

THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ JOSEPH FOURIER

Spécialité : Sciences cognitives

préparée au sein de l'équipe COAST du laboratoire GRIC (UMR 5612)

dans le cadre de l'École Doctorale

Ingénierie pour le vivant : Cognition, Santé et Environnement

présentée et soutenue publiquement par

M. Matthieu QUIGNARD

le vendredi 28 janvier 2000

**Modélisation cognitive de
l'argumentation dialoguée**

**Étude de dialogues d'élèves
en résolution de problème
de sciences physiques**

ANNEXES

Directeurs de thèse

Jean CAELEN et Michael BAKER
(CLIPS-GEOD, Grenoble) (GRIC-COAST, Lyon)



JURY

Présidente	Mme Joëlle COUTAZ
Rapporteurs	M. Gérard SABAH M. Alain TROGNON
Examineurs	M. Daniel LUZZATI M. Denis VERNANT
Directeurs	M. Michael BAKER M. Jean CAELEN

A Protocole expérimental

A.1 Déroulement général

Étapes	Heure	Durée	Activités
Présentation	13h55	5'	Matthieu présente les encadrants et explique le déroulement général de la journée.
Présentation du modèle	14h05	1'	Jacques distribue le modèle aux élèves et attend leurs questions. Lecture et présentation du modèle des chaînes énergétiques
Démo 1	14h06	4'	Matthieu montre le logiciel et comment il fonctionne
l'exercice	14h10	30'	Jacques distribue le matériel à chacun. Ils doivent réaliser le montage. Ensuite, ils doivent construire la chaîne énergétique correspondante sur l'ordinateur.
Mise en place			Les élèves doivent réaliser le montage puis commence à construire la chaîne
Écran 1			Construction d'une chaîne énergétique
Écrans 2a, 2b			Explicitation des attitudes
Goûter	14h45	25'	Détente, goûter. Laurence, Jacques et Michael les escortent ailleurs. S'assurer qu'ils ne parlent pas de leurs solutions. A) Rassembler les impressions individuelles B) Récupérer les traces dans leurs dossiers Hypercard et les placer sur le serveur C) Kris et Michael : Connexion des postes en dyades D) Matthieu : Constitution des dyades et placer les fichiers de consigne dans les dossiers HyperCard locaux E) Lancer la constitution automatique des dyades
Démo 2	15h10	5'	Kris montre avec Matthieu le fonctionnement de l'interface de dialogue en réseau sur deux machines libres.
Remise en place	15h15		Les élèves reçoivent leurs copies d'écran et vont se placer à leur nouveau poste.
Écran 3	15h15	60 à 75'	Dialogue CMC
Préparation de la suite	16h15 16h30	30 à 45'	Arrêter Timbuktou, lancer une nouvelle pile MacBeth. Leur retirer les papiers sur lesquels figurent leurs chaînes initiales
Écran 1'			Dessin de la solution commune.
Écrans 2'			Attitudes personnelles par rapport à la solution commune.
Debriefing	17h15	10'	Jacques fait une synthèse et explique la solution.
Remercier	17h25	5'	On les remercie d'être venus.
FIN	17h30	3h45'	

A.2 Consignes

A.2.1 Exercice 1 : Construction de la chaîne énergétique

(NB: consigne orale, écrite et sur écran)

1. Réalisez un montage électrique à l'aide du matériel dont vous disposez.
2. Construisez sur l'ordinateur la chaîne énergétique correspondant à la situation expérimentale que vous venez de réaliser. Prenez soin de donner des noms aux symboles que vous utilisez.
3. Pour chacune des phrases que l'ordinateur vous proposera, donnez votre avis et expliquez-le quand vous le pouvez dans la case d'à côté.

A.2.2 Exercice 2 : Discussion à travers le réseau

(NB: consigne orale, écrite et sur écran)

Grâce à un écran partagé, vous pourrez discuter deux à deux, chacun sur votre ordinateur.

Lisez attentivement la description qui est faite de chacune de vos chaînes puis discutez ensemble, chacun devant défendre son point de vue, afin de trouver une solution commune.

A.2.3 Exercice 3 : Réflexion sur la chaîne commune

(NB: consigne orale et écrite)

Vous voilà revenus seuls dans le logiciel de construction de chaîne, que vous avez utilisé dans l'exercice 1.

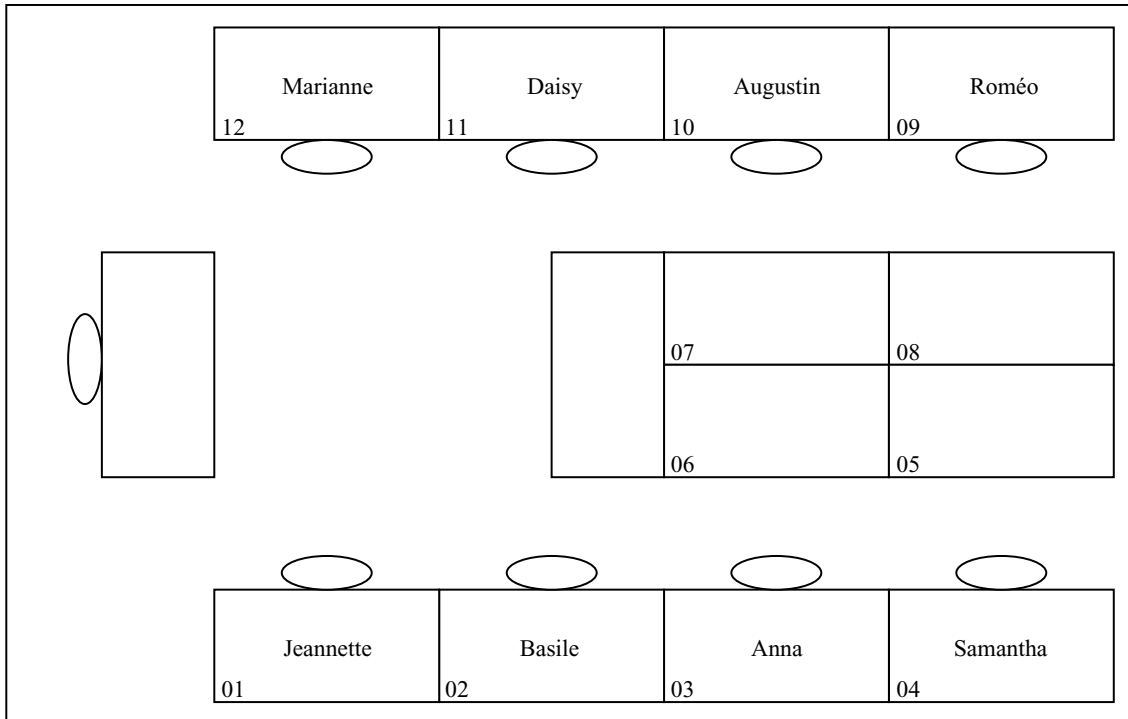
1. Reconstituez sur l'ordinateur la solution commune à laquelle vous avez abouti dans l'exercice précédent. Prenez toujours soin de donner des noms aux symboles que vous utilisez.
2. Que pensez-vous personnellement de la solution que vous avez élaborée ensemble?
Pour chacune des phrases que l'ordinateur vous proposera, donnez votre avis et expliquez-le quand vous le pouvez dans la case d'à côté.

A.3 Disposition de la salle

Les places attribuées aux élèves ont changé selon les phases de l'expérience ainsi que le montrent les écrans suivants.

A.3.1 Exercice 1 : Construction de la chaîne énergétique

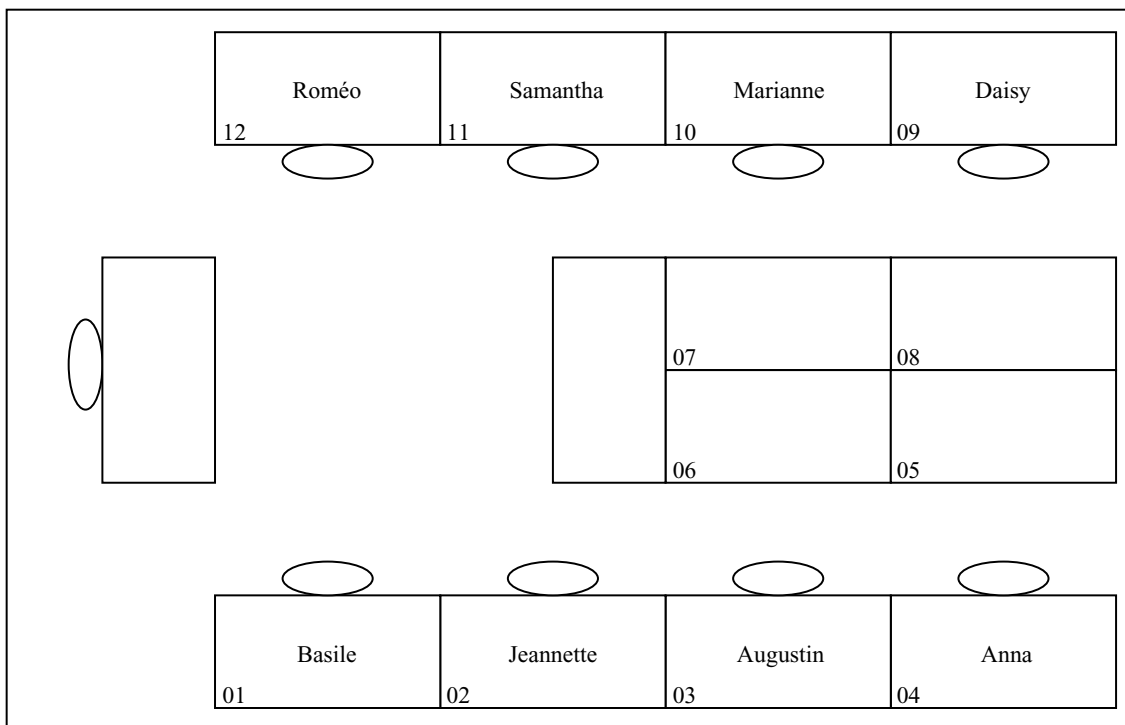
La configuration initiale est la suivante (les chaises sont symbolisées par des ellipses, les tables par des rectangles) :



Exercice 1 :
Construire individuellement sa chaîne énergétique.

A.3.2 Exercice 2 : Discussion à travers le réseau

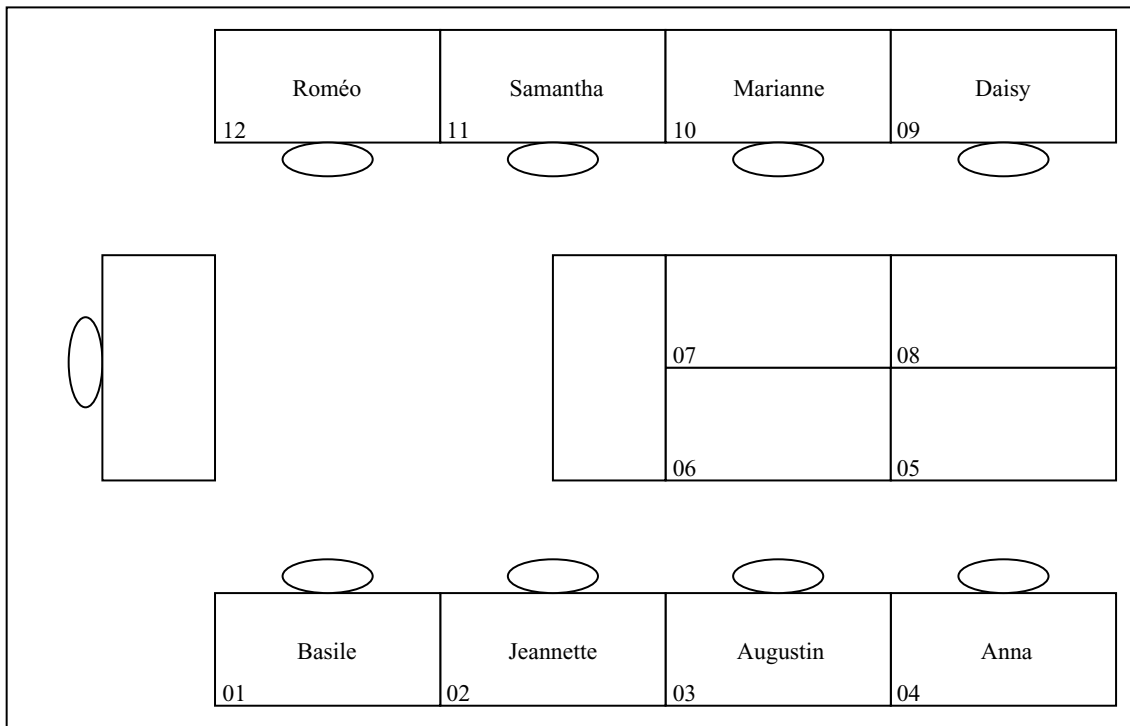
Les élèves qui vont communiquer à travers le réseau (symbolisé par un trait en pointillé) sont placés de sorte à se tourner mutuellement le dos.



*Exercice 3 : Réflexion personnelle
par rapport à la solution commune*

A.3.3 Exercice 3 : Réflexion sur la chaîne commune

Les élèves restent à leur place, mais le partage d'écran est coupé.



*Exercice 3 : Réflexion personnelle
par rapport à la solution commune*

B Algorithmes de constitution des dyades

B.1 Définition du problème

B.1.1 *Arg*, la matrice d'argumentativité

Nous avons obtenu à partir de l'analyse des solutions individuelles un coefficient d'argumentativité pour chaque dyade qu'il est possible de former. Ce coefficient est d'autant plus grand que la dyade est prometteuse. Nous formons donc pour $2N$ élèves une matrice *Arg*, de dimension $2N \times 2N$, symétrique, à coefficient entiers naturels et dont la diagonale est nulle. En effet, il n'y a aucune argumentation à attendre d'un élève apparié avec lui-même.

B.1.2 Distribution de dyades

Supposons que nous ayons affecté un indice (de 1 à $2N$) à chaque élève. Une distribution de dyades est une liste d'indices obtenue par permutation de la liste $(1, 2, \dots, 2N)$. Les dyades sont obtenues en appariant le premier élément avec le second, le troisième avec le quatrième et ainsi de suite. Plusieurs distributions peuvent correspondre à la même solution, puisque ni l'ordre entre les dyades ni l'ordre des indices au sein des N dyades n'a d'importance. On dénombre donc pour $(2N)!$ distributions possible $(2N)!/2^N N!$ solutions différentes.

La constitution de dyades consiste à trouver la distribution de dyades $\sigma = (\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_{2N})$ telle que la somme des argumentativités de chaque dyade qui la compose est maximale. Cela revient à optimiser d'une des fonctions suivantes :

Maximiser le gain g de la distribution de dyades σ :

$$\text{Maximiser } g(\sigma) = \sum_{i=1}^N \text{Arg}_{\sigma_{2i-1}, \sigma_{2i}} \quad (\text{B.1})$$

Minimiser le coût c de la distribution de dyades σ :

$$\text{Minimiser } c(\sigma) = \sum_{i=1}^N (||Arg|| - Arg_{\sigma_{2i-1}, \sigma_{2i}}) \quad (\text{B.2})$$

où $||Arg||$ désigne le plus grand coefficient de la matrice Arg .

Par la suite, nous utiliserons selon l'optimisation choisie, G , la matrice de gain ($G = Arg$) ou C , la matrice de coût ($C_{i,j} = ||Arg|| - Arg_{i,j}$).

B.2 Algorithmes exhaustifs

Nous avons mis au point trois algorithmes d'optimisation pour la résolution du problème. Ces algorithmes explorent de manière récursive le graphe de toutes les possibilités. L'algorithme « glouton » cherche la meilleure solution; l'algorithme « optimisé » consiste en une exploration plus rationnelle du graphe des solutions; l'algorithme « du choix final » restitue un ensemble de plusieurs solutions optimales afin que l'expérimentateur puisse choisir la solution en fonction de critères plus fins. Le premier et le troisième algorithmes font une recherche de maximum (problème B.1), le deuxième une recherche de minimum (problème B.2).

B.2.1 Algorithme glouton

L'algorithme (*mfa*₁) que nous proposons est récursif car la programmation itérative ne permet pas d'avoir un nombre variable de boucles. Cet algorithme calcule le meilleur appariement d'une liste de $2N$ éléments en comparant les $2N - 1$ solutions composées de la paire $(1, j)$ et du meilleur appariement des éléments restants $2, \dots, j - 1, j + 1, \dots, 2N$.

mfa1(ℓ) \implies (γ^*, λ^*):

Variables $\ell = (a_1, a_2, \dots, a_{2n}), n > 0$ est la liste des éléments à appairer (initialement, $a_i = i$ et $n = N$);
 γ^* est le gain du meilleur appariement réalisé;
 λ^* est le meilleur appariement réalisé (liste de paires).

Paramètres N est le nombre de participants;
 $G_{i,j}$ est le gain de la paire (i, j) ;
concat désigne la fonction de concaténation de listes.

```

si  $n = 1$  alors
   $\ell = (a_1, a_2)$ 
   $\lambda^* \leftarrow \ell$ ;  $\ell = (a_1, a_2)$  est la seule paire possible
   $\gamma^* \leftarrow G_{a_1, a_2}$ ;  $\gamma^*$  est son gain
  Retourner  $(\gamma^*, \lambda^*)$ 
sinon  $\{n > 1\}$ 
   $\ell = (a_1, a_2, \dots, a_{2n})$ 
   $\gamma^* \leftarrow 0$ ;  $\lambda^* \leftarrow ()$ ; initialisation
  pour  $j = 2$  à  $2n$  faire
    On apparie  $a_1$  et  $a_j$ , et on cherche à appairer les éléments restants :
     $debut \leftarrow \mathbf{mfa1}(a_1, a_j)$ 
    ( $debut = (\gamma_d, (a_1, a_j))$ )
     $fin \leftarrow \mathbf{mfa1}(a_2, \dots, a_{j-1}, a_{j+1}, \dots, a_{2n})$ 
    ( $fin = (\gamma_f, \lambda_f)$ )
     $\gamma_j \leftarrow \gamma_d + \gamma_f$ 
     $\lambda_j \leftarrow \mathbf{concat}(\lambda_d, \lambda_f)$ 
    si  $\gamma_j > \gamma^*$  alors
      Cet appariement est meilleur, on le garde :
       $\lambda^* \leftarrow \lambda_j$ ; mise à jour de  $\lambda^*$ 
       $\gamma^* \leftarrow \gamma_j$ ; mise à jour de  $\gamma^*$ 
    fin si
  fin pour
  Retourner  $(\gamma^*, \lambda^*)$ 
fin si

```

B.2.2 Algorithme « optimisé »

L'algorithme précédent (*mfa1*) a le défaut de chercher à constituer des solutions à $2N$ éléments pour les comparer. En effet, il est possible de savoir avant même que les $2N$ indices ne soient appariés, si les p premières paires ($p < N$) sont suffisamment bonnes pour laisser espérer qu'il existe un appariement des éléments restants fournissant une meilleure solution.

Puisque les coefficients de *Arg* sont positifs, la constitution des dyades par addition progressive de paires est une fonction croissante en coût comme en gain. Il suffit donc de traiter le problème B.2 (de recherche de minimum de coût) pour avoir la possibilité de savoir à tout moment si ce minimum pourra ou non être amélioré.

Ainsi, cet algorithme optimisé, *mfa2*, utilise la matrice de coût, C , définie plus haut, en lieu et place de la matrice de gain utilisée dans l'algorithme précédent.

Mfa2 est une fonction récursive à trois paramètres :

- C_{min} , le coût des dyades déjà constituées, initialement nul ;
- C_{max} , le coût de la solution optimale que l'on cherche à minimiser, initialement infini¹ ;
- et ℓ , la liste des indices à appairer, initialement $(1, 2, \dots, 2N)$.

On cherche alors la fonction d'appariement sur la liste donnée, dont le coût κ est minimal sous la contrainte : $C_{min} + \kappa < C_{max}$. En cas de réussite, elle retourne le score de sa solution ainsi que la liste des paires. En cas d'échec, elle retourne une liste vide.

mfa2(C_{max}, C_{min}, ℓ) \implies (κ^*, λ^*) :

Variables C_{max} est le coût maximal autorisé (initialement infini) ;
 C_{min} est le coût accumulé (initialement nul) ;
 $\ell = (a_1, a_2, \dots, a_{2n})$ est la liste des éléments à appairer
 (initialement, $a_i = i$ et $n = N$) ;
 κ^* est le coût du meilleur appariement réalisé ;
 λ^* est le meilleur appariement réalisé (liste de paires).

Paramètres N est le nombre de participants ;
 $C_{i,j} = ||Arg|| - Arg_{i,j}$ est le coût de la paire (i, j) .

S'il n'est pas possible de trouver un appariement de coût inférieur à C_{max} , **mfa2** retourne la liste vide, $()$.

Préconditions : $\ell = (a_1, a_2, \dots, a_{2n}), n \in \mathbb{N}^*$

si $n = 1$ **alors**

$\ell = (a_1, a_2)$

$\lambda^* \leftarrow \ell$; $\ell = (a_1, a_2)$ est la seule paire possible

$\kappa^* \leftarrow C_{min} + C_{a_1, a_2}$; κ^* est son coût

si $\kappa^* \leq C_{max}$ **alors**

 Retourner (κ^*, λ^*) ; cette paire convient

sinon

 Retourner $()$; cette paire ne convient pas

¹En guise d'infini, on peut utiliser un coût supérieur à celui de toutes les distributions possibles : $N||A||$, où $||A||$ désigne le plus grand coefficient de la matrice Arg .

```

fin si
sinon { $n > 1$ }
   $\ell = (a_1, a_2, \dots, a_{2n})$ 
  si  $C_{min} > C_{max}$  alors
    Retourner (); le coût maximal est dépassé: inutile d'aller plus loin
  sinon { $C_{min} \leq C_{max}$ }
     $\kappa^* \leftarrow C_{max}$ ;  $\kappa^*$  contient le coût minimal atteint,  $C_{max}$  au début
     $\lambda^* \leftarrow ()$ ;  $\lambda^*$  contient la meilleure solution courante, vide au début
    pour  $j = 2$  à  $2n$  faire
      (on apparie  $a_1$  et  $a_j$ , et on cherche à apparier les éléments restants)
       $sol_j \leftarrow \mathbf{mfa2}(\kappa^*, C_{min} + C_{a_1, a_j}, (a_2, \dots, a_{j-1}, a_{j+1}, \dots, a_{2n}))$ 
      ( $sol_j = (\kappa_j, \lambda_j)$  ou est vide)
      si  $sol_j \neq ()$  et  $\kappa_j < \kappa^*$  ( $sol_j$  a un coût moindre) alors
         $\kappa^* \leftarrow \kappa_j$ ; mise à jour de  $\kappa^*$ 
         $\lambda^* \leftarrow ((a_1, a_j), \lambda_j)$ ; mise à jour de  $\lambda^*$ 
      fin si
    fin pour
    Retourner ( $\kappa^*, \lambda^*$ )
  fin si
fin si

```

B.2.3 Algorithme « du choix final »

Le critère utilisé pour sélectionner une distribution par rapport à une autre (une simple somme des argumentativités de chaque dyade) est trop simpliste. En effet, une distribution ne peut être satisfaisante si trop de dyades ont un taux d'argumentativité trop loin de leur optimum. L'implémentation d'un tel critère a cependant l'inconvénient d'être très délicat à formaliser: il s'agit plus d'un critère comparatif qu'objectif.

