

Université Michel de Montaigne - Bordeaux 3
École doctorale Humanités



Interopérabilité normative globalisée des systèmes d'information et de communication

Volume 3

Annexes

Travail présenté en vue d'une habilitation à diriger des recherches

Réalisé par

Mokhtar BEN HENDA
Maître de Conférences à l'ISIC,
Université Michel de Montaigne
Bordeaux 3

Dirigé par

Roland DUCASSE
Pr émérite à l'Université Michel de
Montaigne Bordeaux 3

Membres du Jury

PRÉSENTATION

Ce troisième volume est constitué de dix annexes complémentaires aux deux premiers volumes. La structure composite de ce volume empêche sa pagination, d'où l'usage d'une numérotation séquentielle des annexes correspondant aux renvois placés dans le texte des deux premiers volumes.

La première annexe est un diaporama constitué de 73 figures qui filent la métaphore des quatre galaxies de la médiation traitées dans le premier volume. Les figures renvoient à des concepts, idées ou principes traités dans le texte.

Les autres annexes concernent le deuxième volume. Elles ont été choisies pour servir de cadre de référence aux principes de la normalisation et de l'interopérabilité technologique dans les systèmes d'information et de communication en France et en Europe.

La collection de textes officiels, de manuels, de listes de normes technologiques et des structures qui les produisent, a pour objet de faciliter la compréhension des mécanismes de l'interopérabilité technologique par les normes et les standards.

TABLE DES ANNEXES

1. Diaporama : une brève histoire illustrée des médias
2. Le cadre commun d'interopérabilité des systèmes d'information publics. Dossier d'introduction, version 2.1 (septembre 2003)
3. *European Interoperability Framework*, Office des publications officielles des communautés européennes, 2004
4. Interopérabilité : un guide à l'usage des débutants pour comprendre les enjeux de l'interopérabilité. Microsoft, version : 2.2, dernière mise à jour : février 2008
5. Référentiel général d'Interopérabilité, FRANCE : Interopérabilité technique, normes et recommandations, 2009
6. Cadre d'interopérabilité des Systèmes d'Information de Santé. Document chapeau, 2009
7. Documents numériques : spécifications et normes. Sylvie Dalbin, 2006
8. Liste des normes de l'AFNOR et du British Standards. Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information Université de Montréal
9. Les comités techniques de l'ISO et les sous comités du JTC1
10. Objectifs du programme « France Numérique 2020 »

Annexe 1

Diaporama : une brève histoire illustrée des médias

- Figure 1 : *Démosthène pratiquant l'art oratoire* par Jean-Jules-Antoine Lecomte du Nouÿ
- Figure 2 : Scène de rhétorique entre Socrate et Gorgias le sophiste (*De la rhétorique*, Platon)
- Figure 3 : L'art oratoire de Cicéron. La séance de l'accusation contre Catilina.
- Figure 4 : Les contes des Mille et une nuits
- Figure 5 : Un griot malinké (Raffenel, 1846)
- Figure 6 : L'apprentissage oral dans les écoles coraniques
- Figure 7 : conteurs, poètes, musiciens – Des troubadours africains encore en activité
- Figure 8 : Le théâtre de la mémoire de Giulio Camillo
- Figure 9 : Le style pictographique de l'art rupestre
- Figure 10 : L'écriture pictographique sumérienne
- Figure 11 : L'écriture chinoise, style idéo-pictographique
- Figure 12 : Les hiéroglyphes, une écriture ornementale
- Figure 13 : Les écritures égyptiennes
- Figure 14 : Les origines phéniciennes et grecques de l'alphabet latin
- Figure 15 : L'écriture arabe - Coran, XVIII, 24-25. Maghreb ? IX^e-X^e siècles
- Figure 16 : Le système d'écriture syllabique maya (Le Codex de Dresde)
- Figure 17 : Le déchiffrement de l'écriture maya d'une page du Codex de Dresde
- Figure 18 : Les rébus – Un mode d'écriture biblique des XVIII^e et XIX^e siècles.
- Figure 19 : Les rébus – Une rubrique courante dans les journaux du début du XX^e siècle
- Figure 20 : Exemple de notation musicale religieuse en usage en Italie au XI^e siècle
- Figure 21 : Extrait de la partition musicale de *Ein' feste Burg ist unser Gott*
- Figure 22 : La table de notation musicale de Jean-Jacques Rousseau
- Figure 23 : Une xylographie chinoise - Planche à imprimer du *Yinzhijian*
- Figure 24 : Saint Christophe portant l'enfant Sauveur sur la mer, 1417
- Figure 26 : Le Sūtra du diamant Daté de 868 ap. J.-C.
- Figure 27 : Une presse xylographique en bois
- Figure 28 : Une page de la *Bible de Gutenberg*, composée à partir de la Vulgate de Saint Jérôme
- Figure 29 : Page de garde du premier tome de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert
- Figure 30 : L'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert : 28 volumes parues entre 1751 et 1766
- Figure 31 : Le plomb typographique
- Figure 32 : Une typographie latine
- Figure 33 : Le *Cham fleury* de Geoffroy Tory. Paris, Libraire, 1529
- Figure 34 : La machine à composer de William Church
- Figure 35 : La machine de Kastenbein
- Figure 36 : Une linotype
- Figure 37 : Une typographe de 1965
- Figure 38 : Une photocomposeuse Lumitype de 1965
- Figure 39 : Imprimante numérique à plat (Néo Titan de Dilli)

Figure 40 : L'autophone mécanique, premier piano mécanique (1842)
 Figure 41 : Une machine à écrire « Typo » symbole du bureau moderne
 Figure 42 : La première caisse enregistreuse réalisée par James Ritty aux États-Unis, en 1879
 Figure 43 : Une calculatrice mécanique en 1914
 Figure 44 : Une tablette à écriture précunéiforme (pièces de comptabilité ou d'inventaire)
 Figure 45 : Une bulle-enveloppe
 Figure 46 : La numérotation sumérienne
 Figure 47 : Le déchiffrement d'un calcul sumérien sur une tablette d'argile
 Figure 48 : Les codes d'un compte digital
 Figure 49 : L'abaque de Gerbert
 Figure 50 : Un exemple de calcul par l'abaque de Gerbert
 Figure 51 : Abacistes et algoristes - Illustration du livre de Georg Reisch (1508)
 Figure 52 : Le calcul à la plume selon Léonard de Pise (Fibonacci)
 Figure 53 : La Pascaline. Œuvres de Pascal en 5 volumes, La Haye, 1779
 Figure 54 : Des comptomètres de premières générations
 Figure 55 : Le système de calcul par cartes perforées (Babbage et Hollerith)
 Figure 56 : L'ENIAC (*Electronic Numerical Integrator Analyser and Computer*) (1947)
 Figure 57 : 1945 - Le Memex, imaginée par Vannevar Bush dans « *As we may think* »
 Figure 58 : 1966 - Premier véritable système d'hypertexte opérationnel, *Hypertext Editing System*
 Figure 59 : 1968 - « Augment » système hypertexte de Douglas Engelbart
 Figure 60 : 1975 - BRAVO est le premier traitement de texte WYSIWYG
 Figure 61 : 1977 - Apple 1
 Figure 62 : 1983 - Le Macintosh d'Apple
 Figure 63 : 1985 – Le logiciel HyperCard, de Bill Atkinson
 Figure 64 : 1990 – Tim Barners-Lee met en place les bases du web
 Figure 65 : 1990 - Le premier serveur Web utilisé par Tim Berners Lee en 1990
 Figure 66 : 1993 – La navigateur NCSA Mosaic, développé par Marc Andressen
 Figure 67 : 1999 – La création de Google par Larry Page et Sergey Brin
 Figure 68 : Un livre électronique sur une liseuse Kindle d'Amazon
 Figure 69 : La tablette iPad 4, dernier cri dans la technologie intégrative grand public
 Figure 70 : Un format *Vook* (Video Book) d'un livre électronique
 Figure 71 : Vers une technologie de miniaturisation (nanotechnologie) et de convergence
 Figure 72 : Le « *Google Project Glass* » est désormais protégé par un brevet USPTO (2012)
 Figure 73 : L'informatique contextuelle



Figure 1 : *Démosthène pratiquant l'art oratoire* par Jean-Jules-Antoine Lecomte du Nouÿ. Pour renforcer sa voix, Démosthène s'exerce contre le bruit des vagues. Il est l'un des dix orateurs attiques

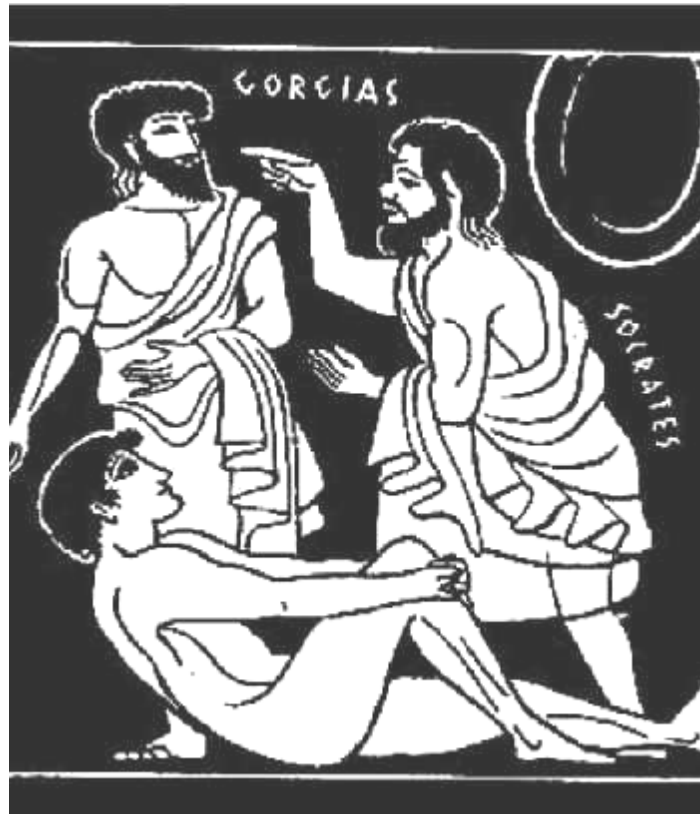


Figure 2 : Scène de rhétorique entre Socrate et Gorgias le sophiste (*De la rhétorique*, Platon)



Figure 3 : L'art oratoire de Cicéron. La séance de l'accusation contre Catilina.
Par Cesare Maccari (1840-1919)
(Fresque italienne décorant l'une des salles du Sénat Italien)



Figure 4 : Les contes des Mille et une nuits

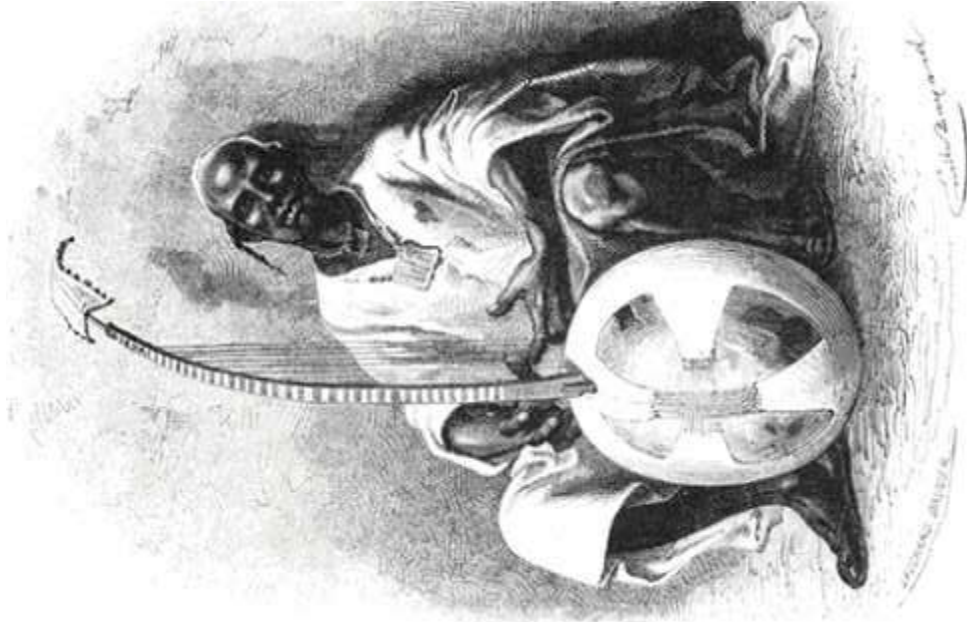


Figure 5 : Un griot malinké (Raffeneil, 1846)
(Source : BNF)

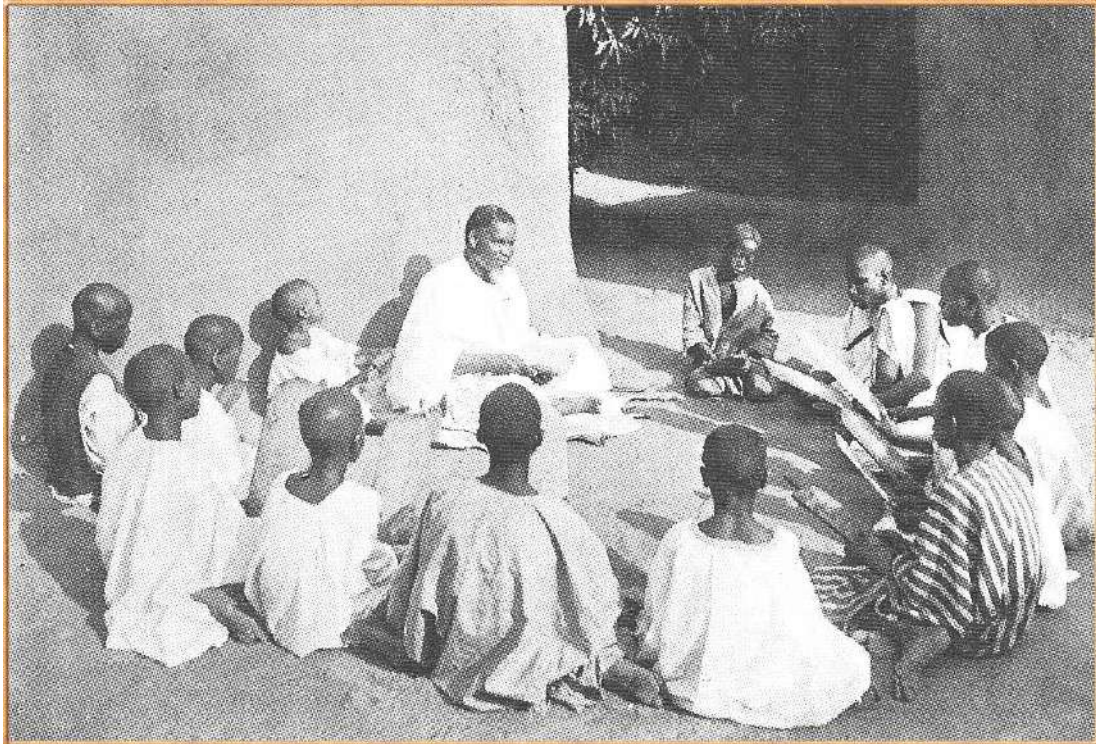


Figure 6 : L'apprentissage oral dans les écoles coraniques

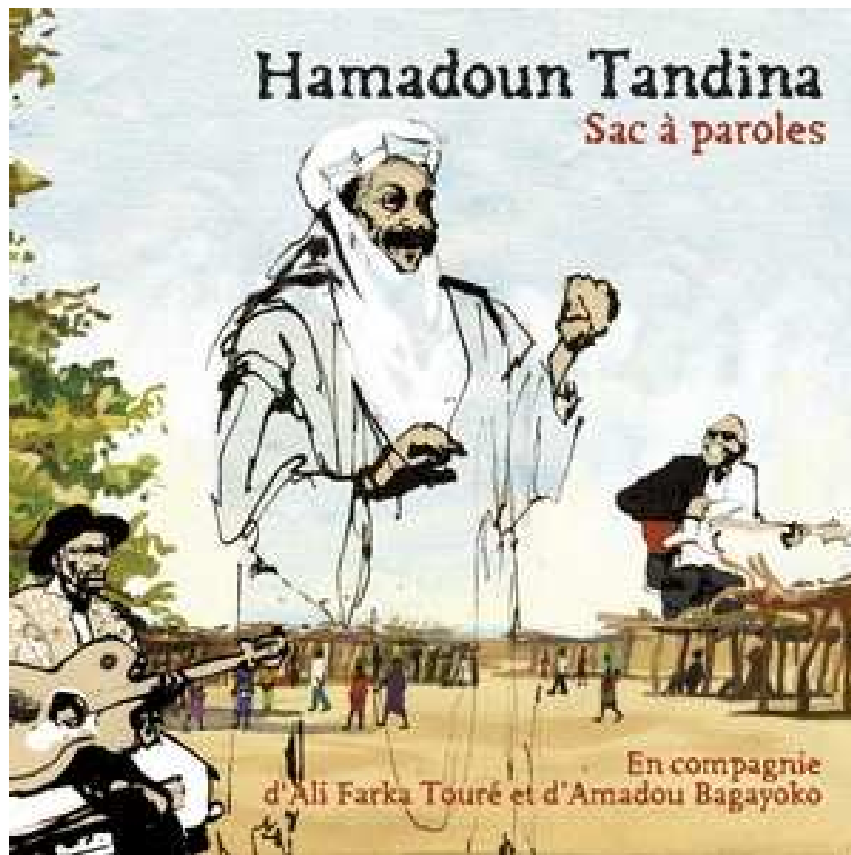


Figure 7 : Conteurs, poètes, musiciens – Des troubadours africains encore en activité
(Source : éditorial G33K : <http://geek.juraver.net/>)

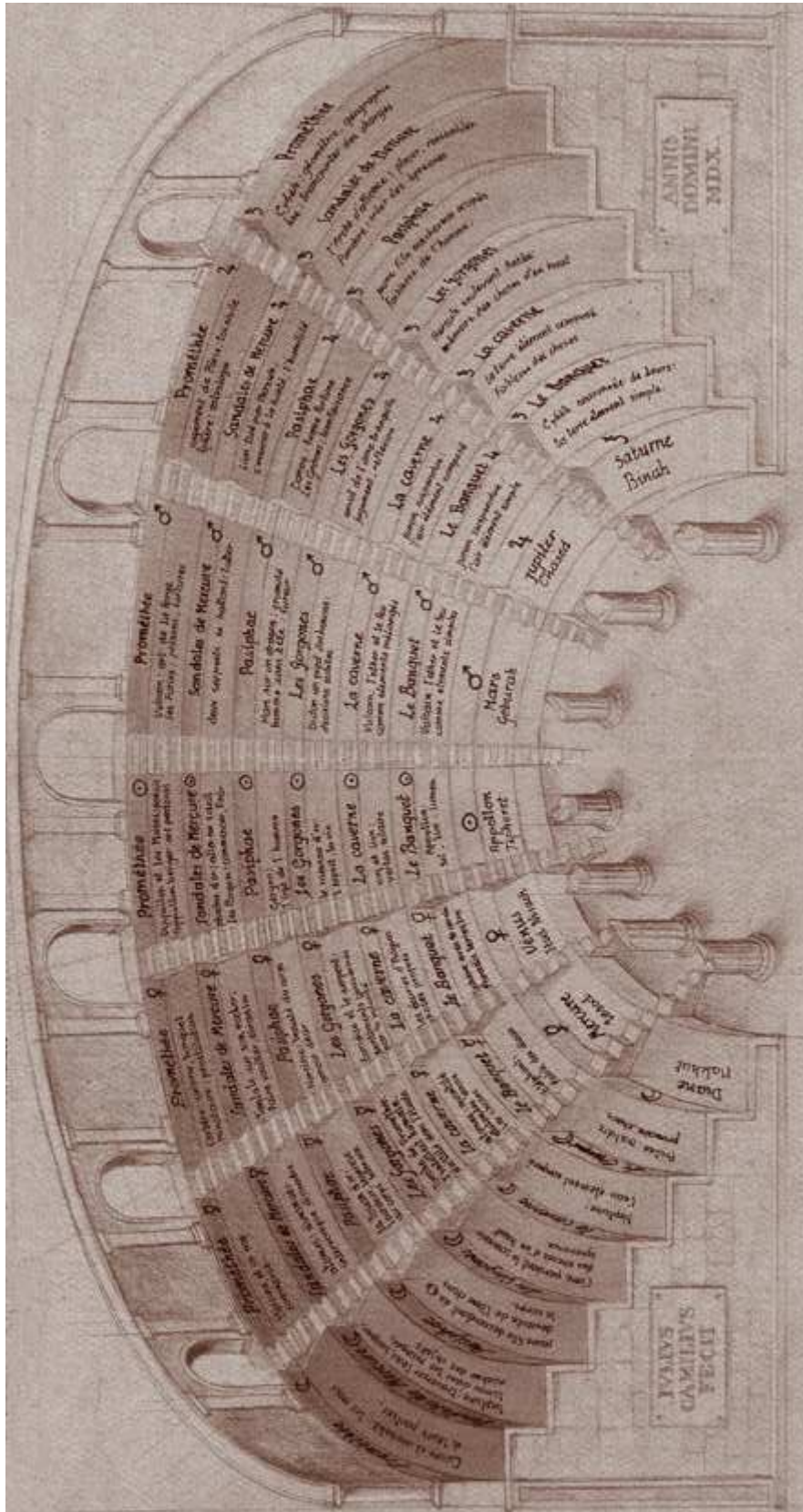


Figure 8 : Reconstruction du théâtre de la mémoire de Giulio Camillo

(Source : Forum Internat Actu.net. <http://www.internetactu.net/2008>)

GROTTE DE LA BADME - LATRONE
 SAINTE - ANASTASIE (GARD)



LA GROTTE DE LA BADME LATRONE S'OUVRE DANS LES GORGES DU GARDON.
 SES FIGURES, ATTRIBUÉES À UNE PHASE ANCIENNE DE L'ART PARIÉTAL,
 SONT D'UN STYLE UNIQUE - D'UNE "EXÉCUTION SAUVAGE" DISANT H. BREVIL.
 LA COMPOSITION PRINCIPALE, EXÉCUTÉE AUX DOIGTS ENDOITS D'ARGILE,
 S'ORGANISE AUTOUR D'UN FÉLIN DE PLUS DE 3 M, ENTOURÉ DE 7 MAMMOUTHS
 ET D'UN CHEVAL.
 ON TROUVE AUSSI DES MAINS POSITIVES ET QUELQUES GRAVURES.



MAIN POSITIVE,
 AUX DOIGTS REPLIÉS.

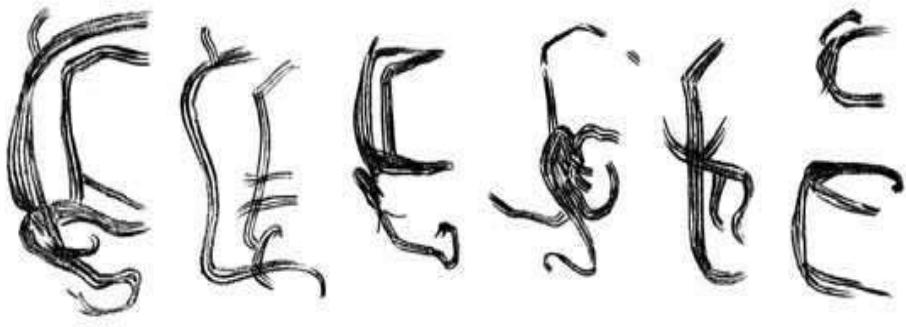


Figure 9 : Le style pictographique de l'art rupestre

Signes, marques et pictogrammes : un mode d'expression universel

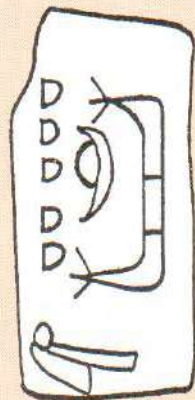
Pictogrammes sumériens : signes - images - symboles



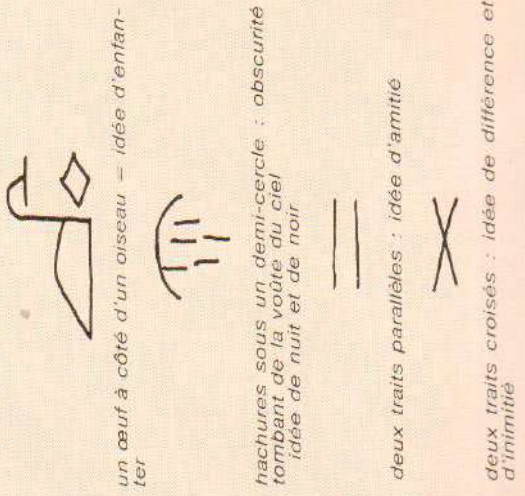
Tablettes-fiches pictographiques

Tablette-fiche d'Uruk IV (vers 3300 av. J.-C.) pratiquement incompréhensible sortie de son panier marqué. La ligne inférieure, écrite de droite à gauche (?), est occupée par les signes des objets, personnes ou animaux, la ligne supérieure étant réservée aux chiffres.
 D'après Falkenstein : Archaische Texte aus Uruk (1936), n° 77 ; peut-être « 5 bateaux de fruits (?) pour le temple de la déesse Inanna » — le grand signe inférieur est « bateau » ; l'autre est celui de la déesse d'Uruk.

Dessin B. R.



Compositions évocatrices :



Sur une fiche de grand format, 75 x 50 mm au lieu de 50 x 30 mm pour les ordinaires, le scribe réunit les données de plusieurs fiches. On lira sur celle-ci, de droite à gauche, puis de haut en bas : « 122 boucs, 80 chèvres, 160... 41 brebis... 60 bœufs, 40... brebis ». Cet essai de traduction s'appuie sur le total inscrit au verso de cette même tablette.
 D'après Falkenstein : Archaische Texte aus Uruk (1936), n° 335.

B. A.-L.

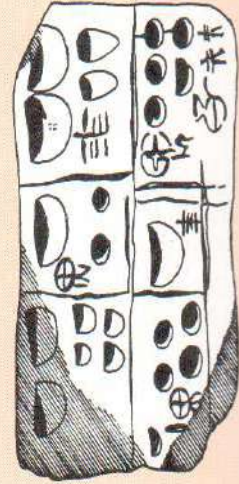


Figure 10 : L'écriture pictographique sumérienne

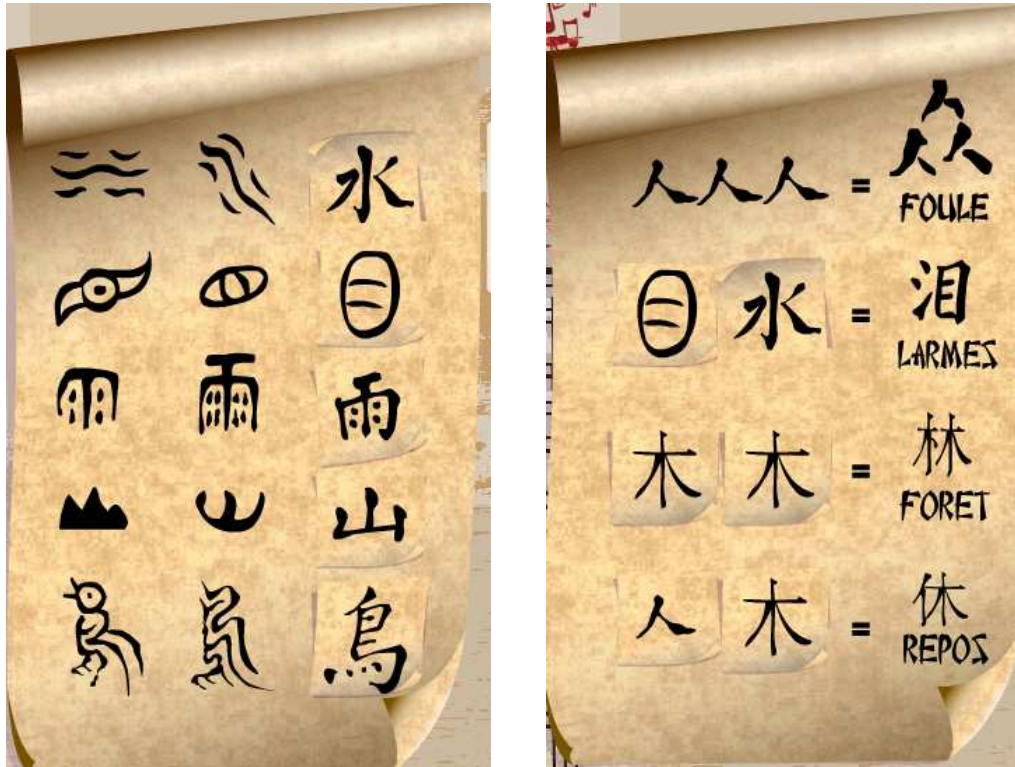






























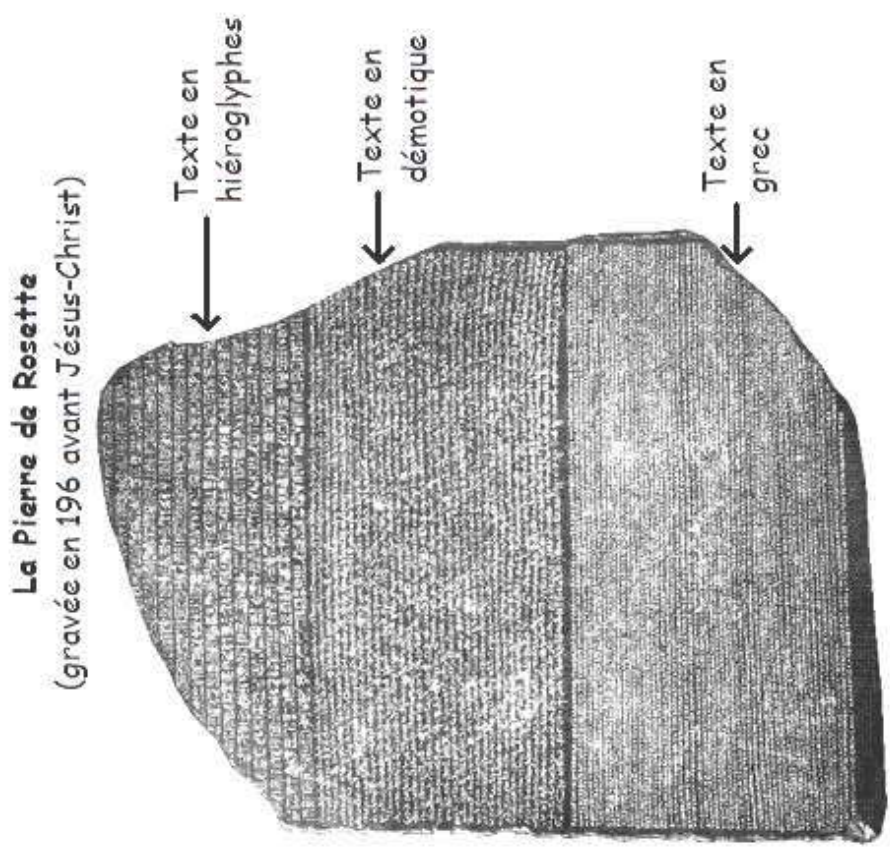


Figure 11 : L'écriture chinoise, style idéo-pictographique



Figure 12 : Les hiéroglyphes, une écriture ornementale

				
A	P	H	K	
				
Ā	F	KH	G	
				
I	M	Z	T	
				
Y	N	S	Tch	
				
W Ou	R	Sh	D	
				
B	H	Q	Dj	



La Pierre de Rosette
(gravée en 196 avant Jésus-Christ)

Valeurs phoniques des hiéroglyphes

Les trois écritures de la pierre de Rosette de Champollion

Figure 13 : Les écritures égyptiennes

Phénicien	Grec ancien	Grec classique	Étrusque	Latin
𐤀 aleph	Α alpha	Α	𐌀	A
𐤁 bêt	Β bêta	Β	𐌁	B
𐤂 gimel	Γ gamma	Γ	𐌂	
𐤃 dalet	Δ delta	Δ	𐌃	D
𐤄 he	Ε epsilon	Ε	𐌄	E
𐤅 waw	διγamme		𐌅	F
𐤆 zain	Ζ dzêta	Ζ	𐌆	G
𐤇 het	Η hêta	Η	𐌇	H
𐤈 tet	Θ thêta	Θ	𐌈	
𐤉 yod	Ι iota	Ι	𐌉	I
𐤊 kaf	Κ kappa	Κ	𐌊	K
𐤋 lamed	Λ lambda	Λ	𐌋	L
𐤌 mem	Μ mu	Μ	𐌌	M
𐤍 nun	Ν nu	Ν	𐌍	N
𐤎 samek	Ξ xi	Ξ	𐌎	
𐤏 'ain	Ο omikron	Ο	𐌏	O
𐤐 pe	Π pi	Π	𐌐	P
𐤑 sade	Σ san		𐌑	
𐤒 qof	Ϟ qoppa		𐌒	Q
𐤓 resh	Ρ rho	Ρ	𐌓	R
𐤔 shin	Σ sigma	Σ	𐌔	S
𐤕 taw	Τ tau	Τ	𐌕	T
	Υ upsilon	Υ	𐌖	V
ϕ phi	Ξ xi	Ξ	𐌗	X
Χ khi	ϕ phi	ϕ	𐌘	X
Ψ psi	κhi	Ψ	𐌙	Y
		Ω omega		Z

Figure 14 : Les origines phéniciennes et grecques de l'alphabet latin



Figure 15 : L'écriture arabe - Coran, XVIII, 24-25. Maghreb ? IXe-Xe siècles
(Source : exposition BNF)



Figure 16 : Le système d'écriture et la forme de codex en accordéon chez les Mayas
(Le Codex de Dresde)

The Dresden Codex

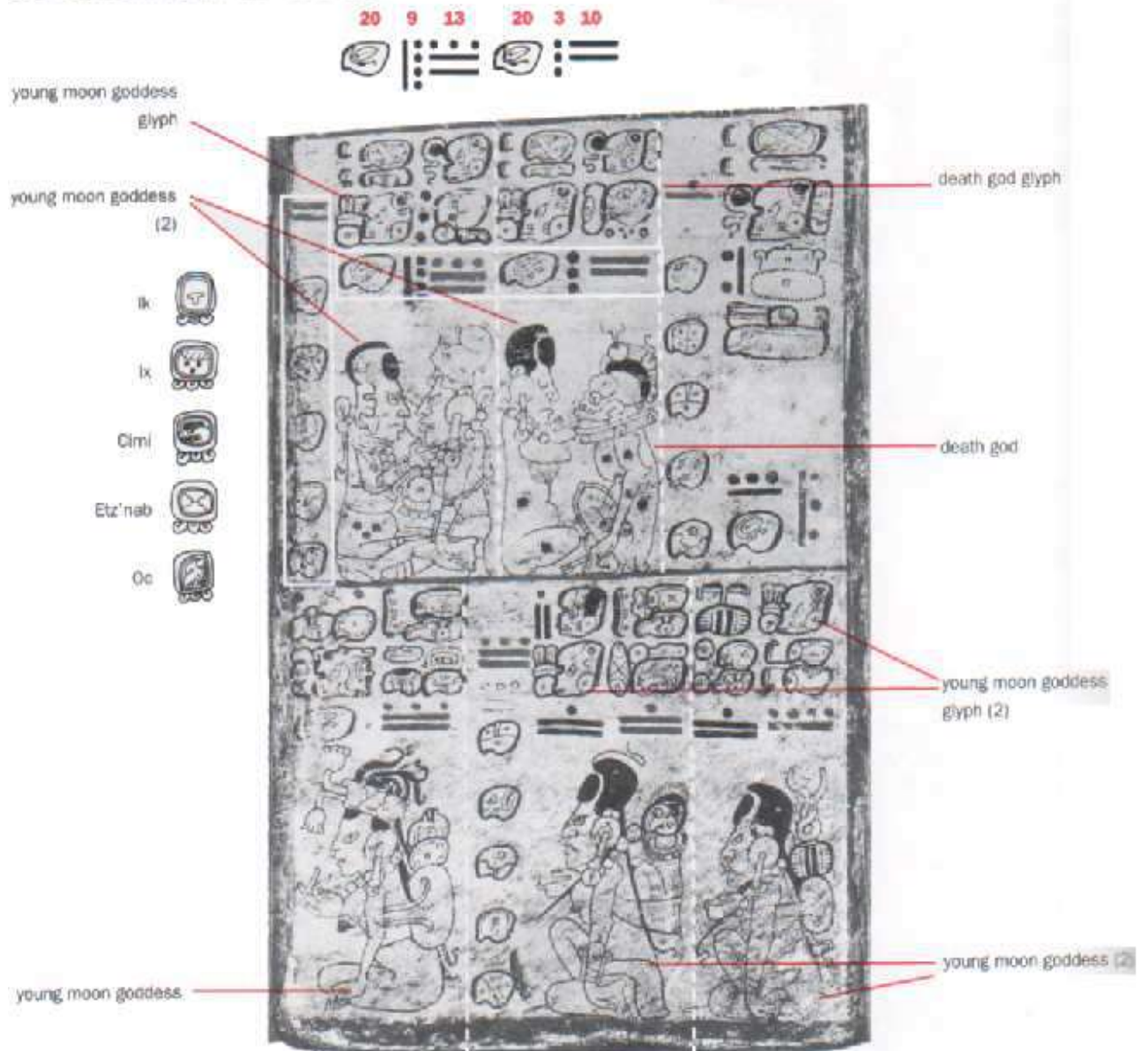


Figure 17 : Le déchiffrement de l'écriture syllabique maya d'une page du Codex de Dresde
 (Source : Andrew Robinson (1995). The story of writing)

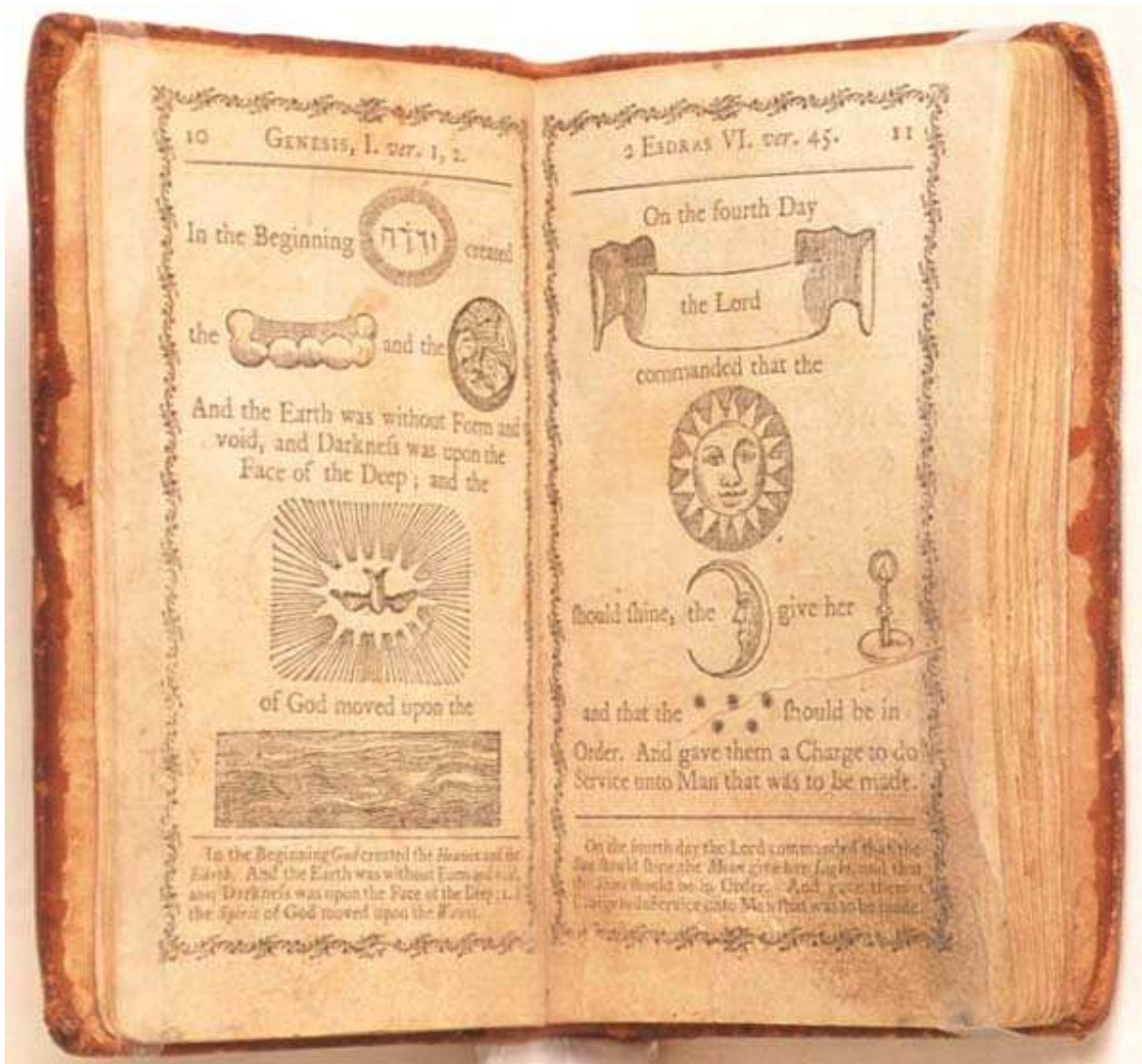


Figure 18 : Les rébus – Un mode d'écriture biblique des XVIII^e et XIX^e siècles.
 (Source : Isaiah Thomas. *A Curious Hieroglyphic Bible, or, Select Passages in the Old and New Testaments, Represented with Emblematical Figures, for the Amusement of Youth.* Library of Congress)

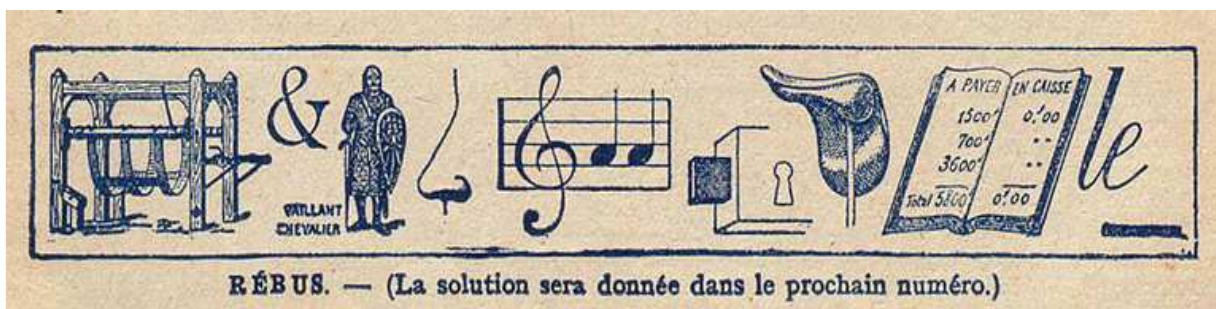


Figure 19 : Les rébus – Une rubrique courante dans les journaux du début du XX^e siècle

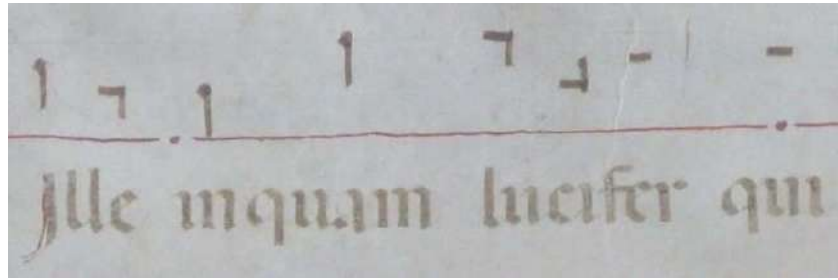


Figure 20 : Exemple de notation musicale religieuse en usage en Italie au XIe siècle



<p>Der xvi. Psalm/ Deus noster refugium et virtus/ 2c.</p> <p>Martinus Luther.</p> 	<p style="text-align: right;">30. 43.</p>  <p>se feind / mit ernst es yet meint / gros (macht vns viel list) se in grausam rüstung ist / auß</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figure 21 : Extrait de la partition musicale de *Ein' feste Burg ist unser Gott*, cantique dont Martin Luther a composé les paroles et la musique entre 1527 et 1529

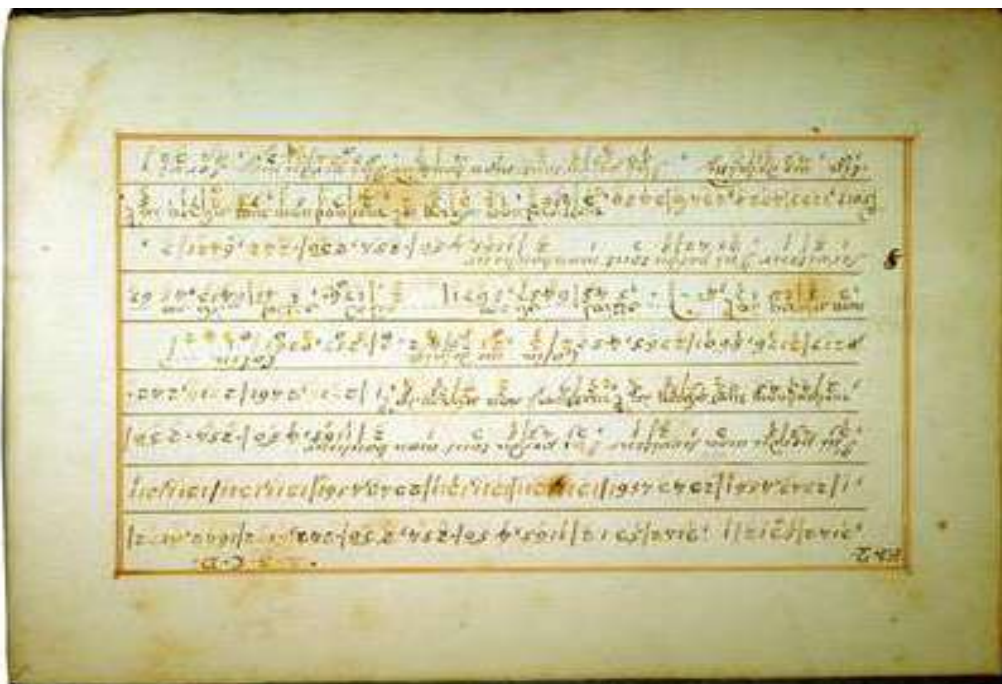


Figure 22 : La table de notation musicale de Jean-Jacques Rousseau
© INCOPROM SA Genève

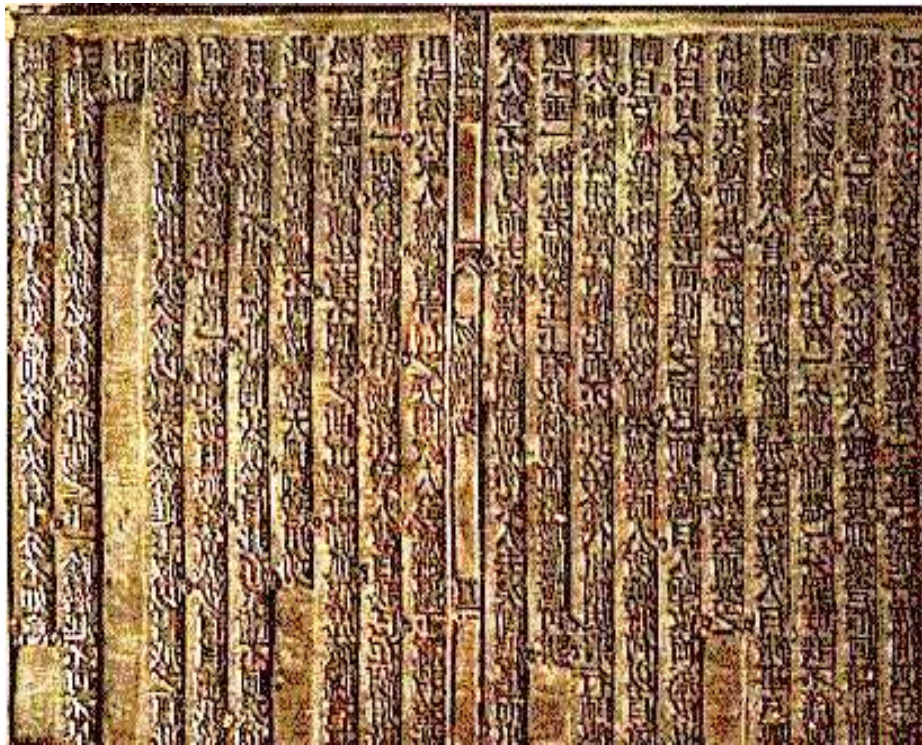


Figure 23 : Une xylographie chinoise - Planche à imprimer du Yinzhi jinjian (Le miroir des déterminations secrètes)
 (Source : British Library, Londres)



Figure 24 : Saint Christophe portant l'enfant Sauveur sur la mer. C'est la première xylographie imprimée à partir d'un bloc de bois, découverte dans un manuscrit latin de 1417



Figure 25 : Le Sūtra du diamant

Daté de 868 ap. J.-C. (dynastie Tang) et conservé à la British Library. C'est le plus ancien ouvrage intégral daté imprimé du monde (Source : British Library, Londres)

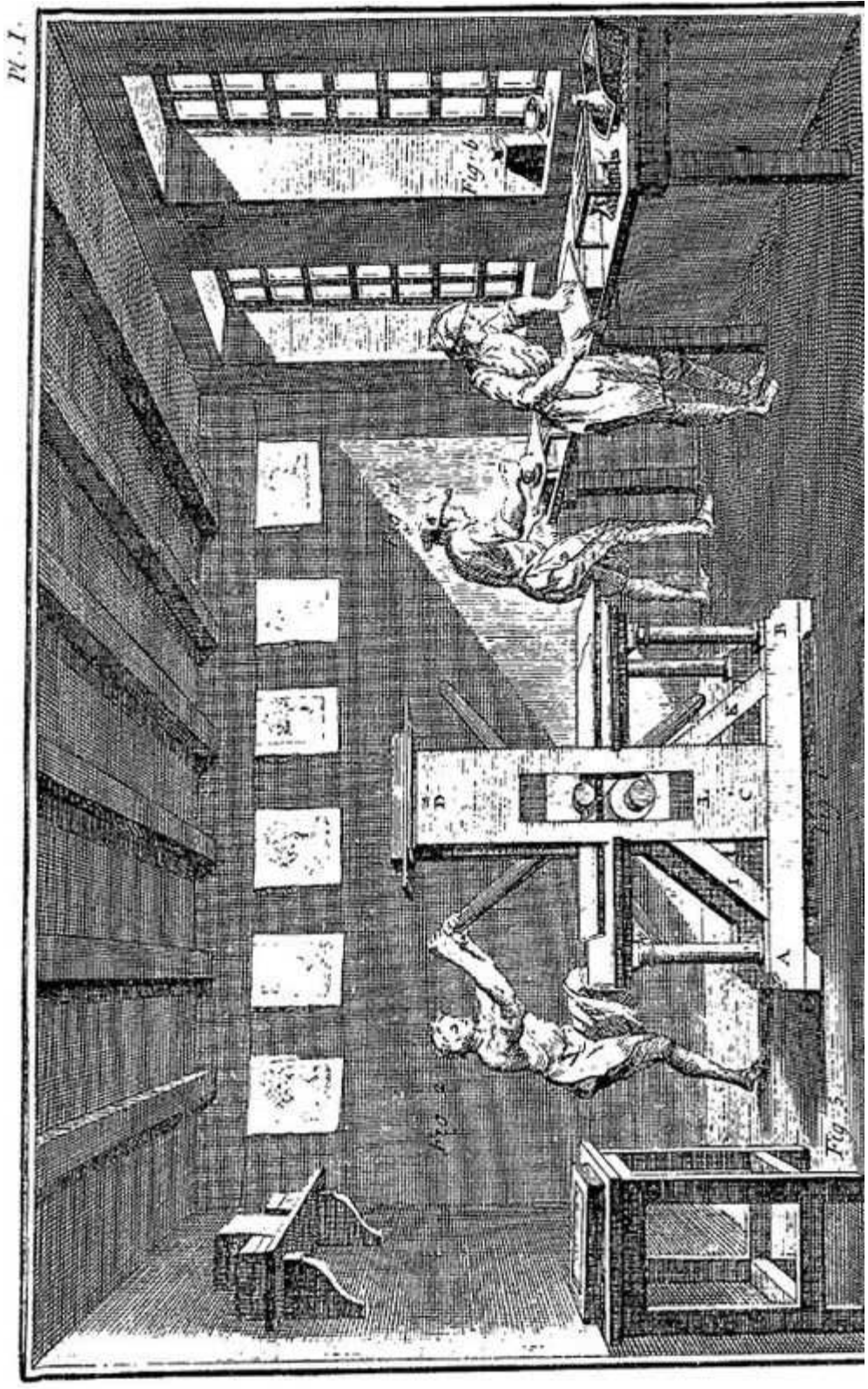


Figure 26 : Une presse xylographique en bois
(Source : Wikipédia)



Figure 27 : Une page de la Bible de Gutenberg, composée à partir de la Vulgate de Saint Jérôme
(Source : Wikipédia)

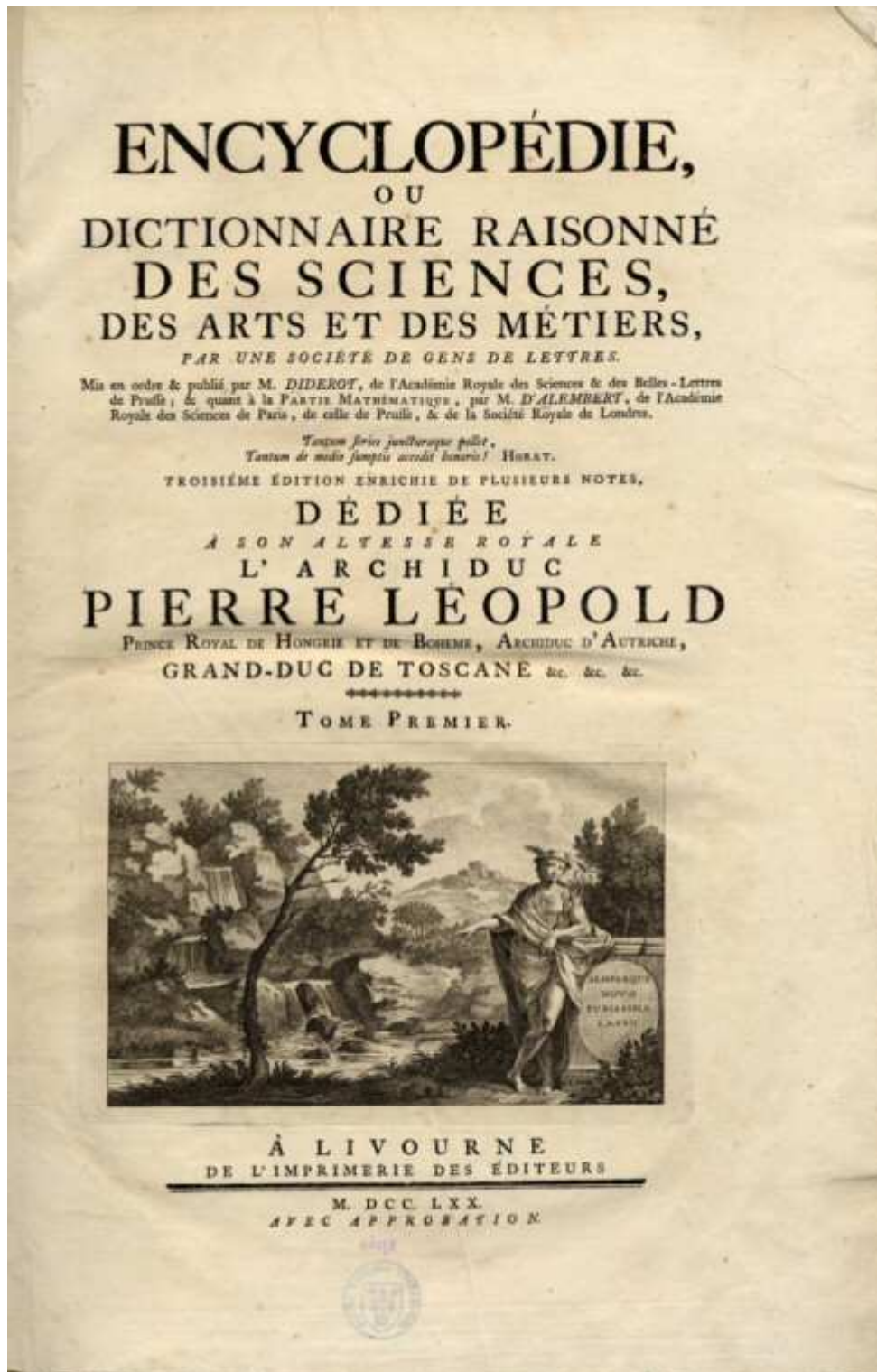


Figure 28 : Page de garde du premier tome de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert – Première encyclopédie française (parue en 28 volumes entre 1751 et 1766) (Source : Wikipédia)



Figure 29 : L'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert en 28 volumes parus entre 1751 et 1766

(Source : Wikipédia)

- 1 : poinçon (ou *contre poinçon* : partie « vide » à l'intérieur de la lettre)
- 2 : œil (partie imprimante de la lettre)
- 3 : approche
- 4 : talus (le *talus* est le bord oblique, plus épais à la base, du relief de la lettre. On appelle aussi *talus de pied* la partie au-dessous de la *ligne de base* des caractères, et *talus de tête* la partie au-dessus de la *hauteur d'x* : ces espaces reçoivent les parties descendantes, ascendantes, et les accents et signes diacritiques). Ce schéma semble ne pas comporter de talus de tête suffisant.
- 5 : épaulement (partie horizontale sur laquelle se trouve la lettre en relief)
- 6 : corps
- 7 : cran (repère tactile pour le typographe, pour poser le caractère dans le bon sens. Sur les illustrations de cette page, d'origine anglo-saxonne, il est en dessous. En France, il était au dessus, et donc en dessous dans le compositeur.)
- 8 : gouttière
 - a : hauteur d'œil
 - b : hauteur basse d'épaulement
 - a+b : hauteur en papier. En France : 23,68 mm (10 lignes et demie)
 - c : chasse
 - d : corps

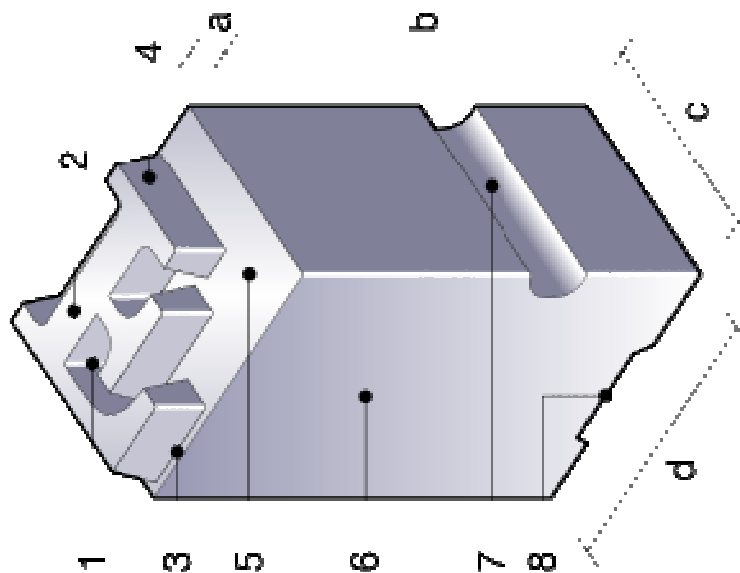


Figure 30 : Le plomb typographique

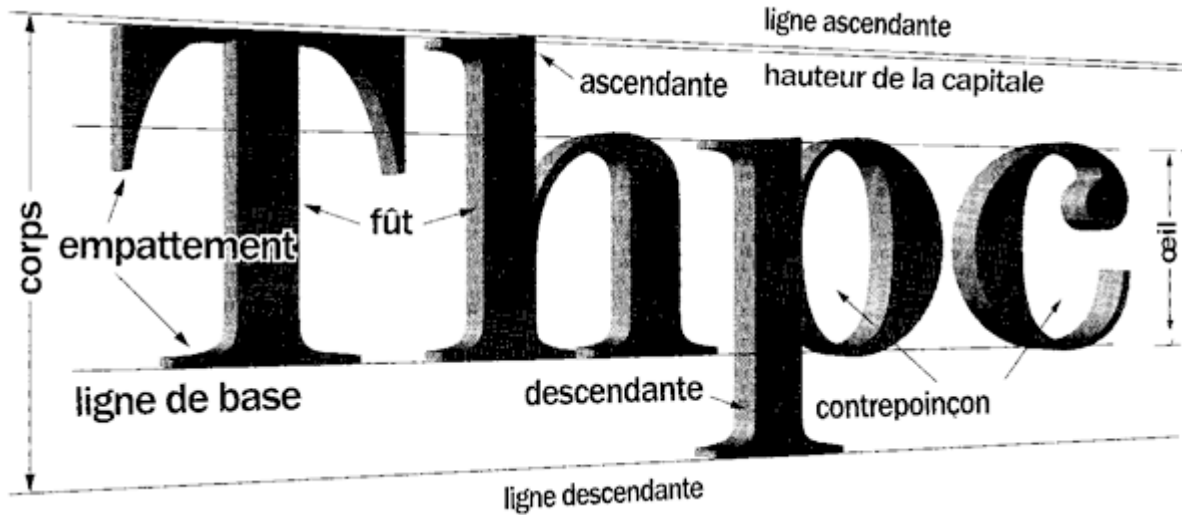
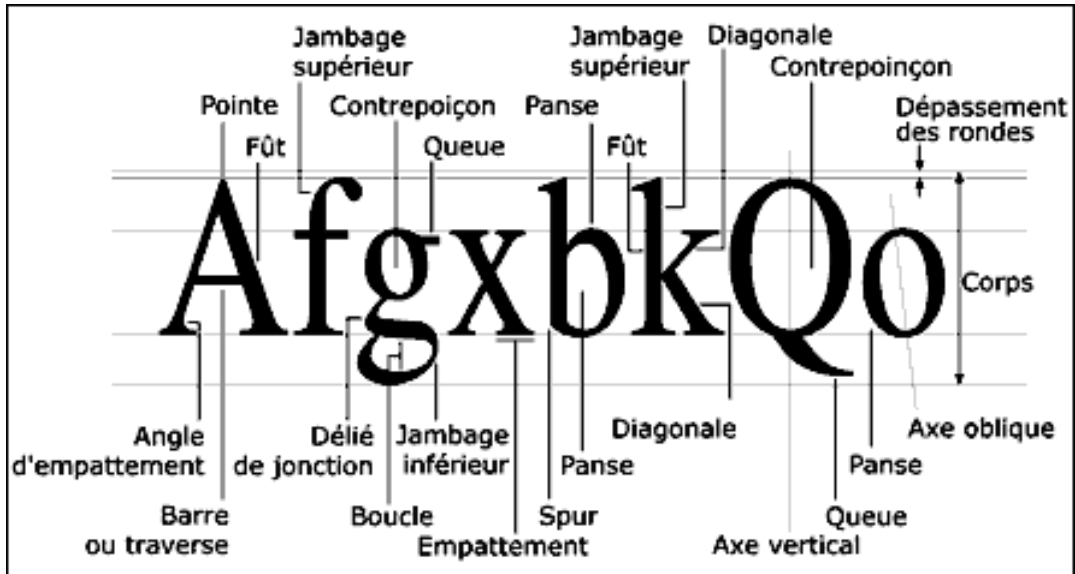


Figure 31 : Une typographie latine
 (Source : <http://comvir.unilim.fr/GillesPapon/>)



Figure 32 : Le *Cham fleury* de Geoffroy Tory. Paris, Libraire, 1529

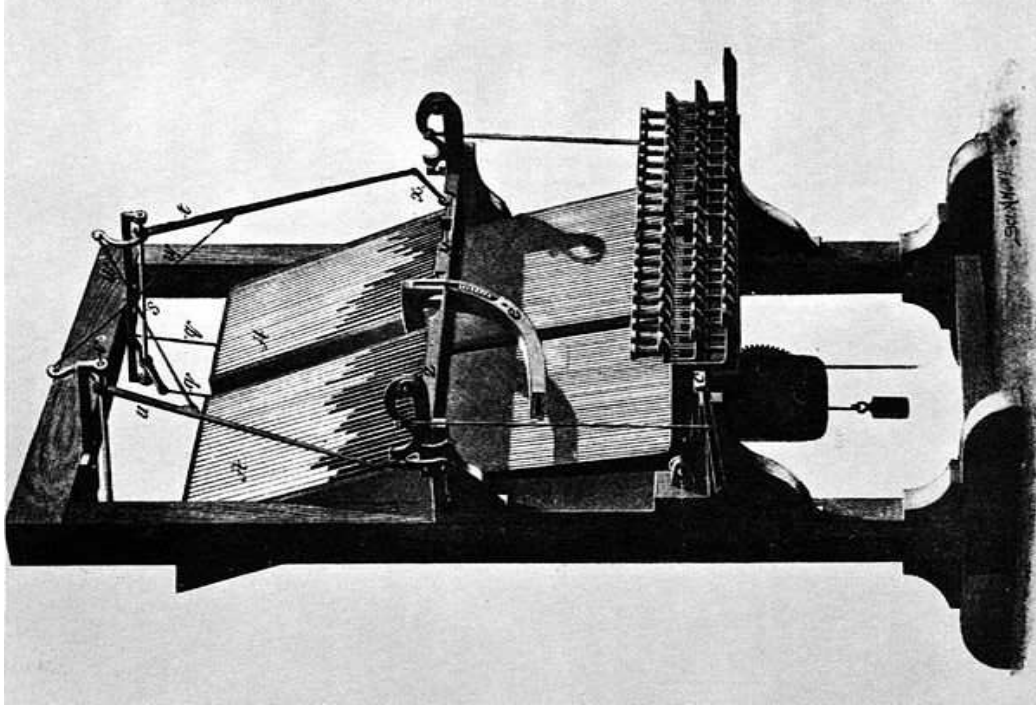


Figure 33 : La machine à composer de William Church

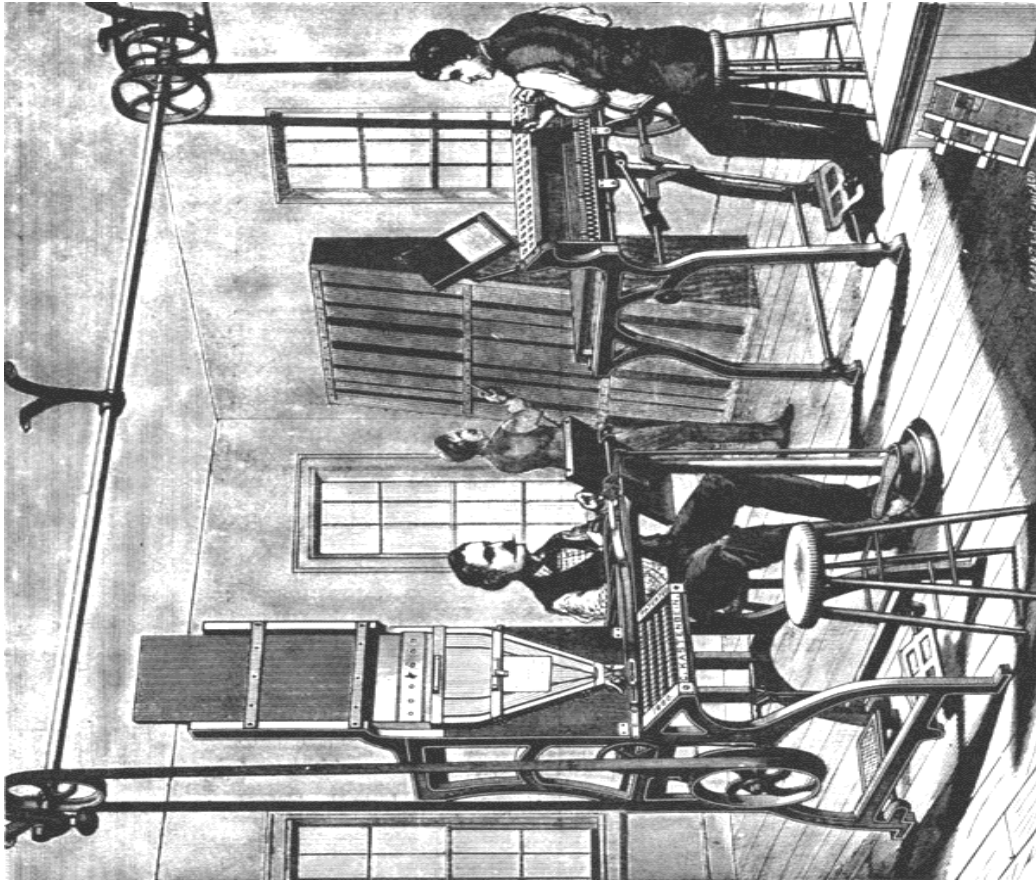


Figure 34 : La machine de Kastenbein. À gauche, le clavier, le magasin. Le personnage assis est à la justification. À droite, la machine à distribuer.
(Source : Wikipédia)



Figure 35 : Une linotype
(Source : Wikipédia)



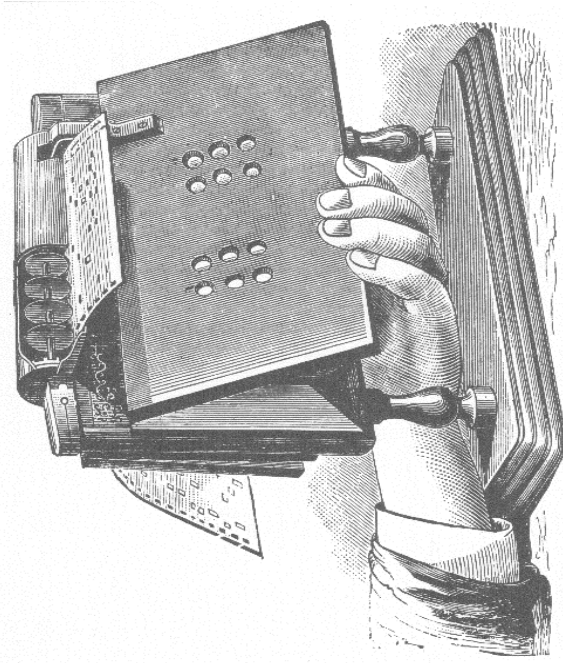
Figure 36 : Une typographe de 1965
(Source : Wikipédia)



Figure 37 : Une photocomposeuse Lumitype de 1965
(Source : Wikipédia)



Figure 38 : Imprimante numérique à plat (Néo Titan de Dilli)



61. Autofono ed organetto meccanico. in G. Tissandier, Le ricreazioni scientifiche, Milano, Treves, 1897. Incisione anonima.

Figure 39 : L'autophone mécanique, premier piano mécanique (1842)

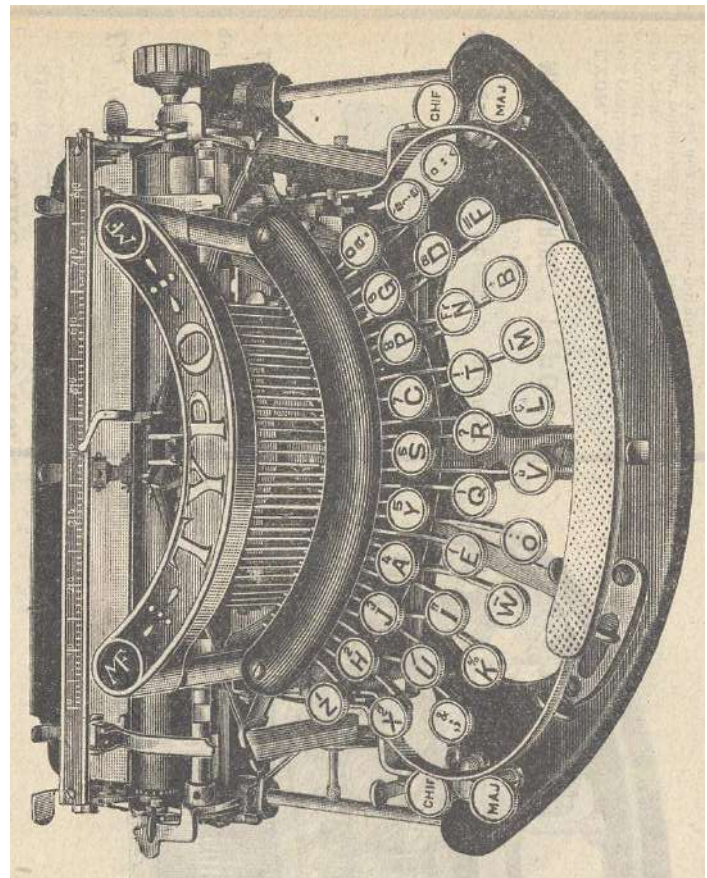


Figure 40 : Une machine à écrire « Typo » symbole du bureau moderne. Inventée par l'Américain Sholes, elle a été industrialisée à partir de 1873 par l'armurier Remington



Figure 41 : La première caisse enregistreuse réalisée par James Ritty aux États-Unis, en 1879

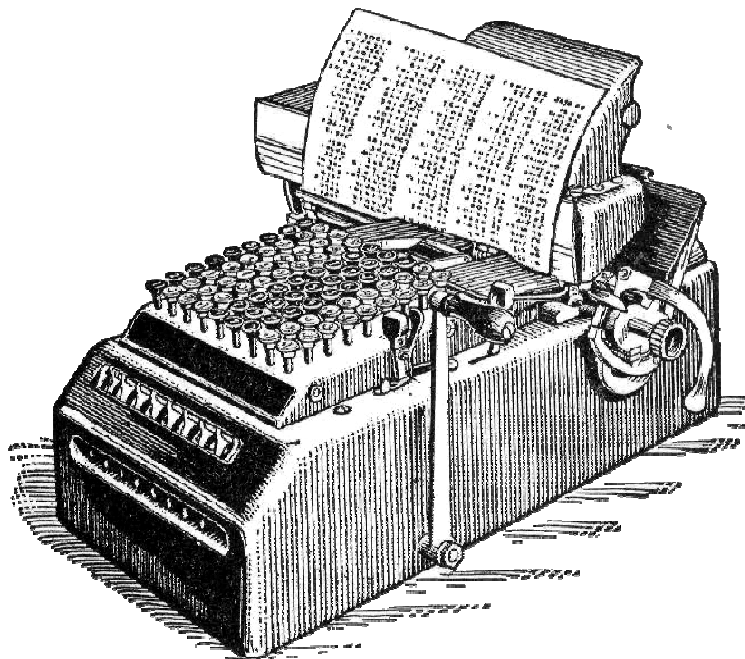


Figure 42 : Une calculatrice mécanique en 1914



Figure 43 : Une tablette à écriture précunéiforme
Époque d'Uruk III, fin du IV^e millénaire avant J.-C.
(pièces de comptabilité ou d'inventaire)



© dinosoria.com

Figure 44 : Une bulle-enveloppe

Époque de Suse II ou époque d'Uruk (3800 - 3100 avant J.-C.)