La solution la plus simple est d'exploiter les facultés d'évaluation de l'expérimentateur et de n'utiliser l'optimisation automatique que comme un filtre, effectuant la sélection d'un nombre très restreint de bonnes solutions. On peut assez facilement modifier les algorithmes précédents pour relever au fil de l'exploration les solutions présentant un gain 10 % inférieur au gain maximal (ou un coût supérieur à 10 % du coût minimal). Cet algorithme, dit du choix final, est décrit ci-dessous.

$\mathbf{mfa3}(\ell) \implies pool$:

Variabes $\ell = (a_1, a_2, \dots, a_{2n}), n > 0$ est la liste des éléments à appairer (initialement, $a_i = i$);
 $pool$ est un tableau de couples $pool[i] = (\gamma_i, \lambda_i)$, reprenant les meilleurs appariements rencontrés (λ_i) et leur gain (γ_i);
 n_{pool} désigne le nombre de lignes de ce tableau.

Paramètres N est le nombre de participants;
 $G_{i,j}$ est le gain de la paire (i, j) ;
 $\sigma = 0.9$ est le seuil à partir duquel les solutions sont retenues;
concat désigne la fonction de concaténation de listes.

Préconditions : $\ell = (a_1, a_2, \dots, a_{2n}), n \in \mathbb{N}^*$

si $n = 1$ **alors**

$\ell = (a_1, a_2)$

$\lambda^* \leftarrow \ell$; $\ell = (a_1, a_2)$ est la seule paire possible

$\gamma^* \leftarrow G_{a_1, a_2}$; γ^* est son gain

Retourner (γ^*, λ^*)

sinon $\{n > 1\}$

$\ell = (a_1, a_2, \dots, a_{2n})$

$\gamma^* \leftarrow 0$; $\lambda^* \leftarrow ()$; Initialisation de l'optimum

si $n = N/2$ **alors**

$pool \leftarrow ()$; $n_{pool} \leftarrow 0$; Initialisation du $pool$

fin si

pour $j = 2$ à $2n$ **faire**

On apparie a_1 et a_j , et on cherche à appairer les éléments restants :

$debut \leftarrow \mathbf{mfa3}(a_1, a_j)$; ($debut = (\gamma_d, \lambda_d)$)

$fin \leftarrow \mathbf{mfa3}(a_2, \dots, a_{j-1}, a_{j+1}, \dots, a_{2n})$; ($fin = (\gamma_f, \lambda_f)$)

$\gamma_j \leftarrow \gamma_d + \gamma_f$; $\lambda_j \leftarrow \mathbf{concat}(\lambda_d, \lambda_f)$

si $n = N/2$ **alors**

L'appariement est terminé: doit-on le conserver dans le $pool$?

si $\gamma_j > \sigma \cdot \gamma^*$ **alors**

Cet appariement est bon, on le conserve dans le $pool$:

$n_{pool} \leftarrow n_{pool} + 1$; $pool[n_{pool}] \leftarrow (\gamma_j, \lambda_j)$; mise à jour du $pool$

fin si

fin si

si $\gamma_j > \gamma^*$ **alors**

Cet appariement est de gain maximal, on le prend pour référence:

$\lambda^* \leftarrow \lambda_j$; $\gamma^* \leftarrow \gamma_j$; mise à jour de λ^* et γ^*

```
    fin si
  fin pour
  si  $n < N$  alors
    La solution est incomplète, il faut continuer la récursion :
    Retourner  $(\gamma^*, \lambda^*)$ 
  sinon
    Retourner pool
  fin si
fin si
```

B.3 Algorithme génétique

Lorsque le nombre de dyades est trop important pour permettre une revue exhaustive de tous les cas possibles dans un temps de l'ordre de cinq minutes, on peut utiliser comme heuristique un algorithme génétique. Cet algorithme a l'avantage de travailler sur un ensemble de solutions « optimales » qu'il améliore de proche en proche selon le temps qu'on lui alloue. Il peut être interrompu — pour consulter les solutions courantes par exemple — et relancé sans remettre en cause les calculs précédents.

B.3.1 Principe

L'algorithme génétique travaille sur une population (en l'occurrence un ensemble de distributions de dyades) qu'il optimise par sélection puis croisement des meilleurs individus². L'introduction de mutation (modifications ponctuelles et aléatoires du phénotype de quelques individus) permet de déstabiliser l'optimum, donnant lieu à des solutions nouvelles, pouvant être meilleures ou moins bonnes.

B.3.2 Sélection

Partant d'une population initiale aléatoire de X distributions, on sélectionne les Y meilleures distributions sur la base de leur gain (cf. formule B.1).

²Dans le cadre de notre problème, le terme d'individu désigne une distribution.

B.3.3 Croisement

On tire aléatoirement deux individus sélectionnés et on effectue le croisement de leur phénotype (la liste des indices) de sorte à générer deux individus nouveaux. On réeffectue ce processus de sorte à régénérer la population initiale (X distributions). Le principe du croisement est de sectionner les deux phénotypes à deux positions aléatoires, de les échanger et de reconstituer deux individus viables.

Dans le cas général, cela se passe comme indiqué sur le schéma ci-dessous (figure B.1). On effectue un simple échange d'un tronçon de phénotypes de longueur aléatoire, à une position aléatoire.

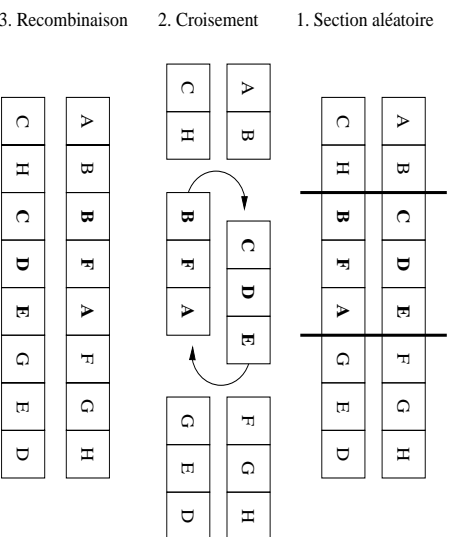


FIG. B.1 - *Croisement de deux phénotypes (cas général)*

Ce procédé engendre dans notre cas des phénotypes non acceptables puisqu'il peut résulter de cette opération que les distributions ne soient plus des permutations de l'ensemble des indices : certains indices sont mentionnés plusieurs fois, d'autres ont tout bonnement disparu.

Dans notre cas présent, il convient de recomposer les phénotypes autour du tronçon échangé, de sorte à obtenir *in fine* une distribution acceptable. Pour cela, on attribue pour chaque gène i des tronçons originaux, le gène original si celui-ci ne figure pas déjà dans le tronçon importé, sinon le premier gène « libre » dans le sens de la lecture (on boucle si l'on parvient à l'extrémité droite du phénotype). Cette particularité est illustrée dans le schéma ci-dessous, étape 3 (figure B.2). Cette lecture circulaire des gènes restants permet de conserver dans la mesure du possible la relation de contiguïté, déterminante pour l'interprétation des dyades. Dans de nombreux cas de figure (surtout si les tronçons échangés sont courts par rapport au phénotype tout entier), les croisements conserveront les dyades dans les tronçons

originaux. Réciproquement, si le tronçon échangé est long, les dyades qui y figurent resteront inchangées...

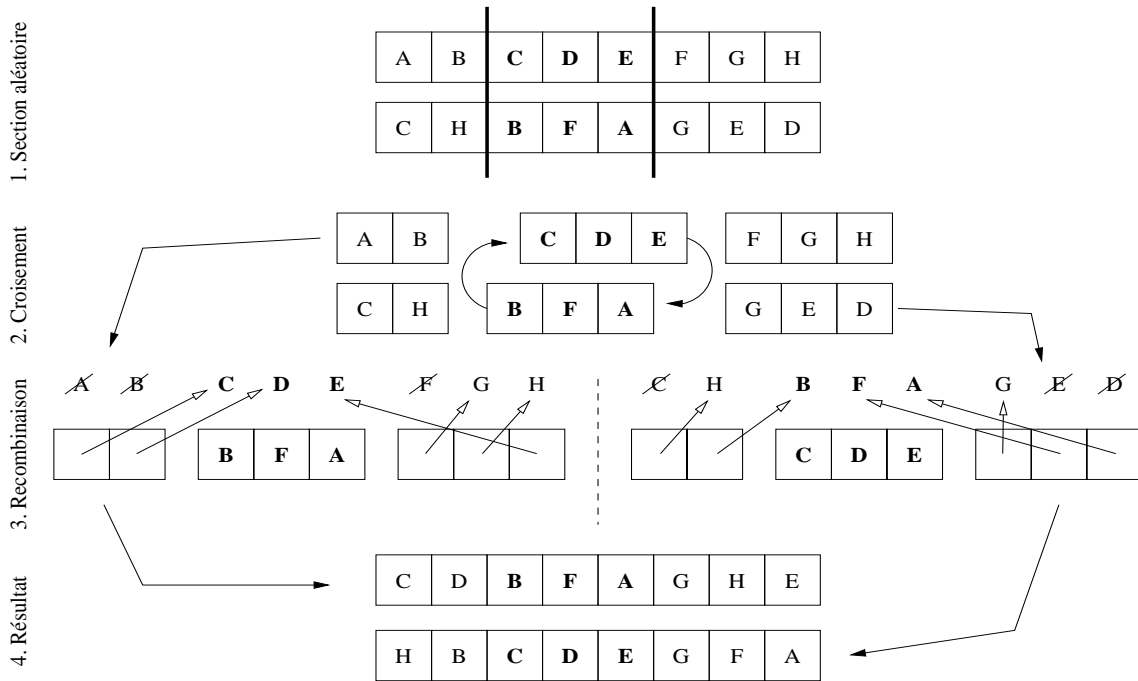


FIG. B.2 - Croisement de deux phénotypes (cas particulier des phénotypes à gènes uniques)

B.3.4 Mutation

La mutation consiste à provoquer une modification minimale du phénotype au moment du croisement. Dans le cas général, il s'agit de modifier un indice de la liste. Dans le cas particulier où les gènes sont présents une et une seule fois dans le phénotype (ce qui est le cas ici, puisqu'un élève ne peut être dans plusieurs dyades à la fois), la mutation consiste à intervertir deux indices voisins (i et $i + 1$) dans la liste. Évidemment, la mutation est inefficace une fois sur deux, selon que la mutation s'attaque à deux gènes d'une même dyade (i est impair) ou non (i est pair).

B.3.5 Paramètres utilisés

Paramètre de l'algorithme	Variable C	Valeur
Nombre d'élèves	NB_PARTICIPANTS	8
Taille de la population	TAILLE_POPULATION	500
Nombre de géniteurs retenus	NB_GENITEURS	10
Nombre de générations	MAX_ITERATIONS	10 000
Probabilité de mutation	SEUIL_MUTATION	0,001

B.3.6 Programme C

```

1  /*
   ** Matthieu Quignard
   ** Algorithme génétique
   ** Constitution de dyades
5  */

   #define TAILLE_POPULATION      20
   #define NB_PARTICIPANTS        8
   #define NB_GENITEURS           10
10  #define MAX_ITERATIONS         100
   #define SEUIL_MUTATION         0.001

   #include <stdio.h>
   #include <stdlib.h>
15  #include <math.h>
   #include <time.h>

   long *population ;
   float *gains_dyades;
20  float *populationFitness;
   int *geniteurs;
   double seuil_mutation=SEUIL_MUTATION;

   /*
25  ** lit la matrice des gains des dyades
   */

   lire_gains()           /* charger la matrice des gains des dyades */

```

```

    {
30     FILE *fp, *fopen() ;
        int i, j ;

        if ((fp = fopen("mfa.in", "rt")) == NULL)
            printf("Can't open file\n");
35     else
        for ( i = 0 ; i < NB_PARTICIPANTS ; i++ ) {
            for ( j = 0 ; j < NB_PARTICIPANTS ; j++ ) {
                fscanf(fp, "%f", &gains_dyades[i*NB_PARTICIPANTS+j]);
            }
40     }
        fclose( fp ) ;

        for ( i = 0 ; i < NB_PARTICIPANTS ; i++ ) {
            for ( j = 0 ; j < NB_PARTICIPANTS ; j++ )
45             printf("%3.1f ", gains_dyades[i*NB_PARTICIPANTS+j]);
                printf("\n");
        }

    }
50
    /*
    ** calcule la fitness (argumentativité globale) d'une solution
    */

55 float fitness(long *solution )
    {
        int          i ;
        float        argumentativite ;

60     argumentativite = 0 ;

        for( i = 0 ; i < (NB_PARTICIPANTS/2) ; i++ )
            argumentativite += gains_dyades[solution[2*i]
70                                     *NB_PARTICIPANTS+solution[2*i+1]] ;

65     return ( argumentativite ) ;

```

```
    }

    /*
70  ** Initialisation aléatoire de la population
    ** Calcul des argumentivites des solutions
    ** Recherche de la meilleure solution
    */
    generer(float *bestFitness, int *bestSolution)
75  {
        int i, j, k, suiv, roulette ;
        long libres[NB_PARTICIPANTS];

        *bestFitness = 0 ;
80  /* Initialisation de la population */ /* A ZERO */
        for ( i = 0 ; i < TAILLE_POPULATION ; i++ ) {
            for ( j = 0 ; j < NB_PARTICIPANTS ; j++ ){
                population[ i*NB_PARTICIPANTS + j ] = 0 ;
                libres[j]=j ; /* tous libres au debut */
85  }

            for ( j = 0 ; j < NB_PARTICIPANTS ; j++ ) {
                /* chercher un participant non apparie */

90  roulette = ( lrand48() % (NB_PARTICIPANTS-j) ) ;
                suiv=libres[roulette];

                population[i*NB_PARTICIPANTS + j] = suiv ;

95  for (k=roulette; k < NB_PARTICIPANTS-1; k++)
                    libres[k]=libres[k+1];
            }

            /* add last connection */
100 population[i*NB_PARTICIPANTS + j] = libres[0] ;
                populationFitness[ i ] = fitness(&population[i*NB_PARTICIPANTS] ) ;

                if ( populationFitness[ i ] > *bestFitness ){
                    *bestFitness = populationFitness[ i ] ;
                }
            }
        }
    }
}
```

```
105     *bestSolution = i ;
        }
    }
}

110 /*
    ** Generer des enfants
    ** Roulette pour chercher les parents
    ** Remplacer les moins bons elements par les nouveaux enfants
    ** mise a jour de la meilleure argumentativite
115 */
makeChildren(float *bestFitness, int *bestSolution)
{
    int childPos1, childPos2, i, j, best, temp ;

120
    for ( i = 0 ; i < NB_GENITEURS ; i++ )
        { /* selection aleatoire des parents */
            do {
                geniteurs[ i ] = lrand48() % TAILLE_POPULATION ;
125                temp=0;
                for (j=0;j<i; j++)
                    if (geniteurs[j]== geniteurs[i]) /* parents differents */
                        temp++;
                } while (temp >0) ;
130     }

    /* tri bulle par fitness decroissante */
    for ( i = 0 ; i < NB_GENITEURS-1 ; i++ ) {
        best = i ;
135        for ( j = i + 1 ; j < NB_GENITEURS ; j++ )
            if ( populationFitness[ geniteurs[ j ] ] >
                populationFitness[ geniteurs[ best ] ] )
                best = j ;
        if ( best != i ) {
140            temp = geniteurs[ i ] ;
            geniteurs[ i ] = geniteurs[ best ] ;
            geniteurs[ best ] = temp ;
        }
    }
}
```

```
    }  
  }  
145  /* creer deux enfants pour remplacer les 2 moins bons */  
    childPos1 = geniteurs[ NB_GENITEURS - 1 ] ;  
    childPos2 = geniteurs[ NB_GENITEURS - 2 ] ;  
    crossover(childPos1, childPos2, geniteurs[0], geniteurs[1]) ;  
150  
    /* mise a jour du tableau de fitness */  
    populationFitness[ childPos1 ] =  
        fitness(&population[childPos1*NB_PARTICIPANTS]) ;  
    populationFitness[ childPos2 ] =  
155    fitness(&population[childPos2*NB_PARTICIPANTS]) ;  
  
    /* mise a jour de la meilleure solution */  
    if ( populationFitness[ childPos1 ] > *bestFitness ) {  
        *bestFitness = populationFitness[ childPos1 ] ;  
160        *bestSolution = childPos1 ;  
    }  
  
    if ( populationFitness[ childPos2 ] > *bestFitness ) {  
        *bestFitness = populationFitness[ childPos2 ] ;  
165        *bestSolution = childPos2 ;  
    }  
  
    for(i=0; i<TAILLE_POPULATION; i++)  
        if ((drand48() > seuil_mutation) && (i != *bestSolution))  
170        {  
            mutation(i);  
            if ( populationFitness[i] > *bestFitness ) {  
                *bestFitness = populationFitness[i] ;  
                *bestSolution = i ;  
175            }  
        }  
    }  
  
    /*  
180 ** cree deux enfants par crossover de deux parents
```

```

*/
crossover(int child1, int child2, int p1, int p2 )
{
    long          debut, fin, i,j;
185   long          temp ;

    long libre1[NB_PARTICIPANTS];
    long libre2[NB_PARTICIPANTS];

190   debut=lrnd48() % NB_PARTICIPANTS;
    fin  =lrnd48() % NB_PARTICIPANTS;

    while (fin==debut)
        fin=lrnd48() % NB_PARTICIPANTS;
195   if (fin < debut) {
        temp=debut ;
        debut=fin;
        fin=temp;
200   }

    for(i=0;i<NB_PARTICIPANTS;i++) {
        libre1[i]=i;
        libre2[i]=i;
205   }

    for(i=debut; i<fin; i++) {
        population[child1*NB_PARTICIPANTS+i]=population[p2*NB_PARTICIPANTS+i];
        libre1[population[child1*NB_PARTICIPANTS+i]]+=1;
210   population[child2*NB_PARTICIPANTS+i]=population[p1*NB_PARTICIPANTS+i];
        libre2[population[child2*NB_PARTICIPANTS+i]]+=1;
    }

215   for(i=0; i<debut; i++){
        j=i;
        while (libre1[population[p1*NB_PARTICIPANTS+j]] !=
                population[p1*NB_PARTICIPANTS+j])

```

```
        j=(j+1)% NB_PARTICIPANTS ;
220
        population[child1*Nb_PARTICIPANTS+i]=population[p1*Nb_PARTICIPANTS+j];
        libre1[population[child1*Nb_PARTICIPANTS+i]]+=1;
    }

225  for(i=fin; i<Nb_PARTICIPANTS; i++){
        j=i;
        while (libre1[population[p1*Nb_PARTICIPANTS+j]] !=
                population[p1*Nb_PARTICIPANTS+j])
            j=(j+1)% NB_PARTICIPANTS ;
230
        population[child1*Nb_PARTICIPANTS+i]=population[p1*Nb_PARTICIPANTS+j];
        libre1[population[child1*Nb_PARTICIPANTS+i]]+=1;
    }

235  for(i=0; i<debut; i++){
        j=i;
        while (libre2[population[p2*Nb_PARTICIPANTS+j]] !=
                population[p2*Nb_PARTICIPANTS+j])
            j=(j+1)% NB_PARTICIPANTS ;
240
        population[child2*Nb_PARTICIPANTS+i]=population[p2*Nb_PARTICIPANTS+j];
        libre2[population[child2*Nb_PARTICIPANTS+i]]+=1;
    }

245  for(i=fin; i<Nb_PARTICIPANTS; i++){
        j=i;
        while (libre2[population[p2*Nb_PARTICIPANTS+j]] !=
                population[p2*Nb_PARTICIPANTS+j])
            j=(j+1)% NB_PARTICIPANTS ;
250
        population[child2*Nb_PARTICIPANTS+i]=population[p2*Nb_PARTICIPANTS+j];
        libre2[population[child2*Nb_PARTICIPANTS+i]]+=1;
    }
}

255  /* Mutations par inversion d'un deux genes */
```



```
mutation(long mutant)
{
    long rang, i, tmp;
260
    rang = 1 + (lrand48() % (NB_PARTICIPANTS - 2));
    tmp = population[mutant*NB_PARTICIPANTS+rang];
    population[mutant*NB_PARTICIPANTS+rang]=
        population[mutant*NB_PARTICIPANTS+rang+1];
265    population[mutant*NB_PARTICIPANTS+rang+1]=tmp;
}

/*
270 ** Afficher une solution
*/
affiche_solution(long *solution )
{
    int i;
275
    for( i = 0 ; i < NB_PARTICIPANTS ; i+=2 ) {
        printf("(%d,%d) ", solution[i],solution[i+1]) ;
    }
    printf(" = %f\n", fitness(solution));
280 }

main(int argc, char *argv[])
{
    int          i, n, bestSolution ;
285    float       bestFitness, lastFitness ;
    char        end;
    time_t *t;
    long temps;

290    temps= (long) time(t);
    srand48(temps);          /* mise a jour du generateur de nb aleatoires */
    n = 0 ;

    if (argc > 1) sscanf(argv[1],"%lf", &seuil_mutation);
```

```
295   printf("seuil de mutation = %lf\n", seuil_mutation);

      gains_dyades=calloc(NB_PARTICIPANTS*NB_PARTICIPANTS, sizeof(float));
      population=calloc(TAILLE_POPULATION*NB_PARTICIPANTS, sizeof(long));
      populationFitness=calloc(TAILLE_POPULATION, sizeof(float));
300   geniteurs=calloc(NB_GENITEURS, sizeof(int));

      lire_gains(); /* charger la matrice de gain des dyades */

      /* generer une population aleatoire */
305   generer(&bestFitness, &bestSolution) ;

      /* affichage de la meilleure solution */
      printf( "\n\nItération : %5d ; Best Fitness: %f\n", 0, bestFitness ) ;
      affiche_solution(&population[bestSolution*NB_PARTICIPANTS] ) ;
310   lastFitness = bestFitness ;

      for(n=1; n <= MAX_ITERATIONS; n++){

315     makeChildren(&bestFitness, &bestSolution);
        /* afficher si une meilleure solution est apparue */
        if (bestFitness > lastFitness) {
            printf( "Itération : %5d ; Best Fitness: %f\n", n, bestFitness ) ;
            lastFitness = bestFitness ;
320
            affiche_solution(&population[ bestSolution*NB_PARTICIPANTS ] ) ;
        }
    }

325   for (n=0; n< NB_GENITEURS; n++)
        affiche_solution(&population[geniteurs [n]*NB_PARTICIPANTS]);
        free(geniteurs);
        free(populationFitness);
        free(population);
330   free(gains_dyades);

      printf( "\nTerminé (%d itérations)\n", n-1 );
```

```
        end = getchar();  
    }  
335
```


C Corpus

C.1 Solutions recueillies avant et après la discussion

C.1.1 Basile

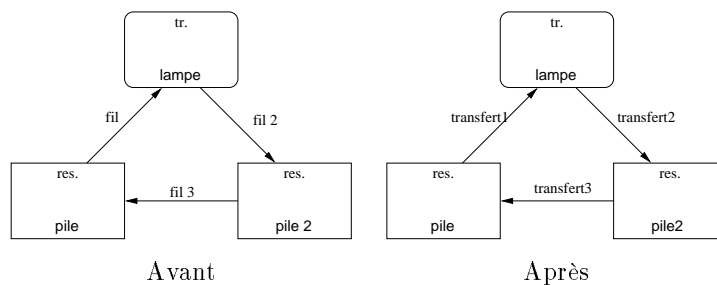
Basile avant

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	++	Car... le réservoir stocke l'énergie.
a2	Il y a un réservoir nommé 'pile 2'.	++	Car... le réservoir final doit être différent. du réservoir initial donc il en faut deux...
a3	Il y a un transformateur nommé 'lampe'.	++	Car... le transformateur transforme l'énergie.
a4	Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil'.	++	Car... le déplacement de charges ne peut se faire qu'avec un fil dit conducteur de courant électrique.
a5	Il y a un transfert de 'pile 2' à 'pile' nommé 'fil 3'.	+	Car... (vide)
a6	Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile 2' nommé 'fil 2'.	++	Car... il transporte l'énergie du transformateur vers le réservoir.
a7	Il n'y a pas de réservoir nommé 'pile.2'	--	Car... le réservoir final doit être différent du réservoir initial.
b1	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'lampe' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil'.	++	Car... le fil a pour fonction celle de transférer l'énergie de la pile vers la lampe.
b2	Entre le réservoir 'pile' et le réservoir 'pile 2' : — Il y a un transfert de 'pile 2' à 'pile' nommé 'fil 3'.	–	Car... (vide)
b3	Entre le transformateur 'lampe' et le réservoir 'pile 2' : — Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile 2' nommé 'fil 2'.	++	Car... transport d'énergie.

Basile après

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a'1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	++	Car... (vide)
a'2	Il y a un réservoir nommé 'pile2'.	++	Car... réservoir final différent du réservoir initial.
a'3	Il y a un transformateur nommé 'lampe'.	++	Car... il transforme l'énergie électrique en énergie lumineuse.
a'4	Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'transfert1'.	++	Car... transporte l'énergie.
a'5	Il y a un transfert de 'pile2' à 'pile' nommé 'transfert3'.	++	Car... transporte l'énergie.
a'6	Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile2' nommé 'transfert2'.	++	Car... transporteur de charges électriques.
b'1	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'lampe' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'transfert1'.	++	Car... transporte les charges électriques.
b'2	Entre le réservoir 'pile' et le réservoir 'pile2' : — Il y a un transfert de 'pile2' à 'pile' nommé 'transfert3'.	++	Car... Comme c'est dit sur la feuille : "réservoir final est différent du réservoir initial".
b'3	Entre le transformateur 'lampe' et le réservoir 'pile2' : — Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile2' nommé 'transfert2'.	++	Car... transporte l'énergie électrique.

Chaînes de Basile



C.1.2 Roméo

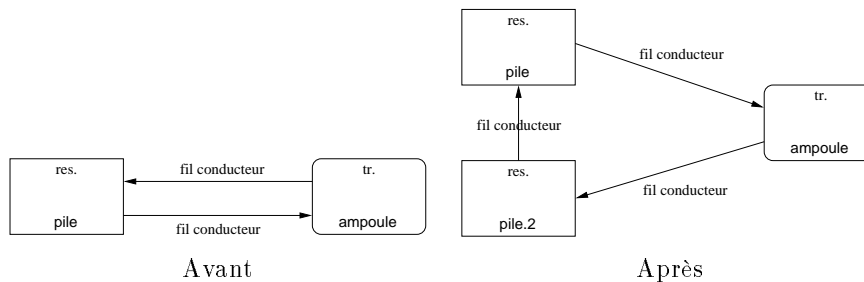
Roméo avant

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	++	Car... le générateur est une pile.
a2	Il y a un transformateur nommé 'ampoule'.	++	Car... ce transformateur dégage de la lumière.
a3	Il y a un transfert de 'pile' à 'ampoule' nommé 'fil conducteur'.	++	Car... le courant électrique doit aller jusqu'à un des pôles du transformateur.
a4	Il y a un transfert de 'ampoule' à 'pile' nommé 'fil conducteur'.	++	Car... le courant électrique doit retourner au réservoir afin que le circuit forme une chaîne.
a5	Il n'y a pas d'autre transfert de 'ampoule' à 'pile'.	++	Car... le courant électrique va jusqu'à un pôle du transformateur et repart jusqu'au réservoir, il n'y a donc pas besoin de plus de deux transferts.
b1	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'ampoule' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'ampoule' nommé 'fil conducteur'. — Il y a un transfert de 'ampoule' à 'pile' nommé 'fil conducteur'. — Il n'y a pas d'autre transfert de 'ampoule' à 'pile'.	++	Car... c'est le schéma simple d'un circuit avec pile, ampoule et fil conducteur.

Roméo après

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a'1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	++	Car... le réservoir est, ici, une pile.
a'2	Il y a un réservoir nommé 'pile.2'.	++	Car... comme il est indiqué sur la feuille "le réservoir final est différent du réservoir initial"
a'3	Il y a un transformateur nommé 'ampoule'.	++	Car... il y a de la lumière donc ampoule ! C'est logique.
a'4	Il y a un transfert de 'pile.2' à 'pile' nommé 'fil conducteur'.	+	Car... S'il y a deux réservoirs, il faut bien qu'il y ait raccord !
a'5	Il y a un transfert de 'pile' à 'ampoule' nommé 'fil conducteur'.	++	Car... Sinon comment le courant passerait-il ?
a'4	Il n'y a pas d'autres réservoirs.	++	Car... A quoi serviraient-ils ?
b'1	Entre le réservoir 'pile' et le réservoir 'pile.2' : — Il y a un transfert de 'pile.2' à 'pile' nommé 'fil conducteur'.	++	Car... Afin de faire passer le courant.
b'2	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'ampoule' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'ampoule' nommé 'fil conducteur'.	++	Car... idem

Chaînes de Roméo



C.1.3 Anna

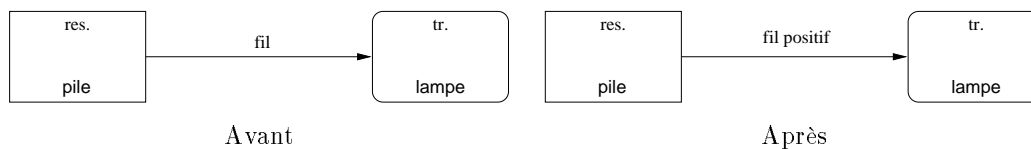
Anna avant

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	+	Car... la pile emmagasine l'énergie électrique.
a2	Il y a un transformateur nommé 'lampe'.	+	Car... la lampe transforme l'énergie en lumière.
a3	Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil'.	+	Car... le fil conduit l'électricité.
a4	Il n'y a pas de transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'pile'.	++	Car... la pile est le réservoir.
b1	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'lampe' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil'. — Il n'y a pas de transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'pile'.	+	Car... la pile est chargée d'énergie, cette énergie est transférée jusqu'à la lampe par le biais d'un fil électrique.

Anna après

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a'1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	++	Car... la pile est chargée d'énergie.
a'2	Il y a un transformateur nommé 'lampe'.	++	Car... la lampe transforme l'énergie électrique en source lumineuse .
a'3	Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil positif'.	+	Car... le fil positif conduit l'électricité de la pile à la lampe.
b'1	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'lampe' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil positif'.	+	Car... le transfert conduit l'énergie de la pile à la lampe.

Chaînes d'Anna



C.1.4 Daisy

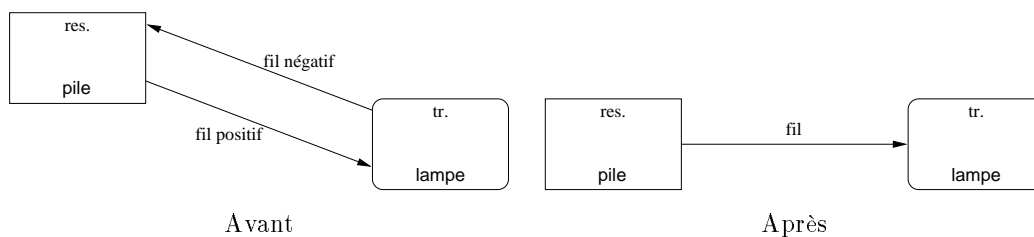
Daisy avant

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	++	Car... la pile stocke l'énergie.
a2	Il y a un transformateur nommé 'lampe'.	++	Car... la lampe est éclairée, elle reçoit le courant de la pile.
a3	Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil positif'.	++	Car... sans celui-ci, la lampe ne s'éclairerait pas, il suit le sens du courant.
a4	Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile' nommé 'fil négatif'.	++	Car... sans lui la lampe ne s'éclairerait pas il suit le sens du courant, sans lui le courant ne passerait pas.
a5	Il n'y a pas d'autre transfert de 'pile' à 'lampe'.	++	Car... il n'y a que deux entrées et le courant passe.
b1	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'lampe' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil positif'. — Il n'y a pas d'autre transfert de 'pile' à 'lampe'. — Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile' nommé 'fil négatif'.	++	Car... avec la pile, la lampe et les deux fils, la lampe s'éclaire donc le courant passe.

Daisy après

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a'1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	++	Car... la pile stocke l'énergie et sert de générateur..
a'2	Il y a un transformateur nommé 'lampe'.	++	Car... La lampe transforme l'énergie puisqu'elle s'éclaire.
a'3	Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil'.	++	Car... Le fil est un transfert d'énergie sous forme de travail électrique puisqu'il y a du courant électrique.
b'1	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'lampe' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil'.	+	Car... Puisque nous avons la pile, la lampe et que la lumière s'éclaire, je pense que ma chaîne est juste mais ce n'est pas une chaîne complète car elle commence mais ne se finit pas par un réservoir.

Chaînes de Daisy



C.1.5 Jeannette

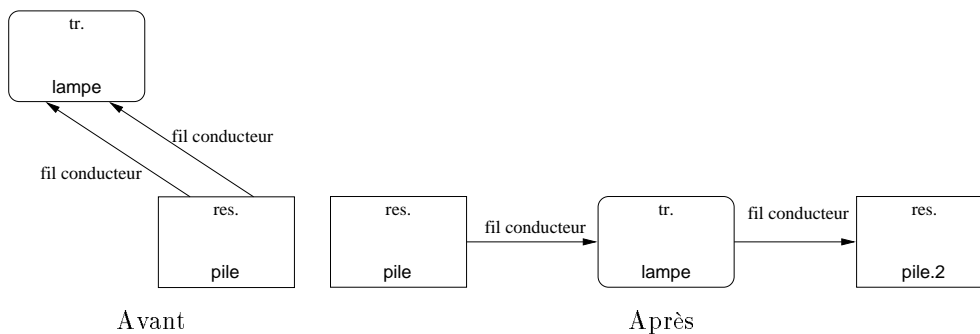
Jeannette avant

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	++	Car... La pile stocke l'énergie.
a2	Il y a un transformateur nommé 'lampe'.	∅	Car... le transformateur transforme l'énergie de la pile en de l'électricité, qui fait fonctionner la lampe.
a3	Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil conducteur'.	++	Car... l'énergie est transférée, de la pile à la lampe grâce à ce fil conducteur.
a4	Il y a un 2ème transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil conducteur'.	++	Car... l'énergie a besoin de deux fils conducteurs car il y a deux pôles, un positif et un négatif.
a5	Il n'y a pas de transformateur nommé 'lampe'.	∅	Car... (vide)
a5	Il n'y a pas d'autre transformateur.	∅	Car... (vide)
b1	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'lampe' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil conducteur'. — Il y a un 2ème transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil conducteur'.	+	Car... tout ceci forme un circuit.

Jeannette après

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a'1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	++	Car... la pile stocke de l'énergie.
a'2	Il y a un réservoir nommé 'pile.2'	++	Car... une chaîne énergétique commence par un réservoir et finit par un réservoir.
a'3	Il y a un transformateur nommé 'lampe'.	+	Car... le transformateur transforme l'énergie en électricité pour que la lampe s'éclaire.
a'4	Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil conducteur'.	++	Car... le fil conducteur conduit l'énergie, de la pile à la lampe.
a'5	Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile.2' nommé 'fil conducteur'.	++	Car... l'énergie circule.
a'6	Il n'y a pas de réservoir nommé 'pile.3'.	++	Car... je n'en sais rien.
a'7	Il n'y a pas de réservoir nommé 'pile.2'.	++	Car... (vide)
b'1	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'lampe' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil conducteur'.	++	Car... il faut que l'énergie circule.
b'2	Entre le transformateur 'lampe' et le réservoir 'pile.2' : — Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile.2' nommé 'fil conducteur'.	++	Car... puisque l'énergie passe d'un point à un autre, il faut bien que cette énergie continue son parcours.

Chaînes de Jeannette



C.1.6 Samantha

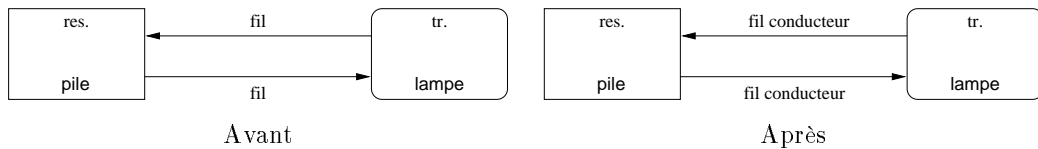
Samantha avant

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	++	Car... La pile stocke l'énergie.
a2	Il y a un transformateur nommé 'lampe'.	+	Car... la lampe transforme l'énergie en chaleur.
a3	Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil'.	++	Car... le fil électrique conduit l'énergie.
a4	Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile' nommé 'fil'.	++	Car... le fil est un transfert d'énergie.
a5	Il n'y a pas de transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'file'.	--	Car... il conduit l'énergie.
b1	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'lampe' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil'. — Il n'y a pas de transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'file'. — Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile' nommé 'fil'.	--	Car... Il y a un transfert de pile à lampe nommé fil.

Samantha après

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a'1	Il y a un réservoir nommé 'pile'.	+	Car... La pile stocke l'énergie.
a'2	Il y a un transformateur nommé 'lampe'.	+	transforme l'énergie en électricité.
a'3	Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil conducteur'.	+	Car... il conduit cette énergie.
a'4	Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile' nommé 'fil conducteur'.	+	Car... il conduit l'électricité.
b'1	Entre le réservoir 'pile' et le transformateur 'lampe' : — Il y a un transfert de 'pile' à 'lampe' nommé 'fil conducteur'. — Il y a un transfert de 'lampe' à 'pile' nommé 'fil conducteur'.	+	Car... c'est logique.

Chaînes de Samantha



C.1.7 Marianne

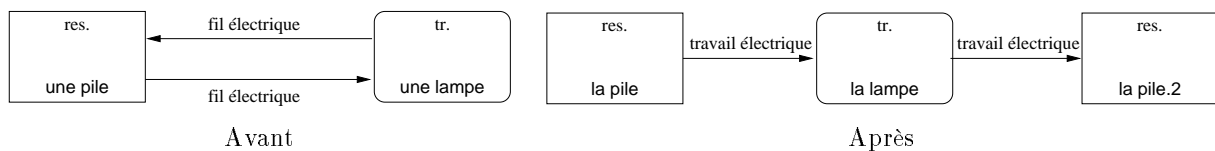
Marianne avant

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a1	Il y a un réservoir nommé ‘une pile’.	++	Car... la pile fournit de l’énergie électrique.
a2	Il y a un transformateur nommé ‘une lampe’.	+	Car... l’énergie électrique se transforme en énergie lumineuse.
a3	Il y a un transfert de ‘une pile’ à ‘une lampe’ nommé ‘fil électrique’.	++	Car... il y a un courant électrique.
a4	Il y a un transfert de ‘une lampe’ à ‘une pile’ nommé ‘fil électrique’.	++	Car... il y a un courant électrique.
b1	Entre le réservoir ‘une pile’ et le transformateur ‘une lampe’ : — Il y a un transfert de ‘une pile’ à ‘une lampe’ nommé ‘fil électrique’. — Il y a un transfert de ‘une lampe’ à ‘une pile’ nommé ‘fil électrique’.	+	Car... la lampe brille.

Marianne après

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a’1	Il y a un réservoir nommé ‘la pile’.	++	Car... la chaîne commence par un réservoir : ici, la pile.
a’2	Il y a un réservoir nommé ‘la pile.2’.	++	Car... la chaîne se termine par un réservoir différent de l’initial.
a’3	Il y a un transformateur nommé ‘la lampe’.	++	Car... La lampe transforme l’énergie électrique en énergie lumineuse.
a’4	Il y a un transfert de ‘la pile’ à ‘la lampe’ nommé ‘travail électrique’.	+	Car... il y a un courant électrique.
a’5	Il y a un transfert de ‘la lampe’ à ‘la pile.2’ nommé ‘travail électrique’.	+	Car... il y a un courant électrique.
b’1	Entre le réservoir ‘la pile’ et le transformateur ‘la lampe’ : — Il y a un transfert de ‘la pile’ à ‘la lampe’ nommé ‘travail électrique’.	+	Car... l’énergie se déplace du réservoir au transformateur. La lampe brille.
b’2	Entre le transformateur ‘la lampe’ et le réservoir ‘la pile.2’ : — Il y a un transfert de ‘la lampe’ à ‘la pile.2’ nommé ‘travail électrique’.	+	Car... l’énergie se déplace du transformateur au réservoir final.

Chaînes de Marianne



C.1.8 Augustin

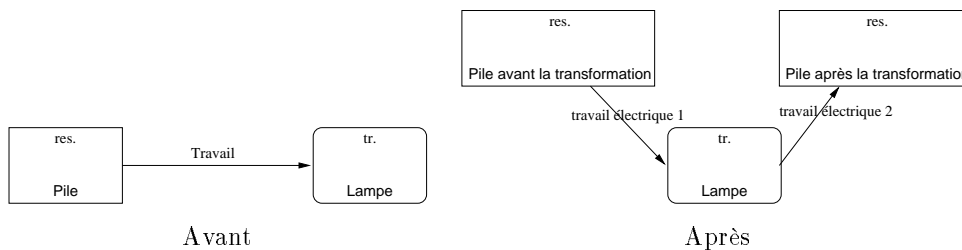
Augustin avant

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a1	Il y a un réservoir nommé 'Pile'.	+	Car... mon circuit comporte un générateur qu'est la pile et qui stocke de l'énergie.
a2	Il y a un transformateur nommé 'Lampe'.	+	Car... La lampe transforme l'énergie électrique en énergie lumineuse.
a3	Il y a un transfert de 'Pile' à 'Lampe' nommé 'Travail'.	+	Car... Le générateur 'pile' fournit au consommateur 'lampe' de l'énergie par le biais de 'travail'.
a4	Il n'y a pas de transfert de 'Lampe' à 'Pile' nommé 'Transfert 2'.	∅	Car... (vide)
a5	Il n'y a pas de transfert de 'Lampe' à 'Pile' nommé 'Travail 2'.	∅	Car... (vide)
b1	Entre le réservoir 'Pile' et le transformateur 'Lampe' : — Il y a un transfert de 'Pile' à 'Lampe' nommé 'Travail'. — Il n'y a pas de transfert de 'Lampe' à 'Pile' nommé 'Transfert 2'. — Il n'y a pas de transfert de 'Lampe' à 'Pile' nommé 'Travail 2'.	+	Car... – Apport d'énergie – Retour de l'énergie

Augustin après

<i>N</i>	<i>Description</i>	<i>Att</i>	<i>Explication</i>
a'1	Il y a un réservoir nommé 'Pile avant la transformation'.	+	Car... il faut un générateur d'énergie électrique.
a'2	Il y a un réservoir nommé 'Pile après la transformation'.	+	Car... il faut le même générateur à la récupération de l'énergie arrivant à la borne négative de la pile.
a'3	Il y a un transformateur nommé 'Lampe'.	+	Car... La lampe transforme l'énergie électrique en énergie lumineuse.
a'4	Il y a un transfert de 'Pile avant la transformation' à 'Lampe' nommé 'Travail électrique 1'.	+	Car... il est le moyen de conduction de l'énergie de la pile, génératrice, vers la lampe, consommateur.
a'5	Il y a un transfert de 'Lampe' à 'Pile après la transformation' nommé 'Travail électrique 2'.	+	Car... la lampe n'ayant pas consommé toute l'énergie électrique en renvoie à la pile.
b'1	Entre le réservoir 'Pile avant la transformation' et le transformateur 'Lampe' : — Il y a un transfert de 'Pile avant la transformation' à 'Lampe' nommé 'Travail électrique 1'.	+	Car... il conduit l'électricité entre les deux.
b'2	Entre le transformateur 'Lampe' et le réservoir 'Pile après la transformation' : — Il y a un transfert de 'Lampe' à 'Pile après la transformation' nommé 'Travail électrique 2'.	+	Car... idem, mais dans l'autre sens.