Bulle-enveloppe à calculi - Argile

Empreintes de sceau représentant des oiseaux à l'aile déployée de face. Empreintes des jetons de comptabilité (ou calculi) contenus à l'intérieur.

Fouilles R. de Mecquenem

Département des Antiquités orientales - Musée du Louvre - Sb 1927

L'INVENTION DES CHIFFRES

Mais s'il y a identité mathématique entre le système sumérien et ces diverses numérations, il n'en va pas de même sur un plan purement historique. Nous avons déjà vu, en effet, que les chiffres sumériens ont été calqués, aux époques archaïques, sur ces petits objets de terre crue que l'on appelle *calculi* et que l'on employait alors à des fins numériques. Autrement dit, la structure de la numération écrite sumérienne – conservée durant toute l'histoire du peuple de Sumer – a été calquée sur celle d'une numération concrète plus ancienne, dont l'organisation procède elle-même du système oral qui existait bien avant elle (fig. 139).

	Noms de nombres	Calculi	CHIFFRES		
			archaïques	cunéiformes	
1	gesh ou dish				1
10	u				10
60	gesh				60
600	gesh-u 60×10				60×10
3 600	shàr				60^2
36 000	shàr-u $3\ 600 \times 10$				$60^2 \times 10$
216 000	shàrgal	?	?		60^3

Figure 45 : La numérotation sumérienne

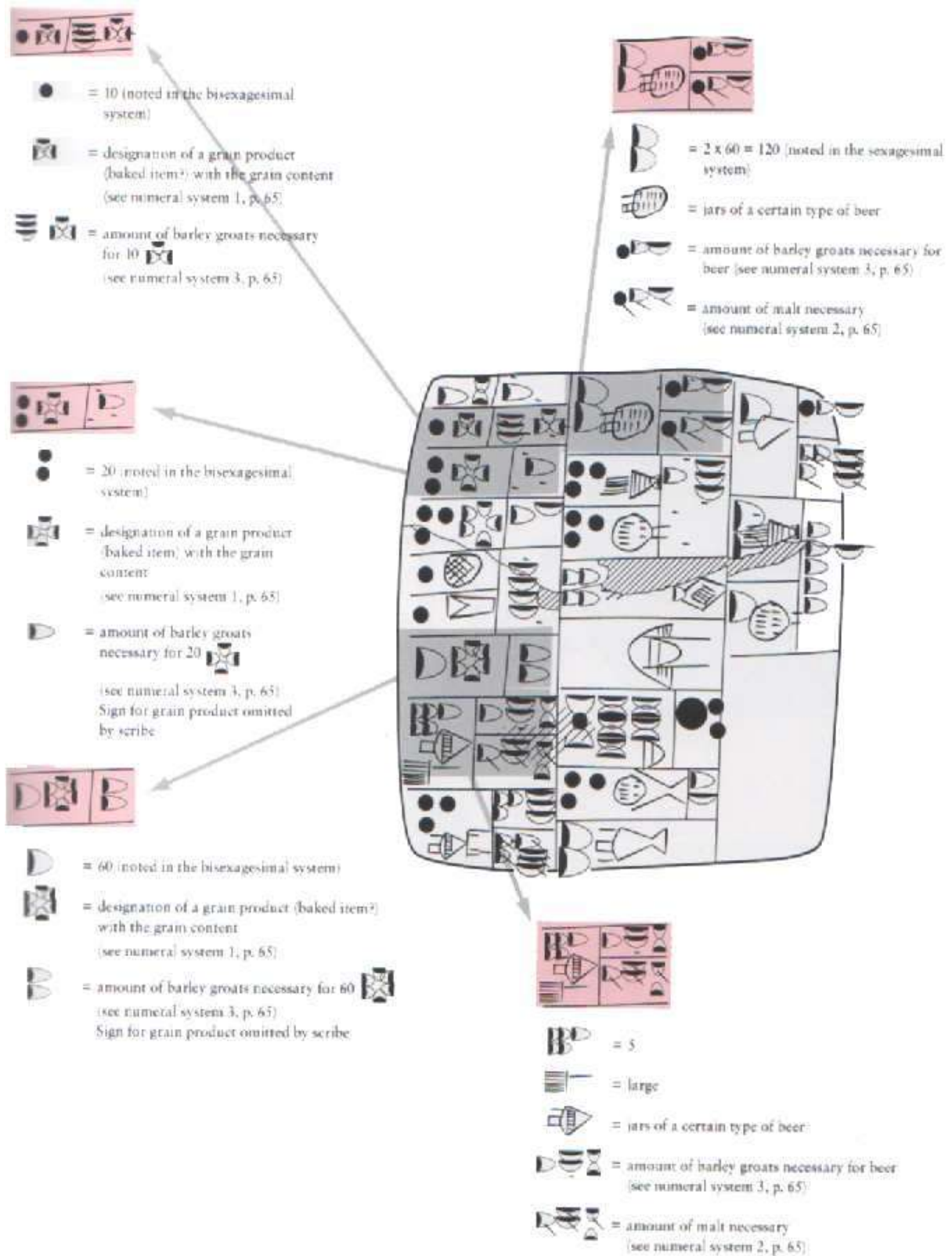


Figure 46 : Le déchiffrement d'un calcul sumérien sur une tablette d'argile
 (Source : Andrew Robinson, 1995. The story of writing)

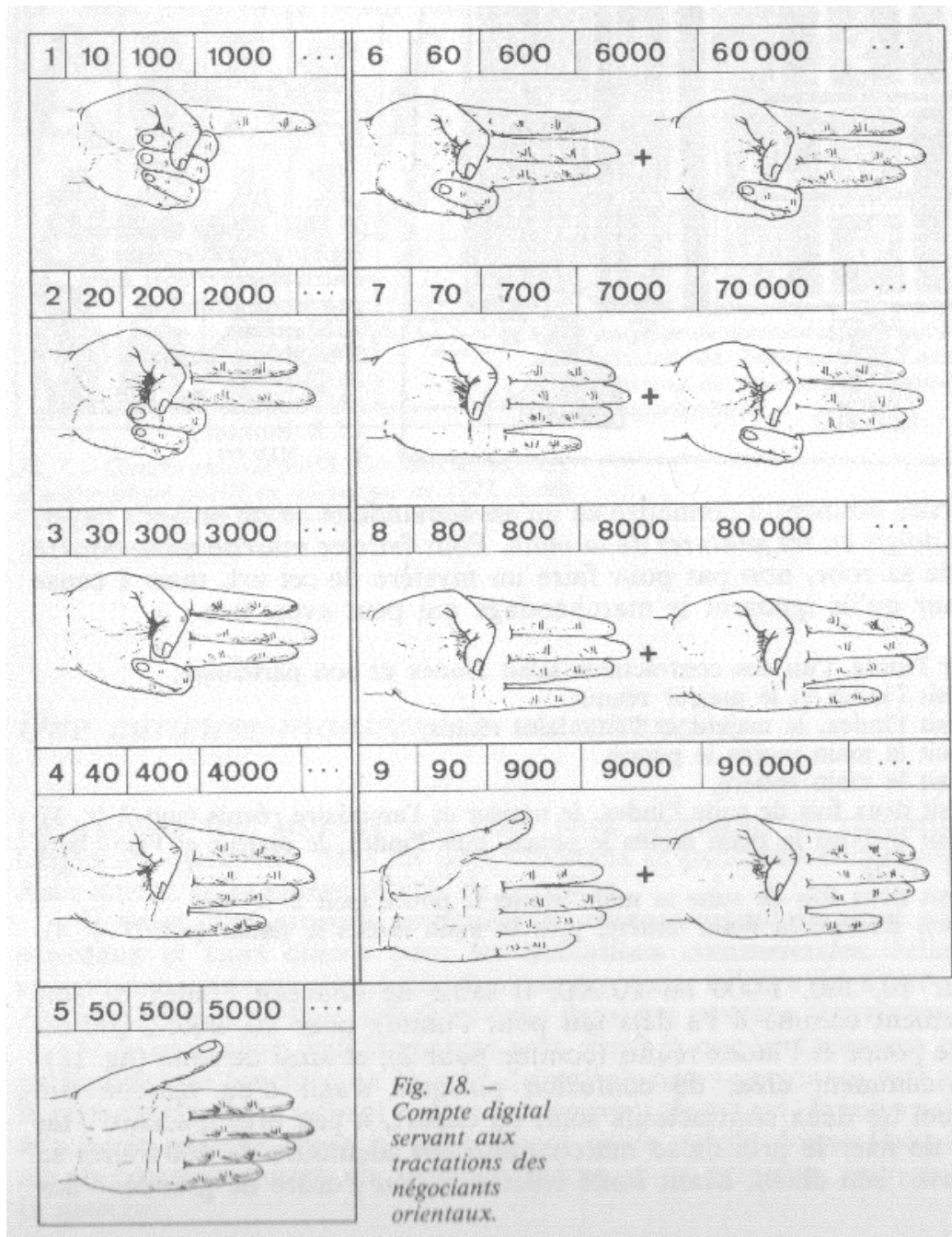


Figure 47 : Les codes d'un compte digital

\bar{c}	\bar{x}	\bar{i}	c	x	i	
				1	2	13
				8	7	87
		5		1	9	4 019
5			b	6		400 520
			b	2	9	539
1				4	b	100 065

Fig. 241. – Le principe de représentation des nombres entiers au moyen des apices sur l'abaque perfectionné de Gerbert et ses disciples (sur cet abaque, comportant 27 colonnes réunies de trois en trois, les apices prenaient une valeur de position variant selon la colonne où ils étaient disposés; de plus, l'absence d'unités d'un certain rang y était signifiée en laissant vide la colonne correspondante). (Apices - Limoges avant 1030)

Figure 48 : L'abaque de Gerbert

Méthode de Gerbert (Auvergne 938 - Rome 1003 ; archevêque de Reims puis pape sous le nom de Sylvestre II, il est considéré comme celui qui a introduit la numération décimale de position en Europe occidentale à la suite d'un séjour en Espagne)

Au lieu de rechercher le quotient de 3251 par 83, la méthode consiste à diviser 3251 par (100-83) soit 17 par soustractions successives de multiples de (100-83)

3251 : 83

quotient 39 ; reste 14

	\bar{c}	\bar{x}	M	c	x	i
diviseur 83					8	3
100 - 83 = 17					1	7
dividende 3251			3	2	5	1
3000 : 100 = 30					5	1
30 x 17 = 510					7	6
(3251 - 3000) + 510 = 761					1	1
700 : 100 = 7					1	1
7 x 17 = 119					1	8
(761 - 700) + 119 = 180						1
100 : 100 = 1						1
1 x 17 = 17						7
(180 - 100) + 17 = 97						9
97 : 17 = 114					1	1
100 : 100 = 1						4
reste 14						
quotient 30 + 7 + 1 + 1 = 39					3	9

Figure 49 : Un exemple de calcul par l'abaque de Gerbert



Figure 50 : Abacistes et algoristes - Illustration du livre de Georg Reisch, *Margarita philosophica cum additionibus novis*, Basiliae, Schottus, (1508)

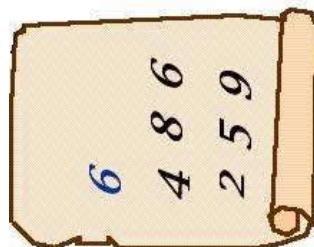


Figure 1

— Pour additionner 486 et 259, on les note soigneusement en alignant les positions, pour rappeler les colonnes de l'abaque. Mon regard se porte aux centaines. Et je dis : « Six cents. »

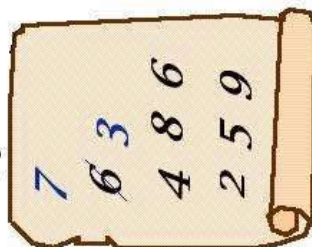


Figure 2

— sans bouger la plume, mon regard se porte maintenant sur les dizaines. Constatant qu'il y en a suffisamment pour augmenter ce qui est déjà noté, je rature et je dis : « Non, sept cent trente. »

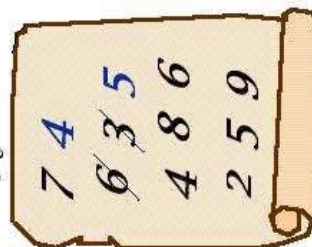


Figure 3

— Laisant la plume aux dizaines, je porte enfin le regard sur les unités. Constatant qu'il y en a ici aussi suffisamment pour augmenter ce qui est déjà noté, je rature et je dis : « Non, sept cent quarante-cinq. »

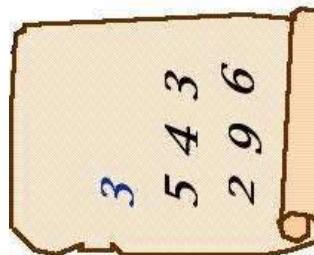


Figure 4

— Pour soustraire 296 de 543, on les pose soigneusement en alignant les positions. Mon regard se porte aux centaines. Et je dis : « Trois cents. »

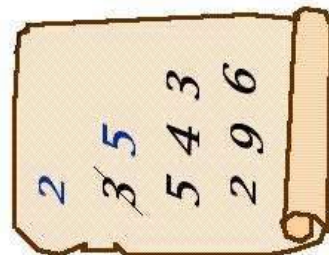


Figure 5

— Sans bouger la plume, mon regard se porte maintenant sur les dizaines. Constatant qu'il faudrait diminuer ce qui est déjà noté, je rature et je dis : « Non, deux cent cinquante. »

Figure 51 : Le calcul à la plume selon Léonard de Pise, mieux connu sous le nom de Fibonacci

(Source : *Mathadore*. Volume 2 Numéro 77 - 10 mars 2002)



Une Pascaline originale exposée dans le Musée des arts et métiers, Paris.

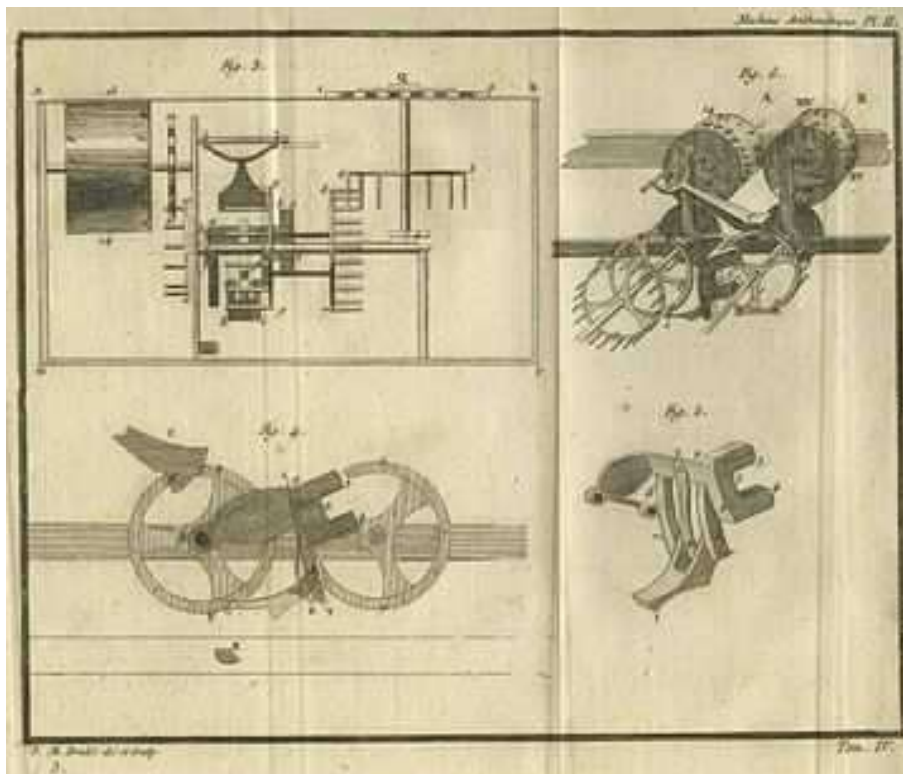


Planche montrant la platine de la Pascaline et l'ensemble de son mécanisme

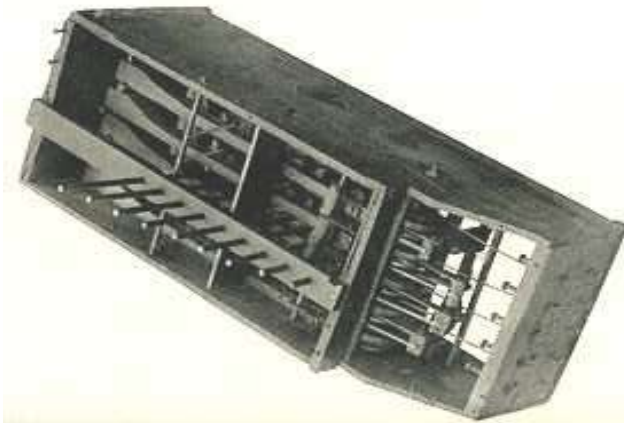
Figure 52 : La Pascaline. Œuvres de Pascal en 5 volumes, La Haye, 1779



Comptomètre ST (Super Totalizer) avec résultat intermédiaire de 1930



Une des toutes premières Woody (vers 1887)



La boîte de macaroni (1885)

Figure 53 : Des comptomètres de premières générations (Source : Wikipédia)



Les cartes utilisées par Charles Babbage (1791-1871) pour sa machine analytique. Les cartes d'instructions sont devant, les cartes de données sont derrière



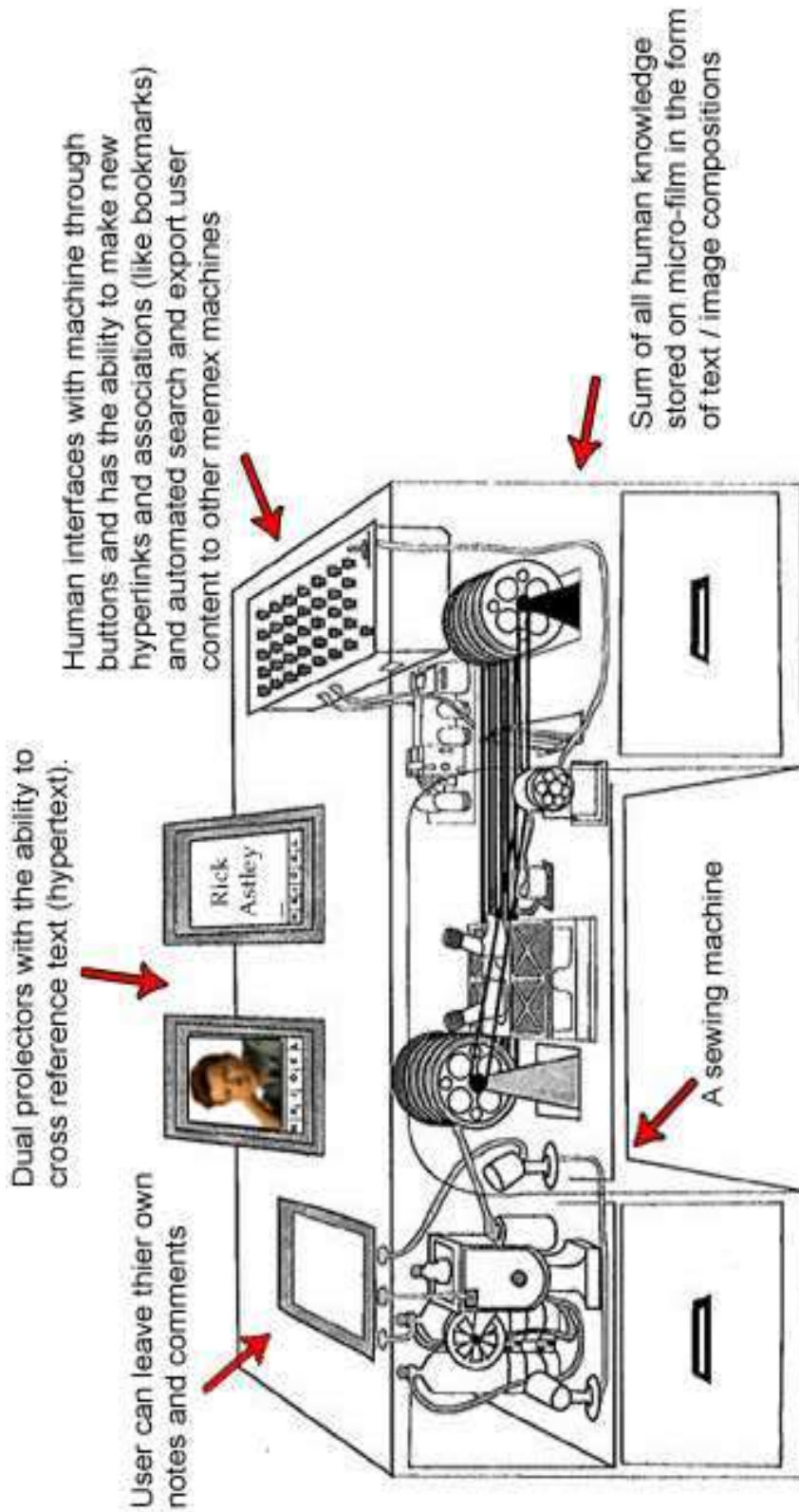
Une machine à cartes perforées d'Herman Hollerith (1860-1929), utilisée par le Bureau de recensement américain

Figure 54 : Le système de calcul par cartes perforées (machine de Babbage et machine de Hollerith)



Figure 55 : L'ENIAC (*Electronic Numerical Integrator. Analyser and Computer*) de J. Presper Eckert (1947)

from K. Kempf, "U.S. Army Photo", from K. Kempf, "Historical Monograph: Electronic Computers Within the Ordnance Corps" The ENIAC, in BRL building 328. Left: Glen Beck Right: Frances Elizabeth Snyder Holberton



THE MEMEX order yours today!

Figure 56 : 1945 - Le Memex, la machine imaginée par Vannevar Bush dans son livre « *As we may think* »

Source : Étienne Minier 2006

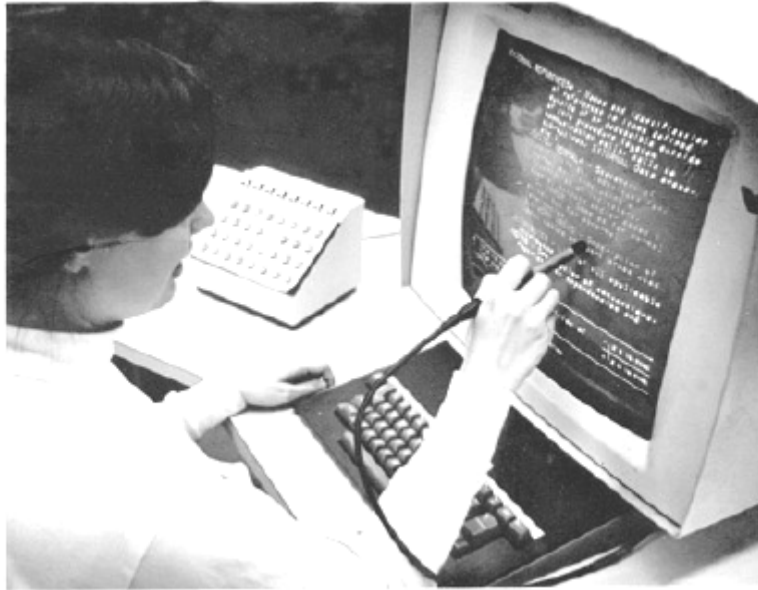


Figure 57 : 1966 - Une équipe de *Brown University*, réalise le premier véritable système d'hypertexte opérationnel, *Hypertext Editing System*

Source : Étienne Mineur 2006

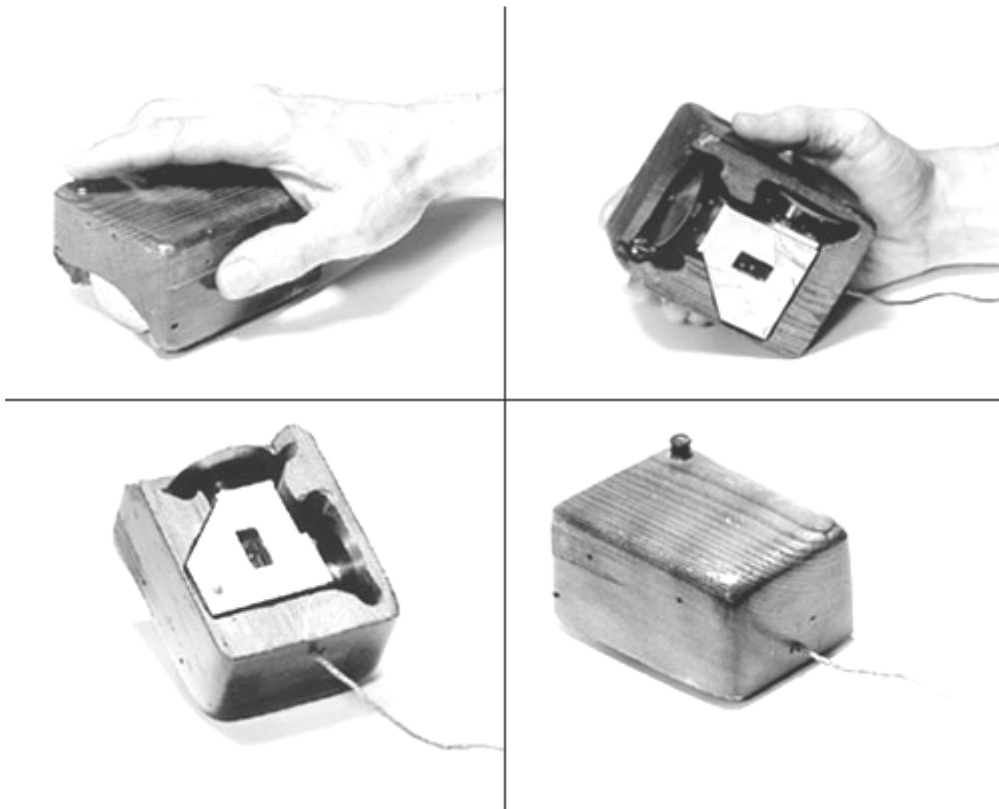


Figure 58 : 1968 - « Augment » système hypertexte de Douglas Engelbart et invention de la souris

Source : Étienne Mineur 2006



Figure 59 : 1975 - BRAVO, c'est le premier traitement de texte WYSIWYG (*What You See Is What You Get*) est développé au PARC de Xerox par Charles Simonyi

Source : Étienne Mineur 2006



Figure 60 : 1977 - Apple 1

Source : Étienne Mineur 2006



Figure 61 : 1983 - Le Macintosh d'Apple

Source : Étienne Mineur 2006

Hypertext research issues
Discourse Cues in HT

Davida Charney from Pennsylvania State University was planning a study of the reading strategies used by HT readers. These readers face the problem of loss of discourse cues. Traditional text which contains many such cues, ranging from genres (e.g. research paper vs. science fiction novel) over text-level schemas (e.g. the division of a research report into introduction, methods, results, conclusion, and references) to sequencing ("there are three reasons for..., 1..., 2..., 3..."), paragraphing and cohesive ties ("on the contrary..." etc.) showing how the previous relates to the next.

These cues are lost* when moving to a HT system which drops the reader in the middle of a new node in the same way no matter which node was the previous one. Also, in HT the burden of deciding when to read what has been moved from the writer to the reader even though structuring the material is one of the most important functions of an author.

See also discussion of the writer's authority

Current report overview map

- People
- Literature
- The workshop
- HyperTEXT '87 Workshop
- Systems
- Applications
- Research issues
- Definition
- CSCW '86 Trip Report

Current chapter overview map

- 7 unresolved issues
- 8 key issues
- HT classification
- ✓HT research issues
- ✓Discourse cues
- Rhetoric of HT
- ✓Practice
- ✓Hypertext = Hype

Top Front cover History list

Figure 62 : 1985 – Le logiciel HyperCard, de Bill Atkinson

Source : Étienne Mineur 2006



Figure 63 : 1990 – Le World Wide Web ou WWW, Tim Barners-Lee met en place les bases du web (le protocole http, le langage Html...)

Source : Étienne Mineur 2006



Figure 64 : 1990 - Le premier serveur Web (ordinateur NeXT) utilisé par Tim Berners Lee en 1990

Source : <http://info.cern.ch/>

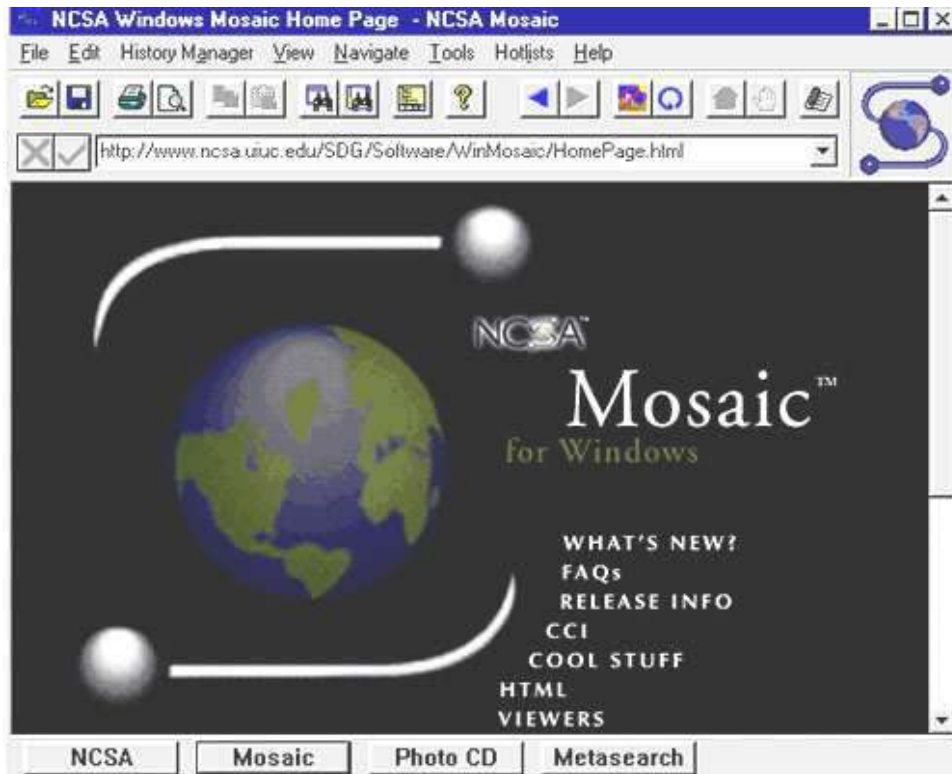


Figure 65 : 1993 – La navigateur NCSA Mosaic, développé par Marc Andressen trois ans après la création par Tim barners-Lee du Web

Source : Étienne Mineur 2006



Figure 66 : 1999 – La création de Google par Larry Page et Sergey Brin

Source : Étienne Mineur 2006



Figure 67 : Un livre électronique sur une liseuse Kindle d'Amazon



Figure 68 : La tablette iPad 4, dernier cri dans la technologie intégrative grand public



Figure 69 : Un format *Vook* (Video Book) d'un livre électronique

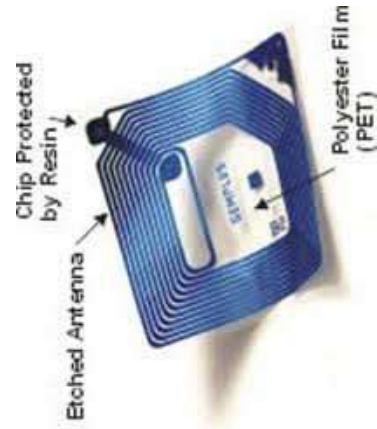
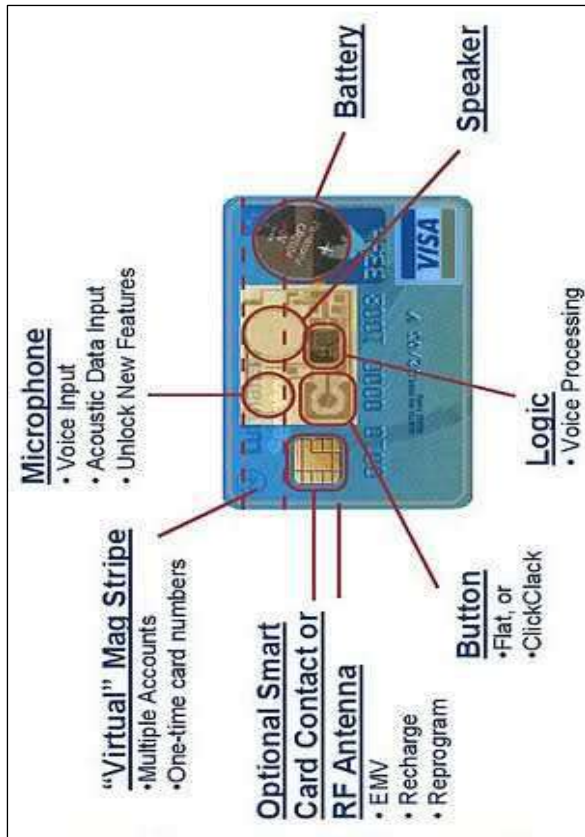


Figure 70 : Vers une technologie de miniaturisation (nanotechnologie) et de convergence optimale

Le wearable computing : l'ère du « prêt-à-porter » informatique



Figure 71 : Le « Google Project Glass » est désormais protégé par un brevet USPTO (2012)

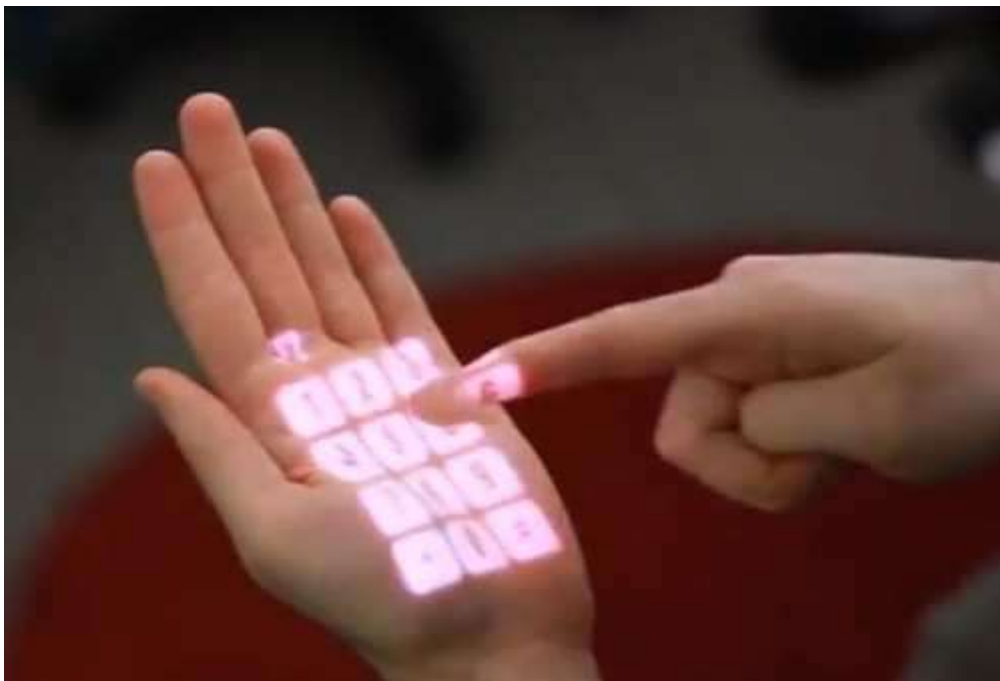


Figure 72 : L'informatique contextuelle - Faire intervenir l'environnement immédiat de l'utilisateur

Le cadre commun d'interopérabilité des systèmes d'information publics

*Dossier d'introduction, version 2.1 (septembre
2003)*

Le cadre commun d'interopérabilité des systèmes d'information publics

Dossier d'introduction Version 2.1 (Septembre 2003)

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	2
2. LES LIGNES DIRECTRICES, LES STANDARDS, ET LES REFERENTIELS POUR LES SERVICES D'INTERCONNEXION	2
2.1. Les lignes directrices et les standards	2
2.2. Les référentiels	3
2.3. L'intégration des données	4
2.4. Les architectures applicatives.....	4
3. LES STANDARDS ET LES REFERENTIELS SECTORIELS	5
3.1. L'information géographique (<i>cf. annexe 7</i>)	5
3.2. Les catalogues électroniques (<i>cf. annexe 8</i>)	5
3.3. Les cartes (<i>cf. annexe 9</i>)	5
4. LES CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE.....	6
5. TABLEAUX DES STANDARDS.....	7
5.1 Standards intégrés dans la Version 2.....	7
5.2 Standards « candidats » envisagés pour les versions ultérieures	12
5.3 Standards supprimés.....	12

La circulaire du 21 janvier 2002 a défini le cadre d'interopérabilité des systèmes d'information publics commun aux administrations de l'Etat. La circulaire du Premier Ministre du 4 décembre 2002 (*cf. annexe 1*) précise :

- les conditions de mise en œuvre du cadre commun d'interopérabilité, notamment de sa deuxième version ;
- l'environnement et les conditions de mise en œuvre et d'utilisation des services opérationnels d'interopérabilité ;
- les conditions de réutilisation des logiciels et des ressources numériques au sein de l'administration de l'état ;
- l'invitation faite aux collectivités territoriales de participer à l'ensemble.

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

La deuxième version du cadre commun d'interopérabilité a été élaborée pour répondre à la nécessité d'une interopérabilité accrue entre les systèmes d'information publics, en consolidant les bases nécessaires pour garantir une collaboration efficace au sein des collectivités publiques. L'objectif est de renforcer la cohérence entre les systèmes d'information, et de favoriser le partenariat entre l'Etat et les collectivités territoriales, notamment dans le domaine des services en ligne offerts notamment aux citoyens ou aux entreprises.

De plus, les engagements pris dans le cadre de la mise en œuvre du programme e-Europe 2005 renforcent encore l'exigence d'interopérabilité entre les systèmes d'information publics, sachant que les services en ligne désignés dans ce programme concernent l'ensemble des collectivités publiques.

Il s'agit de favoriser le fonctionnement des systèmes et des processus opérationnels d'une manière toujours plus intégrée, sur la base de standards et d'éléments d'architecture communs, et en partageant des ressources informationnelles communes.

2. LES LIGNES DIRECTRICES, LES STANDARDS, ET LES REFERENTIELS POUR LES SERVICES D'INTERCONNEXION

2.1. Les lignes directrices et les standards

Cette nouvelle version intègre les recommandations issues des études sectorielles réalisées en 2002. Ces études et les recommandations afférentes ont porté sur :

- l'information géographique ;
- les cartes électroniques ;
- les catalogues électroniques ;
- les schémas d'annuaire.

Elle comporte également une mise à jour des référentiels des services opérationnels d'interopérabilité sur lesquels s'appuie le système d'information gouvernemental (méta-annuaire, messagerie, accès aux applications, qualité de service, sécurité des réseaux IP), et un nouveau référentiel, le référentiel de gestion du répertoire de schémas XML.

Les recommandations générales et le dossier de validation des standards (*cf. annexe 2*) et des référentiels réalisés à l'occasion de la première version ont également fait l'objet d'une mise à jour, avec notamment l'intégration d'un chapitre sur les architectures applicatives.

2.2. Les référentiels

L'interconnexion opérationnelle des systèmes utilisés par les ministères, pour leurs administrations centrales comme pour leurs services déconcentrés, est aujourd'hui réalisée, à travers une offre de services : l'accès à des applications informatiques et à des sites d'information, le service d'interconnexion de messagerie, le service d'annuaire, le service de transport, le service de gestion des noms de domaine (DNS).

Les objectifs à atteindre en matière de qualité de service, de moyens de sécurité et de standardisation des procédures en vue d'une utilisation optimum de ces services sont quantifiés dans les référentiels qui accompagnent leur mise en œuvre :

- référentiel de qualité de service (*cf. annexe 3.a*)
- référentiel de sécurité des réseaux IP (*cf. annexe 3.b*)
- charte de nommage internet (*cf. annexe 3.c*)
- profil de messagerie (*cf. annexe 3.d*)
- référentiel technique du méta-annuaire (*cf. annexe 3.e*)

Ces différents référentiels, qui figuraient déjà en annexe de la première version du cadre d'interopérabilité, ont été mis à jour et complétés, notamment en ce qui concerne les référentiels qualité de service et sécurité des réseaux IP, en particulier à la lumière des résultats de leur mise en œuvre en test auprès de ministères pilotes.

Par ailleurs, de nouveaux référentiels ont été définis :

- les référentiels d'utilisation des schémas d'annuaires interopérables des administrations
- le référentiel de gestion des schémas XML (*cf. paragraphe 2.3.*).

Par rapport aux schémas d'annuaires qui figuraient dans la première version du cadre commun d'interopérabilité, une démarche de standardisation et d'enrichissement des schémas d'annuaires a été mise en œuvre. Cette démarche a pour objectif l'adoption de schémas enrichis, plus nombreux (quatre schémas identifiés : les personnes, les services, les ressources numériques et les groupes) et plus conformes aux standards (*cf. annexe 4*).

Les référentiels d'utilisation des schémas d'annuaires interopérables des administrations sont deux compléments apportés aux schémas, destinés à adjoindre un cadre de contrôle aux types de données publiables dans l'annuaire (les « ressources rares » de l'annuaire) :

- le premier identifie les groupes « interopérables » de l'administration, au nombre de six dans un premier temps : quatre groupes de publication de données, pour spécifier les niveaux de publication des données destinées à être publiées vers des populations externes distinctes (quatre populations identifiées n'ayant pas accès au mêmes données : public, collectivités publiques, Etat, partenaires européens), et deux groupes de fonctions ;
- le second identifie les types de ressources numériques, au nombre de six dans un premier temps (référentiels de données et nomenclatures, schémas XML, composants logiciels et briques de services, applications, serveurs, domaines de messagerie).

2.3. L'intégration des données

Les recommandations visant à favoriser la compatibilité et la réutilisation des données d'intérêt commun traitées par les services de l'administration, à savoir l'utilisation du répertoire de schémas XML de l'administration, ont été intégrées dans le cadre d'un service global de publication des ressources informationnelles, le registre de ressources numériques.

Ce service permet de répertorier, outre les schémas XML, les modèles de données de référence et les nomenclatures utilisées par les administrations lorsqu'elles sont d'intérêt commun. Ce dispositif vise à renforcer la cohérence et à éviter la redondance ou l'incohérence des référentiels de données sur lesquels s'appuient les systèmes d'information des différentes administrations.

Les principales informations caractérisant chaque référentiel de données permettent d'en identifier l'objet, les applications, le gestionnaire et/ou le propriétaire, les utilisateurs, la date de dernière mise à jour.

2.4. Les architectures applicatives

Les recommandations concernant les architectures correspondent aux lignes directrices techniques et aux standards applicables dans le cadre d'un modèle global standardisé devant favoriser l'intégration des services, puis des procédures (*cf. annexe 5*). Ce modèle prend en compte l'ensemble des ressources techniques sur lesquelles est basée la mise en ligne des services destinés aux citoyens et aux entreprises. Il vise à faciliter l'agrégation de contenus provenant de sources hétérogènes, la gestion des liens avec les applications métiers, l'organisation et la personnalisation des services en fonction de l'utilisateur de manière explicite ou implicite, et la diffusion de l'ensemble sur tout type de média de manière sécurisée et contextuelle.

Il est recommandé d'adopter des architectures multi-niveaux avec des clients légers pour la majorité des applications, en particulier les applications transactionnelles, plutôt que des architectures Client lourd/Serveur.

Les composants suivants, associés aux " Services Web ", SOAP (protocole d'accès à distance), WSDL (description de services), qui avaient le statut de " candidats " dans la première version du cadre commun d'interopérabilité, ont désormais le statut « recommandés ». Concernant UDDI (description de répertoire de services), il reste à l'état « à suivre » pour une prise en compte ultérieure.

Enfin les standards applicables qui ont été répertoriés sont les standards à vocation transversale pour les trois technologies majeures d'implémentation proposées sur le marché, à savoir les technologies J2EE (*Java2 Enterprise Edition*) et .NET, et les technologies du monde du logiciel libre, notamment ZOPE (*cf. annexes 2 et 6*). Ces technologies sont étudiées notamment du point de vue de leur capacité à intégrer de nouveaux standards et à interopérer, mais elles n'ont pas vocation à être intégrées en temps que recommandations dans le cadre commun d'interopérabilité. En effet il ne s'agit pas de standards mais de plates-formes logicielles, propriétaires ou non, implémentant certains standards, eux-mêmes référencés.

3. LES STANDARDS ET LES REFERENTIELS SECTORIELS

3.1. L'information géographique (cf. annexe 7)

Le volet géomatique précise les types de données qu'il est possible de partager entre systèmes d'information des administrations selon l'objectif choisi, ainsi que les données qu'il est indispensable de partager en géomatique, à savoir principalement : les référentiels, les métadonnées, les données géographiques et les données de simulation. Ce dernier type n'est pas analysé dans cette version du cadre commun.

Pour chaque type de données sont proposés :

- la norme / standard / spécification qui peut être utilisée comme solution à court terme ;
- les solutions émergentes pour lesquelles il convient de se préparer ;
- les commentaires et insuffisances qui ont pu être identifiées ;
- les travaux communs qu'il convient de mener.

3.2. Les catalogues électroniques (cf. annexe 8)

Les catalogues électroniques sont au cœur des places de marché électroniques et des échanges commerciaux électroniques entre les entreprises (industriels, distributeurs, administrations, clients). Dans le domaine des catalogues électroniques, et plus largement des places de marché, la standardisation est nécessaire à plusieurs niveaux :

- pour faciliter la mise en œuvre du catalogue électronique, ainsi que sa gestion,
- pour permettre les transactions et améliorer l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement : codifications homogènes, processus transactionnels, protocoles de communication...
- pour faciliter la prise en compte des spécificités métiers, des particularités liées à chaque secteur, tout en préservant un cadre minimal d'interopérabilité.

Les recommandations portent sur les standards retenus pour la classification et l'identification des produits et services, pour l'identification et la localisation des entreprises, pour la normalisation des échanges inter entreprises, et pour la normalisation des échanges commerciaux. Enfin sont proposées des recommandations fonctionnelles portant sur la construction, l'utilisation et la gestion du catalogue.

3.3. Les cartes (cf. annexe 9)

Les supports de type carte sont de plus en plus variés et intelligents. Ils sont également de plus en plus utilisés, et fournissent une grande variété de services à leurs détenteurs. Ainsi ils font partie intégrante de bon nombre de systèmes.

Les normes et standards sont présentés selon les six catégories de cartes prises en considération :

1. cartes imprimées ou embossées ;
2. cartes à codes barres (sous-ensemble des cartes imprimées) ;
3. cartes à piste magnétiques ;
4. cartes à puce ;

5. clés USB ;
6. PC Card (cartes PCMCIA).

Bien évidemment, certaines cartes peuvent exploiter une combinaison de ces technologies.

Les normes et standards techniques développés dans ce domaine sont particulièrement nombreux, du fait de l'existence de multiples organismes de normalisation et de standardisation, et de nombreux types de cartes et de sous-domaines à traiter. Par exemple, dans le cas d'une carte à piste magnétique, trois thèmes sont à traiter :

- les caractéristiques magnétiques ;
- la localisation, la dimension et l'emploi des pistes (structure imposée pour le codage des données) ;
- la définition des données codées.

Toutes les combinaisons de normes ne sont pas permises: des indications sur les combinaisons possibles ou exclues mais la liste des normes et standards à respecter est à faire pour un usage donné

Le périmètre couvert par cette étude est donc restreint à celui des principales normes et standards techniques liés à la mise en œuvre de l'e-administration. Les normes et standards préconisés peuvent éventuellement se trouver encore à l'état de projet.

4. LES CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE

Les conditions de mise en oeuvre des recommandations qui constituent le cadre commun d'interopérabilité, énoncées dans la circulaire du 21 janvier 2001, restent valides pour la deuxième version.

Les conditions de conformité au cadre commun d'interopérabilité des applications interministérielles ou destinées à des tiers, notamment dans le cas de systèmes d'informations partagés entre les services de l'État et ceux des collectivités territoriales, doivent être renforcées selon deux voies complémentaires : l'auto-certification d'une part et l'intégration dans les « schémas ministériels » d'autre part.

L'utilisation du répertoire de schémas XML de l'administration doit être conforme aux modalités énoncées dans le référentiel qui définit les règles de gestion du répertoire et ses principaux domaines informationnels (cf. annexe 2.f) ; une alimentation systématique du répertoire de schémas est à prévoir à l'occasion de tout nouveau projet intégrant la définition de schémas, ainsi que la participation aux communautés de travail thématiques, mises en place pour favoriser la coordination autour des sujets transversaux ou d'intérêt général; la méthode de conception retenue doit privilégier l'utilisation de schémas existant par rapport au développement de nouveaux schémas.

Enfin une consultation systématique du service de ressources numériques doit être envisagée à l'occasion de tout projet d'échanges interministériels ou avec des tiers afin de privilégier la réutilisation de modèles, de référentiels de données et de composants logiciels existants.

5. TABLEAUX DES STANDARDS

5.1 Standards intégrés dans la Version 2

5.1.1 Interconnectivité

Composant	Standard	RFC	Date Version	Etat standard	Commentaires	Logiciels Open Source	
LAN/WAN interconnexion	IPv4	RFC 791	septembre-81	Standard			
	Wi-Fi	IEEE 802.11b	févr-00	Standard	Version actuellement déployée		
Infrastructure de gestion de clés	PKI	RFC 2510 & 2511 (X509)	mars-99	Proposé	Protocole et format de message pour une demande de création de certificat à une AC	Disponible sous Linux	
		RFC 2559	avril-99	Proposé	Utilisation de LDAPv2 dans une PKI		
		RFC 2560 (OCSP)	juin-99	Proposé	OCSP		
		RFC 2585	mai-99	Proposé	Utilisation de FTP et HTTP afin de récupérer un certificat ou une CRL		
		RFC 2587	juin-99	Proposé	Schéma LDAPv2 pour une PKI		
		RFC 2985	novembre-00	Information	PKCS #9 v2.0 (RSA)		
Protocole de transfert de fichiers	FTP	RFC 959	octobre-85	Standard	très limité	Disponible sous Linux	
		RFC 2228	octobre-97	Proposé			
		RFC 2640	juillet-99	Proposé	FTP est déconseillé en contexte Web		
		RFC 2773	février-00	Experimental			
		RFC 2389	août-00	Proposé	Mise à jour V2 : négociation des options		
Serveur de noms domaines	DNS	RFC 1034	novembre-87	Standard		Disponible sous Linux	
		RFC 1035	novembre-87	Standard			
		RFC 1101	avril-89	Non indiqué	Actualise les RFC 1034 et 1035		
	DNSSEC	RFC 2535	mars-99	Proposé	Extension sécurité DNS		
		RFC 2931	septembre-00	Proposé	Mise à jour de la signature des requêtes et réponses DNS		
		RFC 3007	novembre-00	Proposé	Sécurisation des mises à jour DNS		
RFC 3008	novembre-00	Proposé	Autorité de signature DNSSec				
Outils de messagerie électronique	SMTP	RFC 2821	août-82	Standard	Mise à jour V2 : remplace le RFC 821	sendmail http://www.sendmail.org	
		ARPA	RFC 2822	août-82	Standard		Mise à jour V2 : remplace le RFC 822
			RFC 2156	janvier-98	Proposé		
	MIME	RFC 2045	novembre-96	Draft	Mise à jour par RFC 2184 et 2231		
		RFC 2046	novembre-96	Draft			
		RFC 2047	novembre-96	Draft	Mise à jour par RFC 2184 et 2231		
		RFC 2048	novembre-96	Recommandé	Interopérabilité selon configuration à répertoire		
		RFC 3335	septembre-02	Proposé	Echange de messages EDI avec MIME		

		RFC 1652	juillet-94	Draft			
		RFC 1891	janvier-96	Proposé			
		RFC 1892 à 1894	janvier-96	Proposé			
		RFC 1870	septembre-97	Standard	Mise à jour V2 : appel à commentaires		
		RFC 2920	septembre-00	Standard			
Sécurité des outils de messagerie électronique	S/MIME	RFC 2632 à RFC 2634	juin-99	Proposé			
		RFC 3369	août-02	Proposé	Définit la syntaxe pour signer, condenser, authentifier ou chiffrer le contenu d'un message		
		RFC 3370	août-02	Proposé	Définit les conventions d'utilisation des algorithmes de cryptographie		
Sécurité de transport	SSL v3/TLS	RFC 2246	janvier-99	Proposé	Seul TLS est IETF	Disponible sous Linux	
	IPsec	RFC 2401 à 2410	novembre-98	Proposé		OpenBSD native IPsec Stack, Linux FreeS/Wan Stack, KAME project IPsec stack	
		RFC 2411 et 2412	novembre-98	Informatif			
Annuaire	LDAP V3	RFC 2251	décembre-97	Proposé		Serveur OpenLDAP http://www.openldap.org/	
		RFC 2252 - 2256	décembre-97	Proposé	Mise à jour V2 : nécessaire à l'interopérabilité		
		RFC 2649	août-99	Expérimental	Control et schéma LDAP pour les opérations de signature		
		RFC 2820	mai-00	Information	Contrôle d'accès pour LDAP		
	Extensions LDAP	RFC 2798	avril-00	information			
		RFC 2247	janvier-98	Proposé			
	LDIF	RFC 2849	juin-00	Proposé			
	attribut X.400	RFC 2294	mars-98	Proposé		Mise à jour V2 : cohérence du référentiel MAIA	
	rfc822mailbox	RFC 1274	novembre-91	Proposé			
	LabelledURI	RFC2079	janvier-97	Proposé			
	repérageURI	RFC 2396	août-98	Proposé			
			RFC 2829	mai-00	Proposé	Méthodes d'authentification pour LDAP	
			RFC 2830	mai-00	Proposé	Extension LDAPv3 pour TLS	
		RFC 3377	septembre-02	Proposé	Spécifications Techniques LDAPv3		
Accessibilité		Web Content Accessibility Guidelines 1.0 www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505	mai-99				

5.1.2 Données

Composant	Standard	RFC	Date Version	Etat standard	du	Commentaires	
Metadonnées Metalangage	XML (Extensible Markup Language)	Http://www.w3.org/TR/REC-xml	V1.0	Recommandé			
Définition des métadonnées	Schémas XML	http://www.w3.org/TR/xmlschema-0/ http://www.w3.org/TR/xmlschema-1/ http://www.w3.org/TR/xmlschema-2/		Recommandé			
Outils de traitement et de présentation des données	XSL Transformations (XSLT)	V1.0	novembre-99	Recommandé		http://www.w3.org/TR/xslt/	
Sécurité XML	XML Signature XMLSIG	N/A	février-02	Recommandation W3C		XML Signature Syntax and Processing - http://www.w3.org/TR/2002/REC-xmldsig-core-20020212/	
		RFC 2807	juillet-00	Information		XML Signature Requirements	
		RFC 3275	mars-02	Proposé		XML Signature Syntax and Processing	
	XML Encryption XMLENC	N/A	mars-02		Draft W3C		XML Encryption Requirements - http://www.w3.org/TR/xml-encryption-req
		N/A	décembre-02		Draft W3C		XML Encryption Syntax and Processing - http://www.w3.org/TR/xml-encryption-req
		N/A	décembre-02		Draft W3C		Decryption Transform for XML Signature - http://www.w3.org/TR/xmlenc-decrypt
Langage de description et de modélisation des données	UML	http://www.omg.org/uml/	sept. 2001 / v1.4	ouvert, très utilisé, standard OMG		UML (Unified Modeling Language) de l'OMG (Object management Group). Ce langage permet de modéliser les processus et les données	

5.1.3 Formats et supports

Composant	Standard	RFC	Date Version	/Etat standard du	Commentaires	Logiciels Open Source
Jeux de caractères et alphabets	UNICODE	http://www.unicode.org/standard	v3.2 mars 2002	Recommandé, - pérenne, - ouvert, - utilisé	Unicode est un sur-ensemble de la norme ISO 10646-1 - Universal Multiple-Octet Coded Character Set (UCS), dans sa version restreinte au codage sur deux caractères. Les 256 premières valeurs de la norme ISO 10646-1 correspondent à la norme ISO 8859-1 latin 1.	
	XML	http://www.w3.org/TR/2000/R EC-xml-20001006	1.0 06/10/2000	Recommandé, - pérenne, - ouvert, - utilisé	XML (Extensible Mark-Up Language) est basé sur SGML. Il a été conçu et promu par l'association W3C (World Wide Web Consortium) qui est le référent dans le domaine Internet. Par exemple, les différents composants de la suite bureautique OpenOffice.org stockent leurs données au format XML.	OpenOffice est porté par 4 licences GPL, LGPL, SISSL pour le code et Public Document License (PDL) pour la documentation. http://www.openoffice.org/license.html
	SGML	ISO 8879 : 1986	juin-05	Possible, - pérenne, - ouvert, - faiblement utilisé	SGML (Structured General Mark-Up Language) est un langage de description de documents. L'utilisation de XML, de préférence à SGML, est recommandée.	
	HTML	http://www.w3.org/TR/html4	4.0.1 24/02/1999	Possible, - pérenne, - ouvert, - très utilisé	HTML (Hyper Text Mark-up Language) est à la base des applications Internet. Il peut être utilisé en tant que format d'échange, bien que le format recommandé soit XML. Il est recommandé de faire figurer le numéro de version ainsi que les feuilles de style utilisées.	
	RTF	http://msdn.microsoft.com/library/en-us/dnrtf/spec/html/rtf/spec.asp	v1.6 mai 1999	Possible, - pérenne, - propriétaire, - très utilisé	Le format RTF (ou Rich Text Format) est un format propriétaire de Microsoft, destiné à l'échange de documents.	
	PDF	http://www.adobe.fr/products/acrobat/adobe.pdf.html	v5.0	Possible, - pérenne, - propriétaire, - très utilisé	Le format PDF, ou Portable Document Format, est un format propriétaire de la société Adobe, lié au logiciel Acrobat. Son usage est très répandu. Adobe diffuse actuellement gratuitement le logiciel de lecture Acrobat Reader, sous réserve de l'acceptation de la licence. (http://www.adobe.fr/products/acrobat/accreula.html)	

Echange d'information graphique/ images fixes	TIFF	http://www.itu.int	v6.0	Possible, - pérenne, - ouvert, - très utilisé	TIFF (Tag Image File Format) Groupe IV est une norme de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT). Ce format est très répandu grâce à son exploitation par les télécopieurs et par les scanners. Il utilise des types de compression permettant de garantir la qualité et l'absence de perte.
	PNG	http://www.libpng.org/pub/png/	v1.1 31/12/1998	Recommandé, - pérenne, - ouvert, - faiblement utilisé	PNG (Portable Network Graphics). Il vise à remplacer le format propriétaire GIF pour la compression sans pertes. Ce format est promu par l'association W3C.
	GIF	http://www.compuServe.com http://www.unisys.com		Possible, - peu pérenne, - propriétaire, - faiblement utilisé	GIF (Graphic Interchange Format) est un format très répandu. Ce format étant propriétaire, il y a lieu de veiller à migrer dès que possible les fichiers GIF en fichiers PNG.
	JPEG	http://www.jpeg.org		Recommandé, - pérenne, - ouvert, - très utilisé	JPEG (Joint Photographic Experts Group). Cette norme, définie par l'ISO, est très utilisée pour la photographie numérique. Elle permet un haut niveau de compression (de l'ordre de 1/40). La contrepartie est une perte d'information.
Flux audiovisuels	MP3	http://www.mpeg.org		Recommandé, - pérenne, - ouvert, - très utilisé	MP3, abrégé de MPEG-1 Layer III Audio, est une norme de compression du son stéréophonique. MP3 est très répandu. Cette norme intègre cependant des algorithmes brevetés.
	WAV			Possible, - peu pérenne, - propriétaire, - faiblement utilisé	WAV (RIFF WAVE). À l'origine, format de fichier sonore de Microsoft Windows, il est maintenant élargi à d'autres plateformes. Le son est stéréophonique.
	MPEG-2	http://www.mpeg.org		Recommandé, - pérenne, - ouvert, - très utilisé	MPEG-2 (Moving Picture Expert Group). Cette norme de compression pour les images animées fonctionne sur toutes les plates-formes. Cette norme intègre cependant des algorithmes brevetés.
	MPEG-4	http://www.mpeg.org	ISO/IEC 14496 V2 2000	Recommandé, - pérenne, - ouvert, - utilisé	MPEG-4 est une norme de compression pour les images animées, définie par le Moving Picture Expert Group de l'ISO. Le dernier niveau du standard est aussi nommé H264 par l'UIT. MPEG-4 permet de gérer des flux pour l'accès à travers internet et la visioconférence. DivX, parfois assimilé à tort à MPEG-4, est en fait basé sur MPEG-4 Visual pour l'image et MP3 pour le son.

	DV	http://www.dvformat.com		Possible, - pérenne, - ouvert, - très utilisé	DV (Digital Video cassette) est un format d'acquisition vidéo défini par un consortium de sociétés.
Echange de bases de données	XML	http://www.w3.org/XML		Recommandé, - pérenne, - ouvert, - utilisé	Il est recommandé d'utiliser XML pour les échanges de bases de données.
	CSV			Possible, - pérenne, - ouvert, - très utilisé	CSV (Comma Separated Values) Le contenu des bases de données peut être mis sous la forme d'un texte "à plat" doté de séparateurs (virgule de séparation).
Plans	CGM	http://www.iso.ch	IS 8632: 1992	Recommandé, - pérenne, - ouvert, - faiblement utilisé	CGM (Computer Graphics Metafile) est une norme de l'ISO pour la mémorisation et l'échange de données graphiques à deux dimensions.
	STEP	http://www.iso.ch	ISO 10303	Recommandé, - pérenne, - ouvert, - utilisé	STEP (Standard for the Exchange of Product Data). Normes pour l'échange d'informations sur les produits industriels. Ces normes sont répandues.
	DXF	-		Possible, - pérenne, - propriétaire, - très utilisé	DXF, format propriétaire utilisé par le logiciel Autocad qui est très répandu.

5.1.4 Les architectures applicatives

Composant	Standard	RFC	Date / Version	Etat standard du	Commentaires
Protocole d'accès distance SOAP	SOAP 1.1	http://www.w3.org/TR/SOAP	mai-00	Note	
	SOAP 1.2	http://www.w3.org/TR/soap12-part1/ http://www.w3.org/TR/soap12-part2/	Juin 2003	Recommandé	
Description des services	WSDL	http://www.w3.org/TR/wsdl	v1.1 : mars 2001	v1.1 : Note	
		http://www.w3.org/TR/wsdl12	v1.2 : juin 2003	v1.2 : Draft	

5.2 Standards « candidats » envisagés pour les versions ultérieures

5.2.1 Interconnectivité

Composant	Standard	RFC	Date / Version	Etat du standard	Commentaires
LAN/WAN interconnexion	IPv6	RFC 2373	juillet-98	Proposé	Attente de la prise en compte effective par les marchés. Infos IPv6 : http://www.ipv6.org/v6-apps.html

		RFC 2374	juillet-98	Proposé	
		RFC 2460	décembre-98	Draft	
		RFC 2461	décembre-98	Draft	
		RFC 2462	décembre-98	Draft	
		RFC 2463	décembre-98	Draft	
		RFC 2675		Proposé	Mise à jour V2 : paquets gros volumes
	Transition IPv -IPv6	RFC 2893	août-00	Proposé	
		RFC 2766	février-00	Proposé	
	FTP	RFC 2428		Proposé	Mise à jour V2 : extensions IPv6
	DNS	RFC 1886		Proposé	
	DNSSec	RFC 3226		Proposé	Support des enregistrements DNSSec et des adresses IPv6 Limitation du champ d'action du Ressource Record KEY
		RFC 3445		Proposé	
	TCP	RFC 2018		Proposé	Mise à jour V2 : options proposées
		RFC 2581		Proposé	
		RFC 2873		Proposé	
		RFC 2883		Proposé	
		RFC 3042		Proposé	
		RFC 3168		Proposé	
		RFC 3390		Proposé	
	Wi-Fi	IEEE 802.11g	sept-00	New Std Project	Version émergente
		IEEE 802.11i	May 2001	En cours	Intègre la sécurité WPA
Infrastructure de gestion de clés	PKI	RFC 3279	janvier-99	Proposé	Algorithmes et identifiants pour le profile des certificats et des CRL
		RFC 3280	mars-99	Proposé	Profile des certificats et des CRL
		RFC 3281	avril-99	Proposé	Profile de certificat d'attribut pour l'autorisation
Qualité de Service	DiffServ	RFC 2474	décembre-98	Proposé	
		RFC 2597	juin-99	Proposé	
		RFC 2598	juin-99	Proposé	
	RSVP	RFC	septembre-97	Proposé	

		2205			
		RFC 2680	septembre-99	Proposé	
		RFC 2679	septembre-99	Proposé	
		RFC 2681	septembre-99	Proposé	
Annuaire	X500	RFC 2459, RFC 2510, RFC 2527 et ETSI 101862, ETSI 10173			Normes abandonnées au profit de LDAP (à confirmer pour protocole DSP)
	X 501				
	X 509				Voir Sécurité et PKI
	Extension s LDAP	RFC 2927	septembre-00	information	cohérence avec le référentiel MAIA
		RFC 2377	septembre-98	information	
		RFC 2307	mars-98	expérimental	
RFC 1617		mai-94	information		
Newsgroup	NNTP	RFC 977	février-86	Proposé	

5.2.2 Données

Composant	Standard	RFC	Date / Version	Etat du standard	Commentaires
Metadonnées Metalangage	ebXML				Les standards ebXML, conjointement développés par UN/CEFACT (UN/Centre for Trade facilitation and Electronic Business) and OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) reprennent une partie de ces concepts du modèle de référence de l'EDI-ouvert (ISO/IEC 14 662). A suivre pour prise en compte ultérieure (lorsque le standard sera industriellement reconnu)
Sécurité XML	XKMS	N/A	mars-02	Document de travail W3C	Spécifications XKMS 2.0 - http://www.w3.org/TR/xkms2/
		N/A	mars-02	Document de travail W3C	Exigences XKMS - http://www.w3.org/TR/xkms2-req
	XACML	N/A	déc-02	Spécifications OASIS	Spécifications XACML - http://www.oasis-open.org/committees/xacml/repository/cs-xacml-specification-01.pdf
	SAML	N/A	mai-02	Spécifications	Définition du protocole http://www.oasis-open.org/committees/security/docs/cs-sstc-core-01.pdf
		N/A	mai-02	Spécifications	Règles d'interfaçage avec SAML http://www.oasis-open.org/committees/security/docs/cs-sstc-bindings-01.pdf
		N/A	mai-02	Spécifications	Considérations relatives à la sécurité et à la protection de la vie privée http://www.oasis-open.org/committees/security/docs/cs-sstc-sec-consider-01.pdf
		N/A	mai-02	Spécifications	Programme de conformité à SAML http://www.oasis-open.org/committees/security/docs/cs-sstc-conform-01.pdf

Outils de traitement et de présentation des données	XSL (Extensible Stylesheet Language) XSLT 2.0 XPATH 2.0	http://www.w3.org/TR/xslt20/ http://www.w3.org/TR/xpath20/	nov-02	Draft	A suivre pour prise en compte ultérieure (lorsque le standard sera industriellement reconnu)
------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------	-------	----------------------------------------------------------------------------------------------

5.2.3 Formats et supports

Composant	Standard	RFC	Commentaires
Modélisation des documents	UMM	http://www.unece.org/cefact/	UMM est une méthode d'analyse et de modélisation de processus commerciaux basée sur UML pour le langage et sur RUP pour la méthode
Formats de documents	XHTML	http://www.w3.org/TR/xhtml1/	XHTML est une recommandation du World Wide Web Consortium, définie le 26/01/2000 et mise à jour le 01/08/2002. Elle est basée sur XML et définit une syntaxe proche de HTML 4.0 mais plus contrainte.
	OASIS Open Office XML Format	http://www.oasis-open.org/committees/office	OASIS a constitué un groupe de travail pour normaliser un format d'échange de documents basé sur XML, en prenant comme base le format utilisé par OpenOffice.org.
	Microsoft Office v11 XML Format	http://www.microsoft.com/office/developer/preview/XML.asp	Microsoft annonce pour la version 11 d'Office, une intégration forte de XML. Les composants d'Office pourront lire et produire au format XML. La disponibilité des spécifications d'interface d'Office 11 est un pré-requis pour la prise en compte dans une version ultérieure du CCI.
	PDF/A	http://www.aiim.org/pdf_a	NPES (The Association for Suppliers of Printing, Publishing and Converting Technologies) et AIIM International (Association for Information and Image Management, International) se sont associés pour définir un format d'archivage pérenne, nommé PDF/A et basé sur le format PDF d'Adobe.
	XForms	http://www.w3.org/TR/xforms Candidate Recommendation 20/11/2002	XForms est une recommandation candidate du World Wide Web Consortium, définie le 20/11/2002. Elle est basée sur XML et permet la réalisation de formulaires. XForms gère séparément la présentation et le contenu. XForms permet le typage des données à saisir. Cette norme n'est pas un nouveau type de document, mais est conçue pour être intégrée dans des langages comme XHTML ou SVG.
Images fixes	SVG	http://www.w3.org/TR/svg Recommendation v1.0 04/09/2001	SVG 1.0 (Scalable Vector Graphic) est une norme du World Wide Web Consortium, définie le 04/09/2001. Elle est basée sur XML et permet la description d'objets graphiques vectoriels en deux dimensions. Elle permet l'interactivité, le scripting et l'animation.

Flux de données audio	Ogg Vorbis	http://www.vorbis.com http://vorbismusic.free.fr v1.0	Ogg Vorbis est une technologie d'encodage, de lecture et de diffusion audio, distribuée en logiciel libre, sous licence GPL. Ogg Vorbis a pour objectif de remplacer le format MP3.
Echange de données audiovisuelles	AAF	http://www.aafassociation.org	AAF (Advanced Authoring Format/ Format d'édition avancé), a été développé par Avid et est proposé en format logiciel libre depuis 2000. AAF permet l'échange de données multimédias composites entre producteurs multimédia.
	MPEG-4 part 10 / H.26L		ISO/MPEG et l'UIT élaborent actuellement MPEG-4 part 10 / H.26L, avec l'objectif d'une norme ne comprenant pas de versement de redevances (<i>royalty-free</i>).

5.2.4 Architectures applicatives

Composant	Standard	RFC	Date / Version	Etat du standard	Commentaires
Description de répertoire des services	UDDI	http://www.uddi.org/	v2 : juillet 2002 v3 : juillet 2002		A suivre pour prise en compte ultérieure.
Sécurité WebServices	WS-Security	N/A	déc-02	Document de travail	Spécifications WS Security http://www.oasis-open.org/committees/wss/documents/WSS-Core-08-1212-merged.pdf
		N/A	sept-02	Document de travail	Support de Kerberos http://www.oasis-open.org/committees/wss/documents/WSS-Kerberos.pdf
		N/A	déc-02	Document de travail	Support de SAML http://www.oasis-open.org/committees/wss/documents/WSS-SAML-05.pdf
		N/A	sept-02	Document de travail	Support des certificats X.509 http://www.oasis-open.org/committees/wss/documents/WSS-X509.pdf
		N/A	sept-02	Document de travail	Support de XrML http://www.oasis-open.org/committees/wss/documents/WSS-XrML-01.pdf
		N/A	nov-02	Document de travail	Support de XCBF http://www.oasis-open.org/committees/wss/documents/WSS-XCBF.pdf

5.3 Standards supprimés

Composant	Standard	RFC	Etat du standard	Commentaires
Protocole de transfert hypertexte	HTTP v1.0	RFC 1945	Informatif	Supprimé de la V0 et remplacé par HTTP V1.1
Qualité de Service		RFC 2475	Informational	
	Mesure QoS	RFC 2870	Recommandé	
Messagerie	SMTP	RFC 821	Standard	rendu obsolète par le RFC 2821
	SMTP ARPA	RFC 822	Standard	rendu obsolète par le RFC 2822
	ESMTP	RFC 1869	Standard	rendu obsolète par le RFC 2821
		RFC 1428	Informatif	N'a aucune vocation de standard
Newsgroups	NNTP	RFC 2980	Informatif	N'a aucune vocation de standard
Infrastructure de gestion de clés	PKI	PKCS#7		Rien à faire dans la PKI. La signature est traitée au niveau des applications qui la mettent en œuvre (S/MIME, DNSSec, XML Signature, etc.)
		Signature électronique		
Sécurité des outils de messagerie électronique	S/MIME	RFC 2630	Proposé	rendu obsolète par les RFC 3369 et 3370
Sécurité des données	Signature XML	http://www.w3.org/Signature/		A suivre pour prise en compte ultérieure (lorsque le standard sera industriellement reconnu)
Echange d'information graphique/images fixes	UIT T4		Recommandé, - pérenne, - ouvert, - très utilisé	Ce format est un dérivé du format TIFF. Il est le plus répandu grâce à son exploitation par les télécopieurs.
Echange d'images animées / information audiovisuelle	MPEG 3		Recommandé, - pérenne, - ouvert, - très utilisé	MPEG 3 Cette norme est une évolution de MPEG 2 et utilise uniquement la partie relative au son. Le son est stéréophonique.
Base de données	Texte plat		Recommandé, - pérenne, - ouvert, - très utilisé	Le contenu des bases de données est à conserver sous la forme d'un texte à plat doté de séparateurs (virgule de séparation).