Chaînes d'Augustin



C.2 Dialogues

C.2.1 Dialogue Basile–Roméo

N	mn:ss	Loc	Intervention
1	2:41	Bas	roméo me reçois tu?
2	2:46	Rom	Oui
3	3:27	Bas	moi aussi je te reçois
4	4:55	Rom	que penses tu de mon montage?
5	5:17	Bas	c'est pas tres concluant
6	5:25	Rom	Pourquoi?
7	6:14	Bas	car selon moi ,il doit y avoir 2 réservoirs
8	8:08	Rom	dans un circuit avec une pile il y a forcément un seul reservoir!
9	11:12	Bas	oui je suis totalement d'accord ,mais si tu relis bien le texte ;surtout à la fin ,tu verras qu'il est écrit:"le reservoir final est DIFFERENT du reservoir initial ,c'est la raison pour laquelle j'ai mis cela !!!!!!!
10	15:38	Rom	tu sais que tu iras loin mon gas! maintenant que j'y pense tu as raison. mais pourquoi un seul transfert.si tu lis la feuille tu verras qu'il y en a deux.
11	18:21	Bas	je n'ai jamais dit qu'il y avait qu'un seul tranfert !!!!! pour moi, il y en a trois ,oui 3 , avec un grand T..... PS: au fait il y a un R à GARS
12	21:45	Rom	ne jouons pas sur les mots veux tu? Ou vois tu les trois transferts,dans les etoiles!!!!!!
13	24:50	Bas	d'abord,comme toi,j'en vois deux sûre,et je pense que le troisieme sert à relier les deux 2 réservoirs....
14	24:55	Bas	D'accord?
15	29:30	Rom	Ce que tu me dis là ,tuinks,est très troublent.T'arretes .OK!
16	29:31	Rom	Pourquoi?
17	35:16	Rom	Ton argument est valable,voire meme plus.Donc . pour toi il y a trois transferts et deux reservoirs.ton circuit me semble juste sauf que dans ces conditions le filament de l'ampoule est aussi un transfert!
18	37:53	Bas	je n'en sais rien !!!Je ne sais pas si tu as remarqué , mais je peux écrire en même temps que toi sur tes phrases àtoi dans ton ordinateur à toi!!!! C'est du piratage
19	39:30	Rom	T'es là pour me parler de ta vie ou quoi!
20	39:32	Rom	
21	41:56	Bas	mais pour en revenir sur ton filament ,j'aimerais en savoir plus
22	44:36	Rom	Et bien le courant passe dans un fil conducteur et chauffe,ce qui provoque la lumiere,toi comprendres!
23	47:44	Bas	je croyais que quand tu me parlais de filament c'était celui de l'ampoule ,en tungstène,et non du fil conducteur que toi tu appelles filament .Il y a nuance et incompréhension!!! Toi comprendres ce que moi dire

Suite page suivante...

Suite du dialogue "Basile-Roméo"...

N	mn:ss	Loc	Intervention
24	51:07	Rom	Excuses moi mais bidule en tungstène et filament c'est pareil!Tu n'a jamais entendu tes parents dire,merde le filament a grillé!
25	58:11	Bas	je crois qu'il y à encore incompréhension ,je te parle du tranfert que l'on appelle pas filament(désignant les 2 petits fils de l'ampoule)MAIS fil conducteur. PostScriptum: mes parents disent Merde l'ampoule a grillé et non ta formule car peut être ce qu'ils disent est juste mais l'expression c'est celle que ja t'ai dis car c'est un malsens de phrase plus connu sous le nom de malversation française de phrase écrite mauvaise parole.comprends tu
26	60:44	Rom	Dis aussi que je suis illettré p
27	61:02	Bas	ennon idnacnompréhensible
28	63:26	Rom	Arretes,n'oublis pas ce que nous sommes sensé faire ici!C
29	66:54	Bas	oui d'accord mais je pense que nous avons treminé de débattre donc en synthèse ,je pense que nous pourrions dire qu'il y à: _2 réservoirs _3 transferts _et 1 transformateur eous avons terminé?
30	67:03	Rom	Oui
31	67:08	Bas	On a fini?
32	67:09	Bas	On a fini?
33	67:14	Bas	Oui
34	68:57	Rom	Juste une dernière chose ,tu n'es qu'un COMMUNISTE.
35	70:04	Bas	je ne peux tolerer ce genre de comportement , c'est faux c'est toi le sal COMMUNISTE
36	70:23	Rom	FINI!
37	70:39	Bas	fin

FIN

C.2.2 Dialogue Anna–Daisy

N	mn:ss	Loc	Intervention
1	0:05	Ann	Coucou !
2	1:45	Dai	qu'en penses-tu?De cette thèse
3	2:56	Ann	je pense qu'il y a un seul transfert ,le fil
4	4:16	Dai	Moi,je pense,qu'il y en a 2,les fils,le fil positif et le fil négatif
5	6:25	Ann	le transfert c'est entre le réservoir et le transformateur donc c'est seulement le fil positif
6	7:37	Dai	Attend, je réfléchis
7	9:17	Ann	J'ATEND AUFAIT J'AI OUBLIER DE T'ACCOMPAGNER AUX
8	14:03	Dai	TOILETTE... Bon, après réflexion,en relisant, il est vrai qu'il faut entre un réservoir et un transformateur, un transfert.Moi, je ne trouve pas ça logique car nous avons 2 fils.Peux-tu m'expliquer pourquoi j'ai ce sentiment?
9	18:19	Ann	Je suis de plus en plus dans le doute.Mais je pense que quand ils disent dans la feuille que un transfert se fait sous forme de déplacement électrique c'est juste je sais pas
10	21:52	Dai	Donc,pour toi,le courant électrique,comme ils le disent, je dirais qu'il se fait avec deux fils mais sous une forme appelée, TRANSFERT...
11	22:09	Ann	Oui
12	22:28	Dai	D'accord?
13	24:33	Ann	je pense que je me suis trompée.C'EST TOUT CE QU'ON AVAIT PAS EN COMMUN DONC ON A FINI
14	26:48	Dai	NON...Car mon explication, voulait dire que je comprenais ton raisonnement.Relis, tu verras!
15	29:14	Ann	Bon alors c'est les deux fils qui sont appelés TRANSFERT.Donc dans ce circuit il y a un fil?
16	30:49	Dai	Tu n'as pas l'air vraiment sûr de toi, et tu ne m'as pas complètement rassurée.
17	37:08	Ann	Bah si dans ce circuit il y a un seul transfert .Les deux fils sont ces composants. ou je viens de penser à un truc:si le transfert c'était juste le fil positif car dans la feuille ils disent que un transfert c'est du réservoir au transformateur donc de la pile à la lampe
18	39:54	Dai	Oui, donc,tu en déduis...Réponse A, il y a 2 transferts, réponse B,ily en a 1?
19	40:39	Ann	Il y en a un:le fil POSITIF
20	42:56	Dai	TU M'A CONVAINCU, il n'y en a qu'un, mille excuses pour cette perte de temps qui était très sympathique
21	42:58	Dai	Vas-y, toi

Suite page suivante...

Suite du dialogue "Anna-Daisy" ...

N	mn:ss	Loc	Intervention
22	45:29	Ann	C'ETAIT PAS UNE PERTE DE TEMPS MAIS UNE OBLIGATION VIS A VIS DES AUTRES :FAUT PAS OUBLIER QU'ON EST DES COB
23	47:20	Dai	AYES...Bon je pense que l'on a réellement fini GROSSES BISES à distance
24	48:47	Ann	Tu m'a mouillée la joue t'es pas obligée de me baver dessus!
25	51:00	Dai	Bon je les appellent pour leur dire que nous avons fini. Mettons cour à cette discussion,ou tu m'a bien fait rire.Salut!
26	51:48	Ann	je te fait de gros bious à tout à l'heure
27	52:32	Dai	Relie ce que tu vient d'écrire! BIOUS
28	53:53	Ann	excuse moi BISOUS je t'en fait un de plus pour me faire pardonner
29	54:31	Dai	Moi aussi. CIAO.
30	55:28	Ann	BYE je les appellent OK?
31	55:50	Dai	OK!

FIN

C.2.3 Dialogue Jeannette–Samantha

N	mn:ss	Loc	Intervention
1	1:35	Sam	Oui
2	1:38	Sam	D'accord?
3	2:41	Jea	qu'est ce qui est d' accord?
4	4:18	Sam	mon resonnement
5	6:11	Jea	oui cela pourai etre un bon résonnement,mais je n'en suis pas sur.e
6	6:27	Sam	Pourquoi?
7	7:59	Jea	je ne sais pas,tu as peut etre raison.car moi je suis nule en phisique.
8	9:50	Sam	en orthographe aussi , non je plaisante , tu as le meme resonnement que moi ou presque
9	13:09	Jea	pour l' orthographe,tu as tout à fait raison.sinon notre résonnement dif- fère legerement ,après un peu plus de temps,je m'apperçois,que tu n'a pastort.
10	13:57	Sam	après combien de temps?
11	14:27	Jea	le temps d'un message.
12	14:57	Sam	alors tu crois qu'on a juste?
13	15:46	Jea	franchement,je n'en sais strictement rien.
14	16:43	Sam	moi je pense qu'on est près de la vérité mais la vérité est ailleurs
15	17:11	Jea	elle est ou?
16	17:45	Sam	chez augustin et marianne
17	18:50	Jea	je ne sais pas si elle est chez eux mais ils s'écrivent un roman.
18	19:14	Sam	comment tu sais?
19	19:58	Jea	parce que augustin est à coté de moi.
20	21:09	Sam	ah,je ne sais pas quoi ecrire sur notre travail , propose quelque chose
21	22:30	Jea	je pense que l'on détient peut etre le secret de la chaine énergétique.
22	23:15	Sam	ah ouais? comment ça le secret?
23	24:08	Jea	c'est à dire la solution au probleme pose.
24	24:57	Sam	pourquoi tu penses que la pile est le reservoir?
25	25:10	Jea	Oui
26	25:27	Sam	Pourquoi?
27	26:54	Jea	car la pile stocke de l'énergie donc je suppose que c'est un réservoir.
28	28:21	Sam	c'est exactement ce que j'ai mis,et pour le transformateur,pourquoi c'est la lampe?
29	31:48	Jea	la lampe est le transformateur,car l'énergie qui est envoyer par la pile ,est transformée en de l'électricité,ce qui fait fonctionner la lampe.
30	35:29	Sam	moi j'ai mis que la lampe transforme l'énergie en chaleur,mais ce que tu dis est très interessant car si l'énergi est transformé en électricité avant de venir jusqu'à la lampe alors la lampe n'est pas le transformateur mais c'est le fil,non?

Suite page suivante...

Suite du dialogue "Jeannette-Samantha"...

N	mn:ss	Loc	Intervention
31	37:40	Jea	non je pense que le fil n'est la que pour conduire l'énergie à la lampe et la lampe ensuite transforme cette énergie.OUI ou NON ?
32	38:55	Sam	OUI,et les fils sont seulement là pour faire le transfert
33	39:27	Jea	c'est tout à fait ça.
34	40:07	Sam	bon alors on est très près de la vérité?
35	40:48	Jea	ouai ,pourquoi pas!
36	41:47	Sam	en fait il n'y a que trois éléments alors?
37	42:21	Sam	je voulais dire TROIS
38	46:05	Jea	je préfère TROIS que trois,mais je ne sais pas si je pourrais te pardonner.sinon revenons en à nos moutons,tu es d'accord avec mon raisonnement,mais pas moi.certe en effet,ta deuxième partie est exact.
39	47:03	Sam	quelle deuxième partie?pour les TROIS éléments?
40	49:08	Jea	qu'il y a un transfert entre le transformateur (lampe)et la pile qui est il me le semble le réservoir.
41	50:15	Sam	moi aussi je suis d'accord avec moi meme,et pour les TROIS éléments?
42	50:24	Jea	Oui
43	51:14	Sam	c'est super et maintenant? qu'est ce qu'on fait?
44	52:00	Jea	no lo sé,traduction(je ne sais pas)!
45	53:25	Sam	j'avais compris! il ya des beaux gosses qui jouent au tennis mais toi tu ne peux pas les voir!
46	55:20	Jea	tu te crois maligne?et sinon comment ils sont BIENS ou alors vraiment très LAID?
47	56:25	Sam	y'en avait un torse nu mais je crois qu'il est parti il était bien
48	59:26	Jea	bon et bien tant pis,je crois que maintenant,il est l'heure de nous quitter,tel est cette triste fin! adieu sanela j'espere qu'un jour on se retrouvera.SNIFFFFF.....
49	60:55	Sam	tu m'as fait coulé TROIS larmes..... adieu jennifer
50	61:10	Sam	On a fini?
51	61:17	Jea	Coucou!
52	61:23	Sam	Coucou!
53	62:13	Sam	bye bye,salut,ciao,hasta la vista,adieu.....
54	62:28	Jea	J'y vais
55	62:35	Sam	J'y vais
56	62:52	Sam	D'accord?
57	63:29	Jea	on leur on a fini
58	64:08	Sam	je ne comprend pas ce que tu écris
59	65:21	Jea	j'ai oublié de mettre le "q" et puis arrete de rire on entend que toi
60	65:24	Sam	Coucou!
61	65:48	Sam	il faut finir maintenant
62	66:58	JeaOK.....

FIN

C.2.4 Dialogue Marianne–Augustin

N	mn:ss	Loc	Intervention
1	2:23	Aug	je pense qu' il ne faut qu 'un seul transfert, car le texte dis, "on utilisera une seule flèche par mode de transfert"
2	2:46	Mar	Pas d'accord
3	2:55	Aug	Pourquoi?
4	4:34	Mar	Parce que...cela veut simplement dire que de la pile à la lampe,il ne faut mettre qu'une seule flèche
5	6:45	Aug	c' est ce que j' ai fait : 1seule flèche,car 1seul mode de transfert ,"travail" (les fils de conduction) mais cette flèche ne veut pas dire sens unique
6	9:21	Mar	je ne suis pas sûre mais tu as réussi à me faire douter.Admettons que tu as réson sur ce point.Passons à autre chose(raison)
7	12:43	Aug	Je ne suis pas sûr non plus; c'est le seul point de nos raisonnement qui diffère;MAIS, j'ai un autre doute, et s' il fallait rementionner une deuxième fois la pile ;car la feuille dit: "une chaîne commence et se termine par un réservoir"?
8	14:16	Mar	tu as entièrement raison "le reservoir final est different du reservoir initial" As tu une idée de chaîne?
9	14:19	Aug	Oui
10	16:49	Aug	Mis le seul détail qui me chagrine, c' est que le moyen de transfert étant le même, il ne faudra pas le remettre; la 2eme pile restera donc isolée sans contact avec la lampe ni la première pile
11	17:26	Mar	je crois que tu es en train de délirer
12	17:28	Aug	Non
13	19:44	Aug	La question, c'est ce savoir si oui ou non nous avons le droit de remettre une 2eme fois un transfert de même type que pré cédemment; et là, on revient au premier problème posé
14	22:26	Mar	tu m'as complètement embroillée mais je vais essayer d'être claire:on est sûr qu'il faut une pile,un transfert de la pile à la lampe.Mais comment on fait si on met un deuxième réservoir?
15	24:06	Aug	C' est la question que je me pose, a-t-on le droit le laisser seul ou faut-il le relier au reste par un transfert identique au précédemment
16	26:01	Mar	et bien figure toi que j'ai la réponse:comme il s'agit d'uneCHAINE il faut forcément la relier donc il faut plusieurs transferts comme je l'avait proposer avant que tu ne m'embrouilles
17	29:43	Aug	Bon, on reprends en suivant sur le schéma: un premier réservoir, la pile; un transformteur,la lampe; un transfert nommé "travail" pour les relier; un deuxième réservoir pile 2; un transfert pour relier la lampe à pile 2. C'est ok?
18	30:12	Mar	je pense que tu es un génie
19	30:33	Aug	Je te retourne le compliment

Suite page suivante...

Suite du dialogue "Marianne-Augustin" ...

N	mn:ss	Loc	Intervention
20	30:37	Mar	On a fini?
21	30:42	Aug	Oui
23	31:01	Mar	Non
24	31:07	Aug	Pourquoi?
25	32:32	Mar	Parce que...je ne suis pas d'accord avec le nom "travail" je pense qu'il faut compléter "travail électrique" ou "fil électrique"
26	33:19	Aug	Allons-y pour travail électrique et prions pour avoir raison
27	34:55	Mar	tu oublies que je suis athée. Alors ne prie pas. Je pense qu'il faut l'appeler fil électrique sinon on aurait appelé la pile reservoir et la lampe transformateur
28	37:36	Aug	le nom de "pile" et de "lampe" sont des sous etiquettes à l' ensemble réservoir et transformateur tout comme "travail électrique" pour transfert. Donc, on va dire "travail électrique".
29	39:43	Mar	tu ne crois pas que je vais lacher prise aussi vite. Je pense qu'il faut l'appeler "fil électrique" parce que c'est le nom qu'il porte: quand tu vois un fil électrique, tu ne dit pas: vas me chercher le travail électrique
30	41:19	Aug	Non; car je fais mes courses moi-même. Mais, ça n' empêche pas qu' on ne dit pas fil électrique ma
31	43:04	Aug	mais travail électrique (excuse-moi pour la division accidentelle de ce message mais je me suis trompé de touche)
32	46:12	Mar	Ne t'inquiète pas je ne fais déjà pas attention à toutes tes fautes d'orthographe. Mais revenons au sujet. Comme je sais que tu es très tétu: tu me l'as dit toi même et que je n'ai pas la prétention de dire que c'est moi et pas toi qui est raison, allons -y pour "travail électrique"
33	50:17	Aug	Premièrement, ce sont des fautes de touches et pas d' orthographe, deuxièmement, je ne suis sûr de rien du tout, ce sujet m' est totalement inconnu; alors on peut toujours s' arranger en donnant comme nom transformateur et réservoir pour être sûr de devoir mettre transfert. Même si notre réponse est imprécise, elle n' est pas fautive
34	53:03	Mar	alors on n'ose pas se mouiller? Tu sais très bien que "pile" et "lampe" sont parfait .Alors je propose que l'on mette "travail électrique " pour le transfert et puis même si ce n'est pas la bonne solution: ce n'est pas incohérent. Qu'en pense-tu?
35	55:16	Aug	Et si plutôt on les nommait générateur, consommateur et là au moins, travail électrique sera sûrement juste. C'est un moyen de contourner le problème.
36	56:36	Mar	oui mais nous on veut une solution alors arrête de délirer et je te propose une dernière fois que l'on mette ce que tu penses: "travail électrique"

Suite page suivante...

Suite du dialogue "Marianne-Augustin"...

N	mn:ss	Loc	Intervention
37	59:40	Aug	Eh bien tentons le coup, ce n'est pas trop illogique pour un mec qui "délire". Ah, au fait t' es sûr que c' est bien de mettre deux fois la pile, on devrait pas plutôt faire comme tu l' avais fais: UNE pile avec 2 transferts?
38	59:43	Mar	Non
39	60:55	Mar	non car la chaîne commence et se termine par deux reservoirs differents. Je crois que l'on a fait le tour de la question
40	61:08	Aug	Coucou !
41	61:09	Aug	Coucou !
42	63:01	Aug	Non, c'est une blague, c' est pour t' embrouiller, j' aime bien faire douter les gens quand ils ont raison, c' est marrant .
43	63:31	Mar	j'avais cru comprendre oui ;
44	63:32	Mar	On a fini?
45	63:36	Aug	Oui
46	64:04	Mar	alors lance la machine
47	65:14	Aug	Explique-moi d' abord ce que fait "coucou" dans la boîte à dialogue, à quoi ça sert,
48	66:20	Mar	ça c'est à toi qu'il faut le demander puisque c'est toi qui l'a tapé. Bonlances la machine oui ou non
49	66:22	Aug	Oui

FIN

D Analyses détaillées

Pour chaque dialogue, nous rassemblons dans un premier tableau les propositions apportées dans le débat. Pour chaque proposition, on note à quelle intervention elle a été énoncée et par qui. *Nota bene*: la première partie de ce tableau contient les propositions impliquées dans le descriptif de la situation de conflit initial. Elles constituent donc la base du terrain commun au départ du dialogue. Nous référons aux énoncés par l'initiale du locuteur et le numéro de l'intervention dans laquelle ils figurent. Les propositions énoncées dans le descriptif initial sont rapportées à l'intervention zéro (B0a, B0b, ..., R0a, R0b ...). Lorsqu'une intervention contient plusieurs contributions, ou effectue plusieurs fonctions de résolution de problème, on distingue ces contributions par des lettres alphabétiques (exemple: B9a, B9b, B9c dans Basile et Roméo). Cette présentation nous permet de visualiser la part des contributions de chaque participant.

Le second tableau est celui de l'analyse du dialogue en fonctions de résolution de problème et en fonctions dialectiques. Chaque intervention est découpée selon le nombre de fonctions qu'elle effectue. Pour chaque intervention, on indique son numéro, l'instant auquel *elle s'est terminée* ($t = 0$ correspond à l'instant de mise en service de l'écran partagé). On précise ensuite le contenu de l'intervention, le problème visé, la fonction de résolution de problème qu'elle effectue. Lorsque cette intervention est produite en situation de conflit ou dans sa phase d'ouverture, on note également le conflit et la fonction dialectique¹ dont elle hérite. Lorsque l'analyse requiert des commentaires, nous les rapportons à la fin du tableau.

Nous rappelons enfin que les dialogues ci-dessous ne sont pas des transcriptions mais la *réelle discussion écrite* des participants. Nous avons pris soin de rapporter cette discussion sans ne rien toucher à la typographie d'origine, notamment en ce qui concerne l'emploi des majuscules. Le lecteur appréciera donc la discussion dans les conditions très proches de celles de sa production.

¹Lorsqu'il y en a plusieurs, pour éviter de surcharger le tableau, nous n'indiquons que la fonction principale

Notations

Pour un conflit, nous indiquons les positions des participants par les propositions soutenues par l'un et par l'autre, séparées par une barre oblique (/). La position à gauche de la barre est celle du premier participant par ordre alphabétique. Cet ordre est également respecté dans le titre de la colonne 3 (celle des interventions).

Les problèmes sont mentionnés au moment où ils sont soulevés, et sont suivis d'un point d'interrogation. Les résolutions sont marquées d'un point d'exclamation suivant la proposition adoptée. Les propositions prises en conjonction sont notées entre crochets.

D.1 Basile et Roméo

No	Proposition	Basile	Roméo
p1	il y a un réservoir nommé 'pile'	B0a	R0a
p2	il y a un transformateur nommé 'lampe'.	B0b	R0b
p3	il y a 1 transfert du réservoir 'pile' au transformateur 'lampe', nommé 'fil'.	B0c	R0c
p4	il y a un deuxième réservoir nommé 'pile 2'.	B0d	
p5	il y a 1 transfert de 'ampoule' à 'pile', nommé 'file conducteur'		R0d
p6	il y a deux réservoirs	B7	
p7	dans un circuit avec une pile, il y a un seul réservoir		R8
p8	le réservoir final est différent du réservoir initial	B9	
p9	il y a un seul transfert		R10c
p10	il y a deux transferts		R10d
p11	il y a trois transferts	B11b	
p12	le troisième transfert sert à relier les deux réservoirs	B13d	
p13	le filament de l'ampoule est un transfert		R17c
p14	le courant passe dans le fil conducteur et chauffe et provoque de la lumière		R22
p15	le filament de l'ampoule est en tungstène	B23a	
p16	le filament est un fil conducteur	B23a	

N	Temps	Basile – Roméo	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
1	2:41	B Roméo me reçois tu ?		B REQ-EVAL-EXPLI-INTER	B	B
2	2:46	R Oui		R EVAL-EXPLI-INTER		R
3	3:27	B moi aussi je te reçois		B EVAL-EXPLI-INTER		B
4	4:55	R que penses tu de mon montage ?	chaines ?	R REQ-EVAL-SOL(R0)	R0 ?	R REQ-PPD-MT(R0)
5	5:17	B c'est pas tres conchant		B EVAL-SOL(R0)	?/R0	B PPD-CONTRA-TT(R0)
6	5:25	R Pourquoi ?		R REQ-JUSTIF-SOL R0		R REQ-ARG-CONTRA-MT(R0)

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Basile – Roméo	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
7	6:14	B car selon moi ,il doit y avoir 2 réservoirs	nb réservoirs? 2/1	B JUSTIF-SOL ¬R0/B0 car p6 R JUSTIF-SOL ¬p6 car p7		B ARG-CONTRA-TT(R0) R ARG-CONTRA-TT(B7)
8	8:08	R dans un circuit avec une pile il y a forcément un seul réservoir!		B EVAL-JUSTIF-SOL p7 B JUSTIF-SOL ¬p6 car p8		B ARG-PRO-MT(B7)
9a	11:12	B oui je suis totalement d'accord ,		B EXPLI-ENONCE B9b		B
9b		B mais si tu relis bien le texte ,surtout à la fin , tu verras qu'il est écrit: "le réservoir final est DIFFERENT du réservoir initial ,				
9c		B c'est la raison pour laquelle j'ai mis cela !!!!!!!				
10a	15:38	R tu sais que tu iras loin mon gas!	2 !	R EVAL-SOL p6	p6 !	R PPD-PRO-TT(B7)
10b		R maintenant que j'y pense tu as raison.				
10c		R mais pourquoi un seul transfert.	nb transferts?	R REQ-JUSTIF-SOL p9	p9/p10	R REQ-ARG-PRO-TT(B0c) R ARG-CONTRA-TT(B0c)
10d		R si tu lis la feuille tu verras qu'il y en a deux.	1/2	R JUSTIF-SOL ¬p9 car p10		B ARG-CONTRA-MT(R10c) B ARG-CONTRA-TT(p10) B
11a	18:21	B je n'ai jamais dit qu'il y avait qu'un seul transfert !!!!		B EVAL-EXPLI-ENONCE ¬p9	dissout	B ARG-CONTRA-MT(R10c) B ARG-CONTRA-TT(p10) B
11b		B pour moi, il y en a trois ,oui 3 , avec un grand T.....	3/2	B SOL p11	p11/p10	B ARG-CONTRA-TT(p10) B
11c		B PS: au fait il y a un R à GARS		B		B
12	21:45	R ne jouons pas sur les mots veux tu ? Ou vois tu les trois transferts,dans les étoiles!!!!!!		R REQ-JUSTIF-SOL p11		R REQ-ARG-PRO-TT(B11)
13	24:50	B d'abord,comme toi,j'en vois deux sure et je pense que le troisieme sert à relier les deux 2 réservoirs		B JUSTIF-SOL p11 car p10 et p12		B ARG-PRO-MT(B11)
14	24:55	B D'accord ?		B REQ-EVAL-JUSTIF-SOL p10 et p12		B REQ-SI-PPD-PRO-MT(B11)

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Basile – Roméo	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
15	29:30	R Ce que tu me dis là ,tuinks,est très troublent.T'arretes .OK!		R EVAL-JUSTIF-SOL p10 et p12		R
16	29:31	R Pourquoi? (attribué à B)		R REQ-JUSTIF-SOL p10		R
17a	35:16	R Ton argument est valable,voire meme plus.		R EVAL-JUSTIF-SOL p10 et p12		R
17b		R Donc . pour toi il y a trois transferts et deux reservoirs.		R EXPLI-ENONCE B0		
17c		R ton circuit me semble juste	3!	R EVAL-SOL B0	p11!	R PPD-PRO-TT(B11)
17d		R sauf que dans ces conditions le filament de l'ampoule est aussi un transfert!	filament=tsft?	R SOL p13	p13 / ?	R ARG-CONTRA-TT(B11)
18a	37:53	B je n'en sais rien !!!		B EVAL-SOL p13		B PPD-CONTRA-TT(R17d)
18b		B Je ne sais pas si tu as remarqué , mais je peux écrire en même temps que toi sur tes phrases àtoi dans ton ordinateur à toi!!!! C'est du piratage		B EXPLI-INTER		B
18c		B C'est du piratage		B EVAL-EXPLI-INTER		B
19	39:30	R T'es là pour me parler de ta vie ou quoi!		R EXPLI-STRUC		R
20	39:30	B		B		B
21	41:56	B mais pour en revenir sur ton filament j'aimerai en savoir plus	filament?	B REQ-EXPLI-ELMT filament		B
22a	44:36	R Et bien le courant passe dans un fil conducteur et chauffe,ce qui provoque la lumiere,		R EXPLI-ELMT p14		R
22b	44:36	R toi comprendres!		R REQ-EVAL-EXPLI-ELMT p14		R

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Basile – Roméo	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
23a	47:44	B je croyais que quand tu me parlais de filament c'était celui de l'ampoule ,en tungstène,et non du fil conducteur que toi tu appelles filament .		B EXPLI-ENONCE p13=p15≠p14		B ARG-CONTRA- TT(R17d)
23b		B Il y a nuance et incompréhension!!!		B EVAL-EXPLI- ENONCE		B
23c		B Toi comprends ce que moi dire		B REQ-EVAL-EXPLI- ENONCE		B
24a	51:07	R Excuses moi mais bidule en tungstène et filament c'est pareil!		R EVAL-EXPLI- ENONCE p15		R
24b		R Tu n'a jamais entendu tes parents dire,merde le filament a grillé!		R EXPLI-ENONCE B24a		R
25a	58:11	B je crois qu'il y a encore incompréhension.		B EVAL-EXPLI- ENONCE 23a		B
25b		B je te parle du tranfert que l'on appelle pas filament(désignant les 2 petits fils de l'ampoule)MAIS fil conducteur.		B EXPLI-ENONCE 17d=p16		B ARG-CONTRA- TT(R17d)
25c		B PostScriptum: mes parents disent Merde l'ampoule a grillé et non ta formule car peut être ce qu'ils disent est juste mais l'expression c'est celle que ja t'ai dis car c'est un malsens de phrase plus connu sous le nom de malversation française de phrase écrite mauvaise parole.comprends tu		B		B
26	60:44	R Dis aussi que je suis illettré [pendant...		R		R
27	61:02	B [non inco]mpréhensible		B EXPLI-INTER		B

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Basile – Roméo	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
28	63:26	R Arrêtes,n'oublis pas ce que nous sommes sensé faire ici!		R EXPLI-STRUC		R
29a	66:54	B oui d'accord		B EVAL-EXPLI-STRUC		B
29b		B mais je pense que nous avons terminé de débattre	fin filament	B EXPLI-STRUC	échec p13	B
29c		B donc en synthèse ,je pense que nous pourrions dire qu'il y à: _2 réservoirs _3 transferts _et 1 transformateur	SOL [p2 p6 p11]	B SOL B0		B
29d		B eous avons terminé?		B REQ-EVAL-EXPLI-STRUC		B
30	67:03	R Oui		R EVAL-EXPLI-STRUC		R
31	67:08	B On a fini?		B REQ-EVAL-EXPLI-STRUC		B
32	67:09	B On a fini?		B REQ-EVAL-EXPLI-STRUC		B
33	67:14	B Oui	fin SOL	B EVAL-EXPLI-STRUC		B
34	68:57	R Juste une dernière chose ,tu n'és qu'un COMMUNISTE.		R		R
35a	70:04	B je ne peux tolerer ce genre de comportement ,		B EXPLI-INTER		B
35b	70:04	B c'est faux c'est toi le sal COMMUNISTE		B		B
36	70:23	R FIN!		R EXPLI-STRUC		R
37	70:39	B fin	fin dialogue	B EXPLI-STRUC		B

FIN

Ce dialogue comporte une phase d'ouverture du dialogue réservoirs, le nombre de transferts et la question du filament (PB-1), une grande phase de résolution de problème (PB-2) et comme transfert. Ces trois problèmes soulèvent des conflits, une phase de clôture (PB-3). La phase de résolution de problème traités par des argumentations, les deux premiers sont résolus, blème aborde successivement trois problèmes: le nombre des le dernier est abandonné.

PB-1 (1-3) : problème dialogal. Basile et Roméo vérifient que la communication fonctionne bien (EXPLI-INTER et EVAL-EXPLI-INTER).

PB-2=PB0 (4-33) : Basile et Roméo confrontent leurs solutions afin de rechercher une solution commune. Leur désaccord les mènent à aborder les sous-problèmes suivants : le nombre de réservoirs, le nombre de transferts et la question du filament (est-il un transfert?).

PB-2.1 (7-10b) : Basile et Roméo tentent de se mettre d'accord sur le nombre de réservoirs. Basile soutient qu'il y en a deux (« pile » et « pile2 »); Roméo pense qu'il y en a un seul (« pile »). L'argument de Roméo est qu'il n'y a qu'une pile. Il fonctionne en effet dans le modèle du circuit électrique, dans lequel il y a qu'un seul appariement possible pour le réservoir : la pile. Basile concède cet argument mais défend le fait qu'il est nécessaire d'avoir deux réservoirs pour satisfaire la règle du modèle énergétique : la chaîne doit commencer et se terminer par deux réservoirs différents. Cet argument l'emporte sur le premier du fait qu'il figure sur la consigne (il n'est donc pas discutable). Roméo accepte donc la thèse de Basile. Les participants évalueront désormais la solution de Basile.

PB-2.2 (10c-17c) : Roméo critique la solution de Basile sur le fait que celle-ci ne fait figurer a priori qu'un seul transfert (en fait, il ne peut savoir qu'il y en a plus, du fait que la description

qu'il détient de la solution de Basile se limite au groupement « pile-lampe »). Il soutient qu'il y en a deux du fait qu'il y a deux fils. Basile dément la thèse que lui prête Roméo et rectifie : le conflit se situe désormais sur le fait qu'il y a 2 (pour Roméo) ou 3 transferts (pour Basile). La justification de Basile trouble puis satisfait finalement Roméo. En marge de cette argumentation, Basile vient agacer Roméo en tapant du texte en même temps que lui (15-16, puis 18b-19).

PB-2.3 (17d-26) : Roméo objecte que selon lui, le filament, qui est un fil en tungstène conducteur de courant, serait lui-même aussi un transfert (la loi de passage étant : tout fil conducteur conduit le courant donc est un transfert). Basile ne comprend pas et demande des explications (B18a puis B21). L'explication fournie par Roméo est maladroite : il a parlé avant du filament de l'ampoule mais le définit par la suite, pour son argumentation comme fil conducteur (B23a). Basile conçoit le filament et les fils conducteurs comme des objets différents (au lieu du même objet) et rejette son argument : si le filament est celui de l'ampoule, il n'est pas un fil conducteur, et donc pas un transfert.

Basile et Roméo ont recours au tiers (leurs parents) pour appuyer leurs explications (R24b et B25c). Le ton tourne à l'énerverment (R22b, B23b) et à la querelle (R26). Cette dernière provoque la rupture de l'argumentation.

PB-2 (suite et fin, 29–33) : Basile estime que le débat est clos et propose de s'accorder sur sa solution. Roméo ratifie la clôture de l'exercice (R30) signant là l'acceptation de la solution de Basile.

PB-3 (34–35) : Roméo prend sa revanche sur les attaques à la personne et provoque son interlocuteur. Ce dernier s'offusque d'un «tel comportement (sic)» dans ce débat et réplique avant de clore définitivement le dialogue.

D.2 Anna et Daisy

No	Proposition	Anna	Daisy
p1	il y a un réservoir nommé 'pile'	A0a	D0a
p2	il y a un transformateur nommé 'lampe'.	A0b	D0b
p3	il y a 1 transfert de pile à lampe nommé 'fil'.	A0c	
p4	il y a 1 transfert de pile à lampe nommé fil positif		D0c
p5	il y a 1 transfert de 'lampe' à 'pile', nommé 'fil négatif'		D0d
p6	le transfert c'est [uniquement] entre le réservoir et le transformateur	A5a	
p7	On a deux fils		D8b
p8	le transfert se fait sous forme de déplacement électrique	A9b	
p9	le courant se fait avec deux fils mais sous une forme appelée transfert		D10
p10	les deux fils sont appelés transfert	A15a	
p11	Dans ce circuit (la chaîne) il [n'] y a [qu']un fil	A15b	
p12	Les deux fils sont les composants du transfert	A17a	
p13	le transfert c'est juste le fil positif	A17b	
p14	un transfert c'est de la pile à la lampe	A17d	
p15	Il y a deux transferts	A18	
p16	Il y a un seul transfert	A18	

N	Temps	Anna – Daisy	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
1	0:05	A Coucou !		A EXPLI-STRUC		A
2	1:45	D qu'en penses-tu? De cette thèse	D0?	D REQ-EVAL-SOL [p1 p2 p4 p5]		D
3	2:56	A je pense qu'il y a un seul transfert ,le fil	nb transferts	A JUSTIF-SOL ¬[p4 p5] car [p16 p3]	A0/D0	A ARG-CONTRA-TT(D0)
4	4:16	D Moi, je pense, qu'il y en a 2, les fils, le fil positif et le fil négatif	1/2	D SOL p15=[p4 p5]	p16=p3/p15	A ARG-PRO-MT[A0]
5	6:25	A le transfert c'est entre le réservoir et le transformateur donc c'est seulement le fil positif		A JUSTIF-SOL p13 car p6	p16=p13/p15	A ARG-CONTRA-TT(D4)
6	7:37	D Attend, je réfléchis		D EXPLI-INTER		D
7	9:17	A J'ATTEND AUFAIT J'AI OUBLIER DE T'ACCOMPAGNER AUX TOILETTES		A EVAL-EXPLI-INTER		A ARG-PRO-MT(A3)
8a	14:03	D Bon, après réflexion, en relisant, il est vrai qu'il faut entre un réservoir et un transformateur, un transfert.		D EVAL-JUSTIF-SOL p6		D
8b		D Moi, je ne trouve pas ça logique		D EVAL-SOL p16		D PPD-CONTRA-TT(A5)
8c		D car nous avons 2 fils.		D JUSTIF-SOL ¬p16 car p7		D ARG-CONTRA-TT(A5)
8d		D Peux-tu m'expliquer pourquoi j'ai se sentiment?		D REQ-EVAL-JUSTIF-SOL p7		D
9a	18:19	A Je suis de plus en plus dans le doute.		A EVAL-SOL p16		A
9b		A Mais je pense que quand ils disent dans la feuille que un transfert se fait sous forme de déplacement électrique		A JUSTIF-SOL p16 car p8		A ARG-PRO-MT(A5)
9c		A c'est juste, je sais pas		A EVAL-JUSTIF-SOL p8		A

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Anna – Daisy	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
10	21:52	D Donc, pour toi, le courant électrique, comme ils le disent, je dire qu'il se fait avec deux fils mais sous une forme appelée, TRANSFERT...		D EXPLI-ENONCE A9b par p9		D REQ-SI-PPD-PRO-TT(D10)
11	22:09	A Oui		A EVAL-EXPLI-ENONCE D10	p16=p10/p15	A PPD-PRO-MT(D10)
12	22:28	D D'accord?		D REQ-EVAL-EXPLI-ENONCE		D REQ-SI-PPD-PRO-TT(D10)
13a	24:33	A je pense que je me suis trompée.	2!	A EVAL-SOL p9		A PPD-CONTRA-MT(A5)
13b		A C'EST TOUT CE QU'ON AVAIT PAS EN COMMUN	D0!	A EVAL-SOL A0		A PPD-CONTRA-MT(A0)
13c		A DONC ON A FINI	clôture	A EXPLI-STRUC		A
14a	26:48	D NON...	refus	D EVAL-EXPLI-STRUC		D
14b		D Car mon explication, voulait dire que je comprenais ton raisonnement.		D EXPLI-ENONCE A12-9b		D
14c		D Relis, tu verras!		D REQ-EVAL-EXPLI-ENONCE A12		D
15a	29:14	A Bon alors c'est les deux fils qui sont appelés TRANSFERT.	1/2	A SOL p10	p10/?	A PPD-PRO-MT(D10)
15b		A Donc dans ce circuit il y a un fil?		A REQ-EVAL-SOL p16		A REQ-SI-PPD-PRO-MT(D10)
16a	30:49	D Tu n'as pas l'air vraiment sûre de toi,		D		D REQ-SI-PPD-PRO-TT(A15b)
16b		D et tu ne m'a pas complètement rassurée.		D		D PPD-CONTRA-TT(A15b)
17a	37:08	A Bah si dans ce circuit il y a un seul transfert		A SOL p16	p16=p10/?	A PPD-PRO-MT
17b		A Les deux fils sont ces composants.		A JUSTIF-SOL p16 car p12		A ARG-PRO-MT(D10)
17c		A ou je vien de penser à un truc: si le transfert c'était juste le fil positif	1 transfert	A SOL p13	abandon p16=p10	A PPD-PRO-MT(p13)

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Anna – Daisy	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
17d		A car dans la feuille ils disent que un transfert c'est du réservoir au transformateur		A JUSTIF-SOL p13 car p6	p16=p13/?	A ARG-PRO-MT(A17c)
17e		A donc de la pile à la lampe		A JUSTIF-SOL p13 car p14		A ARG-PRO-MT(A17c)
18	39:54	D Oui, donc, tu en déduis... Réponse A, il ya 2 transferts, réponse B, il y en a 1?	1/2?	D REQ-SOL p15 ou p16		D
19	40:39	A Il y en a un: le fil POSITIF		A SOL p16=p13		A
20a	42:56	D TU M'A CONVAINCU, il n'y en a qu'un,	1!	D EVAL-SOL p16		D PPD-PRO-TT(A5)
20b		D mille excuse pour cette perte de temps qui était très sympathique		D		D
21	42:58	D Vas-y, toi		D REQ-EXPLI-INTER		D
22	45:29	A C'ETAIT PAS UNE PERTE DE TEMPS MAIS UNE OBLIGATION VIS À VIS DES AUTRES: FAUT PAS OUBLIER QU'ON EST DES COBAYES		A		A
23a	47:20	D ...Bon je pense que l'on a réellement fini	fin exercice	D EXPLI-STRUC		D
23b		D GROSSES BISES à distance		D EXPLI-STRUC		D
24	48:47	A Tu m'a mouillée la joue t'es pas obligée de me baver dessus!	clôture	A		A
25a	51:00	D Bon je les appellent pour leur dire que nous avons fini.		D		D
25b		D Mettons cour à cette discussion, ou tu m'a bien fait rire. Salut!		D EXPLI-STRUC		D
26	51:48	A je)te fait de gros bions à tout à l'heure		A EXPLI-STRUC		A
27	52:32	D Relie ce que tu vient d'écrire! BIOUS		D		D

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Anna – Daisy	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
28	53:53	A excuse moi BISO US je t'en fait un de plus pour me faire pardonner		A		A
29	54:31	D Moi aussi. CIAO.		D		D
30	55:28	A BYE, je les appellent OK?		A		A
31	55:50	D OK!	fin comm.	D		D D

FIN

Le dialogue ne comporte que deux phases : la résolution de problème (qui débute immédiatement) et une longue phase de clôture. Dans cette dyade, le problème se limite à la question du nombre de transfert (et potentiellement de leur nom). La solution de Daisy est écartée, et les deux participantes cherchent à trouver comment faire pour que la solution d'Anna soit plus satisfaisante.

PB-1 (2–23a) : Recherche d'une solution commune. Anna et Daisy commencent par évaluer la solution de Daisy. Le désaccord est confirmé au niveau du nombre des transferts. Anna soutient qu'il n'y en a qu'un (le fil, au singulier) ; Daisy soutient qu'il y en a deux (le fil positif et le fil négatif). A priori, il s'agit d'une opposition entre un modèle proche du modèle énergétique (Anna) et un modèle électrocinétique (Daisy). **PB-1.1 (4–9) :** Anna change la désignation de son transfert («fil» devient «fil positif») pour clarifier son opposition à la solution de Daisy. L'argument d'Anna est que le transfert est nécessairement orienté du réservoir vers le transformateur (A5). Selon elle, cela figure sur la feuille, mais sa lecture est erronée (D16,

(en fait, l'énoncé ne précise aucun sens : les transferts peuvent avoir lieu entre un réservoir et un transformateur, entre deux transformateurs, etc.). Daisy accepte l'argument mais maintient plus ou moins son point de vue : deux transferts car deux fils. A priori, Daisy effectue là une concession. Il semble tout de même à la lecture de D8c, que Daisy ne soit pas sûre d'elle, demandant à son interlocutrice d'examiner son point de vue. Anna concède l'argument de Daisy et justifie sa solution par le fait que son transfert vérifie bien une clause du modèle (A9b). **PB-1.2 (10–13) :** Daisy trouve dans la solution de son interlocutrice une version qui vérifierait les règles du modèle selon elles : un seul transfert composé de deux fils. Daisy reformule le point de vue d'Anna. Anna croit que Daisy propose une nouvelle solution — un compromis — qu'elle accepte (A11) et elle rétracte aussitôt sa solution (A13a). Elle demande alors la clôture de la discussion (A13c). **PB-1.3 (14–17b) :** Daisy refuse la clôture jugeant qu'Anna n'avait pas compris le sens de sa reformulation (D10). Daisy demande à son interlocutrice de confirmer sa position (D16,

REQ-SI-PPD-PRO-TT). Anna maintient et justifie sa position : les deux fils sont les composants du transfert. N'étant pas hostile à cette prémisse (puisqu'elle est la base de sa solution initiale), Daisy laisse le dernier mot à Anna, qui

PB-1.4 (17c-20) : Anna revient sur sa solution précédente doit trancher entre leur deux solutions. Elle en accepte l'issue. (celle du fil positif) : l'argument qu'elle invoque sous-entend PB-2 (23-31) : la clôture est longue à se faire (10 minutes). comme prémisse implicite que chaque fil est un transfert.