ANNEXES

1. Circulaire du Premier Ministre du 4 décembre 2002
2. Rapport de validation des standards et des référentiels (version 2.1)
3. Référentiels des services opérationnels
 - a. Référentiel de qualité de service
 - b. Référentiel de sécurité des réseaux IP
 - c. Charte de nommage internet
 - d. Profil de messagerie
 - e. Référentiel technique du méta-annuaire – première partie
 - f. Référentiel technique du méta-annuaire – deuxième partie
 - g. Référentiel de gestion du répertoire des schémas XML
4. Schémas d'annuaires et référentiels d'annuaires interopérables
 - a. Schémas d'annuaire interopérables
 - b. Référentiels des schémas d'annuaires interopérables
5. *Middle office* inter collectivités publiques : architecture, registre de ressources numériques et médiateur inter applications
6. Etude analytique des architectures applicatives
7. Volet géomatique
8. Catalogues électroniques
 - a. Note de cadrage
 - b. Etat de l'art des normes et des standards des catalogues électroniques
 - c. Recommandations de normes et de standards pour les catalogues électroniques
9. Cartes électroniques
 - a. Note de cadrage
 - b. Etat de l'art des normes et des standards des cartes électroniques
 - c. Recommandations de normes et de standards pour les cartes électroniques

European Interoperability Framework

*Document de travail du programme IDA
(Interchange of data between Administrations),
Office des publications officielles des
communautés européennes, 2004*



EUROPEAN INTEROPERABILITY FRAMEWORK FOR PAN-EUROPEAN EGOVERNMENT SERVICES

FRAMEWORK

Contents

1	Introduction	3
1.1	What is the European Interoperability Framework?	3
1.2	Background information	5
1.3	Objectives.....	6
2	Framework.....	7
2.1	Scope.....	7
2.1.1	Interaction types.....	7
2.1.2	Interoperability areas	9
2.2	Underlying principles.....	10
2.3	Key interoperability areas	13
2.3.1	Organisational interoperability	13
2.3.2	Semantic interoperability	16
2.3.3	Technical interoperability.....	18
3	Annex: Generic model for a national interoperability framework	23
3.1	High-level policy issues	23
3.2	Scope.....	23
3.3	Business requirements for eGovernment services	24
3.4	General approach	24

Disclaimer

The views expressed in this working document are the results of discussion between representatives from EU Institutions and Member States Administrations. They are provided for information. At this stage they can not be interpreted as stating any official position. An official and consolidated version of the document will be produced, after a consultation of stakeholders has been carried out.

Neither the European Commission nor any person acting on its behalf is responsible for the use which might be made of the information contained in this document.

Copyright: European Communities 2004

1 Introduction

1.1 What is the European Interoperability Framework?

In June 2002, European heads of state adopted the eEurope Action Plan 2005 at the Seville summit. It calls on the European Commission “to issue an agreed interoperability framework to support the delivery of pan-European eGovernment services to citizens and enterprises. It will address information content and recommend technical policies and specifications for joining up public administration information systems across the EU. It will be based on open standards and encourage the use of open source software.” The present document establishes the European Interoperability Framework (EIF) to support the pan-European delivery of electronic government services. In particular, it will be the reference document for Interoperability of the new IDA bc programme¹.

Interoperability means the ability of information and communication technology (ICT) systems and of the business processes they support to exchange data and to enable sharing of information and knowledge.

An interoperability framework can be defined as a set of standards and guidelines which describe the way in which organisations have agreed, or should agree, to interact with each other. An interoperability framework is, therefore, not a static document and may have to be adapted over time as technologies, standards and administrative requirements change.

The European Interoperability Framework defines a set of recommendations and guidelines for eGovernment² services so that public administrations, enterprises and citizens can interact across borders, in a pan-European context.

The target audience of the EIF are the managers of eGovernment projects in Member States Administrations and EU bodies. Member States Administrations should use the guidance provided by the EIF to supplement their national eGovernment Interoperability Frameworks with a pan-European dimension and thus enable pan-European interoperability. European Institutions and Agencies³ should use the European Interoperability Framework for their operations with each other and with citizens, enterprises and administrations in the respective EU Member States.

The EIF focuses on supplementing, rather than replacing, national interoperability guidance by adding the pan-European dimension. This means that, if a Member State Administration wants to interoperate at the pan-European level, there should be in place a national interoperability framework, or equivalent technical strategy, to deliver eGovernment services. The EIF can then provide the pan-European layer

¹ The IDA bc programme will support the interoperable delivery of pan-European services to public administrations, businesses and citizens; it is expected to be adopted by the Council and European Parliament during the course of 2004. It will be the successor of the IDA programme (<http://europa.eu.int/ispo/ida>)

² In the Communication “The role of Government for Europe’s future”, COM(2003)567 final of 26 September 2003, eGovernment is defined as the use of information and communication technologies in public administrations combined with organisational change and new skills in order to improve public services and democratic processes and strengthen support to public policies

³ Proper account should nevertheless be taken of the sometimes “sui generis” nature of the European Institutions with regards to the Member State Administrations:

The principle of “extra-territoriality” applies to many areas of the Institutions dealings with national administrations, which might require particular attention in such issues as handling data exchanges;

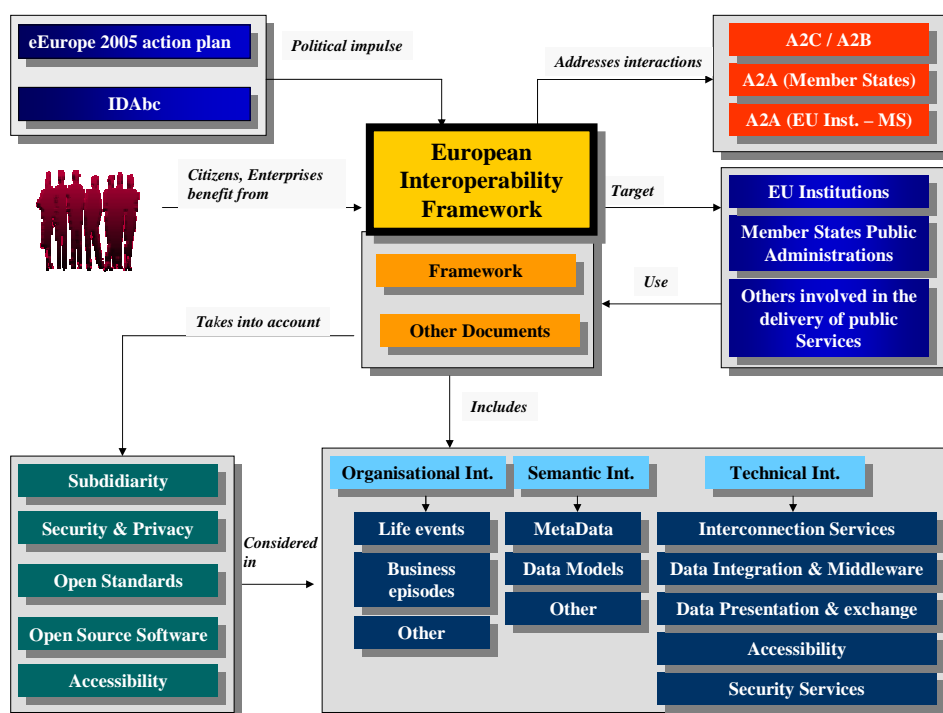
The institutions are governed by explicit and separate regulations concerning such matters as personal data protection and public access to information, rather than being covered by the provisions in law of a particular Member State.

to the national framework. (see also the Annex: Generic model for a national interoperability framework).

Additional information on eGovernment initiatives in Europe may be found in the IDA eGovernment Observatory⁴.

Recommendation 1: The European Interoperability Framework defines a set of **recommendations and guidelines** for eGovernment services so that public administrations, enterprises and citizens can **interact across borders**, in a pan-European context. Member States Administrations, EU Institutions and Agencies should use the guidance provided by this European Framework to implement a **pan-European dimension** in their own interoperability frameworks and administrative infrastructures, to enable interoperable pan-European eGovernment services. The adherence to the European Interoperability Framework should also be mentioned in the national interoperability frameworks.

The following figure provides an overview of the main aspects of the European Interoperability Framework which are considered in this document



⁴ IDA eGovernment observatory: <http://europa.eu.int/ISPO/ida/egovo>

1.2 Background information

There is a growing awareness that interoperability of national public ICT infrastructures is a precondition for a more service oriented and competitive public sector. Ever since the adoption of the Interoperability Decision⁵ of the European Council and the European Parliament in July 1999, the European Commission has focussed on the pan-European dimension of eGovernment and on the interoperability requirements to implement this.

One of the conclusions of a conference⁶ on pan-European eGovernment services at Sandhamn, Sweden, was that:

... to implement eGovernment services an agreed interoperability framework for Europe is a pre-requisite. This is required to underpin the fast and efficient development of e-services. In addition to technology, this framework must also address both procedures and content.

Similarly, the Ministerial Declaration issued at the European eGovernment conference (Como⁷, Italy, 7-8 July 2003), co-organised by the Italian Presidency of the European Council and the European Commission, recognised that interoperability is the key condition for the development of pan-European eGovernment services. It also stated that to reach such interoperability an agreed European Interoperability Framework was a necessary condition⁸. The Ministers also welcomed the Commission staff working paper on interoperability in support of eGovernment and restated their desire to see the Commission, in close cooperation with the Member States, deliver the interoperability framework for pan-European services by end 2003, as announced in eEurope 2005 action plan.

On 26th September 2003, the Commission issued a Communication to Council and Parliament on “The role of eGovernment for Europe’s Future” (ref: COM(2003) 567), which supports interoperability and the importance of an agreed European Interoperability Framework. In its meeting of 20 November 2003⁹, the Council invited the Commission, the Member States and the Acceding States: “to ensure that the creation, development and implementation of these [eGovernment] services should be accompanied by joint actions to build up experience and validate advanced solutions concerning common approaches to key aspects of seamless pan-European eGovernment service provision such as accessibility, user identification, security, interoperability, including data definitions and procedures. As far as appropriate, pan-European eGovernment services should be integrated and interactive.”

The proposal from the Commission for a Decision on Interoperable Delivery of pan-European eGovernment Services to Public Administrations, Businesses and Citizens (IDAbc) is expected to be adopted by the Council and by the European Parliament in the course of 2004. As successor of the IDA programme, IDAbc will continue to work on improving cooperation between public administrations and on supporting the delivery of pan-European eGovernment services to citizens and businesses, thus contributing to a greater efficiency of both the public and the private sectors.

⁵ 1720/1999/EC: Decision of the European Parliament and of the Council of 12 July 1999 to adopt a series of actions and measures in order to ensure interoperability of, and access to, trans-European networks for the electronic interchange of data between administrations (IDA).

⁶ “e-Government in the service of European citizens and enterprises – what is required at the European level”, Sandhamn, Sweden, 13 to 14 June 2001.

⁷ eGovernment Conference 2003, 7-8 July 2003, Villa Erba, Como (Italy)
http://europa.eu.int/information_society/eeurope/egovconf/index_en.htm

⁸ Ministerial Declaration, European eGovernment Conference 2003
http://europa.eu.int/information_society/eeurope/egovconf/doc/ministerial_declaration.pdf

⁹ 14671/03 (Presse 327), 2543th Council meeting - TRANSPORT, TELECOMMUNICATIONS AND ENERGY - Brussels, 20 November 2003

Interoperability, and in particular, the European Interoperability Framework is one of the key elements of the new programme to support the set-up of the pan-European eGovernment services.

The present document, therefore, is produced to meet the demands of the Council conclusions, the new IDAbc Decision and of the eEurope Action Plans for an interoperability framework for Europe's public administrations.

1.3 Objectives

The objectives of the European Interoperability Framework are

- To support the European Union's strategy of providing user-centred e-services by facilitating the interoperability of services and systems between public administrations, as well as between administrations and the public (citizens and enterprises), at a pan-European level;
- to supplement national Interoperability Frameworks in those areas that cannot be adequately addressed by a purely national approach;
- to help achieve interoperability, both within and across different policy areas and, where appropriate, with business and citizens, notably in the context of the new IDAbc programme and any other relevant Community programmes and initiatives.

The European Interoperability Framework shows how services and systems should interrelate in order to serve, supplement and enrich each other. It complements national interoperability frameworks by providing a multilateral framework for the achievement of interoperable pan-European eGovernment services. In doing so, the Framework creates benefits such as economies of scale and re-use of knowledge and resources, whilst leaving the maximum degree of independence for each Member State.

In particular, the European Interoperability Framework should:

- Address the pan-European dimension of interoperability and provide an answer for the following questions: What is interoperability? Why interoperability is needed at the pan-European level? Which are the implications of interoperability from a pan-European and national point of view.
- Provide a description of the elements which have to be addressed for the interoperability of pan-European eGovernment services.
- Identify reference information providing additional orientation on the elements of interoperability.
- Support the activities and pan-European eGovernment projects to be launched, notably in the context of the IDAbc programme.

In so doing it will:

- Identify a number of actions to be carried out by the Member States and the EU Institutions and Agencies in order to achieve interoperability.

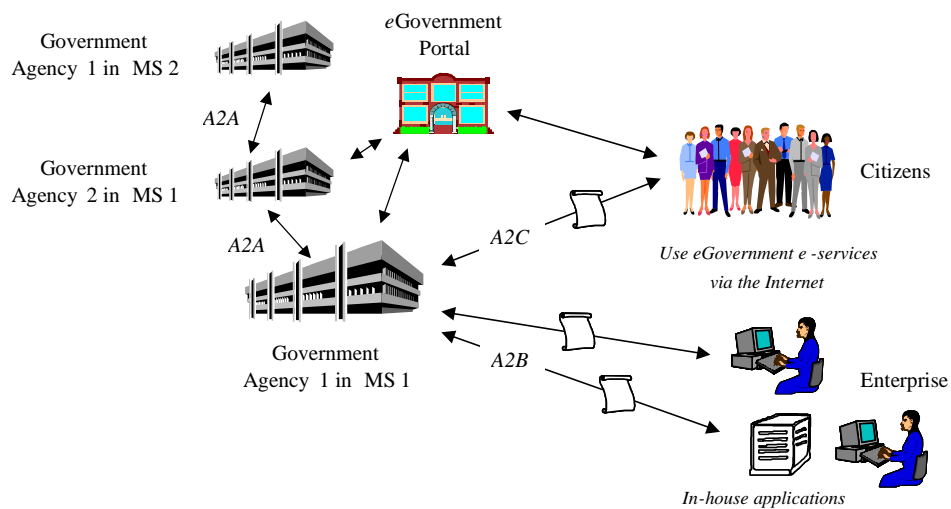
2 Framework

2.1 Scope

2.1.1 Interaction types

In the most general form of interoperability, three interaction types can be defined that encompass most of the current trans-border eGovernment services. These are:

- direct interaction between citizens or enterprises of one particular Member State with administrations of other Member States and/or European institutions;
- exchange of data between administrations of different Member States in order to resolve cases that citizens or enterprises may raise with the administration of their own country;
- exchange of data between various EU institutions/Agencies or between an EU institution/Agency and one or more administrations of Member States.



A2A: administration to administration
A2B: administration to business
A2C: administration to citizen

The first interaction type comprises those government e-services that are provided to citizens (or enterprises) at a national level, but that may also be of interest to citizens or enterprises located in other countries, on account of requirements such as freedom of movement of people and goods:

Case 1

A web-based job search service provided by a labour agency based in a European region can be accessed to find job vacancies and to submit cv summary. The supporting system features a “push” service to alert an applicant via e-mail when opportunities arise for that applicant, based on the experience record as specified in the cv summary. Designed to serve a national community, this service is in fact of interest to the wider EU community, i.e. to any enterprise or any individual, wishing to settle in that region.

To reach its potential EU-wide audience, this sample service needs to fulfil a wider set of requirements than a service that is designed for national requirements only, i.e.:

- the service needs to be available in a language that can be understood by potential users, who may be residing in any one of the Member States;
- rules for defining a job experience record should be formulated in a manner that is equally acceptable to all Member States.

The second interaction type takes the simple interaction scenario a step further because it involves processes in which multiple organisations play a role. In a typical example, a citizen or an enterprise accesses a government e-service to receive information, to submit information (e.g. an application) or to perform a fully-fledged administrative transaction that triggers a complex process involving multiple authorities.

At a pan-European level, this interaction type involves interoperability and the exchange of information between administrations in different Member States:

Case 2

An employee with a long record of working abroad (in different Member States) is retiring and needs to apply for a pension. To do so, the employee uses a web service provided by the local social security agency. In order to address the request submitted by the employee, the local social security agency needs to connect with all agencies (in each of the countries in which the employee has paid pension funds) to collect the data needed for the calculation of the employee’s pension scheme.

The requirements imposed by this case include:

- the user needs to be identified, such identification then needs to be accepted/recognised by all administrations involved
- to allow the matching of data, a high degree of standardisation is required in terms of the relevant data structures;
- agreements must be made between the different administrations regarding the authentication of the sending and the receiving party, the accountability of the data transmitted and received, the appropriate security levels, and the procedures and mechanisms to be used in this respect;
- agreements for data exchange with administrations other than the social security agencies (e.g. tax departments) must be made.

The third interaction type concerns the case of the sectoral networks of administrations (such as the ones dealt with by the IDA programme), where a legal basis requires that the Member States Administrations collect/exchange/share data together and with EU Institutions and Agencies:

Case 3

National statistical agencies in each of the Member States must submit statistical data to Eurostat on a regular basis. Eurostat processes the data and then makes them available to its customers, which include a large number of Member States Administrations.

This case involves the regular collection, processing and delivery of large amounts of data from and to administrations located anywhere in the European Union. In addition to the pan-European dimension, high levels of reliability and security are of crucial importance. The requirements imposed by this case therefore include:

- to allow the matching of data, a high degree of standardisation is required in terms of different national statistical data dictionaries;
- agreements must be made between the Member States and Eurostat regarding the authentication of the sending and the receiving party, the accountability of the data transmitted and received, the appropriate security levels, and the procedures and mechanisms to be used in this respect.
- the service needs to be available in a language that can be understood by potential users, who may be residing in any one of the Member States;

2.1.2 Interoperability areas

Three aspects of interoperability need to be considered:

- **Organisational interoperability**
This aspect of interoperability is concerned with defining business goals, modelling business processes and bringing about the collaboration of administrations that wish to exchange information, but that may have a different internal organisation and structure for their operations. Moreover, organisational interoperability aims at addressing the requirements of the user community by making services available, findable, accessible and user-oriented.
- **Semantic interoperability**
This aspect of interoperability is concerned with ensuring that the precise meaning of exchanged information is understandable by any other application not initially developed for this purpose. Semantic interoperability enables systems to combine received information with other information resources and to process it in a meaningful manner.
- **Technical interoperability**
This aspect of interoperability covers the technical issues of linking up computer systems and services. This includes key aspects such as open interfaces, interconnection services, data integration and middleware, data presentation and exchange, accessibility and security services.

<p>Recommendation 2: Setting-up eGovernment services at a pan-European level requires to consider and solve interoperability issues which appear at organisational, semantic and technical level.</p>

2.2 Underlying principles

Recommendation 3: The following **principles**, of general nature, should be considered for any eGovernment services to be set-up at a pan-European level:

- Accessibility
- Multilingualism
- Security
- Privacy
- Subsidiarity
- Use of open standards
- Assess the benefits of Open Source Software
- Use of multilateral solutions

- **Accessibility**

There is a need to ensure that eGovernment is aimed at creating equal opportunities for all towards open, inclusive electronic services publicly accessible without discrimination. Generally accepted design principles for interfaces should be applied in order to ensure access for disabled persons and offer support in a language understood by the user. The Web Accessibility Guidelines established by the Web Access Initiative of the World Wide Web Consortium should be taken into account.

Issues such as socio-economic disparities between regions and groups of citizens should also be addressed. In terms of e-inclusion, multi-channel approach should be considered in order to render the services available to citizens and enterprises through several different communication means (whether kiosks, web-TV, mobile connectivity, etc.)

- **Multilingualism**

In Europe, a vast variety of languages are used extensively in services today.

At the presentation level (front office and web pages on the Internet – the level at which citizens and enterprises are to interact), language is clearly a major factor in the effective delivery of trans-European eGovernment services.

At back-office level, the underlying information architectures should be linguistically neutral so that multilingualism is not a blocking issue for the delivery of eGovernment services.

- **Security**

Overall, reliable exchange of information takes place within an agreed security policy; this is achieved by conducting appropriate Risk Assessment activities prior to the set-up of the services and the related security measures. This principle applies as well to the information exchange at pan-European level; in this case, the Administrations concerned will need to consider their own security policy to come to an agreement about a common security policy at pan-European level.

In particular for document classification at EU level and related security measures, the Council's security regulation¹⁰ applies.

¹⁰ OJ L 101/1 - COUNCIL DECISION of 19 March 2001 adopting the Council's security regulations (2001/264/EC),

see also OJ L 137/1 COMMISSION DECISION of 29 November 2001 amending its internal Rules of Procedure (notified under document number C(2001) 3031) (2001/844/EC, ECSC, Euratom)

From the user perspective, functions associated with security (identification, authentication, non-repudiation, confidentiality) should have a maximum level of transparency, involve a minimum of effort, and at the same time provide the agreed level of security.

- **Privacy (Personal Data protection)**
Pan-European eGovernment services need to ensure uniform levels of protection for the individual, including measures in which individuals have the right to choose whether their data may be used for purposes other than those for which they originally supplied the data in question¹¹. Appropriate information regarding the data processing activities should be made available to the concerned individuals.
Full compliance with the existing European and national data protection legislation should be ensured (in particular [Directive 2002/58/EC](#)¹²). In particular, work on interoperability should be coordinated with the mechanisms already in place following the Directive 95/46/EC¹³ (in particular article 29). When available, technologies that are privacy-compliant and privacy-enhancing should be used.
- **Subsidiarity**
The guidance provided by the European Interoperability Framework is concerned with the pan-European level of the services. In line with the principle of subsidiarity, the guidance does not interfere with the internal workings of administrations and EU Institutions. It will be up to each Member State and EU Institution to take the necessary steps to ensure interoperability at a pan-European level.
- **Use of open standards**
To reach interoperability in the context of pan-European eGovernment services, guidance needs to focus on open standards.
The word "open" is here meant in the sense of fulfilling the following requirements¹⁴:
 - the costs for the use of the standard are low and are not an obstacle to access to it;
 - the standard has been published;
 - the standard is adopted on the basis of an open decision-making procedure (consensus or majority decision etc);
 - the intellectual property rights to the standard are vested in a not-for-profit organisation, which operates a completely free access policy;
 - there are no constraints on the re-use of the standard.
- **Assess the benefits of Open Source Software**
Open Source Software (OSS) tends to use, and often helps to define, open standards and publicly available specifications. OSS products are, by their nature, publicly available specifications, and the availability of their source code promotes open, democratic debate around the specifications, making them both more robust and interoperable. As such, OSS corresponds to the objectives of this Framework and should be assessed and considered favourably alongside proprietary alternatives.

¹¹ The European Court of Justice has emphasised in its recent judgement of 20 May 2003 in the *Rechnungshof* case the importance of the cumulative application of articles 6 and 7 of Directive 95/46/EC

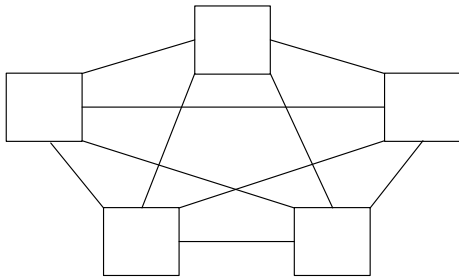
¹² [Directive 2002/58/EC](#) of the European Parliament and of the Council of 12 July 2002 concerning the processing of personal data and the protection of privacy in the electronic communications sector (*Directive on privacy and electronic communications*)

¹³ Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data

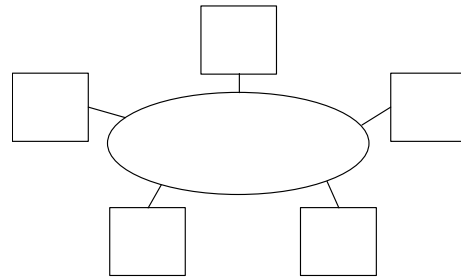
¹⁴ Definition from Dutch Programme for Open Standards and Open Source Software in Government (*OSSOS*)

- Use of multilateral solutions

In a multi-actors environment, one way to interoperability is to consider different solutions according to the exchange partner you have to communicate with; this leads to bi-lateral solutions and agreement; the net effect (and disadvantage) of such approach is the requirement to maintain as many different solutions to communicate as there are external partners which induces a high degree of inefficiency and high costs. On the other hand, if each of the interoperating partners adopts the same set of agreements for interoperability solutions, each of them can reap the benefits of a single solution that needs to be developed only once but fit all.



Bilateral agreements



Multilateral agreements

2.3 Key interoperability areas

2.3.1 Organisational interoperability

To bring public administration closer to citizens and enterprises, Member States make use of “life events” for citizens (e.g. getting married) and “business episodes” (e.g. founding a company) for enterprises. In doing so, citizens and enterprises can remain focused on their needs instead of having to deal with the specific functional organisation of the public sector; the service delivery is customer-oriented, transparent, and it follows the so-called one-stop shop approach.

Each life event or business episode is then associated with the required actions and interactions needed with and between the public administrations to fulfil the case. In the context of eEurope this translates into defining eGovernment services available to citizens and enterprises and the subsequent business processes which have to be performed by the public administrations.

Member States have agreed a common list of twenty public services (12 for citizens and 8 for enterprises) for which the online sophistication is being benchmarked at national level¹⁵. Such list does not yet exist for eGovernment services to be provided at pan-European level:

	Public Services for Citizens (benchmarked at national level)
1	Income taxes: declaration, notification of assessment
2	Job search services by labour offices
3	Social security contributions (3 out of the following 4): <ul style="list-style-type: none"> • Unemployment benefits • Child allowances • Medical costs (reimbursement or direct settlement) • Student grants
4	Personal documents (passport and driver's licence)
5	Car registration (new, used and imported cars)
6	Application for building permission
7	Declaration to the police (e.g. in case of theft)
8	Public libraries (availability of catalogues, search tools)
9	Certificates (birth, marriage): request and delivery
10	Enrolment in higher education / university
11	Announcement of moving (change of address)
12	Health related services (e.g.interactive advice on the availability of services in different hospitals; appointments for hospitals.)
	Public Services for Businesses (benchmarked at national level)
1	Social contribution for employees
2	Corporation tax: declaration, notification
3	VAT: declaration, notification
4	Registration of a new company
5	Submission of data to statistical offices
6	Customs declarations
7	Environment-related permits (incl. Reporting)
8	Public procurement

¹⁵ The European Commission has published it on
http://europa.eu.int/information_society/europe/2002/action_plan/pdf/basicpublicservices.pdf

eGovernment services hide the level of complexity lying behind the service offered to the citizen and enterprises. So, depending on the way public administrations are organised, a given eGovernment service may imply either a single process or several business processes to be performed in a given sequence between different administrations. This is true at national level, this is also true at pan-European level, which is the concern of the EIF: eGovernment services provided in a pan-European context will rely upon the interaction between public administrations from different Member States.

For example, if a citizen of Member State A marries a citizen of Member State B, this should trigger an event 'marriage / change of civil status' in the Member State where the marriage occurs. Processing the event will result in the change of the citizens' civil status being recorded in various administrative systems of this Member State. For example, getting married may alter one's taxation status, entitlement to social welfare, etc. While automatic modification of status would be achieved within a Member State if the participating administrative systems (e.g. taxation, social welfare) implement their national interoperability framework, change of its citizen's civil status would not be registered in another Member State's information systems unless the respective national administrative systems interoperate.

Recommendation 4 (organisational): The **requirements** for pan-European eGovernment services should be jointly determined by the participating Administrations via a **demand driven approach**¹⁶. This should lead to the identification and **prioritization** of such services to be provided at pan-European level.

Demand can be determined from the views of citizens and enterprises (e.g. in co-operation with Eurobarometer¹⁷, Citizen Signpost¹⁸, etc.) and also from the investigation of the practical problems that occur when citizens and enterprises try to relocate or trade across Europe's borders (e.g. in co-operation with SOLVIT¹⁹ and the Euro Info Centres²⁰).

The subsidiarity principle enforces decentralised responsibility. Decentralised responsibility involves the capability for each partner concerned to organise its business processes in a way best suited to its practices at national level. Consequently, it is unrealistic to believe that administrations from different Member States will be able to harmonize their business processes because of pan-European requirements. Indeed, steps and processes that are internal to a particular Member State can remain unchanged provided that "entry and exit points" of these processes are made transparent to and interoperable with the other Member States involved. The key to organisational interoperability is therefore to identify and document those "business interoperability interfaces" (BII) through which the Administrations from different Member States will be able to interoperate at pan-European level for a given eGovernment service.

The following figure provides for an illustration of the concept of BII in the case of a request addressed to one Administration (Member State X) which implies information to come from another Member State as well (Member State Y). From an organisational point of view, such request is allowed when the administrations involved have agreed in advance on:

- which pan-European eGovernment services they contribute to,
- which business processes are involved and

¹⁶ *The recent Communication Public Services for Europe's Future: the Role of eGovernment (SEC(2003) 1038) recognised the importance of a demand-driven approach.*

http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2005/all_about/egovernment/index_en.htm

¹⁷ *Eurobarometer* http://europa.eu.int/comm/public_opinion/

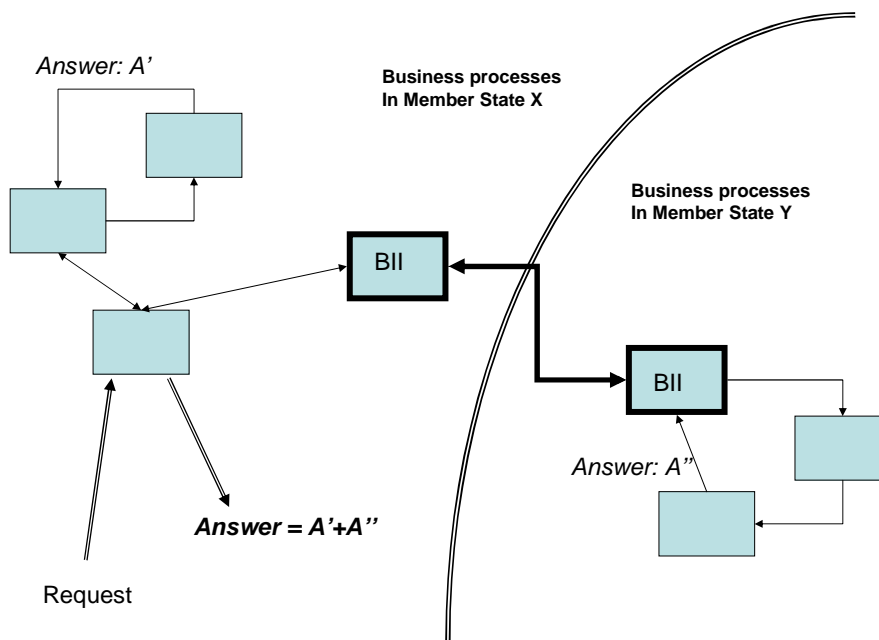
¹⁸ *Citizen SignPost Service* http://europa.eu.int/citizensrights/signpost/front_end/signpost_en.htm

¹⁹ *SOLVIT solving administrative obstacles in cross-border procedures*

http://europa.eu.int/comm/internal_market/solvit/index_fr.htm

²⁰ *Euro Info Centres* <http://europa.eu.int/comm/enterprise/networks/eic/eic.html>

- which administrations will provide the BII functionality to interconnect the ‘national’ business processes which might be completely different (from organisational, semantic and technical points of view).



“Recommendation 5 (organisational): In the context of life events and business episodes, public administrations that consider to set up eGovernment services with a pan-European dimension, should consider the related business processes and actors to be involved; they should agree on the necessary **business interoperability interfaces** (BII) through which their business processes will be able to interoperate at pan-European level.

In addition, the cooperating public administrations have to consider the required contributions and commitment necessary from each other to provide an acceptable level of quality and security to the customer. To address these requirements with confidence, public administrations will need to enter into some sort of agreement that gives assurance to all parties (e.g. service level agreements on timely delivery, on quality, on data protection, on security measures, etc.).

Recommendation 6 (organisational): Where the provision of a pan-European eGovernment service requires contribution from several public administrations over Europe, the respective expectations should be formalised, for example by means of **service level agreements**. Such agreements should at least be considered between the different business interoperability interfaces (BII) concerned (at pan-European level). In addition, a **common security policy** should be agreed.

2.3.2 Semantic interoperability

To move from simply presenting information to where computer programmes can exchange it, combine it with other information resources and subsequently process it in a meaningful manner requires agreement on a wide variety of issues that relate to the context within which information is created and used. This is the subject of semantic interoperability. It entails agreement on, for example, ways to discover, represent and give context to information. This will allow automated tools to share and process information, even when they have been designed independently. The objective is, not only to allow information resources to be linked up but also to allow information to be automatically understandable, and, consequently, reusable by computer applications that were not involved in its creation²¹

In the context of the 2005 target of eGovernment services, semantic interoperability concerns the need to agree on common definitions and understanding for the pieces of data that will need to be exchanged on a pan-European level.

Solving semantic interoperability is an activity to be done at the sectoral level, i.e. within a specific eGovernment service, taking into account the life event or business episode it serves. However, it is most likely that a common set of data items (the core eGovernment data elements) may be identified for pan-European eGovernment services, such as basic national identifiers of enterprises, citizens and administrations (name, address, nationality, etc.).

Recommendation 7 (semantic): For each eGovernment service considered at a pan-European level, the data elements to be exchanged should be made interoperable:

- Responsible Administrations to **publish information** on the corresponding data elements involved at national level;
- Responsible Administrations to draft proposals for and agree on the **data** and the related **data dictionaries** required at pan-European level; this work should be performed on the basis of **core eGovernment data elements** common to all pan-European eGovernment services (in particular the **basic identifiers to be used for enterprises, citizens and administrations**); the **sector-specific eGovernment data elements** (i.e. depending on that given eGovernment service) should then be defined and agreed upon;
- Responsible Administrations to draft proposals for and agree on **multilateral mapping tables** between the various national and pan-European data elements.

Recommendation 8 (semantic): In the European Union's legal and social framework, there is a **presumption of linguistic equivalence** in directives and regulations that are approved as part of the legislative process. To the extent that vocabulary used in such law subsequently finds itself used in the delivery of eGovernment services, due account should be taken of this when considering semantic interoperability.

²¹ *In e-government this would, for example, allow a computer application in one Member State's administration to access an information resource of another Member State's administration to validate the taxation status of an enterprise from that Member State or to check the eligibility for social welfare of a citizen from another Member State. It could do this with the same ease as it could check the taxation status of nationally registered enterprises or the eligibility of its own citizens, without any foreknowledge of the way the information is created or used by the other national administration. Similarly, the technical and semantic interoperability of geographic information, for example, would enhance trans-border intra-agency co-operation, environmental monitoring and the co-ordination of disaster relief.*

An essential requirement for the exchange of information is a single language that enables to describe the meaning and structure of the underlying data, i.e. a mark-up language. In the context of current technologies and market developments this mark-up language is XML. Being a mark-up language, XML does not, and cannot by itself, guarantee or deliver *semantic* interoperability. This is achieved through initiatives to develop common semantics on the basis of XML; the subsequent introduction of XML schemas and related artefacts (e.g. metadata, ontologies, etc.) then make it possible to integrate services that were developed with different vocabularies and with different perspectives on the data.

Recommendation 9 (semantic): Initiatives at pan-European level to develop common semantics on the basis of XML should be performed in a **coordinated way**, and should consider cooperation with the existing standardisation bodies. In particular, the **XML vocabularies** should be developed whilst taking into account the agreed core/specific eGovernment data elements.

2.3.3 Technical interoperability

Internet-based services, including government e-services are available in a myriad of forms and appearances, and offer a variety of interaction types, ranging from simple websites to interactive ways of doing business. In the context of eGovernment services, a commonly used classification of these interaction types distinguishes the following sophistication levels:

- Stage1: Online services only provide information: the consumer can read this information online or download it.
- Stage2: Forms are available online, and can be downloaded, and returned by post, fax or e-mail.
- Stage3: Individual transactions between an administration and an enterprise or citizen are possible: forms can be completed online, orders can be placed and paid for.
- Stage4: Multiple transactions are possible; services are integrated and transactions between administrations and enterprises and citizens are fully automated.

Although each of these levels describes e-services, the most challenging requirements for electronic interoperability are at the fourth level. Stage1 and Stage2 mainly concern the interaction of the eGovernment service with the user (front-office), there is no automated electronic processing of the forms performed, whilst Stage3 and especially Stage4 involve background electronic processing of the information provided and possibly electronic interactions with external systems from other administrations and/or from enterprises (back-office interoperability).

The main focus of Stage1/ Stage2 services is the provision of information to citizens and enterprises. Examples of such eGovernment services at EU level include EURES²², PLOTEUS²³, COWEBS²⁴, SOLVIT²⁵, TRIS²⁶, SIMAP²⁷ and the Your Europe portal²⁸ that provides information on cross-border public services in Europe.

One way of providing eGovernment services is to set up a portal in front of the government applications. The portal handles the communication with the citizen and enterprises (user identification and authentication, presentation of a coherent view of the multitude of government services involved, provision/collection of data to/from the user, communication with the government applications, ...). Additional portal components include forms servers and distributed content management systems. The communication between the portal and the applications, or between the application themselves is then provided by specific middleware components which ensure the interoperability between the diverse systems. See for example some middleware solutions considered in Sweden²⁹ and Germany³⁰, where Stage3/ Stage4 services are dealt with.

In the context of pan-European eGovernment services, this means connecting together applications which belong to different Administrations, and which are located in different Member States.

²² EURES – European-Wide job search portal

<http://europa.eu.int/eures>

²³ PLOTEUS, training opportunities database <http://www.ploteus.net>

²⁴ COWEBS - the social security portal for migrant workers

<http://europa.eu.int/ISPO/ida/jsps/index.jsp?fuseAction=showDocument&parent=crossreference&documentID=1438>

²⁵ SOLVIT solving administrative obstacles in cross-border procedures

http://europa.eu.int/comm/internal_market/solvit

²⁶ TRIS 98/34 information site concerning national technical regulations

http://europa.eu.int/comm/enterprise/tris/index_en.htm

²⁷ SIMAP – système d'information pour les marchés publics <http://simap.eu.int/FR/pub/src/welcome.htm>

²⁸ <http://europa.eu.int/public-services/>

²⁹ SHS http://www.statskontoret.se/shs/pdf/1-1_documentation.pdf

³⁰ OSCI <http://www.osci.de/>

The following figure considers the most complex interaction type (stage4) which encompasses the other models:

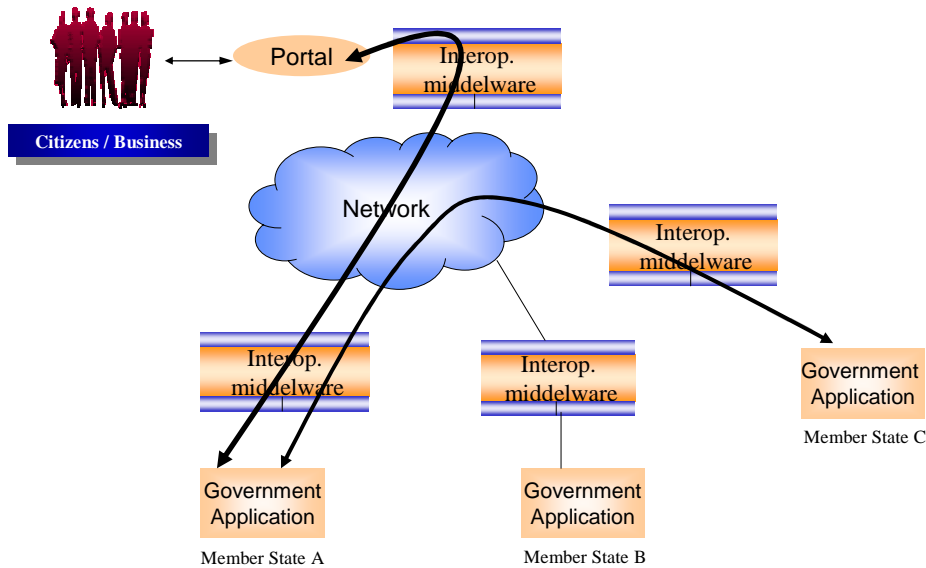
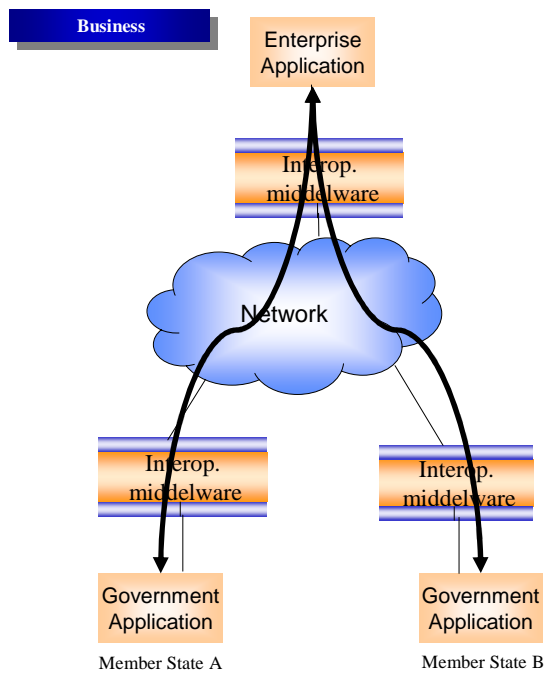


Figure: the scenario for pan-European eGovernment services

Another way, in particular for the communication between the enterprises and the public administrations, is to interconnect directly their respective applications via adequate middleware components. For example, a statistical application in an enterprise which sends automatically the required statistics to the National Statistics Institute, or an enterprise accounting system which sends tax declarations to the Finance Administration. Again this concerns back-office interoperability.



Recommendation 10 (technical): At front-office level, technical interoperability aspects should be considered for the following fields:

Data presentation and exchange
Accessibility - Interface design principles
Multi-channel access
Character sets
Collective authoring
File type and document formats
File compression

Recommendation 11 (technical): At back-office level, technical interoperability aspects should be considered for the following fields:

Data integration and middleware
XML-based standards
EDI-based standards
Web Services
Distributed Application Architecture
Interconnection services
File and message transfer protocols
Message transport and security
Message store services
Mailbox access
Directory and domain name services
Network services

Recommendation 12 (technical): Security aspects to be considered concern all layers:

Security services
General security services – PKI
Web service security
Firewalls
Protection against viruses, worms, Trojan horses and e-mail bombs

Indeed, it is only with the recent development and ubiquity of ‘Internet-type’ technologies, based on universally agreed open standards and specifications, that it has been possible to achieve a high degree of technical interoperability. The Internet itself is a good example of this, where computers and information resources all over the world can link up, present data in a universally readable format and exchange e-mails by simply respecting protocols such as TCP/IP, HTTP and S/MIME.

A comparative analysis of the standards and specifications mentioned in the national interoperability frameworks (eGIF) of France³¹, Germany³² and the United Kingdom³³ was performed before this framework was drafted. The comparison considered the key technical aspects. It showed a large degree of conformity in the technical choices that the countries have made at the national level:

³¹ <http://www.adae.pm.gouv.fr>

³² <http://kfst.bund.de>

³³ <http://www.govtalk.gov.uk>

There is a commonality of standards for transport (e.g. networking LAN/WAN) and for presentation (e.g. file / hypertext / message transfer / character sets) of information. There is also a high degree of commonality in standards for domain naming, web browsers and viewers. This is because the national eGIFs, in effect, implement Internet standards at these levels. The use of the XML family of standards is recommended in national eGIFs for data integration. This is usually supplemented with recommendations for supporting standards such as UML or RDF for data modelling, XSLT for data transformation, Dublin Core, possibly with national extensions, for metadata, etc. Some Member States also make reference to Web Services interoperability.

Such result provides for a very positive and favourable technical ground to the establishment of interoperable pan-European eGovernment services. The technical solutions adopted for such services will need to respect the capability for each partner concerned to organise its data processing systems and networks in a way best suited to its practices (i.e. technological approach, legal framework, principles of management, etc.). Technical interoperability should then be achieved on the basis of common guidelines which will enable to adopt technical solutions which fit on a multi-lateral basis.

Recommendation 13 (technical): Member States Administrations and EU Institutions and Agencies should develop and use **common guidelines** for the technical interoperability of pan-European networks, applications and services in the context of eGovernment. The IDA guidelines³⁴ should constitute the basis for such guidelines, and be updated accordingly, also taking into account relevant results and guidelines coming from the Community research and technological development programmes and other Community programmes such as IST, eTen, and eContent.

Recommendation 14 (technical): The common guidelines should be based on recognised **open standards**.

Multilingualism is a well-known characteristic of Europe. It is a very nice but demanding aspect to be taken into account when designing technical solutions for pan-European eGovernment services.

Recommendation 15 (technical - multilingualism): Submission of requests via e-mail or front offices: if possible, there should be facilities for citizens and enterprises to submit requests in their own language. An alternative is to submit requests only in a limited set of languages at EU level (e.g. 3 languages such as English, French and German). The use of machine translation software should enable front office workers to understand requests and to respond to them, even though the translations may not be perfect.

Recommendation 16 (technical - multilingualism): Pan-European services provided via portals: the top-level EU-portal interface should be fully multilingual; the second-level pages on EU-level (in particular for the introductory texts and the descriptions of links) should be offered in the official languages; the external links and the related pages on the national web-sites for the identified services should be available in at least one other language (for example English) in addition to the Country one(s).

³⁴IDA Architecture Guidelines

<http://europa.eu.int/ISPO/ida/jsps/index.jsp?fuseAction=showDocument&parent=crossreference&documentID=242>

Recommendation 17 (technical - multilingualism): For other cases: machine translation software may be offered that will yield a rough translation of the contents of a website into the desired language. Even though this translation would not be perfect and may contain logical and grammatical errors, its result would at least give some impression of the contents of the site and could thus offer support in the decision whether or not to request or produce a professional translation.

When the open source software approach is followed, it is conceivable that a local administration translates particular components and makes them available again to the community at large. Coordination of efforts at a pan-European level should stimulate and support these activities.

3 Annex: Generic model for a national interoperability framework

3.1 High-level policy issues

High-level policy issues can be stated in terms of objectives. These objectives are to be realized by making use of opportunities provided by technological developments. Objectives may focus on improving:

- effectiveness: e.g., eGovernment will not be limited to the provision of standard administration services by electronic means; they will also allow the delivery of entirely new services;
- efficiency: e.g., improved access to information and cost reduction by integrating local, regional and national administrations;
- flexibility: e.g., multi-channel access to information and services for every citizen and enterprise, 24 hours a day, 7 days a week;
- transparency: e.g., ease of finding and consuming services, thus allowing citizens and enterprises better access to and participation in administrative matters and political issues.

All these objectives may have a European dimension. National interoperability frameworks should pay attention to this dimension if there is a need for cross-border exchange of information. The results may influence how other issues are addressed. Entirely new services may be required that are primarily aimed at citizens and enterprises of other countries. These services may require different channels to provide them and they may need to be offered in different languages.

When stating the objectives, attention should be paid to the realities of the country. These realities provide information on the obstacles that have to be overcome in implementing the policy. Areas that must be considered are:

- the level of technology in the country;
- economic disparities between regions;
- socio-economic disparities between groups of citizens;
- cultural and language differences;
- different legal systems that may hinder integration.

If these obstacles are not addressed, they may even have a cumulative effect if a country enters into interoperability on a pan-European scale.

If advances in technology are not matched by developments in other areas, the digital divide will widen, thereby excluding groups from accessing the services. On the other hand, seen from the perspective of the service provider, if an e-service is based on technology choices that exceed the skills of the intended target groups, the potential benefits of the service may not be reaped: a clever solution that works well in one country may exceed the capabilities of citizens and enterprises in another country.

3.2 Scope

In order to define clear policies, it is important to have a clear view of:

- the target groups of the national interoperability framework (only government administrations or also enterprises from the private sector that provide public services);
- whether the target groups must adhere to the interoperability framework for their country or that all or only some target groups are merely “invited” to do so.

3.3 Business requirements for eGovernment services

If an e-service is to contribute to the implementation of the high-level policy, it should adhere to generic business requirements for eGovernment services. In this context, the following priority requirements can be stated.

- E-services are made known to users and users are aware of the benefits of using the services.
- E-services can be located easily.
- E-services must be accessible to all members of the intended target groups.
This may imply a differentiation between services that are used anonymously and services that require identification.
Accessibility also includes awareness of the needs of disabled and elderly persons.
- E-services should be user-centred.
They should be comprehensive, correct, readily available, and easy to understand in terms of language and structure.
- E-services should add value.
A service that is merely “paper on glass” does not realize the full benefits of available information technology. Where applicable, a service should be integrated with other services.
- The provision of e-services should be safe, confidential and in no way harm the privacy of either party.
- The design of eGovernment applications should comply with the existing legal data protection requirements and, where available, make use of technologies that are privacy-compliant and privacy-enhancing

3.4 General approach

When implementing a national interoperability framework the emphasis is obviously on “interoperability”. Standardization in technology and harmonization in legislation are just two ways to achieve this.

Other recommendations are:

- Use open standards.
- Incorporate existing standards in a larger context.
- Stimulate re-use of proven standards.
- Redesign administrative processes, make the best use of available technology.
This is also an opportunity to make services more user-centred.
- Keep administrative procedures independent from technology;
- Coordinate and manage the eGovernment initiative.
Centrally agreed XML schemas may be provided free of charge throughout the public sector. This form of re-use reduces cost while the need to develop separate mechanisms for interchanging data is greatly reduced.
- Keep track of developments in the wider community. For instance, changes in privacy legislation may impose requirements to the provision of some e-service
- Reduce the amount of data to be collected by using well-defined data dictionaries and data structures;
- Ensure information security: prevent unauthorised access to systems and, in the case of highly confidential information, secure each record (or even each component) individually;
- Enable wide access (user-friendly interfaces, access for the disabled, foreign language support, etc.).

Référentiel général d'Interopérabilité, FRANCE

*Interopérabilité technique, normes et
recommandations*

*Paris ; Ministère délégué au budget et à la réforme
de l'État,*

*Direction Générale de la Modernisation de l'État,
décembre 2005*

Référentiel Général d'Interopérabilité RGI

Version 1.0

Organisation du document

Avant-propos

L'avant-propos introduit la problématique de l'interopérabilité et présente les bénéfices attendus du RGI.

Il s'adresse en priorité aux décideurs et responsables des autorités administratives.

Cadre d'interopérabilité

Le cadre d'interopérabilité présente le contexte qui a amené à élaborer le RGI, ainsi que les principes adoptés pour la conception et le périmètre de ce document.

Il s'adresse aux directions et aux maîtrises d'ouvrage des autorités administratives œuvrant dans les domaines de l'organisation et des systèmes d'information.

Guide d'interopérabilité

Le guide d'interopérabilité fixe d'abord les règles d'interopérabilité auxquelles les autorités administratives doivent se conformer, puis présente les normes, standards et bonnes pratiques favorisant l'interopérabilité des échanges.

Il s'adresse plus particulièrement aux chefs de projet, architectes et développeurs travaillant sur des projets relatifs à l'administration électronique.

Avant-propos

Le RGI (Référentiel Général d'Interopérabilité) a pour objectif de guider les autorités administratives dans l'adoption de normes, standards et bonnes pratiques, afin de favoriser l'interopérabilité de leurs systèmes d'information.

Le défaut d'interopérabilité

C'est souvent un défaut d'interopérabilité des systèmes qui met le mieux en évidence le concept et l'intérêt de l'interopérabilité.

Un voyage à Londres permet de constater que l'interface des appareils électriques français n'interopère pas avec l'interface du réseau électrique anglais. Il y a quelques années, un voyage en Espagne était l'occasion de réaliser que l'interface des locomotives françaises n'interopérait pas avec l'interface des voies ferrées espagnoles car l'écartement des roues et des voies était différent.

Le défaut d'interopérabilité existe aussi dans le monde des systèmes d'information. Le 23 septembre 1999, la sonde Mars Climate Orbiter fut détruite à cause d'une erreur de navigation pendant sa mise en orbite autour de Mars. Son entrée dans l'atmosphère martienne, prévue à une altitude de 140-150 km, a finalement eu lieu à seulement 57 km de la surface, entraînant sa destruction par les turbulences et les frottements atmosphériques.

L'enquête a mis en évidence que certains paramètres avaient été calculés par un sous-traitant de la NASA en unités de mesure anglo-saxonnes (livre.seconde) et transmises telles quelles à l'équipe de navigation, qui attendait ces données en unités du système métrique (newton.seconde).

Mars Climate Orbiter était l'une des deux sondes spatiales du programme d'étude météorologique Mars Surveyor, dont le budget s'élevait à 328 millions de dollars.

Comment résoudre un défaut d'interopérabilité ?

Pour que des systèmes interopèrent, leurs interfaces doivent être normalisées. Lorsque de nombreux acteurs sont impliqués pour définir et caractériser les interfaces entre systèmes, il est important d'adopter une approche normative. Cette approche permet par exemple de définir le format d'une prise de courant, l'écartement des rails d'une voie de chemin de fer, une unité de mesure, etc.

Un référentiel d'interopérabilité pour les systèmes d'information

A l'instar de nombreux autres pays, pour favoriser les échanges d'information avec les autorités administratives, l'Etat français a souhaité référencer un certain nombre de normes et standards. Le RGI répond à cet objectif. Il résulte des dispositions de l'ordonnance n° 2005-1516 du 8 décembre 2005 « relative aux échanges électroniques entre les usagers et les autorités administratives et entre les autorités administratives » par laquelle le législateur a souhaité donner aux autorités administratives un cadre de référence en la matière.

Un nombre volontairement limité de normes et de standards sont posés sous forme de règles et constituent donc un tronc commun technique sur lequel les autorités administratives doivent s'aligner, selon les dispositions prévues par l'article 11 de l'ordonnance n° 2005-1516 du 8 décembre 2005.

Le nombre de règles du RGI est réduit afin de limiter l'impact de la mise en conformité des SI (Systèmes d'Information). Au-delà du référencement de ces règles qui font largement consensus, le RGI a également pour but de guider les autorités administratives en mettant en lumière :

- des normes et standards qui sont le reflet de bonnes pratiques d'interopérabilité mais qui ne sont pas encore adoptés par l'ensemble des parties prenantes ; ces normes et standards font l'objet de recommandations ;
- des normes et des standards qui disposent d'un fort potentiel en terme d'interopérabilité mais qui, pour un déficit de maturité ou d'adoption par le marché, ne sont pas encore éligibles au rang de recommandations; ces normes et standards sont alors placés « en observation ».

Portant sur des technologies en évolution constante, le RGI est un document vivant et qui connaîtra des actualisations régulières. La présente version expose l'état actuel des questions d'interopérabilité à une date donnée. Cette première version du RGI, et tout particulièrement le guide d'interopérabilité, sont destinés à appuyer les autorités administratives dans leurs choix techniques afin de développer l'interopérabilité. Cependant la mise en conformité des échanges d'information aux normes, standards et bonnes pratiques recommandés ou placés en observation reste à l'entière discrétion de chaque autorité administrative.

Les dix bénéfiques attendus du RGI

1 - Améliorer la qualité des services fournis aux administrés

En permettant la mise en œuvre de services transverses et interactifs, l'interopérabilité des SI s'impose comme un accélérateur du développement de l'administration électronique.

Cette évolution vers une administration modernisée permet de répondre aux exigences croissantes des citoyens en termes de qualité de service, c'est-à-dire un accès simplifié via différents canaux, un traitement individualisé et une réduction du cloisonnement administratif.

2 - Promouvoir les services en ligne en réduisant les délais de mise en œuvre

L'adoption de normes et standards communs au sein de l'administration accélère les phases de conception et d'intégration tout en favorisant la réutilisation de composants.

La réduction des délais liée à la standardisation des échanges permet d'accélérer la mise en œuvre de services en lignes entre administrations.

3 - Maîtriser les coûts de développement et de maintenance

Le défaut d'interopérabilité a un coût : le coût de l'incompréhension entre agents n'utilisant pas les mêmes termes pour désigner les mêmes choses, le coût de

transformations sémantiques pour que deux administrations parlent le même langage, le coût de mise en place de plateformes d'échanges pour transporter mais aussi transformer les flux entre SI, le coût de développement d'interfaces entre applications, le coût de maintenance des paramétrages et des développements, etc.

Le RGI propose une sémantique commune à l'ensemble des échanges entre administrations et des "connexions" logicielles communes pour l'ensemble des SI de l'Etat. Il permet aussi de maîtriser les coûts de développement et de maintenance des SI.

4 - Favoriser l'interopérabilité des systèmes d'information en respectant l'autonomie des acteurs

Le RGI définit un cadre de recommandations référençant des normes et standards qui favorisent l'interopérabilité au sein des SI de l'administration.

Ces recommandations constituent les objectifs à atteindre pour favoriser l'interopérabilité. Les moyens d'y parvenir sont à la discrétion des responsables des SI de l'administration, en fonction de leurs propres enjeux, de leur planning et du rapport entre le coût de mise en œuvre et les bénéfices attendus.

5 - Contribuer à l'ouverture des systèmes d'information dans leur écosystème (relations avec les citoyens et les entreprises et avec d'autres organismes publics)

Dans un contexte marqué par l'intensification des relations en ligne entre les services de l'Etat et les citoyens, par le besoin d'améliorer la qualité des services et la performance des administrations, et par l'émergence de nouveaux services rendus par Internet au public, les SI doivent adapter leurs propres capacités d'ouverture et d'échanges.

Il ne s'agit plus tant, aujourd'hui, de refondre les SI, que d'améliorer leurs échanges en développant leur interopérabilité, c'est-à-dire leur capacité à fonctionner avec d'autres systèmes.

6 - Adopter un langage et une sémantique communs lors des échanges d'information

L'utilisation d'un langage commun, d'une terminologie commune et de procédures communes aux différents acteurs (usagers, administrations) aide ceux-ci à mieux se comprendre, à mieux communiquer et à mieux échanger.

Dans le domaine de l'interopérabilité, cette recherche d'un langage commun concerne uniquement les données échangées entre systèmes ; les données internes à un système ne sont pas concernées par l'interopérabilité. L'interopérabilité sémantique est le résultat d'un accord entre les différents acteurs d'un processus. Ils adhèrent à un langage commun dans un périmètre métier prédéfini.

7 - Diffuser les bonnes pratiques entre administrations européennes et converger vers un cadre d'interopérabilité commun

Près d'une quinzaine de pays européens ont déjà développé ou sont en train de développer leur cadre d'interopérabilité. La Commission européenne développe également le cadre d'interopérabilité EIF (*European Interoperability Framework*) pour les applications transfrontalières.

Travailler en coordination avec les autres Etats membres et en conformité avec l'EIF permet d'élaborer des services administratifs transfrontaliers. Le panel d'offres de services est potentiellement vaste : la délivrance de permis de travail, permis de séjour, certificats de naissance, diplômes universitaires et visas ; les déclarations d'impôts, de marchandises sous douane et de TVA ; ou encore l'enregistrement de marques, de brevets, etc.

Ces services s'adressent aux citoyens et aux entreprises d'un même Etat, aux citoyens et aux entreprises d'un autre Etat membre de l'Union Européenne, aux administrations d'un même Etat ou encore aux administrations d'un autre Etat membre de l'Union Européenne.

8 - Favoriser l'intégration et guider les administrations dans leurs choix de solutions

L'adoption d'un cadre d'interopérabilité permet à une administration de potentiellement intégrer son SI sans couture et sans interfaces compliquées au SI de toute autre administration ayant adopté les mêmes "connecteurs".

La conformité à un ensemble de normes et de standards référencés dans le RGI peut s'exprimer sous la forme de besoins dans un cahier des charges et constituer un élément de décision lors du choix d'une solution applicative ou technique.

9 - Garantir la neutralité de l'administration en s'appuyant sur des normes et standards

L'administration doit s'assurer que les solutions et/ou les produits qu'elle acquiert sont sélectionnés au cours d'un processus garantissant la libre concurrence. En outre, il est important que les choix de l'administration puissent se porter sur les meilleurs produits et services correspondant à ses besoins spécifiques du moment, tout en laissant libre de ses choix futurs.

C'est pourquoi les normes et les standards préconisés dans le RGI ne concernent que les échanges entre SI ou applications et n'imposent aucune solution technique.

En effet, lorsqu'une administration échange des documents avec une autre administration, des entreprises ou des citoyens, cet échange doit reposer sur un minimum de connectivité sans rendre obligatoire l'utilisation d'un produit logiciel ou matériel.

10 - Favoriser la standardisation et l'innovation

La référence à des normes et standards externes permet aux partenaires d'un échange d'aller au-delà de simples arrangements bilatéraux, de réutiliser des spécifications existantes et donc de limiter les coûts liés à la réalisation de solutions spécifiques.

La stratégie européenne pour la croissance et l'emploi précise qu'une standardisation forte et dynamique est un des instruments pour encourager l'innovation. Elle considère la standardisation comme d'intérêt public, en particulier lorsque la sécurité, la santé, l'environnement et les performances sont en jeu (cf. EIF).

Précisions importantes

Le RGI ne crée pas de normes

Le RGI est un référentiel ; il référence des normes et standards reconnus et s'appuie pour cela sur les travaux des organismes de normalisation.

Le RGI ne traite pas de l'architecture d'un SI

Le périmètre du RGI concerne les capacités d'un SI à échanger avec d'autres SI et ne couvre ni l'architecture d'un SI, ni son fonctionnement interne.

Le RGI ne fixe pas de règles relatives à des solutions

Les règles du RGI concernent le recours à des normes, standards ou bonnes pratiques destinés à améliorer l'interopérabilité des SI. Le RGI ne préconise pas de solutions logicielles ou techniques.

Le RGI n'est pas exhaustif dans ses préconisations

Le RGI préconise un certain nombre de normes, standards et bonnes pratiques répondant en priorité aux besoins actuels des utilisateurs. Aucune norme, ni aucun standard n'est interdit, ni déconseillé.

Partie 1 : Cadre d'interopérabilité

Sommaire du cadre d'interopérabilité

1 - CONTEXTE ET ENVIRONNEMENT	10
2 - DEMARCHE D'ELABORATION.....	11
3 - DOMAINES D'INTEROPERABILITE.....	15
4 - PRESENTATION DES NIVEAUX D'INTEROPERABILITE.....	17
5 - EVOLUTION DU DOCUMENT.....	20
6 - MODALITES D'APPLICATION DU RGI	21

1. Contexte et environnement

1.1. L'administration en ligne

Le développement de l'administration en ligne a profondément modifié les relations entre les usagers, les agents publics et les autorités administratives.

Pour accompagner ce développement, les autorités administratives doivent proposer un environnement de travail interopérable, favorisant la collaboration. Cet environnement doit également garantir les éléments suivants :

- Protection de la vie privée,
- Respect de l'anonymat,
- Egalité d'accès aux services,
- Transparence de l'administration,
- Droits d'accès aux données nominatives et aux services,
- Disponibilité des services,
- Authenticité et opposabilité des actes dématérialisés.

Tous ces éléments contribuent à apporter la confiance nécessaire au développement de l'administration électronique, au sein des administrations, entre les administrations et les entreprises, ainsi qu'entre les administrations et les citoyens.

Afin d'assurer les échanges entre les différents acteurs de l'administration électronique, il est nécessaire pour ces derniers d'adopter un langage commun. Le RGI a été élaboré pour répondre à cette préoccupation.

1.2. Cadre législatif

Le RGI résulte des dispositions de l'ordonnance n° 2005-1516 du 8 décembre 2005 et du décret n° 2007-284 du 2 mars 2007.

L'ordonnance n° 2005-1516 est relative aux échanges électroniques entre les usagers et les autorités administratives et entre les autorités administratives. Elle s'inscrit dans une démarche globale de modernisation de l'Etat et plus précisément dans une logique de simplification des démarches des usagers et de facilitation de l'accès de ces derniers aux services publics.

L'article 11 de cette ordonnance introduit la notion de Référentiel Général d'Interopérabilité : « *L'objet du RGI est de fixer les règles techniques permettant d'assurer l'interopérabilité de tout ensemble de moyens destinés à élaborer, traiter, stocker ou transmettre des informations faisant l'objet d'échanges par voie électronique entre autorités administratives et usagers ainsi qu'entre autorités administratives* ».

L'article 14 fixe quant à lui les conditions de mise en conformité. Les systèmes existants au moment de la publication se mettent en conformité dans les trois ans, les applications créées dans les six mois suivants au plus tard douze mois après.

2. Démarche d'élaboration

2.1. Démarche et partis pris

L'approche adoptée pour l'élaboration du RGI repose sur les principes suivants :

- Le document proposé à la lecture se veut utile et facile à consulter ;
- Le document fait référence à des normes et standards reconnus ; il s'appuie sur les travaux réalisés par les organismes de normalisation ;
- Le référencement des normes et standards est appuyé sur des critères d'adoption explicités dans le document ; ces critères reposent sur la méthode d'évaluation des normes et standards élaborée par la Commission Européenne : CAMSS (Common Assessment Method for Standards and Specifications) ;
- Le périmètre du document est l'interopérabilité ; le document n'est pas un recueil de solutions techniques, ni un manuel d'architecture, ni un guide d'implémentation ;
- Le RGI concerne l'ensemble des autorités administratives, c'est-à-dire les collectivités locales, les organismes publics et les services de l'Etat; aussi, le niveau d'exigence traduit dans les règles du RGI doit être adapté à l'ensemble des autorités administratives.

2.2. Démarche de sélection des normes et standards

2.2.1. Normes et standards

Pour la compréhension du RGI les définitions suivantes de « norme » et « standard » sont à utiliser.

Standard : modèle de référence adopté par l'usage d'un groupe de personnes.

Norme : document de référence fixant les conditions dans lesquelles une opération est réalisée, un objet exécuté, un produit élaboré, avec deux caractéristiques fondamentales :

- émaner des organismes officiels de normalisation (les organismes sont présentés dans le chapitre 2.3),
- être à la fois le fruit du consensus de l'ensemble des acteurs et le résultat du transfert du savoir-faire de ces acteurs.

2.2.2. Critères d'adoption retenus

Les normes et standards présentés ont été sélectionnés selon leur pertinence par rapport aux trois critères ci-dessous, issus de la méthode d'évaluation CAMSS :

Ouverture

- Les spécifications techniques de la norme ou du standard sont publiques et sans restriction d'accès ni de mise en œuvre,
- La norme ou le standard a été adopté par un organisme de normalisation.

En effet, il est souhaitable qu'une norme ou un standard soit ouvert et puisse être implémenté par une multitude de solutions logicielles. L'ouverture permet ainsi de garantir l'indépendance vis-à-vis des fournisseurs et de laisser le choix de leurs outils aux parties prenantes. La libre disponibilité des spécifications permet, de plus, d'assurer un accès à long terme aux données.

Potentiel d'évolution

- Les spécifications évoluent dans les temps, avec l'ajout de nouvelles fonctionnalités,
- Un calendrier d'évolutions est publié et les utilisateurs sont informés de la teneur des prochaines versions,
- La norme ou le standard présente la stabilité nécessaire et les nouvelles versions doivent prendre en compte au moins les problématiques de compatibilité ascendante.

Les normes et standards doivent évoluer afin de proposer des fonctionnalités adaptées aux besoins des utilisateurs, tout en garantissant des mécanismes natifs de compatibilité entre leurs différentes versions, afin d'assurer l'interopérabilité entre leurs utilisateurs.

Adoption par le marché

- La norme ou le standard dispose d'une part de marché significative,
- La norme ou le standard est implémenté par plusieurs éditeurs logiciels,
- De l'expertise autour de l'implémentation et de la maintenance sont proposées par de nombreux prestataires,
- Du fait de sa maturité, de nombreux supports d'aide à l'implémentation et à la maintenance sont disponibles et les meilleures pratiques sont identifiées.

L'adoption par le marché reflète à la fois l'industrialisation de la norme ou du standard, son taux d'adoption par les utilisateurs et la facilité à disposer d'assistance.

Selon la maturité et l'écosystème des domaines et thèmes étudiés, le poids des critères peut se révéler différent. Il faut également noter que la non-adhérence à un critère n'est pas éliminatoire. Le RGI cherche à faire preuve de pragmatisme et propose pour chaque thème spécifique une liste de normes et standards répondant au mieux aux critères.

2.3. Organismes de normalisation

Les organismes de normalisation sont des entités qui travaillent à l'établissement et au maintien de normes et dont les membres peuvent être des personnes publiques ou privées.

Les organisations officielles mondiales de normalisation sont :

- ISO : Organisation Internationale de Normalisation,
- CEI : Commission Electrotechnique Internationale,
- UIT : Union Internationale des Télécommunications,
- UN/CEFACT : *United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business* ou centre de facilitation du commerce et des transactions électroniques,
- ETSI : *European Telecommunications Standards Institute* ou Institut européen des normes de télécommunication.

En dehors des technologies de l'information et de la communication, une partie importante de la normalisation mondiale est organisée autour des structures ISO et CEI, qui fonctionnent sur le principe de délégations nationales.

Pour participer à leurs activités les acteurs économiques des pays doivent disposer d'une organisation nationale de normalisation, canal incontournable pour porter les positions des acteurs nationaux (privés ou publics). Le fonctionnement de cette organisation est souvent placé sous la tutelle de l'État, comme c'est le cas pour l'AFNOR (Association Française de NORmalisation) en France.

Au niveau communautaire, le CEN (Comité Européen de Normalisation) et le CENELEC (Comité Européen de Normalisation ELECTrotechnique) fonctionnent selon le modèle des délégations nationales de l'ISO et la CEI, dont ils constituent souvent un relais.

Le domaine des technologies de l'information et de la communication concerne toutes les organisations mais relève principalement de l'UIT, du CEFACT et de l'ETSI. Ce dernier est aussi, conjointement avec le CEN et le CENELEC une des trois organisations reconnues par l'Union européenne.

Pour fonctionner, le CEN et le CENELEC s'appuient principalement sur les états, tandis que l'ETSI s'appuie directement sur ses membres qui peuvent être des acteurs privés ou publics. Le Ministère de l'Economie de l'Industrie et des Entreprises (MEIE) invite tous les acteurs concernés à des concertations sur une base de réunions régulières. En pratique l'implication directe des acteurs privés y est importante.

En complément des organisations officielles, le secteur des technologies de l'information et des télécommunications se caractérise par un foisonnement d'organismes qui contribuent à l'évolution des standards.

Les principaux organismes menant des travaux relatifs aux échanges électroniques sont les suivants :

- OASIS : Organization for the Advancement of Structured Information Standards,
- W3C : World Wide Web Consortium,
- IETF : Internet Engineering Task Force,
- ECMA : European Computer Manufacturers Association,
- OMG : Object Management Group,
- WS-I : Web Services Interoperability Organisation.

3. Domaines d'interopérabilité

3.1. Périmètre de l'interopérabilité

Le RGI traite de l'interopérabilité entre :

- Les autorités administratives : $A \leftrightarrow A$,
- Une autorité administrative et une entreprise : $A \leftrightarrow B$,
- Une autorité administrative et un citoyen : $A \leftrightarrow C$.

Note : A recouvre la notion d'autorité administrative
B (Business) recouvre la notion d'entreprise
C recouvre la notion de citoyen

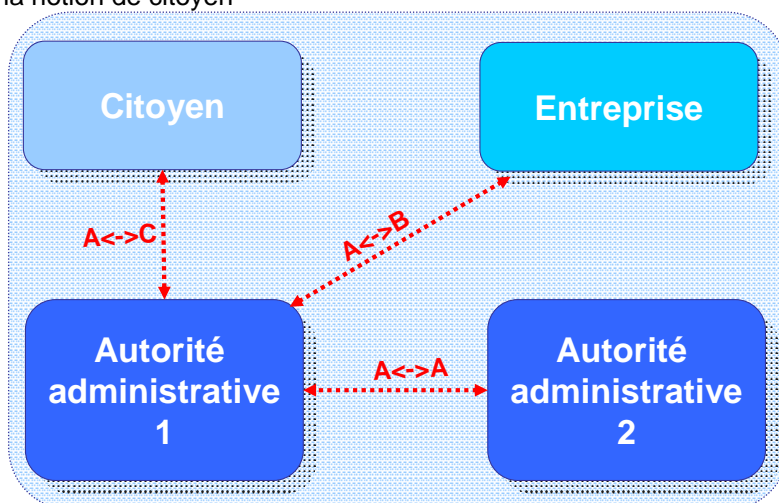


Figure 1 : Périmètre du RGI

Pour leurs besoins internes, les autorités administratives restent libres du choix des normes, standards et pratiques à mettre en œuvre.