D.3 Jeannette et Samantha

No	Proposition	Jeannette	Samantha
p1	réservoir nommé pile	J0a	S0a
p2	transformateur nommé lampe	J0b	S0b
p3	transfert de pile à lampe nommé fil conducteur	J0c	
p4	2e transfert de pile à lampe nommé fil conducteur	J0d	
p5	transfert de pile à lampe nommé fil		S0c
p6	transfert de lampe à pile nommé fil		S0d
p7	la pile stocke l'énergie	J27	S28
p8	l'énergie transformée en électricité fait fonctionner la lampe	J29	
p9	la lampe transforme l'énergie en chaleur		S30a
p10	l'énergie est transformée en électricité avant de venir jusqu'à la lampe		S30b
p11	le fil est un transformateur		S30c
p12	le fil ne fait que conduire l'énergie	J31b	
p13	la lampe transforme l'énergie	J31c	
p14	les fils sont là pour faire le transfert		S32b
p15	Il n'y a que 3 éléments (res=pile, transfo=lampe, transfert="fils" de pile à lampe)		S36

N	Temps	Jeannette – Samantha	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
1	1:35	S Oui		S EXPLI-INTER		S
2	1:38	S D'accord?		S REQ-EVAL-SOL		S
3	2:41	J qu'est ce qui est d' accord?		J REQ-EXPLI-ENONCE		J
4	4:18	S mon resonnement		S EXPLI-ENONCE		S
5	6:11	J oui cela pourai etre un bon resonnement,mais je n'en suis pas sur.e	S0?	J EVAL-SOL S0		J
6	6:27	S Pourquoi?		S REQ-EXPLI-ENONCE		S
7	7:59	J je ne sais pas,tu as peut etre raison.car moi je suis nule en pluisique.		J EXPLI-ENONCE		J
8	9:50	S en orthographe aussi , non je plaisante , tu as le meme resonnement que moi ou presque	J0 S0?	S EVAL-SOL J0		S
9	13:09	J pour l' orthographe,tu as tout à fait raison.sinon notre resonnement diffère legerement ,après un peu plus de temps,je m'apperçois,que tu n'a pastort.		J EVAL-SOL S0		J
10	13:57	S après combien de temps?		S		S
11	14:27	J le temps d'un message.		J		J
12	14:57	S alors tu crois qu'on a juste?		S REQ-EVAL-SOL [J0 S0]		S
13	15:46	J franchement,je n'en sais strictement rien.		J EVAL-SOL [J0 S0]		J
14	16:43	S moi je pense qu'on est près de la vérité mais la vérité est ailleurs		S EVAL-SOL [J0 S0]		S
15	17:11	J elle est ou?		J REQ-EXPLI-ENONCE		J
16	17:45	S chez A et M		S EXPLI-ENONCE		S
17	18:50	J je ne sais pas si elle est chez eux mais ils s'écrivent un roman.		J		J
18	19:14	S comment tu sais?		S		S
19	19:58	J parce que A est à coté de moi.		J		J

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Jeannette – Samantha	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
20	21:09	S ah,je ne sais pas quoi écrire sur notre travail , propose quelque chose		S REQ-EXPLI-INTER		S
21	22:30	J je pense que l'on détiend peut être le secret de la chaine énergétique.		J EVAL-SOL [J0 S0]		J
22	23:15	S ah ouais? comment ça le secret?		S REQ-EXPLI-ENONCE		S
23	24:08	J c'est à dire la solution au probleme pose.		J EXPLI-ENONCE		J
24	24:57	S pourquoi tu penses que la pile est le réservoir?	justif. pile?	S REQ-JUSTIF-SOL p1	p1?	S REQ-ARG-PRO-TT(J0a)
25	25:10	J Oui		J EVAL-SOL p1		J
26	25:27	S Pourquoi?		S REQ-JUSTIF-SOL p1		S
27	26:54	J car la pile stocke de l'énergie donc je suppose que c'est un réservoir.		J JUSTIF-SOL p1 car p7		J ARG-PRO-MT(J0a)
28a	28:21	S c'est exactement ce que j'ai mis,	p7!	S EVAL-JUSTIF-SOL p1 car p7		S PPD-PRO-TT(J0a)
28b		S et pour le transformateur,pourquoi c'est la lampe?	justif lampe?	S REQ-JUSTIF-SOL p2	p2	S REQ-ARG-PRO-TT(J0b)
29	31:48	J la lampe est le transformateur,car l'énergie qui est envoyé par la pile ,est transformée en de l'électricité,ce qui fait fonctionner la lampe.		J JUSTIF-SOL p2 car p8		J ARG-PRO-MT(J0b)
30a	35:29	S moi j'ai mis que la lampe transforme l'énergie en chaleur,		S JUSTIF-SOL p2 car p9		S ARG-PRO-MT(S0b)
30b		S mais ce que tu dis est très intéressant car si l'énergie est transformé en électricité avant de venir jusqu'à la lampe alors la lampe n'est pas le transformateur mais c'est le fil, non?	fil transfo?	S JUSTIF-SOL \neg p8 car si p8 alors p10 donc [\neg p2 p11]	\neg p8/p8	S ARG-CONTRA-TT(J29)
31a	37:40	J non		J EVAL-SOL \neg p11	Echec	J

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Jeannette – Samantha	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
31b		J je pense que le fil n'est la que pour conduire l'énergie à la lampe et la lampe ensuite transforme cette energie. J OUI ou NON?		J JUSTIF-SOL ¬p11 car p12 et p13 J REQ-EVAL-JUSTIF-SOL	¬p11	J
32a	38:55	S OUI,		S EVAL-JUSTIF-SOL p12 et p13 S SOL p14		S
32b		S et les fils sont seulement là pour faire le transfert	fil transfert			S
33	39:27	J c'est tout à fait ça.	p14!	J EVAL-SOL p14		J
34	40:07	S bon alors on est très près de la vérité?	sol	S REQ-EVAL-SOL		S
35	40:48	J ouai ,pourquoi pas!		J EVAL-SOL		J
36	41:47	S en fait il n'y a que tris éléments alors?		S REQ-EVAL-SOL p15		S
37	42:21	S je voulais dire TROIS		S EXPLI-ENONCE S36a		S
38	46:05	J je préfere TROIS que tris,mais je ne sais pas si je pourrais te pardonner.sinon revenons en à nos moutons,tu es d'accord avec mon résonement,mais pas moi.certe en effet,ta deusieme parte est exact.	transfert retour?	J JUSTIF-SOL ¬p15 car S0d	¬p15/p15	J
39	47:03	S quelle deuxième partie?pour les TROIS éléments?		S REQ-EXPLI-ENONCE		S
40	49:08	J qu'il y a un transfert entre le transformateur (lampe)et la pile qui est il me le semble le réservoir.		J EXPLI-ENONCE S0d=p6		J
41a	50:15	S moi aussi je suis d'accord avec moi même,	fin fil	S EVAL-SOL p6	Fin S0d	S
41b		S et pour les TROIS éléments?	(retour sol)	S REQ-EVAL-SOL [p1 p2 p5]		S

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Jeannette – Samantha	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
42	50:24	J Oui		J EVAL-SOL [p1 p2 p5 p6]=J0		J
43	51:14	S c'est super et maintenant? qu'est ce qu'on fait?	fin sol	S		S
44	52:00	J no lo sé,traduction(je ne sais pas)!		J		J
45	53:25	S j'avais compris! il ya des beaux gosses qui jouent au tennis mais toi tu ne peux pas les voir!		S		S
46	55:20	J tu te crois maligne?et sinon comment ils sont BIENS ou alors vraiment très LAID?		J		J
47	56:25	S y'en avait un torse nu mais je crois qu'il est parti il était bien		S		S
48	59:26	J bon et bien tant pis,je crois que maintenant,il est l'heure de nous quitter,tel est cette triste fin! adieu Samantha,j'espere qu'un jour on se retrouvera.SNIFFFFF.....		J EXPLI-STRUC		J
49	60:55	S tu m'as fait coulé TROIS larmes..... adieu jeannette		S EXPLI-STRUC		S
50	61:10	S On a fini?		S REQ-EVAL-EXPLI-STRUC		S
51	61:17	J Coucou !		J		J
52	61:23	S Coucou !		S		S
53	62:13	S bye bye,salut,ciao,hasta la vista,adieu.....		S		S
54	62:28	J J'y vais		J		J
55	62:35	S J'y vais		S		S
56	62:52	S D'accord?		S		S
57	63:29	J on leur on a fini		J		J
58	64:08	S je ne comprend pas ce que tu écrites		S REQ-EXPLI-ENONCE		S

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Jeannette – Samantha	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
59	65:21	J j'ai oublié de mettre le "q" et puis arrete de rire on entend que toi		J EXPLI-ENONCE		J
60	65:24	S Coucou !		S		S
61	65:48	S il faut finir maintenant		S REQ-EXPLI-STRUC		S
62	66:58	JOK.....		J EVAL-EXPLI-STRUC		J
63	67:24	J		J		J

FIN

D.4 Augustin et Marianne

No	Proposition	Augustin	Marianne
p1	il y a un réservoir nommé pile	A0a	M0a
p2	il y a un transformateur nommé lampe	A0b	M0b
p3	il y a 1 transfert de pile à lampe nommé Travail.	A0c	
p4	il y a 1 transfert de pile à lampe nommé fil électrique		M0c
p5	il y a 1 transfert de lampe à pile, nommé fil électrique		M0d
p6	un seul transfert	A1a	
p7	une flèche par mode de transfert	A1b	
p8	1 seul transfert de la pile à la lampe		M4
p9	flèche ne veut pas dire sens unique	A5b	
p10	il faut une deuxième pile	A7b	
p11	une chaîne commence et se termine par un réservoir	A7c	
p12	on ne peut pas mettre un autre transfert identique	A10a	
p13	la deuxième pile est isolée de la lampe et de la première pile	A10b	
p14	il faut relier le deuxième réservoir	A15	
p15	c'est une chaîne		M16a
p16	il faut plusieurs transferts		M16b
p17	il faut un transfert de la lampe à pile 2	A17a	
p18	transfert est nommé travail électrique		M25b
p19	transfert est nommé fil électrique		M25b
p20	si transfert nommé travail alors pile nommée réservoir et lampe transformateur		M27b
p21	pile et lampe sont des étiquettes pour réservoir et transformateur, comme travail électrique pour transfert	A28a	
p22	fil est le nom qu'il porte		M29b
p23	on n'appelle pas un fil électrique : travail électrique		M29c
p24	pour être sûr : tout appeler réservoir, transformateur et transfert	A33c	
p25	on peut utiliser les noms générateur, consommateur	A35a	
p26	on cherche une solution		M36a
p27	une pile et deux transferts	A37c	

PB-1 (2–23) : Le premier problème résulte d'un échec de la transposition du problème pratique dans le dialogue puisque les protagonistes semblent relativement satisfaites de la solution de leur interlocutrice. Ne pouvant défendre leur point de vue face à une absence de critique, les participantes se limitent à des évaluations vagues et positives de leurs solutions, qu'elles ne distinguent même plus à partir de la dixième intervention (treizième minute du dialogue). Parvenant à une impasse dialogique (aporie), Samantha va chercher ce qui distingue leurs points de vue, en examinant successivement les raisons qui sous-tendent la présence de ces éléments dans la solution².

PB-2 (24–28a) : Elles abordent la question des justifications du fait que la pile est un réservoir. Elles sont d'accord sur ces dernières.

PB-3 (28b–33) : Pourquoi la lampe est un transformateur ? Jeannette expose l'explication qu'elle avait fournie lors de la phase d'attribution d'attitudes précédant le dialogue : l'énergie transformée parvient à la lampe pour la faire fonctionner. Samantha propose une autre justification mais revient sur celle de Jeannette pour démontrer qu'elle est absurde (voir plus loin). Jeannette argumente alors à l'encontre de cette conclusion (qui

est absurde) ce qui satisfait son interlocutrice. Le problème 3 est alors résolu.

PB-4 (34–43) : Jeannette et Samantha abordent la question des transferts, déjà évoqués dans la phase précédente. Samantha affirme que les fils font le transfert (J32b), ce qui sous-entend qu'il n'y a plus qu'un seul transfert, et donc trois éléments au total. Elle aurait donc renoncé au transfert en retour qui figurerait dans sa solution personnelle. Comme le reformule Jeannette (J38), Samantha serait très proche de la solution initiale de Jeannette. Jeannette soulève alors un conflit, puis qu'elle souhaite rajouter à la solution courante un transfert en retour vers la pile, comme dans la solution initiale de Samantha. On remarque donc à ce stade une *intersion* complète des solutions défendues. Ce conflit ne suscite pas d'argumentation, puisque Samantha affirme adhérer à sa solution d'origine³ (A41b). Le conflit est donc résolu immédiatement après sa déclaration.

PB-5 (44–63) : L'exercice est terminé. Jeannette et Samantha poursuivent la discussion sur un autre sujet. La phase de clôture est assez longue (20 interventions, 11 minutes).

²Il s'agit peut-être d'une influence de DAMOCLÈS qui demandait des explications pour chaque composant de la solution.

³On notera les expressions de Jeannette et Samantha : « Tu es d'accord avec mon résonement (sic) » et « je suis d'accord avec moi-même ». Cela suggère que l'argumentation provoque une prise de recul par rapport à ses propres énoncés et ses propres raisonnements passés.

N	Temps	Augustin – Marianne	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
1a	2:23	A je pense qu' il ne faut qu' un seul transfert,	transferts	A SOL p6	p6 / [p4 p5]	A PPD-CONTRA-TT(M0)
1b		A car le texte dis, "on utilisera une seule flèche par mode de transfert"		A JUSTIF-SOL p6 car p7		A ARG-CONTRA-TT(M0)
2	2:46	M Pas d'accord		M EVAL-JUSTIF-SOL p6		M PPD-CONTRA-TT(A1b)
3	2:55	A Pourquoi?		A REQ-JUSTIF-SOL p6		A REQ-ARG-CONTRA-MT(A1b)
4	4:34	M Parce que...cela veut simplement dire que de la pile à la lampe, il ne faut mettre qu' une seule flèche		M EXPLI-ENONCE [p7 p8]	p7 / [p7 p8]	M ARG-PRO-MT(M0)
5a	6:45	A c' est ce que j' ai fait : Iseule flèche,		A EVAL-JUSTIF-SOL p8	[p7 p8]!	A PPD-PRO-TT(M4)
5b		A car Iseul mode de transfert , "travail" (les fils de conduction)		A JUSTIF-SOL p6 car p8b		A ARG-PRO-MT(A1)
5c		A mais cette flèche ne veut pas dire sens unique		A EXPLI-ELMT M4 par p9		A ARG-CONTRA-TT(M0) ARG-PRO-MT(A1)
6a	9:21	M je ne suis pas sûre mais tu as réussi à me faire douter. Admettons que tu as raison sur ce point.		M EVAL-SOL p6	p6!	M PPD-PRO-TT(A1)
6b		M Passons à autre chose(raison)		M EXPLI-STRUC		M
7a	12:43	A Je ne suis pas sûr non plus ; c'est le seul point de nos raisonnements qui diffère ;	1!	A EVAL-SOL p6		A
7b		A MAIS, j'ai un autre doute, et s' il fallait rementionner une deuxième fois la pile ;	2e pile?	A SOL p10		A

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Augustin – Marianne	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
7c		A car la feuille dit: "une chaîne commence et se termine par un réservoir"?		A JUSTIF-SOL p10 car p11		A
8a	14:16	M tu as entièrement raison		M EVAL-SOL p10		M
8b		M "le réservoir final est différent du réservoir initial"		M JUSTIF-SOL p10 car p11		M
8c	oui!	M As tu une idée de chaîne?		M REQ-SOL		M
9	14:19	A Oui		A		A
10a	16:49	A Mis le seul détail qui me chagrine, c' est que le moyen de transfert étant le même, il ne faudrait pas le remettre;	2e pile isolée?	A JUSTIF-SOL p12 donc p13		A ARG-PRO-MT(A10b)
10b		A la 2e pile restera donc isolée sans contact avec la lampe ni la première pile		A SOL p13	p13?	A PPD-PRO-MT(A10b)
11	17:26	M je crois que tu es en train de délirer		M EVAL-JUSTIF-SOL p13	p13/?	M PPD-CONTRA-TT(A10b)
12	17:28	A Non		A EVAL-JUSTIF-SOL p13		A PPD-PRO-MT(A10b)
13	19:44	A La question, c'est ce savoir si oui ou non nous avons le droit de remettre une 2e fois un transfert de même type que pré cédemment; et là, on revient au premier problème posé	p12?	A REQ-EVAL-SOL p12		A
14a	22:26	M tu m'as complètement embroillée mais je vais essayer d'être claire:		M EVAL-SOL [p12 p13]		M
14b		M on est sûr qu'il faut une pile, un transfert de la pile à la lampe.		M SOL [p1 p2 p3]		M
14c		M Mais comment on fait si on met un deuxième réservoir?		M REQ-SOL p10		M

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Augustin – Marianne	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
15	24:06	A C' est la question que je me pose, a-t-on le droit le laisser seul ou faut-il le relier au reste par un transfert identique au précédemment		A REQ-EVAL-SOL p12 ou p14		A
16a	26:01	M et bien figure toi que j'ai la réponse:comme il s'agit d'une CHAÎNE il faut forcément la relier	pile reliée	M JUSTIF-SOL p14 car p15		M
16b		M donc il faut plusieurs transferts comme je l'avait proposer avant que tu ne m'embrouilles	-p12!	M SOL p16		M
17a	29:43	A Bon, on reprends en suivant sur le schéma: un premier réservoir, la pile; un transformateur, la lampe; un transfert nommé "travail" pour les relier; un deuxième réservoir pile 2; un transfert pour relier la lampe à pile 2.	chaîne finale	A SOL [p1 p2 p3 p10 p17]		A
17b		A C'est ok?		A REQ-EVAL-SOL		A
18	30:12	M je pense que tu es un génie		M COMPLIMENT (EVAL-SOL)		M
19	30:33	A Je te retourne le compliment		A COMPLIMENT		A
20	30:37	M On a fini?		M REQ-EVAL-EXPLI-STRUC		M
21	30:42	A Oui	clôture	A EVAL-EXPLI-STRUC		A
22	30:49	M		M		M
23	31:01	M Non		M EVAL-EXPLI-STRUC	clos/-clos	M PPD-CONTRA-TT(A21)
24	31:07	A Pourquoi?	clôture?	A REQ-JUSTIF-SOL non clos		A REQ-ARG-CONTRA-MT(A21)

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Augustin – Marianne	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
25a	32:32	M Parce que...je ne suis pas d'accord avec le nom "travail"	nom transfert ?	M EVAL-SOL p3	p3/[p18 ou p19]	M PPD-CONTRA-TT(A17a)
25b	M je pense qu'il faut compléter "travail électrique" ou "fil électrique"	M SOL p18 ou p19		M ARG-PRO-MT(p18 ou p19)		
26	33:19	A Allons-y pour travail électrique et prions pour avoir raison		A SOL p18	p18	A PPD-PRO-TT(p18)
27a	34:55	M tu oublies que je suis athée. Alors ne prie pas. Je pense qu'il faut l'appeler fil électrique		M SOL p19	p18 / p19	M PPD-PRO-MT(p19)
27b	M sinon on aurait appelé la pile réservoir et la lampe transformateur			M JUSTIF-SOL p19 car p20		M ARG-PRO-MT(M27a)
28a	37:36	A le nom de "pile" et de "lampe" sont des sous étiquettes à l'ensemble réservoir et transformateur tout comme "travail électrique" pour transfert.		A JUSTIF-SOL p18 car p21		A ARG-PRO-MT(A26)
28b	A Donc, on va dire "travail électrique".			A SOL p18		A PPD-PRO-MT(A26)
29a	39:43	M tu ne crois pas que je vais lacher prise aussi vite. Je pense qu'il faut l'appeler "fil électrique"		M SOL p19		M PPD-PRO-MT(M27a)
29b	M parce que c'est le nom qu'il porte:			M JUSTIF-SOL p19 car p22		M ARG-PRO-MT(M27a)
29c	M quand tu vois un fil électrique, tu ne dit pas: vas me chercher le travail électrique			M JUSTIF-SOL p22 car p23		M ARG-PRO-MT(M27a)
30	41:19	A Non ; car je fais mes courses moi-même. Mais, ça n'empêche pas qu'on ne dit pas "travail électrique"		A EVAL-JUSTIF-SOL p23		A PPD-CONTRA-TT(M27a)

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Augustin – Marianne	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
31	43:04	A mais travail électrique (excuse-moi pour la division accidentelle de ce message mais je me suis trompé de touche)		A SOL p18		A PPD-PRO-MT(A26)
32a	46:12	M Ne t'inquiète pas je ne fais déjà pas attention à toutes tes fautes d'orthographe.Mais revenons au sujet.		M		M
32b		M Comme je sais que tu es très têtù:tu me l'as même dit que je n'ai pas la prétention de dire que c'est moi et pas toi qui est raison,allons -y pour"travail électrique"		M SOL p18	p18!	M PPD-PRO-TT(A26)
33a	50:17	A Premièrement, ce sont des fautes de touches et pas d'orthographe,		A		A
33b		A deuxièmement, je ne suis sûr de rien du tout, ce sujet m' est totalement inconnu;		A EVAL-SOL p18		A
33c		A alors on peut toujours s'arranger en donnant comme nom transformateur et réservoir pour être sûr de devoir mettre transfert.		A SOL p24		A
33d		A M'ême si notre réponse est im-précise, elle n' est pas fausse		A EVAL-SOL		A
34a	53:03	M alors on n'ose pas se mouiller?Tu sais très bien que "pile" et "lampe" sont parfait .		M EVAL-SOL p18		M
34b		M Alors je propose que l'on mette"travail électrique "pour le transfert		M SOL p18		M

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Augustin – Marianne	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
34c		M et puis même si se n'est pas la bonne solution:ce n'est pas incohérent.		M EVAL-SOL p18		M
34d		M Qu'en pense-tu?		M REQ-EVAL-SOL p18		M
35a	55:16	A Et si plutôt on les nommait générateur, consommateur		A SOL p25		A
35b		A et là au moins, travail électrique sera sûrement juste. C'est un moyen de contourner le problème.		A EVAL-SOL p25		A
36a	56:36	M oui mais nous on veut une solution alors arrête de délirer		M EVAL-SOL p25		M
36b		M je te propose une dernière fois que l'on mette ce que tu penses:"travail électrique"		M SOL p18		M
37a	59:40	A Eh bien tentons le coup, ce n'est pas trop illogique pour un mec qui "délire".		A EVAL-SOL p18		A
37b		A Ah, au fait t'es sûr que c'est bien de mettre deux fois la pile,	2e pile?	A REQ-EVAL-SOL p10	p10 / p27	A REQ-SI-PPD-PRO-MT(A17a)
37c		A on devrait pas plutôt faire comme tu l'avais fais: UNE pile avec 2 transferts?		A SOL p27		A REQ-SI-PPD-PRO-TT(M0)
38	59:43	M Non		M EVAL-SOL p27		M PPD-CONTRA-MT(M0)
39a	60:55	M non car la chaîne commence et se termine par deux réservoirs différents		M JUSTIF-SOL p27		M ARG-CONTRA-MT(M0)
39b		M .Je crois que l'on a fait le tour de la question		M EXPLI-STRUC		M
40	61:08	A Coucou!		A		A
41	61:09	A Coucou!		A		A

Suite du dialogue page suivante...