Le cadre français d'interopérabilité doit également s'intégrer dans le contexte européen, défini par les travaux de l'EIF, dont le périmètre est présenté Figure 2.

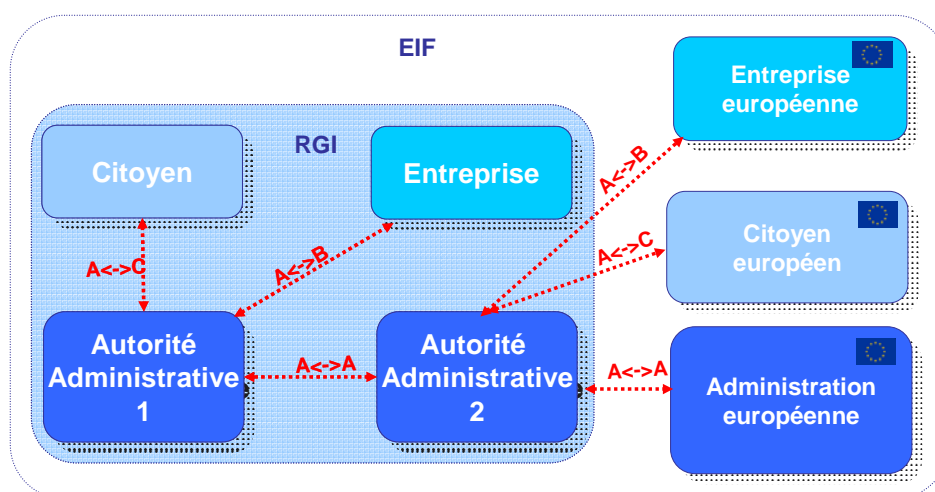


Figure 2 : Périmètre européen

L'objectif de l'EIF est de favoriser le développement de services en ligne européens (EPS pour *European Public Services*), en facilitant la coopération entre les administrations des différents Etats Membres. Le cadre européen propose des recommandations et bonnes pratiques aux niveaux organisationnel, sémantique et technique.

La Commission Européenne recommande à tous les Etats Membres d'aligner leur cadre d'interopérabilité respectif sur le cadre européen EIF. Un observatoire des cadres nationaux NIFO (*National Interoperability Framework Observatory*) a été mis en place afin, entre autres, de faciliter cet alignement.

3.2. Typologie des acteurs concernés

Différents types d'acteurs prennent part aux échanges couverts par le périmètre du RGI :

- Le terme « *usager* » recouvre les notions :
 - d'*usager - citoyen*, personne physique,
 - d'*usager - entreprise*, personne morale,
- L'agent public, personne physique agissant au nom d'une autorité administrative,
- Le SI d'une entreprise, entité technique,
- Le SI d'une autorité administrative, entité technique.

4. Présentation des niveaux d'interopérabilité

4.1. Les différents niveaux d'interopérabilité

Un échange réussi entre parties prenantes nécessite la prise en compte de différents niveaux d'interopérabilité.

Le schéma présenté en Figure 3 s'inspire du modèle proposé dans l'EIF. Il est constitué de six niveaux :



Figure 3 : Les six niveaux d'interopérabilité

- **Niveau politique**
Des visions partagées et des stratégies convergentes favorisent les échanges entre parties prenantes.
- **Niveau juridique**
Les échanges doivent se conformer :
 - au cadre légal dont dépendent les parties prenantes (droit national et international, propriété intellectuelle, confidentialité, etc.) ;
 - aux accords contractuels établis entre parties prenantes (modalités de l'échange, niveaux de services, etc.).
- **Niveau organisationnel**
L'interopérabilité organisationnelle est liée aux organisations et aux moyens mis en œuvre pour favoriser les échanges.

En termes d'organisation, il s'agit par exemple de définir les rôles et les responsabilités des personnes au sein de leur entité qui prennent part à l'échange.

En termes de moyens, il s'agit de mettre en place les ressources, notamment informatiques, qui vont sous-tendre les échanges.

- **Niveau sémantique**
La sémantique recouvre à la fois la signification des mots et le rapport entre le sens des mots (homonymie, synonymie, etc.). Le sens des mots varie selon les organisations, les métiers, les acteurs et les contextes. Toute collaboration entre entités demande une communication, au sens échanges d'informations. Pour cela, ces entités s'entendent sur la signification des données qu'elles échangent.
- **Niveau syntaxique**
La syntaxe traduit le sens en symboles.
Il y a entre la sémantique et la syntaxe le même rapport qu'entre le fond et la forme.
- **Niveau technique**
Le niveau technique véhicule les informations définies au niveau sémantique et mises en forme au niveau syntaxique.

4.2. Les niveaux d'interopérabilité traités par le RGI

Il n'est pas du ressort du RGI de traiter de l'interopérabilité politique, juridique ou organisationnelle.

Le périmètre de l'interopérabilité couvert par le RGI s'étend de la compréhension entre les acteurs qui échangent jusqu'à la mise en œuvre technique qui permet aux systèmes de communiquer entre eux. Il concerne donc (voir Figure 4) :

- L'interopérabilité sémantique : « savoir se comprendre »,
- L'interopérabilité syntaxique : « savoir communiquer »,
- L'interopérabilité technique : « pouvoir communiquer ».

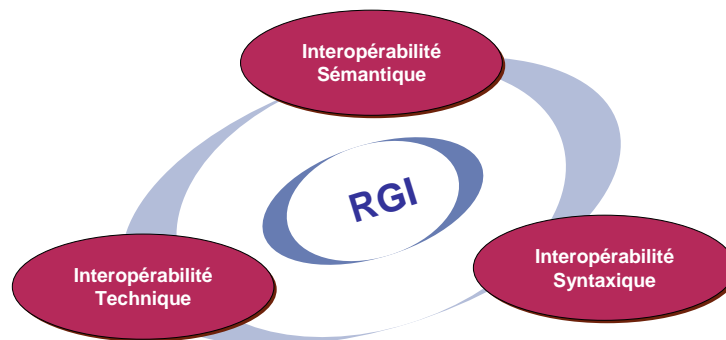


Figure 4 : Les trois niveaux d'interopérabilité du RGI

Pour ces trois niveaux d'interopérabilité, le RGI propose un certain nombre de normes, standards et pratiques qui peuvent être privilégiés lors des échanges d'information, afin que les différentes parties prenantes des échanges puissent lire, manipuler et conserver ces informations.

4.2.1. Les domaines de l'interopérabilité sémantique

Dans le RGI, l'interopérabilité sémantique est divisée en trois domaines :

- La conception des échanges
Il s'agit de décrire les concepts de l'échange et une démarche générique permettant d'analyser les échanges.
- Les méthodes et les langages de spécification
Le RGI recommande méthodes et langages permettant de formaliser les échanges.
- Les ressources sémantiques pouvant être réutilisées
Le RGI répertorie les ressources sémantiques susceptibles d'être utilisées lors de la conception des échanges.

4.2.2. Les domaines de l'interopérabilité syntaxique

L'interopérabilité syntaxique concerne la façon dont sont codées et formatées les données. Dans le RGI, elle est divisée en deux domaines :

- Les formats élémentaires
Les formats élémentaires incluent les formats pour le son, la photo, l'image animée et le codage des caractères.
- Les formats composites
Les formats composites sont des agrégats de plusieurs objets et incluent par exemple, les documents bureautiques ou les formats de compression de fichiers.

4.2.3. Les domaines de l'interopérabilité technique

Le RGI regroupe les normes et standards techniques selon quatre grands domaines :

- La présentation
La présentation traite des technologies de navigation et de restitution.
- Le multimédia
Le multimédia traite des technologies de communication entre humains, notamment de la messagerie et de la téléphonie.
- Les services web
Les services web traitent des technologies d'échanges entre SI.
- L'infrastructure
L'infrastructure traite des technologies élémentaires nécessaires aux échanges, notamment des protocoles réseau.

5. Evolution du document

Les conditions d'élaboration, d'approbation, de modification et de publication du RGI sont fixées par décret. Ceci se traduit notamment par :

- la publication du document sur un site Web public, afin qu'il soit consultable par tous,
- des mises à jour régulières, afin de tenir compte des évolutions des technologies et des usages des autorités administratives.

6. Modalités d'application du RGI

A l'instar de nombreux autres pays, pour favoriser les échanges d'information avec les autorités administratives, l'Etat français a souhaité référencer un certain nombre de normes et standards. Le RGI répond à cette préoccupation. Il résulte des dispositions de l'ordonnance n° 2005-1516 du 8 décembre 2005 « relative aux échanges électroniques entre les usagers et les autorités administratives et entre les autorités administratives ».

Les normes et les standards exprimés sous forme de règles constituent un tronc commun technique minimal sur lequel les autorités administratives doivent s'aligner, selon les dispositions prévues par l'article 11 de l'ordonnance.

Au-delà du référencement de ces règles qui font largement consensus, le RGI a également pour objectif de guider les autorités administratives en mettant en lumière :

- des normes et standards qui sont le reflet de bonnes pratiques d'interopérabilité mais qui ne sont pas encore adoptés par l'ensemble des parties prenantes ; ces normes et standards font l'objet de recommandations ;
- des normes et des standards qui disposent d'un fort potentiel en terme d'interopérabilité mais qui, pour un déficit de maturité ou d'adoption par le marché, ne sont pas encore éligibles au rang de recommandations; ces normes et standards sont placés « en observation ».

Le nombre de règles reprises dans le tronc commun technique minimal est volontairement réduit afin de limiter l'impact de la mise en conformité des SI. Ces règles peuvent être consultées sur les fiches thématiques suivantes :

Fiches thématiques concernant la messagerie :

- les [protocoles de messagerie](#), page 75
- la [représentation des messages et des pièces jointes](#), page 76
- la [sécurisation de la messagerie](#), page 77
- l'[accès aux boîtes aux lettres électroniques](#), page 78

Fiche thématique concernant les [profils de Services Web](#), page 91

Fiches thématiques concernant l'infrastructure :

- les [annuaires LDAP](#), page 95
- le [service de noms de domaine](#), page 98
- le [protocole réseau](#), page 101
- les [protocoles de transport](#), page 102
- le [protocole client-serveur](#), page 103
- les [meilleures pratiques HTTP](#), page 105
- le [service de sécurisation des échanges](#), page 108
- l'[Horodatage et synchronisation](#), page 110

Cas particulier faisant l'objet d'un accord bilatéral :

Si deux entités ont choisi, d'un commun accord l'utilisation d'un protocole ou d'un format pour un échange limité à elles-mêmes, elles pourront continuer à échanger selon ces modalités, tant que ce choix n'affecte pas les échanges avec d'autres acteurs.

Partie 2 : Guide d'interopérabilité

Sommaire du guide d'interopérabilité

1 - STRUCTURE DU GUIDE D'INTEROPERABILITE	24
2 - INTEROPERABILITE SEMANTIQUE	27
3 - INTEROPERABILITE SYNTAXIQUE	50
4 - INTEROPERABILITE TECHNIQUE.....	70
5 - GLOSSAIRE	111
6 - GESTION DES VERSIONS.....	117
SOMMAIRE DETAILLE	118

1. Structure du guide d'interopérabilité

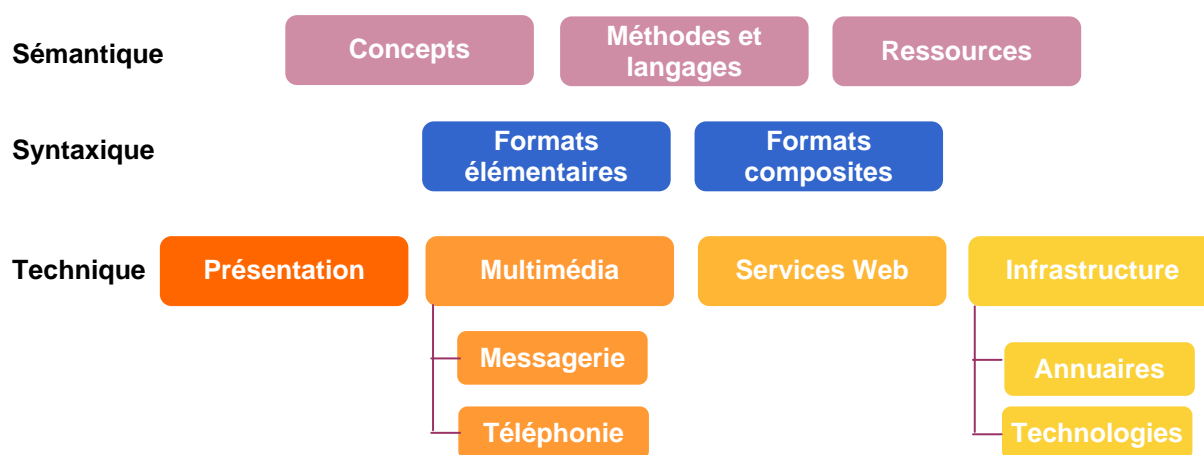
1.1. Guide d'interopérabilité

Le guide d'interopérabilité est composé de fiches thématiques, présentées selon les trois niveaux d'interopérabilité traités par le RGI :

- Sémantique,
- Syntaxique,
- Technique.

Les chapitres dédiés à chaque niveau reprennent les domaines introduits précédemment, ces derniers regroupant plusieurs thèmes connexes.

Cliquez sur les domaines afin de les consulter



1.2. Présentation des règles d'interopérabilité

Les règles d'interopérabilité sont présentées de la manière suivante :

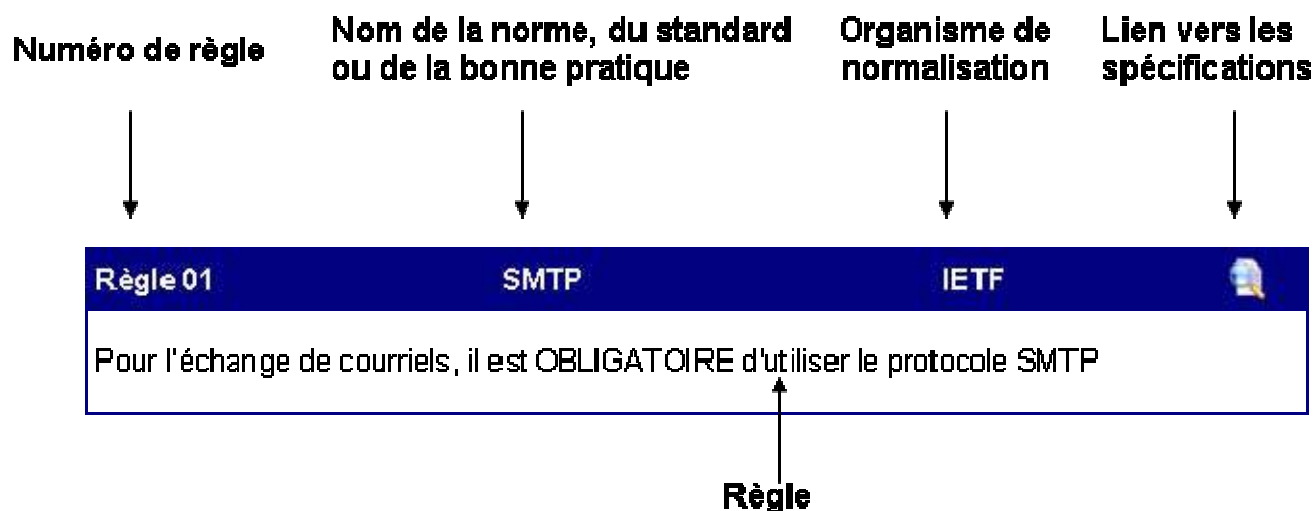


Figure 5 : Représentation des règles RGI

Les normes, standards ou bonnes pratiques faisant l'objet de recommandations ou étant mis en observation reprennent cette charte de présentation, tout en adoptant des codes couleurs différents.

Dans le cas de bonnes pratiques, les organismes de normalisation et les liens vers les spécifications ne sont pas indiqués.

Des liens vers des problématiques connexes peuvent également être proposés dans certains chapitres du guide d'interopérabilité.

Exemple :



Concernant la sécurisation des communications échangées, XMPP utilise le protocole TLS. Ce protocole est détaillé au chapitre 4.4.2.8 *Service de sécurisation des échanges*

1.3. Liste des normes et standards référencés

Cliquez sur les normes et standards afin de consulter le(s) thème(s) associé(s)

A	Atom Publishing				
B	Basic Security Profile BPMN				
C	CGM	CSS	CSV		
D	DCF77	DNG	DNS	DNSsec	DSML
E	ECMAScript	ESMTP	ESMTP STARTTLS		
F	Flac	FTP			
G	G.168	G.711A	G.722	G.723.1	G.729
	G.729.A	GIF	GSM 06.10		
H	H.323	HTML	HTTP	HTTP POST	
I	iLBC	ID-WSF	IMAP4	IPsec	IPv4
	IPv6				
J	JPEG	JSON			
L	LDAP	LDIF	'literal'		
M	MDC	MIME	MP3 (1 2)	MPEG-2	MPEG-4
N	Navigateurs	NTP			
O	ODF	Ogg-Vorbis	Open XML	OpenDWG	
P	PDF 1.7 (1 2 3)	PDF/A	PDF/X	PNG	Polices d'écriture
	POP3	PRESTO			
R	RSS	RTCP	RTP (1 2)	RTSP	
S	S/MIME	SAML	SCTP	SFTP	SIP
	SMTP	SOAP	Speex	SSL	
	SVG				
T	TCP	TDF	TIFF	TLS	
U	UDDI	UDP	UML	UN/CEFACT	UTC
	UTF-8				
W	WAV	WSDL	WS-I Attachments	WS-I Basic Profile	WSRP
	WS-Security				
X	X3D	XHTML	XMI	XML (1 2)	
	XML Schema	XMPP	XPath	XSLT	
Z	ZIP				

2. Interopérabilité sémantique

2.1. Introduction

La sémantique est une branche de la linguistique qui étudie le sens des mots. Le mot sémantique a été inventé au XIX^{ème} siècle par le linguiste français Michel Bréal, auteur du premier traité de sémantique.

La sémantique recouvre à la fois la signification des mots et le rapport entre le sens des mots (homonymie, synonymie, ...).

Toute collaboration entre entités demande une communication, au sens échanges d'informations. Pour cela, ces entités s'entendent sur la signification des données qu'elles échangent.

L'interopérabilité sémantique caractérise la capacité à s'accorder sur :

- le contexte de l'échange,
- le processus de l'échange,
- le sens et la structuration de l'information échangée.

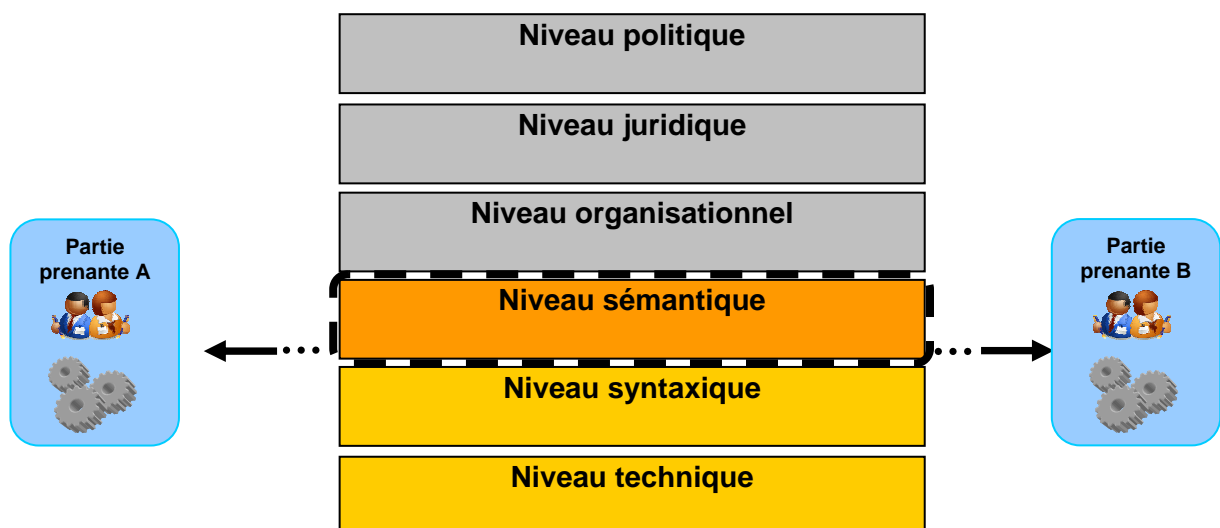


Figure 6 : le niveau sémantique traite du sens de l'information

Le niveau sémantique traite du sens des informations (voir Figure 6) et se distingue en cela du niveau syntaxique relatif à la façon dont les données sont codées et formatées.

Le sens des mots varie selon les organisations, les métiers, les acteurs et les contextes. Lorsque deux parties prenantes (expéditeur, destinataire) décident d'échanger, elles s'exposent à des conflits d'ordre sémantique. Leurs conséquences, de différentes natures, peuvent être importantes comme celles financières révélées sur le projet Mars Climate Orbiter, cité en avant-propos.

Voici quelques exemples courants de conflits sémantiques :

- L'expéditeur et destinataire de l'échange utilisent des identifiants différents pour désigner le même produit (synonymie);
- l'identifiant du produit expédié correspond chez le destinataire à l'identifiant d'un autre produit (homonymie);
- l'expéditeur consent une réduction des frais d'envoi en France et considère que le mot France recouvre la France métropolitaine alors que le destinataire considère que le mot France intègre les DOM et les TOM;
- pour catégoriser les produits vendus, l'expéditeur utilise une table de codes différente de celle du destinataire ;
- sans indication de la devise, l'expéditeur pense émettre un montant en dollars alors que le montant est attendu par le destinataire en euros.

L'anticipation de ces conflits est du ressort des parties prenantes de l'échange. Ils doivent être pris en compte de préférence dès la conception des échanges et non au moment de la mise en œuvre technique.

Pour que les systèmes d'information soient interopérables, les noms, attributs, valeurs, listes de codes qui entrent dans le périmètre de leur collaboration, doivent être harmonisés. L'étude de l'interopérabilité sémantique doit donc débuter par une ontologie partagée, c'est-à-dire une entente entre les parties prenantes sur les concepts manipulés et leurs liens.

Ce document:

- présente la conception des échanges,
- décrit les méthodes de spécifications et les langages
- indique les ressources sémantiques à réutiliser.

2.2. Conception des échanges

Cette partie présente les concepts relatifs aux échanges et une démarche générique pour concevoir ces échanges.

2.2.1. Les concepts de base liés aux échanges

Une définition aboutie d'un échange passe par l'étude de son contexte, de son processus, des acteurs impliqués et des objets qui "circulent" d'un acteur à l'autre.

Le contexte

Le contexte dicte son sens au mot. Par exemple, une personne est désignée comme un "patient" ou un "agent", selon qu'elle est perçue dans un contexte "santé" ou "administration".

Le processus

Selon ISO 9000, un processus est «un ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie ». Il peut être considéré comme un ensemble organisé d'activités, déclenché par un évènement. Il utilise des ressources (personnel, équipement, matériels et machines, matière première et informations) pour transformer des objets en entrée en objets en sortie.

Les processus mettant en œuvre des échanges de données entre parties prenantes sont appelés processus d'échanges ou encore processus collaboratifs.

L'acteur

Un acteur est une organisation ou une personne impliquée en tant que partie prenante dans un processus d'échange.

L'objet ou classe d'objets

On nomme « objet » la représentation de ce qui est partagé par les parties prenantes dans un contexte donné. Par exemple, dans un contexte d'échange d'informations fiscales, "foyer fiscal" ou "contribuable" peuvent être des objets.

L'objet peut être matériel (un produit reçu ou expédié) ou immatériel (un compte bancaire, une commande). Un objet est identifiable, caractérisé par des propriétés (prénom, code postal,...) et des liens avec d'autres objets.

Une classe est une abstraction d'objets ayant des caractéristiques communes. Une classe est décrite par :

- une définition ;
- un nom déduit de sa définition ;
- des attributs; par exemple, la classe "Produit" peut posséder les attributs "Couleur", " Poids", "Texture", etc. Ces attributs sont caractérisés par des types (code, montant, texte, etc.) ;
- des relations avec d'autres classes; cette caractéristique apporte une information complémentaire, par exemple, à la classe "Produit" peuvent être associées les classes "Fournisseur" et "Point de vente".

2.2.2. Une démarche générique de conception des échanges

Ce chapitre présente, dans les grandes lignes, une démarche générique permettant de concevoir les échanges d'informations entre parties prenantes jusqu'à la transformation syntaxique.

La démarche couvre seulement les exigences fonctionnelles liées aux échanges. Elle ne prend pas en compte les exigences non fonctionnelles telles que les volumes, la fréquence et les aspects de sécurité de ces échanges.

Elle ne couvre pas l'architecture de la solution (intégration dans le système d'information, technologies utilisées), ni son implémentation (développement, tests, etc).

Cette formalisation des échanges d'informations s'appuie sur des langages de modélisation. Quel que soit le modèle présenté dans la suite du document, il ne se résume jamais à un dessin. La sémantique du modèle est apportée par les descriptions textuelles des éléments modélisés. Elles doivent être claires et partagées par les parties prenantes de l'échange. Et quel que soit le mode de formalisation choisi, il est recommandé de définir et répertorier dans un glossaire, tous les termes utilisés au fur et à mesure de l'avancement dans la démarche.

Recommandé	Construire un glossaire
Il est RECOMMANDÉ de définir et répertorier, dans un glossaire, tous les termes utilisés.	

Cette démarche générique comprend quatre phases :

- Phase 1 : modéliser les processus collaboratifs, y compris les acteurs impliqués et les échanges,
- Phase 2 : modéliser les classes d'objets impliquées dans l'échange,
- Phase 3 : modéliser les informations échangées,
- Phase 4 : décrire les formats d'échanges.

Phase 1 : modéliser les processus collaboratifs

Cette modélisation sert à décrire les processus collaboratifs, les acteurs impliqués et les échanges entre ces acteurs.

Recommandé

Modéliser les processus collaboratifs

Il est RECOMMANDÉ de modéliser les processus collaboratifs à mettre en œuvre pour échanger l'information.

Les processus collaboratifs peuvent être formalisés textuellement et graphiquement par des diagrammes de processus.

Les diagrammes de cas d'utilisation (Figure 7) sont appropriés pour identifier les processus collaboratifs et les acteurs impliqués ou parties prenantes.

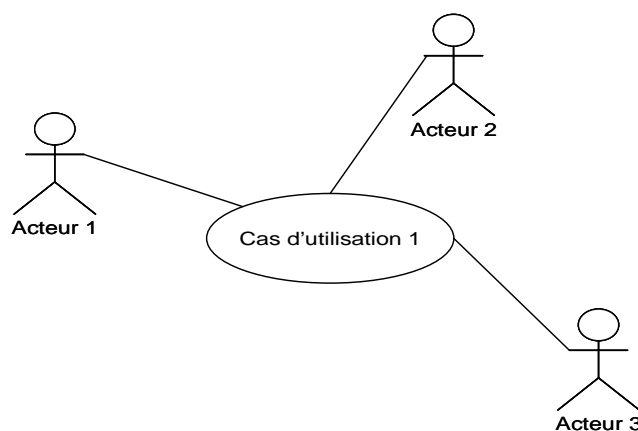


Figure 7 Exemple de diagramme de cas d'utilisation

Les diagrammes de description de processus BPMN (*Business Process Modeling Notation*) ou les diagrammes d'activités dont un exemple est présenté en figure 8, permettent de décrire un processus collaboratif. Ces diagrammes montrent pour chaque acteur, l'enchaînement des activités émettant ou recevant un échange d'informations.

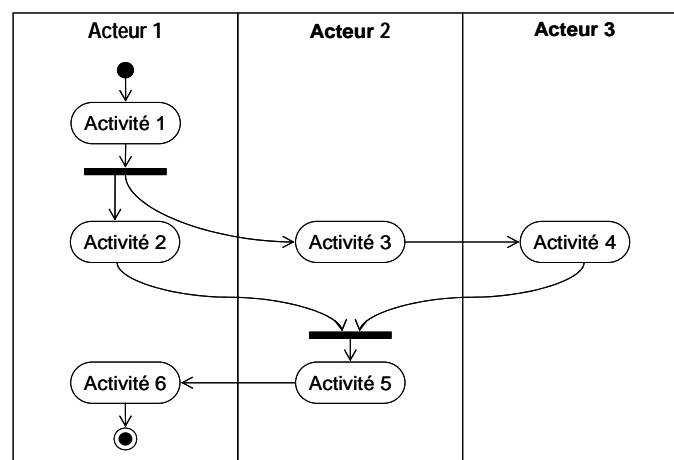


Figure 8 : Exemple de diagramme d'activités

Phase 2 : modéliser les classes d'objets impliquées dans l'échange

La phase 1 a permis d'identifier et de décrire les échanges entre les acteurs. Il s'agit maintenant d'identifier et de définir les informations que ces échanges transportent. La formalisation de ces informations en classes d'objets permet de bien répondre à cette exigence. Les spécifications, représentées par les modèles conceptuels, essaient de refléter au maximum la terminologie de contexte métier.

Différents langages graphiques et textuels permettent de décrire les classes à ce niveau, comme par exemple un modèle entité-relation ou un modèle de classes UML (voir Figure 9).

Recommandé Modéliser les classes d'objets impliquées dans l'échange

Il est RECOMMANDÉ de modéliser les informations de l'échange sous la forme de classes d'objets.

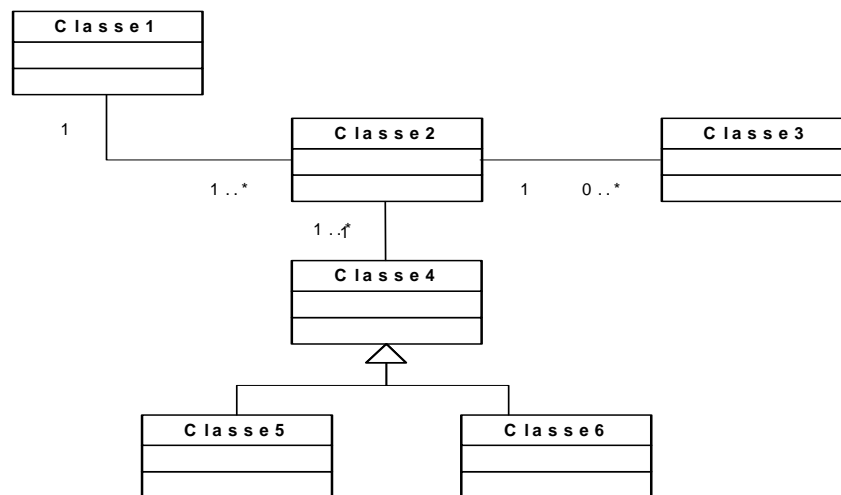


Figure 9 : Diagramme de classes UML

Phase 3 : modéliser les informations échangées

Cette phase consiste à :

- dériver le modèle d'informations échangées à partir du modèle des classes d'objets impliquées dans l'échange défini en phase 2,
- réutiliser, en les adaptant au contexte par des règles de nommage, des composants sémantiques préalablement mutualisés ou normalisés.

Ce modèle, neutre par rapport à la syntaxe, c'est-à-dire au format de l'échange, décrit pour chacune des informations de l'échange :

- sa définition,
- son nom, déduit de sa définition,
- son type, comme par exemple un code, un texte, une image, un montant, etc.
- et si son type est un code, la liste de codes dont il est issu comme par exemple, la liste des codes ISO 3166 des pays ou la NAF (Nomenclature des Activités Françaises).

Recommandé	Modéliser les informations échangées
Il est RECOMMANDÉ de modéliser les informations échangées.	

Phase 4 : décrire les formats d'échanges

Cette phase constitue l'articulation entre le niveau sémantique et le niveau syntaxique. Elle est présentée au niveau sémantique afin de fluidifier le propos.

Elle consiste à traduire le modèle d'informations échangées en un message. Ce message contient l'ensemble des données à échanger. Il est bâti selon une syntaxe (ou format d'échange) commune aux parties prenantes de l'échange, par exemple un message XML.

Lors de l'échange, il est possible d'associer au message une description de ses données. Lorsque cette description n'est pas transmise avec le message, elle peut être précisée dans une convention entre les parties prenantes.

Recommandé	Générer le format d'échange à partir du modèle d'informations échangées
Il est RECOMMANDÉ de générer le format d'échange à partir du modèle d'informations échangées.	

Vue synthétique de la démarche générique de conception des échanges

Le tableau présenté en Figure 10 associe les modèles et les règles décrites aux phases de la démarche générique de conception des échanges.

Démarche générique	Modèles et règles
Modéliser les processus collaboratifs	Modèles de processus
Modéliser les classes d'objets impliquées dans l'échange	Modèles de classes d'objets
Modéliser les informations échangées	Règles de dérivation des diagrammes de classes en modèles d'informations Réutilisation en les adaptant au contexte des composants sémantiques préalablement mutualisés ou normalisés
Décrire les formats d'échanges	Traduction des modèles d'informations échangées dans une syntaxe commune aux parties prenantes

Figure 10 : Démarche générique de conception des échanges (synthèse)

2.3. Méthodes de spécification et langages

2.3.1. Méthodes de spécification

A la démarche générique de conception des échanges présentée ci-dessus, il est possible d'associer des méthodes de spécifications. Ces méthodes peuvent soit porter spécifiquement sur les échanges comme les méthodes UN/CEFACT, soit inclure la réflexion sur les échanges dans une spécification plus globale des SI comme la méthode Praxeme.

2.3.1.1. La méthode Praxeme

Praxeme est une méthode de modélisation d'entreprise et de conception de SI. Elle considère l'aspect sémantique d'un système comme le plus fondamental de son cadre architectural. Ce cadre est appelé « topologie du système », voir Figure 11.

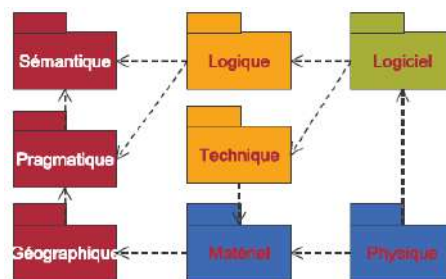


Figure 11 : Topologie du système Praxeme

La méthode Praxeme est une méthode dite « d'entreprise », car elle est destinée à couvrir tous les aspects d'une « entreprise » (terme employé pour désigner de manière générale toute organisation), depuis sa stratégie jusqu'au développement de son SI. Elle couvre notamment au travers de son point de vue dit « sémantique » la modélisation des concepts manipulés par l'entreprise et au travers de son point de vue dit « pragmatique » la modélisation des processus d'entreprise.

[Praxeme](#) est une méthode publique. Elle est basée sur les standards UML et MDA (*Model Driven Architecture*) de l'OMG (*Object Management Group*). Les éléments de la méthode ainsi que les modèles d'aspects ou de domaines rencontrés de manière récurrente dans les SI sont publiés en français et en anglais.

Praxeme n'est pas spécifiquement destinée aux échanges, ni à l'interopérabilité. Elle ne couvre qu'en partie les étapes de la démarche générique de description des échanges. Mais elle est citée pour sa capacité à répondre au besoin de modélisation des processus, des acteurs et des objets métier.

2.3.1.2. Les méthodes de l'UN/CEFACT

Avec l'aide de nombreuses institutions et en s'appuyant sur des spécifications méthodologiques de l'UN/CEFACT, un guide dédié à la dématérialisation des échanges pour améliorer l'interopérabilité des SI a été élaboré. Appelé actuellement "[Guide UML-XML](#)", un nom reflétant mieux son objet lui sera attribué lors de sa prochaine mise à jour.

Le but de ce guide est d'aider les maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre des projets à modéliser les échanges et générer les formats techniques des données échangées. Sa lecture requiert seulement une connaissance de base des concepts UML, de la modélisation et du langage XML. Une connaissance approfondie des spécifications techniques sous-jacentes n'est pas indispensable.

Ce guide regroupe quatre approches UMM (*UN/CEFACT Modeling Methodology*), dérivation du diagramme de classes, CCTS (*Core Component Technical Specifications*) et XML NDR (*XML Naming and Design Rules*).

L'approche UMM définit les modèles UML et la documentation associée à produire pour modéliser les exigences « métier » d'un processus collaboratif. Elle sert à décrire les échanges, concevoir les modèles d'informations sur lesquels les partenaires doivent s'accorder afin de collaborer. Elle correspond aux deux premières phases de la démarche générique (voir tableau en Figure 12).

L'approche Dérivation des diagrammes de classes permet de transformer la structure d'un modèle conceptuel en une structure hiérarchique adaptée à l'échange d'informations.

L'approche CCTS décrit une méthode pour identifier (notamment à partir d'une structure hiérarchique adaptée à l'échange d'informations) un ensemble commun de « briques » sémantiques à réutiliser en les adaptant au contexte.

La spécification CCTS est une norme [ISO](#) (comité technique TC154: Processes, data elements and documents in commerce, industry and administration).

L'approche Dérivation des diagrammes de classes et la CCTS correspondent à la troisième phase de la démarche générique (voir tableau en Figure 12).

L'approche XML NDR définit des règles de nommage et de conception des messages XML (données et schémas). Elle a pour objectif de transformer un modèle de données échangées, description sémantique de l'échange, en un message dont la syntaxe puisse être reconnue par les parties prenantes de l'échange. Le schéma généré est un schéma XML UN/CEFACT. Cette approche correspond à la quatrième phase de la démarche générique (voir tableau en Figure 12).

Le tableau en Figure 12, présente les méthodes de l'UN/CEFACT couvrant les phases de la démarche générique.

Démarche générique	Modèles et règles	Méthodes UN/CEFACT
Modéliser les processus collaboratifs	Modèles de processus	UMM
Modéliser les classes d'objets impliquées dans l'échange	Modèles de classes d'objets	
Modéliser les informations échangées	Règles de dérivation des diagrammes de classes en modèles d'informations Réutilisation, en les adaptant au contexte des composants sémantiques préalablement mutualisés ou normalisés	CCTS
Décrire les formats d'échangés	Traduction des modèles d'informations échangées dans une syntaxe commune aux parties prenantes	XML NDR

Figure 12 : Couverture de la démarche générique par les méthodes de l'UN/CEFACT

2.3.2. Des langages pour décrire les échanges

Ce chapitre décrit les langages de spécification pouvant être utilisés pour décrire les échanges.

2.3.2.1. Le langage UML

UML (*Unified Modeling Language*), est un langage de modélisation graphique permettant de spécifier, visualiser et documenter les systèmes d'information.

UML est issu des notations de modélisation proposées par les méthodes objet les plus reconnues. Personnalisable par ses notations et supporté par une offre d'outils importante, il est devenu un standard de fait en informatique. Sa version standard initiale 1.1 fut adoptée par l'OMG en novembre 1997. L'ISO a adopté sa version 1.4.2 comme standard (ISO/IEC 19501:2005) en 2005. Actuellement (février 2009) la version 2.1.2 d'UML est le résultat du travail et des recommandations émanant à la fois des experts en méthodologie et des praticiens du monde entier.

UML permet de modéliser, entre autres:

- les acteurs et processus collaboratifs entre organismes ou systèmes, à l'aide de diagrammes de cas d'utilisation,
- les processus collaboratifs et leurs échanges, à l'aide de diagrammes d'activités, diagrammes d'interactions (collaborations et séquences) et diagrammes d'états-transitions,
- les informations échangées, à l'aide de diagrammes de classes,
- les systèmes composants et leurs interfaces, à l'aide de diagrammes de composants.


La modélisation en UML est facilitée par l'utilisation d'un outil logiciel de modélisation supportant cette notation. Il est souhaitable que cet outil supporte à la fois la dernière version d'UML (ou au moins la version 1.4.2 qui est également reconnue comme un standard ISO) et la dernière version du standard d'échange de métadonnées XMI. XMI permet d'exporter ou d'importer des spécifications écrites en UML vers ou depuis d'autres outils logiciels de modélisation UML.

2.3.2.2. La notation BPMN

BPMN (*Business Process Modeling Notation*), notation de modélisation des processus (métier), est une initiative du BPMI (*Business Process Management Initiative*) maintenue au sein de l'OMG depuis 2005.

BPMN permet de modéliser les acteurs et les processus. Le langage est graphique et articulé notamment autour des concepts d'activité, d'événement, de flots de contrôle et de flots de messages.

La notation BPMN est supportée par de nombreux outils du marché.

Recommandé	UML / BPMN	ISO/OMG	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser les langages de modélisation UML et/ou BPMN pour représenter et modéliser les processus collaboratifs.			
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le langage de modélisation UML pour modéliser les autres concepts de l'échange (les acteurs, les objets).			

2.3.2.3. Le langage OCL

Pour compléter la modélisation en UML, il est parfois approprié d'utiliser le langage OCL. OCL (*Object Constraint Language*) permet notamment d'exprimer des assertions (typiquement des conditions invariantes), spécifier des opérations ou des actions modifiant l'état des objets d'un diagramme de classes UML. [OCL](#) est un standard de l'OMG.


2.3.2.4. Des langages pour décrire des messages

2.3.2.4.1. Le langage XML

Les modèles d'informations échangées peuvent être traduits en différents langages, notamment le langage XML. Dans un document XML, il est possible de définir à la fois les données et la structure de ce document. Cette structure, appelée « schéma » peut être décrite dans un langage de définition de schéma.

2.3.2.4.2. La syntaxe XSD

La syntaxe XSD (*XML Schema Definition*) permet de décrire la structure et le contenu d'un document XML et de vérifier la validité des données qui le composent.

Recommandé	XSD	W3C	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser des schémas XSD pour décrire le contenu et la structure d'un document XML.			

Dans la pratique, il existe de nombreuses constructions de schémas XSD comme :

- les schémas standards de l'UN/CEFACT,
- les schémas liés à des pratiques sectorielles comme le schéma HL7 dans le domaine de la santé,
- les schémas XSD *ad hoc* non standards ou encore appelés "propriétaires".

Des partenaires peuvent avoir spécifié un modèle d'informations commun pour leur échange et avoir recours à des techniques de construction différentes de leurs documents XML (schémas XSD construits différemment) ou encore utiliser des syntaxes différentes.

Dans ce cas, ils ont recours à une technique de transformation de document XML en utilisant XSLT (*Extensible Stylesheet Language Transformations*).

Dans certains cas, cette solution peut se révéler pratique à court terme. Pour des raisons de maintenance et d'évolutivité, il est cependant recommandé aux parties prenantes de réutiliser les standards existants et de s'entendre sur une même construction syntaxique.

2.3.2.4.3. Autres syntaxes

Il existe d'autres syntaxes non XML permettant l'échange de données, dont les deux suivantes antérieures à XML sont très largement répandues:

- UN/EDIFACT
 Sous l'autorité des Nations Unies, EDIFACT (*United Nations/Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport*) repose sur une syntaxe (norme ISO 9735), des répertoires de données et des guides pour les échanges de données structurées entre systèmes d'information indépendants ;
- ASC X12
 L'ASC X12 (*Standards Committee X12*) accrédité par l'ANSI (*American National Standards Institute*) a également défini de nombreux standards liés à l'échange de documents électroniques ; il existe de nombreuses tables de correspondance entre les échanges X12 et EDIFACT.

2.3.2.5. Synthèse des langages et des syntaxes à utiliser

Le tableau en Figure 13, présente les modèles ou règles ainsi que les notations ou langages couvrant les phases de la démarche générique.

Démarche générique	Modèles ou règles	Notations ou langages
Modéliser les processus collaboratifs	Modèles de processus	Diagramme de cas d'utilisation UML Diagramme d'activités UML Diagramme d'états UML Diagramme d'interactions UML Diagramme de processus BPMN
Modéliser les classes d'objets impliquées dans l'échange	Modèles de classes d'objets	Diagramme de classes UML OCL
Modéliser les informations échangées	Règles de dérivation des diagrammes de classes en modèles d'informations Réutilisation, en les adaptant au contexte, des composants sémantiques préalablement mutualisés ou normalisés	
Décrire les formats d'échangés	Traduction des modèles d'informations échangés dans une syntaxe commune aux parties prenantes	Constructions de définitions de schémas à partir du langage XML: <ul style="list-style-type: none"> ○ Schémas UN/CEFACT ○ Schémas sectoriels (HL7,...) ○ Schémas ad hoc, ○ Etc. EDIFACT ANSI ASC X12 Etc.

Figure 13 : Les modèles ou règles ainsi que les notations ou langages pour décrire les échanges

2.4. Réutilisation des ressources sémantiques

Assurer l'interopérabilité sémantique suppose des efforts de mutualisation de systèmes communs d'identification, de sorte qu'un même objet, une même information ou une même valeur puisse toujours correspondre à un même concept ou une même caractéristique. Cela peut être le cas, par exemple, du code identifiant une commune ou de la situation familiale d'une personne.

Cette interopérabilité sémantique est fondée sur la mutualisation de ressources sémantiques constituées notamment de modèles décrivant la structure de l'information, de répertoires d'identification ou d'immatriculation, de bases de données de référence, de simples listes de valeurs ou de nomenclatures.

A titre d'exemple, la figure 14 présente un extrait de la description de la classe générique Personne de la bibliothèque MDC (Modèle de Données Communes), voir 2.4.1.5. DGME.

<p>Classe Personne Un individu titulaire de droits et d'obligations caractérisé par une identité civile constituée de l'ensemble des éléments d'état civil</p> <p>Attributs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifiant Identifiant unique pérenne de la personne. • Nom Famille Nom de famille selon les dispositions de la loi n° 2002-304 du 4 mars 2002 relative au nom de famille: • Prénom Usuel La notion de prénom usuel est prévue par l'article 57 du code civil qui définit le contenu de l'acte de naissance. Ministère de la Justice: " Tout prénom inscrit dans l'acte de naissance peut être choisi comme prénom usuel". Le prénom usuel est donc celui des prénoms indiqués dans l'acte de naissance dont il est fait usage dans la vie courante. • Sexe Sexe de la personne. Liste de codes associée provenant de la norme ISO 5218 1977 (E) : 1 = Masculin ; 2 = Féminin ; 9 = Indéterminé ou non spécifié • Situation Familiale Situation familiale de la personne. Liste de codes associée : 01 : célibataire ; 02 : marié ; 03 : divorcé ; 04 : séparé ; 05 : veuf, veuve ; 06 : vie maritale ; 07 : PACS ; 90 : non connue

Figure 14 : Extrait de la classe générique Personne du MDC

Ces ressources peuvent être centralisées et mutualisées par des institutions telles que des administrations ou des organismes de normalisation. Elles peuvent être très générales et utiles à l'ensemble des échanges de l'administration ou bien très centrées sur un secteur donné.

Un premier ensemble de ressources est constitué par les référentiels nationaux et les listes de codes et nomenclatures officielles.

2.4.1. Ressources communes aux échanges

Les ressources citées dans ce document ne sont pas exhaustives; celles des institutions suivantes sont données à titre d'exemple.

2.4.1.1. Insee

L'[Insee](#) gère :

- les principaux répertoires dans le domaine économique, social et spatial, notamment les répertoires de données RNIP (Répertoire National d'Identification des Personnes Physiques), RNIAM (Répertoire National Inter-régimes des bénéficiaires de l'Assurance Maladie) ou SIRENE (Système Informatisé du Répertoire National des Entreprises et des Etablissements) et les principales nomenclatures françaises telles que : COG (Code Officiel Géographique), APE (Activités principales des Entreprises et établissements) et NAF (Nomenclature des Activités Françaises), etc.
- Les définitions des concepts les plus souvent utilisés dans les études;
- les schémas XML permettant de représenter des données d'identification et de classification.

2.4.1.2. Eurostat

Eurostat met à disposition un serveur de nomenclatures appelé [RAMON](#). Diverses listes de codes et nomenclatures concernant les biens, les activités économiques et les statistiques au niveau européen y sont accessibles.

2.4.1.3. ISO

L'ISO normalise notamment des types de données comme la représentation de la date et de l'heure (ISO 8601), des listes de codes comme la liste des noms et codes de pays (ISO 3166), des codes pour la représentation des noms de langues (ISO 639-1) ou encore des codes de représentation des sexes humains (ISO 5218).

Les [ressources ISO](#) sont généralement payantes. Néanmoins, certaines [ressources ISO](#) sont disponibles gratuitement.

2.4.1.4. UN/CEFACT

L'[UN/CEFACT](#) met à disposition un ensemble important de recommandations (normes et standards) dont les ressources suivantes :

- Les spécifications fonctionnelles basées sur les modèles UML (BRS – *Business Requirement Specifications*), les spécifications techniques basées sur les diagrammes de classes hiérarchiques (RSM - *Requirement Specification Mapping*) et les schémas XSD des échanges de données standardisés;
- La bibliothèque des composants communs (CCL - *Core Component Library*) contenant à la fois des composants génériques neutres à contextualiser (CC - *Core components*) et des composants contextualisés aux échanges (BIEs - *Business Information Entities*) et les descriptions de types de données;
- Les répertoires EDIFACT;
- Des listes de codes et des nomenclatures.

2.4.1.5. DGME

La DGME, en collaboration avec l'ensemble des ministères, développe la ressource [MDC](#) (Modèle de Données Communes). Le MDC définit plusieurs dizaines de concepts, sous la forme de classes d'objets, communs à toutes les administrations comme, par exemple, "Personne", "Organisation" ou "Adresse". Ces concepts peuvent être vus comme des

constantes intersectorielles susceptibles d'être réutilisées dans de nombreux formulaires et procédures administratives.

Présenté sous forme d'un dictionnaire de structures de données échangeables, le MDC doit permettre l'élaboration et la diffusion d'une terminologie commune aux SI de l'administration. Le MDC respecte les normes et standards de l'UN/CEFACT. Il a pour origine la bibliothèque de composants communs de l'UN/CEFACT (UN/CEFACT CCL). Ces composants sont traduits au fil de l'eau et adaptés au contexte de l'administration française.

Des acteurs de différents secteurs professionnels de l'administration contribuent à l'élaboration commune et la mise à jour régulière du MDC.

Le MDC s'adresse aux maîtrises d'ouvrage et aux maîtrises d'œuvre en charge de projets liés aux échanges de données. La réutilisation des classes d'objets du MDC permet de réduire les ambiguïtés sémantiques sur les données échangées. Les modèles, définitions et nommages de données du MDC sont destinés à faciliter l'élaboration des schémas XML d'échanges entre SI.

Recommandé

Réutiliser les ressources sémantiques

Il est RECOMMANDÉ lors de la conception des échanges de réutiliser des ressources sémantiques existantes.

2.4.1.6. SEMIC.EU

[SEMIC.EU](#) (*Semantic Interoperability Centre Europe*) est un service européen fourni par la Commission européenne dans le cadre du programme IDABC (*Interoperable Delivery of European eGovernment Services to public Administrations, Businesses and Citizens*) qui valorise les ressources sémantiques des administrations. Ce répertoire permet aux administrations européennes d'y déposer des méthodes et outils ainsi que des concepts, des modèles de données et des listes de codes afin de les rendre visibles aux autres administrations pour réutilisation. Cette mise en commun permet de favoriser l'interopérabilité sémantique.

Une synthèse des ressources

Générales ou sectorielles, ces ressources sont de nature différente. Le tableau en Figure 15 présente les types de ressources réutilisables à chaque phase de la démarche générique.

Démarche générique	Types de ressources réutilisables	Description
Modéliser les processus collaboratifs	Diagrammes d'activités	Des modèles de processus collaboratifs et de classes d'objets
Modéliser les classes d'objets impliquées dans l'échange	Diagramme de classes	
Modéliser les données échangées	Diagrammes de classes	Des diagrammes de classes des informations échangées
	Classes d'objets mutualisées	Classes d'objets avec leurs attributs
	Types de données	Types de données associées aux attributs des classes d'objets (ex.: une date, un montant, etc.)
	Listes de codes, nomenclatures	Des listes de valeurs associées une donnée (exemple : code NAF)
Décrire les formats d'échangés	XSD données	Des schémas XML reprenant la description des données (exemple : l'adresse client)
	XSD valeurs	Des schémas XML reprenant la liste des valeurs possibles associée une donnée (exemple : la liste des codes pays)

Figure 15 : Les types de ressources réutilisables

Précisions sur les listes énumérées

Une liste énumérée désigne une liste finie de codes (numériques, alphanumériques, mnémoniques) faisant autorité et servant de référence à une discipline donnée.

Les codes sont utilisés pour mémoriser et transmettre l'information décrite sans ambiguïté lorsque la liste est identifiée.

On distingue deux types de listes de codes énumérées :

- la liste de valeurs : elle se présente sous forme d'une liste de codes auxquels correspondent des libellés (exemple : la liste des codes pays) ;
- la nomenclature : elle se présente sous forme d'une liste de codes induisant une classification sous-jacente, une taxonomie préétablie; par exemple, dans la nomenclature combinée servant à identifier les produits, le code "0603 11 00" désigne les "Roses et leurs boutons, frais, coupés, pour bouquets ou pour ornements" ; dans ce code, le premier groupe de deux caractères "06" désigne les "plantes vivantes et produits de la floriculture", le second groupe de deux caractères "03" désigne le groupe des "fleurs et boutons de fleurs, coupés, pour bouquets ou

pour ornements, frais, séchés, blanchis, teints, imprégnés ou autrement préparés" et le dernier groupe "11 00" désigne les "roses".

Précisions sur les conflits entre listes énumérées

Une des principales difficultés en matière d'interopérabilité sémantique provient de l'existence de multiples listes énumérées concurrentes locales voire spécifiques à des applications.

Pour chaque donnée ou attribut correspondant à une notion de type énumérable, la liste de codes qui sert à donner une « valeur normalisée » à l'information à échanger est :

- soit une liste de codes unique, imposée aux parties prenantes en amont des échanges,
- soit une liste de codes déclarée commune pour l'échange; dans ce cas, chacune des parties prenantes conserve en interne sa propre liste de codes et prend en charge, en entrée et sortie, les transcodages ou transpositions dans le langage commun de toutes les valeurs affectées aux données.

Les principes de classement et de construction des codifications ne sont pas toujours explicites, documentés ou connus. C'est alors au niveau des tables de transcodage qu'apparaissent les difficultés principales. Ces tables doivent être conçues pour accepter le niveau le plus fin d'information. Ce travail est souvent fastidieux et des suites d'approximations génèrent souvent une perte d'information.

La préoccupation d'interopérabilité suggère de recourir à des listes de codes bien établies et d'usage courant.

2.4.2. Ressources pour l'archivage

2.4.2.1. La nécessité de l'archivage numérique

Le cycle de vie

Tout système d'information, dès sa mise en œuvre, doit intégrer les problématiques liées au cycle de vie de l'information, notamment aux durées de conservation des documents et des données. Cette démarche inclut :

- la mise en œuvre d'un archivage intermédiaire, si les durées de conservation sont longues,
- l'élimination réglementaire, si la conservation d'un document n'est pas justifiée,
- le versement dans les services publics d'archives.

Il est nécessaire que les modalités mises en place permettent de garantir que chaque document archivé reste lisible et intelligible, imputable à un auteur identifié, fiable et intègre jusqu'au terme du délai durant lequel des droits y afférant peuvent exister.

Recommandé

Gérer le cycle de vie des informations

Afin de gérer le cycle de vie de l'information, il est RECOMMANDÉ que tout système d'information mette en œuvre les fonctionnalités liées aux durées de conservation des documents/données.

L'interopérabilité

L'archivage numérique nécessite une interopérabilité dans le temps des systèmes de collecte, conservation et consultation.

D'un point de vue technique, cette interopérabilité repose sur la prise en compte des caractéristiques des supports physiques permettant la conservation des données, leur surveillance et leur migration sur d'autres supports. Elle concerne aussi la réplication des données/documents sur des sites distants. Les recommandations couvrant ces aspects sont disponibles sur le site de la [DAF](#) (Direction des Archives de France).

D'un point de vue syntaxique, cette interopérabilité repose sur la prise en compte des caractéristiques de formats de documents/données permettant la conservation des données. Les documents numériques doivent être enregistrés sur des formats pérennes, si possible, dès leur production. A défaut, ils devront être convertis dans un format pérenne à des fins de conservation.

D'un point de vue sémantique, cette interopérabilité implique de prendre en compte:

- le contexte de l'archivage,
- le processus d'archivage,
- le sens et la structuration des informations à archiver.

2.4.2.2. Le contexte de l'archivage

Cadre législatif

Les obligations légales en matière de gestion fiscale, comptable ou sociale imposent souvent aux administrations et aux entreprises de conserver des documents sur de longues périodes.

Le code du patrimoine définit les archives comme « l'ensemble des documents, quels que soient leur date, leur lieu de conservation, leur forme et leur support, produits ou reçus par toute personne physique ou morale et par tout service ou organisme public ou privé dans l'exercice de leur activité » (article L. 211-1).

Les archives publiques sont « les documents qui procèdent de l'activité de l'État, des collectivités territoriales... » (article L 211-4).

Les règles de gestion des documents d'archives publiques au long de leur cycle de vie sont définies par le décret n° 79-1037 du 3 décembre 1979 modifié par le décret n° 2006-1828 du 23 décembre 2006.

Pour plus d'informations sur le cadre législatif régissant l'archivage, diverses sources peuvent être consultées :

- le [code du patrimoine](#),
- les [circulaires de la DAF](#),
- Les [recommandations de la CNIL](#),
- Une synthèse des [enjeux juridiques](#).

Politique d'archivage et système d'archivage électronique (SAE)

La politique d'archivage définit les exigences minimales, en termes juridiques, fonctionnels, opérationnels, techniques et de sécurité, qu'une autorité d'archivage doit respecter afin que l'archivage électronique mis en place soit considéré comme fiable.

Le document « [Politique et pratique d'archivage](#) » décrit les concepts de politique d'archivage et de déclaration des pratiques d'archivage.

Le « [records management](#) » définit l'organisation et la gestion de l'information notamment la création, la réception, la conservation, l'utilisation et le sort final des documents d'archives. Il décrit aussi les méthodes de fixation et de préservation de la preuve liées à la forme des documents.

[Moreq2](#) est un document de référence en matière d'organisation de l'archivage. Fondé sur la norme ISO 15489, le modèle définit des exigences génériques pour un système électronique de gestion des archives et des logiciels de « records management » en particulier.

Pour mettre en œuvre un système d'archivage électronique, [OAIS](#) (Modèle de référence pour un système ouvert d'archivage, basé sur la norme ISO 14721) définit un vocabulaire et un ensemble de concepts permettant d'appréhender de façon globale et complète, la question de l'archivage à long terme des données sous forme numérique.

Recommandé

Mettre en œuvre un système d'archivage électronique


Pour mettre en œuvre un système d'archivage électronique, il est RECOMMANDÉ de se conformer au modèle OAIS et de définir une organisation et une politique de l'archivage.

2.4.2.3. Le processus d'archivage

Le [SEDA](#) (Standard d'Echange de Données pour l'Archivage) vise à faciliter l'interopérabilité entre le système d'information d'un service d'archives et les systèmes d'information de ses partenaires (producteurs, utilisateurs...).

Il définit la forme du dialogue ainsi que la forme des messages échangés pour les cinq principaux cas d'utilisation d'archivage - le transfert, la communication, la modification d'archives, l'élimination et la restitution.

Le standard SEDA permet de décrire la structure organisationnelle des contenus de données échangés (comme un bordereau de versement par exemple). Il est générique et adaptable à tous types de documents et de données, électroniques ou papier. Aussi, lors de la prise en compte d'un processus dans la chaîne de l'archivage, un profil d'archivage doit être établi pour préciser les règles de description spécifiques aux types de documents ou données versés.

Recommandé	SEDA	DAF	
<p>Pour mettre en place un processus d'archivage, il est RECOMMANDÉ que les services publics d'archives et leurs partenaires se réfèrent au « Standard d'Echanges de Données pour l'Archivage ».</p>			

2.4.2.4. Le sens et la structuration de l'information archivée

Un document numérique archivé est accessible grâce à la description de son contenu. Les données servant à définir ou décrire une autre donnée, un document par exemple, sont appelées métadonnées. Il existe plusieurs types de métadonnées pour décrire un document numérique.

Les métadonnées descriptives sont les métadonnées qui permettent d'identifier, classifier, hiérarchiser l'information contenue dans l'objet numérique. Elles ont été normalisées et sont les suivantes:

- Pour les documents d'archives, les normes établies par l'ICA (Comité International des Archives) sont les normes ISAd(G) (*General International Standard on Archival Description*), ISAAR(CFP) (*International Standard Archival Authority Record for Corporate Bodies, Persons, and Families*), ISDF (*International Standard for Describing Functions*) et ISDIAH (*International Standard for Describing Institutions with Archival Holdings*). Elles sont consultables sur les sites de la [DAF](#) et de l'[ICA](#) ;
- Le [Dublin Core](#), devenu norme ISO 15836 en 2003, est un schéma générique et simple de métadonnées; il s'appuie sur des éléments de description formels (titre, auteur, éditeur), intellectuels (sujet, description, langue, etc.) et relatifs à la propriété intellectuelle ;

Les métadonnées de structure servent à décrire les liens entre des éléments qui ont du sens pour l'utilisateur (numéro de page, de plage audio, titre de chapitre, d'article, etc.) et le mode d'enregistrement des objets numériques (répertoire, support, etc.). Les formats de métadonnées METS (*Metadata Encoding and Transmission Standard*) ou XFDU (*XML Formatted Data Unit*) sont de bons exemples.

Les *métadonnées techniques* permettent d'identifier et de caractériser les formats de représentation de l'information ou formats de données. Le dictionnaire [PREMIS](#) est, dans ce domaine, un outil très précis. Il vise à établir, à partir du modèle OAIS, une liste des métadonnées gérées dans le processus de conservation numérique.

Les *métadonnées administratives* sont les métadonnées qui servent à gérer la vie de l'objet numérique. Elles regroupent les métadonnées de contexte, de provenance, d'intégrité et de gestion des droits ainsi que les métadonnées permettant l'identification univoque et pérenne des objets archivés.

Concernant ce type de métadonnées, le choix d'un type d'identifiant est stratégique. Cet identifiant doit résister à l'épreuve du temps, aux évolutions de classement intellectuel des contenus, aux changements d'organisation physique des données et être indépendant des systèmes et des organisations.

L'IPTC (*International Press Telecommunications Council*) est un consortium regroupant des entreprises et des organisations actives dans le monde de la presse. L'IPTC a défini un standard informatique pour le stockage des métadonnées descriptives (titre, auteur, etc.) et administratives (copyright, etc.) relatives aux images de presse, l'IPTC Core. Ce standard est utilisé en particulier dans les fichiers [JPEG](#) et [TIFF](#).

Plus généralement, on peut caractériser un document dès sa création et tout au long de son cycle de vie par son identifiant, un titre (intitulé), un statut (document de travail/document validé/document périmé), au moins une date (qui selon le contexte peut être une date de création du document, d'archivage,...), une classification (rattachement à un dossier/répertoire), sa durée de conservation, le producteur du document et le service auquel il appartient.

Recommandé

Caractériser un document par ses métadonnées

il est RECOMMANDE qu'un document soit caractérisé, dès sa création et tout au long de son cycle de vie, par au moins un identifiant, un titre, un statut, une date, une classification, une durée de conservation, un producteur et le service auquel il appartient.

3. Interopérabilité syntaxique

L'interopérabilité syntaxique concerne la façon dont sont codées et formatées les données. Dans le RGI, elle est divisée en deux domaines :

- Les formats élémentaires
Les formats élémentaires incluent les formats pour le son, la photo, l'image animée et le codage des caractères.
- Les formats composites
Les formats composites, agrégats de plusieurs objets incluent, par exemple, les documents bureautiques et les formats de compression de fichiers.

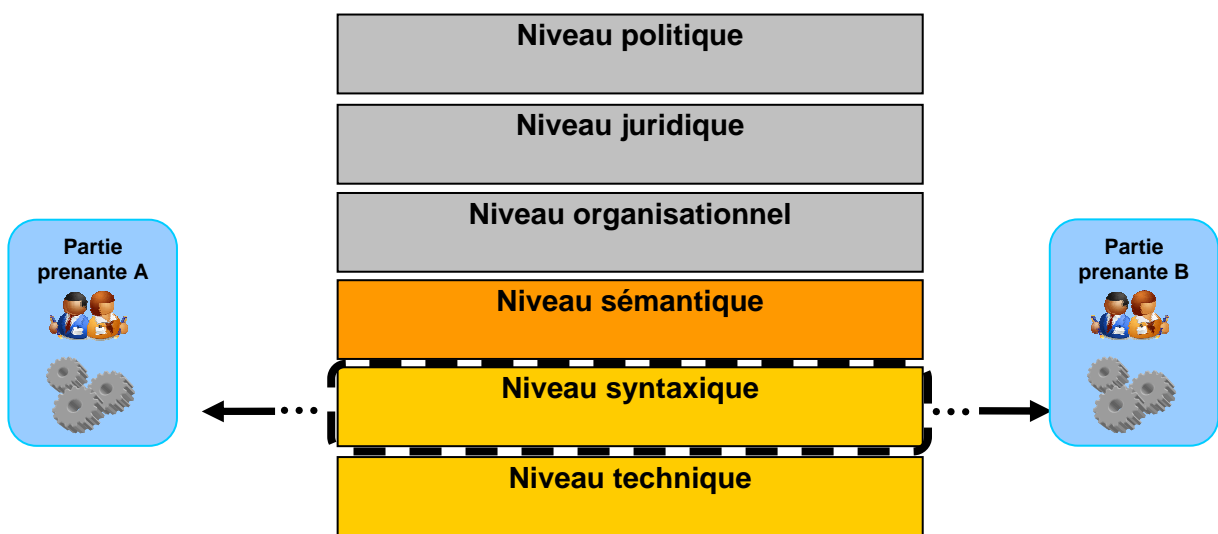


Figure 16 : Le niveau syntaxique traite du formatage de l'information


3.1. Formats élémentaires

3.1.1. Codage des caractères

UTF-8 (*UCS transformation format 8 bits*) est un format de codage de caractères défini pour les caractères UNICODE. C'est une extension du code ASCII utilisant le bit de poids fort. Chaque caractère est codé sur une suite de un à quatre octets.

Initialement, UTF-8 était décrit dans la RFC 3629 et défini dans le rapport technique 17 de la norme UNICODE. Il fait maintenant partie intégrante de la norme UNICODE dans son chapitre 3 « *Conformance* », approuvé également par l'ISO, l'IETF et la plupart des organismes de normalisation.

L'IETF requiert que UTF-8 soit supporté par les protocoles de communication du réseau Internet échangeant du texte. L'utilisation du format UTF-8 facilite à la fois la maintenance et l'accessibilité des sites Web. Les principaux navigateurs du marché prennent en charge la recommandation UTF-8 depuis 1998.


Recommandé	UTF-8	IETF	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser la transformation UTF-8 pour l'encodage des caractères.			

Même si le RGI ne s'applique qu'aux interfaces d'échanges, il est important de noter que le choix d'UTF-8 sur l'ensemble de la chaîne de traitement des caractères (couches de persistance, applicative, de présentation et d'échanges) permet d'améliorer l'interopérabilité.

3.1.2. Polices d'écriture

On appelle « police d'écriture » un ensemble de représentations visuelles de caractères d'une même famille. Cet ensemble regroupe tous les corps et graisses dont le style est coordonné afin de former un alphabet.

On appelle « fonte de caractères » un ensemble de représentations visuelles de caractères, d'une même famille, de même style (italique par exemple), corps et graisse.

Recommandé	Polices libres	W3C	
Pour la mise forme électronique de données échangées, il est RECOMMANDÉ d'utiliser des polices de caractères supportées nativement par toutes les plates-formes.			

Exemple de polices :

- Arial,
- Courier,
- Times New Roman,
- Verdana.

Remarque : les polices ne faisant pas l'objet de procédures de normalisation, des différences de rendu peuvent apparaître selon les implémentations et les outils.

3.1.3. Formats d'image

Les formats d'image ouverts et supportés nativement dans la majorité des navigateurs et systèmes informatiques sont les suivants :

- GIF (*Graphic Interchange Format*) : particulièrement adapté pour les images de 256 couleurs ou moins, pour les images nécessitant une couche de transparence et pour les animations simples ;
- PNG (*Portable Network Graphics*) : défini par la norme ISO 15948, il supporte 16 millions de couleurs, la transparence et peut également convenir pour des images photographiques ;
- JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) : défini par la norme ISO 10918, il très utilisé pour la photographie numérique ; il permet un haut niveau de compression (de l'ordre de 1/40) qui convient particulièrement à la compression de photographies
- TIFF (*Tagged Image File Format*) : format de fichier graphique bitmap, adapté pour les images de tailles importantes et de haute qualité ;
- DNG (*Digital Negative*) : format dérivé de TIFF qui enregistre les signaux bruts des appareils photographiques.

Le choix du format utilisé dépend :

- De la qualité de l'image souhaitée,
- De la taille du fichier cible,
- Du type d'usage (affichage, impression, échange, conservation, etc.).


Les caractéristiques de l'image doivent être adaptées aux besoins du destinataire. Ainsi, une image de 256 couleurs avec une couche de transparence, peut utiliser les formats PNG-8 ou GIF, le choix final pouvant dépendre de la taille du fichier image.


Recommandé	Formats d'image
	Pour les images numériques, il est RECOMMANDÉ de choisir parmi les formats GIF, PNG, JPEG, TIFF ou DNG.

Remarque : afin de pouvoir modifier une image, les fichiers originaux de création de cette image doivent être conservés.


3.1.4. Formats de séquence sonore


MP3 est l'abréviation de *MPEG-1 Audio Layer 3*, la spécification sonore du format MPEG-1, du MPEG (*Moving Picture Experts Group*). MP3 (ISO 11172-3) est un algorithme de compression capable de réduire fortement la quantité de données nécessaires à la restitution d'un son monophonique ou stéréophonique. Pour l'oreille humaine, la perte de données due à la compression altère peu la qualité de l'enregistrement sonore.

Recommandé	MP3	ISO	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format MP3 pour l'échange, la diffusion et la conservation des séquences sonores de qualité ordinaire.			

En observation	Ogg- Vorbis	Xiph	
De conception moderne, l'algorithme de compression Vorbis, qui est encapsulé la plupart du temps dans le format ouvert Ogg, offre un son de bonne qualité et un excellent taux de compression. Malgré une adoption croissante, ce format est aujourd'hui moins utilisé que le format MP3.			

Le format WAV, basé sur le format RIFF (*Resource Interchange File Format*), permet de restituer des fichiers sonores sans perte de données .
 A l'origine, il est le format des fichiers sonores du système d'exploitation Windows. Il a été développé par les sociétés Microsoft et IBM. Il est maintenant élargi à d'autres plates-formes comme GNU/Linux par exemple. Le format WAV peut être utilisé avec un codage PCM (*Pulse Code Modulation*) c'est-à-dire sans compression, les fichiers résultants sont de haute qualité sonore mais volumineux. Le format [BWF](#), moins répandu à ce jour, permet d'associer des méta-données aux fichiers WAV.

Recommandé	WAV	IBM & Microsoft	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format WAV avec un codage PCM, pour l'échange, la diffusion et la conservation des séquences sonores de haute qualité.			

En observation	FLAC	Xiph	
FLAC est un format de compression audio sans perte. Il n'enlève aucune information du flux audio, tout en réduisant la taille des fichiers. Ses spécifications sont libres et il est disponible sur toutes les plateformes. Si sa maturité est croissante, il manque aujourd'hui d'adoption par le marché.			




Concernant les formats audio utilisés dans le cadre de la téléphonie sur IP, se reporter au chapitre [4.2.2.3 Codage de voix](#) et [4.2.2.5 Convergence des messageries](#)

3.1.5. Formats de séquence vidéo

MPEG-2 est la norme de seconde génération issue des travaux du Moving Picture Experts Group qui fait suite à MPEG-1.


La norme MPEG-2 (ISO 13818) définit les aspects compression de l'image et du son et le transport à travers des réseaux pour la télévision numérique. Cette norme de compression pour les images animées fonctionne sur toutes les plates-formes.


La norme ISO/IEC 13818-1 définit les aspects synchronisation, transport et stockage et les normes ISO/IEC 13818-2 et 3 définissent les aspects compression du signal.

Recommandé	MPEG-2	ISO	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser la norme MPEG-2 pour l'échange, la présentation et la conservation de séquences vidéo en basse définition.			

La norme MPEG-4 (ISO 14496) est une norme de compression pour les images animées, définie par le Moving Picture Expert Group de l'ISO. Elle a été publiée en 1998. MPEG-4 permet de gérer des flux pour l'accès à travers le réseau Internet. Elle permet aussi de gérer la vidéoconférence.

Le dernier niveau de la norme MPEG-4 est aussi nommé H.264 par l'UIT-T.

Recommandé	MPEG-4	ISO	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser la norme MPEG-4 pour l'échange, la présentation et la conservation de séquences vidéo en haute définition.			

Recommandé	MPEG-4 services audiovisuels	ISO	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser la norme MPEG-4 pour la mise en œuvre de services audiovisuels (vidéoconférence, visiophonie, etc.).			



Concernant les protocoles de diffusion vidéo, se reporter au thème 4.4.2.9 Diffusion vidéo en mode continu

3.1.6. Formats d'objet graphique en 2D

Les objets graphiques à deux dimensions sont des données administratives, sectorielles ou globales nécessitant l'utilisation de logiciels graphiques dédiés.

Les formats de graphiques vectoriels ne décrivent pas quelles proportions de couleurs possèdent un pixel de l'image, mais ils décrivent des objets. Cette forme de graphique est idéale pour le web : les données de description d'objets graphiques vectoriels étant en général plus légères que les graphiques orientés pixels. Ces formats sont appropriés au dessin industriel, aux illustrations et à toutes sortes de techniques graphiques.



Deux standards normalisés sont conseillés :

- Le format CGM (*Computer Graphic Metafile*) est une norme pour l'échange et la conservation de données graphiques à deux dimensions ; CGM (ISO 8632) est le format adopté dans de nombreux secteurs industriels comme par exemple l'industrie aéronautique (ATA, AECMA), le secteur automobile (J2008), la défense (CALs), les télécommunications et la pétrochimie ;
Le format WebCGM est un profil spécifique développé pour les applications web, il a été normalisé par l'OASIS et le W3C.
- Le format SVG (*Scalable Vector Graphic*) est une recommandation du consortium W3C. Il est basé sur le langage XML et permet la description d'objets graphiques vectoriels en deux dimensions. Il permet l'interactivité et l'exécution de scripts et d'animations. Il est indépendant de la plate-forme, documenté, ouvert et peut être utilisé librement. Il est préféré à CGM pour les données graphiques de haute qualité et la création artistique.

Le format SVG se distingue par les propriétés particulières suivantes :

- il est basé sur le langage XML,
- il soutient le schéma Xlink,
- il a la possibilité d'être agrandi ou basculé,
- il interface le langage SMIL.

Les versions les plus récentes des logiciels de graphiques vectoriels connus soutiennent le format SVG. Les principaux navigateurs peuvent afficher des graphiques SVG. Il existe des programmes d'affichage SVG téléchargeables librement, certains pouvant être installés comme module d'extension au navigateur.

Recommandé	SVG/CGM	W3C/ISO	 
<p>Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format SVG 1.1 pour la description d'objets graphiques vectoriels en deux dimensions. Dans le cadre d'applications industrielles, dans les secteurs de la défense, l'aéronautique, l'automobile ou l'énergie, il est possible d'utiliser le format CGM.</p>			


3.1.7. Formats d'objet et d'univers 3D

Afin de proposer des objets et des univers en 3D, les autorités administratives ont à leur disposition de multiples applications de modélisation. Un effort doit être entrepris pour normaliser le format de ces objets.

X3D (Extensible 3D) est un format de fichier graphique et multimédia orienté 3D. Il a été créé par le consortium Web3D dans le but de succéder à VRML 2.0. Ce format a été normalisé par l'ISO.

Le format X3D s'appuie sur une structuration de type graphe de scène et peut être exprimé à l'aide de trois syntaxes différentes, à savoir la syntaxe VRML classique, une syntaxe basée sur le langage XML et une version binaire.


Il existe à ce jour deux API pour les langages ECMAScript (norme ISO 19777 partie 1) et Java (norme ISO 19777 partie 2).

Recommandé	X3D	ISO	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format X3D pour la description d'objets et d'univers virtuels en 3 dimensions.			

3.1.8. Formats de dessin technique

DWG est le format de fichiers du logiciel AutoCAD de la société Autodesk, produit incontournable dans le monde du dessin technique.

Un consortium à but non lucratif, l'ODA (*Open Design Alliance*) a été créé afin de favoriser la standardisation des dessins techniques. Le but était d'assurer la pérennité du format DWG dans l'avenir, à travers le format DWGdirect, mais également du format DGN à travers DGNdirect. Quasiment tous les concurrents de la société Autodesk ont adhéré à cette initiative.

Recommandé	DWGdirect	ODA	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format DWGdirect, ou à défaut le format DWG, pour les échanges de dessins techniques en mode révisable (par exemple des plans devant être exploités, voire modifiés).			


Il faut également noter l'existence du format DWF (*Design Web Format*), de la société Autodesk, dédié à la publication et au partage de dessins, de plans et de modèles sur le Web. Il permet de visualiser et d'imprimer des croquis et des plans issus de l'environnement Autocad (donc au format DWG) mais sans posséder l'application de conception d'origine. Pour ouvrir ces fichiers, il est nécessaire d'installer préalablement un outil de visualisation téléchargeable librement. Le format DWF est plus compact que le format DWG, qualité indispensable pour un partage sur le Web.

Echange de dessins techniques en mode non révisable

Le format PDF 1.7, normalisé par l'ISO en juillet 2008 (ISO 32000-1) est une alternative au format DWF, pour l'échange de fichiers de dessins techniques en mode non révisable. Il s'agit de dessins qui n'ont pas vocation à être modifiés par celui qui les reçoit.

Dans le cadre de la dématérialisation des appels d'offres, les formats PDF et DWF sont très utilisés pour la diffusion des plans. En effet, les plans inclus dans un dossier d'appel d'offres sont rendus publics, d'où un risque à les publier sous un format modifiable.

Dans le même esprit, le format PDF permet d'apporter un premier niveau de protection en limitant la copie illicite ou le plagia de plans ou de parties de plans.

Recommandé	PDF	ISO	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format PDF 1.7, ou à défaut le format DWF, pour les échanges de dessins techniques (par exemple des plans) en mode non révisable.			




Pour plus d'information sur PDF, se reporter aux chapitres 3.2.2 *Echange de documents bureautiques non révisables*, 3.2.3 *Archivage de documents bureautiques non révisables statiques*, 3.2.4 *Conservation des documents bureautiques dynamiques*, 3.2.5 *Echange de données numériques d'impression*


3.1.9. Exportation de bases de données

Il n'existe pas de standard de format élémentaire permettant d'échanger une exportation de base de données.

Plusieurs formats sont acceptables (XML, CSV), cependant aucun n'est autoporteur. Les fichiers produits doivent donc être accompagnés de documents précisant la structure et le contenu du fichier ainsi que le jeu de caractères utilisé.

Recommandé	XML / CSV	W3C	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser XML ou CSV pour l'exportation de tout ou partie d'une base de données.			

Remarque : XML n'est pas préconisé pour les volumétries importantes.

 Pour de plus amples informations sur les échanges XML se reporter au chapitre 3.2.6 *Echange de documents structurés*

3.2. Formats composites

Précisions terminologiques liées aux formats composites :

- Un document non structuré est un document ayant une structure libre, par exemple une page Web ;
- Un document semi-structuré est un document ayant une partie structurée et une partie dont la structure est libre. De nombreux formats de document, notamment ceux issus des logiciels bureautiques (traitement de texte, tableur, présentation, etc.), utilisent ce type d'organisation. Les logiciels de dessin technique, de CAO, de production industrielle entrent eux aussi dans cette catégorie ;
- Un document structuré est un document supportant un format dont chaque élément est parfaitement défini, par exemple une extraction de base de données ;
- Un document révisable est un document qui peut être modifié en utilisant des moyens ordinaires liés à la manipulation du format support de ce document ;
- Un document non révisable est un document qui ne peut pas être modifié en utilisant des moyens ordinaires liés à la manipulation du format support de ce document ;
- Un document bureautique dynamique est un document non révisable qui comprend des éléments tels que des scripts ou encore de l'audio ou de la vidéo.

3.2.1. Echange de documents bureautiques révisables


Les documents créés et manipulés par les suites bureautiques sont des documents semi-structurés. L'échange de documents bureautiques constitue un élément important du développement des échanges par voie électronique.


Recommandé	Langage XML	ISO
<p>Pour les échanges de documents bureautiques semi-structurés en mode révisable, il est RECOMMANDÉ d'utiliser un format de document basé sur le langage XML et dont les spécifications sont normalisées par l'ISO.</p>		

Deux formats bureautiques coexistent aujourd'hui sur le segment des documents bureautiques XML normalisés : ODF (*Open Document Format*) et OXML (*Office Open XML*).

ODF est un format bureautique basé sur le langage XML. La version 1.0 du format de document ouvert a été approuvée par l'organisation OASIS en mai 2005, puis par l'ISO en mai 2006.

Le format Office Open XML a été validé comme standard ECMA en décembre 2006. Depuis, les spécifications du format ont été amendées et sa normalisation par l'ISO est intervenue en novembre 2008 (ISO 29500).

En observation	ODF	OASIS	
<p>Des améliorations de la norme concernant l'accessibilité ont été apportées avec la version 1.1, approuvée par l'OASIS en octobre 2006. La majorité des implémentations du marché reprennent cette dernière version.</p> <p>La version ODF 1.2 est en cours d'élaboration et devrait être soumise à l'approbation OASIS et ISO en 2009.</p>			

En observation	Office Open XML	ISO	
<p>Le format Office Open XML est un format bureautique basé sur XML. Il supporte nativement une partie des formats binaires bureautiques existants. Il n'existe pas à ce jour d'implémentation de cette norme.</p>			

Les autorités administratives et les usagers peuvent choisir parmi plusieurs solutions bureautiques, ce qui rend critique l'interopérabilité lors de l'échange de documents. Dans l'attente d'un support complet des deux normes dans les suites les plus utilisées, des méthodes de transformation sont disponibles (ex : [ODF Converter](#), [Plugin ODF](#) de Sun).


Cette fiche est fondée sur les informations disponibles au mois de mai 2009 et sera révisée d'ici la publication officielle du référentiel si de nouveaux éléments d'appréciation se faisaient jour.

3.2.2. Echange de documents bureautiques non révisables

La plupart des documents bureautiques échangés ont un but informatif et ne sont pas destinés à être révisés. Il est réellement bénéfique d'échanger des documents dans un format ouvert et parfaitement interopérable.

Le format PDF 1.7 a été normalisé par l'ISO en juillet 2008 et ses spécifications rendues publiques. Avant cette normalisation, le format PDF était devenu un standard de fait de par son adoption par la très grande majorité des utilisateurs.

Un des principaux avantages de ce format réside dans le fait que les documents transformés au format PDF sont parfaitement fidèles aux documents originaux. Les polices, les images, les objets graphiques et la mise en forme du fichier source sont préservés, quelles que soient l'application et la plate-forme utilisées pour créer ces documents.


Recommandé	PDF	ISO	
<p>Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format PDF 1.7, pour les échanges de documents bureautiques en mode non révisable.</p>			

3.2.3. Archivage de documents bureautiques non révisables statiques

Le format PDF/A-1 décrit dans la norme ISO 19005-1, répond aux problématiques d'archivage à long terme. Toutes les informations nécessaires à la représentation du document sont incluses dans le fichier, telles que les polices de caractères, les images et les informations colorimétriques. Si le PDF 1.7 (plus léger) est adapté aux échanges, le PDF/A est, quant à lui, utilisé dans le cadre de la conservation et de l'archivage.

Il est important de noter qu'il y a deux variantes de PDF/A-1.

- La version PDF/A-1a représente la forme complète de la norme ISO ;
- La version PDF/A-1b représente une forme allégée de la norme ISO. Cette version préserve la lisibilité du document et sa bonne présentation à l'affichage et à l'impression.

Recommandé	PDF/A	ISO	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format PDF/A, pour l'archivage des documents bureautiques statiques non révisables.			

Remarque : dans le cas d'échange de documents archivés dans le format PDF/A, il n'est pas nécessaire de les convertir au format PDF 1.7 avant échange.


3.2.4. Conservation des documents bureautiques dynamiques

Le format PDF/A-1 est basé sur le format PDF v1.4. Il s'agit donc d'une version restreinte du format PDF.

Les restrictions sont caractérisées par :

- La non inclusion d'objets dynamiques de type audio ou vidéo,
- L'interdiction du lancement de code script ou de fichiers exécutables,
- L'interdiction du chiffrement et de la sécurité.

Du fait de la limitation actuelle des fonctionnalités du PDF/A, il est conseillé d'utiliser le PDF 1.7, qui prend en compte les aspects dynamiques des documents. Cependant, il faut noter que ce format n'est pas dédié à l'archivage, contrairement à PDF/A.

Recommandé	PDF 1.7	ISO	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format PDF 1.7 pour la conservation des documents bureautiques dynamiques.			

Des évolutions de la norme PDF/A sont en cours, ces travaux sont basés sur le format PDF 1.6 et prennent en compte les aspects dynamiques d'un document bureautique.

3.2.5. Echange de données numériques d'impression


Le format PDF/X a été défini en 1998 par le groupe de travail CGATS (*Committee for Graphic Arts Technology Standards*), sur l'initiative du DDAP (*Digital Distribution of Advertising for Publications*) et du NAA (*Newspaper Association of America*). Ce format de fichier est adapté aux problématiques d'impression. La spécification proposée par le groupe de travail CGATS a été adoptée plus tard par l'ISO.

Les spécifications de ce format permettent d'assurer l'échange de documents PDF de manière fiabilisée dans le domaine de la pré-impression. Les fichiers PDF sont vérifiés avant leur envoi de façon à éviter les différences d'interprétation des RIP Postscript. La lettre "/X" signifie Blind eXchange (échange aveugle). L'objectif de PDF/X est de permettre un "échange aveugle" de fichiers PDF dans un flux de production graphique.

La norme ISO 15930 se décline, à ce jour, en plusieurs versions :

- PDF/X-1a (ISO 15930-1) : cette version est basée sur la version PDF 1.3. Elle est utilisée dans des environnements adaptés et présente la particularité de pouvoir incorporer les images haute résolution en fichiers attachés. Cette version est utilisée pour l'échange complet de données numériques ;
- PDF/X-2 (ISO 15930-2) : cette version n'oblige pas l'incorporation des polices et des images haute résolution. Elle permet donc l'échange de documents avec des ressources partielles, car c'est à la réception que les ressources nécessaires seront complétées. Elle n'oblige pas l'incorporation des images haute résolution ni des polices et ne peut donc être utilisée dans un environnement ouvert. Cette version ne peut être utilisée pour une impression professionnelle ;
- PDF/X-3 (ISO 15930-3 et 15930-6) : cette version est basée sur les versions PDF 1.3 et PDF 1.4. Elle autorise les gestions de la couleur plus étendue que le PDF/X-1a. Elle oblige l'encapsulation des polices utilisées et n'interdit pas les compressions du document, mais ne nécessite pas de connaître l'environnement dans lequel ont été préparés les fichiers PDF (principe de l'échange aveugle). Elle représente à ce jour le meilleur compromis entre liberté de création, fiabilité et possibilités de corrections ;
- PDF/X-4 (ISO 15930-7) : cette version concerne l'échange complet de données d'impression (PDF/X-4) et l'échange partiel de données d'impression avec une référence de profil externe (PDF/X-4p) par utilisation du format PDF 1.6. Elle a été publiée en février 2008.

La version PDF/X-5 est encore en cours d'élaboration au sein de l'ISO. Elle repose sur l'utilisation de la version PDF 1.6.

Recommandé	PDF/X	ISO	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format PDF/X pour l'échange de données numériques d'impression.			


3.2.6. Echange de documents structurés


Un document structuré est un document supportant un format dont chaque élément est parfaitement défini.

XML (*Extensible Markup Language*) est un langage basé sur le langage SGML (ISO 8879). Il a été défini et promu par le consortium W3C.

XML 1.1 a été conçu pour assurer une prise en charge plus étendue des caractères Unicode.

Le W3C recommande aux processeurs XML de reconnaître les deux versions.



Recommandé	XML	W3C	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le langage XML pour l'envoi de documents structurés.			

 XML peut également être utilisé dans le cadre de l'exportation de base de données. Se reporter au chapitre 3.1.9 *Exportation de bases de données*

3.2.7. Langage de transformation de données structurées

Le langage XSLT (*eXtensible Stylesheet Language Transformations*), spécifié par le W3C, permet de transformer des documents XML en documents XML ou en documents s'appuyant sur d'autres formats. XSLT est souvent utilisé pour transformer le schéma de document XML ou pour convertir du XML en HTML ou XHTML.

Pour accéder aux données XML, le développeur dispose d'expressions formalisées en langage XPath spécifié également par le W3C. XPath est un langage de requête qui permet de naviguer à travers l'arborescence d'un document XML et de sélectionner des nœuds spécifiques selon une large variété de critères.

Recommandé	XSLT / XPath	W3C	 
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser les langages XSLT et XPath pour formater et transformer des documents XML.			


3.2.8. Service de compression de fichiers


La compression de données est une technique qui permet de réduire l'espace nécessaire à la représentation d'une certaine quantité d'information. Elle concerne ainsi la transmission des données en ligne mais également leur sauvegarde dans un fichier. Cette fiche traite exclusivement du thème de la compression des fichiers de données.

Zip est un format créé en 1989 par la société PKWARE. S'il s'agit d'un format propriétaire, ses spécifications sont publiques depuis sa création et l'implémentation d'une grande partie de ses fonctions se fait sous licence ouverte (il utilise en particulier l'algorithme « deflate » défini dans le RFC 1951).

Zip est le format de compression de fichiers le plus répandu à travers le monde, il est implémenté dans une multitude d'outils et supporté nativement dans les dernières versions de Windows et Mac OS.

Certaines méthodes de compression telles que 7z, Rar ou Rk proposent des taux de compression plus performants mais impliquent l'installation de clients. De plus, le nombre de logiciels de compression proposant leurs implémentations est limité.

Recommandé	Zip	PKWARE	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format Zip pour la compression de fichier dans un but d'échange.			

 Sur cette même problématique de compression, voir le chapitre *4.4.2.5 Meilleures pratiques HTTP*

3.2.9. Syndication de contenu

RSS (*Really Simple Syndication*) décrit un format de document XML permettant de réaliser de l'agrégation (de la syndication) de contenu Web. C'est un langage simple de formatage des données. Ce format est habituellement utilisé pour obtenir les mises à jour d'informations dont la nature change fréquemment. Pour recevoir ces mises à jour, l'utilisateur s'abonne à un flux (ou fil) d'information.


RSS peut être utilisé de deux manières :

- Agrégation au niveau d'un portail des contenus provenant de différents services,
- Accès à des contenus directement du poste de travail de l'utilisateur à l'aide d'un lecteur de flux RSS.

Le format de syndication ATOM a été créé pour combler certaines lacunes de RSS. Il se distingue notamment sur les éléments suivants :

- Identification du type de flux transporté,
- Alignement avec les formats de date ISO,
- Gestion du multilinguisme.

Ce format est standardisé et maintenu par l'IETF.

Recommandé	RSS / ATOM	RSS Board / IETF	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser les formats RSS et/ou ATOM pour réaliser de la syndication de contenu Web de type « fil d'information ».			

Pour une mise en œuvre des techniques de syndication de contenu favorisant l'interopérabilité, il est utile de préciser aux navigateurs le type de contenu (ou type MIME - Internet Media Type) des fils d'informations envoyés.

Recommandé	Type de contenu des fils d'information
Afin de préciser le type de contenu des fils d'informations envoyés aux navigateurs, il est RECOMMANDÉ de positionner le paramètre HTTP Content-Type header aux valeurs « text/xml », « application/rss+xml » ou « application/atom+xml ».	

4. Interopérabilité technique

Le RGI regroupe les normes et standards techniques selon quatre grands domaines :

- La présentation
La présentation traite des technologies de navigation et de restitution.
- Le multimédia
Le multimédia traite des technologies de communication entre humains, notamment de la messagerie et de la téléphonie.
- Les services web
Les services web traitent des technologies d'échanges entre SI.
- L'infrastructure
L'infrastructure traite des technologies élémentaires nécessaires aux échanges, notamment des protocoles réseau.

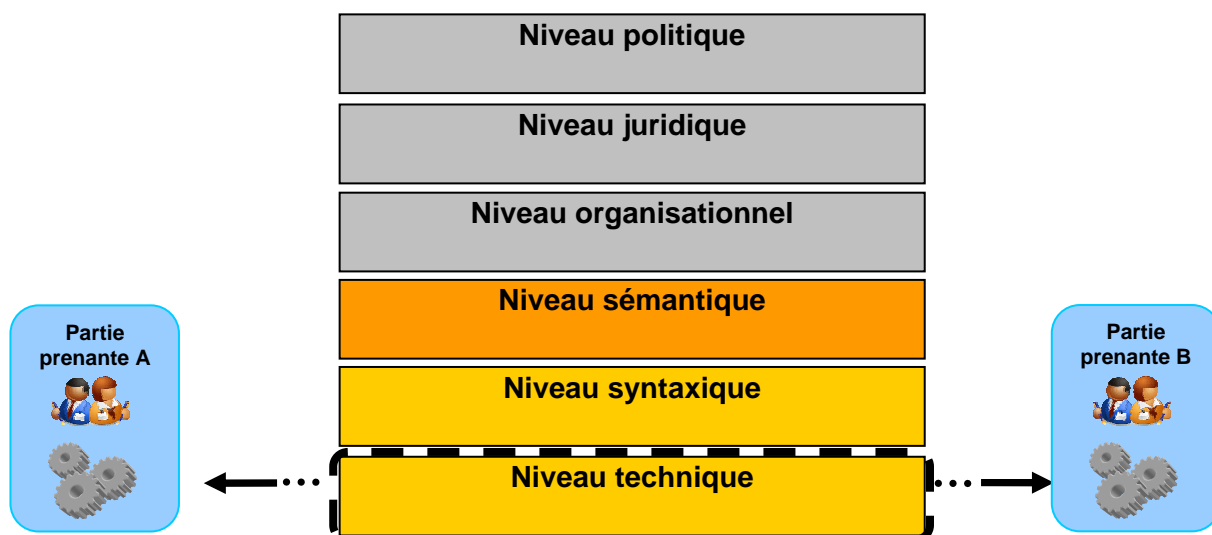



Figure 17 : Le niveau technique

4.1. Présentation

4.1.1. Technologies pour construire les IHM


Le langage HTML (*Hypertext Markup Language*) est un langage créé et utilisé pour écrire des pages Web. Il est conforme à la norme ISO 8879 qui décrit le langage SGML (*Standard Generalized Markup Language*). Il permet notamment d'insérer des liens dans du texte, ce qui autorise une navigation de page en page. Depuis 1999 le langage XHTML (*Extensible HyperText Markup Language*) a succédé au langage HTML. Sa principale force réside dans le fait qu'il dissocie la forme d'une page web de son contenu.


Le langage XHTML respecte la syntaxe définie par le langage XML.

Recommandé	XHTML	W3C	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le langage XHTML pour construire les interfaces des sites Internet de l'administration.			

Il existe trois types de syntaxe du langage XHTML :


- XHTML 1.0 Strict : cette grammaire est la plus stricte et interdit l'utilisation des attributs dépréciés d'HTML,
- XHTML 1.0 Transitionnel : cette grammaire permet l'utilisation de certains attributs de présentation dépréciés,
- XHTML 1.0 Frameset : cette grammaire autorise l'utilisation de frames


Recommandé	XHTML strict	W3C	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser la syntaxe « XHTML 1.0 Strict » ou « XHTML 1.0 Transitionnel » pour construire les interfaces des sites Internet de l'administration.			

En observation	HTML 5	W3C	
Un groupe de travail, soutenu par les principaux éditeurs de navigateurs Internet, a été créé par le W3C pour faire à nouveau évoluer le langage HTML. Les premières versions de travail des spécifications HTML 5 ont été publiées.			

4.1.2. Feuilles de styles

Les feuilles de style en cascade CSS (*Cascading Style Sheet*) permettent de spécifier l'habillage et la mise en page (couleurs, polices, rendu) des documents structurés (XHTML, XML, etc.) mais aussi des IHM des applications Web de l'administration électronique. Le niveau 2 de CSS permet notamment d'adapter la présentation à différents modes d'accès de l'utilisateur (navigateurs graphiques, imprimantes, terminaux braille, etc.).

Recommandé	CSS 2	W3C	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser les feuilles de style CSS niveau 2 pour ajuster la présentation de documents structurés.			

En observation	CSS 3	W3C	
Le W3C travaille actuellement sur la version 3 de CSS, qui sépare en modules distincts les différentes fonctionnalités des feuilles de styles.			

4.1.3. Utilisation de scripts

En informatique, le langage de script est utilisé pour mettre au point rapidement des programmes. Il s'agit en effet d'une suite d'instructions interprétées et exécutées dans l'ordre où elles sont écrites.

Dans le contexte des applications du Web, le script est intégré à une page Web et exécuté par le navigateur. Il permet de réaliser des tâches simples comme la vérification des données entrées dans un formulaire, la gestion des menus, etc.


Javascript est une implémentation largement usitée de la norme ISO ECMAScript. La majorité des navigateurs web du marché l'implémentent.



La notation JSON permet le traitement des données échangées directement dans Javascript.

Il faut noter l'existence de frameworks de scripts, qui sont des bibliothèques regroupant un certain nombre de fonctions et méthodes Javascript. Ces bibliothèques permettent de faciliter le développement et d'assurer une portabilité optimale.

Lors de l'utilisation de scripts, il est important de prévoir un accès dégradé à l'information pour les usagers ayant désactivé les fonctions de scripts.


Recommandé	ECMAScript	ISO	
Pour l'utilisation de scripts, il est RECOMMANDÉ d'utiliser des langages conformes à la norme de langage ECMAScript ; dans le cas d'utilisation de frameworks, le choix doit se porter sur des frameworks pérennes et supportés par une communauté importante.			

4.1.4. Navigateurs web


Depuis quelques années, il y a une diversification des types d'appareils permettant d'accéder au Web. Chaque type d'appareil possède sa propre IHM (Interface Homme Machine). Cette diversification est principalement due au développement des possibilités de mobilité.

Les développeurs auront le souci de rendre les développements logiciels indépendants de leur support matériel et de s'assurer de la compatibilité des services en ligne avec les principaux navigateurs du marché.

Recommandé	Navigateurs
Il est RECOMMANDÉ de s'assurer de la compatibilité des services en ligne avec les navigateurs Web suivants :	
<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer (version 6 et supérieures),• Mozilla Firefox (version 2 et supérieures),• Safari (version 3 et supérieures).	

 Afin de favoriser l'accessibilité, il est conseillé de s'assurer de la lisibilité des services en ligne dans des navigateurs de type texte comme [Lynx](#). Pour plus d'information sur l'accessibilité, se reporter au [RGAA](#).

Lors de la conception / réalisation d'un site internet, il est possible



- de vérifier [la syntaxe des documents web](#),
- de valider [la syntaxe des feuilles de style](#),
- d'évaluer l'ergonomie du site au regard de la « [Charte Ergonomique](#) ».

4.2. Multimédia

4.2.1. Messagerie

4.2.1.1. Protocole de messagerie


SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) est le protocole utilisé pour le transport des messages électroniques (appelés aussi courriers électroniques ou courriels) sur Internet.

Le protocole SMTP permet le transfert du courrier électronique selon un procédé efficace et fiable. Il est basé sur la couche transport TCP et donc conforme au protocole IP.

Les principes de base sont référencés par les recommandations RFC 2821 pour la spécification de base et RFC 2822 pour le format des messages.

Règle 01	SMTP	IETF	
Pour l'échange de courriels, il est OBLIGATOIRE d'utiliser le protocole SMTP.			

Notons aussi que la recommandation RFC 2821 prévoit l'utilisation d'extensions SMTP (ESMTP) en fournissant une structure pour la prise en charge de fonctionnalités additionnelles.


Recommandé	ESMTP	IETF	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser l'extension ESMTP pour implémenter les fonctionnalités supplémentaires au protocole SMTP.			

4.2.1.2. Représentation des messages et des pièces jointes

Les spécifications de SMTP ne couvrent pas l'ensemble des formats tels que les images, les fichiers binaires ou les messages imbriqués. De plus, elles ne supportent que les jeux de caractères ASCII.


MIME (*Multipurpose Internet Mail Extensions*) est un format d'échange de message utilisé pour la représentation des messages électroniques. Il comble les lacunes de SMTP en définissant comment coder les textes non ASCII et les pièces jointes, de sorte qu'ils puissent être véhiculés au sein du RFC 2822.

Son usage est obligatoire pour l'envoi de courriels aux usagers et aux agents publics.


Règle 02	MIME	IETF	
Pour la représentation des courriels et des pièces jointes, il est OBLIGATOIRE d'utiliser le format d'échange MIME.			

4.2.1.3. Sécurisation de la messagerie

S/MIME est une extension de MIME qui permet de sécuriser des messages MIME (chiffrement ou signature). Son usage est obligatoire pour l'envoi sécurisé de courriels aux usagers et aux agents publics.

Règle 03	S/MIME	IETF	
Pour sécuriser les envois de courriels, il est OBLIGATOIRE d'utiliser l'extension S/MIME.			

STARTTLS est une extension du protocole SMTP permettant de sécuriser une transaction en créant un tunnel TLS entre deux serveurs de messagerie.


Recommandé	STARTTLS	IETF	
Il est RECOMMANDÉ de proposer l'extension ESMTP STARTTLS sur les serveurs de messagerie, mais sans exiger que les clients l'utilisent (en particulier entre serveurs ou sur Internet).			

4.2.1.4. Accès aux boîtes aux lettres électroniques

POP3 et IMAP4 sont des protocoles utilisés pour l'accès aux BAL (Boîtes Aux Lettres électroniques).

IMAP (*Interactive Mail Access Protocol*) est moins utilisé que POP3 mais il offre plus de possibilités. Il gère plusieurs accès simultanés, ainsi que plusieurs boîtes aux lettres sur le serveur. Il permet aussi les recherches de courrier selon des critères. Il est plus riche mais plus complexe à mettre en œuvre que POP3.

IMAP4 devrait progressivement remplacer POP3.

Règle 04	POP3 / IMAP4	IETF	
Pour relever les courriels déposés dans une boîte aux lettres, il est OBLIGATOIRE de pouvoir mettre en œuvre le protocole POP3 ou le protocole IMAP4.			

4.2.1.5. Les services de messagerie instantanée

La messagerie instantanée est un service qui permet de communiquer par ordinateur avec un interlocuteur distant connecté au même réseau informatique, notamment Internet. On parle de dialogue en ligne (« chat » en anglais).

En évoluant, la messagerie instantanée tend à intégrer des fonctionnalités de voix sur IP ainsi que de visioconférence grâce à l'adjonction d'une caméra et d'un microphone. Elle s'ouvre également à la communication entre processus automatisés et/ou ordinateur et serveurs.

Face à l'absence d'interopérabilité entre les protocoles propriétaires existants, l'IETF a proposé en 2004 le protocole XMPP pour pouvoir opérer des services de messagerie instantanée sur Internet, de manière ouverte et non propriétaire.


XMPP est l'acronyme de « *eXtensible Messaging and Presence Protocol* » que l'on peut traduire en français par « protocole extensible de présence et de messagerie ». Il est basé sur une architecture client/serveur permettant les échanges décentralisés de messages instantanés ou non entre les clients. Il est défini par les RFC 3920 à 3923.

Le protocole XMPP réalise ses échanges de données par transmission de flux XML. Cela lui offre des possibilités d'extension très importantes et il peut ainsi être utilisé dans des applications et environnements très divers.

XMPP présente une architecture de type client/serveur (C2S) et serveur à serveur (S2S). Les communications se font donc entre les clients et le serveur et entre les serveurs, comme l'e-mail, à ceci près qu'un serveur XMPP est à la fois émetteur et récepteur de messages instantanés et de présence.

Un environnement XMPP repose sur deux grands groupes de spécifications :

- Le premier est le socle de base que constituent les RFC de l'IETF consacrées au cœur du protocole XMPP. Ce socle est obligatoire pour que l'infrastructure fonctionne ;
- Le second est constitué par les XEP (*XMPP Extension Protocol*) qui regroupent un ensemble d'extensions pour ajouter de nouvelles fonctionnalités. Ces extensions sont facultatives aussi bien pour les clients que pour les serveurs.

Recommandé	XMPP	IETF	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser XMPP pour la messagerie instantanée.			



Concernant la sécurisation des communications échangées, XMPP utilise le protocole TLS. Ce protocole est détaillé au chapitre 4.4.2.8 *Service de sécurisation des échanges*

4.2.2. Téléphonie

4.2.2.1. Protocoles pour la téléphonie


La voix sur réseau IP souvent abrégée en « VoIP » (*Voice over IP*), est une technique qui permet de transporter des conversations téléphoniques sur tout réseau acceptant le protocole IP. La technique utilisée est une encapsulation des données dans les paquets IP. C'est une technique très différente de la téléphonie classique qui dépend de centraux téléphoniques (autocommutateurs) et d'un câblage dédié.

La téléphonie sur réseau IP souvent abrégée en « ToIP » (*Telephony over IP*), est une technique qui permet de transporter des conversations téléphoniques sur tout réseau acceptant le protocole IP, mais également de fournir des services comparables à ceux délivrés par un autocommutateur téléphonique classique.


Les protocoles RTP et RTCP sont de niveau Transport (modèle OSI couche 4) mais sont placés au-dessus du protocole de transport UDP. Le protocole UDP est léger donc rapide et a l'avantage d'être multi-cast. Le protocole TCP est trop lent pour envisager de faire du temps réel sur IP.

RTP est spécifié par l'IETF et s'appuie sur un ancien protocole propriétaire, RDP.

Le protocole RTCP (*Real-time Transfert Control Protocol*) est un protocole associé à RTP. Il est basé sur des transmissions périodiques de paquets de contrôle par tous les participants dans la session. Il contrôle les flux RTP et permet de véhiculer des informations basiques sur les participants d'une session et sur la qualité de service. Néanmoins si RTCP mesure les performances, il n'offre pas de garantie de service.

Recommandé	RTP / RTCP	IETF	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le protocole RTP et son protocole de contrôle de flux RTCP pour le transport de la voix sur protocole IP.			

Sécurité des médias : pour information, la protection des médias (données, vidéo, voix) est un point sensible des architectures de téléphonie. Le protocole RTP/RTCP permet de gérer les flux de données au niveau média mais ils ne sont pas sécurisés. Le protocole SRTP/SRTCP peut permettre de sécuriser les flux médias.

 RTP peut également être utilisé dans le cadre de la 4.4.2.9 *Diffusion vidéo en mode continu*

4.2.2.2. Signalisation et gestion de session

4.2.2.2.1. Le protocole H.323

Le protocole H.323 regroupe un ensemble de protocoles de communication sur le protocole IP. H.323 assure des services pour communications multimédia sur des réseaux en mode paquet n'offrant pas nécessairement une qualité de service garantie. Les entités H.323 peuvent assurer en temps réel des communications audio, vidéo et de données. Seul le mode audio est obligatoire.

Le réseau à commutation de paquets sur lequel communiquent les entités H.323 peut être constitué d'une connexion point à point, d'un seul segment ou d'un inter-réseau de plusieurs segments aux topologies complexes. C'est un protocole développé par l'UIT-T. Il est dérivé du protocole H.320 utilisé sur les réseaux RNIS.

Terminal : un terminal H.323 est une extrémité du réseau assurant en temps réel des communications bidirectionnelles avec un autre terminal, une autre passerelle ou un autre pont de conférence H.323. Ces communications permettent l'échange de commandes, d'indications, de signaux audio, d'images animées vidéo en couleur et/ou de données entre les deux terminaux.


Signalisation : H.323 décrit l'utilisation de trois types différents de messages: H.245, RAS et signalisation d'appel H.225.0.

Le module de commande du système (H.245, H.225.0) assure la signalisation nécessaire au bon fonctionnement du terminal H.323. Il assure la commande d'appel, l'échange des capacités, la signalisation des commandes et des indications et il fournit des messages d'ouverture des voies logiques.

RTP/RTCP : Dans certains cas, l'utilisation du protocole RTP/RTCP est requise par exemple pour les chiffres DTMF (*Dual Tone Multi Frequency*), les tonalités et les signaux téléphoniques.

Chiffrement : Les fonctions d'authentification et de sécurité sont facultatives pour les systèmes H.323. Si toutefois elles sont fournies, elles doivent l'être conformément à la Rec. UIT-T H.235.0

Applications de passerelle : Il existe de nombreuses applications pour passerelles décomposées et composites. Les vendeurs et/ou les exploitants peuvent décider d'utiliser une passerelle composite ou décomposée selon les exigences applicatives. Les passerelles décomposées sont appelées par la Rec. UIT-T H.248 à interfonctionner avec les passerelles composites.

Recommandé	H.323	UIT	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le protocole H.323 pour l'établissement de sessions de communication multimédia lorsque le transport sous-jacent est un réseau en mode paquet.			

4.2.2.2. Protocole d'initialisation de session

Le protocole d'initialisation de session ou SIP (*Session Initiation Protocol*) travaille de concert avec des protocoles permettant aux points de terminaison Internet (appelés agents utilisateurs) de se découvrir l'un l'autre et de se mettre d'accord sur une caractérisation d'une session qu'ils aimeraient partager. Pour localiser les participants potentiels à une session et pour d'autres fonctions, SIP permet la création d'une infrastructure d'hôtes de réseau (appelés serveurs mandataires) auxquels les agents utilisateurs peuvent envoyer leurs enregistrements, invitations aux sessions et autres requêtes.


SIP est un outil souple et général pour créer, modifier et terminer les sessions multimédia. Il travaille indépendamment des protocoles de transport sous jacents et est indépendant du type de session établie.


SIP n'est pas un système de communications intégré verticalement mais un composant qui peut être utilisé avec d'autres protocoles de l'IETF pour construire une architecture multimédia complète.

Ces architectures incluent généralement des protocoles tels que :

- RTP (*Real-Time Transport Protocol*) : un protocole pour le transport en temps réel de données et la fourniture d'informations en retour sur la qualité de service,
- RTSP (*Real-Time Streaming Protocol*) : un protocole de communication permettant de contrôler un serveur de média à distance,
- MEGACO/H248 (*Media Gateway Control Protocol*) : un protocole pour contrôler des passerelles vers le réseau téléphonique public commuté (RTPC),
- SDP (*Session Description Protocol*) : un protocole de description de session multimédia.

SIP devrait être utilisé conjointement avec les autres protocoles afin de fournir des services complets aux utilisateurs. Cependant, le fonctionnement de base de SIP ne dépend d'aucun de ces protocoles.

Recommandé	SIP	IETF	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser SIP, pour établir, modifier et terminer des sessions multimédia (conférences) telles que des communications téléphoniques par l'Internet.			

 La protection du protocole SIP est un point sensible des architectures de téléphonie. Le protocole TLS peut permettre de sécuriser les flux de signalisation. Ce protocole est détaillé au chapitre 4.4.2.8 *Service de sécurisation des échanges*

4.2.2.3. Codage de voix

Il existe de nombreuses manières de coder la voix. Les travaux l'UIT-T et de l'ETSI font référence en la matière.

Pour une transmission de la voix, sans compression, la bande passante est de 64 kbps en utilisant un codage tel que le codec G.711. Le codec G.711 est utilisé en téléphonie classique RTC ou RNIS et en VoIP.

Il existe d'autres spécifications de codage/décodage (codecs):

- La famille de codecs G.729 est utilisée pour le codage de la parole 8kbits/s pour obtenir une téléphonie de qualité, la visio-conférence et la VoIP ;
- Le codec G.723.1 est utilisé en VoIP et plus particulièrement pour les communications multimédias acheminées à 5,3 kbit/s et à 6,3 kbit/s ;
- Le codec G.726 est utilisé en téléphonie satellite et en VoIP, pour la modulation par impulsions et le codage différentiel adaptatif (MICDA) à 40, 32, 24, 16 kbit/s ;
- Le codec G.722 est utilisé pour le codage audiofréquence à 7 kHz à un débit inférieur ou égal à 64 kbit/s.

Il est important de préciser que le débit mentionné est relatif à la couche applicative. Le débit réel engendré au niveau IP ou Ethernet est nécessairement plus important du fait de l'encapsulation.

Recommandé	Codecs téléphonie	ETSI, UIT-T, GSM, 3PPP
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser un ou plusieurs codecs parmi ceux spécifiés dans les recommandations G.711A , G.722 , G723.1 , G.729 , G.729A , ETSI GSM 06.10 , IETF iLBC , Speex , pour le codage de la voix.		

Attention : le choix d'un ou plusieurs codecs se fera en fonction des caractéristiques du réseau utilisé.

Dans la pratique, l'ensemble des codecs indiqués ci-dessus n'est pas implémenté dans chaque poste IP. A l'heure actuelle, les postes IP supportent G729, G711 et parfois G722. Le support des codecs GSM 06.10, iLBC et Speex est de fait assez rare.

Liste des codecs audio du GSM et de l'UMTS

Les standards du GERAN et de l'UTRAN proposent 40 différents codecs de voix (3GPP TS 26.103 V8.1.0) :

- pour le GSM avant la Rel-4 : GERAN séries 06,
- pour le GSM Rel-4 et suivantes : GERAN séries 46,
- pour la 3G/GSM (R99 et autres) : GERAN + UTRAN séries 26.

4.2.2.4. Annulation d'écho


Que ce soit sur des réseaux analogiques ou sur des réseaux numériques, il est nécessaire de mettre en œuvre des dispositifs d'annulation d'écho ou de suppression d'écho. L'UIT en a spécifié plusieurs ; certains sont compatibles entre eux, comme par exemple G.164 et G.165.

L'écho a un effet majeur sur la qualité de la voix dans les réseaux de télécommunication. Les effets indésirables de l'écho résultent des combinaisons de réflexions venant des composants du réseau, combinées avec le signal et le délai de transmission. L'écho peut causer des difficultés de parole et d'écoute pour l'utilisateur de la connexion téléphonique. Il peut aussi perturber les transmissions des données de la bande voix, fax et télétexe.

Les annulations d'échos du réseau numérique sont faites pour éliminer l'écho pour l'utilisateur et pour faciliter les transmissions des données de la bande voix et fax.

Une bonne pratique consiste à utiliser la recommandation G.168 (UIT-T G.168) comme dispositif d'annulation d'écho sur les réseaux numériques.

Bien que l'annulation d'écho ne nécessite pas d'interaction entre les équipements, il est bon de préciser ce point pour garantir l'interopérabilité des solutions de téléphonie. Cela permet d'éviter des interactions néfastes entre annulations d'écho incompatibles.

Recommandé	G.168	UIT-T	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser la recommandation G.168 comme dispositif d'annulation d'écho sur les réseaux numériques.			


4.2.2.5. Convergence des messageries


Les utilisateurs sont confrontés à une multiplication des systèmes de messagerie tels que la messagerie de l'ordinateur, la boîte vocale du téléphone fixe et celle du téléphone portable, les messageries des ordinateurs de poche et les SMS (*Short Message Service*) sur téléphone portable.


La convergence des messageries devient une nécessité.

Un exemple de convergence consiste à transformer les messages vocaux en fichiers. Ces fichiers sont transmis sur la messagerie de l'ordinateur comme pièce jointe d'un message classique. Dans le cadre d'une messagerie unifiée, le format MP3 permet d'archiver des messages audio en provenance d'une messagerie vocale. La taille des messages au format MP3 est plus petite que celle des messages utilisant des formats non compressés.

Dans le serveur vocal, les messages nécessitent ainsi moins d'espace de stockage que des messages utilisant des formats non compressés.

Recommandé	MP3	ISO	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format MP3 pour enregistrer les messages vocaux mis en pièce jointe dans les messageries unifiées.			

En observation	Vorbis	Xiph	
De conception moderne, le codec Vorbis, qui est un format ouvert, offre une meilleure qualité et un meilleur taux de compression que le format MP3. Cependant, malgré une adoption croissante, il est aujourd'hui moins implémenté que le format MP3.			

En observation	Speex	Xiph	
Speex est codec spécialisé dans les applications de VoIP/ToIP de plus en plus utilisé. Etant dédié à la voix humaine, il propose un excellent taux de compression dans ce domaine, tout en conservant une très bonne qualité.			

 Concernant les formats audio, se reporter au chapitre 3.1.4 *Formats de séquence sonore*

4.3. Services Web

Ce chapitre présente les normes, standards et meilleures pratiques à mettre en œuvre afin de garantir l'interopérabilité des Services Web, c'est à dire permettre à une autorité administrative de consommer des services mis à disposition par d'autres administrations et d'exposer ses propres services à des clients (administrations, usagers, ...).

Les Services Web sont des composants informatiques exposant des fonctions sur le réseau (Internet, intranet). Ils doivent supporter des interactions et des échanges de données normalisées dans un environnement distribué, de manière indépendante des technologies d'implémentation utilisées.

L'acception Services Web englobe les deux technologies suivantes :

- Les Services Web SOAP (*Simple Object Access Protocol*),
- Les Services Web REST (*Representational State Transfer*).

Par ailleurs, l'administration a défini PRESTO, un protocole d'échanges de messages informatiques entre applications basé sur les Services Web SOAP.

Pour les échanges fréquents de petites volumétries en mode requête-réponse, les services Web REST et SOAP sont les plus utilisés.

Pour les échanges nécessitant accusé de réception, fiabilité, intégrité et confidentialité, le protocole PRESTO est approprié.


Pour les échanges de fichiers ne nécessitant ni d'accusé de réception, ni de mise en place de mécanismes de reprise, il est possible d'utiliser S-FTP (voir le chapitre consacré aux *Services de transfert de fichiers*).

4.3.1. Protocole d'échange des messages de l'administration

Les échanges entre les SI des administrations sont de plus en plus nombreux et concernent toutes les autorités administratives (administrations centrales, organismes de protection sociale, collectivités territoriales, etc.). Les solutions permettant ces échanges électroniques sont nombreuses : développement interne, utilisation de progiciels, choix d'un tiers de télétransmission, etc.

Dans le cadre d'une démarche d'informatisation et d'urbanisation des échanges électroniques, PRESTO (PRotocol d'Echanges STandard Ouvert de l'Administration), un protocole d'échange de données, a été développé afin de répondre à la majorité des besoins et avec le but de véhiculer les messages informatiques entre les applications des SI des autorités administratives.

Ce profil repose sur des spécifications de profils du WS-I (Basic Profile et Security Profile) et sur des spécifications du W3C et de l'OASIS.

Recommandé	PRESTO	DGME	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le protocole PRESTO v1.1 pour les échanges de messages entre administrations.			

4.3.2. Les Services Web SOAP

4.3.2.1. Protocole de services


SOAP (*Simple Object Access Protocol*) est un protocole qui fait l'objet d'une recommandation du W3C.

Il permet de définir des mécanismes d'échanges d'information structurée et a pour objectif d'assurer un dialogue entre composants distribués et décentralisés en utilisant la notation XML.

Si le transport des données est réalisé le plus souvent à l'aide du protocole HTTP, SOAP reste indépendant du protocole de transport (ex : SMTP peut être utilisé).

SOAP définit un format pour l'envoi des messages XML. Les messages SOAP sont structurés en un document XML qui comporte les éléments suivants :

- Une enveloppe obligatoire qui définit le contenu du message et contient :
 - Un en-tête optionnel qui inclut différentes informations (autorisations et transactions par exemple),
 - Un corps contenant les informations sur l'appel et la réponse.
- Des attachements optionnels.


Recommandé	SOAP	W3C	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le protocole SOAP v1.1 ou SOAP v1.2 lors de la conception de Services Web SOAP.			

4.3.2.2. Langage de description de services

WSDL (*Web Services Description Language*) est un langage de description, qui fournit un modèle et un format XML pour décrire le contrat d'interface d'un Service Web. Il permet de séparer la description fonctionnelle abstraite d'un service, des détails concrets de son implémentation (tels que « comment » et « où » cette fonctionnalité est offerte).

Au niveau abstrait, WSDL décrit un Service Web en fonction des messages qu'il envoie et reçoit ; les messages sont décrits indépendamment d'un format de transmission particulier en utilisant un système de typage.

Au niveau concret, une liaison (*binding*) définit les détails des formats de transport et de transmission d'une ou plusieurs interfaces. Une extrémité (*port* ou *endpoint*) associe une adresse de réseau à une liaison. Enfin, un service regroupe les extrémités qui mettent en œuvre une interface commune.


Recommandé	WSDL v1.1	W3C	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le langage WSDL v1.1 pour décrire les contrats d'interface des Services Web SOAP.			

4.3.2.3. Annuaire de services

UDDI (*Universal Description Discovery and Integration*) est une technologie d'annuaire basée sur le langage XML.

C'est une initiative ouverte de l'industrie, sponsorisée par l'OASIS, qui permet aux fournisseurs de publier la liste de leurs Services Web.

Un annuaire UDDI permet de localiser sur le réseau le Service Web recherché. Il repose sur le protocole de transport SOAP.

Recommandé	UDDI v2 / v3	OASIS	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser un annuaire UDDI v2 ou v3 pour la publication de Services Web SOAP.			


4.3.2.4. Profils d'utilisation

Le consortium WS-I (*The Web Service Interoperability Organization*) produit des recommandations pour les développeurs de Services Web afin de favoriser l'interopérabilité.

Le WS-I Basic Profile contient un ensemble de règles permettant de favoriser l'interopérabilité des Services Web SOAP.

Le Basic Profile v1.1 couvre les normes et spécifications suivantes :


- SOAP 1.1,
- RFC2616: Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1,
- RFC2965: HTTP State Management Mechanism,
- XML 1.0 (Second Edition),
- Namespaces in XML 1.0,
- XML Schema Part 1: Structures,
- XML Schema Part 2: Datatypes,
- WSDL 1.1,
- UDDI Version 2.04 API Specification, Dated 19 July 2002,
- UDDI Version 2.03 Data Structure Reference, Dated 19 July 2002,
- UDDI Version 2 XML Schema,
- RFC2818: HTTP Over TLS,
- RFC2246: The TLS Protocol Version 1.0,
- The SSL Protocol Version 3.0,
- RFC2459: Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate and CRL Profile.

Recommandé	Basic Profile v1.1	WS-I	
Il est RECOMMANDÉ de se conformer au profil d'utilisation « WS-I Basic Profile v1.1 ».			

Un fichier WSDL décrit le contrat d'interface d'un Service Web. Il peut être encodé de différentes façons :

- le style peut être soit 'RPC' soit 'document',
- l'encodage peut être soit 'literal' soit 'encoded'.

Pour harmoniser les pratiques et garantir l'interopérabilité, il est nécessaire de préférer l'encodage 'literal', conforme au profil WS-I.

Règle 05	Style d'échange et encodage	WS-I	
Pour les Services Web SOAP, il est OBLIGATOIRE d'utiliser le style d'échange « <i>document</i> » ou « <i>RPC</i> » et l'encodage « <i>literal</i> ».			



4.3.2.5. Pièces jointes

Pour associer à un message SOAP un objet binaire sous forme de pièce jointe, il est possible de suivre les recommandations du WS-I ou du W3C.

Le profil « Attachments v1.0 » du WS-I est composé d'un ensemble de spécifications ; elles complètent le Basic Profile v1.1 en normalisant le support des pièces jointes.

Le packaging XOP (*XML binary Optimized Packaging*) et le mécanisme MTOM (*Message Transmission Optimization Mechanism*) du W3C


- apportent une méthode standard pour associer des données binaires à un document XML au sein d'un paquet ;
- optimisent l'encodage et la transmission de messages SOAP.

Recommandé	Pièces jointes	WS-I / W3C	 
Pour des Services Web avec pièce jointe, il est RECOMMANDÉ de se conformer au profil d'utilisation « Attachments » du WS-I ou aux normes XOP/MTOM du W3C.			

4.3.2.6. Sécurisation


Le Basic Security Profile v1.0 est une extension du Basic Profile v1.0. Il est donc compatible avec celui-ci en lui ajoutant des spécifications de sécurité.

Le Basic Security Profile v1.0 est conçu pour supporter l'ajout de fonctionnalités de sécurité aux enveloppes et messages SOAP, ainsi qu'au niveau de la couche de transport des Services Web.

Recommandé	Basic Security Profile v1.0	WS-I	
Il est RECOMMANDÉ de se conformer au profil « Basic Security Profile v1.0 » pour sécuriser les services web SOAP.			

Le WSS (*Web Service Security*) est un standard de l'OASIS qui ajoute aux spécifications existantes une structure pour incorporer des mécanismes d'authentification, de signature et de chiffrement dans un message SOAP, utilisables lors de l'implémentation de Services Web.

Cette spécification est flexible et conçue pour sécuriser les Services Web avec une grande variété de modèles de sécurité, entre autres, l'utilisation de SAML, Kerberos et de certificats X.509.

Recommandé	WS-Security v1.1	OASIS	
Il est RECOMMANDÉ de se conformer au WS-Security v1.1 pour sécuriser les messages SOAP.			

4.3.3. Les Services Web REST

REST (*Representational State Transfer*) a été décrit par Roy Thomas Fielding dans sa thèse « *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures* ». C'est un style d'architecture et non un standard, il n'existe donc pas de spécifications de REST.

Dans une architecture REST, le composant de base est appelé ressource. Toute information qui peut être nommée est une ressource : un article de journal, une photo, un service ou n'importe quel concept. Une ressource est identifiée par un URI (*Uniform Resource Identifier*) qui permet de la nommer.

Pour invoquer des ressources, il faut utiliser les verbes HTTP :


- GET pour récupérer le contenu d'une ressource (recherche, lecture),
- POST pour créer une nouvelle ressource (mise à jour),
- PUT pour créer une ressource,
- DELETE pour supprimer une ressource.

Il faut noter que certains navigateurs n'implémentent pas les méthodes PUT et DELETE.


REST fait usage des standards éprouvés de l'architecture du Web :

- Utilisation du protocole HTTP, fournissant une interface uniforme pour accéder à toutes les ressources avec une interface générique (essentiellement les verbes GET, POST, PUT et DELETE),
- Utilisation des URI : chaque ressource du système est représentée (adressage et nommage) par une URI dont la connaissance doit suffire à accéder à la ressource,
- Utilisation de divers formats de la représentation des ressources : XML, (X)HTML, GIF, JPEG, Microformat, etc.
- Utilisation des types MIME pour la description de ces représentations : text/html, image/gif, image/jpeg, etc.

Atom est un format de document basé sur XML conçu pour la syndication de contenu périodique, tel que les sites d'actualités. Atom Publishing Protocol est un protocole informatique de création, modification et destruction de ressources Web.

Recommandé	Atom Publishing Protocol	IETF	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le protocole Atom Publishing Protocol dans le cadre des Services Web REST.			

JSON (*JavaScript Object Notation*) est un format de données textuel, générique, dérivé de la notation des objets du langage ECMAScript. Il permet de représenter de l'information structurée.

Recommandé	JSON	IETF	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format de représentation JSON dans le cadre des Services Web REST.			

4.4. Infrastructure


4.4.1. Services d'annuaires et fédération d'identité

4.4.1.1. Annuaires LDAP

La question de l'interopérabilité des données entre annuaires consomme beaucoup de temps dans la gestion des SI. De nombreux annuaires coexistent au sein des entreprises et des entités administratives, comme l'annuaire téléphonique, l'annuaire d'intranet, l'annuaire de contrôleur de domaine réseau, l'annuaire dans les SI de gestion, etc. L'interopérabilité des données entre ces annuaires est problématique.


Originellement protocole d'interrogation et de modification de service d'annuaire, LDAP a évolué en tant que norme et définit dorénavant les fonctionnalités suivantes :

- un protocole réseau pour accéder à l'information contenue dans l'annuaire,
- un modèle d'information définissant la forme et le type de l'information contenue dans l'annuaire,
- un espace de nommage définissant comment l'information est organisée et référencée,
- un modèle fonctionnel définissant la manière d'accéder et de mettre à jour l'information,
- un modèle de distribution permettant de répartir les données (à partir de la version 3),
- un protocole et un modèle de données extensibles,
- des interfaces pour développer des applications clientes.


Règle 06	LDAP v3	IETF	
Il est OBLIGATOIRE de prévoir un mode d'accès conforme à LDAP v3 pour les annuaires interrogeables par plusieurs entités administratives.			

4.4.1.2. Echanges entre annuaires

LDIF (*LDAP Data Interchange Format*) permet de représenter les données LDAP sous un format texte harmonisé. Il est utilisé pour afficher ou modifier les données de la base. Il a vocation à donner une lisibilité des données à tout utilisateur. LDIF est également utilisé pour importer ou exporter des bases d'informations entre annuaires LDAP. La majorité des serveurs LDAP supportent ce format ce qui permet une grande interopérabilité entre eux.

Recommandé	LDIF	IETF	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le format LDIF pour échanger tout ou partie d'un annuaire de données LDAP.			

Le langage DSML (*Directory Services Markup Language*) structure les données échangées entre annuaires. Ce langage constitue la principale ouverture des annuaires LDAP vers le monde XML. DSML peut être considéré comme l'ancêtre d'UDDI.

En observation	DSML	OASIS	
Le langage DSML (<i>Directory Services Markup Language</i>) est un langage basé sur XML. Il normalise les échanges de données entre des annuaires LDAP.			

4.4.1.3. Sécurisation des annuaires LDAP


Le protocole LDAP fournit des mécanismes de sécurité mis en œuvre pour garantir certains services de sécurité définis par l'ISO (ISO 7498-2) .


Le protocole TLS peut être utilisé avec LDAP afin de garantir l'intégrité et la confidentialité des échanges dans une communication entre applications LDAP et d'authentifier la connexion à un serveur LDAP.

Les éléments de sécurité pouvant être mis en œuvre par LDAPv3 sont les suivants :

- L'authentification des entités LDAP (serveurs, clients, données),
- La signature électronique des opérations effectuées sur l'annuaire,
- Le chiffrement de certaines données critiques de l'annuaire,
- Les règles d'accès (ACLs) aux données,
- L'audit du journal des opérations.

Enfin, LDAPv3 offre la possibilité d'accéder à un ensemble de fonctions de sécurité qui doivent être interopérables. C'est pourquoi un nombre minimum de ces fonctions doit être commun à toute implémentation supportant LDAPv3.

Recommandé	Extensions LDAP	IETF	
Pour sécuriser les services d'un annuaire de données LDAP, il est RECOMMANDÉ d'utiliser les extensions de sécurisation LDAP.			


 Pour plus de détails sur TLS, se reporter au chapitre 4.4.2.8 *Service de sécurisation des échanges*

4.4.1.4. Service de nom de domaine

Le service de nom de domaine DNS (*Domain Name System*) a pour vocation d'effectuer le lien entre une adresse Internet au format alphanumérique et son adresse réseau effective, communément appelée adresse IP. Ce service peut être vu comme une base de données distribuée dans l'Internet.

Le format des adresses défini dans le protocole IPv4 limite l'espace d'adressage à environ 4 milliards d'adresses IP. L'espace d'adressage sur Internet pourrait être rapidement saturé.

La recommandation RFC 3596 prend en compte le besoin d'augmenter cette capacité d'adressage ; il définit des extensions au DNS permettant d'intégrer le format et la dynamique de gestion des adresses IPv6. Cette RFC au statut « *Draft Standard* » est aujourd'hui implémentée dans toutes les solutions permettant de mettre en œuvre la résolution de noms.

Règle 07	DNS	IETF	
Pour accéder au service de résolution de noms de domaine, il est OBLIGATOIRE d'utiliser le service DNS.			

4.4.1.5. Sécurisation du service de nom de domaine

Le DNS est un service de base important permettant l'accès au réseau Internet. En effet, une requête vers un serveur fait appel quasi systématiquement à une résolution DNS, afin de transformer le nom du serveur en adresse IP, qui est la véritable information que comprennent les routeurs IP, afin de router les datagrammes IP entre eux.


Or le service DNS est l'un des moins sécurisés et ses diverses implémentations ont présenté par le passé de nombreuses vulnérabilités. Les service DNS, font également parfois l'objet de mauvaises installations et deviennent des vecteurs d'intrusion des SI.

Les attaques du DNS de type déni de service, usurpation ou inondation recensées par le SANS Institute ou les différents CERT sont nombreuses. De telles attaques, menées à grande échelle ou bien concentrées sur les serveurs racines de l'architecture hiérarchique du DNS peuvent, en quelques heures, paralyser l'utilisation du réseau.

Ce n'est que très récemment (au regard de l'apparition du DNS) que des extensions sécurité pour le DNS sont apparues. Ceci afin de sécuriser les échanges entre serveurs DNS, en permettant l'authentification des parties communicantes ainsi que l'intégrité des données échangées, grâce à l'utilisation de la signature numérique.

L'adoption de DNSsec (*DNS security extensions*) en tant que recommandation paraît aujourd'hui inévitable, son adoption sur le terrain prendra du temps. En attendant, de nombreux projets ont vu le jour afin d'expérimenter, d'améliorer puis de valider les fonctionnalités de DNSsec et préparer ainsi son futur déploiement à grande échelle.

En termes d'évolution des recommandations, les travaux portent essentiellement sur l'optimisation du support de DNSsec, que ce soit au niveau des performances (RFC 3226) ou au niveau de la facilité de mise en œuvre.

Recommandé	DNSsec	IETF	
Il est RECOMMANDE d'utiliser DNSsec pour la sécurisation d'un service de résolution de noms de domaine.			

4.4.1.6. Fédération d'identité


La fédération d'identité permet aux usagers d'accéder à différents services en ligne sur la base d'une authentification unique. Chaque autorité administrative conserve sa propre gestion de l'identification des usagers.

Une fédération d'identité repose sur les éléments suivants :

- un fournisseur de services : il offre des services à l'utilisateur et utilise le fournisseur d'identité pour l'authentification ;
- un fournisseur d'identité : il gère les informations relatives à l'identification et à l'authentification d'un usager ;
- le cercle de confiance : ensemble d'entités amenées à partager de l'information ; il est formé d'un portail s'appuyant sur un ou plusieurs fournisseurs d'identité ;
- une fédération d'identité : elle est une relation entre l'identité, le compte géré par le fournisseur d'identité et le compte géré par le fournisseur de services ; c'est l'utilisateur qui la construit en choisissant de fédérer/défédérer son compte avec les fournisseurs de services ; la relation entre les fournisseurs de services est matérialisée par un couple de clés de fédération connu uniquement par le fournisseur d'identité ;
- une clé de fédération : les différents fournisseurs de service ne peuvent communiquer directement entre eux à propos de l'identité d'un utilisateur ; ils ne peuvent échanger des informations le concernant qu'avec le fournisseur d'identité ; afin de garantir l'intégrité et la non-révocabilité de l'échange, un tiers de confiance, le fournisseur d'identités, émet un jeton de sécurité qui identifie la session mais pas l'utilisateur, ceci afin d'éviter la diffusion de ses données personnelles ;
- un utilisateur : il crée une fédération entre ses différents comptes ; il n'a besoin de s'authentifier qu'une seule fois pour accéder aux différents comptes fédérés.

Le consortium Liberty Alliance, soutenu par plus de 150 entreprises ou organismes internationaux, a spécifié le système d'authentification distribué ID-FF (*IDentity Federation Framework*). ID-FF permet à un utilisateur de disposer d'un compte différent sur plusieurs applications et de créer une fédération entre ces comptes. La spécification ID-FF 1.2 a été intégrée dans la recommandation d'assertion de sécurité SAML 2.0.

SAML (*Security Assertion Markup Language*) est un protocole de déclaration de données d'authentification et d'autorisation qui permet d'échanger des informations de sécurité.

Recommandé	SAML v2.0	OASIS - UIT	
Pour fédérer des services sur un cercle de confiance entre les administrations, il est RECOMMANDÉ d'utiliser le modèle de fédération supporté par la recommandation d'assertion de sécurité SAML 2.0.			

En observation	ID-WSF 2.0	Liberty Alliance	
Des principes complémentaires à ceux spécifiés dans SAML 2.0 décrivent le transport des attributs liés à l'identité. Ils sont spécifiés dans ID-WSF (Identity Web Service Framework).			


Les spécifications SAML et ID-WSF sont les plus répandues et les plus matures parmi les spécifications ouvertes sur la fédération d'identité. Il existe d'autres spécifications traitant de la fédération des identités comme [open ID](#) géré par l'Open ID Foundation ou [WS-Federation](#) basée sur la pile protocolaire WS-*

4.4.2. Technologies

4.4.2.1. Protocole réseau

Le protocole IPv4 se présente comme la référence des protocoles de niveau réseau pour l'interconnexion entre le réseau local Ethernet et les réseaux longue distance.


La version 4 du protocole IP est déployée universellement à travers le monde. Avec TCP, protocole de transport associé, IPv4 est le protocole de base du réseau Internet.

Règle 08	IPv4	IETF	
Pour l'ensemble des échanges au niveau de la couche réseau, il est OBLIGATOIRE d'utiliser le protocole IPv4.			

Ce protocole présente toutefois de nombreuses limites notamment :

- la capacité d'adressage, tant la croissance du réseau est importante (l'espace d'adressage devrait atteindre la saturation de 4 milliards d'adresses vers 2010),
- l'insuffisance des mécanismes de configuration d'adresse en termes de simplicité et d'automatisation, frein notable aux développements futurs du réseau Internet mobile,
- l'insuffisance des propriétés de qualité de service, notamment sur la priorité des flux temps réel,
- l'absence de fonctions intrinsèques de sécurité,
- l'absence de corrélation géographique dans le format d'adressage.

La version 6 du protocole IP apporte de nouvelles fonctionnalités pour résoudre certaines de ces limites. Il porte notamment la capacité du réseau internet à plus de 600 milliards d'adresses. L'évolution du marché décidera du moment opportun pour la migration IPv4 vers IPv6 (croissance du réseau, développement du réseau Internet mobile de masse, du multimédia, etc.).

Recommandé	IPv6	IETF	
Sur les équipements de cœur de réseau comme les serveurs, routeurs et commutateurs, il est RECOMMANDÉ de mettre en œuvre un système d'exploitation capable de gérer le protocole IPv6.			

La recommandation RFC 2675 propose la possibilité d'émettre des paquets de taille supérieure à 65 kilo-octets. Cette limite était jusqu'à maintenant établie par la conception des protocoles TCP/IP. Le dépassement de cette limite permet d'émettre de plus gros paquets sur les réseaux de type haut débit et d'accroître les performances aux nœuds d'interconnexion sur les transferts de données volumineux.

En effet, IPv6 permettant d'introduire des options de longueur variable au sein de l'en-tête de ses paquets, la limite des 65 kilo-octets de données n'est plus infranchissable. La recommandation RFC 2675 définit les conditions de mise en œuvre d'une option de dépassement de taille de paquets, ainsi que les améliorations à apporter aux protocoles TCP et UDP pour permettre cette évolution.

4.4.2.2. Protocoles de transport



Les protocoles TCP (*Transmission Control Protocol*) et UDP (*User Datagram Protocol*) forment, avec le protocole IP sous-jacent, le socle de base des protocoles de l'Internet.

De même que pour IP, ces protocoles n'ont pas beaucoup évolué depuis leurs spécifications initiales. De nombreuses options d'amélioration ont pourtant été définies mais elles ne sont actuellement pas suivies de manière homogène par le marché, de sorte que seules les fonctionnalités de base sont vraiment applicables.


Une recommandation, de référence RFC 1323, est toutefois relativement suivie. Elle propose des extensions d'amélioration de performance sur réseau haut débit. Ces extensions sont compatibles avec les applications distantes ne les supportant pas. La recommandation améliore la gestion de la fenêtre de transmission et la mesure du temps de transit.

Le protocole UDP est utilisé pour les transmissions de données en temps réel (flux multimédia, type Vidéoconférence, Voix sur IP, etc.). En effet, lors d'échanges en temps réel, les retransmissions de paquets perdus sont inutiles car les paquets retransmis arrivent trop tard. UDP étant plus simple, il permet donc d'aller plus vite.

Le protocole TCP reste le meilleur composant permettant de fiabiliser les flux de type HTTP, SMTP et FTP. Les fonctionnalités de retransmissions de TCP fiabilisent les échanges mais rendent ce protocole moins rapide que UDP.


Règle 09	TCP / UDP	IETF	 
Pour transporter les flux de données provenant des couches applicatives, il est OBLIGATOIRE d'utiliser les protocoles TCP ou UDP.			

Issu de travaux réalisés les acteurs télécoms, SCTP (*Stream Control Transport Protocol*) a pour objectif de répondre aux limitations de TCP en ajoutant les fonctionnalités suivantes : ordonnancement des paquets non-obligatoires en fonction des besoins, orientation message et non octet, rattachement multiple et amélioration de la sécurité.


En observation	SCTP	IETF	
Le protocole SCTP est à ce jour arrivé à maturité mais son adoption reste limitée. Une période d'observation est nécessaire.			

4.4.2.3. Protocole client-serveur

Le protocole HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), littéralement « protocole de transfert hypertexte », est un protocole de communication informatique client-serveur développé pour le World Wide Web. Il est utilisé pour transférer les documents (document HTML, image, feuille de style, etc.) entre le serveur HTTP et le navigateur Web lorsqu'un visiteur consulte un site Web.

Règle 10	HTTP	IETF	
Pour la présentation et les échanges entre un serveur Web et un navigateur, il est OBLIGATOIRE d'utiliser le protocole HTTP 1.1.			

HTTPS est la combinaison du protocole HTTP et du service de sécurisation des échanges TLS.

-  Pour plus de détails sur TLS, se reporter au chapitre 4.4.2.8 *Service de sécurisation des échanges*


4.4.2.4. Accès aux ressources via HTTP

HTTP en version 1.1 définit officiellement 47 directives. La directive « *Allow* » définit les méthodes utilisées (GET, PUT, POST, ...) pour accéder aux ressources demandées.


Avec la méthode GET, le corps de message d'une requête http est vide.

Lorsque des informations sont envoyées au serveur à l'aide de la méthode GET, elles sont encodées à la suite de la ressource après le symbole « ? » dans l'URL.

La méthode POST est plus discrète. Elle permet d'envoyer des informations au serveur dans le corps du message d'une requête HTTP.

Recommandé	HTTP POST	W3C	
Lors du passage de paramètres à caractère confidentiel ou personnel, il est RECOMMANDÉ d'utiliser la méthode HTTP POST, au lieu de la méthode HTTP GET.			


La méthode GET devant garantir l'idempotence (les appels URL ne doivent pas provoquer de changement d'état du système), il est préférable d'utiliser la méthode POST pour les requêtes modifiant l'état du système, comme par exemple, un changement de mot de passe ou une création de compte.

Recommandé	HTTP POST	W3C	
Pour faire une requête provoquant un changement d'état persistant dans une application Web, il est RECOMMANDÉ d'utiliser la méthode HTTP POST.			

4.4.2.5. Meilleures pratiques HTTP


Encodage de caractères

Lors d'une transaction entre un serveur web et un navigateur, le serveur web renseigne l'attribut « Content-Type ». Il précise ainsi au navigateur le type du fichier envoyé, afin que celui-ci affiche le document dans le format attendu.

Règle 11	HTTP Content Type	IETF	
Il est OBLIGATOIRE de renseigner l'attribut "Content-Type" du protocole http.			

Compression

La compression HTTP est paramétrable au niveau des serveurs web et permet des gains en bande passante.

Recommandé	HTTP	IETF	
Il est RECOMMANDÉ d'activer la compression HTTP au niveau des serveurs web.			

Gestion du cache mémoire

Il est possible d'imposer aux applications de gérer le cache des pages qu'elles diffusent, en utilisant le paramètre Cache-Control du protocole HTTP/1.1 (se reporter à la section 13 et 14 de la recommandation RFC 2616) ainsi que le paramètre Last-Modified.

Un serveur diffusant des **articles de communication** précisera :

- "Cache-Control: public",
- "Last-Modified: Dernière date de modification",
- "Expires: Date de prochaine validation par le cache"(si possible).

Un serveur manipulant des données à **caractère personnel et/ou confidentiel** précisera :

- "Cache-Control: private".

Ainsi, un serveur peut éditer des pages sensibles mais dont les logos et images ne le sont pas. Ces composants seront mis en cache mémoire, ce qui permettra de réaliser une économie de bande passante. Inversement, un serveur diffusant des images à caractère confidentiel les fera précéder de "Cache-Control: private". Les bonnes pratiques consistent donc à renseigner l'en-tête avec :

- "Cache-Control" du protocole HTTP/1.1 pour les pages dynamiques diffusées par HTTP,
- "Last-Modified" du protocole HTTP/1.1 pour les pages dynamiques diffusées par HTTP et dont le cache est autorisé par l'en-tête "Cache-Control: public",
- "Expires" du protocole HTTP/1.1 pour les pages dynamiques diffusées par HTTP et dont le cache est autorisé par l'en-tête "Cache-Control: public".

4.4.2.6. Services de transfert de fichiers


Communément, le transfert de fichiers entre deux ordinateurs connectés à un réseau IP s'effectue via le protocole FTP (*File Transfer Protocol*). D'utilisation simple, ce protocole a prouvé son efficacité en matière de transfert de gros volumes de données.

Ce protocole FTP s'est étoffé grâce aux nouvelles extensions :

- de sécurité (RFC 2228 et 2773),
- d'internationalisation et de prise en compte du codage UTF-8 (RFC 2640).

Des extensions FTP sont prévues pour interopérer avec le protocole IPv6.

Le protocole SFTP (SSH File Transfer Protocol) est un protocole sécurisé pour transférer des fichiers à distance de manière sécurisée.

Recommandé	FTP	IETF	
Pour transférer des fichiers, il est RECOMMANDÉ, hors contexte Web, d'utiliser le protocole SFTP ou à défaut le protocole FTP.			

En contexte web, HTTP sera préféré à FTP pour le transfert de fichiers.

4.4.2.7. Sécurisation du protocole réseau


IPsec (*Internet Protocol security*) est un protocole qui assure l'authentification, le chiffrement des données et l'intégrité. Conçu à l'origine pour IPv6, IPsec a été adapté pour fonctionner avec IPv4.

Contrairement à TLS qui est spécifié au niveau de la couche présentation, IPsec est définie au niveau IP (couche réseau). Il permet par exemple de réaliser des VPN (*Virtual Private Network* ou réseau privé virtuel).

Un réseau privé virtuel construit avec la technologie IPsec consiste à établir deux canaux de communication (des tunnels) entre les machines :

- un canal d'échange de clés, sur une connexion UDP depuis et vers le port 500 : ISAKMP (*Internet Security Association and Key Management Protocol*),
- un ou plusieurs canaux de données par lesquels le trafic du réseau privé est véhiculé selon les deux protocoles possibles suivants :
 - ESP (*Encapsulating Security Payload*), qui fournit l'intégrité et la confidentialité,
 - AH (*Authentication Header*) qui ne fournit que l'intégrité.

La mise en œuvre du protocole IPsec se fait généralement au niveau des routeurs. Ces équipements permettent en effet d'optimiser les paramètres liés à la couche réseau.

Recommandé	IPsec	IETF	
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser le protocole IPsec au niveau de la couche réseau, pour chiffrer, authentifier et valider l'intégrité des échanges.			

4.4.2.8. Service de sécurisation des échanges

TLS (*Transport Layer Security*) est un protocole de sécurisation des échanges sur Internet.


Développé à l'origine par la société Netscape, anciennement nommé SSL (*Secure Socket Layer*), il a été renommé TLS suite au rachat du brevet par l'IETF en 2001.