N	Temps	Augustin – Marianne	Problème	Acte de résolution	Conflit	Fct dialectique
42	63:01	A Non, c'est une blague, c' est pour t' embrouiller, j' aime bien faire douter les gens quand ils ont raison, c' est marrant .		A EXPLI-ENONCE		A
43	63:31	M j'avais cru comprendre oui ;		M EVAL-EXPLI-ENONCE		M
44	63:32	M On a fini?		M REQ-EVAL-EXPLI-STRUC		M
45	63:36	A Oui		A EVAL-EXPLI-STRUC		A
46	64:04	M alors lance la machine	fin exercice	M		M
47	65:14	A Explique-moi d' abord ce que fait "coucou" dans la boîte à dialogue, à quoi ça sert,		A REQ-EXPLI-INTER		A
48	66:20	M ça c'est à toi qu'il faut le demander puisque c'est toi qui l'a tapé.Boulances la machine oui ou non		M		M
49	66:22	A Oui	fin comm.	A		A
50	66:25	M		M		M

FIN

E Modèles et systèmes dialectiques : compléments

Nous présentons ci-dessous plus en détail les trois théories dialectiques présentées dans le chapitre 2 ainsi que les développements informatiques performants que nous avons évoqués.

E.1 Modèles dialectiques

E.1.1 Les dialogues critiques de Barth & Krabbe

L'analyse des dialogues faite par Paul Lorenzen était dans le but de redéfinir la notion de logique. Barth et Krabbe (1982) vont y voir un modèle cohérent pour l'étude générale des dialogues critiques.

E.1.1.1 Principe

Les dialogues critiques sont lancés par une *thèse* : proposition assertée par un des participants et attaquée par l'autre. Cela définit un conflit d'opinions avouées $\langle C, T, B, A \rangle$ où :

- T est la thèse en débat ;
- A est le participant qui a asserté T (le *proposant* de la thèse) ;
- B est le participant qui a attaqué T (l'*opposant* de la thèse) ;
- C est l'ensemble des concessions faites par B .

Dans ce conflit, les participants sont tenus à des rôles dialogiques (attitudes *pro* ou *contra* par rapport à la thèse en débat). Ces rôles impliquent des devoirs de défense et des droits d'attaque. Ces rôles dictent les comportements « rationnels » admis dans cette dialectique.

E.1.1.2 Coups

Ces coups (attaques ou défenses) sont structurels : ils se construisent par rapport à la structure logique de la proposition à attaquer ou à défendre (on se référera à la définition dialogique des connecteurs introduite par Lorenzen, plus haut). Les coups sont limités aux actes de langage suivants :

- l'affirmation, U : « U est le cas » ;
- la proposition, $(?) U$: « Je suis prêt à soutenir U dans le cadre de ce débat. »
- la mise en doute, $U?$: « Est-il vrai que U ? »
- la défense inconditionnelle, $U!$: « Tu l'as dit toi-même¹! ».

E.1.1.3 Règles

La discussion est perdue dès lors que le participant est en fin de droit (il ne peut plus rien dire) ou bien commet un acte irrationnel (il déroge aux règles de la dialectique, par exemple en prenant la défense de deux propositions contradictoires A et $\neg A$).

Barth et Krabbe vont exploiter ce cadre, notamment les rôles dialogiques des participants, pour modéliser différents types de conflits et de résolutions : des dialectiques. Par exemple, le dialogue critique préconise les règles suivantes (*pro*, *neutre* et *contra* désignent les trois positions possibles à l'égard d'un énoncé donné) :

- Le proposant est *pro* envers toutes les propositions qu'il avance et *neutre* par rapport aux propositions de l'opposant. Il a donc un devoir inconditionnel de défense mais pas de droit inconditionnel d'attaquer. La contre-attaque constitue par contre une défense autorisée.
- L'opposant, et ce de manière tout à fait asymétrique est *pro* envers ce qu'il avance et *contra* par rapport à ce qu'avance le proposant. Il a un droit inconditionnel d'attaquer toute proposition ne figurant pas dans ses concessions passées.

¹Le proposant n'a pas à se défendre puisque l'opposant a lui-même défendu U par le passé. Le proposant relève ainsi un comportement irrationnel de l'opposant qui a attaqué une de ses propres concessions, commettant une infraction envers la règle des rôles dialectiques.

Sur cette base, les auteurs vont proposer plusieurs jeux de règles d'enchaînement, parvenant ainsi à la définition de huit systèmes dialectiques. Ces modèles peuvent aussi bien constituer des modèles de preuve dialogique (Crocco, 1992), dans la droite lignée de la conception de la logique constructive de Lorenzen que des modèles d'analyse syntaxique des argumentations dans des dialogues. Ils permettent effet de reconstruire l'argumentaire des participants, à condition d'avoir pu identifier quel système de règles a été mis en œuvre dans l'interaction.

E.1.2 Modèle mathématique du dialogue de Hamblin

Hamblin propose une modélisation mathématique des dialogues. Il définit successivement les connecteurs nécessaires à la formalisation des contenus propositionnels des énoncés, puis un ensemble de locutions constituant les actes de langage effectués par les participants, les notions de conséquence et d'inconsistance immédiate, qui permettent de détecter les contradictions dans les énoncés et enfin la notion d'engagement, grâce à laquelle il sera possible de repérer les contradictions manifestées à l'égard d'énoncés plus anciens.

Un dialogue de longueur n est un ensemble d'énoncés de la forme $\langle i, p, \ell \rangle$, $0 \leq i < n$ où p est un participant ($p \in \mathcal{P}$) et ℓ est une locution ($\ell \in \mathcal{L}$). On a besoin d'un ensemble \mathcal{S} de propositions, construite à partir d'un alphabet et les connecteurs suivants :

- la négation $N s$ qui se lit « Non s » ou « Ce n'est pas le cas que s » ;
- la condition $C \langle s, t \rangle$ qui se lit : « Si s alors t » ;
- la conjonction (ordonnée alphabétiquement) $K T$, où T est un ensemble de propositions : $K p, q$ qui se lit « À la fois p et q », est la conjonction de $\{p, q\}$;
- la dénégation $D s$ coïncide avec la négation $N s$ sauf dans le cas où s est elle-même la négation de t : on a alors $D N t \equiv t$.

Les locutions se forment sur l'ensemble des propositions générées par les connecteurs ci-dessus par les modificateurs suivants :

- l'affirmation : $I s$ ou s , qui se lit ' p '
- la question : $Q s$ qui se lit « Est-il le cas que p ? »
- l'opposition : $W s$ qui se lit « Il n'y a pas de raison que p . »

- le défi : $Y s$ qui se lit « Pourquoi² devrait-on soutenir que p ? »
- la demande de résolution : $R s$ « Démontre-moi que p »

L'ensemble des locutions étant à présent explicité, il reste à définir les règles de base de l'enchaînement de ces locutions. On définit alors les notions de réponse, de conséquence et d'inconsistance immédiates :

- ℓ est la *réponse* à la question $Q s$ si $\ell \in \{s, W s, D s\}$, i.e. ℓ est l'affirmation, l'opposition ou le démenti de s ;

Les notions de conséquence et d'inconséquence immédiates sont introduites pour dénoter les relations logiques ou contradictoires entre deux propositions d'un même énoncé. Établies d'abord dans le cas simple des implications conditionnelles entre deux propositions, ces notions sont ensuite étendues à des énoncés plus complexes.

- la *conséquence immédiate* est une relation particulière, relevant d'un principe logique d'inférence (par exemple le *modus ponens*) entre un ensemble de proposition et un autre. Dans le cas du *modus ponens* on a par exemple cette relation : $\{C \langle s, t \rangle; s\} \text{ Imc } \{t\}$ (t est la conséquence immédiate de la conjonction de $s \rightarrow t$ et t).
- les *conditions à conséquences immédiates* λ sont des conditions $C \langle p_1 \dots p_k, q \rangle$ dont le conséquent (q) est conséquence immédiate des antécédents ($p_1 \dots p_k$).

L'*inconsistance immédiate* est une relation analogue à la précédente. Un ensemble de propositions T est dit immédiatement inconsistant lorsqu'il contient :

- soit une proposition et sa dénégation : $T = s \cup D s$;
- soit un ensemble $Z \subseteq \mathcal{S}$ et la dénégation $D s$ d'une proposition qui lui est immédiatement conséquente : $T = Z \cup D s$ où $Z \text{ Imc } \{s\}$

La notion de contradiction est fondamentale dans l'argumentation. Cependant, elle n'est appliquée ici que dans le cadre d'un même énoncé.

²Il s'agit d'une demande d'argument en faveur de la proposition et non d'une demande de preuve.

E.1.2.1 Engagements

Le modèle de dialogue inclut une notion très importante : les structures d'engagement propositionnel (*Commitment Stores* ou *Stores*, *CS*). Selon l'auteur, un locuteur est engagé par rapport à un énoncé lorsqu'il l'a énoncé lui-même, ou bien s'il est d'accord avec un énoncé d'autrui. Il ne s'agit pas là de la manifestation d'une croyance, mais d'une relation particulière entre un participant et un énoncé. L'engagement est donc une attitude manifeste (ou publique) d'un participant envers une proposition. Ainsi, chaque participant X possède donc une structure d'engagement $\mathcal{C}_n(X)$ (n désigne le stade du dialogue), qui vérifie les règles suivantes :

- 1° les *CS* sont vides au commencement du dialogue ;
- 2° les questions et les demandes de résolution ne modifient pas les *CS* ;
- 3° une opposition retire la proposition du *CS* de son locuteur ;
- 4° une nouvelle proposition vient augmenter les deux *CS* ;
- 5° un défi retire la proposition du *CS* du locuteur et l'ajoute dans celui de l'interlocuteur ;
- 6° une défense de t par l'affirmation de s provoque l'inclusion dans les deux *CS* de la propositions s et de la condition $C \langle s, t \rangle$.

On remarque que l'affirmation engage aussi bien le locuteur que l'allocutaire (règle 4), ce dernier disposant du tour suivant pour s'y opposer (règle 5).

E.1.2.2 Règles du dialogue

Dans « *The Dialectics of Logic* » Mackenzie (1981, 1985) expose un modèle dialectique fondé sur la notion d'*engagement*. Il poursuit la modélisation par l'introduction de règles dialogiques : en plus des règles conformant les actes locutoires aux engagements propositionnels, il faut définir les exigences dialogiques qui relient la question à sa réponse, la demande de résolution à la démonstration, etc. Les règles du dialogue sont les suivantes :

- 1° un dialogue ne peut contenir que des locutions ;
- 2° on ne peut dénier ni s'opposer ni défier sur un axiome ;
- 3° à une question sur s doit immédiatement succéder l'affirmation d'une proposition x en réponse à s ;

- 4° une demande de résolution à propos de T ne peut être faite que si T fait partie des engagements de l'interlocuteur et que T est immédiatement inconsistant ou que l'on ait préalablement déclaré son opposition à une proposition de T ;
- 5° de manière analogue, une demande de résolution à propos de T/s ne peut être faite que si T fait partie des engagements de l'interlocuteur, que s est une conclusion logique de T et que l'interlocuteur a préalablement mis en doute ou dénié s .
- 6° dans un même esprit, pour faire une demande de résolution à propos de T/s on doit s'être opposé à une proposition de T ;
- 7° on ne peut faire de justification que juste après un défi ;
- 8° à un défi à propos de s doit immédiatement succéder l'affirmation d'une proposition x telle que : x est une opposition à s , ou x est une demande de résolution T/s comme quoi l'auteur du défi vient de mettre en doute un conséquence immédiate (s) de certains de ses engagements T ou bien x est l'affirmation d'une proposition justifiant s , telle que x et $C \langle x, s \rangle$ sont acceptables par rapport aux engagements de l'auteur du défi.

E.1.2.3 Commentaires

Il y a donc deux notions fondamentales dans ce modèle dialectique. Le premier est le principe de conséquence immédiate, définissant ce qui est logique et ce qui contradictoire. La première règle du jeu est donc l'accord des participants sur les règles d'inférences essentielles au débat logique et sur certains axiomes qu'on ne devra pas remettre en cause.

Le second principe est celui des engagements que l'on prend à un instant donné et qui peuvent être redéfinis à tout moment. Il s'agit d'un modèle « *black board* » que les participants se construisent. Les engagements sont la forme explicite des sous-entendus qui structurent l'argumentation. Ces sous-entendus sont perpétuellement en redéfinition, soit par des démentis, soit par des défis.

E.1.3 Dialectique et théorie des jeux

La théorie des jeux est relativement connue comme théorie économique ou comme modèle du comportement rationnel. Elle a pourtant trouvé des applications marginales mais pertinentes dans l'approche des phénomènes dispersifs en physique non-

classique (Giles, 1974). Si cette approche reprend le cadre de la logique dialogique pour la modélisation du dialogue, elle y ajoute la notion de risque, fondé sur la croyance en la réalisation des énoncés, laquelle apporte des règles pratiques quant au choix stratégique des énoncés à formuler.

E.1.3.1 Principes

Le principe de ces « dialogues » est d'évaluer dialogiquement des propositions complexes dans une logique dispersive (c'est-à-dire que la valeur de vérité d'une proposition ne se restreint pas au vrai et au faux mais à une gamme continue de valeurs intermédiaires). Cette logique trouve son intérêt dans la physique quantique ou statistique, lorsque la mesure expérimentale d'un phénomène ne fournit pas de résultat déterministe.

S'inspirant largement de la logique dialogique (Lorenzen & Lorenz), ces dialogues fictifs mettent en scène deux participants (un proposant et un opposant), lesquels affirment tour à tour des propositions de complexité décroissante, de sorte à aboutir aux propositions élémentaires de la thèse initiale. Au terme de la discussion, une expérience est faite pour évaluer la valeur (vrai ou fausse) des propositions de chacun. Chaque proposition infirmée par l'expérience contraint son défenseur à donner à l'adversaire une somme fixée arbitrairement à 1 dollar. Contrairement à la logique dialogique, la valeur de vérité de la proposition résultant de l'expérience n'est pas connue *a priori* par les participants : ils n'en ont qu'une connaissance probabiliste. Chacun croit en effet que l'expérience a une probabilité $\mathbb{P}(p) = \alpha$ de confirmer p et $(1 - \alpha)$ de mettre p en défaut.

Le but individuel des participants est d'évaluer les *risques* qu'ils prennent en affirmant telle proposition, de sorte à minimiser les pertes potentielles. Le risque est l'estimation personnelle de ses pertes : $\langle p \rangle = 1 - \mathbb{P}(p)$. Le risque est donc intrinsèquement lié à la croyance personnelle en la réalisation de p .

E.1.3.2 Coups

Les participants ne peuvent qu'affirmer des propositions bien formées dans le cadre de la logique du calcul propositionnel, utilisant les connecteurs classiques \vee , \wedge , \neg et \rightarrow .

E.1.3.3 Règles

Les règles du débat sont les suivantes :

- Lorsque une affirmation est invalidée par l'expérience, son énonciateur doit (*obligation*) payer 1 dollar.
- Quiconque asserte $P \rightarrow Q$ est d'accord pour affirmer Q si son opposant affirme P . Cette implication signifie que Q est au moins aussi probable que P . Ainsi le proposant s'attend à perdre moins qu'il gagne. Si l'opposant choisit de défier $P \rightarrow Q$, il pense que cela n'est pas le cas et qu'il peut gagner plus en affirmant P que le proposant en affirmant Q . Le risque pris par le proposant de $P \rightarrow Q$ est donc : $\langle P \rightarrow Q \rangle = \sup \{0, \langle Q \rangle - \langle P \rangle\}$
- Quiconque affirme $\neg P$ est prêt à payer \$1 au cas où il affirme P dans la suite du dialogue. Cette règle équivaut à $P \rightarrow F$ où $\mathbb{P}(F) = 0$. Le risque pris par le proposant de $\neg P$ est donc : $\langle \neg P \rangle = 1 - \langle P \rangle$
- Quiconque affirme $P \vee Q$ est prêt à soutenir P ou bien Q selon son propre choix. Le risque pris par le proposant de $P \vee Q$ est donc : $\langle P \vee Q \rangle = \inf \{\langle P \rangle, \langle Q \rangle\}$
- Quiconque affirme $P \wedge Q$ est prêt à soutenir P ou bien Q selon le choix de son adversaire. Le risque pris par le proposant de $P \wedge Q$ est donc : $\langle P \wedge Q \rangle = \sup \{\langle P \rangle, \langle Q \rangle\}$

E.1.3.4 Stratégies

L'état final de la discussion est donné par l'ensemble des propositions soutenues par les deux participants $B_1 \dots B_i \dots B_m | A_1 \dots A_j \dots A_n$. La position finale est dite acceptable (ou raisonnable) pour A si A croit avoir pris moins de risques que son opposant B : $\sum_i \langle A_i \rangle_A \leq \sum_j \langle B_j \rangle_A$.

La théorie des jeux va plus loin avec cette notion de risque qui permet de définir les stratégies optimales, garantissant au proposant un gain maximal par rapport à son l'opposant. Une stratégie optimale consiste à ne pas prendre de risque supplémentaire au coup suivant.

- 1° Admettre (ie. réaffirmer) toute assertion de type $P \rightarrow Q$ lorsque $\langle P \rightarrow Q \rangle = 0$, c'est-à-dire quand P est plus risquée que Q ;
- 2° Attaquer toute assertion de type $\neg P$;

3° Défier $P \wedge Q$ sur la plus risquée des propositions P et Q ;

4° Défendre $P \vee Q$ par l'assertion la moins risquée des propositions P et Q .

E.1.3.5 Commentaires

On trouve dans ce modèle la version « économique » de la logique dialogique, dans lequel les probabilités et le risque se substituent aux positions dialectiques et aux engagements dialogiques. Un apport indéniable de cette théorie est la modélisation quantitative du risque et de la croyance, permettant de tracer des stratégies optimales en terme de gain. Ceci étant, cette théorie ne fait nullement intervenir de règles dialectiques à l'égard de l'enchaînement des coups, si bien que même l'ordre des coups effectués n'a absolument aucune incidence sur l'issue du débat. Les dialogues sont donc une succession de *paris* sur la probabilité des propositions énoncées, pour lesquels les gains seront déclarés après la discussion. Dans ce cadre, les stratégies ne peuvent avoir de visée proprement argumentative.

Si ce modèle peut paraître à juste raison relativement éloigné de la problématique de la modélisation de l'argumentation, notamment par l'évaluation arithmétique de la validité d'une affirmation et des stratégies de discours associées, on ne peut en rejeter immédiatement la pertinence. En effet, l'argumentation₅ n'est-elle pas définie comme un type de discours visant à évaluer la validité d'une thèse par une méthode non-formelle? Dans ce même ordre d'idée, il n'est pas inconcevable de considérer l'affirmation d'une thèse dans un cadre dialectique comme un pari sur la validité d'une proposition que l'on va mettre à l'épreuve dans un débat contradictoire.

E.1.4 Synthèse

Nous présentons dans cette section une synthèse des trois modèles dialectiques présentés ci-dessus. Nous faisons émerger les concepts fondamentaux de l'approche dialectique en discutant des différentes voies empruntées par ces modèles pour les implémenter.

E.1.4.1 Ouverture

Le dialogue argumentatif s'ouvre nécessairement par la déclaration d'un conflit, effectuée par des actes de langages précis. Dans le cas du modèle de Barth et Krabbe, ces actes doivent dénoter des prises de positions opposées : une position *pro vs.*

une position *contra*. Ces positions initiales instituent des rôles que les participants doivent assumer tout au long de la discussion.

Dans le modèle de Mackenzie, le conflit initial ne porte pas une telle conséquence sur le dialogue. Il se compose d'une affirmation et d'un défi. Cet échange initial instaure deux engagements différents dans les *CS* des participants. La poursuite du dialogue est gouverné par des règles d'enchaînements, portant à la fois sur l'énoncé précédent et les engagements en vigueur à un instant donné.

Dans le modèle de Giles, le conflit est interne : il réside dans la différence d'évaluation de la probabilité de la proposition énoncée. Il se manifeste par l'attaque structurelle (en logique dialogique) d'un participant sur la proposition de son interlocuteur, lorsqu'il estime qu'il prend là un risque minimal.

E.1.4.2 Coups dialectiques

Les coups dialectiques sont issus de la logique dialogique pour Barth et Krabbe comme pour Giles. Ce second modèle se limite au cadre strict de la logique dialogique (affirmation ou mise en doute de propositions) tandis que le premier ajoute l'affirmation hypothétique et la défense inconditionnelle, qui ne dénote pas une attitude propositionnelle mais qui relève une contradiction de son interlocuteur. Les notions d'attaque et de défense dérivent de l'interprétation des coups dans la logique dialogique. L'attaque est une mise à l'épreuve d'une affirmation complexe ; la défense en est le maintien, par la réplique structurelle *ad hoc* (voir tableau 2.2 page 34, dans le corps de la thèse).

Le modèle de Mackenzie exploite un ensemble d'actes de langage dont l'usage est strictement règlementé : l'affirmation, la mise en doute, l'opposition, le défi et la demande de résolution. Le défi est utilisé dans le but d'obtenir une confirmation d'un engagement de l'interlocuteur par rapport à un énoncé précédent, qu'il en soit l'auteur ou non. La demande de résolution quant à elle oblige l'interlocuteur à fournir la preuve logique d'une proposition par rapport à laquelle il s'est engagé.

Le modèle de Mackenzie ne fait pas intervenir explicitement les notions d'attaque et de défense. Il est possible toutefois de retrouver ces notions dans les actes de langage admissibles. En effet, on peut considérer que tous les actes de langage constituent des attaques lorsqu'ils mettent à l'épreuve un *engagement* de l'interlocuteur ; la réplique de l'interlocuteur doit être considérée comme une défense lorsqu'elle n'opère pas une rétraction de l'engagement visé. Le modèle de Mackenzie constitue bien un modèle dialectique, qui se distingue des précédents par le fait que les coups

dialectiques ne portent pas sur des énoncés mais bien sur des engagements.