TLS fonctionne suivant un mode client-serveur. Il répond aux quatre mesures de sécurité suivantes :

- authentification du serveur,
- confidentialité des données échangées (ou session chiffrée),
- intégrité des données échangées,
- authentification du client, de manière optionnelle.

Dans la pile protocolaire, TLS se situe entre les couches applications (comme HTTP, FTP, SMTP) et la couche transport TCP. Son utilisation la plus commune reste cependant au dessous de HTTP. La couche TLS est implémentée par la couche application de la pile, ce qui a deux conséquences :

- pour toute application existante, il peut exister une application utilisant TLS. Par exemple, l'application HTTPS correspond à HTTP au dessus de TLS ;
- une application TLS se voit attribuer un nouveau numéro de port par l'IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*). Par exemple HTTPS est associé au port 443.


Règle 12	TLS	IETF	
Pour sécuriser les échanges s'appuyant sur des protocoles applicatifs (FTP, HTTP, IMAP, LDAP, POP3, SIP, SMTP, etc.), il est OBLIGATOIRE d'utiliser le protocole TLS ou SSL V3.0.			


4.4.2.9. Diffusion vidéo en mode continu

La diffusion vidéo en mode continu (*Streaming Video*) est une technique qui permet de faire circuler sur un réseau à protocole IP (un intranet, un extranet ou le réseau Internet), des flux de données contenant des séquences audio ou vidéo.

Cette technique est différente de la diffusion en mode téléchargement, qui nécessite de récupérer l'ensemble des données d'une séquence audio ou vidéo, avant de pouvoir l'exploiter.

Les transmissions et la communication entre serveur et client peuvent utiliser les protocoles RTP ou RTSP (protocoles normalisés par l'IETF). Se reporter au chapitre consacré à la téléphonie pour obtenir des précisions sur ces protocoles.

Recommandé	RTP / RTSP	IETF	
Il est RECOMMANDE d'utiliser RTP ou RTSP pour la diffusion de vidéo en mode continu.			


-  Des problèmes d'interopérabilité peuvent apparaître selon les codecs vidéo choisis pour les médias faisant l'objet de la diffusion en mode continu. Se référer aux thèmes 3.1.5 *Formats de séquence vidéo*

4.4.2.10. Horodatage et synchronisation

4.4.2.10.1. Synchronisation des horloges

Le protocole NTP (*Network Time Protocol*) permet de synchroniser l'horloge d'un ordinateur avec celle d'un serveur de référence. NTP est un protocole basé sur une couche de transport UDP.

Le protocole SNTP (*Simple Network Time Protocol*) est une adaptation simplifiée de NTP.

Règle 13	NTP	IETF	
Pour réaliser une synchronisation des horloges des différents ordinateurs et équipements réseaux constituant un SI, il est OBLIGATOIRE d'utiliser le protocole NTP.			

4.4.2.10.2. Horodatage technique

TDF (Télé Diffusion de France) et DCF77 sont des systèmes de transmission de l'heure légale par ondes radio, sur une large zone de couverture.

Recommandé	Signaux horaires (France Métropolitaine)
Il est RECOMMANDÉ d'utiliser les signaux horaires TDF (162 kHz) ou DCF77 (77,5 kHz) pour d'obtenir une fonction d'horodatage technique précise.	


Pour les zones géographiques situées en Outre-mer (les DOM et les TOM), la mise en œuvre de système utilisant la réception de signaux horaires provenant de satellites GPS, ou des futurs satellites Galiléo, est recommandée.

4.4.2.10.3. Temps UTC ou TAI

Il est intéressant de préciser si les serveurs de temps mis à disposition doivent transmettre une heure UTC (Temps Universel Coordonné) ou TAI (Temps Atomique International).

UTC est une échelle de temps adoptée comme base du temps civil international par un grand nombre de pays. C'est un compromis entre le TAI, stable mais déconnecté de la rotation de la Terre et le temps universel TU, directement lié à la rotation de la Terre mais instable.

L'utilisation du format de fréquence UTC est proposée par l'UIT-R (Union Internationale des Télécommunications- secteur des radio-communications) comme référence dans les émissions de fréquences étalon et de signaux horaires.

Recommandé	UTC	UIT-R	
Il est RECOMMANDÉ que les serveurs de temps mis à disposition des SI, transmettent une heure au format UTC.			

5. Glossaire

Des termes en langue anglaise sont parfois maintenus ou mis en complément entre parenthèses dans le présent document. Ceci permet de ne pas introduire de doute ou d'ambiguïté sur le sens du terme employé.

Terme	Description
AFNOR	Association Française de Normalisation
Agent	Personne physique agissant pour le compte d'une autorité administrative.
ANSI	American National Standards Institute
Autorité Administrative	Sont considérées comme autorités administratives les administrations de l'Etat, les collectivités territoriales, les établissements publics à caractère administratif, les organismes gérant des régimes de protection sociale relevant du code de la sécurité sociale et du code rural ou mentionnés aux articles L.223-16 et L.351-21 du code du travail et les autres organismes chargés de la gestion d'un public administratif.
BAL	Boîte Aux Lettres
BPMI	Business Process Management Initiative
BPMN	Business Process Modelling Notation
BRS	Business Requirements Specification – Spécification des exigences métier
CAMSS	Common Assessment Method for Standards and Specifications
CCL	UN/CEFACT Core Component Library – Bibliothèque de composants communs du CEFACT/ONU
CCTS	Core Component Technical Specification – Spécification technique des composants communs
CEI	Commission Electrotechnique Internationale
CEN	Comité Européen de Normalisation
CEN/ISSS	CEN/Information Society Standardization System
CENELEC	Comité européen de normalisation électrotechnique
CGM	Computer Graphics Metafiles
CNIL	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
CNIS	Chinese National Institution of Standardization
Concept	Idée, objet conçu par l'esprit ou acquis par lui et permettant d'organiser les perceptions et les connaissances

Terme	Description
CSS	Cascading Style Sheet
CSV	Comma Separated Value
DGME	Direction Générale de la Modernisation de l'Etat (Ministère du Budget)
Domaine d'interopérabilité	Les niveaux d'interopérabilité du RGI sont subdivisés de domaines. Par exemple, les domaines Multimédia ou Présentation sont des domaines du niveau technique. Ils peuvent être divisés en sous-domaines
DNG	Digital Negative
DNS	Domain Name System
DNSsec	Domain Name System Security Extension
DWG	DraWinG
ECMA	Ecma International – European association for standardizing information and communication systems
EDI	Electronic Data Interchange
EIF	European Interoperability Framework
EPS	European Public Services
ESMTP	Extended Simple Mail Transfer Protocol
ETSI	European Telecommunications Standards Institute Institut européen des normes de télécommunication
FTP	File Transfer Protocol
HL7	Health Level 7
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	HyperText Transfert Protocol
IANA	Internet Assigned Numbers Authority
ICANN	Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
IDABC	Interoperable Delivery of European eGovernment Services to public Administrations, Businesses and Citizens
IEC	International Electrotechnical Commission
CEI	Commission Electrotechnique Internationale
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
iLBC	Internet Low Bit rate Codec
IMAP	Internet Message Access Protocol
INCITS	InterNational Committee for Information Technology Standards
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
Interopérabilité	La capacité d'un système à fonctionner avec d'autres systèmes

Terme	Description
IP	Internet Protocol
IPsec	Internet Protocol Security
ISO	International Organization for Standardization Organisation internationale de normalisation
JPEG	Joint Photographic Experts Group
JO	Journal Officiel
JSON	JavaScript Object Notation
JSR 168	Java Specification Requests : Portlet Specification
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
LDIF	LDAP Data Interchange Format
MDC	Modèle de Données Communes
Métadonnée	Donnée servant à définir ou décrire une autre donnée
Méthode	Démarche organisée rationnellement pour aboutir à un résultat
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
Modèle	Plan, représentation ou description conçu pour décrire un objet, un système ou d'une manière générale une vision de la réalité
MPEG	Moving Picture Experts Group
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NIFO	National Interoperability Framework Observatory
NIST	National Institute of Standards and Technology
Niveau d'interopérabilité	Les échanges entre parties prenantes reposent sur 6 niveaux d'interopérabilité : les niveaux politique, juridique, organisationnel, sémantique, syntaxique, technique. Le RGI traite des trois derniers niveaux
Nomenclature	Catalogue, répertoire ou liste détaillés dans lesquels sont définis et classés des éléments ayant trait à un sujet donné et auxquels on peut se référer
Norme	Document de référence fixant les conditions dans lesquelles une opération est réalisée, un objet exécuté, un produit élaboré, avec deux caractéristiques fondamentales: <ul style="list-style-type: none"> être à la fois le fruit du consensus de l'ensemble des acteurs et le résultat du transfert du savoir-faire de ces acteurs, émaner des organismes officiels de normalisation.
NTP	Network Time Protocol
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
OCL	Object Constraint Language
ODF	Open Office Document
OMG	Object Management Group

Terme	Description
OXML	Office Open XML
Partie prenante	Tout acteur, personne physique ou entité technique, participant à un échange par voie électronique
PCM	Pulse Code Modulation
PDF	Portable Document Format
PNG	Portable Network Graphics
POP	Post Office Protocol
Praxeme	Méthode de modélisation d'entreprise et de conception du SI
PRESTO	PRotocol d'Echanges STandard et Ouvert
Processus	Ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie.
RDF	Resource Description Framework
REST	Representational State Transfer
RGAA	Référentiel Général d'Accessibilité pour les Administrations
RGI	Référentiel Général d'Interopérabilité
RGS	Référentiel Général de Sécurité
RPC	Remote Procedure Call
RSM	Requirements Specification Mapping
RSS	Really Simple Syndication
RTCP	Real-time Transport Control Protocol
RTP	Real-Time Transport Protocol
RTSP	Real-Time Streaming Protocol
S/MIME	Secure / Multipurpose Internet Mail Extensions
SAML	Security Assertion Markup Language
SCTP	Stream Control Transmission Protocol
Sémantique	La sémantique recouvre à la fois la signification des mots et le rapport entre le sens des mots (homonymie, synonymie, etc.)
Service en ligne	Tout SI permettant aux usagers de procéder par voie électronique à des démarches ou formalités administratives. Egalement appelé téléservice
SFTP	Secure File Transfert Protocol
SI	Système d'information
SIP	Session Initiation Protocol
SMS	Short Message Service
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol

Terme	Description
SOAP	Simple Object Access Protocol
SSL	Secure Sockets Layer
Standard	Modèle de référence adopté par l'usage d'un groupe de personnes
SVG	Scalable Vector Graphics
Système d'information	Tout ensemble de moyens destinés à élaborer, traiter, stocker ou transmettre des informations faisant l'objet d'échanges par voie électronique entre autorités administratives et usagers ainsi qu'entre autorités administratives
TCP	Transmission Control Protocol
TDF	TéléDiffusion de France
TIFF	Tagged Image File Format
TLS	Transport Layer Security
ToIP	Telephony over Internet Protocol
UDDI	Universal Description Discovery and Integration
UDP	User Datagram Protocol
UIT	Union Internationale des Télécommunications
UIT-T	Section de l'UIT dédiée à la normalisation
UML	Unified Modeling Language - Langage de modélisation unifié
UMM	UN/CEFACT Modeling Methodology – Méthodologie de modélisation du CEFACT-ONU
UN	United Nations
ONU	Organisation des Nations Unies
UN/CEFACT	United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business ou Centre des Nations Unies pour la facilitation du commerce et les transactions électroniques
UN/EDIFACT	United Nations / Electronic Data Interchange for Administration Commerce and Transport
Usager	Personne physique agissant pour son propre compte ou pour le compte d'une personne morale et procédant à des échanges électroniques avec des autorités administratives
UTC	Temps Universel Coordonné
UTF-8	8-bit Unicode Transformation Format
VoIP	Voice over Internet Protocol
W3C	World Wide Web Consortium
WAI	Web Accessibility Initiative
WAV	Waveform audio format
WS-I	Web Services Interoperability Organisation
WSDL	Web Services Description Language

Terme	Description
WSRP	Web Services for Remote Portlets
WSS	Web Service Security
X3D	Extensible 3D
XHTML	Extensible Hypertext Markup Language
XMI	XML Metadata Interchange
XML	eXtensible Markup Language – Langage de balise extensible
XML NDR	XML Naming and Design Rules – Règles de nommage et de conception XML
XMPP	eXtensible Messaging and Presence Protocol
XPath	XML Path Language
XSD	XML Schema Definition
XSLT	Extensible Stylesheet Language Transformation

6. Gestion des versions

Version	Date	Description
0.99d	14-04-2009	Refonte des trois volets organisationnel, sémantique et technique en un seul document. Articulation avec les autres référentiels. Ajout du cadre d'interopérabilité. Revue sur les règles existantes.
1.0	12-05-2009	Projet final pour avis

7. Sommaire détaillé

ORGANISATION DU DOCUMENT	2
AVANT-PROPOS	3
LE DEFAUT D'INTEROPERABILITE	3
COMMENT RESOUDRE UN DEFAUT D'INTEROPERABILITE ?	3
UN REFERENTIEL D'INTEROPERABILITE POUR LES SYSTEMES D'INFORMATION	3
LES DIX BENEFICES ATTENDUS DU RGI	4
PRECISIONS IMPORTANTES	7
PARTIE 1 : CADRE D'INTEROPERABILITE	8
SOMMAIRE DU CADRE D'INTEROPERABILITE	9
1. CONTEXTE ET ENVIRONNEMENT	10
1.1. L'ADMINISTRATION EN LIGNE	10
1.2. CADRE LEGISLATIF	10
2. DEMARCHE D'ELABORATION	11
2.1. DEMARCHE ET PARTIS PRIS.....	11
2.2. DEMARCHE DE SELECTION DES NORMES ET STANDARDS	12
2.2.1. Normes et standards	12
2.2.2. Critères d'adoption retenus.....	12
2.3. ORGANISMES DE NORMALISATION	14
3. DOMAINES D'INTEROPERABILITE	15
3.1. PERIMETRE DE L'INTEROPERABILITE.....	15
3.2. TYPOLOGIE DES ACTEURS CONCERNES	16
4. PRESENTATION DES NIVEAUX D'INTEROPERABILITE	17
4.1. LES DIFFERENTS NIVEAUX D'INTEROPERABILITE	17
4.2. LES NIVEAUX D'INTEROPERABILITE TRAITES PAR LE RGI.....	18
4.2.1. Les domaines de l'interopérabilité sémantique	19
4.2.2. Les domaines de l'interopérabilité syntaxique.....	19
4.2.3. Les domaines de l'interopérabilité technique.....	19
5. EVOLUTION DU DOCUMENT	20
6. MODALITES D'APPLICATION DU RGI	21
PARTIE 2 : GUIDE D'INTEROPERABILITE	22
SOMMAIRE DU GUIDE D'INTEROPERABILITE	23
1. STRUCTURE DU GUIDE D'INTEROPERABILITE	24
1.1. GUIDE D'INTEROPERABILITE	24
1.2. PRESENTATION DES REGLES D'INTEROPERABILITE	25
1.3. LISTE DES NORMES ET STANDARDS REFERENCES	26
2. INTEROPERABILITE SEMANTIQUE	27
2.1. INTRODUCTION	27
2.2. CONCEPTION DES ECHANGES	29
2.2.1. Les concepts de base liés aux échanges.....	29
2.2.2. Une démarche générique de conception des échanges.....	30
2.3. METHODES DE SPECIFICATION ET LANGAGES	35
2.3.1. Méthodes de spécification	35
2.3.2. Des langages pour décrire les échanges.....	37
2.4. REUTILISATION DES RESSOURCES SEMANTIQUES.....	41

2.4.1.	<i>Ressources communes aux échanges</i>	41
2.4.2.	<i>Ressources pour l'archivage</i>	46
3.	INTEROPERABILITE SYNTAXIQUE	50
3.1.	FORMATS ELEMENTAIRES.....	51
3.1.1.	<i>Codage des caractères</i>	51
3.1.2.	<i>Polices d'écriture</i>	52
3.1.3.	<i>Formats d'image</i>	53
3.1.4.	<i>Formats de séquence sonore</i>	54
3.1.5.	<i>Formats de séquence vidéo</i>	55
3.1.6.	<i>Formats d'objet graphique en 2D</i>	56
3.1.7.	<i>Formats d'objet et d'univers 3D</i>	57
3.1.8.	<i>Formats de dessin technique</i>	58
3.1.9.	<i>Exportation de bases de données</i>	59
3.2.	FORMATS COMPOSITES.....	60
3.2.1.	<i>Echange de documents bureautiques révisables</i>	61
3.2.2.	<i>Echange de documents bureautiques non révisables</i>	62
3.2.3.	<i>Archivage de documents bureautiques non révisables statiques</i>	63
3.2.4.	<i>Conservation des documents bureautiques dynamiques</i>	64
3.2.5.	<i>Echange de données numériques d'impression</i>	65
3.2.6.	<i>Echange de documents structurés</i>	66
3.2.7.	<i>Langage de transformation de données structurées</i>	67
3.2.8.	<i>Service de compression de fichiers</i>	68
3.2.9.	<i>Syndication de contenu</i>	69
4.	INTEROPERABILITE TECHNIQUE	70
4.1.	PRESENTATION.....	71
4.1.1.	<i>Technologies pour construire les IHM</i>	71
4.1.2.	<i>Feuilles de styles</i>	72
4.1.3.	<i>Utilisation de scripts</i>	73
4.1.4.	<i>Navigateurs web</i>	74
4.2.	MULTIMEDIA.....	75
4.2.1.	<i>Messagerie</i>	75
4.2.2.	<i>Téléphonie</i>	80
4.3.	SERVICES WEB.....	86
4.3.1.	<i>Protocole d'échange des messages de l'administration</i>	87
4.3.2.	<i>Les Services Web SOAP</i>	88
4.3.3.	<i>Les Services Web REST</i>	94
4.4.	INFRASTRUCTURE.....	95
4.4.1.	<i>Services d'annuaires et fédération d'identité</i>	95
4.4.2.	<i>Technologies</i>	101
5.	GLOSSAIRE	111
6.	GESTION DES VERSIONS	117
7.	SOMMAIRE DETAILLE	118

Interopérabilité : un guide à l'usage des débutants pour comprendre les enjeux de l'interopérabilité.

Microsoft, version : 2.2, dernière mise à jour : février 2008

Lorenzo Madrid

Microsoft



Interopérabilité

*Un guide à l'usage des débutants pour
comprendre les enjeux de l'interopérabilité.*

Version : 2.2

Dernière mise à jour : Février 2008

Auteur : Lorenzo Madrid

Les informations contenues dans ce document représentent l'opinion actuelle de Microsoft Corporation sur les points cités à la date de publication. Microsoft s'adapte aux conditions fluctuantes du marché et cette opinion ne doit pas être interprétée comme un engagement de la part de Microsoft ; de plus, Microsoft ne peut pas garantir la véracité de toute information présentée après la date de publication.

Ce livre blanc est fourni uniquement à titre indicatif. MICROSOFT N'APPORTE AUCUNE GARANTIE, EXPRESSE, IMPLICITE OU STATUTAIRE, PAR CE DOCUMENT.

L'utilisateur est tenu de respecter la réglementation relative aux droits d'auteur, applicable dans son pays. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite, stockée ou introduite dans un système de restitution, ou transmise à quelque fin ou par quelque moyen que ce soit (électronique, mécanique, photocopie, enregistrement ou autre) sans la permission expresse et écrite de Microsoft Corporation.

Microsoft peut détenir des brevets, avoir déposé des demandes d'enregistrement de brevets ou être titulaire de marques, droits d'auteur ou autres droits de propriété intellectuelle portant sur tout ou partie des éléments qui font l'objet du présent document. Sauf stipulation expresse contraire d'un contrat de licence écrit de Microsoft, la fourniture de ce document n'a pas pour effet de vous concéder une licence sur ces brevets, marques, droits d'auteur ou autres droits de propriété intellectuelle.

Sauf stipulation contraire, les entreprises, les produits, les noms de domaine, les adresses électroniques, les logos, les personnes, les lieux et les événements utilisés dans ce document sont fictifs. Toute ressemblance avec des entreprises, noms d'entreprise, produits, noms de domaine, adresses électroniques, logos, personnes ou événements réels serait purement fortuite et involontaire.

© 2006 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

Microsoft, Active Directory, BizTalk, Win32, Windows, Windows Server et Windows Server System sont soit des marques déposées, soit des marques commerciales de Microsoft Corporation aux États-Unis et/ou dans d'autres pays.

Toutes les autres marques déposées appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

Sommaire

Introduction	4
Portabilité	5
Interopérabilité et communication entre systèmes	7
Interopérabilité – Un exemple simple	9
Interopérabilité et passerelles : Étendre les possibilités	10
Interopérabilité et convergence	13
SOA et services WEB	14
Un standard ouvert n'est pas « open source »	16
Standards et interopérabilité : un grand mariage	17
Conclusion.....	18
Glossaire	20
Bibliographie	21

Introduction

L'objectif de ce livre blanc est de présenter ce qu'est l'interopérabilité, définir quelques concepts de base et rappeler l'évolution de l'interopérabilité depuis les débuts de l'informatique. Nous présenterons aussi quelques cas dans lesquels l'interopérabilité a joué un rôle majeur pour favoriser la réussite d'initiatives dans le domaine de l'administration électronique (e-gouvernement). Nous en déduirons plusieurs recommandations élémentaires.

Un autre objectif de ce document est de clarifier la différence entre la portabilité et l'interopérabilité selon Microsoft, et ainsi de servir de référence pour une bonne compréhension de ces deux concepts.

Pour une analyse approfondie de l'interopérabilité, nous recommandons « Government Interoperability – Enabling the Delivery of E-Services », un livre blanc Microsoft rédigé par Jerry Fishenden, Oliver Bell et Alan Grose.

En informatique, comme dans beaucoup d'autres sciences, de nouveaux termes sont créés en permanence pour désigner des problèmes techniques. Plus tard, ces mots sont utilisés dans des sens différents par une population plus large, en perdant de vue la signification originelle du terme. Parfois, un mot est utilisé de façon incorrecte, ce qui conduit à des prises de décision erronées. Par conséquence, cette erreur d'interprétation peut influencer de façon négative sur les futurs processus opérationnels des départements informatiques et provoquer des problèmes à l'échelle de l'entreprise toute entière.

Aujourd'hui, les plateformes informatiques se résument à quelques fournisseurs importants, par exemple un site central IBM, des systèmes Linux et UNIX, et Microsoft Windows. Le système d'exploitation Apple représente une petite part du marché dans son ensemble. De nombreux systèmes qui jouaient un rôle important il y a dix ou vingt ans, comme MCP de Burroughs, NOS et SCOPE de Control Data, VAX/VMX et PDP 11 de Digital, ont quasiment disparu. Par le passé, en raison de la multitude de plateformes logicielles et matérielles qui existaient alors, il était nécessaire de résoudre deux besoins importants pour minimiser les problèmes liés à des environnements aussi hétérogènes (la Tour de Babel informatique) : Il s'agissait :

- a) De faire fonctionner la même application sur des plateformes différentes.
- b) De faire parler ces systèmes entre eux, en échangeant des données et des messages.

Une nouvelle terminologie a été créée pour désigner ces deux catégories de problèmes :

- a) La portabilité des programmes.
- b) L'interopérabilité, c'est-à-dire la communication entre systèmes.

Ce livre blanc décrit ces deux concepts en détail, avec des exemples techniques du monde réel.

Portabilité

Au début de l'informatique, les systèmes d'exploitation et les programmes étaient développés pour une plateforme spécifique, en utilisant des langages de programmation qui n'étaient pas totalement compatibles. Chaque fournisseur de matériel possédait son propre langage assembleur ainsi que sa propre implémentation de FORTRAN et de COBOL, les deux langages prédominants et « standards » à cette époque. Les outils de chaque fournisseur présentaient des fonctionnalités « uniques ». Il en résultait que les programmes ne pouvaient pas facilement être transférés d'une plateforme à une autre sans nécessiter de profonds remaniements du code. Pour compliquer le problème, de grandes différences existaient entre les systèmes d'exploitation, et la plupart des matériels ne pouvaient exécuter qu'un seul système d'exploitation, celui de son fabricant. Les programmeurs devaient souvent employer des commandes à bas niveau pour parler à certaines fonctions spécifiques, en plus d'utiliser des formats de fichiers étroitement liés à un système d'exploitation.

Le portage d'une application d'une plateforme à une autre devenait vite un cauchemar, même lorsqu'il s'agissait de passer d'un système d'exploitation à un autre assez proche, comme de VSE à MVS chez IBM, de PDP11 à VAX chez Digital, ou d'un UNIX à un autre. La tâche de passer un programme d'une plateforme à une autre se nomme portage. On la rencontre encore aujourd'hui avec les environnements UNIX.

Au fil du temps, l'adoption de standards dans le domaine de la programmation, comme C, C++ et C# entre autres, ainsi que l'adoption de cadres de développement (les « frameworks ») comme J2EE et .NET, ont réduit les besoins de portage d'une plateforme à une autre. Toutefois, le portage existe toujours lorsqu'il s'agit de passer une application d'UNIX à MVS ou d'UNIX à Windows.

Le concept initial de la portabilité a été défini comme le besoin d'exécuter la même application sur un matériel différent de celui qui constituait la cible d'origine. Par conséquent, la portabilité était essentiellement liée à des contraintes matérielles. Le système d'exploitation était en effet étroitement lié au matériel.

Passons en revue quelques définitions de la portabilité :

Microsoft Encarta définit la portabilité ainsi :

Programme facilement converti pour s'exécuter sur différents systèmes d'exploitation d'ordinateurs.

<http://whatis.techtarget.com/> la définit ainsi :

La portabilité est une caractéristique attribuée à un programme informatique s'il peut être utilisé dans un système d'exploitation différent de celui pour lequel il a été créé, sans nécessiter un travail important. Le portage est la tâche correspondant au travail nécessaire pour que le programme puisse s'exécuter dans le nouvel environnement. En général, les programmes qui respectent les interfaces de programmation standards comme les interfaces du langage C standard défini par X/Open UNIX 95, sont portables. Idéalement, un tel programme doit seulement être recompilé pour le système d'exploitation cible. Cependant, les programmeurs utilisent parfois, en plus des interfaces standards, des extensions du système d'exploitation ou des fonctionnalités particulières qui n'existent pas dans le système d'exploitation cible. Il faut alors supprimer l'usage de ces extensions ou les remplacer par des fonctions comparables du nouveau système d'exploitation. En plus des différences de langage, le portage peut aussi nécessiter des conversions de données et une adaptation à de nouvelles procédures système pour que l'application fonctionne correctement.

<http://www.techweb.com/> définit ainsi la portabilité :

La portabilité fait référence à un logiciel qui peut facilement être déplacé d'un type de machine à un autre. Cela implique un produit qui existe sous plusieurs versions, une pour chaque plateforme matérielle, ou qui est capable par sa structure interne de passer de l'une à l'autre. Toutefois, un programme qui peut facilement être converti pour passer d'un type de machine à un autre est aussi considéré comme portable.

Wikipedia (www.wikipedia.com) propose cette définition :

Le portage est l'adaptation d'un logiciel de telle sorte qu'il fonctionne dans un environnement informatique différent de celui pour lequel il a été conçu à l'origine. Le portage est généralement

requis en raison de différences dans les processeurs ou dans les interfaces des systèmes d'exploitation, de l'existence de matériels différents, ou en raison d'incompatibilités subtiles avec le langage de programmation utilisé sur le système cible (voire même l'absence complète du langage de programmation source sur le système cible).

La portabilité fait généralement référence à un des deux concepts suivants : Le premier fait référence à la capacité de compiler le code une seule fois (ce qui généralement donne naissance à un code intermédiaire qui est ensuite compilé juste à temps lors de l'exécution), puis de l'exécuter sur différentes plateformes sans modification du code. Le second concept fait référence à la propriété d'un logiciel qui est facile à porter. À mesure que les systèmes d'exploitation, les langages et les techniques de programmation évoluent, le logiciel est porté de plus en plus facilement d'un environnement à un autre. Par exemple, un des objectifs du langage de programmation C et de la bibliothèque standard C consistait à simplifier le portage des logiciels en fournissant une interface de programmation d'application (API) commune à différents matériels.

Généralement, le fait d'utiliser des appels de fonctions de haut niveau à la place d'appels de fonctions de bas niveau améliore la portabilité.

Des standards internationaux, comme ceux promulgués par l'ISO, facilitent le portage car ils spécifient les détails d'un environnement informatique qui varient peu d'une plateforme à une autre. Souvent, le portage d'un logiciel entre deux plateformes qui mettent en œuvre le même standard (par exemple POSIX 1) revient simplement à recompiler le programme sur la nouvelle plateforme.

Il existe aussi un nombre croissant d'outils qui facilitent le portage, comme GCC qui propose plusieurs langages de programmation cohérents entre diverses plateformes, et autoconf, qui automatise la détection de variations mineures dans l'environnement et adapte le logiciel avant la compilation.

Deux activités sont en relation avec le portage, tout en restant distinctes de celui-ci : l'émulation et la cross-compilation.

Le portage est aussi le terme utilisé lorsqu'un jeu informatique, conçu pour fonctionner sur une plateforme (une console de jeu ou un ordinateur) est converti afin de fonctionner sur une autre. Les premiers portages de jeux vidéo n'étaient pas de véritables portages mais des réécritures complètes. Aujourd'hui, de plus en plus de jeux vidéo sont développés avec des plateformes de développement qui peuvent au final produire un code pour PC aussi bien que pour les consoles les plus répandues. De nombreux portages ont produit des résultats de mauvaise qualité en raison des différences importantes qui ont existé entre les matériels des PC et des consoles de jeux.

L'Encyclopaedia Britannica définit ainsi la portabilité :

Utilisable sur de nombreux ordinateurs sans modification (logiciel portable).

Au vu de toutes ces définitions, il apparaît que la portabilité est essentiellement définie comme la capacité d'utiliser le même programme sur différents ordinateurs sans modification. Cela implique que la plateforme Microsoft Windows offre la meilleure portabilité par rapport aux autres plateformes car n'importe quelle application Windows peut fonctionner sur les systèmes de centaines de fournisseurs différents sans modification.

En réalité, le besoin de portabilité existe uniquement lorsqu'il existe un impératif de faire migrer ou de convertir un logiciel d'une plateforme vers une autre totalement différente (systèmes d'exploitation différents). La portabilité ne doit pas être confondue avec l'interopérabilité. Deux systèmes peuvent fonctionner en harmonie sans que l'application de l'un doive migrer vers l'autre.

Interopérabilité et communication entre systèmes

Alors que la portabilité désigne la migration d'une application d'une plateforme vers une autre, l'interopérabilité consiste à permettre à des applications, des plateformes, des systèmes ou des composants différents de se connecter et d'échanger des données entre eux, en clair « de se parler ».

Il existe de nombreux moyens pour assurer l'interopérabilité : (1) Développer un logiciel « interopérable par conception » (par exemple, l'inclusion d'une technologie ou d'une fonctionnalité dans le logiciel qui facilite l'échange de données entre différentes applications, ou la création d'un « traducteur » ou d'une « passerelle » qui s'exécute sur une plateforme et établit des communications avec une autre). (2) Publier et licencier des technologies propriétaires et la propriété intellectuelle concernée. (3) Établir des collaborations spécifiques avec des partenaires, des concurrents, des clients et des gouvernements. (4) Mettre en œuvre des standards (y compris des standards ouverts et des standards propriétaires rendus accessibles) dans des produits et des services.

Chacune de ces voies est importante pour permettre l'interopérabilité, et efficace dans certains contextes. Ce document les abordera toutes sur certains angles mais notre préoccupation première est de montrer comment les standards du marché et les passerelles servent à faciliter l'interopérabilité dans l'informatique.

Pour résoudre les problèmes d'échanges de communications, de nombreux standards comme ASCII, BCD et EBCDIC ont été développés pour harmoniser le stockage des données dans les ordinateurs. Des protocoles de télécommunication, comme Poll Select, BSC1, BSC3 et SDLC, et des protocoles réseau, comme SNA, DECNET, ISO/OSI et TCP/IP, ont été développés pour faciliter les communications entre systèmes.

L'existence de ces protocoles et de ces standards a d'abord permis la connexion entre les ordinateurs et les imprimantes. Plus tard, les ordinateurs ont échangé des données via des bandes magnétiques. Puis sont apparus les échanges directs d'ordinateur à ordinateur et les communications en temps réel.

Dans les premiers temps, ces échanges se limitaient à des données ; chaque application définissait son propre format d'enregistrement. Pour échanger des données entre des systèmes, il fallait donc écrire du code spécifique pour traduire le format d'une application dans le format d'une autre.

Cela conduisait à travailler de façon particulièrement inefficace. En raison de la complexité des systèmes, de leurs besoins spécifiques et du nombre croissant d'applications, les tâches de programmation devenaient très lourdes pour assurer la maintenance du code chaque fois qu'un format de données changeait dans une application. Des milliers de lignes de code étaient nécessaires pour adapter tous les programmes qui exploitaient ce type de format. Pour résoudre ce problème, il a fallu définir des niveaux de protocoles supplémentaires, non seulement pour harmoniser les éléments des données mais aussi les formats des données.

Il a fallu aussi décrire les formats des enregistrements des données et les stocker indépendamment de la logique du programme. Ce simple besoin a conduit à la création des systèmes de gestion de base de données (SGBD) dont les premiers leaders ont été IMS/DB et DL/1 d'IBM, et TOTAL de Cincom Systems. L'apparition des bases de données a constitué une étape importante pour permettre aux programmes et aux systèmes d'échanger des informations dès lors que les données étaient stockées et décrites dans un emplacement unique. Si une modification était apportée à un élément de données, seuls les programmes et les systèmes concernés par cet élément devaient être modifiés. Les communications s'établissaient facilement entre les programmes et les systèmes qui exploitaient la même base de données. De plus, TOTAL était disponible auprès de plusieurs fournisseurs de matériels, simplifiant ainsi le portage de programmes d'un fournisseur à un autre, la base de données restant l'unique véhicule pour transporter les données. Il devenait possible de passer des données d'une application à une autre sur le même ordinateur, ou d'un ordinateur à un autre, via des mécanismes non temps réel comme des bandes magnétiques pour assurer le transport des données.

Bien sûr, il est vite apparu que l'idéal serait de pouvoir échanger des données en temps réel dans les deux sens entre différents ordinateurs, c'est-à-dire de bénéficier d'une interopérabilité plus efficace. De nombreux protocoles de communication existaient déjà, mais il fallait définir une spécification pour le format des enregistrements afin de faciliter les échanges des données entre applications différentes, comme des transactions bancaires, des marchés boursiers, la fabrication ou les télécommunications. Quelques protocoles, conçus en fonction de besoins métier spécifiques, apparurent pour prendre en charge les échanges de

données électroniques (l'EDI – Electronic Data Interchange). D'autres formats de messages pionniers ont rencontré un immense succès, comme ISO 8583 et SWIFT qui interconnectent les institutions financières et les opérateurs de réseau EFT (transferts électroniques de fonds).

Le besoin croissant de mettre au point des systèmes capables d'interopérer automatiquement, la réduction des coûts des télécommunications, et l'existence de protocoles réseau fiables et bien définis ont été les catalyseurs pour une large adoption d'Internet comme système universel capable d'assurer l'interopérabilité entre systèmes. En effet, il est devenu possible d'avoir des systèmes capables de parler à d'autres via des mécanismes d'échange de données externes, mais aussi capables de communiquer entre eux en temps réel. Au lieu d'échanger des fichiers de données entiers entre systèmes, il est devenu possible de transmettre des éléments spécifiques d'informations d'un système à un autre et de recevoir une réponse. À nouveau, l'échange d'éléments de données entre systèmes hétérogènes a nécessité le développement de protocoles standards afin que n'importe quel système puisse comprendre ces données. Cela a conduit à une informatique universelle et omniprésente.

Comme nous l'avons vu, le besoin de résoudre les problèmes d'interopérabilité entre programmes et systèmes a conduit au développement des protocoles. Leur large acceptation en a fait des standards du marché. Les protocoles permettent aujourd'hui aux éléments de données d'être indépendants de la logique des programmes. Grâce à eux, différents systèmes sont capables de comprendre les données échangées, indépendamment de la plateforme qui émet ou reçoit ces données.

Ce qui n'était au départ qu'un problème d'échange de données s'est ainsi transformé en besoin de communication entre programmes puis entre systèmes. Pour assurer l'interopérabilité entre programmes, plusieurs solutions techniques ont été proposées puis adoptées, comme les protocoles fondés sur les messages (RPC), les initiatives de systèmes ouverts et basées sur des objets comme ODBC dans les années 80, les échanges de composants (dans les années 90), et finalement les échanges de messages XML (depuis 2000).

Aujourd'hui, XML est le langage le plus adopté pour répondre aux besoins d'échanges de données et assurer l'interopérabilité entre systèmes et programmes. XML inclut dans le préambule d'un flux de données échangées, la description des éléments de données qui composent ce flux.

Interopérabilité – Un exemple simple

Pour illustrer ce qu'est l'interopérabilité, prenons un exemple simple qui correspond aux besoins classiques des établissements publics dans le monde.

Imaginons que le système A gère les permis de conduire ; il a été développé il y a de nombreuses années. Le système B gère les accidents de voiture. Le système B a besoin d'accéder aux données du système A. Plusieurs solutions existent :

1. Dupliquer les fichiers du système A sur le système B.
2. Le système B interroge le système A pour obtenir les informations dont il a besoin.
3. Le système B interroge et met à jour les données du système A (solution plus compliquée).

Ces trois scénarios représentent tous un certain degré d'interopérabilité. Toutefois, seule la troisième solution peut être considérée comme une véritable interopérabilité dans un seul sens.

Comment bâtir cette troisième solution ? Nous pourrions utiliser un traitement par lots dans lequel les fichiers et les enregistrements seraient traités à intervalle de temps régulier ; ou nous pourrions opter pour des échanges en temps réel. Cela nous conduit à définir différentes solutions à des niveaux différents d'interopérabilité :

- Dupliquer les fichiers du système A sur le système B.
- Traitement par lots des données.
- Traitement des données en temps réel (mode interrogation).
- Traitement des données en temps réel (mode mise à jour).
- Traitement des données en temps réel (mode bidirectionnel de mise à jour).

De plus, nous sous-entendons que cette interopérabilité est prise en charge par un ensemble d'outils de communication standards qui permettent d'envoyer et de lire des données de façon transparente d'un système à un autre, indépendamment du système d'exploitation, des protocoles réseau et des langages de programmation des applications.

Aujourd'hui, cela revient à largement utiliser le protocole TCP/IP à la base des infrastructures de télécommunications et des réseaux. Le processus de télécommunication de base étant en place (TCP/IP), il est possible d'y ajouter de nouvelles couches, comme des composants intermédiaires, pour permettre des communications plus simples et plus efficaces entre applications.

Interopérabilité et passerelles : Étendre les possibilités

Dans l'exemple précédent, nous avons supposé que les développeurs du système B connaissent bien le système A, du moins suffisamment pour écrire le code nécessaire pour accéder directement aux données du système A. Toutefois, dans la réalité, de nombreux systèmes sont en production, le code source n'est pas toujours disponible et l'équipe de développement d'origine a disparu depuis longtemps.

C'est un scénario habituel dans le monde réel. De plus, écrire des applications qui traitent directement des données n'est pas une bonne pratique en termes de programmation, notamment quand ces données appartiennent à un autre système. La solution qui résout ces deux problèmes à la fois consiste à mettre en place une couche intermédiaire entre les applications afin d'établir le niveau de sécurité requis pour l'interopérabilité. L'application A parle à un système intermédiaire et ce système intermédiaire parle à son tour à l'application B. Cette application intermédiaire agit comme un interprète polyglotte : il connaît tous les langages et tous les dialectes de toutes les applications concernées. Parfois, il sera nécessaire d'écrire des « connecteurs » dépendant des applications pour parler à l'application intermédiaire.

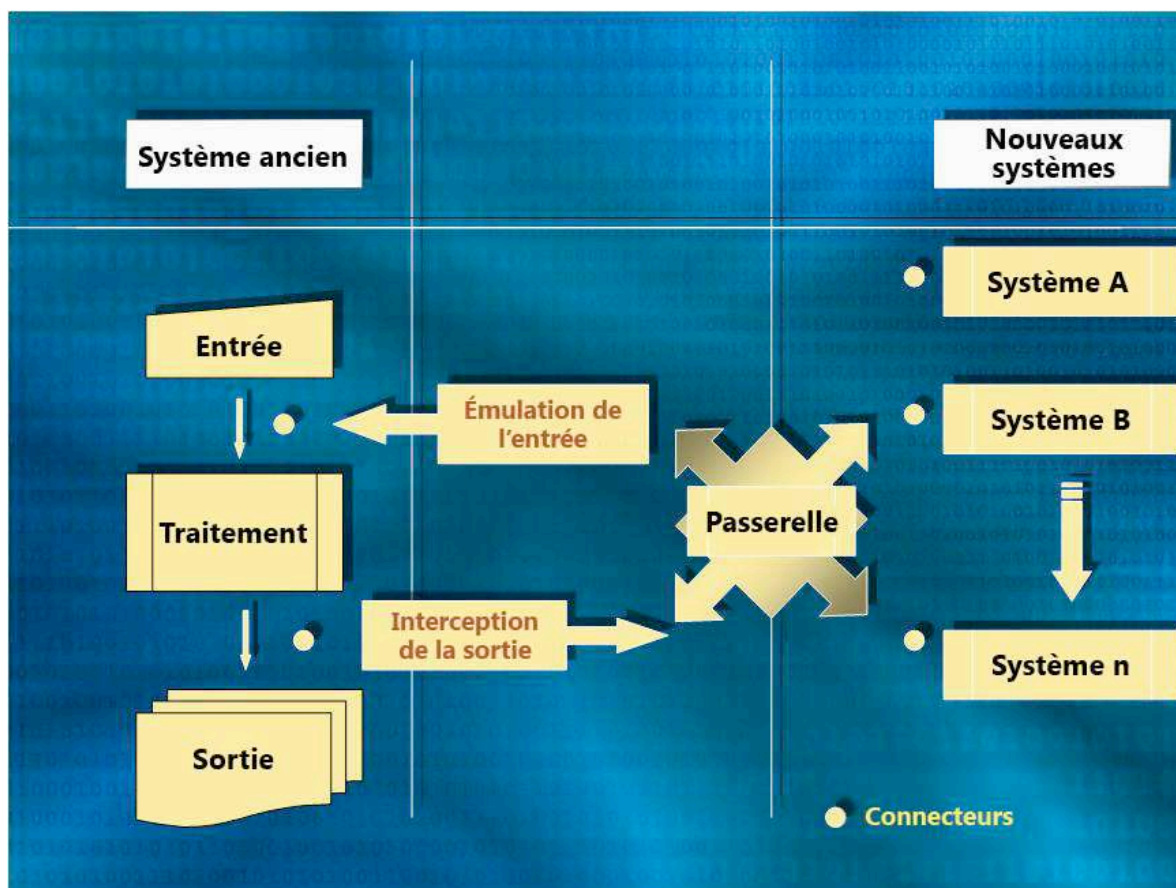
Le grand avantage de ce concept est que nous avons maintenant un seul point où tous les langages et tous les dialectes sont définis. Si un système change sa structure de données internes, il suffira de mettre à jour uniquement son connecteur ou l'application intermédiaire. Techniquement, cette application intermédiaire se nomme « passerelle d'interopérabilité ».

Utiliser une telle passerelle présente encore d'autres avantages. Les systèmes centraux anciens constituent encore aujourd'hui une part importante des solutions existantes. La plupart de ces systèmes n'était pas conçu pour prendre en charge les protocoles et les technologies actuelles. Leurs capacités d'interopérabilité sont restreintes en raison des intentions de leur conception originelle.

Si un système ancien doit échanger des informations avec un autre système, cela peut conduire à réécrire l'application ancienne, à écrire une application en parallèle ou alternative, ou encore à concevoir une solution de pont entre les deux systèmes. Tout se simplifie si nous fournissons un mécanisme capable d'émuler les formats de données des systèmes anciens.

Tous les systèmes informatiques sont basés sur trois fonctions de base : les entrées, le traitement et les sorties. Si, en utilisant des technologies existantes, nous pouvons intercepter les flux de données en entrée et en sortie, nous devrions pouvoir assurer une interopérabilité avec n'importe quel système.

La meilleure façon d'atteindre cet objectif consiste à produire les données nécessaires en entrée dans le format et avec la méthode d'entrée utilisée par le système ancien. Par ailleurs, les données en sortie seront interceptées et pourront être transmises à l'autre système.



Cette méthode peut être généralisée pour assurer l'interopérabilité entre tous les systèmes. La solution de la passerelle est similaire à un traducteur de données qui reçoit les données du système source, les traduit et les transmet à un ou plusieurs systèmes destination. Le système destination traite alors la transaction demandée et produit les résultats désirés.

C'est exactement là où la solution de la passerelle s'applique, car en plus d'être un traducteur de langages et de formats utilisés par les applications, la passerelle peut aussi développer des fonctions d'émulation pour intercepter les données en provenance ou à destination du système ancien.

Une passerelle et son connecteur adéquat peuvent émuler un ancien terminal vidéo et automatiquement entrer des données dans une application ancienne, comme si un utilisateur réel saisisait les données. Dans le même temps, la passerelle peut se comporter comme une imprimante et capturer des données à partir de l'ancienne application afin de les transmettre au système moderne dans le format approprié.

Prenons l'exemple suivant :

Le système X est un mainframe IBM utilisant CICS et le gestionnaire de base de données ADABAS. Sa mission est de gérer les enregistrements et les inscriptions des étudiants d'une université. Une des fonctions transactionnelles mettant en œuvre les terminaux texte 3270 est d'interroger le système en fournissant le numéro d'identification d'un étudiant afin de trouver à quels cours cet étudiant est inscrit.

Dans la même université, la bibliothèque a décidé de développer un nouveau système basé sur Microsoft .NET et SQL Server afin de suivre l'utilisation de la bibliothèque par les étudiants via une application Web. Le nouveau logiciel doit déterminer si le numéro d'identification de l'étudiant est valide ou non afin de pouvoir prêter un livre au demandeur.

La nouvelle application obtiendra le numéro de l'étudiant via un formulaire Web et transmettra la donnée à la passerelle assurant l'interopérabilité. La passerelle convertira les données des standards XML/TCP/IP/UNICODE en standards SNA/LU2/EBCDIC et transmettra le résultat à l'application IBM. Cette dernière comprendra les données reçues comme si elles provenaient d'un terminal 3270, et y répondra. La passerelle interceptera les données renvoyées par l'application IBM et les convertira en sens inverse pour les transmettre à l'application Web.

La passerelle jouant le rôle d'une application intermédiaire qui comprend et traite les deux côtés de la transaction, l'interopérabilité sera assurée entre les deux systèmes même si le système ancien n'était pas prévu pour le Web au départ.

En outre, la passerelle offre des avantages supplémentaires. Il n'est pas rare dans les architectures anciennes d'avoir des données dupliquées dans différentes bases de données. Cela se produit car les différentes applications ont été écrites indépendamment les unes des autres, sans souci d'intégration. Prenons l'exemple d'applications dans le secteur public pour gérer des cartes d'identité, des permis de conduire ou des dossiers fiscaux. Il est bien possible que l'adresse d'une personne soit stockée trois fois, dans chacun de ces systèmes apparemment sans lien entre eux. L'adresse n'est pas partagée entre les systèmes et il n'existe aucun contrôle de cohérence et aucune assurance sur la qualité des informations collectées. Par conséquent, si la personne déménage, elle devra effectuer plusieurs démarches auprès de différents organismes pour indiquer à chaque fois la même information : sa nouvelle adresse. Dans une architecture « interopérable », la passerelle peut gérer d'elle-même la mise à jour des différents systèmes, ce qui réduit les incohérences. Si un individu met à jour ses données personnelles, une architecture intelligente peut automatiquement propager les nouvelles informations dans tous les systèmes, assurant ainsi un meilleur service au public et une utilisation plus efficace des ressources. Toutes les parties impliquées y gagnent.

La passerelle introduit aussi un autre avantage : elle peut constituer un mécanisme d'identification unique de l'utilisateur dans des systèmes hétérogènes. En raison de l'historique du développement des systèmes anciens, il est habituel que chaque système définisse son propre mécanisme d'authentification afin de permettre à un individu d'utiliser une application. Par conséquent, un utilisateur doit fournir plusieurs identifiants pour exploiter toutes les applications dont il a besoin. En revanche, si une passerelle est installée, elle peut stocker tous les identifiants et fournir automatiquement les droits d'accès à n'importe quel système auquel l'utilisateur a le droit d'accéder. L'utilisateur ne communique qu'une fois son identifiant principal et la passerelle en déduira tous les autres. Elle fédère ainsi différents identifiants et permet une « ouverture de session unique ».

Interopérabilité et convergence

La convergence définissait à l'origine la tendance de fusion entre les traitements des données et les télécommunications. Au départ, ces technologies étaient totalement distinctes. Elles sont aujourd'hui parfaitement réunies. Toutefois, la convergence évolue et s'applique désormais à d'autres domaines. Les processeurs et les ordinateurs ont été intégrés dans de nombreux équipements qui s'intègrent à leur tour dans des réseaux. Des téléphones cellulaires peuvent envoyer et recevoir des courriels et interagir en temps réel avec d'autres systèmes. Les appareils domestiques ont aussi été intégrés. Un réfrigérateur peut passer commande à un magasin sur Internet sans intervention humaine. Une automobile peut proposer une meilleure route à son conducteur en combinant un logiciel, un GPS, un téléphone mobile et des requêtes Web. C'est ça aussi, la convergence.

Un ERP traditionnel (ou PGI), écrit pour gérer des milliers de commandes transmises par des clients, n'était pas conçu au départ pour recevoir des commandes d'un réfrigérateur ou pour envoyer à un téléphone portable un message signalant l'envoi d'une commande. Or, ce genre d'interaction est aujourd'hui nécessaire, et nous avons besoin de solutions simples et génériques pour y répondre.

Par conséquent, lorsque nous parlons interopérabilité, nous ne devons pas oublier la convergence. Aujourd'hui, les systèmes ont besoin d'échanger des informations avec d'autres systèmes mais aussi avec toutes sortes d'appareils et d'équipements.



L'élément clé pour faciliter la convergence réside là aussi dans des solutions logicielles capables de gérer les besoins d'interopérabilité que la convergence exige. Et ces solutions ne peuvent exister que si elles mettent en œuvre des standards et des protocoles reconnus et acceptés.

Les composants de la famille Microsoft Windows (XP, Vista, Embedded et Mobile) et .NET Framework créent l'infrastructure qui permet le développement de solutions convergentes et interopérables.

SOA et services WEB

À mesure que nous avançons dans l'utilisation de la technologie et que l'interopérabilité devient une réalité, la stratégie pour développer un système change totalement. Aujourd'hui, les systèmes interagissent et l'omniprésence des réseaux est due à la très large adoption d'un protocole réseau de télécommunication, TCP/IP.

Un système ne se résume plus à un logiciel énorme et monolithique, composé de millions de lignes de code, s'exécutant sur un gros ordinateur central. Aujourd'hui, il est possible d'avoir de nombreux systèmes totalement intégrés, avec des centaines de sous-systèmes fonctionnant sur des ordinateurs éparpillés partout dans le monde.

Si tel est le cas, pourquoi faudrait-il réécrire un composant d'application qui fonctionne déjà correctement, quelque part sur le réseau ? Prenons un exemple simple. Un programmeur développe une application efficace qui accepte un code postal en entrée et renvoie toutes les localités possibles pour ce code. Cette fonctionnalité devrait pouvoir s'intégrer facilement dans n'importe quel logiciel qui en a besoin, sans devoir être réécrite à chaque fois. De plus, le programme qui réalise effectivement cette fonction devrait pouvoir s'exécuter n'importe où, la fonction étant proposée sous la forme d'un service facturé à l'utilisation.

Un système peut ainsi être construit sur un réseau de nombreux fournisseurs de services, nommés les services Web. L'architecture qui englobe ces concepts se nomme « architecture orientée service » ou SOA. La SOA peut être techniquement définie comme « une approche pour organiser l'informatique de telle sorte que les ressources d'infrastructure, la logique et les données soient utilisées via des messages échangés entre des interfaces réseau ».

Il faut donc établir des interfaces cohérentes et stables, frontales à diverses implémentations, afin d'établir un contexte pour l'échange d'informations entre organisations. SOA requiert l'engagement de toute l'entreprise pour bâtir toutes ses applications autour d'un modèle de composants services.

L'un des avantages les plus importants dans l'adoption d'une stratégie de services Web/SOA réside dans la diminution de la complexité d'un déploiement système et dans la réduction des coûts de maintenance, dès lors que des systèmes peuvent être construits en assemblant des blocs qui communiquent. Les gros logiciels monolithiques se réduisent désormais à des modules de base qui apportent des services spécifiques à tous les autres membres et composants de la solution complète. Certes, cela s'applique aux nouveaux blocs d'applications. Mais cette stratégie fonctionne aussi pour des applications ou des services existants qui mettent en œuvre des systèmes frontaux de services Web.

Toutefois, l'introduction de ces technologies s'accompagne de défis importants. Les services Web sont promis à un grand avenir mais nous devons nous poser des questions :

- Comment assurer des connexions fiables sur des réseaux qui peuvent tomber en panne ?
- Comment sécuriser les connexions ?
- Comment créer des applications qui travaillent sur plusieurs zones de confiance ?
- Faut-il programmer pour fournir des services ou en bénéficier ?
- Réseau entre homologues et/ou réseau d'entreprise ?

Le passage d'un développement traditionnel à une approche SOA impose de nouvelles relations entre les différentes parties qui fournissent les services. Nous pouvons comparer ce changement à la décision d'externaliser des services. Il faudra s'entendre avec le fournisseur pour garantir un niveau de service minimal via un contrat qui couvrira les services et l'infrastructure.

Certes, il est toujours possible de développer les principales applications métier comme d'habitude mais l'architecture globale des applications devra évoluer pour faire face à de grands changements conceptuels. La complexité relative à la sécurité, à la fiabilité et au routage sera déplacée vers une nouvelle couche interface. Le tableau suivant décrit la situation dans les grandes lignes.

Modifier le concept de l'architecture des applications pour passer à une architecture orientée service (SOA)



Un standard ouvert n'est pas « open source »

Souvent, les termes « standard ouvert » et « open source » sont confondus comme s'il s'agissait de la même chose. Il n'en est rien. Par exemple, selon le document « Road Map for Open ICT Ecosystems » écrit par le Berkman Center for Internet & Society à Harvard Law School, « ...les standards ouverts ne doivent pas être confondus avec les logiciels open source ». (pg. 6) <http://cyber.law.harvard.edu/epolicy> (2005).

Un standard ouvert est une spécification technique (c'est-à-dire un ensemble d'instructions techniques et de conditions requises) qui présente les caractéristiques suivantes :

1. Spécification développée, maintenue, approuvée ou affirmée par consensus dans une organisation de normalisation et de standardisation, à l'écoute du marché et ouverte à tous les participants intéressés et qualifiés.
2. Publiée sans restriction (sous forme électronique ou autre), avec suffisamment de détails pour permettre une compréhension totale de l'objectif et de la portée du standard (par exemple, une entreprise intéressée doit pouvoir mettre en œuvre ce standard sans rencontrer de zones d'ombre).
3. Accessible à tous gratuitement ou moyennant un paiement raisonnable, pour l'adoption et la mise en œuvre par toute partie intéressée.
4. Tous les droits sur les brevets nécessaires pour mettre en œuvre les standards ouverts sont rendus accessibles par ceux qui développent le standard afin que toutes les personnes et entreprises intéressées puissent exploiter ce standard, moyennant un contrat aux termes raisonnables et non discriminatoires (RAND) et le versement éventuel de royalties.

Parfois, le logiciel open source (OSS) est de façon erronée confondu avec l'interopérabilité : l'utilisation de logiciels open source assurerait l'interopérabilité. En fait, dans certains cas, l'inverse peut être vrai. Tous les codes source OSS pouvant être modifiés par n'importe qui, un produit open source qui, à l'origine, respectait certains standards et assurait l'interopérabilité avec d'autres produits, peut être modifié et ne plus respecter les standards et l'interopérabilité. À l'extrême, la liberté de modifier le code encourage la création de nombreuses variantes de l'application de départ, ce qui oblige à multiplier les tests d'interopérabilité.

Microsoft a développé et met en œuvre des centaines de standards propriétaires et de standards ouverts dans ses produits pour améliorer leur interopérabilité avec d'autres produits et services. Pour preuve des progrès de Microsoft dans ce domaine, une étude menée en 2003 par Lawrence Associates/Forbes montre que Windows présente une amélioration de 102% par rapport aux produits concurrents open source dans le respect des standards.

Standards et interopérabilité : un grand mariage

Comme nous l'avons mentionné précédemment, depuis le début de l'informatique dans les entreprises dans les années 1960, l'une des premières exigences des clients consistait à faire dialoguer différents matériels entre eux. Chaque fournisseur de matériel et chaque éditeur de logiciel possédait ses propres protocoles de communication et, par exemple, il était très difficile de faire fonctionner l'imprimante du fournisseur A avec des systèmes autres que ceux de A.

La situation est restée la même pendant longtemps, même après l'arrivée du PC. Sous MS-DOS, il était toujours complexe d'ajouter une imprimante à un PC. Chaque application avait besoin de son propre pilote d'impression, même pour un simple texte.

Windows 3.0 a développé le concept WYSIWYG sur le marché des PC et supprimé la nécessité d'avoir des pilotes dans chaque application pour chaque imprimante. Avec Windows 3.0, le pilote devient une fonctionnalité fournie par le fabricant de l'imprimante, Windows offrant un protocole standard pour qu'une application accède à une imprimante. Cette stratégie a simplifié l'écriture des applications car les éditeurs de logiciels et les fabricants de matériels n'avaient plus qu'à exploiter l'interface standard de Windows. Les fabricants de matériel n'avaient plus à prendre en compte toutes les API des applications et les développeurs n'avaient plus à programmer les dialogues avec toutes les interfaces propriétaires des fabricants. Tout était pris en charge par le système d'exploitation Windows.

Toutefois, il était toujours difficile de connecter physiquement les matériels aux PC. De nombreuses spécificités techniques et des demandes d'interruption devaient être prises en compte et il fallait installer manuellement les pilotes. Ce n'était pas une tâche simple et seuls des utilisateurs connaissant bien le matériel y parvenaient.

Avec Windows 98, Microsoft a développé le concept Plug-and-Play. Ce standard, immédiatement adopté par les fabricants de matériels et de logiciels, a considérablement simplifié l'installation de matériels sur le PC. Il suffit de connecter le nouveau matériel et quelques dizaines de secondes plus tard, l'installation est terminée. Le principe repose sur le code unique qui accompagne le périphérique et l'identifie auprès du système d'exploitation. Ce dernier peut alors lancer les programmes nécessaires pour automatiquement installer et configurer l'équipement.

Tous les problèmes n'étaient pas encore résolus pour autant. Certains équipements nécessitant des échanges à haut débit avec le processeur, il fallait ouvrir le PC pour y installer des cartes internes. La solution apparut sous la forme d'un nouveau standard nommé USB (Universal Serial Bus) qui, par un simple connecteur externe, a permis d'établir des communications à haut débit sans ouvrir le PC.

Aujourd'hui, à quelques exceptions près, presque tous les équipements peuvent se connecter en quelques secondes à un PC et commencer immédiatement à échanger des informations. Imprimantes, scanners, appareils photo, caméscopes, équipements audio, capteurs, téléphones mobiles, presque tout peut être facilement relié à un PC grâce au concept Plug-and-Play et à quelques standards du marché comme USB, Bluetooth et IEEE 1394 (« Firewire »).

Il s'agit là du plus bel exemple d'interopérabilité réalisé dans l'ensemble de tous les secteurs d'activité, et pourtant, c'est le moins utilisé pour expliquer pourquoi les standards sont indispensables pour assurer l'interopérabilité entre différents systèmes, composants et systèmes. Lorsque les choses deviennent simples, nous avons tendance à oublier comme les choses étaient difficiles avant que le problème ne soit résolu.

Conclusion

Le modèle actuel replaçant le serveur au centre de l'environnement informatique ne reflète pas l'incroyable puissance d'une architecture informatique distribuée. En général, les systèmes anciens n'étaient pas conçus pour fonctionner ensemble, ce qui explique pourquoi l'interopérabilité peut parfois être complexe, coûteuse et gourmande en ressources.

Il serait possible :

- D'établir un nouveau modèle de programmation basé sur une architecture orientée service et utilisant des standards largement adoptés par le marché.
- De proposer à un prix très abordable un ensemble d'outils qui implémenterait ce nouveau modèle de programmation, en prenant en compte les compétences existantes et en améliorant dans le même temps l'efficacité.
- D'obtenir les avantages d'un réseau performant, grâce à une interopérabilité assurée entre les systèmes anciens et les nouvelles applications grâce à l'utilisation de services Web.

Nous avons vu qu'il existe de nombreux moyens d'assurer l'interopérabilité (par exemple, lors de la conception des logiciels, en donnant accès à la propriété intellectuelle via des licences, en établissant des collaborations entre entreprises, et en adoptant des standards du marché). Ce livre blanc a montré comment les protocoles et les standards représentent les éléments essentiels pour assurer l'interopérabilité entre différents systèmes. Le dispositif de passerelle est un élément important de ce processus. Ensemble, tous ces éléments permettent de masquer la complexité de chaque système et de son langage interne pour nous permettre de nous concentrer sur le cœur du problème.

Bien que d'autres langages existent, XML est rapidement devenu la langue universelle pour les échanges de données et l'interopérabilité entre systèmes. Il constitue aujourd'hui un standard important. De nombreux pays ont adopté XML comme standard pour assurer l'interopérabilité entre agences publiques, mais peu ont réellement compris tout le potentiel et les avantages qu'ils peuvent tirer de l'adoption de XML et du concept de passerelle.

L'architecture orientée service (SOA) et les services Web permettent des déploiements à faible coût, simplifient la maintenance des applications et créent une base solide pour accroître l'interopérabilité entre des systèmes hétérogènes et géographiquement dispersés.

Les gouvernements peuvent largement profiter de l'adoption d'une stratégie d'interopérabilité au sein d'une administration électronique, en s'appuyant sur XML, SOA et les services Web. Ces technologies peuvent contribuer à développer la transparence et l'efficacité des services publics, à la fois en interne et vis-à-vis des contribuables, dans des domaines comme la fiscalité, les soins, la sécurité, la justice et l'éducation. En mettant en place une infrastructure d'administration électronique efficace, un gouvernement apporte de meilleurs services à ses citoyens et à ses administrations tout en réduisant les coûts.

Bien sûr, il ne faut pas s'attendre à ce que l'implémentation de ces technologies soit simple. Toutefois, le déploiement réussi d'une architecture orientée service et de services Web est moins un problème de technologie qu'un problème de gestion et d'organisation. Une bonne préparation est nécessaire pour mettre en place ce nouveau degré d'interopérabilité entre systèmes et services. De nombreuses barrières, tant culturelles que politiques, doivent être dépassées dans chaque organisation, en plus de la résolution des problèmes purement techniques.

SOA repose sur des contrats de service et des échanges de messages. La spécification de ces contrats entre services doit être claire et le contenu des messages doit être défini avec précision pour réussir le déploiement et l'exploitation d'une telle architecture. Les données doivent circuler au sein de toute l'organisation mais nous constatons souvent que les données ont des significations différentes d'un département à l'autre au sein de la même organisation. C'est la raison de l'échec de la plupart des projets informatiques complexes. Il faut définir un répertoire identifiant toutes les données et les métadonnées ; les modèles de gouvernance et ce répertoire doivent être acceptés par toutes les entités concernées. Ce n'est pas un problème purement informatique mais un élément clé du succès de tout projet informatique.

Le futur de ces nouvelles technologies est prometteur. Comme c'était le cas avant les standards Plug-and-Play et USB, nous constatons actuellement un comportement fermé dans le domaine du logiciel. Dans un futur proche, nous disposerons des outils et des technologies qui permettront de développer des applications

en se concentrant sur le cœur du service à réaliser. Tous les autres éléments, comme la sécurité, les services de bases de données, les accès réseau, ne feront plus partie de l'application : ils seront devenus des services qui utiliseront des standards bien définis et largement acceptés, encadrés par des contrats de niveaux de service ; notre application se contentera de « louer » ces services en fonction de ses besoins. Comme pour USB, nous développerons une application et nous la mettrons simplement sur le réseau ; les autres applications de l'environnement la reconnaîtront et pourront l'utiliser de façon transparente.

Microsoft s'est engagé dans la voie de ces nouvelles technologies. XML et les services Web sont au cœur de tous les produits Microsoft, et de nombreux autres standards informatiques du marché sont également pris en considération. Par exemple, pour jouer le rôle de passerelle, Microsoft propose BizTalk® Server, une solution générique pour assurer l'interopérabilité entre systèmes. Cette combinaison de produits et la prise en charge des protocoles largement utilisés sur le marché placent Microsoft en bonne position pour assurer l'interopérabilité entre logiciels et systèmes.

Glossaire

API	Application Programming Interface – Nom générique utilisé pour décrire le protocole devant être respecté pour communiquer avec une application.
ASCII	American Standard Code for Information Interchange. Codage numérique sur 7 bits des caractères anglo-saxons et de codes de contrôle.
CICS	Customer Information Control System – Système IBM pour le traitement des transactions en ligne dans les sites centraux.
SGBD	Système de gestion de base de données
EBCDIC	Extended Binary Coded Decimal Interchange Code. Codage des caractères sur les systèmes IBM.
ERP	Enterprise Resource Planning, ou PGI (progiciel de gestion intégré).
HTTP	Hypertext Transfer Protocol. Protocole fondamental du Web.
LU.2	Logical Unit Type 2 – Une des spécifications SNA pour communiquer avec les terminaux 3270.
MVS	Multiple Virtual Space – Système d'exploitation IBM.
ODBC	Open Database Connection.
SDLC	Synchronous Data Link Channel – Un des composants SNA qui permet le transport d'informations sur le réseau.
SNA	System Network Architecture – Standard IBM pour l'architecture réseau.
SOA	Architecture orientée service.
SOAP	Simple Object Access Protocol – Protocole définissant la syntaxe pour accéder à des services.
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol.
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration.
UNICODE	Universal Code.
USB	Universal Serial Bus.
Web	Fait référence au World Wide Web.
WSDL	Web Services Description Language – Fournit le contrat pour des services Web, définissant les entrées attendues et les sorties produites.
XML	eXtensible Markup Language – Pour l'interopérabilité des données entre systèmes, indépendamment des éditeurs de logiciels.

Bibliographie

1. SNA, IBM's Networking Solution ; James Martin, 1987.
2. DNS and BIND ; Paul Albitz & Cricket Liu, 1997.
3. ABABAS Reference Manual ; Software AG.
4. E-government – O governo eletrônico no Brasil ; Florência Ferrer & Paula Santos, 2004.
5. América Latina Puntogob ; Rodrigo Araya D. etc... 2004.
6. « Government Interoperability – Enabling the Delivery of E-Services » ; Jerry Fishenden, Oliver Bell, Alan Grose. Livre blanc Microsoft, avril 2005.
7. « Road Map for Open ICT Ecosystems » ; Berkman Center for Internet & Society at Harvard Law School, septembre 2005
8. BSA Statement on Technology Standards, février 2005.
9. Interoperability: Definition, How to Achieve, Choice as Best Policy, Microsoft's Commitment; Microsoft Corporation, décembre 2005.
10. Windows or Linux – Evaluate the total cost before you decide ; Lawrence Associates ([http://www.lawrence-associates.com/Downloads/Public/Windows%20or%20Linux%20TCO_wp%20\(0 903\).pdf](http://www.lawrence-associates.com/Downloads/Public/Windows%20or%20Linux%20TCO_wp%20(0%20903).pdf))
11. 2005 World Development Indicators Database ; World Bank, 16 avril 2005.
12. The Global Information Technology Report, 2004-2005 ; Soumitra, Dutta and Augusto Lopez-Claros, World Economic Forum Reports – INSEAD.
13. Three Unexpected Results in Open-Source Software Engineering; Stephen R. Schach, Vanderbilt University, Nashville, TN, United States.
14. WITSA – Digital Planet: The Global Information Economy (<http://www.witsa.org/news/99mar.htm>).
15. Gartner – 2005 Web Services Platform Magic Quadrant Report.

Cadre d'interopérabilité des Systèmes d'Information de Santé

Document chapeau, 2009

Cadre d'interopérabilité des SIS

Document chapeau

Identification du document	
Référence	CI-SIS_DOC-CHAPEAU_V1.2.0.Docx
Date de création	27/02/2009
Date de dernière mise à jour	25/04/2012
Rédaction	ASIP Santé
Version	V 1.2.0
Nombre de pages	22

Documents de référence
aucun

Historique du document		
Version	Date	Action
0.0.1	25/06/2009	Publication pour première phase de concertation
0.0.2	02/09/2009	Prise en compte des commentaires reçus au 31/08, (en particulier précisions apportées sur le périmètre, et complément glossaire). Publication en entrée de la session d'experts industriels des 14 & 15 septembre pour validation
0.0.3	28/09/2009	Quelques compléments du glossaire
0.1.0	02/10/2009	Publication post approbation par représentants des industriels
0.1.1	24/02/2010	Complément glossaire, mise à jour cartographie synoptique
0.1.2	26/05/2010	Complément glossaire
0.2.0	08/07/2010	Publication dans le CI-SIS version 0.2.0
0.2.1	21/09/2010	Compléments au glossaire
1.0.0	05/11/2010	Compléments du glossaire et des concepts, réécriture du chapitre « Organisation », ajout d'un chapitre « Contenu version courante » Publication dans la version 1.0 du référentiel approuvée par les représentants des industriels
1.0.1	15/11/2010	Publication sans changement dans la version 1.0.1 du CI-SIS
1.1.0	30/06/2011	<ul style="list-style-type: none"> • Insertion du chapitre Introduction, • amélioration du plan général, • information sur les outils du CI-SIS, • description synthétique du référentiel, • prise en compte des schématrons, • ajout des conventions de codes d'usage, • enrichissement de la liste des concepts, • enrichissement du glossaire
	06/10/2011	<ul style="list-style-type: none"> • Ajouts au glossaire
	21/02/2012	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en revue interne
	28/03/2012	<ul style="list-style-type: none"> • Prise en compte commentaires revue interne : <ul style="list-style-type: none"> ○ Explication du code d'usage R2 ○ Quelques reformulations
1.2.0	25/04/2012	Publication dans la version 1.2.0 du CI-SIS

Sommaire

1	Objet du document	4
2	Introduction.....	5
2.1	Avant-propos.....	5
2.2	Le besoin d'interopérabilité	7
2.3	Les partis pris du CI-SIS.....	7
2.4	Perspectives.....	8
3	Organisation des livrables du CI-SIS	10
4	Conventions encadrant la rédaction du CI-SIS	14
4.1	Structuration d'un volet	14
4.1.1	Positionnement dans le cadre d'interopérabilité.....	14
4.1.2	Prérequis	14
4.1.3	Spécifications.....	14
4.1.4	Dispositions de sécurité.....	14
4.2	Nommage d'un volet de spécifications	15
4.3	Convention des codes d'usage	15
4.4	Gestion des versions du CI-SIS.....	15
4.4.1	Versions du CI-SIS	15
4.4.2	Version d'un volet des couches Service ou Transport.....	16
4.4.3	Versions d'un volet de contenu.....	16
4.4.4	Versions des jeux de valeurs	16
5	Concepts et acronymes	17
5.1	Principaux concepts employés dans le CI-SIS.....	17
5.2	Glossaire des acronymes.....	19

1 Objet du document

Ce document introduit le cadre d'interopérabilité des systèmes d'information de santé (CI-SIS). Il est constitué de quatre grandes sections :

- l'introduction exposant la raison d'être, les partis pris et les perspectives du référentiel ;
- l'organisation des livrables classant les spécifications, outils et ressources du CI-SIS ;
- les conventions encadrant la rédaction du CI-SIS ;
- les principaux concepts et le glossaire des acronymes.

2 Introduction

2.1 Avant-propos

Le développement des connaissances médicales est un réel progrès mais il tend, par l'hyperspécialisation qu'il entraîne, à segmenter les savoir-faire, les compétences et les rôles des professionnels de santé et à complexifier la prise en charge du patient.

Ce progrès des connaissances constitue pour le patient une chance d'amélioration de la qualité des soins, s'il s'accompagne d'une optimisation de la coordination de ceux-ci. Le développement de la culture du partage, dans les pratiques des professionnels de santé, peut s'appuyer sur le développement, à cet effet, d'une informatique de santé communicante.

Les systèmes d'information de santé, pour être communicants, nécessitent à la fois une interopérabilité technique, permettant l'échange et le partage des données de santé d'un patient dans des conditions de sécurité garantissant, en particulier, la confidentialité, et une interopérabilité sémantique, permettant le traitement de ces données et leur compréhension, en s'appuyant sur des terminologies médicales communes.

L'utilisation croissante des systèmes d'information de santé, à des fins non seulement de coordination du parcours de soins du patient mais aussi d'aide à la décision médicale au service des professionnels de santé, d'évaluation de leurs pratiques, d'épidémiologie et de santé publique, ainsi que de recherche clinique, a pour corollaire une augmentation de la dématérialisation des données de santé pour en permettre l'échange et le partage, ou le traitement. Ces opérations nécessitent de standardiser les structures de données et les vocabulaires contraints ou terminologies qu'elles embarquent, les formats d'échange, les services interopérables entre systèmes, les protocoles de transport et les dispositifs de sécurité.

L'effacement des frontières entre Etats conduit au choix de standards internationaux dont le caractère universel et la souplesse se traduisent par un grand nombre d'options qui peuvent devenir un écueil au moment du passage à l'implémentation dans les SI de santé. Il faut s'assurer que les mêmes options ont été choisies par les systèmes qui doivent échanger de l'information. Il faut également préciser les mécanismes qui permettent d'articuler d'une manière univoque les standards utilisés par les différentes couches de l'interopérabilité (contenu, services, transport).

Sélectionner les standards répondant à un besoin d'échange ou de partage, déterminer les options à retenir, préciser les mécanismes d'articulation entre standards : telles sont les missions de l'organisation internationale IHE. Cette organisation produit en effet des profils d'intégration qui assemblent et contraignent des standards internationaux pour fournir une spécification implémentable, répondant à un besoin clairement décrit de partage ou d'échange de données de santé. IHE réunit les professionnels de santé qui définissent les besoins et valident par leur utilisation la pertinence des solutions, et les industriels qui sélectionnent les standards, rédigent les spécifications techniques et les implémentent dans leurs solutions. IHE apporte en outre un processus outillé de tests d'interopérabilité qui permet de contrôler la pertinence de ses spécifications (les profils) et la conformité des implémentations de ces profils par les éditeurs.

L'ASIP Santé, agence nationale chargée notamment de « la définition, la promotion et l'homologation de référentiels, standards, produits ou services contribuant à l'interopérabilité, à la sécurité et à l'usage des systèmes d'information de santé et de la télésanté, ainsi que de la surveillance de leur bonne application », est un acteur majeur de l'organisation IHE, dont elle copilote et anime plusieurs des comités techniques internationaux qui produisent les profils d'intégration. Elle détache de plus ses experts en tant que moniteurs aux sessions de tests dites « connectathons » organisées annuellement sur plusieurs continents.

La mise en œuvre d'un profil IHE sur le territoire français requiert un ensemble de spécifications supplémentaires pour décliner les vocabulaires du profil selon les nomenclatures en vigueur en France (CCAM, CIM-10 ...), préciser les règles d'identification des acteurs de santé, fournir les services d'annuaires associés, préciser le processus d'identification des patients, appliquer les contraintes réglementaires ou les règles d'organisation propres aux usages français. L'ASIP Santé assume cette mission en élaborant, promouvant, et maintenant des référentiels qui apportent cette surcouche de spécifications au dessus des profils IHE.

Le « Cadre d'interopérabilité des systèmes d'information de santé » (CI-SIS) est le référentiel central. A l'usage des industriels du secteur de la santé et des utilisateurs des systèmes d'information de santé, il a vocation à être implémenté dans les systèmes d'information de santé et à être utilisé, de manière transparente, par les professionnels de santé et autres acteurs de santé dans leurs outils métier.

Standards, profils d'intégration, référentiels : C'est l'articulation de ces trois niveaux de spécifications qui permet d'obtenir une interopérabilité sémantique robuste et pertinente pour les utilisateurs, reproductible et pérenne pour les éditeurs de solutions. Ainsi, l'implémentation du cadre d'interopérabilité par un industriel au sein de ses produits lui permet de concentrer ses efforts de développement sur les fonctions métiers attendues par les utilisateurs, plus que sur les interfaces nécessaires pour que ses produits puissent être compatibles avec les autres systèmes d'information de santé du marché.

Cela permet par ailleurs aux professionnels de santé d'orienter leur choix de produits informatiques sur les services rendus, au niveau de leur métier, par les produits mettant en œuvre le cadre d'interopérabilité, plus que sur la compatibilité de ces produits avec leur propre poste de travail ou celui de leurs partenaires métiers.

Consciente de l'importance des orientations technologiques et de la nécessité de leur stabilité, prérequis au développement d'une stratégie industrielle dans le domaine de l'informatique de santé, l'ASIP Santé construit le CI-SIS sur des normes internationales robustes, adaptées à l'informatique de santé, assemblées dans des profils IHE soutenus par la communauté des éditeurs et des acteurs de santé utilisateurs.

Dédié en priorité à favoriser l'interopérabilité dans le domaine de la coordination des soins, le CI-SIS sera mis à jour régulièrement afin de tenir compte des évolutions technologiques et de l'extension des usages. Il est appelé à élargir sa couverture à l'ensemble des processus de soins et à renforcer le champ de son offre en fournissant des services en ligne, notamment des services de terminologies, d'annuaires, de mise à disposition de modèles de contenus de documents structurés et de validation de la structuration de documents construits à partir de ces modèles.

2.2 Le besoin d'interopérabilité

Dans un contexte d'accroissement des relations entre les établissements et les professionnels de santé, d'amélioration de la qualité et de la performance, d'émergence de services nouveaux rendus à la personne, les systèmes d'information des domaines santé et social, principaux vecteurs de ces nouveautés doivent adapter leurs propres capacités d'ouverture et de communication.

Pour échanger, communiquer et se comprendre, il est nécessaire de disposer d'un langage commun. L'utilisation du même vocabulaire et des mêmes procédures d'échange par les systèmes d'information est, par analogie, une réponse pour favoriser leur communication.

La possibilité pour les partenaires d'un échange de se référer à des standards internationaux externes aux conventions établies entre eux, leur permet d'aller au delà de simples arrangements bilatéraux et d'accroître leur capacité d'interaction.

L'utilisation de normes et standards internationaux pour faciliter les échanges entre systèmes d'information est un moyen de surmonter les obstacles techniques qui surviennent lorsque différents groupes se rassemblent, chacun avec une large base d'utilisateurs partageant des systèmes bien établis entre eux mais mutuellement incompatibles. De plus, cette orientation fluidifie le marché des solutions informatiques et élargit d'autant l'éventail des solutions proposées aux utilisateurs.

Dans cette optique, l'interopérabilité des systèmes d'information est recherchée suivant trois axes :

- Sémantique : définition des informations à échanger ;
- Syntaxique : format de représentation de l'information, par exemple XML ;
- Technique : spécifications des couches service et transport.

2.3 Les partis pris du CI-SIS

Le CI-SIS dans sa version actuelle répond en priorité aux besoins des systèmes d'information de santé partagés – au premier rang desquels le Dossier Médical Personnel (DMP) – au service de la coordination des soins des patients dans les conditions de sécurité et de confidentialité requises. Le système des cartes de professionnels de santé (CPS) qui contribue à la confiance dans la sécurité de ces échanges, induit une composante structurante de ce référentiel.

Le CI-SIS adapte au contexte français des profils d'intégration IHE. Un profil IHE se présente comme un guide de mise en œuvre de normes, standards et bonnes pratiques au service d'un objectif de traitement coopératif impliquant plusieurs systèmes, et s'appuyant sur du partage ou de l'échange de données entre ces systèmes. Ce guide permet de réduire les coûts de conception, de développement, de test d'interfaces, et de déploiement des solutions informatiques interopérables des domaines santé et médico-social.

L'ASIP Santé a choisi d'adapter les profils IHE au partage et à l'échange de données de santé dans le domaine de la coordination des soins pour les raisons suivantes :

- IHE offre des spécifications facilitant l'interopérabilité des systèmes d'information de santé couvrant les trois niveaux sémantique, syntaxique et technique ;

- IHE a mis en place un processus de développement des profils internationaux, ouvert aux industriels et aux utilisateurs ; l'accès aux livrables est gratuit ;
- Le processus IHE et ses livrables se sont largement imposés sur les marchés de l'informatique de santé ;
- Le connectathon est une étape-clé de ce processus de développement ouvert, au cours de laquelle les industriels d'un continent à testent pendant une semaine l'interopérabilité de leurs systèmes selon les profils IHE ; ces tests répondent au double objectif de valider les profils testés et améliorer l'interopérabilité des solutions industrielles ;
- Les profils IHE s'appuient sur des normes et standards internationaux conformes au référentiel général d'interopérabilité français (RGI).

Pour faciliter l'adoption des profils IHE dans le cadre du CI-SIS en France, l'ASIP Santé s'investit dans les travaux IHE par le biais de la convention « *Memorandum of Understanding between IHE International, Inc. and ASIP Santé* ». L'objectif de cette implication est double. Il consiste à répondre aux attentes du terrain en mettant à disposition des spécifications opérationnelles et à orienter le développement par les comités IHE internationaux de profils s'appuyant sur des standards rationnels et pragmatiques. L'ASIP Santé contribue en particulier aux comités des domaines « Information Technology Infrastructure » (ITI), « Patient Care Coordination » (PCC), « Quality, Research and Public Health » (QRPH), « Anatomic Pathology » (PAT) et « Laboratory » (LAB), et assure en plus le copilotage de ce dernier domaine.

Les composants du CI-SIS sont élaborés selon des procédures destinées à assurer l'adéquation aux besoins des acteurs de santé et à obtenir l'adhésion des industriels de l'informatique de santé. En particulier, la phase de spécification implique les experts métier représentatifs du domaine, et la publication est précédée d'une phase de concertation de deux ou trois mois avec les représentants des industriels et les experts métier, à l'issue de laquelle les livrables complétés, amendés et finalisés sont soumis au vote d'approbation des participants.

Le CI-SIS est constitué de volets de spécifications modulaires, auxquels s'ajoutent des annexes, des ressources terminologiques et des outils permettant la vérification de conformité des contenus et des transactions. Les volets de spécifications sont organisés en trois couches :

- Couche Contenu (sémantique et syntaxique), dont les volets spécifient les contenus de santé échangeables, en termes de structure et de vocabulaires contrôlés (jeux de valeurs et terminologies de référence);
- Couche Technique - Service, dont les volets et annexes spécifient les contrats de service ;
- Couche Technique - Transport, dont les volets et annexes spécifient le transport de l'information.

2.4 Perspectives

Le CI-SIS est un référentiel vivant appelé à croître et évoluer par des mises à jour régulières afin de tenir compte des progrès technologiques et des usages, tout en préservant la stabilité des choix fondamentaux et des composants centraux de chacune des trois couches.

Au fil des versions successives du référentiel, apparaissent ou apparaîtront de nouveaux services (par exemple, un service de notification, un service de diffusion de jeux de valeurs ou des services

d'annuaire), de nouveaux types de transport (par exemple transport par messagerie sécurisée), et de nouveaux modèles de contenus (par exemple modèles de comptes rendus opératoires ou de comptes rendus d'imagerie).

Construit dans une première étape pour servir la coordination des soins, le CI-SIS s'appuie sur le paradigme du partage de documents de santé en format électronique : l'unité d'information mise en partage est un document complet contenant l'ensemble du contexte médical ou de soins qui l'a produit, construit pour persister, et pour conserver intègre son sens sur le très long terme.

Des étapes ultérieures du développement du référentiel CI-SIS élargiront progressivement sa couverture aux processus de soins, en s'appuyant sur de nouveaux composants de contenus, services et transports adaptés aux contraintes de ces processus, notamment en ce qui concerne la granularité d'information, la gestion d'événements et les flux temps réel.

3 Organisation des livrables du CI-SIS

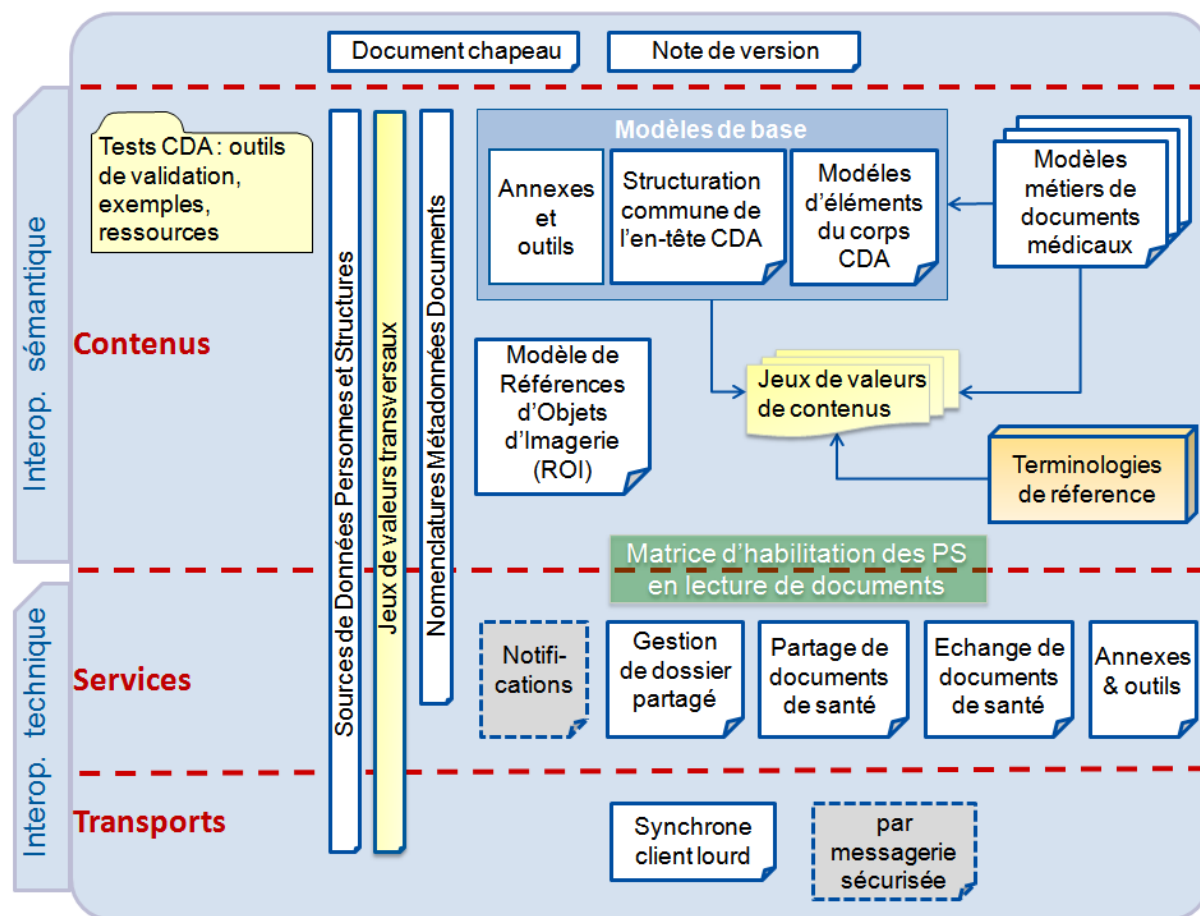


Figure 1 : Organisation des livrables du CI-SIS

La figure 1 présente la répartition des volets de spécifications, annexes, outils et ressources du CI-SIS. Le détail de cette répartition est le suivant :

- Documents et jeux de valeurs communs

Titre	Description
Document chapeau	Introduction générale au CI-SIS
Note de version du référentiel	Récapitulatif des évolutions apportées par la version courante du CI-SIS
Annexe Sources des données métier pour les personnes et les structures	Description des données caractérisant les professionnels et les structures de santé Description des règles d'alimentation et de vérification de ces données
Annexe Lien en-tête CDA métadonnées	Alimentation des métadonnées XDS à partir des éléments XML CDA en référant les nomenclatures correspondantes

Titre	Description
Annexe Nomenclatures de métadonnées des documents	Définition des métadonnées se rapportant aux documents
Jeux de valeurs transversaux	Jeux de valeurs pour les métadonnées suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • <i>authorSpecialty</i> • <i>contentTypeCode</i> • <i>practiceSettingCode</i> • <i>healthcareFacilityTypeCode</i> • <i>subjectRole</i> • <i>classCode</i> • <i>typeCode</i> • <i>formatCode</i> • <i>confidentialityCode</i>

- Couche Contenu, modèles de base

Titre	Description	Profils ou domaines IHE
Structuration Commune de Documents Médicaux	Spécifications communes de la structure de l'entête CDA, et règles de remplissage du corps CDA, indépendamment de toute spécialité	XDS-SD, PCC
Modèles d'éléments du corps CDA	Ensemble de modèles de sections, d'entrées et d'éléments transversaux	PCC, XD-LAB, APSR, QRPH
Références d'Objets d'Imagerie	Formalisation d'une liste de références d'objets persistants d'imagerie mis à disposition sur un serveur (par exemple un PACS) et accessibles aux applications DICOM	XDS-I.b

- Couche Contenu, modèles de référence de documents médicaux

Titre	Description	Profils ou domaines IHE
Fiches de Patients à Risque en Cardiologie	Spécification de modèles de fiches de patients à risque en cardiologie : traitement AVK, traitement antiagrégant plaquettaire / stent, défibrillateur cardiaque interne, stimulateur cardiaque, prothèse valvulaire	PCC
Compte Rendu d'Examens Biologiques	Spécification du modèle de compte rendu d'examens biologiques	XD-LAB
Compte Rendu d'Hospitalisation	Spécification de modèles de compte rendu d'hospitalisation	PCC

Titre	Description	Profils ou domaines IHE
Certificats de Santé de l'Enfant	Spécification des modèles de certificats de santé de l'enfant au 8 ^{ième} jour (CS8), 9 ^{ième} mois (CS9) et 24 ^{ième} mois (CS24)	PCC
Compte Rendu d'Anatomie et de Cytologie Pathologiques	Spécification des modèles de compte rendu structuré d'anatomie et de cytologie pathologiques	APSR

- Couche Contenu, jeux de valeurs

Titre	Description	Profils ou domaines IHE
LOINC en français pour résultats d'analyses élémentaires de biologie	Termes LOINC® identifiant les analyses élémentaires porteuses de résultats de biologie	XD-LAB
Annexe Jeux de Valeurs pour les comptes rendus d'anatomie et cytologie pathologique	Jeux de valeurs pour l'expression des comptes rendus d'anatomie pathologique en France, s'appuyant sur la terminologie PATHLEX	APSR

- Couche Contenu, terminologies de référence

Titre	Description
SNOMED 3.5 VF	Nomenclature pluri-axiale couvrant tous les champs de la médecine et de la dentisterie ainsi qu'une liste des diagnostics interfacée avec la CIM 10

- Couche Contenu, répertoire compressé "testContenuCDA"

Titre	Description	Profils ou domaines IHE
TestsCDA_LisezMoi	Notice d'utilisation des exemples et outils de tests CDA du répertoire compressé testContenuCDA	
Exemples de documents CDA conformes au CI-SIS	Exemples de documents médicaux CDA conformes aux modèles de référence du CI-SIS	
Schéma CDA.xsd	Schéma XML validant tout document XML conforme au standard Clinical Document Architecture Release 2 (CDA R2)	
Feuille de style cda_asip.xsl	Feuille de style pour présentation d'un document XML CDA dans un navigateur web	

Titre	Description	Profils ou domaines IHE
Schématrons	Schématrons de vérification de conformité associés aux différents modèles de documents du CI-SIS, et environnement d'exécution de ces schématrons	
Jeux de valeurs	Jeux de valeurs utilisés par les modèles de documents CDA, mis au format xml (IHE SVS) pour être exploités par les schématrons	SVS
Documents annexes	Documentation annexe	

- Couche Service

Titre	Description	Profils ou domaines IHE
Partage de Documents de Santé	Description des transactions et des métadonnées utilisées pour gérer les documents déposés dans un entrepôt de documents et indexés dans un registre	XDS.b
Echange de Documents de Santé	Description de la transaction de distribution d'un lot de documents préalable à l'envoi de documents utilisant un transport asynchrone de messagerie électronique	XDM
Gestion de Dossier Patient Partagé	Description de la gestion du dossier d'un patient (création, consultation, modification, fermeture, etc.)	
Annexe Matrice d'Habilitations	Autorisation des accès en lecture des professionnels de santé aux documents de santé partagés	
Annexe Nomenclatures Messages HL7	Définition des codes de requête HL7	

- Couche Transport

Titre	Description	Profils ou domaines IHE
Synchrone Client Lourd	Description des protocoles de transport, des langages de description de service et des dispositifs de sécurité pour les échanges synchrones	XUA, ATNA, CT

4 Conventions encadrant la rédaction du CI-SIS

Cette section présente les conventions applicables pour la rédaction du CI-SIS.

4.1 Structuration d'un volet

Un volet de spécifications du cadre d'interopérabilité (quelle que soit la couche à laquelle il appartient : contenu, service ou transport) comporte les quatre chapitres suivants.

4.1.1 Positionnement dans le cadre d'interopérabilité

Ce chapitre expose rapidement la teneur du volet, son périmètre et son positionnement dans le cadre d'interopérabilité notamment en indiquant la couche à laquelle il appartient (contenu, service ou transport) et ses relations avec les autres volets (prérequis éventuels d'utilisation d'autres volets, incompatibilité éventuelle avec d'autres volets, etc.).

4.1.2 Prérequis

La mise en œuvre du volet peut être soumise à certains prérequis d'origine externe, de nature législative ou réglementaire (ex : nécessité de l'obtention d'un agrément d'hébergeur de données de santé personnelles), organisationnelle (ex : inscription du professionnel de santé dans l'annuaire partagé) ou technique (ex : déploiement des dispositifs de lecture CPS et Vitale). Ce chapitre énumère ces prérequis, précise leur origine et référence les textes qui les sous-tendent.

4.1.3 Spécifications

Ce chapitre fournit les spécifications détaillées de l'interface entre un système initiateur et un système cible prise en charge par ce volet. Ce chapitre peut faire référence à des spécifications d'origine externe (standards et profils de standards) dont il précise alors les conditions d'applicabilité ainsi que les éventuelles restrictions ou extensions imposées par le volet.

4.1.4 Dispositions de sécurité

Ce chapitre décrit les dispositions locales permettant de couvrir les exigences de sécurité. Ces dispositions résultent des résultats de l'analyse de risques et des choix retenus dans le cadre de la mise en œuvre d'autres volets.

Les mécanismes de sécurité mis en œuvre par le volet font référence aux critères DICA auxquels ils correspondent :

- Disponibilité (souvent hors périmètre des règles d'interopérabilité),
- Intégrité,
- Confidentialité,
- Auditabilité, imputabilité.

Ce chapitre peut décrire certains aspects de sécurité qui ne concernent qu'indirectement l'interopérabilité. Par exemple, le chapitre « Mise en œuvre de la sécurité » du volet « Partage de documents de santé » impose la mise en œuvre des droits d'accès et des autorisations en exploitant les informations véhiculées par la couche transport.

4.2 Nommage d'un volet de spécifications

La règle suivante s'applique au nommage d'un volet de spécifications du cadre d'interopérabilité.

```

<Nom du volet> ::= "Cadre d'Interopérabilité des SIS - " <nom couche> "- Volet" <qualification volet>
<nom couche> ::= "couche Contenu" | "couche Service" | "couche Transport"
<qualification volet> ::= <mot> *
<mot> ::= <grandmot> | <petitmot> | <acronyme>
<grandmot> ::= <Majuscule> <caractère>*
<acronyme> ::= (<Majuscule> | <chiffre>)*
<petitmot> ::= <caractère>*
<caractère> ::= <minuscule> | " " | "-" | "" | <chiffre>
<Majuscule> ::= ["A" - "Z"]
<minuscule> ::= ["a" - "z"]
<chiffre> ::= ["0" - "9"]
  
```

Un 'petitmot' est un terme de liaison dans l'expression du titre (déterminant, préposition, conjonction, pronom, etc.).

Exemple :

Cadre d'Interopérabilité des SIS – couche Service – Volet Partage de Documents de santé

4.3 Convention des codes d'usage

Dans l'ensemble du CI-SIS, les codes d'usage employés dans la spécification des éléments de données sont les suivants :

- **R** : l'élément de donnée est requis ;
- **O** : l'élément de donnée est optionnel ;
- **C** : l'élément de donnée est conditionnel, la condition doit être formulée ;
- **X** : l'élément de donnée est non supporté ;
- **R2** : l'élément de donnée est requis si connu ; le système producteur doit démontrer sa capacité à renseigner l'élément de donnée, mais peut ne pas le renseigner dans les cas où l'information correspondante est indisponible.

Convention additionnelle applicable aux documents CDA :

Lorsqu'un élément est requis (**R**) par un modèle de document CDA, cela signifie que l'élément doit être présent dans un document conforme à ce modèle. Si l'information correspondante est disponible, elle doit renseigner l'élément. Dans le cas contraire, l'élément doit expliciter la raison de l'absence de l'information, au moyen de l'attribut « **nullFlavor** ». Dans le cas où l'usage de l'attribut **nullFlavor** est explicitement interdit pour cet élément, cet élément doit être renseigné avec le contenu attendu.

4.4 Gestion des versions du CI-SIS

4.4.1 Versions du CI-SIS

Une version du cadre d'interopérabilité des SIS a pour forme <cycle> . <majeur> . <mineur>

Le numéro <cycle> s'incrémente au maximum une fois par an.

Une version majeure se traduit par l'incrément de la combinaison <cycle><majeur>. Chaque version majeure du CI-SIS est soumise à la concertation, puis à l'approbation des industriels et des acteurs de l'interopérabilité, avant sa publication définitive.

Entre deux versions majeures, un nombre quelconque de versions mineures, à visée corrective ou de clarification, peut être publié.

4.4.2 Version d'un volet des couches Service ou Transport

Tous les volets du socle d'interopérabilité technique du référentiel sont re-publiés à chaque nouvelle version du référentiel, et portent le numéro de version du référentiel, qu'ils aient été modifiés ou non par cette version.

4.4.3 Versions d'un volet de contenu

Une version d'un volet de spécifications de la couche Contenu du CI-SIS a pour forme :

<cycle> .<majeur> . <mineur> . <voletContenu>

Les trois premiers numéros sont ceux de la version du CI-SIS à laquelle appartient le volet.

Le numéro <voletContenu> est initialisé à zéro lors de la première publication du volet, puis s'incrémente à l'occasion de chaque nouvelle publication individuelle du volet à l'intérieur d'une même version du CI-SIS.

Un volet de contenu avec les artefacts associés (fichiers exemples, schématrons, annexes, jeux de valeurs) peut être publié individuellement (en création ou en modification) dans la version courante du CI-SIS, donc sans incrémenter la version du CI-SIS.

En revanche tous les volets de contenu existants sont re-publiés à chaque publication d'une nouvelle version du CI-SIS, et le numéro de version de chacun de ces volets de contenu est à cette occasion réaligné sur le numéro de version du référentiel, le numéro <voletContenu> revenant à zéro, que ces volets aient été modifiés ou non par cette version.

4.4.4 Versions des jeux de valeurs

Les jeux de valeurs peuvent évoluer indépendamment du CI-SIS. Chaque jeu de valeurs possède son numéro de version propre, qui peut être suivant les jeux de valeurs, soit de la forme <majeur><mineur>, soit de la forme <aaaammjj> représentant la date de dernière mise à jour de son contenu.

5 Concepts et acronymes

5.1 Principaux concepts employés dans le CI-SIS

Les concepts principaux employés dans le CI-SIS sont les suivants, la figure 2 met en perspective quelques uns de ces concepts.

Contenu :	Contenu d'informations de santé relatives à un patient, un événement de santé et des acteurs de santé identifiés ; ce contenu est structuré et mis en forme pour le partage ou l'échange avec d'autres acteurs de santé.
Jeu de valeurs :	Vocabulaire contrôlé défini sous la forme d'une liste de codes et libellés, attaché à des éléments d'un ou plusieurs artefacts interopérables (de contenu, de service ou de transport).
Terminologie de référence :	Ensemble de termes avec leurs propriétés, maintenu par une organisation officiellement désignée, servant de source de vérité à des jeux de valeurs.
Echange :	Echange point à point de contenus entre deux SIS.
Partage :	Mise à disposition de contenus dans un système d'information de santé partagé (SISP), en vue de leur accès sécurisé par d'autres SIS.
Système cible :	En contexte de partage : un système d'information de santé partagé offrant des services. En contexte d'échange: un système d'information de santé destinataire d'un message émis par un autre SIS.
Système initiateur :	En contexte de partage : un système d'information de santé utilisant les services d'un système cible (dépôt, recherche, retrait de contenu, ouverture de dossier, importation de nomenclature, etc.). En contexte d'échange : un système d'information de santé émettant un message encapsulant un contenu vers un système cible.
LPS :	Logiciel de professionnel de santé. Terme générique désignant un SI utilisé par un professionnel de santé ou une personne de son équipe, dans ou hors d'un établissement de santé.

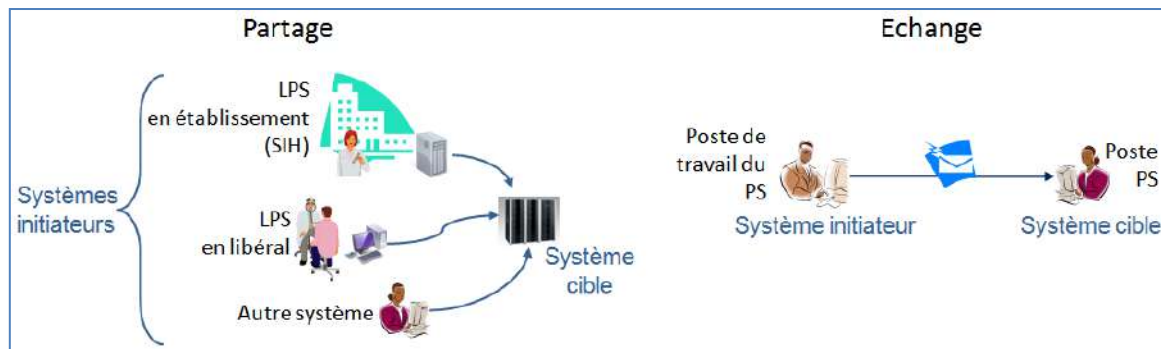


Figure 2: Partage, échange, LPS, système initiateur, système cible

- Système producteur :** Un SIS producteur d'un contenu mis en partage ou échangé.
- Système consommateur :** Un SIS capable d'exploiter un contenu partagé ou échangé, c'est-à-dire de présenter ce contenu à ses utilisateurs habilités à le voir, et le cas échéant, d'intégrer les données structurées de ce contenu dans ses propres dossiers.
- Auteur d'un contenu :** Personne physique ou dispositif ayant contribué à la production d'un contenu.
- Responsable d'un contenu :** Personne physique assumant la responsabilité globale d'un contenu mis en partage ou échangé. Lorsque la signature électronique est mise en œuvre, cette personne physique est le signataire légal du contenu.
- Emetteur d'un lot :** Personne physique ou morale constituant un lot à soumettre au partage ou à l'échange, à partir d'un assemblage cohérent de contenus d'informations de santé relatifs au même événement de santé d'un patient.

5.2 Glossaire des acronymes

Ce glossaire définit l'ensemble des acronymes utilisés dans le CI-SIS.

Acronyme	Signification
ADELI	Automatisation des Listes (<i>Répertoire de professionnels de santé en cours de remplacement par le RPPS</i>)
A.M.P.	Assistance Médicale à la Procréation (<i>chapitre d'actes de la NABM</i>)
APSR	Anatomic Pathology Structured Report (profil IHE de modèles de compte rendu d'anatomie pathologique)
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASIP Santé	Agence des Systèmes d'Information Partagés de Santé
ASN.1	Abstract Syntax Notation One
Base64	L'encodage Base64 utilise un alphabet de 64 caractères imprimables pour transcoder n'importe quel flot d'octets binaire et le transporter à l'intérieur d'un document au format XML
B64	Base 64
BCD	Binary-Coded Decimal
Cardinalités	Nombres d'apparitions minimum et maximum permises pour un élément ou pour une donnée dans l'ensemble qui la contient. Exemple : Cardinalités d'un élément dans un document XML
CCAM	Classification Commune des Actes Médicaux
CCD	Continuity of Care Document (<i>Guide d'implémentation du standard CDA pour la coordination des soins aux Etats Unis</i>)
CDA	Clinical Document Architecture : <i>standard HL7 de document médical électronique</i>
CDA R2	CDA Release 2 (<i>édition normative de mai 2005</i>)
CDA.xsd	Schéma XML du standard CDA R2, validant la conformité à ce standard de toute instance de document.
cda.xsl	Feuille de style XSLT par défaut du standard CDA R2
cda_asip.xsl	Feuille de style XSLT par défaut applicable en France
CDE	Carte de Directeur d'Etablissement
CIM10	Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes version 10 (<i>en anglais ICD-10 publiée par l'OMS</i>)
CIM-O-3	Classification statistique internationale des maladies pour l'oncologie connexes version 3 (<i>en anglais ICD-O-3 publiée par l'OMS</i>)
CISP-2	Classification Internationale des Soins Primaires (<i>en anglais ICPC-2 publiée par Wonca – l'organisation mondiale des médecins généralistes</i>)
CI-SIS	Cadre d'Interopérabilité des Systèmes d'Information de Santé (<i>le présent référentiel</i>)
CPA	Carte de Personnel Autorisé
CPA-Responsable	Carte de Directeur de Structure (hors Etablissements de santé)
CPE	Carte de Personnel d'Etablissement
CPF	Carte de Professionnel de santé en Formation
CPS	Carte de Professionnel de Santé
CPx	N'importe quelle carte de la famille CPS
CR-ACP	Compte rendu structuré d'anatomie et de cytologie pathologiques
csv	Comma Separated Value : <i>Format standard d'exportation de fichier tableur</i>
DGME	Direction Générale de la Modernisation de l'Etat
DICA	Disponibilité Intégrité Confidentialité Auditabilité

Acronyme	Signification
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine : <i>Standard de communication d'images et d'objets d'imagerie dans le domaine médical</i>
DMP	Dossier Médical Personnel
DRC	Dictionnaire des Résultats de Consultation (<i>produit par la SFMG</i>)
ebRIM	ebXML Registry Information Model
ebRS	ebXML Registry Services
ebXML	Electronic Business using eXtensible Markup Language
FHF	Fédération Hospitalière de France
FINESS	Fichier National des Etablissements Sanitaires et Sociaux
GIP	Groupement d'Intérêt Public
HAD	Etablissement d'Hospitalisation à Domicile
HL7	Health Level Seven : <i>Organisation internationale de développement de standards d'interopérabilité dans le domaine de la santé</i>
HL7 V2.x	Standard de messages, version 2.x produit par HL7
HL7 V3	Standard de messages, documents et services, version 3, produit par HL7
http	Hypertext Transfer Protocol
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (<i>en français CIM-10</i>)
ICD-O-3	International Classification of Diseases for Oncology (CIM-O-3 : <i>Extension spécifique à l'oncologie de la CIM, utilisée par les registres de cancers, la version courante est la version 3</i>)
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IGC	Infrastructure de Gestion de Clés (<i>en anglais PKI - Public Key Infrastructure</i>)
IHE	Integrating the Healthcare Enterprise : <i>Organisation internationale produisant des profils de standards existants pour répondre à des usages déterminés, dans le domaine de la Santé</i>
IHTSDO	International Health Terminology Development Organisation (<i>Organisation internationale qui fait vivre la nomenclature SNOMED CT</i>)
INS	Identifiant National de Santé
INS-A	Identifiant National de Santé Aléatoire (<i>INS définitif généré par la CNAV et fourni aux LPS via un téléservice</i>)
INS-C	Identifiant National de Santé Calculé (INS utilisé à titre transitoire en attendant la mise à disposition de l'INS-A, calculé par le LPS à partir de la lecture de la carte Vitale)
IPP	Identifiant permanent d'un patient attribué localement par un établissement de santé
ISO	International Organization for Standardization - Organisation Internationale de Normalisation
JPEG	Joint Photographic Expert Group (<i>format de représentation d'image</i>)
KOS	Key Object Selection (<i>Format DICOM de document consistant en une liste de références d'objets d'imagerie accessibles sur un PACS aux applications DICOM</i>)
LGC	Logiciel de gestion de cabinet médical
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
LOINC	Logical Observation Identifiers Names and Codes : <i>Nomenclatures d'observations, de bilans, de types de documents et de types de sections de documents, publiée par Regenstrief Institute, comportant notamment les codes d'analyses élémentaires de biologie médicale</i>
LPS	Logiciel de Professionnel de Santé (<i>dans ou hors établissement</i>)

Acronyme	Signification
MTOM	SOAP Message Transmission Optimization Mechanism
NABM	Nomenclature des Actes de Biologie Médicale
NGAP	Nomenclature Générale des Actes Professionnels
NIC	Nursing Intervention Classification (<i>Classification des interventions de soins infirmiers</i>)
NOC	Nursing Output Classification (<i>Classification des résultats de soins infirmiers</i>)
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards (<i>Organisation à but non lucratif produisant des standards ouverts pour la société d'information</i>)
OID	Object Identifier (<i>Un OID est un identifiant globalement unique sans limitation géographique ni temporelle, donc à l'échelle de la planète. Cet identifiant est attribué de manière permanente à un objet informationnel référencé dans les échanges, comme par exemple un annuaire, une nomenclature, une politique de consentement, un tiers de confiance, un document médical ...</i>)
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PAM	Patient Administration Management (<i>profil d'intégration développé par IHE</i>)
PCC	Patient Care Coordination (<i>domaine de la coordination des soins de IHE</i>)
PDF	Portable Document Format
PDF/A-1	Format PDF standardisé par l'ISO
PF	Professionnel en Formation
PGSSI-S	Politique Générale de Sécurité des Systèmes d'Information de Santé
PS	Professionnel de Santé (dont la profession est réglementée par la loi)
PSSI	Politique de Sécurité des Systèmes d'Information
RCP	Réunion de concertation pluridisciplinaire
RGI	Référentiel Général d'Interopérabilité version 1.0 publiée par la DGME le 12 mai 2009
RMESS	Répertoire Mutualisé des Entités Sanitaires et Sociales (<i>qui succèdera à FINESS</i>)
RNR	Répertoire National des Référentiels de l'ASIP Santé
RPPS	Répertoire Partagé des Professionnels de Santé
RTF	Rich Text Format (<i>format standardisé de texte éditable</i>)
SAML	Security Assertion Markup Language (<i>standard produit par OASIS et utilisé par le jeton du VIHf</i>)
Schematron	Outil de vérification de conformité d'un document xml par rapport à un modèle. Norme ISO/IEC 19757-3
SFMG	Société Française de Médecine Générale
SGL	Système de gestion de laboratoire de biologie ou d'anatomie pathologique
SHA-2	Secure Hash Algorithm
SI	Système d'Information
SIH	Système d'Information Hospitalier (<i>un cas particulier de LPS et de SIS</i>)
SIS	Système d'Information de Santé
SIREN	Système d'Identification du Répertoire des ENTreprises
SIRET	Système d'Identification du Répertoire des ETablissements
SIS	Système d'Information de Santé
SISP	Système d'Information de Santé Partagé
SNOMED	Systematized Nomenclature of Medicine
SNOMED CT	Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms (<i>Version la plus récente de SNOMED, maintenue par l'organisation IHTSDO</i>)
SNOMED 3.5 VF	Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms (<i>Version française de l'ancienne « SNOMED International »</i>)

Acronyme	Signification
SOAP	Simple Object Access Protocol
SSL	Secure Sockets Layer
SVRL	Schematron Validation Report Language (<i>format xml des rapports de vérification de conformité des documents médicaux par rapport aux modèles de documents dont ils se réclament</i>)
TIFF	Tagged Image File Format (<i>format de représentation d'image</i>)
TLS	Transport Layer Security (<i>protocole de sécurisation des échanges informatiques, précédemment nommé SSL, publié par l'IETF</i>)
TXT	Format de texte brut dépourvu de tout attribut de présentation
UCUM	Unified Code for Units of Measure (<i>référentiel international des unités de mesure disponible sur http://unitsofmeasure.org</i>)
UF	Unité Fonctionnelle dans un établissement de santé
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
URN	Uniform Resource Name
UTC	Universal Time Coordinated (<i>temps universel coordonné</i>)
VIHF	Vecteur d'Identification et d'Habilitation Formelles (<i>s'appuie sur le standard SAML 2.0</i>)
W3C	World Wide Web Consortium (<i>organisation internationale produisant des standards pour le web</i>)
WS-Addressing	Web Services Addressing
WSDL	Web Services Description Language
XAdES	XML Advanced Electronic Signature (<i>Prolongement et raffinement de la spécification xmldsig, définissant des formats pour les signatures électroniques évoluées qui restent valides sur de longues périodes</i>)
XD-LAB	Sharing Laboratory Reports (<i>profil de contenu développé par IHE Laboratoire</i>)
XDM	Cross Enterprise Document Media Interchange (<i>profil d'intégration développé par IHE</i>)
XDS-b	Cross Enterprise Document Sharing-b (<i>profil d'intégration développé par IHE IT Infrastructure</i>)
XDS-I.b	Cross Enterprise Document Sharing for Imaging (<i>profil d'intégration développé par IHE Radiologie</i>)
XDS-SD	Cross Enterprise Sharing of Scanned Documents (<i>profil de contenu développé par IHE</i>)
XML	eXtensible Markup Language (<i>format standard générique du W3C, de représentation de documents, à l'aide d'éléments et d'attributs, matérialisés par des balises</i>)
xmldsig	XML Signature Syntax and Processing - Second Edition June 2008 (<i>Standard de signature électronique de document produit par le W3C</i>)
XOP	XML-binary Optimized Packaging
XP Z10-011	Norme AFNOR de représentation des adresses géopostales
XSLT	Extensible Stylesheet Language Transformations
XUA	Cross Enterprise User Assertion (<i>profil d'intégration développé par IHE</i>)

Documents numériques : spécifications et normes

Sylvie Dalbin, 2006

Inventaire de normes, règles ou standards utiles aux professionnels de l'infodoc dans le cadre particulier des documents numériques.

Sommaire

Introduction	3
Contexte de ce document	3
Quelques précisions terminologiques	3
1. Métalangage XML	6
★ ISO 11179-4:2004 (Registres de métadonnées)	6
★ RDF (Resource Description Framework)	6
★ XML (eXtensible Markup Language ou langage de balisage extensible)	6
2. Modélisation et modèles	7
○ FRBR (Functional Requirements for Bibliographic Records)	7
○ ISO 14721:2003 (OAIS)	7
○ UML (Unified Modeling Language).....	8
3. DTD, schémas et protocoles d'échange	8
3.1. Schéma de métadonnées	8
◆ CDM(Course Description Metadata).....	8
◆ EAD (Encoded Archival Description).....	8
◆ EXIF (EXchangeable Image File).....	9
◆ ID3 (MP3).....	9
◆ IIMV4 (Information Interchange Model de IPTC-NAA).....	9
◆ ISO 15836 :2003 (Dublin Core)	9
◆ ISO 690-2:1997	10
◆ ISO 7200:2004 (ou ISO TR 19033 :2000)	10
◆ ISO 19115:2003 - Informations géographiques	10
◆ JPX, conteneur pour les métadonnées JPEG2000.....	10
◆ LOM (Learning Object MetaData)	11
◆ NewsML (spécification IPTC), 1.1. , Octobre 2002	11
◆ ODRL (Open Data Rights Language)	11
◆ RSS (Really Simply Syndication ou Resource Description Framework)	12
◆ Tatouage numérique et aquamarquage (watermarking).....	12
◆ XMP (eXtensible Metadata Platform) des fichiers PDF	12
◆ XrML (eXtensible Rights Markup Language).....	12
3.2. Schéma de documents	13
▣ DSML v2 (Directory Service Markup Language)	13
▣ ECML (Electronic Commerce Modeling Language)	13
▣ ISO 12083 - P4 :2001 TEI (Text Encoding Initiative)	13
▣ ISO 16642 :2003 - TMF (Terminological Markup Framework)	13
▣ MathML (Mathematical Markup Language) - 2.0 2001	14
▣ OeBPS 1.2 (Open ebook publication structure), août 2002.....	14
▣ ODF (OpenDocument Format)	14
▣ SKOS (Simple Knowledge Organisation System)	14

3.3. Protocoles.....	15
❑ ISO 2709:1996 - Format pour l'échange d'information.....	15
❑ ISO 23950:1998 (Z39 50).....	15
❑ ISO 8459-3:1994 (Données bibliographiques appliquées à la recherche).....	15
❑ ISO 17933:2000 GEDI.....	15
❑ OAI-PMH.....	15
4. Quelques règles spécifiques à certains éléments de données	16
4.1. Numérotation et identifiants	16
▲ DOI (Digital Identifier Object = Identificateur d'objet numérique)	16
▲ ISO 15706 :2002 (ISAN - International Standard Audiovisual Number).....	16
▲ PURL (Persistent Uniform Resource Locator).....	17
▲ URI - Uniform Resource Identifiers	17
▲ Autres numérotations ou identifiants	17
4.2. Autres règles transversales	17
ISO 3166 - Codes de pays.....	17
ISO 4:1997 - Abréviation	17
Index	18

Note :

D'éventuelles erreurs ont pu se glisser dans ce document. N'hésitez pas à nous les signaler.

Si vous pensez à des spécifications ou normes absentes de cette liste et qui vous paraîtraient utiles aux professionnels de l'infodoc dans le cadre du développement des documents numériques, faites le nous savoir.

[Contact](#)

Tous les liens ont été contrôlés au 20/02/2006

Contexte de ce document

Ce document répertorie des normes, règles ou standards utiles aux professionnels de l'infodoc dans le cadre particulier des documents numériques.

Cette liste de 42 entrées a été initialement établie dans le cadre d'interventions de conseil ou de formation comme outil de suivi des standards ; elle suppose connue les notions de base liées aux documents numériques et à l'environnement technique XML.

Les évolutions marquantes de ces dernières années concernent d'une part les besoins des différents acteurs dans la Société de l'information et leurs attentes vis-à-vis des dispositifs d'information documentaire, et d'autre part les ressources elles-mêmes (multiplication des objets numériques, des métadonnées, structuration de ces ressources, multimédia...). Ces évolutions ont un impact important sur les dispositifs et sur les exigences en terme d'interopérabilité, aussi bien entre systèmes qu'entre contenus ou vocabulaires utilisés. Cette situation étend considérablement le champ d'application de la standardisation. Dans ce contexte, les professionnels de l'infodoc ne peuvent plus limiter leur « boîte à outils » aux normes strictement issues de leurs propres secteurs. Des normes déployées dans d'autres environnements nous sont nécessaires. Nous pouvons citer plus particulièrement les normes des domaines de l'informatique ou de l'édition qui rejoignent assez directement les problématiques du document numérique. Mais il est également important de prendre en compte des normes métiers mises en place par certaines communautés professionnelles (formation, information géographique, terminologie, mathématiques, chimie, commerce, ...), en tenant compte des besoins et règles spécifiques à chacun des métiers.

Complémentaire à cet élargissement sectoriel, les règles régissant le développement du Web et de l'Internet, nous obligent à étendre le champ normatif aux recommandations, standards¹ ou spécifications, élaborés par d'autres organismes que ceux à vocation normative traditionnelle comme l'ISO ou l'Afnor. Nous pouvons citer le W3C (Consortium du WWW), OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) ou encore l'IETF (Internet Engineering Task Force)².

Les recommandations, standards ou normes présentés dans ce document traitent, à l'heure où ce document est produit, de spécifications techniques publiques et sans restriction d'accès ni de mise en œuvre (ouvertes).

Quelques précisions terminologiques

> Le terme **document** est pris ici comme objet porteur d'information quel que soit le contexte de production et d'usage ou la nature de l'information. C'est dans ce contexte très large que se définit un document XML. Ce peut donc être un livre ou un article, mais également une feuille de calcul de la comptabilité d'un mois, une transaction d'achat, un répertoire d'adresses, une bibliothèque de ressources pédagogiques sur une plateforme de e-learning, des messages de fil d'agences de presse, des recettes de cuisine, la description d'un génotype, une banque de données

¹ Dans cette note, nous emploierons le terme général de norme quel que soit le statut de la spécification proposée, et préciserons le statut de chacune dans le chapitre qui leur est consacré.

² Ce dernier produit les RFC - request for comment, qui ont valeur de standards pour l'Internet. Les RFC qui ont été normalisées continuent à se dénommer RFC.

terminologiques, un formulaire d'abonnement, le manuel d'utilisation d'une machine, une fiche des paramètres de configuration d'un produit, une émission de télévision, des documents techniques, etc. Tous ces objets d'information sont considérés comme des documents numériques, traités selon le formalisme et les standards du XML. La signification du terme *document* dépasse donc largement celle qui prévaut dans le monde de l'infodoc, et il faut toujours garder à l'esprit que certaines règles visent ces différents types d'objets et des usages multiples qui vont de la production à leur utilisation finale en passant par des usages de gestion et de préservation.

> Le terme « **ressource** » désigne dans le monde de l'Internet, tout ce qui a une identité et peut être caractérisé en vue d'être manipulé par un système informatique.

> Proche des éléments ou champs d'une notice en ce qu'elle fournissent des informations sur les documents qu'elles représentent (des « données sur des données »), les **métadonnées** doivent être « comprises » par une machine et non uniquement par des humains. Ceci impose une rigueur et un formalisme poussés. Les métadonnées, traitées par lots (set) structuré, sont utilisées pour décrire, identifier, gérer, retrouver... des ressources.

> Nous parlerons aussi fréquemment d'**éléments de données**. Ce sont des unités de données considérées comme indivisibles, et dont les attributs et la représentation sont précisés dans les spécifications. Métadonnées et éléments de données sont souvent pris l'un pour l'autre. Mais si la notion de métadonnée fait référence à la ressource représentée, l'élément de données fait plutôt référence aux règles de formalisation informatique.

> Un **langage** est un système de représentation composé de signes et de règles ou conventions. Cette définition s'applique aux langages humains ou informatiques. Un **métalangage** est un langage qui permet de définir d'autres langages. Il précise « comment faire » (comment structurer un document, ici comment définir et rédiger des métadonnées...), mais il ne donne pas de règles pour tel ou tel usage. Ces normes sont donc utilisables quel que soit le secteur concerné et/ou l'application développée. Par exemple, le métalangage XML est utilisable pour tout document numérique, que celui-ci représente un génome, un système d'information géographique ou un ouvrage. Mais elles ne sont pas directement exploitables pour des applications.

Dans le **1^{er} chapitre** sont signalés des métalangages : ils permettent la « xmlisation » de ressources numériques et n'interfèrent pas en eux-mêmes sur la signification des contenus, ce qui leur confère ce statut générique. Dans un **4^{ème} chapitre**, nous présentons d'autres spécifications génériques mais de portée plus restreinte.

> Parallèlement aux métalangages, il existe un foisonnement de spécifications qui portent plus précisément sur tel ou tel type de ressource : objets pédagogiques, objets de musée, actualités, facture, Ces spécifications sont présentées dans le **3^{ème} chapitre** selon trois axes :

- celles qui portent sur la *description et la structure de métadonnées*
- celles qui portent sur la *description et la structure de documents*
- celles qui portent sur les *échanges entre systèmes* (recherche, prêt, achat...)

La distinction que nous faisons entre les deux premiers axes de spécifications nous semble importante dans notre environnement professionnel où la prédominance de la notice bibliographique et du catalogue (sous-entendu de notices, et non de documents) nous font oublier bien souvent le document lui-même. Dans le domaine de l'Internet, ce découpage n'a pas de sens - une notice pouvant constituer un document XML. Nous

utiliserons le terme de « **schéma** » pour qualifier ces spécifications qui décrivent et structure une ressource numérique XML quelle qu'elle soit.

Il existe plusieurs familles de schémas de documents numériques XML.

La **DTD** (définition de type de document) précise la structure d'un document numérique, son arborescence (ordre et imbrication). Elle fournit les caractéristiques propres à chacun des éléments de données qui la composent.

Ce principe est fortement étendu avec la recommandation W3C **Schéma XML**, plus récente et qui incorpore plus d'informations contraignantes sur les éléments de données et les règles (en particulier le lieu où l'on peut trouver en permanence la documentation sur chacun des éléments). **Relax-NG** développé au sein d'Oasis est un autre langage de description de documents XML, normalisé (ISO 19757-2:2003) et dont le formalisme est différent de celui proposé par Schéma XML.

> Le terme de **profil d'application** est utilisé pour désigner un schéma applicatif issu d'un schéma plus général. Ainsi la proposition LOM-Fr portant sur l'adaptation française du LOM, schéma général de description de ressources pédagogiques.

> Les spécifications présentées dans le troisième axe portent sur des **protocoles d'échange** : elles concernent non les documents eux-mêmes mais des relations d'échange et d'actions entre systèmes.

> Lorsque la représentation d'un document numérique ne suit pas le formalisme des spécifications propres au monde des documents XML, on parlera de **modèle**, de modèle de référence ou encore de cadre ou d'infrastructure de référence plutôt que de schéma. Ces modèles ne sont pas « xmlisés », et ne peuvent être mis en œuvre immédiatement sans une « traduction » préalable selon les recommandations XML.

Ces 20 années de développement des documents numériques (structuration, langage de description, interopérabilité) ont créé un cadre dynamique de réflexion au sein des communautés professionnelles ou entre communautés proches. C'est dans ce contexte que d'importants travaux de conceptualisation et de modélisation ont été et sont encore réalisés. Les modèles de référence qui en découlent ne sont pas toujours normalisés, et leurs usages restent encore peu étendus bien que reconnus pour leur intérêt dans le contexte des documents numériques. Il nous a paru important d'intégrer ces spécifications. Quelques-uns de ces modèles sont présentés dans le **2^{ème} Chapitre**.³

En conclusion

La liste présentée ici ne couvre qu'une partie de l'existant, l'orientation prise de filtrage suivant les besoins d'un secteur professionnel ayant réduit cet inventaire⁴. Et pourtant, on ne peut ignorer ce sentiment de foisonnement et de recouvrement que suscite la lecture de cet inventaire qui comporte 42 entrées. Peut-être arrive-t-on à une étape où « un moratoire sur les métadonnées »⁵ serait nécessaire avant que cette profusion ne nuise justement aux objectifs premiers du déploiement de ces outils : l'interopérabilité entre systèmes et l'accès à l'information ?

³ Les schémas exposés dans le Chapitre 3 peuvent aussi être étudiés sur le plan de la conceptualisation et de la modélisation des objets qu'ils traitent.

⁴ Nous avons hésité à intégrer des schémas comme ceux des calendriers (iCalendar - RFC2445) ou des données personnelles (vCard) déjà implémentés dans de nombreux outils bureautiques.

⁵ Is it time for a moratorium on metadata ? DiCl Bulterman,
<http://www.cndwebzine.hcp.ma/IMG/pdf/promo1.pdf>

1. Métalangage XML

★ ISO 11179-4:2004 (Registres de métadonnées)

[Règles permettant de normaliser et d'enregistrer les éléments de données* de manière à assurer la lisibilité et l'interopérabilité des données. Plus précisément, ensemble de dix attributs normalisés caractérisant un élément de données, à utiliser lors de leur description d'un élément dans une norme. Les 10 attributs proposés dans cette partie (-4) de la norme sont : Nom de l'élément (étiquette attachée à l'élément de donnée) ; Identifiant (unique) ; Version ; Autorité (autorisée à enregistrer l'élément) ; Langage ; Définition (nature principale de l'élément et concept correspondant) ; Obligation ; Type (de données) ; Occurrence ; Commentaire. Exemple : Chaque élément de données de la norme Dublin Core (Title, Author,...) est décrit selon norme.

La norme globale est présentée en 6 parties distinctes. Ancienne dénomination de la norme : Spécification et normalisation des éléments de données].

Le site officiel

<http://www.iso.ch/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=35346&ICS1=35&ICS2=40&ICS3=>

Pour en savoir plus

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada [fr]. http://www.tbs-sct.gc.ca/im-gi/meta/mdregistry/mdregistr_f.asp

★ RDF (Resource Description Framework)

[Langage d'encodage de métadonnées. RDF permet de décrire précisément les métadonnées contenues dans un document. Fondé lui-même sur le langage XML, il permet d'encoder, d'échanger et de réutiliser les métadonnées, ces dernières étant elles-mêmes sous la forme de DTD ou de Schéma XML⁶. Tous les éléments de données dans RDF sont identifiés par des adresses spécifiques appelées « URI » (Uniform Resource Identifier) où se trouve la documentation utile. RDF a fait l'objet d'une Recommandation en 1999. Une syntaxe précise permet de préciser des « espaces de noms », mécanismes pour identifier de manière unique les schémas de données utilisés]

Le Site officiel

www.w3c.org/rdf [en]

Ils en parlent

RDF et les métadonnées. Karl Dubost. www.w3.org/2000/Talks/1019-rdf-poly/Overview.html

Voir l'exemple [en] du schéma RDF du Dublin Core (version 1.1.) :

<http://dublincore.org/schemas/rdfs/>

Voir l'exemple [en] de la métadonnée Creator de Dublin Core à l'URI suivante :

<http://purl.org/dc/elements/1.1/creator>

★ XML (eXtensible Markup Language ou langage de balisage extensible)

[Langage (informatique) de description de document numérique, de son contenu mais aussi des relations entre ce contenu et sa structure interne, à partir d'un système de marquage par des balises. Un document dit XML est un fichier au format « texte »⁷ dans lequel les données sont structurées en arborescence. La recommandation XML fournit les outils pour décrire la structure logique d'un document numérique, mais non sa

⁶ URI, schéma et DTD, voir chapitre suivant.

⁷ Le codage des données à l'intérieur de ce fichier texte est l'Unicode.

forme ou son aspect. Il faut lui adjoindre d'autres recommandations qui constituent des langages auxiliaires de XML à des fins diverses: caractériser des catégories de documents (TEI, NewML,...), préciser sa forme (feuille de style XLS), combiner ou manipuler ces documents (XPoiner, XInclude, XLink)...

XML est utilisable quels que soient le matériel, le type de document numérique (ouvrage, article, mais aussi formulaire, facture, notice bibliographique...) ou sa forme, d'où le nom de métalangage.

XML n'est pas une norme mais une recommandation W3C. La première recommandation XML 1.0 a été publiée en 1998. La version 1.1 a été éditée en 2004.]

Site officiel

<http://www.w3.org/XML/> [en]

L'espace en français

<http://xmlfr.org/> [en]

La recommandation en français : <http://www.yoyodesign.org/doc/w3c/xml11/>

Site ressource en français : <http://www.tireme.fr/glossaire/STD-FR.html>

2. Modélisation et modèles

● FRBR (Functional Requirements for Bibliographic Records)⁸

[Langage d'analyse et de conception permettant de modéliser une description bibliographique d'un objet (ouvrage, photographie, objet de musée...). Ce modèle prend appui sur une série d'entités réparties en 3 groupes. Groupe 1 : Œuvres, Expression, Manifestation et Document/exemplaire ; Groupe 2 : Personnes et collectivités ; Groupe 3 : Concept Objet, Evènement, Lieu. Les entités ont des attributs (titre, identifiant, état matériel,...) reliées entre elles par différents types de relations. Non normalisé, ce modèle fait l'objet de travaux de réflexion et déploiement continus. Développée au sein de l'IFLA]

Le site officiel

<http://www.ifla.org/VII/s13/wgfrbr/wgfrbr.htm>

Pour aller plus loin

Modèle FRBR, site de la BNF. <http://www.bnf.fr/pages/infopro/normes/no-acFRBR.htm>

Expression of Core FRBR Concepts in RD (expression RDF des concepts et relations de FRBR). Manue. 2005. <http://purl.org/vocab/frbr/frbr-core-20050810>

Ils en parlent

Un blogue dédié aux FRBR. William Denton. <http://www.frbr.org/>

Les FRBR, Qu'est-ce que c'est ? 2005. <http://www.figoblog.org/document594.php>

● ISO 14721:2003 (OAIS)

[Systèmes de transfert des informations et données spatiales -- Système ouvert d'archivage d'information -- Modèle de référence

Modèle (abstrait) fonctionnel et modèle d'information pour la préservation et l'accès à long terme d'information, numérique ou analogique, selon un cadre de référence composés de 6 fonctions : entrées, stockage, gestion des données, administration, planification de la pérennisation, accès. Initié dans le cadre d'un groupe de normalisation dédié aux échanges de données dans le domaine spatial, le CCSDS (Consultative Committee for Space Data Systems), d'où son titre et son appartenance à un comité ISO du domaine spatial), cette norme est de portée générale.]

⁸ Spécifications fonctionnelles des notices bibliographiques

Le site officiel

Site de l'ISO, <http://www.iso.org/iso/fr/>

Modèle de référence pour un Système ouvert d'archivage d'information (OAIS) : Projet de standard CCSDS, CCSDS 650.0-B-1 (F). (version française proposée à l'ISO)
http://vds.cnes.fr/pin/documents/projet_norme_oais_version_francaise.pdf

Ils en parlent

Un exemple de modélisation pour préserver : l'OAIS. C. Lupovici. 2003.

http://www.adbs.fr/uploads/journees/2295_fr.htm

L'archivage pérenne des documents numériques. Michel Auffret. 2005.
<http://www.jres.org/paper/47.pdf>

Site du Groupe PIN. http://vds.cnes.fr/pin/pin_normes.html

● UML (Unified Modeling Language)

[Langage d'analyse et de conception permettant de modéliser un problème, de façon standardisée selon la programmation orientée objet. Homogénéise les représentations graphiques des objets à modéliser facilitant ainsi leur lecture par des acteurs multiples d'un projet. Couvre l'ensemble des phases du cycle de vie d'un système informatique, de la spécification à son implantation. Née de la fusion de plusieurs méthodes existant auparavant, UML est devenue une référence en termes de modélisation objet (informatique). Approuvée par l'OMG (Object Management Group) depuis 1997.]

Le site officiel :

<http://www.omg.org/technology/documents/formal/uml.htm> [en]

Pour en savoir plus :

UML, chef d'orchestre du monde objet. Fabrice Deblock, 15 avril 2003, JDNet
http://solutions.journaldunet.com/printer/030415_faq_modelisation.shtml

3. DTD, schémas et protocoles d'échange

3.1. Schéma de métadonnées

◆ CDM(Course Description Metadata)

[Schéma XML composé d'un ensemble de 52 éléments de données pour la description de programmes d'études et de cours. Il constitue un « format pivot pour l'échange des informations entre établissements pour la présentation de l'offre de formation de l'enseignement supérieur. Candidat pour une procédure de normalisation au CEN].

Le site officiel

Université de Norvège. <http://cdm.nou.no/>

Site collaboratif pour le profil d'application français CDM-Fr. <http://acces.inrp.fr/cdm/>

ils en parlent

Description de l'offre de formation. Educnet. 2005.

<http://tice.education.fr/educnet/Public/superieur/normes>

LOM, SCORM et IMS-Learning Design : ressources, activités et scénarios - Jean-Philippe Pernin, INRP. <http://www.enssib.fr/pdf/Formist/journeeindexation/PERNIN.pdf>

◆ EAD (Encoded Archival Description)

[DTD composée d'un ensemble de 146 éléments de données structurant les instruments de recherche (archivistiques) électroniques permettant d'encoder inventaire et répertoires]

Le site officiel

Encoded Archival Description : Tag Library. Version 1.0 / Description Archivistique Encodée : Dictionnaire des balises. Society of American Archivists (traduit de l'anglais par le groupe AFNOR CG46/CN357/GE3), octobre 2002

<http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/archivistique/DAFlangage.html>

Ils en parlent

La structure de l'instrument de recherche XML/EAD. Florence Clavaud. 05/10/2004.

<http://www.archivesnationales.culture.gouv.fr/chan/chan/infopro/fr/generalites/structureEAD.html>

Logiciel libre Pleade : <http://www.pleade.org/index.html>

◆ EXIF (EXchangeable Image File)

[Ensemble d'éléments de données de nature technique, encapsulés dans les ressources numériques d'image numérique. Développé en octobre 1995 par le JEIDA (Japan Electronic Industry Development Association). Aujourd'hui ce format n'est plus maintenu.]

Site officiel

<http://exif.org/>

Ils en parlent

Wikipedia : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Exif>

Application Exif : http://home.pacbell.net/micha_k/

Logiciel Exif reader : <http://www.takenet.or.jp/~ryuuji/minisoft/exifread/english/>

◆ ID3 (MP3)

[Ensemble de 74 éléments de données associés à un fichier audio MP3. Ces métadonnées portent sur le nom de l'artiste, l'intitulé de l'album, le titre du morceau, l'année de publication ainsi que son genre musical, etc.. et se présentent sous la forme d'étiquettes de 256 octets, mais le format de métadonnées n'est pas normalisé]

Ils en parlent

Bien organiser ses MP3. Paul Cans. 8 mars 2004. ZDNet France (8 mars 2004),

http://www.zdnet.fr/produits/logiciels/audio_video/0,39049729,39142766,00.htm

◆ IIMV4 (Information Interchange Model de IPTC-NAA)

[Ensemble de 33 éléments de données destinés à la description d'images numériques. Inclus des éléments de données personnalisables. Utilisés pour les métadonnées encapsulées dans le fichier d'une image numérique, JPEG ou TIFF]

Le site officiel

<http://www.iptc.org/pages/index.php>

Ils en parlent

Sur le site de SoftExperience : <http://peccatte.karefil.com/Kalimages/FR/KalimagesFAQ-FR.html>

Sauvegarde en RDF : <http://jigsaw.w3.org/rdfpic/>

◆ ISO 15836 :2003 (Dublin Core)

[Ensemble de 15 éléments de données, optionnels et répétables permettant la description normalisée de ressources numériques.

Une version Dublin Core plus évoluée mais non normalisée autorise l'usage de qualificateurs. Par exemple, l'élément Description peut être raffiné à l'aide des qualificateurs tableOfContents et abstract.

La forte utilisation de cette norme vient de son approche générique, de sa simplicité de mise en œuvre et pour la partie simplifiée, de son statut normatif.]

Site officiel

NormeISO:<http://www.niso.org/international/SC4/sc4docs.html> (site du sous-comité 4)

Dublin Core Metadata Initiative (DCMI). <http://dublincore.org>

Traduction française de la norme

<http://www-rocq1.inria.fr/~vercoust/METADATA/DC-fr.1.1.html>

Ils en parlent

Métadonnées et Dublin Core, Christophe Jacquet, 02 juin 2003.

http://www.openweb.eu.org/articles/dublin_core/

Expressing Qualified Dublin Core in RDF (Dublin Core qualifié exprimé en RDF)/ XML. S. Kokkelink, R.Schwänzl. 2002. <http://dublincore.org/documents/2002/04/14/dcq-rdf-xml/>

◆ ISO 690-2:1997

ISO 690-2:1997, Références bibliographiques -- Partie 2: Documents électroniques, documents complets ou parties de documents

[Eléments de données, de leur ordre, des règles de transcription et de présentation de l'information à mentionner dans les références bibliographiques des documents électroniques.

La norme porte sur une grande diversité de documents électroniques : bases de données, revues et monographies électroniques, messages de courrier électronique. Elle est destinée aux auteurs et aux éditeurs pour l'établissement de listes de références de documents électroniques à inclure dans une bibliographie, et pour la formulation des citations dans le texte correspondant aux entrées de la bibliographie, et ne s'applique pas aux descriptions bibliographiques complètes exigées par les bibliothécaires, les bibliographes, les indexeurs, etc.]

Le site officiel

<http://www.iso.ch/iso/fr/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=25921>

◆ ISO 7200:2004 (ou ISO TR 19033 :2000)

[Ensemble d'éléments de données présentes dans les cartouches d'inscription et les têtes de documents techniques de produits. S'applique à tout type de documents, pour tout type de produits, à tous les stades de leur durée de vie et dans tous les domaines techniques]

Le site officiel

<http://www.iso.org/iso/fr/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=35446>

Voir aussi les normes de gestion des documents techniques : ICS 01.110 (ISO 11 442)

◆ ISO 19115:2003 - Informations géographiques

[Ensemble d'éléments de données portant sur l'identification, la superficie, la qualité, le schéma spatial et temporel, la référence spatiale et la distribution, de données géographiques numériques. Destiné en premier lieu à l'information numérisée, cette spécification peut également être utilisée pour la description de tout objet relevant de l'information géographique (carte imprimée par exemple)]

Site officiel

<http://www.iso.org/iso/fr/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=26020>

Ils en parlent

ISO 19115. IGN. http://eden.ign.fr/std/iso_19115/index_html

◆ JPX, conteneur pour les métadonnées JPEG2000

[Format générique de métadonnées encapsulées dans le format de fichier d'image numérique JPEG2000 (JP2) permettant de définir un conteneur pour une image stockée sous ce format JP2 et pour les métadonnées associées encapsulées dans le fichier de la ressource électronique]

Le site officiel

<http://www.jpeg.org/metadata/index.html?langsel=en>

◆ LOM (Learning Object MetaData)

[Plus de 80 métadonnées réparties en 9 catégories pour la description d'objets pédagogiques dans leur contexte. Différents profils d'application ont été développés⁹]

Le site officiel

<http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>

Metadata for Learning Resources. Part 2 : Data Elements. Document de travail. WD1 19788-2. WG4-ISO-SC36. December 2005.

http://www.normetic.org/article.php?id_article=520

Ils en parlent

Site de Normetic. http://www.normetic.org/rubrique.php?id_rubrique=147

Les objets d'apprentissage : au-delà de la technologie, la pédagogie. Philippe Flamand, 2004.

<http://clic.ntic.org/clic54/objets.html>

Dossier Educanet. Octobre 2005.

<http://tice.education.fr/educnet/Public/services/normes5430?affdoc=3>

◆ NewsML (spécification IPTC), 1.1. , Octobre 2002

[Ensemble de 33 éléments de données de description des informations d'actualité et l'échange des textes, graphiques, photos, séquences audio, vidéo et animations. Spécification de l'IPTC (Int. Press and Telecommunications Council).]

Le site officiel

<http://www.newsml.org/>

Ils en parlent

Sur le site de CampusXML, NewsML. 2002.

http://www.campusxml.org/news/fullstory.php/aid/15/NewsML_un_nouveau_standard_multimedia_pour_distribuer_de_l'information.html

Sinequa. 2004. <http://www.sinequa.com/html-fr/fr-communique.2004.6.html>

D'autres langages spécialisés sont en cours de définition également sous l'égide de l'IPTC: [SportsML](http://www.sportsml.com/) pour l'échange des résultats sportifs (<http://www.sportsml.com/>) ou [ProgramGuideML](http://www.programguideml.org/pages/index.php) (<http://www.programguideml.org/pages/index.php>) pour l'échange des programmes de télévision et radio.

◆ ODRL (Open Data Rights Language)

[Ensemble d'éléments de données utilisées pour définir et gérer des droits associés aux contenus numériques, métalangage en sources libres soumis au W3C. Norme concurrente de XrML développée par Renato Iannella (IPR Systems) en Australie]

Site officiel

<http://www.odrl.net/>

Ils en parlent

Digital Rights Management (DRM) Architectures. Renato Iannella. June 2001 [en]. <http://www.dlib.org/dlib/june01/iannella/06iannella.html>

Gestion des droits numériques. http://www.supinfo-projects.com/en/2005/gestion_droits_numeriques/1/

ODRL, langage ouvert des droits numériques. R. Parent. 2002. http://www.services.gouv.qc.ca/fr/publications/enligne/normes/securite_attestation/droits_numeriques.pdf

⁹ Un profil d'application est une mise en œuvre particulière d'un schéma de métadonnées dans un contexte donné, souvent un pays. Une version LOM-Fr est en cours de discussion (février 2006) à l'Afnor.

◆ RSS (Really Simply Syndication ou Resource Description Framework)

[Ensemble d'éléments de données de structuration XML d'un flux de données (RSS feed) en provenance d'une ressource Web. En plus des éléments descriptifs de chacun des items (titre, auteur,...) répétables au sein d'un flux, sont fournies des informations sur la source elle-même (adresse, date de modification du flux,...). Développées dans le contexte des blogues, ces spécifications sont exploitables plus largement pour la diffusion et la syndication d'information.

Il existe plusieurs formats non normalisés : RSS 2.0 de Berkman Center for Internet & Society à la Harvard Law School ; ATOM de l'IETF]

Site officiel

RSS 2.0 version originale. <http://blogs.law.harvard.edu/tech/rss>

version française, JY Stervinou. <http://www.stervinou.com/projets/rss/>

The Atom Syndication Formation. December 2005. <http://www.ietf.org/rfc/rfc4287.txt>

Ils en parlent

Les fils RSS. M.Battisti, S.Cottin. 2005.

<http://www.adbs.fr/site/repertoires/outils/rss.php>

◆ Tatouage numérique et aquamarquage (watermarking)

[Marquage imperceptible à l'œil contenant de métadonnées sur les titulaires des droits de l'image et sur les droits de reproduction, ainsi que des informations personnalisées sur chaque copie]

Le watermarking consiste à rajouter sur tout medium numérique (image, chanson, film vidéo), une marque (en anglais, watermark signifie filigrane) suffisamment imperceptible pour ne pas détériorer le medium et suffisamment robuste pour pouvoir être décelée même après traitement du medium que ce soit un traitement usuel (compression, rotation,...), ou celui résultant d'une attaque du système de marquage. Développé pour lutter contre la fraude et le piratage et assurer la protection des droits de propriété intellectuelle. Il garantit la preuve de paternité d'une oeuvre numérique

Ils en parlent

Site de l'Inria. 2000. <http://www-rocq.inria.fr/codes/Watermarking/>

Site du CNRS. 2003. <http://www.hds.utc.fr/~fdavoine/astatouage/>

Recommandations techniques pour les programmes de créations de contenus culturels. Chp10. http://www.culture.gouv.fr/culture/mrt/numerisation/fr/eeurope/documents/guide_technique.pdf

◆ XMP (eXtensible Metadata Platform) des fichiers PDF

[Métadonnées encapsulées dans les ressources numériques PDF et reposant sur une version simplifiée du Dublin Core suivant un schéma RDF. Développé par Adobe]

Le site officiel

<http://www.adobe.com/products/xmp/main.html>

◆ XrML (eXtensible Rights Markup Language)

[Eléments de données utilisées pour définir et gérer des droits associés aux contenus numériques, développé par ContentGuard (joint venture entre Xerox et Microsoft). Adopté par MPEG en juillet 2003]

Le site officiel

<http://www.xrml.org/>

Ils en parlent

Technologie « eBooks » de Microsoft [<http://www.erights.org/>]

3.2. Schéma de documents

▣ DSML v2 (Directory Service Markup Language)

[Langage de description des annuaires (structure, contenu) compatible avec le protocole LDAP¹⁰. Destiné à normaliser l'échange de données entre annuaires. Ancêtre d'UDDI. Spécification approuvée comme standard OASIS en avril 2002].

Le site officiel

<http://www.oasis-open.org/>

▣ ECML (Electronic Commerce Modeling Language)

[Langage de description de formulaires de saisie d'informations relatives à des transactions d'achat (informations personnelles et bancaires) et conçu pour harmoniser les procédures de paiement en ligne. Multiprotocoles : SSL (Secure Sockets Layer) et SEP (Secure Electronic Payment). En cours de validation par le W3C]

Le site officiel

<http://www.ietf.org/home.html>

▣ ISO 12083 - P4 :2001 TEI (Text Encoding Initiative)

[Norme de codage - balisage, notation et échanges de corpus - de textes électroniques, fondée sur la norme SGML utilisable dans une grande variété d'applications : publication électronique, analyse littéraire et historique, lexicographie, traitement automatique des langues, recherche documentaire, hypertexte, etc.

TEI Header, l'en-tête des documents TEI, correspond au schéma de métadonnées des documents TEI. Il décrit le fichier (mention du titre, instruction sur la publication, description de la source), son encodage, les renseignements sur ses mises à jour, etc].

Le site officiel

<http://www.tei-c.org/P4X/>

Recommandation : Sperberg-McQueen, C.M.. and Burnard, L. (eds.) (2002). TEI P4: Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange. Text Encoding Initiative Consortium. XML Version: Oxford, Providence, Charlottesville, Bergen).

Recommandation simplifiée : <http://www.tei-c.org/Lite/DTD/>

Ils en parlent

Artist. Avril 2005. http://artist.inist.fr/article.php?id_article=81

Dossier spécial TEI, Cahiers GUTenberg n° 24 (spécial TEI) – juin 1996

<http://www.gutenberg.eu.org/pub/GUTenberg/publicationsPDF/24-couv.pdf>

<http://www.gutenberg.eu.org/publications/autres/TEILITE/>

▣ ISO 16642 :2003 - TMF (Terminological Markup Framework)

[Plateforme pour le balisage de terminologies informatisées.

Méta-structure XML de représentation de données terminologiques multilingues, partant du concept au terme, et découpée en plusieurs niveaux : données « conceptuelles » communes à toutes les langues, données propres à une langue, données propres à un terme.

Le site officiel

<http://www.loria.fr/projets/TMF/>

Ils en parlent

Sur le site Termsciences. [sd]. <http://www.termosciences.fr/article18.html>

¹⁰ La norme LDAP (Light-Weight Directory Access Protocol) est un protocole de synchronisation d'annuaires assurant la mise en correspondance dynamique entre les usagers et leur localisation.

▣ MathML (Mathematical Markup Language) - 2.0 2001

[Langage de balisage (environ une centaine de balises) pour la notation et le contenu mathématiques de documents (formules, algorithmes...) permettant leur affichage et leur traitement sur le Web. Langage dérivé d'XML]

Le site officiel

<http://www.w3.org/Math/>

<http://www.w3.org/TR/REC-MathML/>

Recommandations [fr] : <http://www.yoyodesign.org/doc/w3c/mathml2/overview.html>

▣ OeBPS 1.2 (Open ebook publication structure), août 2002

[Spécification minimale d'encodage (marquage ou balisage) de texte, son contenu, sa structure et sa présentation afin d'assurer la fidélité de présentation de livres électroniques sur divers supports. Format de fichiers « .BPS ». Basée sur XML/HTML et CSS ainsi que sur les spécifications des métadonnées Dublin Core pour la description de la référence. Associé à une technologie normalisée de gestion des droits numériques. Format ouvert (libre), développé par l'Open eBook Forum (OePBS)¹¹ et créé en 1999.]¹²

Site officiel

<http://www.openebook.org/>

Ils en parlent

Réalisation d'un livre bilingue numérique au format OeB. 2003. Laurence Noël.

<http://www.cavi.univ-paris3.fr/ilpga/ilpga/tal/sitespp/maitrise-2003/slLaurenceNoel-2003.pdf>

▣ ODF (OpenDocument Format)

[Format de document bureautique s'appuyant sur XML, multiplateforme, proposé par OASIS à l'ISO en septembre 2005

Déjà implémenté dans des suites logicielles comme OpenOffice ou StarOffice.

Concurrent : Open XML de Microsoft proposé à l'ECMA.

Site officiel

OASIS. http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=office

Ils en parlent

XML au cœur des suites office. F. Laurent, 2005. <http://xmlfr.org/actualites/decid/050609-0001>

▣ SKOS (Simple Knowledge Organisation System)

[Vocabulaire RDF pour l'encodage des systèmes d'organisation de la connaissance simple, tels que thésaurus ou plans de classification]

Le site officiel

<http://www.w3.org/2004/02/skos/>

La spécification. <http://www.w3.org/2004/02/skos/core/spec/2005-10-06/>

Ils en parlent

Thésaurus et Web Sémantique : le vocabulaire RDF SKOS. 2005.

http://dossierdoc.typepad.com/descripteurs/2005/08/thsaorus_et_web.html

http://dossierdoc.typepad.com/descripteurs/2005/09/quelques_caract.html

¹¹ Consortium industriel regroupant constructeurs, concepteurs de logiciels, éditeurs, libraires et spécialistes du numérique

¹² Attention : Microsoft, l'un des membres de l'OeBF, a développé le format .lit basé sur le standard de l'OeBF et lisible avec le logiciel propriétaire MSReader. Le format .lit protège les eBooks sujets à copyright et n'en permet pas l'impression.

3.3. Protocoles

■ ISO 2709:1996 - Format pour l'échange d'information

[Spécification relative à la structure générale d'un fichier contenant des notices descriptives (de documents mais la spécification peut être utilisée dans d'autres contextes). La norme ne précise ni la taille ni le contenu des enregistrements et n'attribue aucune valeur aux étiquettes, aux indicateurs ou aux identificateurs. Constitue un cadre général destiné spécifiquement aux communications entre systèmes de traitement de l'information et non pas à l'exploitation à l'intérieur de ces systèmes.]

Le site officiel

<http://www.iso.org/iso/fr/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=7675>

■ ISO 23950:1998 (Z39 50)

[Norme de description et de présentation des requêtes lancées et reçues par un système d'interrogation, c'est-à-dire description du dialogue qui a lieu dans le cadre d'une architecture client-serveur entre un utilisateur et une ou plusieurs ressources (bibliographiques ou non). La mise en œuvre de la norme définit également la notion de « profil Z39.50 »]

Le site officiel

<http://www.loc.gov/z3950/agency/>

ISO : <http://www.iso.ch/iso/fr/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=27446>

Ils en parlent

La norme Z3950.. D. Lahary. 2003.

<http://membres.lycos.fr/vacher/profess/cours/mediadix/z3950/>

■ ISO 8459-3:1994 (Données bibliographiques appliquées à la recherche)

[« Répertoire des éléments de données bibliographiques, applications à la recherche documentaire ». Liste et règles de description des éléments de données échangés entre systèmes de recherche d'information, interactifs ou en batch. La norme identifie les messages et les éléments de données utilisés pendant la transaction]

Le site officiel

<http://www.iso.org/iso/fr/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=15654>

■ ISO 17933:2000 GEDI

[« Échange standard de documents électroniques / EIDE (Echanges d'Information et de Documents existants) ». Protocole définissant les méthodes et les caractéristiques du fichier d'échange (= des métadonnées spécifiques) permettant l'export des données et des fichiers entre deux applications GEIDE (gestion électronique d'information et documents existants). Recommandations formulées par l'Aproged, transmises à l'ISO]

Le site officiel

<http://www.aproged.org/publications/WebEide/Eide.htm>

■ OAI-PMH

[« Protocol for metadata harvesting, ou Protocole de collecte de métadonnées de l'initiative Archives ouvertes ». Spécification de présentation et de description d'une ressource¹³ électronique quel que soit son contenu, permettant l'interopérabilité des recherches d'information sur plusieurs serveurs. Cette spécification prend appui sur la

¹³ Le terme « archive » utilisé renvoie à un document numérique pouvant être stocké électroniquement

norme Dublin Core pour les métadonnées descriptives de la ressource. Deuxième version sortie en juin 2002]

Le site officiel

<http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>

Ils en parlent

Un portail [Strabon] sur une architecture OAI-PMH, Nader Boutros. [sd].

http://www.strabon.org/edito/article.php3?id_article=65

Un exemple : « Archive Ouverte en Sciences de l'Information et de la Communication »

<http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/>

4. Quelques règles spécifiques à certains éléments de données

Les règles normalisées exposées ci-après sont des règles génériques : elles peuvent être utilisées dans de nombreux schémas ou protocoles d'échanges. Mais leur champ d'application est beaucoup plus restreint que la 1^{ère} famille de métalangages souvent limité à une catégorie d'éléments de données : pays, langue, numérotation de ressources, ...

4.1. Numérotation et identifiants

▲ DOI (Digital Identifier Object = Identificateur d'objet numérique)

[Numéro international (normalisé), identifiant et localisant un objet documentaire publié sur Internet. Le dispositif DOI, sous la responsabilité de la Fondation internationale DOI, comporte trois éléments : un identifiant pour les objets, un répertoire et une base de données d'informations sur les objets gérés par chaque éditeur. Le répertoire est un système central unique de résolution des identifiants, les traduisant dans les URL des systèmes des détenteurs de droit.]

Le site officiel

<http://www.doi.org/>

Pour en savoir plus

Digital Identifier Object (DOI).2004. http://sdis.inrs.quebec.ca/index.jsp?page=7_doi

▲ ISO 15706 :2002 (ISAN - International Standard Audiovisual Number)

[Numéro international normalisé servant à identifier une oeuvre audiovisuelle pendant toute sa durée d'existence, c'est-à-dire les séquences d'images liées entre elles, accompagnées ou non de son et destinées à être perçues sous forme d'images animées, sonores ou non, en utilisant des dispositifs appropriés, indépendamment du support employé à l'origine ou ultérieurement. Composé de seize caractères alphanumériques répartis en deux groupes : un identificateur de l'oeuvre et un segment identifiant les épisodes ou les parties d'une oeuvre en série ; s'y ajoute un caractère de contrôle lorsque l'ISAN se présente sous une forme lisible par l'oeil humain. Administré par l'Agence internationale de l'ISAN (Genève) et des agences régionales]

Le site officiel

<http://www.isan.org/>

Pour en savoir plus :

Qu'est-ce que l'ISAN. ISO.2004. <http://www.collectionscanada.ca/iso/tc46sc9/isan-f.htm>

▲ PURL (Persistent Uniform Resource Locator)

[Adresse (localisation) d'une ressource numérique de type URL, pour laquelle le propriétaire (de la ressource numérique) s'est engagé à donner un accès stable et permanent. Enregistrée auprès d'un service PURL. Lors d'un changement d'adresse, le propriétaire informe ce service de ce changement qui se charge alors de rediriger les utilisateurs vers la nouvelle adresse URL]

Le site officiel

<http://purl.oclc.org/>

Ils en parlent

Les URL permanentes. Etienne Hustache. BBF, 2002, t.47, n°2, p.94-97 (<http://bbf.enssib.fr>)
Exemple : L'adresse « <http://purl.org/net/francio> » redirige mi-2004 vers l'adresse suivante « <http://esperanto-panorama.net/francio/> » qui est l'adresse physique réelle où se trouve la ressource.

Ou encore l'adresse « <http://purl.org/dc/elements/1.1/creator> » renvoie mi-2004 à l'adresse <http://dublincore.org/2003/03/24/dces#creator>.

▲ URI - Uniform Resource Identifiers

[Terme désignant un ensemble de technologies - actuellement URL (Uniform Resource Locator), URC (Uniform Resource Code) et URN (Uniform Resource Number) - permettant de nommer et d'adresser (localiser) une ressource numérique. Le document de base est le RFC 2141 de l'IETF. <http://www.ietf.org/rfc/rfc2141.txt>]

Lien officiel

<http://www.w3.org/Addressing/>

Pour en savoir plus

IETF - Uniform Resource Identifiers Working Group,
<http://ftp.ics.uci.edu/pub/ietf/uri/>

Ils en parlent

Uniform Resource Name. Février 2006.
http://fr.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Name

URL et PURL sont de même niveau de généralité que XML, et ne dépendent pas d'un type de ressource ou d'un environnement particulier.

▲ Autres numérotations ou identifiants

ISMN (musique), ISRN (rapports d'étude), ISBN (livres et publications en série), ISSN (périodiques) ou encore PII (identificateur d'articles).

Ils en parlent

Autres numérotations internationales. BNF. 13/9/2005.
<http://www.bnf.fr/pages/infopro/numeros/is-autres.htm>

4.2. Autres règles transversales

ISO 3166 - Codes de pays

[Norme de présentation des codes pays]

Le site officiel

<http://www.iso.ch/iso/fr/prods-services/iso3166ma/02iso-3166-code-lists/index.html>

ISO 4:1997 - Abréviations

[Règles normalisées d'abréviations des mots des titres et des titres des publications]

Le site officiel :

<http://www.iso.org/iso/fr/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=356>

Index

- Abréviation (ISO 4:1997), 17
- Achat (ECML), 13
- Actualités (NewsML), 11
- Annuaire (DSML), 13
- Archive ouverte (OAI-PMH), 15
- Archives, 8
- CDM (formation), 8
- Classification (SKOS), 14
- Codes pays (ISO 3166), 17
- Document bureautique (ODF), 14
- Document technique (ISO 7200), 10
- DOI (Digital Identifier Object), 16
- Droit
 - ODRL, 11
 - Tatouage numérique, 12
 - XrML, 12
- DSML (Directory Service Markup Language), 13
- DTD, 8
- Dublin Core
 - XMP, 12
- Dublin Core (ISO 15836), 9
- EAD (Encoded Archival Description), 8
- Echange de documents (ISO 17933 - GEDI), 15
- Echange de notices (ISO 2709), 15
- ECML - (Commerce), 13
- Éléments de données, 4
- EXIF (EXchangeable Image File), 9
- Formation
 - CDM, 8
 - LOM, 11
- FRBR (notice), 7
- ID3 (MP3), 9
- Identifiant
 - DOI, 16
 - URI, 17
- IIMV4 - (IPTC-NAA), 9
- Image numérique, 9
 - ID3 (MP3), 9
 - IIMV4, 9
- Image numérique (JPX), 10
- Informations géographiques (ISO 19115:2003), 10
- ISAN
 - ISO 15706 :2002, 16
- ISO 11179-4:2004 (Métadonnées), 6
- ISO 12083 - P4 :2001 (TEI), 13
- ISO 14721:2003 (OAIS), 7
- ISO 15706 :2002 (ISAN), 16
- ISO 15836 :2003 (Dublin Core), 9
- ISO 16642 :2003 (TMF), 13
- ISO 17933:2000 (GEDI), 15
- ISO 19115:2003 (Informations géographiques), 10
- ISO 23950 :1998 (Z39 50), 15
- ISO 2709 : 1996 (Echange), 15
- ISO 3166 (Codes pays), 17
- ISO 4:1997 (Abréviation), 17
- ISO 690-2 (Références bibliographiques), 10
- ISO 7200:2004 (Document technique), 10
- ISO 8459-3:1994 (Recherche), 15
- JPX (JPEG 2000), 10
- Langage, 4
- Livre (OeBPS), 14
- LOM (Objets pédagogiques), 11
- MathML, 14
- Métadonnées
 - ISO 11179-4:2004, 6
- Métalangage, 4
- Modélisation, 5
- MP3 (ID3), 9
- NewsML (actualités), 11
- OAI-PMH, 15
- OAIS (ISO 14721), 7
- Objets pédagogiques (LOM), 11
- ODF (OpenDocument Format), 14
- ODRL (Open Data Rights Language), 11
- OeBPS, 14
- PDF (XMP), 12
- Profil d'application, 5
- Protocole, 5
- Protocole d'échange, 8
- PURL, 17
- RDF, 6
- Recherche
 - ISO 23950 :1998 - Z39 50, 15
 - ISO 8459-3:1994, 15
- Références bibliographiques (ISO 690-2), 10
- Registre de métadonnées (ISO 11179-4:2004), 6
- RFC4287 (RSS Atom), 12
- RSS (RFC4287), 12
- schéma, 5, 8
- SKOS (Thésaurus), 14
- Tatouage numérique, 12
- TEI (ISO 12083 - P4), 13
- Terminologie (ISO 16642), 13
- Texte (ISO 12083 TEI), 13
- Thésaurus (SKOS), 14
- TMF (ISO 16642), 13
- UML (Unified Modeling Language), 8
- URI, 17
- XML, 6
- XMP PDF, 12
- XrML (eXtensible Rights Markup Language), 12
- Z39 50 (ISO 23950), 15

Liste des normes de l'AFNOR et du British Standards.

*Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences
de l'information Université de Montréal*

Liste des normes AFNOR et British Standards

Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Université de Montréal

Normes AFNOR	Titre	Cote	Remarques :
NF Z41-001	Documentation – Présentation des publications périodiques. (1970)		Remplace la celle de même indice, ainsi que celle Z44-003, homologuées en av.1954.
NF Z41-003	Documentation – Présentation des articles de périodiques. (1974)		
NF Z41-006	Présentation des thèses et documents assimilés. (1983)		Norme expérimentale.
NF Z42-013	Spécifications relatives à la conception et à l'exploitation de systèmes informatiques en vue d'assurer la conservation et l'intégrité des documents stockés dans ces systèmes. (2001)	Z701.3 C65 A73 2001	Correspondance : À la date de publication du présent document, il existe un projet de norme internationale traitant du même sujet.
NF Z43-005	Micrographie – Densités des microformes méthode de mesurage et valeurs. (1980)		Norme expérimentale.
NF Z43-006	Microcopie – Caractère typographique ISO pour essais de lisibilité (caractère ISO). (1965)		- Cette norme annule et remplace la norme de même indice, homologuée en déc. 59. - (2 exemplaires)
NF Z43-007	Microcopie – Essais de lisibilité – Description et utilisation de la mire ISO : prise de vues. (1965)		Cette norme annule et remplace celle du même indice de déc. 1959.
NF Z43-009	Micrographie – Méthode de contrôle de la qualité des microformes COM. (1980)		Norme expérimentale.
NF Z43-010	Documentation – Microcopies – Microfilm de 35 mm. (1954)		Remplace partiellement la norme NF Z42-002 de mai 1942.

Liste des normes AFNOR et British Standards

Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Université de Montréal

Normes AFNOR	Titre	Cote	Remarques :
NF Z43-030	Micrographie – Microfiche transparente de format A6. (1978)		Cette norme résulte de l'incorporation des versions déc.72, av.75, nov.75 et de NF Z43-031 de déc.75.
NF Z43-032	Composition en sortie d'ordinateur sur microforme (COM) : microfiche A6. (1979)		Cette norme remplace la norme expérimentale pub. en nov. 1975.
NF Z43-034	Micrographie des coupures de presse sur microfilm de 16 mm et sur microfiche A6. (1982)		
NF Z43-051	Micrographie en noir et blanc des documents sur films de 35 mm. (1981)		
NF Z43-052	Micrographie – Micrographie des dessins techniques et autres documents de bureau d'études sur film de 35 mm. (1982)		Cette norme remplace NF Z43-050 de juil.73.
NF Z43-053	Micrographie des publications périodiques sur film de 35 mm destiné à l'archivage. (1981)		
NF Z43-070	Microformes en couleurs. (1982)		
NF Z43-081	Micrographie – Cartouche pour microfilm de 16 mm traité : dimensions et contraintes opérationnelles. (1983)		
NF Z43-082	Micrographie – Cassette pour microfilm de 16 mm traité : dimensions et contraintes opérationnelles. (1983)		
NF Z43-085	Micrographie – Carte à fenêtre de format A6 pour microfilm de 35 mm. (1983)		Norme expérimentale.
NF Z43-100	Micrographie – Vocabulaire : index général. (1984)		Ce fascicule de documentation remplace celui de déc. 1983.

Liste des normes AFNOR et British Standards

Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Université de Montréal

Normes AFNOR	Titre	Cote	Remarques :
NF Z43-101	Micrographie – Vocabulaire : chapitre 01 – notions générales. (1983)		Remplace celle de août 1988.
NF Z43-102	Micrographie – Vocabulaire : chapitre 02 – disposition des images et méthodes de prise de vue. (1983)		Remplace la norme expérimentale de déc. 1977.
NF Z43-103	Micrographie – Vocabulaire : chapitre 3 – traitement photographique. (1984)		Remplace la norme expérimentale publiée en déc. 1977.
NF Z43-104	Vocabulaire de la micrographie : chapitre 04 – supports et conditionnement. (1977)		
NF Z43-105	Micrographie – Vocabulaire : chapitre 05 – qualité, lisibilité, contrôle. (1986)		Cette norme est équivalente à ISO6196/5.
NF Z43-107	Micrographie – Vocabulaire : chapitre 07 – micrographie informatique. (1983)		
NF Z43-120	Micrographie – Symboles graphiques applicables à la micrographie. (1978)		
MF Z43-202	Micrographie – Appareils de lecture de microformes : guide d'usage général. (1981)		Fascicule de documentation.
NF Z43-203	Micrographie – Appareils de lecture de microformes, modèles de bureau : caractéristiques et méthodes de contrôle simplifiées. (1981)		Remplace NF Z43-200 sept. 78 et NFZ43-040 fév.1961.
NF Z43-204	Micrographie – Appareils de lecture de microformes, modèles portatifs : caractéristiques et méthodes de contrôle simplifiées. (1982)		
NF Z44-001	Documentation – Classement alphabétique des dénominations. (1969)		Remplace celle de 1943 et l'additif de 1950.

Liste des normes AFNOR et British Standards

Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Université de Montréal

Normes AFNOR	Titre	Cote	Remarques :
NF Z43-400	Archivage de données électroniques : COM/COLD. (2005)	Z701.3 C65 A728 2005	
NF Z44-004	Documentation – Recommandations aux auteurs des articles scientifiques et techniques pour la rédaction des résumés. (1984)		Remplace celle août 1963.
NF Z44-005 :1967	Documentation – Références bibliographiques éléments essentiels et complémentaires. (1967)		
NF Z44-005 :1987	Documentation – Références bibliographiques : contenu, forme et structure. (1987)	- REF PN171 F56 O74 1998Z ptie 1 - REF Z694 F6764 1998	Norme qui reproduit intégralement la norme ISO 690-1987.
NF Z44-005-2	Information et documentation – Références bibliographiques : documents électroniques, documents complets ou parties de documents. (1998)	- PN171 F56 O74 1998z ptie 2 - REF Z694 F6764 1998	Norme qui reproduit intégralement la norme ISO 690-2-1997.
NF Z44-050	Documentation – Catalogage des monographies : rédaction de la description bibliographique. (1989)	Z694 C38 1989	
NF Z44-051	Catalogues alphabétiques d'auteurs et d'anonymes – présentation matérielle de la notice catalographique. (1976)		
NF Z44-060	Documentation – Catalogue d'auteurs et d'anonymes : forme et structure des vedettes de collectivités-auteurs. (1983)		Remplace la norme de même indice oct. 1955.
NF Z44-061	Documentation – Catalogage : forme et structure des vedettes noms de personne, des vedettes titres, des rubriques de classement et des titres forgés. (1986)		
FD Z44-062	Documentation – Classement des noms propres étrangers comportant des particules ou d'autres éléments accessoires : répertoire de quelques usages nationaux. (1963)		Fascicule de documentation. (2 ex.)
NF Z44-063	Documentation – Catalogage des publications en série : rédaction de la		Remplace la norme de

Liste des normes AFNOR et British Standards

Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Université de Montréal

Normes AFNOR	Titre	Cote	Remarques :
	notice bibliographique. (1979)		même indice homologuée le 30 août 1971.
FD Z44-065	Documentation – Catalogage des vidéogrammes : rédactions de la description bibliographique. (1998)	REF Z694 F6763 1998	Remplace la norme expérimentale Z44-065 de juin 1980.
Z44-066 :1988	Documentation – Catalogage des enregistrements sonores : rédaction de la notice bibliographique. (1988)	REF Z694 F6763 1998	Fascicule de documentation. Remplace la norme expérimentale de juin 80.
Z44-067	Documentation – Catalogage des documents cartographiques : rédaction de la notice bibliographique. (1991)	REF Z694 F6764 1998	Fascicule de documentation. Remplace la norme d'avril 81.
Z44-068	Catalogues de documents cartographiques : présentation de la notice catalographique. (1982)		Fascicule de documentation.
PR Z44-069	Documentation – Catalogage de la musique imprimée : rédaction de la notice bibliographique. [1985]		Projet – Enquête probatoire no.2582.
NF Z44-070	Documentation – Indexation analytique par matière. (1986)		Remplace la norme de même indice d'avril 57.
Z44-072	Documentation – Catalogage des monographies : description bibliographique minimale. (1984)		Fascicule de documentation.
Z44-073	Documentation – Catalogage des monographies : description bibliographique moyenne. (1984)		Fascicule de documentation.
Z44-074	Documentation – Catalogage des monographies anciennes : rédaction de la description bibliographique. (1986)	REF Z695.3 C38 1986	
FD Z44-077	Documentation – Catalogage de l'image fixe : rédaction de la description bibliographique. (1997)	- REF Z694 F6763 1998	Fascicule de documentation

Liste des normes AFNOR et British Standards

Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Université de Montréal

Normes AFNOR	Titre	Cote	Remarques :
		- REF Z695.1 A7 C38 1997	
Z44-078	Documentation – Catalogage des parties composantes : rédaction de la description bibliographique. (1994)	REF Z694 F6764 1998	Norme expérimentale.
Z44-080	Documentation – Règles de classement bibliographique. (1986)		Norme expérimentale
NF Z44-081	Documentation – Catalogage des documents cartographiques : forme et structure des vedettes noms géographiques. (1993)	REF Z695.1 G4 C38 1993	Norme homologuée août 1993 effective en sept. 2003. (2 exemplaires)
NF Z45-004	Documentation – Bulletin de demande d'ouvrage. (1949)		
Z45-005	Formulaire de demande de document. (1983)		Fascicule de documentation.
Z46-001	Translittération des caractères cyrilliques slaves. (1971)		Fascicule de documentation. Remplace le fascicule de même indice édité en janv. 1956.
NF Z46-002	Translittération des caractères arabes en caractères latins. (1963)		Fascicule de documentation qui reproduit l'essentiel de la recom. ISO/R233.
FD Z46-003	Translittération : translittération de l'hébreu en caractères latins. (1964)		Fascicule de documentation qui reproduit l'essentiel de la recommandation ISO/R259.
NF Z46-010	Information et documentation – Romanisation du chinois. (1992)		Reproduit intégralement

Liste des normes AFNOR et British Standards

Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Université de Montréal

Normes AFNOR	Titre	Cote	Remarques :
			la norme ISO 7098 :1991.
NF Z47-100	Documentation – Règles d'établissement des thésaurus monolingues. (1981)		Remplace la norme expérimentale de même indice publiée en déc. 1973.
NF Z47-101	Documentation – Principes directeurs pour l'établissement des thésaurus multilingues. (1990)		Remplace la norme expérimentale Z47-101 d'avril 1990.
NF Z47-102	Information et documentation – Principes généraux pour l'indexation des documents. (1993)		Remplace la norme NF Z47-102, d'août 1978.
Z47-103	Documentation – Thésaurus monolingues et multilingues symbolisant des relations. (1980)		Norme expérimentale.
NF Z47-200	Documentation – Liste d'autorité de matières : structure et règles d'emploi. (1985)		
Z48-004	Information et documentation – Statistiques de bibliothèques : liste minimale de données. (1994)		Fascicule de documentation.
Z61-000	Traitement de l'information – Vocabulaire international de l'informatique. (1986)	REF Z699 T73 1986	
NF Z62-010	Traitement de l'information – Jeu de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information. (1982)		Remplace la norme de même indice de mai 1973.
NF Z62-011	Traitement de l'information – Jeu de caractères codés à 8 éléments pour l'échange d'information. (1982)		
NF Z62-110	Traitement de l'information – Matérialisation sur bande perforée du jeu de caractères codés à 7 éléments. (1967)		
NF Z62-210	Traitement de l'information – Étiquetage des bandes magnétiques et		Conforme à la

Liste des normes AFNOR et British Standards

Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Université de Montréal

Normes AFNOR	Titre	Cote	Remarques :
	structure des fichiers pour l'échange d'information. (1970)		recommandation ISO/R1001
NF Z62-211	Traitement de l'information – Étiquetage avec des niveaux des bandes magnétiques et structure des fichiers pour l'échange d'information. (1976)		
NF Z62-220	Traitement de l'information – Étiquetage des bandes magnétiques en cassettes et cartouches et structure des fichiers pour l'échange d'information. (1976)		
NF Z63-001 à 003	Traitement de l'information – Caractères magnétiques imprimés CMC7 : spécifications – jeux de chiffres, de symboles et de lettres. (1964)		
NF Z63-011	Traitement de l'information – Jeux alphanumériques de caractères pour la reconnaissance optique ROC A et ROC B. (1974)		Fascicule de documentation. Remplace celui d'avril 67.
NF Z64-110	Traitement de l'information – Bande magnétique vierge destinée à être enregistrée à 8 ou 32 rangées par millimètre; NRZI et 63 rangées par millimètre par codage de phase, pour l'échange d'information. (1970)		Conforme au Projet de Recommandation ISO no 1864.
NF Z64-132	Traitement de l'information – Bande magnétique pour l'échange d'information, 9 pistes, 12,7mm de large, enregistrée à 63 rangées par millimètre (1600 RPI) par codage de phase. (1975)		
NF Z64-140	Traitement de l'information – Casette de bandes magnétiques de 3,81mm – caractéristiques de la cassette vierge pour l'échange d'information. (1977)		Remplace la norme de même indice d'avril 74.
NF Z64-150	Traitement de l'information – Bande magnétique de 6,3,, en cassette : caractéristiques de la cassette vierge pour l'échange d'information. (1977)		
NF Z64-151	Traitement de l'information – Bande magnétique de 6,3mm en cassette : méthode d'enregistrement à 8 cpmm par codage de phase		

Liste des normes AFNOR et British Standards

Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Université de Montréal

Normes AFNOR	Titre	Cote	Remarques :
	utilisant un code normalisé à 7 ou 8 éléments pour l'échange d'information. (1977)		
NF Z65-010	Traitement de l'information – Langage de programmation ALGOL 60 normalisé. (1967)		
NF Z65-110	Traitement de l'information – Langage de programmation FORTRAN normalisé. (1967)		
NF Z65-210 :1970	Traitement de l'information – Langage de programmation COBOL normalisé. (1970)		
NF Z65-210 :1976	Traitement de l'information – Langage de programmation COBOL normalisé. (1976)	REF HF5548.5 C2T73 1976	
NF Z65-220	Traitement de l'information – Langage compatible COBOL C. (1978)	REF HF5548.5 C2T729	
Z65-350	Sommaire – Traitement de l'information : langage temps réel LTR. (1979)		Norme expérimentale.
NF Z65-510	Traitement de l'information – Informations de sortie des processeurs CN : structure logique et mots majeurs. (1980)		Remplace la norme de juillet 1975.
NF Z65-511	Traitement de l'information – Informations de sortie des processeurs à commande numérique éléments mineurs des enregistrements de type 2000 (instruction post processeur). 1977		
NF Z66-100	Traitement de l'information – Structure des caractères pour la transmission des données : transmission série arythmique et synchrone orientée caractère. (1982)		Remplace la norme de février 1969.
Z66-110	Traitement de l'information – Téléinformatique : procédures de commande de chaînon à haut niveau : structure de trame. (1977)		Norme expérimentale.
Z67-100	Traitement de l'information – Organisation de la documentation d'un service informatique. (1980)		Fascicule de documentation.
NF Z67-200	Traitement de l'information – Spécification des tables de décision employées en informatique. (1978)		Fascicule de documentation.

Liste des normes AFNOR et British Standards

Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Université de Montréal

Normes AFNOR	Titre	Cote	Remarques :
NF Z68-021	Traitement de l'information – Commande numérique des machines : symboles. (1980)		Remplace la norme de juin 1973.
NF Z69-100	Traitement de l'information – Représentation des unités SI destinées à être utilisées dans les systèmes de traitement de l'information comprenant des jeux de caractères limités. (1973)		
NF Z69-200	Traitement de l'information – Représentation des dates ordinales. (1973)		
NF Z69-210	Traitement de l'information – Échange d'information-représentations de l'heure. (1974)		
NF Z69-300	Représentation de l'adresse postale pour les échanges entre les systèmes de traitement de l'information. (1975)		Fascicule de documentation.
NF Z70-101	Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts : modèle de référence de base – mode de transmission sans connexion. (1986)		Reproduit intégralement celle ISO7498/Additif 1 (en cours de publication).
Normes British Standard	Titres	Cote	Remarques
BSI 8723-1 :2005	Structured vocabularies for information retrieval –Guide Part 1: Definitions, symbols and abbreviations	Z 695 B 753 2005 Pt. 1	
BSI 8723-2 :2005	Structured vocabularies for information retrieval –Guide Part 1: Thesauri	Z 695 B 753 2005 Pt. 2	

Liste des normes AFNOR et British Standards

Bibliothèque de bibliothéconomie et des sciences de l'information

Université de Montréal

Les normes sont placées, à la réserve permanente ou dans la section de REF de la bibliothèque.

Les zones grisées, dans la liste ci-dessus, indiquent que la norme AFNOR est aussi une version ISO, et/ou reproduit l'essentiel d'une recommandation spécifique..

Dernière mise à jour 1er mars 2006 par My Loan Duong

Les comités techniques de l'ISO et les sous comités du JTC1

Site web ISO : <http://www.iso.org/iso/home.htm>



Organisation internationale de normalisation

Les Normes internationales pour les entreprises, les gouvernements et la

Elaboration des normes > Comités techniques

Comités techniques

La liste des comités techniques de l'ISO fournit des informations essentielles sur chaque comité technique (TC). Les TC sont classés par ordre numérique, en suivant l'ordre dans lequel ils ont été créés. Par exemple, le TC 1 sur les filetages a été créé en 1947 et le TC 269 sur les applications ferroviaires a été créé en 2012.

À partir de cette liste, en cliquant sur le nom du comité dans la colonne de gauche, vous pouvez obtenir différentes informations, y compris les coordonnées du secrétaire, la structure du TC avec ses sous-comités et groupes de travail. Dans la troisième colonne, correspondant à l'espace de travail de l'ISO/TC, figurent des liens vers le site du TC. Le nombre de normes publiées par chaque comité est également indiqué. Il suffit de cliquer sur ce chiffre pour obtenir la liste des normes publiées. La liste des normes en cours d'élaboration peut aussi être consultée en cliquant sur le nombre de travaux inscrits dans la colonne correspondant au programme de travail.

La mention **EN RESERVE** signale certains comités techniques qui n'ont pas de projets en cours ou prévus, mais qui sont tenus de procéder à l'examen périodique des Normes internationales ISO dont ils sont responsables.

Le **JTC1** est le comité technique mixte de l'ISO/CEI créé en 1987.

Les **comités de projet** sont des structures créées pour répondre à un besoin ponctuel de Norme internationale sur un sujet très spécifique qui ne relève pas du domaine des travaux d'un comité technique existant. Ces comités de projet sont dissous une fois que la Norme internationale pour laquelle ils ont été créés est publiée.

[Autres organismes élaborant des normes ou des guides](#)

[Comités techniques dissous](#)

[Calendrier des réunions](#)

[Plans d'action](#)

[Autorités de mise à jour et organismes d'enregistrement](#)

[Organisations en coopération avec l'ISO](#)

Liste des comités techniques

Filtrer par secteur technique:

Tous

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
JTC 1	Technologies de l'information	JTC 1 accueil	2552
JTC 2	Comité de projet mixte - Efficacité énergétique et énergies renouvelables - Terminologie commune	JTC 2 accueil	0
TC 1	Filetages	TC 1 accueil	23
TC 2	Éléments de fixation	TC 2 accueil	187
TC 4	Roulements	TC 4 accueil	76
TC 5	Tuyauteries en métaux ferreux et raccords métalliques	TC 5 accueil	67
TC 6	Papiers, cartons et pâtes	TC 6 accueil	174
TC 8	Navires et technologie maritime	TC 8 accueil	264
TC 10	Documentation technique de produits	TC 10 accueil	141
TC 11	Chaudières et récipients sous pression	TC 11 accueil	2
TC 12	Grandeurs et unités	TC 12 accueil	16
TC 14	Arbres pour machines et accessoires	TC 14 accueil	8
TC 17	Acier	TC 17 accueil	313
TC 18	Zinc et alliages de zinc - EN RESERVE	TC 18 accueil	11
TC 19	Nombres normaux - EN RESERVE	TC 19 accueil	3
TC 20	Aéronautique et espace	TC 20 accueil	551
TC 21	Équipement de protection et de lutte contre	TC 21 accueil	96

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
	l'incendie		
<u>TC 22</u>	Véhicules routiers	<u>TC 22 accueil</u>	<u>725</u>
<u>TC 23</u>	Tracteurs et matériels agricoles et forestiers	<u>TC 23 accueil</u>	<u>333</u>
<u>TC 24</u>	Caractérisation des particules, y compris le tamisage	<u>TC 24 accueil</u>	<u>54</u>
<u>TC 25</u>	Fontes moulées et fontes brutes	<u>TC 25 accueil</u>	<u>16</u>
<u>TC 26</u>	Cuivre et alliages de cuivre	<u>TC 26 accueil</u>	<u>38</u>
<u>TC 27</u>	Combustibles minéraux solides	<u>TC 27 accueil</u>	<u>104</u>
<u>TC 28</u>	Produits pétroliers et lubrifiants	<u>TC 28 accueil</u>	<u>246</u>
<u>TC 29</u>	Petit outillage	<u>TC 29 accueil</u>	<u>414</u>
<u>TC 30</u>	Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées	<u>TC 30 accueil</u>	<u>43</u>
<u>TC 31</u>	Pneus, jantes et valves	<u>TC 31 accueil</u>	<u>74</u>
<u>TC 33</u>	Matériaux réfractaires	<u>TC 33 accueil</u>	<u>73</u>
<u>TC 34</u>	Produits alimentaires	<u>TC 34 accueil</u>	<u>790</u>
<u>TC 35</u>	Peintures et vernis	<u>TC 35 accueil</u>	<u>228</u>
<u>TC 36</u>	Cinématographie	<u>TC 36 accueil</u>	<u>118</u>
<u>TC 37</u>	Terminologie et autres ressources langagières et ressources de contenu	<u>TC 37 accueil</u>	<u>34</u>
<u>TC 38</u>	Textiles	<u>TC 38 accueil</u>	<u>352</u>
<u>TC 39</u>	Machines-outils	<u>TC 39 accueil</u>	<u>161</u>
<u>TC 41</u>	Poulies et courroies (y compris les courroies trapézoïdales)	<u>TC 41 accueil</u>	<u>82</u>
<u>TC 42</u>	Photographie	<u>TC 42 accueil</u>	<u>177</u>
<u>TC 43</u>	Acoustique	<u>TC 43 accueil</u>	<u>196</u>

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
<u>TC 44</u>	Soudage et techniques connexes	<u>TC 44 accueil</u>	<u>286</u>
<u>TC 45</u>	Élastomères et produits à base d'élastomères	<u>TC 45 accueil</u>	<u>429</u>
<u>TC 46</u>	Information et documentation	<u>TC 46 accueil</u>	<u>110</u>
<u>TC 47</u>	Chimie	<u>TC 47 accueil</u>	<u>118</u>
<u>TC 48</u>	Équipement de laboratoire	<u>TC 48 accueil</u>	<u>110</u>
<u>TC 51</u>	Plateaux de chargement pour transport et manutention directe de charges unitaires	<u>TC 51 accueil</u>	<u>16</u>
<u>TC 52</u>	Récipients métalliques légers	<u>TC 52 accueil</u>	<u>13</u>
<u>TC 54</u>	Huiles essentielles	<u>TC 54 accueil</u>	<u>128</u>
<u>TC 58</u>	Bouteilles à gaz	<u>TC 58 accueil</u>	<u>88</u>
<u>TC 59</u>	Bâtiments et ouvrages de génie civil	<u>TC 59 accueil</u>	<u>109</u>
<u>TC 60</u>	Engrenages	<u>TC 60 accueil</u>	<u>68</u>
<u>TC 61</u>	Plastiques	<u>TC 61 accueil</u>	<u>626</u>
<u>TC 63</u>	Récipients en verre	<u>TC 63 accueil</u>	<u>29</u>
<u>TC 67</u>	Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolière, pétrochimique et du gaz naturel	<u>TC 67 accueil</u>	<u>180</u>
<u>TC 68</u>	Services financiers	<u>TC 68 accueil</u>	<u>49</u>
<u>TC 69</u>	Application des méthodes statistiques	<u>TC 69 accueil</u>	<u>91</u>
<u>TC 70</u>	Moteurs à combustion interne	<u>TC 70 accueil</u>	<u>65</u>
<u>TC 71</u>	Béton, béton armé et béton précontraint	<u>TC 71 accueil</u>	<u>26</u>
<u>TC 72</u>	Matériel pour l'industrie textile	<u>TC 72 accueil</u>	<u>184</u>

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
<u>TC 74</u>	Ciments et chaux	<u>TC 74 accueil</u>	<u>8</u>
<u>TC 76</u>	Appareils de transfusion, de perfusion et d'injection et appareils au traitement du sang à usage médical et pharmaceutique	<u>TC 76 accueil</u>	<u>60</u>
<u>TC 77</u>	Produits en ciment renforcé par des fibres	<u>TC 77 accueil</u>	<u>13</u>
<u>TC 79</u>	Métaux légers et leurs alliages	<u>TC 79 accueil</u>	<u>114</u>
<u>TC 81</u>	Noms communs pour les produits phytosanitaires et assimilés	<u>TC 81 accueil</u>	<u>10</u>
<u>TC 82</u>	Exploitation minière - EN RESERVE	<u>TC 82 accueil</u>	<u>36</u>
<u>TC 83</u>	Matériel de sports et d'activités de plein air	<u>TC 83 accueil</u>	<u>68</u>
<u>TC 84</u>	Dispositifs pour administration des produits médicaux et cathéters intravasculaires	<u>TC 84 accueil</u>	<u>34</u>
<u>TC 85</u>	Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection	<u>TC 85 accueil</u>	<u>172</u>
<u>TC 86</u>	Froid et climatisation	<u>TC 86 accueil</u>	<u>20</u>
<u>TC 87</u>	Liège	<u>TC 87 accueil</u>	<u>43</u>
<u>TC 89</u>	Panneaux à base de bois	<u>TC 89 accueil</u>	<u>42</u>
<u>TC 91</u>	Agents de surface	<u>TC 91 accueil</u>	<u>77</u>
<u>TC 92</u>	Sécurité au feu	<u>TC 92 accueil</u>	<u>111</u>
<u>TC 93</u>	Amidon (amidons, féculés), dérivés et sous-produits	<u>TC 93 accueil</u>	<u>26</u>
<u>TC 94</u>	Sécurité individuelle -- Vêtements et équipements de protection	<u>TC 94 accueil</u>	<u>106</u>

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
<u>TC 96</u>	Appareils de levage à charge suspendue	<u>TC 96 accueil</u>	<u>102</u>
<u>TC 98</u>	Bases du calcul des constructions	<u>TC 98 accueil</u>	<u>20</u>
<u>TC 100</u>	Chaînes et pignons dentés pour transmission d'énergie et convoyeurs	<u>TC 100 accueil</u>	<u>17</u>
<u>TC 101</u>	Engins de manutention continue	<u>TC 101 accueil</u>	<u>37</u>
<u>TC 102</u>	Minerais de fer et minerais de fer préréduits	<u>TC 102 accueil</u>	<u>72</u>
<u>TC 104</u>	Conteneurs pour le transport de marchandises	<u>TC 104 accueil</u>	<u>51</u>
<u>TC 105</u>	Câbles en acier	<u>TC 105 accueil</u>	<u>26</u>
<u>TC 106</u>	Médecine bucco-dentaire	<u>TC 106 accueil</u>	<u>162</u>
<u>TC 107</u>	Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques	<u>TC 107 accueil</u>	<u>131</u>
<u>TC 108</u>	Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance	<u>TC 108 accueil</u>	<u>157</u>
<u>TC 109</u>	Brûleurs à combustible liquide et à gaz	<u>TC 109 accueil</u>	<u>2</u>
<u>TC 110</u>	Chariots de manutention	<u>TC 110 accueil</u>	<u>54</u>
<u>TC 111</u>	Chaînes à maillons en acier rond, élingues à chaînes, composants et accessoires	<u>TC 111 accueil</u>	<u>20</u>
<u>TC 112</u>	Technique du vide	<u>TC 112 accueil</u>	<u>21</u>
<u>TC 113</u>	Hydrométrie	<u>TC 113 accueil</u>	<u>71</u>
<u>TC 114</u>	Horlogerie	<u>TC 114 accueil</u>	<u>31</u>
<u>TC 115</u>	Pompes	<u>TC 115 accueil</u>	<u>24</u>
<u>TC 117</u>	Ventilateurs	<u>TC 117 accueil</u>	<u>24</u>

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
<u>TC 118</u>	Compresseurs, machines portatives pneumatiques, machines et équipements pneumatiques	<u>TC 118 accueil</u>	<u>66</u>
<u>TC 119</u>	Métallurgie des poudres	<u>TC 119 accueil</u>	<u>74</u>
<u>TC 120</u>	Cuir	<u>TC 120 accueil</u>	<u>21</u>
<u>TC 121</u>	Matériel d'anesthésie et de réanimation respiratoire	<u>TC 121 accueil</u>	<u>84</u>
<u>TC 122</u>	Emballages	<u>TC 122 accueil</u>	<u>64</u>
<u>TC 123</u>	Paliers lisses	<u>TC 123 accueil</u>	<u>73</u>
<u>TC 126</u>	Tabac et produits du tabac	<u>TC 126 accueil</u>	<u>67</u>
<u>TC 127</u>	Engins de terrassement	<u>TC 127 accueil</u>	<u>155</u>
<u>TC 129</u>	Minerais alumineux - EN RESERVE	<u>TC 129 accueil</u>	<u>17</u>
<u>TC 130</u>	Technologie graphique	<u>TC 130 accueil</u>	<u>70</u>
<u>TC 131</u>	Transmissions hydrauliques et pneumatiques	<u>TC 131 accueil</u>	<u>218</u>
<u>TC 132</u>	Ferro-alliages	<u>TC 132 accueil</u>	<u>31</u>
<u>TC 133</u>	Systèmes et désignation des tailles de vêtements	<u>TC 133 accueil</u>	<u>15</u>
<u>TC 134</u>	Fertilisants	<u>TC 134 accueil</u>	<u>30</u>
<u>TC 135</u>	Essais non destructifs	<u>TC 135 accueil</u>	<u>70</u>
<u>TC 136</u>	Ameublement	<u>TC 136 accueil</u>	<u>24</u>
<u>TC 137</u>	Désignation de mesurage et systèmes de marquage pour les souliers	<u>TC 137 accueil</u>	<u>1</u>
<u>TC 138</u>	Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides	<u>TC 138 accueil</u>	<u>311</u>
<u>TC 142</u>	Séparateurs aérauliques	<u>TC 142 accueil</u>	<u>8</u>

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
<u>TC 145</u>	Symboles graphiques et pictogrammes	<u>TC 145 accueil</u>	<u>26</u>
<u>TC 146</u>	Qualité de l'air	<u>TC 146 accueil</u>	<u>132</u>
<u>TC 147</u>	Qualité de l'eau	<u>TC 147 accueil</u>	<u>268</u>
<u>TC 148</u>	Machines à coudre	<u>TC 148 accueil</u>	<u>9</u>
<u>TC 149</u>	Cycles	<u>TC 149 accueil</u>	<u>16</u>
<u>TC 150</u>	Implants chirurgicaux	<u>TC 150 accueil</u>	<u>133</u>
<u>TC 153</u>	Robinetterie	<u>TC 153 accueil</u>	<u>25</u>
<u>TC 154</u>	Processus, éléments d'informations et documents dans le commerce, l'industrie et l'administration	<u>TC 154 accueil</u>	<u>26</u>
<u>TC 155</u>	Nickel et alliages de nickel	<u>TC 155 accueil</u>	<u>55</u>
<u>TC 156</u>	Corrosion des métaux et alliages	<u>TC 156 accueil</u>	<u>60</u>
<u>TC 157</u>	Contraceptifs non systémiques et barrière prophylactique contre les IST	<u>TC 157 accueil</u>	<u>13</u>
<u>TC 158</u>	Analyse des gaz	<u>TC 158 accueil</u>	<u>23</u>
<u>TC 159</u>	Ergonomie	<u>TC 159 accueil</u>	<u>119</u>
<u>TC 160</u>	Verre dans la construction	<u>TC 160 accueil</u>	<u>39</u>
<u>TC 161</u>	Dispositifs de commande et de protection pour les brûleurs et appareils fonctionnant au gaz et/ou au fioul	<u>TC 161 accueil</u>	<u>10</u>
<u>TC 162</u>	Portes et fenêtres	<u>TC 162 accueil</u>	<u>21</u>
<u>TC 163</u>	Performance thermique et utilisation de l'énergie en environnement bâti	<u>TC 163 accueil</u>	<u>101</u>
<u>TC 164</u>	Essais mécaniques des métaux	<u>TC 164 accueil</u>	<u>81</u>
<u>TC 165</u>	Structures en bois	<u>TC 165 accueil</u>	<u>30</u>

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
<u>TC 166</u>	Articles en céramique, en verre et en céramique vitreuse en contact avec les denrées alimentaires	<u>TC 166 accueil</u>	<u>6</u>
<u>TC 167</u>	Structures en acier et en aluminium	<u>TC 167 accueil</u>	<u>4</u>
<u>TC 168</u>	Prothèses et orthèses	<u>TC 168 accueil</u>	<u>21</u>
<u>TC 170</u>	Instruments chirurgicaux	<u>TC 170 accueil</u>	<u>6</u>
<u>TC 171</u>	Applications en gestion des documents	<u>TC 171 accueil</u>	<u>80</u>
<u>TC 172</u>	Optique et photonique	<u>TC 172 accueil</u>	<u>286</u>
<u>TC 173</u>	Appareils et accessoires fonctionnels pour les personnes handicapées	<u>TC 173 accueil</u>	<u>74</u>
<u>TC 174</u>	Joaillerie, bijouterie	<u>TC 174 accueil</u>	<u>17</u>
<u>TC 176</u>	Management et assurance de la qualité	<u>TC 176 accueil</u>	<u>21</u>
<u>TC 177</u>	Caravanes	<u>TC 177 accueil</u>	<u>0</u>
<u>TC 178</u>	Ascenseurs, escaliers mécaniques et trottoirs roulants	<u>TC 178 accueil</u>	<u>31</u>
<u>TC 179</u>	Maçonneries - EN RESERVE	<u>TC 179 accueil</u>	<u>3</u>
<u>TC 180</u>	Énergie solaire	<u>TC 180 accueil</u>	<u>16</u>
<u>TC 181</u>	Sécurité des jouets	<u>TC 181 accueil</u>	<u>7</u>
<u>TC 182</u>	Géotechnique	<u>TC 182 accueil</u>	<u>43</u>
<u>TC 183</u>	Minerais et concentrés de cuivre, de plomb, de zinc et de nickel	<u>TC 183 accueil</u>	<u>23</u>
<u>TC 184</u>	Systèmes d'automatisation et intégration	<u>TC 184 accueil</u>	<u>748</u>
<u>TC 185</u>	Dispositifs de sûreté pour la protection contre les excès de pression	<u>TC 185 accueil</u>	<u>14</u>

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
<u>TC 186</u>	Coutellerie, couverts et orfèvrerie métallique décorative et de table	<u>TC 186 accueil</u>	<u>9</u>
<u>TC 188</u>	Petits navires	<u>TC 188 accueil</u>	<u>101</u>
<u>TC 189</u>	Carreaux en céramique	<u>TC 189 accueil</u>	<u>26</u>
<u>TC 190</u>	Qualité du sol	<u>TC 190 accueil</u>	<u>135</u>
<u>TC 191</u>	Pièges pour animaux (mammifères) - EN RESERVE	<u>TC 191 accueil</u>	<u>2</u>
<u>TC 192</u>	Turbines à gaz	<u>TC 192 accueil</u>	<u>16</u>
<u>TC 193</u>	Gaz naturel	<u>TC 193 accueil</u>	<u>53</u>
<u>TC 194</u>	Évaluation biologique des dispositifs médicaux	<u>TC 194 accueil</u>	<u>31</u>
<u>TC 195</u>	Machines et matériels pour la construction des bâtiments	<u>TC 195 accueil</u>	<u>28</u>
<u>TC 197</u>	Technologies de l'hydrogène	<u>TC 197 accueil</u>	<u>17</u>
<u>TC 198</u>	Stérilisation des produits de santé	<u>TC 198 accueil</u>	<u>44</u>
<u>TC 199</u>	Sécurité des machines	<u>TC 199 accueil</u>	<u>43</u>
<u>TC 201</u>	Analyse chimique des surfaces	<u>TC 201 accueil</u>	<u>51</u>
<u>TC 202</u>	Analyse par microfaisceaux	<u>TC 202 accueil</u>	<u>19</u>
<u>TC 203</u>	Systèmes d'énergie technique	<u>TC 203 accueil</u>	<u>5</u>
<u>TC 204</u>	Systèmes intelligents de transport	<u>TC 204 accueil</u>	<u>135</u>
<u>TC 205</u>	Conception de l'environnement intérieur des bâtiments	<u>TC 205 accueil</u>	<u>11</u>
<u>TC 206</u>	Céramiques techniques	<u>TC 206 accueil</u>	<u>54</u>
<u>TC 207</u>	Management environnemental	<u>TC 207 accueil</u>	<u>29</u>

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
<u>TC 208</u>	Turbines thermiques pour application industrielle (turbines à vapeur, turbines à dilatation de gaz) - EN RESERVE	<u>TC 208 accueil</u>	<u>2</u>
<u>TC 209</u>	Salles propres et environnements maîtrisés apparentés	<u>TC 209 accueil</u>	<u>11</u>
<u>TC 210</u>	Management de la qualité et aspects généraux correspondants des dispositifs médicaux	<u>TC 210 accueil</u>	<u>17</u>
<u>TC 211</u>	Information géographique/Géomatique	<u>TC 211 accueil</u>	<u>59</u>
<u>TC 212</u>	Laboratoires d'analyses de biologie médicale et systèmes de diagnostic in vitro	<u>TC 212 accueil</u>	<u>24</u>
<u>TC 213</u>	Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits	<u>TC 213 accueil</u>	<u>119</u>
<u>TC 214</u>	Plates-formes élévatrices de personnel	<u>TC 214 accueil</u>	<u>8</u>
<u>TC 215</u>	Informatique de santé	<u>TC 215 accueil</u>	<u>98</u>
<u>TC 216</u>	Chaussure	<u>TC 216 accueil</u>	<u>66</u>
<u>TC 217</u>	Cosmétiques	<u>TC 217 accueil</u>	<u>21</u>
<u>TC 218</u>	Bois	<u>TC 218 accueil</u>	<u>58</u>
<u>TC 219</u>	Revêtements de sol	<u>TC 219 accueil</u>	<u>70</u>
<u>TC 220</u>	Récipients cryogéniques	<u>TC 220 accueil</u>	<u>19</u>
<u>TC 221</u>	Produits géosynthétiques	<u>TC 221 accueil</u>	<u>32</u>
<u>TC 222</u>	Conseil en gestion de patrimoine - EN RESERVE	<u>TC 222 accueil</u>	<u>1</u>
<u>TC 223</u>	Sécurité sociétale	<u>TC 223 accueil</u>	<u>5</u>

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
<u>TC 224</u>	Activités de service relatives aux systèmes d'alimentation en eau potable et aux systèmes d'assainissement - Critères de qualité du service et indicateurs de performance	<u>TC 224 accueil</u>	<u>3</u>
<u>TC 225</u>	Études de marché, études d'opinion et recherches sociales	<u>TC 225 accueil</u>	<u>2</u>
<u>TC 226</u>	Matériaux pour la production de l'aluminium de première fusion	<u>TC 226 accueil</u>	<u>111</u>
<u>TC 227</u>	Ressorts	<u>TC 227 accueil</u>	<u>4</u>
<u>TC 228</u>	Tourisme et services connexes	<u>TC 228 accueil</u>	<u>11</u>
<u>TC 229</u>	Nanotechnologies	<u>TC 229 accueil</u>	<u>25</u>
<u>TC 230</u>	Comité de projet: Évaluation psychologique	<u>TC 230 accueil</u>	<u>2</u>
<u>TC 231</u>	Comité de projet: Expertise de la marque	<u>TC 231 accueil</u>	<u>1</u>
<u>TC 232</u>	Services d'éducation et de formation non formelles	<u>TC 232 accueil</u>	<u>1</u>
<u>TC 234</u>	Pêches et aquaculture	<u>TC 234 accueil</u>	<u>3</u>
<u>TC 235</u>	Comité de projet: Services d'estimation	<u>TC 235 accueil</u>	<u>1</u>
<u>TC 236</u>	Comité de projet: Gestion de projet	<u>TC 236 accueil</u>	<u>0</u>
<u>TC 238</u>	Biocombustibles solides	<u>TC 238 accueil</u>	<u>0</u>
<u>TC 239</u>	Comité de projet: Facturation de services en réseau	<u>TC 239 accueil</u>	<u>1</u>
<u>TC 240</u>	Comité de projet: Rappel de produit	<u>TC 240 accueil</u>	<u>0</u>

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
<u>TC 241</u>	Systèmes de management de la sécurité du trafic routier	<u>TC 241 accueil</u>	0
<u>TC 242</u>	Management de l'énergie	<u>TC 242 accueil</u>	1
<u>TC 243</u>	Comité de projet : Sécurité des produits de consommation	<u>TC 243 accueil</u>	0
<u>TC 244</u>	Fours industriels et équipements associés	<u>TC 244 accueil</u>	1
<u>TC 245</u>	Comité de projet: Commerce frontalier des biens de seconde main	<u>TC 245 accueil</u>	0
<u>TC 246</u>	Comité de projet: Dispositifs techniques anti-contrefaçon	<u>TC 246 accueil</u>	1
<u>TC 247</u>	Mesures de prévention et de contrôle de la fraude	<u>TC 247 accueil</u>	0
<u>TC 248</u>	Comité de projet: Critères de durabilité pour les bioénergies	<u>TC 248 accueil</u>	0
<u>TC 249</u>	Médecine traditionnelle chinoise	<u>TC 249 accueil</u>	0
<u>TC 250</u>	Comité de projet: Organisation d'évènements et développement durable	<u>TC 250 accueil</u>	1
<u>TC 251</u>	Comité de projet: Gestion des ressources	<u>TC 251 accueil</u>	0
<u>TC 252</u>	Comité de projet: Stations de ravitaillement de gaz naturel pour véhicules	<u>TC 252 accueil</u>	0
<u>TC 253</u>	Comité de projet: Réutilisation pour l'irrigation des eaux usées traitées	<u>TC 253 accueil</u>	0
<u>TC 254</u>	Sécurité des manèges et des dispositifs de divertissement	<u>TC 254 accueil</u>	0

Comité	Titre	Espace de travail ISOTC	Normes publiées
TC 255	Biogaz	TC 255 accueil	0
TC 256	Pigments, colorants et matières de charge	TC 256 accueil	84
TC 257	Règles techniques générales pour la détermination des économies d'énergie dans les projets de rénovation, les entreprises industrielles et les régions	TC 257 accueil	0
TC 258	Management de projets, programmes et portefeuilles	TC 258 accueil	0
TC 259	Comité de projet : Externalisation	TC 259 accueil	0
TC 260	Management des ressources humaines	TC 260 accueil	0
TC 261	Fabrication additive	TC 261 accueil	0
TC 262	Comité de projet: Management du risque	TC 262 accueil	0
TC 263	Méthane houiller	TC 263 accueil	0
TC 264	Artifices de divertissement	TC 264 accueil	0
TC 265	Captage et stockage du carbone (CSC)	TC 265 accueil	0
TC 266	Biomimétiques	TC 266 accueil	0
TC 267	Facilities management	TC 267 accueil	0
TC 268	Aménagement durable	TC 268 accueil	0
TC 269	Applications ferroviaires	TC 269 accueil	0
TC 270	Machines pour les matières plastiques et le caoutchouc	TC 270 accueil	0

Plus d'information dans cette section:



JTC 1 Technologies de l'information

Informations

Coordonnées

Structure

Liaisons

Réunions

Outils

Sous-comités/Groupes de travail:

Sous-comité/Groupe de travail	Titre
JTC 1/SWG 3	Planification <i>L'animateur peut être contacté par le biais du secrétariat</i>
JTC 1/SWG 2	SWG - Directives <i>L'animateur peut être contacté par le biais du secrétariat</i>
JTC 1/SWG 1	Accessibilité (SWG-A) <i>L'animateur peut être contacté par le biais du secrétariat</i>
JTC 1/AHG 3	Outils <i>L'animateur peut être contacté par le biais du secrétariat</i>
JTC 1/AHG 2	Structure <i>L'animateur peut être contacté par le biais du secrétariat</i>
JTC 1/AHG 1	Incubation <i>L'animateur peut être contacté par le biais du secrétariat</i>
JTC 1/WG 6	Direction d'entreprise des TI <i>L'animateur peut être contacté par le biais du secrétariat</i>
JTC 1/WG 7	Modèle de réseaux <i>L'animateur peut être contacté par le biais du secrétariat</i>
JTC 1/SC 2	Jeux de caractères codés
JTC 1/SC 6	Téléinformatique
JTC 1/SC 7	Ingénierie du logiciel et des systèmes
JTC 1/SC 17	Identification des cartes et des personnes
JTC 1/SC 22	Langages de programmation, leur environnement et interfaces des logiciels de systèmes
JTC 1/SC 23	Supports enregistrés numériquement pour échange et stockage d'information
JTC 1/SC 24	Infographie, traitement de l'image et représentation des données environnementales
JTC 1/SC 25	Interconnexion des appareils de traitement de l'information
JTC 1/SC 27	Techniques de sécurité des technologies de l'information

JTC 1/SC 28	Équipements de bureau
JTC 1/SC 29	Codage du son, de l'image, de l'information multimédia et hypermédia
JTC 1/SC 31	Techniques d'identification et de captage automatiques des données
JTC 1/SC 32	Gestion et échange de données
JTC 1/SC 34	Description des documents et langages de traitement
JTC 1/SC 35	Interfaces utilisateur
JTC 1/SC 36	Technologies pour l'éducation, la formation et l'apprentissage
JTC 1/SC 37	Biométrie
JTC 1/SC 38	Plate-formes et services d'applications distribuées
JTC 1/SC 39	Développement durable au service et au moyen des technologies de l'information

Quick links

[Programme technique](#)

(projets et nouvelles questions d'étude du JTC 1)

[Plan d'action](#)

[Working area on ISOTC and Public information folder](#)

[JTC 1 home page](#)

Plus d'information dans cette section:

[Comités techniques](#)

[Référentiels](#)

[Qui élabore les normes ISO ?](#)

[Pourquoi s'engager ?](#)

[Ressources](#)

[Confidentialité et droit d'auteur](#)

[Nom et logo](#)

[Plan du site](#)

[Emploi](#)

[FAQ](#)

[Contacter l'ISO](#)

Nous nous engageons à ce que notre site Web soit accessible à tous. Pour toute question ou suggestion concernant l'accessibilité du site, [contactez-nous](#).

© Tous droits réservés.

Objectifs du programme « France Numérique 2020 »

France numérique 2012-2020

57 objectifs prioritaires pour 2020



Mettre en place un écosystème favorable au développement des entreprises du numérique

- Faciliter la croissance des PME du numérique.
- Intensifier l'effort de recherche et développement et d'innovation.
- Poursuivre l'adaptation de notre fiscalité aux enjeux du numérique.
- Former aux métiers du numérique.
- Adapter le cadre juridique de l'internet aux évolutions de la société de l'information :
 1. maintenir l'équilibre entre efficacité économique et responsabilisation des acteurs de l'internet résultant des textes en vigueur ;
 2. garantir la neutralité de l'internet et effectuer des bilans réguliers du cadre réglementaire mis en place ;
 3. poursuivre avec l'ensemble des acteurs de l'internet une démarche volontaire de lutte contre la contrefaçon sous toutes ses formes.

Utiliser le numérique pour la compétitivité de l'ensemble de l'économie

- Développer le *cloud computing* et le calcul intensif :
 4. définir une stratégie d'utilisation du *cloud computing* pour les besoins informatiques des administrations ;
 5. répondre aux enjeux de souveraineté et de sécurité liés à l'émergence de ces technologies en développant une offre européenne de *cloud* ;
 6. développer l'usage, notamment par les PME, des infrastructures de *cloud computing* et de calcul intensif ;
 7. accompagner le basculement de l'offre des éditeurs de logiciel vers le mode SaaS.
- Accélérer la compétitivité et la croissance des entreprises par le numérique :
 8. assurer que toutes les entreprises, y compris les TPE, aient un haut niveau d'utilisation des TIC en 2020 (pour leur fonctionnement interne, dans leurs relations avec leurs fournisseurs et leurs clients, ou pour assurer leur visibilité sur internet).
- Améliorer les services aux entreprises grâce au numérique :
 9. faire du numérique un levier de croissance des entreprises, en leur permettant d'améliorer les services rendus à leurs clients et au consommateur final.
- Accompagner l'évolution des industries graphiques.



Améliorer la qualité de l'accès, aujourd'hui généralisé, à l'internet à haut débit fixe

- 10.** mettre à jour le label « haut débit pour tous » en imposant un débit de 5 Mbit/s sur l'ensemble du territoire ;
- 11.** garantir un haut débit de qualité pour tous ceux qui n'auront pas encore accès au très haut débit en 2020.

Généraliser l'accès au très haut débit fixe

- 12.** couvrir 70 % de la population en très haut débit en 2020 et 100 % en 2025 ;
- 13.** raccorder au très haut débit toutes les zones d'activité d'ici à 2013.

Généraliser l'accès à l'internet haut débit mobile pour tous

- 14.** parachever la couverture du territoire avec la mise en œuvre du programme « zones blanches » ;
- 15.** veiller à la stricte application des obligations de couverture des réseaux de téléphonie mobile selon les échéances prévues dans les autorisations.

Stimuler le développement du très haut débit mobile

- 16.** assurer le développement du très haut débit mobile en dégageant des fréquences supplémentaires pour les communications électroniques mobiles d'ici à 2020, en particulier en réaménageant les bandes de fréquences affectées aux communications électroniques. De premières études évaluent le besoin à 450 MHz de spectre radio-électrique supplémentaire.

Réussir le passage au tout numérique audiovisuel à l'horizon 2012

- Poursuivre le développement des médias dans l'univers numérique
 - 17.** poursuivre le développement de services innovants sur la TNT, en permettant à toutes les chaînes de passer en haute définition, en développant l'interactivité, la mobilité et en lançant au moins une chaîne 3D ;
 - 18.** pour parvenir à cet objectif et optimiser l'utilisation des fréquences, le format de compression MPEG 4 sera généralisé d'ici à 2015 et la norme de diffusion DVB-T2 d'ici à 2020 ;
 - 19.** veiller aux conditions d'une concurrence équilibrée entre les acteurs et les services, qu'ils opèrent depuis la France ou l'étranger.

Réduire la fracture numérique outre-mer

- 20.** assurer une dynamique concurrentielle favorable au développement des services de communications électroniques outre-mer ;
- 21.** permettre le développement outre-mer d'offres de contenus et de services locaux à destination des entreprises et des particuliers.



Améliorer la diffusion des contenus cinématographiques, audiovisuels et musicaux en garantissant le respect des droits des auteurs

- 22.** accompagner, dans chacun des secteurs des industries de contenu, la constitution de nouveaux écosystèmes propices au développement et au renouvellement des œuvres, permettant la juste rémunération des ayants droit ;
- 23.** engager une nouvelle phase de la lutte contre le piratage des œuvres à l'encontre des sites de diffusion continue qui proposent illégalement des contenus musicaux et vidéos ; cette lutte doit impliquer, aux côtés des pouvoirs publics, l'ensemble des parties intéressées, qu'il s'agisse des acteurs de l'internet ou de ceux des contenus ;
- 24.** continuer à défendre à l'échelon européen une harmonisation du taux de TVA entre les œuvres culturelles dématérialisées et physiques ainsi que l'adaptation des mécanismes de financement de la création à l'ère numérique, permettant de faire contribuer à cet effort l'ensemble des acteurs du numérique bénéficiant de l'attractivité et de la valeur des œuvres culturelles.

Diffuser les contenus publics et patrimoniaux

25. généraliser d'ici à 2020 la numérisation des contenus culturels, éducatifs et scientifiques.

Poursuivre l'adaptation des mécanismes liés à la copie privée

Promouvoir le développement d'outils de production et modes de consommation des contenus numériques

26. favoriser l'innovation et la R&D en faveur des technologies 3D ou de traitement de contenus enrichis.

Développer le secteur du jeu vidéo

27. poursuivre le soutien en faveur du secteur du jeu vidéo alliant tant les dimensions juridiques que le soutien économique aux acteurs, particulièrement via des conditions d'accès aux financements facilitées.

Sécuriser la diffusion de l'écrit et le développement de la presse

28. poursuivre, notamment par des mesures réglementaires et fiscales, l'accompagnement de l'intégration du numérique en tant que composante majeure de la diffusion de l'écrit.



Maximiser l'apport des nouveaux services et technologies numériques au bien-être collectif

- Enrichir le fonctionnement de notre démocratie grâce au numérique.
- Utiliser les TIC pour l'environnement et améliorer la performance environnementale du secteur :

29. poursuivre la stratégie française dans le domaine des TIC et de l'environnement, à placer dans une logique de développement durable ;

30. développer les outils permettant aux entreprises de s'engager dans des démarches éco-responsables ;

31. encourager le développement de filières vertes (*smart grids*, réseaux de transports intelligents...) se basant sur les TIC ;

32. améliorer la performance environnementale du secteur des TIC.

- Inclure l'ensemble des citoyens dans la révolution numérique :

33. en 2020 toute personne, quels que soient sa localisation, son âge et son niveau d'éducation, doit avoir accès aux services et aux équipements numériques à des tarifs accessibles.

- Utiliser les TIC pour améliorer les conditions de travail :

34. généraliser le télétravail dans toutes les entreprises et sur tous les emplois où il est compatible avec l'activité.

Dématérialiser les procédures existantes

- Développer l'administration électronique :

35. dématérialiser les démarches administratives les plus attendues par les entreprises, les associations et les particuliers d'ici à 2013 ;

36. rendre accessible en ligne la totalité des démarches administratives en 2020 pour les particuliers et pour les entreprises, offrant ainsi à tous un service public de qualité, moderne, lisible et à moindre coût ;

37. abandonner le papier dans toutes les procédures de l'administration, internes et externes.

- Dématérialiser le paiement et les factures :

38. généraliser la facture électronique à l'horizon 2020, tant pour les échanges interentreprises que pour la sous-traitance de l'administration ou pour les services à la personne.

Faciliter l'appropriation des services et technologies numériques par le grand public

- Former à l'utilisation du numérique.
- Renforcer la confiance numérique.
- Garantir la protection des données personnelles :
 - 39. donner aux utilisateurs un véritable contrôle de leurs données à caractère personnel ;
 - 40. promouvoir le recours au *privacy by design* ;
 - 41. renforcer le contrôle sur les données de géolocalisation.
- Lutter contre toutes les formes de cybercriminalité.

Développer de nouveaux usages

- Déployer les TIC au service de la santé et du bien être.
- Accroître les usages du numérique dans l'enseignement scolaire et bâtir l'université numérique :
 - 42. mettre en place des espaces de travail numérique dans chaque établissement scolaire et école ;
 - 43. développer une offre de contenus pédagogiques numériques et valoriser l'offre universitaire de formation ;
 - 44. généraliser, à partir des expérimentations probantes et de la recherche, les usages et les pratiques pédagogiques apportant une amélioration des résultats scolaires.
- Développer les systèmes de transport intelligents :
 - 45. créer un écosystème pour les systèmes de transport intelligents ;
 - 46. intégrer au niveau national les services de mobilité ;
 - 47. assurer la continuité de la gestion de la circulation et du fret.
- Développer les réseaux électriques intelligents (*smart grids*) :
 - 48. intensifier le rapprochement des acteurs des TIC et de l'énergie, au travers de projets communs ;
 - 49. mettre en place un écosystème performant pour le *smart grid* domestique, notamment par le biais de réflexions sur la normalisation et l'acceptabilité sociale ;
 - 50. adapter les cursus de formation aux nouveaux besoins liés à l'émergence des *smart grids*.
- Développer le commerce électronique.
- Accompagner l'essor de l'internet des objets :
 - 51. définir une gouvernance multilatérale de l'internet des objets.
- Stimuler les usages mobiles et les services sans contact.
- Développer la domotique et la robotique :
 - 52. mettre la priorité sur le « réseau domestique » dans notre action dans le domaine des standards ;
 - 53. faire émerger de la part des utilisateurs potentiels de la robotique des expressions de besoin structurées, solvables et réalistes ;
 - 54. structurer et faire coopérer les forces de recherche et les jeunes entreprises de robotique personnelle et de services.
- Développer l'information géographique.

Adapter l'organisation de l'État aux enjeux du numérique

Adapter la gouvernance du secteur aux enjeux du numérique

Améliorer la gouvernance des systèmes d'information de l'État

- 55. généraliser IPv6 dans l'administration française à l'horizon 2015 et dans les entreprises d'ici à 2020.

Faire émerger une gouvernance européenne et internationale de l'internet

- 56. dégager des synergies entre les différentes organisations et forums internationaux traitant de la gouvernance de l'internet (au-delà de la seule gestion des ressources critiques de l'internet) sur des sujets comme la cybersécurité, la protection des données personnelles... ;
- 57. poursuivre les efforts d'internationalisation de l'ICANN en renforçant le rôle des États dans son fonctionnement.