E.1.4.3 Règles dialectiques

Les règles dialectiques sont les principes qui gouvernent les actes des participants et donc l'utilisation des coups dialectiques. Dans le modèle de Barth et Krabbe, les règles sont asymétriques, selon le *rôle dialectique* que les participants ont endossés lors de la déclaration d'un conflit. Le proposant et l'opposant sont alors tenus à des devoirs (le devoir de défense pour le proposant, et l'interdiction pour l'opposant d'attaquer un énoncé qu'il a préalablement concédé) et bénéficient de droits (le droit d'attaque pour l'opposant). Selon les systèmes dialectiques, les participants doivent défendre immédiatement après l'attaque ou disposent d'un délai pour contre-attaquer, ils peuvent ou non avoir le droit de répéter un énoncé déjà formulé, etc.

Dans le modèle de Mackenzie, aucun rôle n'est attribué spécifiquement aux participants qui se voient donc disposer des mêmes règles dialectiques. Ces règles portent exclusivement sur la nature de l'énoncé précédent et l'état des engagements des participants à un stade donné du dialogue. Par exemple, le défi ne peut être formulé que par rapport à un engagement déjà contracté par l'interlocuteur.

Enfin, le modèle de Giles ne mentionne aucune règle concernant les enchaînements des énoncés, hormis le devoir de défense : le proposant doit défendre une proposition complexe dès qu'elle a été attaquée. En dehors de ce cas, les participants sont libres d'affirmer toute proposition, y compris de se contredire. Cette licence est alors subordonnée à l'évaluation finale des risques pris dans la discussion, qui sanctionne notamment la contradiction par la perte d'un dollar.

E.1.4.4 Engagements dialectiques

Les engagements constituent le point-clef de la norme de discours de l'argumentation dialectique (ou argumentation₅). En effet, puisque la validité des propositions ne peut être établie selon une méthode formelle, universelle, comme dans le cadre de l'argumentation scientifique ou mathématique (argumentation₃ et argumentation₄), elle est évaluée dans le cadre dialectique par le jeu contradictoire entre les participants. La proposition sera déclarée valide pour ces participants si le proposant de cette dernière a pu la défendre convenablement aux yeux de l'opposant³.

³Il s'agit bien là de la forme faible de la preuve en logique dialogique. La validité logique dans le cadre de la logique constructive de Lorenzen n'est établie que si la proposition est tenable dans *tous* les dialogues possibles, c'est-à-dire face à toutes les oppositions structurelles possibles.

Selon ce point de vue, il est nécessaire que les participants persistent dans la défense de leurs énoncés. On peut donc définir la notion d'engagement dialectique comme étant une attitude propositionnelle contractuelle, mutuellement reconnue par les participants, que le contractant doit justifier face à toutes les critiques admissibles de l'opposant.

Dans le modèle de Barth et Krabbe, l'engagement est inhérent à la notion même de rôle dialectique. Ces rôles étant attribués en regard d'un conflit autour d'une thèse, on peut considérer que les engagements sont pris dès lors que le conflit est déclaré, c'est-à-dire dès qu'une proposition est contredite par l'interlocuteur. Ainsi, l'obligation d'argumenter, qui définit en fait l'engagement, est instituée par l'interlocuteur et non le locuteur au moment de l'énonciation de la proposition. La particularité de cet engagement est qu'il est contracté en deux temps :

- 1° tout d'abord par un acte engageant (une affirmation) de la part du locuteur. Il s'agit alors d'un engagement conditionnel ;
- 2° puis par un acte contractuel (une opposition) de la part de l'interlocuteur, qui rend l'engagement effectif. Suite à cet acte, le locuteur endosse le rôle de proposant et doit remplir ses engagements.

Dans le modèle de Mackenzie, les engagements fonctionnent en sens inverse. L'acte engageant par excellence — l'affirmation — n'est pas un engagement conditionnel pour celui qui l'affirme, mais constitue bel et bien un engagement pour ce dernier et un engagement provisoire pour l'interlocuteur. Suite à une affirmation, l'interlocuteur se voit attribuer provisoirement un engagement, par rapport auquel il doit immédiatement se positionner : le ratifier (accepter la position de l'autre) ou s'en défaire par dénégation, par opposition ou par défi. Il s'agit donc ici d'une vision différente de l'engagement, elle aussi en deux étapes :

- 1° une invitation à prendre position, effectuée par celui qui affirme la proposition. L'engagement est placé dans le *CS* de l'interlocuteur, par anticipation ;
- 2° une prise de position par l'interlocuteur (ratification ou rétraction).

Qu'il soit rétroactif dans le cadre du premier modèle ou anticipé dans le second, on remarque que la contraction d'un engagement résulte finalement d'un échange (deux actes consécutifs) et non d'un simple acte de langage engageant. Cela rejoint bien le fait important que les engagements doivent être mutuellement reconnus pour être de nature contractuelle.

L'engagement dans le modèle de Giles est beaucoup moins central que dans les modèles précédents. Il semble pourtant de même nature que celui de Barth

et Krabbe: l'obligation d'argumenter est conditionnelle à l'attaque. Pour autant, il s'agit plus là du suivi d'une règle syntaxique que de la véritable manifestation d'une attitude propositionnelle. En effet, l'affirmation d'une proposition n'est pas une marque d'engagement propositionnel, mais davantage un pari, manifestant une prise de risque. De plus, la réplique n'induit aucun effet rétroactif puisqu'elle était entièrement prise en compte dans l'évaluation du risque⁴. La seule relation d'un participant à l'égard d'une proposition n'est donc ni publique ni contractuelle: il s'agit d'une relation privée, de l'ordre de la croyance, que chaque participant évalue en lui-même pour estimer les risques qu'il prend.

E.1.4.5 Clôture

Les trois modèles exposés envisagent la clôture du dialogue argumentatif selon trois protocoles différents. Le modèle de Barth et Krabbe considèrent que le dialogue est clos si une des conditions suivantes est remplie :

- lorsque les partis ne sont plus en présence, par exemple au départ d'un des participants. Il y a alors clôture sans nécessairement résolution du conflit ;
- lorsqu'une des parties s'est comportée irrationnellement, i.e. lorsqu'elle a enfreint les règles de la dialectique : la partie adverse a alors remporté le dialogue, mais le conflit n'a pas été résolu par des moyens rationnels ;
- lorsqu'une des parties arrive en fin de droit, c'est-à-dire quand elle n'a plus la possibilité de produire un acte admissible, au vu des rôles qu'elle a endossé. Elle est conduite à abandonner son rôle de proposant (en rétractant sa thèse) ou d'opposant (en concédant la thèse adverse). Le conflit est alors résolu.

Le modèle de Mackenzie n'a pas de règle concernant la clôture. Celle-ci est effective lorsque le dialogue s'arrête pratiquement. Il n'y a pas à proprement parler de vainqueur ou de vaincu. Toutefois, on peut comptabiliser les engagements qui ont été rétractés et ceux qui perdurent jusqu'à la fin du dialogue.

Les dialogues dans le modèle de Giles ont une durée maximale imposée par la profondeur de la proposition initiale. En effet, chaque coup dialectique conduit à la formulation d'une proposition de profondeur moindre. Le dialogue est donc nécessairement clos lorsque les participants ne peuvent plus affirmer que des propositions

⁴Le risque pris en affirmant $P \rightarrow Q$ est évalué comme étant dans le cas général le risque que P soit plus probable que Q : si A a affirmé $P \rightarrow Q$, c'est que A a jugé que Q est plus probable que P , donc si B attaque en affirmant P , A ne prend pas davantage de risque en affirmant Q .

atomiques, lesquelles ne sont pas attaquables. Dès lors, le débat est clos et on évalue le vainqueur par la mise à l'épreuve des propositions atomiques : on recourt à des expériences (déterministes ou non) afin de d'attribuer la valeur de vérité aux propositions atomiques. Les gains et les pertes des participants sont calculés de manière additive ; le vainqueur est celui qui a amassé le plus de gains. Le conflit est alors résolu.

Le modèle de Giles est le seul à garantir la résolution, au prix d'un recours à une expérience non discutable, puisque postérieure au dialogue. Dans le modèle de Barth et Krabbe, hormis le cas où un participant quitte le débat, les dialogues se ferment irrémédiablement par une extinction des droits par faute ou aporie. Ce cadre très strict considère que les participants doivent tenir le plus longtemps possible leurs rôles, sous peine d'être jugés irrationnels. Il s'agit donc d'une vision extrême de l'argumentation, selon laquelle les participants argumentent pour ne pas perdre la face, quelle que soit la nature des propositions énoncées. Le modèle de Mackenzie est beaucoup moins normatif, notamment en ce qui concerne le but du dialogue. Les participants sont entièrement libres de rétracter leurs engagements, cela n'ayant pas nécessairement de conséquences désastreuses quant à l'issue du dialogue.

E.2 Systèmes informatiques

E.2.1 Vreeswijk

Le système IACAS a été développé par Vreeswijk (1994). Il s'agit d'un système interactif, écrit en LISP, permettant de tester l'issue du débat provoqué par l'affirmation d'une thèse, étant donnée un ensemble donné d'arguments (propositions, justifications fortes ou faibles) et des règles dialectiques.

Le système, d'après son auteur, possède les avantages suivants :

- 1° IACAS signifie *InterACTIVE Argumentation System*. Il faut modérer ce propos, l'interactivité réside dans les requêtes diverses que l'utilisateur peut faire au système. Il peut demander l'ensemble des faits (propositions), des règles (justifications), des arguments (chaînes de justification soutendant un argument), un rapport long ou court d'un débat sur une thèse donnée, ou une analyse de l'acceptabilité d'une proposition.
- 2° IACAS exploite *toute* la combinatoire de l'argumentation, cherchant, trouvant, évaluant tous les arguments possibles pour une thèse donnée.

3° IACAS distingue différentes attitudes épistémiques que l'on peut attribuer aux propositions, selon le degré de certitude ou de confiance que l'on peut avoir à leur égard. Cette distinction repose sur un traitement différencié des inférences fortes et faibles, classique dans l'école du *defeasible reasoning*. Les définitions de ces caractères, empruntées à Chisholm, sont les suivantes :

- *attitude certaine* : p est un fait ou soutenu par une *preuve* (chaîne de justifications fortes). Il est non seulement raisonnable d'accepter p (dont les chances de succès sont garanties), mais il est plus raisonnable d'accepter p que d'accepter toute autre proposition q des registres ci-dessous.
- *attitude sûre* : accepter p est plus raisonnable que de réserver son avis sur p (p est défendable avec succès).
- *attitude favorable* : accepter p est plus raisonnable qu'accepter $\neg p$. p est donc défendable, mais sans garantie de succès.
- *attitude partagée* : accepter p n'est pas plus raisonnable que d'accepter $\neg p$. Chacune de ces propositions sont défendables, mais aucun succès n'est à attendre ni de l'une, ni de l'autre.
- *attitude indéterminée* : il est plus raisonnable de réserver son avis sur p que d'accepter p ou accepter $\neg p$. Ces propositions ne sont pas défendables.

Commentaires IACAS est une approche relativement complète du jeu argumentatif. Ce système incorpore à la fois un modèle dialectique et une étude approfondie de la structure des arguments, incluant notamment la notion de force d'un argument. Il définit d'une manière assez claire ce qui peut constituer une défense raisonnable et peut envisager d'analyser globalement l'acceptabilité d'une position.

En revanche, il n'est pas orienté vers l'analyse des agents argumentatifs : IACAS reste un système abstrait. Comme les systèmes experts, il n'est pas incrémental : tout doit lui être donné. Cela présuppose que les parties partagent complètement les données du problème, ce qui n'est guère évident, en général. Dans un certain sens, il ne fait pas d'analyse de l'argumentation, mais l'évaluation d'une situation *formelle* d'argumentation.

⁴La traduction est difficile car il n'y a guère de formule transitive en français exprimant la réserve.

E.2.2 The Pleadings Game

Gordon a implémenté entièrement un système de modélisation de plaidoirie, incorporant des règles dialectiques de Robert Alexy inspirées de la logique dialogique (Lorenzen & Lorenz, 1978), et une théorie de raisonnement par défaut (Geffner & Pearl, 1992).

La dialectique d'Alexy comporte ces 6 règles :

- 1° Aucune des parties ne peut se contredire ;
- 2° Une partie acceptant une règle doit en accepter les conclusions dans tous les cas où les prémisses sont remplies ;
- 3° Une conclusion peut être défendue qu'à la condition qu'elle ait été démentie, et qu'elle soit toujours en lice ;
- 4° Une partie peut démentir une conclusion seulement si elle n'est pas une conséquence nécessaire de ses propres affirmations ;
- 5° Un argument ne peut être réfuté par un contre-argument plus fort que si la thèse est toujours en débat ;
- 6° Idem pour une réfutation.

Il définit bien entendu les niveaux de langage (sachant que les seuls coups possibles sont des *assertions*) :

formules : données du problème.

énoncés : l'affirmation (`claim p`), l'argument (`argument A p`) envers une formule, la réfutation d'une formule (`rebuttal A p C`), et le démenti d'un propos (`denial s`) sont des énoncés (`p` est une formule, `s` un énoncé, `A` et `C` des ensembles de formules constituant respectivement l'argumentation et la contre-argumentation).

assertions : la concession (`concede s`), la dénégation (`deny s`), la défense d'un propos (`defend s A`) et la déclaration d'une règle `r` (`declare r`).

Gordon introduit la notion d'implication conditionnelle (*conditional entailment*) de Geffner & Pearl (1992) en vue de distinguer les implications fortes (logiques,

opérateur \models) des implications abductives⁵ (faibles, opérateur **known**) qui sont par nature *faillible*. Une thèse tient tant qu'elle est justifiée par une règle (forte ou faible). Elle tombe dès lors qu'un contre-exemple valide a été donné. L'art de plaider est celui de raffiner cet opérateur **known**, c'est-à-dire raffiner les règles implicites du domaine (lois de passage). On notera qu'une thèse soutenue par un **known** implique (*commit*) le locuteur, mais dans une moindre mesure qu'une implication forte (\models). Ce double-jeu d'implication relativise ainsi la notion de contradiction et d'engagement, par rapport à des connaissances implicites du domaine, qui seront explicitées et raffinées au cours du débat.

Pour déceler les arguments inconsistants, Gordon implémente un *minimal* RMS (Reason Maintenance System) qui rend compte de la logique abductive de l'opérateur **known**.

E.2.3 Zeno

Le projet Zeno (1996) est destiné à être forum sur Internet, permettant des intervenants humains de donner leur opinions sur un sujet donné (projet d'aménagement d'une ville), et à quelques spécialistes de gérer le débat. Le système doit donc servir d'interface entre ces intervenants, adaptée à l'activité de chacun. Notre regard se pose naturellement sur le système du médiateur : il fournit à ce dernier une vue organisée du débat (dialectique) donnant une analyse appropriée pour que le médiateur puisse intervenir pertinemment dans la discussion. Il s'agit donc d'un système d'aide à la décision, dans un débat argumenté. Il ne fait pas de génération d'argument : cette tâche est laissée aux intervenants humains.

L'analyse de l'argumentation et l'aide à la décision se fait par évaluation de différentes issues possibles, rendue possible par l'élaboration d'un graphe dialectique étiqueté de conditions de préférences. Ce principe nécessite quelques définitions :

- les *positions* ne sont pas à proprement parler des propositions en logique vérifonctionnelle (vraie ou fausse) mais plutôt des propositions au sens *dialogique* : on les notera P_i ;

⁵On étend abusivement une propriété $P(x)$ valide sur un ensemble E à un surensemble $E' \supset E$. Toute l'interprétation des textes de lois se trouve dans le discernement du domaine de validité de la loi : la loi s'applique-t-elle ou non au cas précis que nous envisageons ? Dans un modèle de Toulmin, cela s'inscrit dans la négociation de l'existence d'une réserve à cette loi (et non à la loi de passage *stricto sensu*).

- les *termes* sont la conjonction de positions ou de négation de position : $-P_1$, $P_1 + P_2$, $P_1 - P_2$ sont des termes ;
- la *préférence* est définie par une relation d'ordre entre deux *termes* : $P_1 > P_2$, $P_1 + P_2 = P_3$;
- les *arguments* sont des définis par l'orientation argumentative *pro* ou *contra* entre une proposition–antécédent (p_1) et une proposition–conséquent (p_2). Les arguments sont donc formalisés par les prédicats $pro(p_1, p_2)$ et $contra(p_1, p_2)$. On note A l'ensemble des arguments.
- les *contraintes* sont des positions assorties d'une condition de préférence. Cela permet aux intervenants d'argumenter au sujet de leurs préférences. On note K l'ensemble des contraintes.
- les *solutions* sont des couples composés de choix (ensemble C de positions étant autant d'alternatives au problème posé) et de contraintes (positions relatant la valeur relative des arguments pour et contre ces choix-là).
- i_1 est une *sous-solution* de i_2 , notée $subissue(i_1, i_2)$ dans deux cas de figures. Soit il existe un argument $pro(p_1, p_2)$ ou $contra(p_1, p_2)$ tel que p_1 est un choix de i_1 et p_2 un choix de i_2 . Soit il existe une position p_1 dans les choix de i_1 et p_2 dans les contraintes de i_2 .
- le *graphe dialectique* (GD) est un arbre représentant la structure dialectique de l'argumentation où les noeuds sont les positions et les arguments les arcs. Un GD est bien-formé quand :
 - il est acyclique ;
 - les positions ne peuvent être antécédents dans plusieurs arguments ;
 - dans toute solution, au moins un choix doit être antécédent d'un argument ;
 - dans la relation de préférence de toute solution, toutes les positions mentionnées doivent être antécédents *pro* ou *contra* envers les choix de cette même solution.

Ces règles garantissent que pour une solution donnée, toutes les contraintes et les arguments pertinents pour l'évaluation de cette solution sont décidables indépendamment des autres solutions.

- les arbres de solutions constituent un ordonnancement des solutions sur la base des sous-solutions : $\{(I_1, \text{subissues}), \dots, (I_n, \text{subissues})\}$.

Ces définitions décrivent entièrement comment l'argumentation est structurée. Il reste à présent à montrer comment ce graphe d'issues va être interprété pour aider à prendre une décision. Cela passe notamment par l'interprétation des relations de préférences. Comme en logique, on suppose l'existence d'une fonction de valuation v , qui attribue une valeur entière à toute *position* p ($v(p) \in \mathbb{N}$). Cette fonction est étendue à tous les *termes* t_i en une fonction I ($I[t] \in \mathbb{Z}$) telle que :

$$\begin{aligned} I[p] &= v[p]; & I[-p] &= -v[p], \\ I[t_1 + t_2] &= I[t_1] + I[t_2]; & I[t_1 - t_2] &= I[t_1] - I[t_2], \end{aligned}$$

Les *relations de préférence* s'interprètent à l'aide de cette valuation : $P_1 > P_2$ est réalisée quand $v(P_1) > v(P_2)$ (idem pour l'opérateur =). L'évaluation d'un *choix* se fait en ne prenant en compte que les arguments IN (au sens des TMS de Doyle, 1979). On additionne les valeurs des antécédents IN *pro* et on retranche les valeurs des antécédents IN *contra*. Un choix c_i entrant dans une solution $I = \langle C = \{c_1 \dots c_n\}, K \rangle$ peut avoir l'un des statuts suivants :

- 1° *choix minimalement défendable* : il existe au moins un antécédent x IN *pro* (ie. $pro(x, c_i)$).
- 2° *choix majoritaire* : l'union des relations de préférences de K entre positions IN implique la relation suivante : $\sum_{IN} pro(\cdot, c_i) > \sum_{IN} contra(\cdot, c_i)$.
- 3° *pas de meilleure alternative* : un choix $c_i \in C = \{c_1, \dots, c_n\}$ est le cas si les relations de préférences de K entre positions IN ne sont pas incompatibles avec $\forall j \neq i, c_i > c_j$ (consistance).
- 4° *meilleur choix* : un choix $c_i \in C = \{c_1, \dots, c_n\}$ estqqqettent d'*inférer* $\forall j \neq i, c_i > c_j$.
- 5° *indubitable* : tous les antécédents x avec $contra(x, c_i)$ sont OUT et aucun des antécédents y avec $pro(y, c_{j \neq i})$ n'est IN.

L'étiquetage IN/OUT des positions se fait de la façon suivante :

- les *feuilles* (positions n'étant pas des solutions ni des sous-solutions) sont placées à IN;
- Les *choix* entrant dans l'une de ces cinq catégories ci-dessus seront à leur tour étiquetés IN, les autres seront mis OUT.

- les positions figurant dans les *contraintes* ou dans les *antécédents des choix* entrant dans cette solution recevront l'étiquette de la solution dans laquelle elles figurent comme choix.
- les autres positions ne sont pas rattachées à cette solution. Elles n'ont pas d'influence pour cette décision. Leur étiquette est indéterminée.

En commentaire, on peut dire que Zeno constitue une architecture intéressante pour l'analyse de l'argumentation et l'aide à la décision. Son graphe dialectique rend compte de l'organisation des arguments entre eux, différenciant les arguments *pour* pour des arguments *contre*. Zeno place en parallèle un système de contraintes, permettant de peser le pour et le contre dans le but de prendre une décision.

On peut dégager deux attraits d'un tel modèle. Le premier est que les contraintes (critères d'évaluation des choix) sont « négociables » au sens où elles ont le statut de position, et par là-même, peuvent être soutenues par une argumentation. L'évaluation est ainsi partie prenante dans l'argumentation, ce qui est le cas dans la réalité. Le deuxième attrait de ce modèle est l'évaluation des différentes choix possibles, selon le statut des antécédents. Bien sûr il faudrait étudier plus en détail le pourquoi d'une telle valuation. Elle a au moins ces avantages de ne prendre en compte que les arguments qui tiennent (IN) et de pouvoir les comparer, ce qui, dans la prise de décision, est primordial.

Ce qu'on pourrait lui reprocher est surtout les hypothèses fortes sur la structure de l'argumentation : une position ne peut intervenir que dans une seule argumentation ! Il n'est pas dit que cela soit toujours le cas. Cette hypothèse garantit une propagation sans problème des étiquettes IN/OUT. Or, dans la mesure où le graphe est censé impliquer toutes les positions et tous les arguments issus du débat. Rien ne garantit qu'une telle diversité engendrerait à tous les coups un graphe dialectique bien-formé. Dans ce cas, il n'est pas indiqué comment l'interface du médiateur parviendrait (tri? implication de prémisses?) à construire un tel graphe.

Table des matières

A	Protocole expérimental	3
A.1	Déroulement général	3
A.2	Consignes	4
A.2.1	Exercice 1 : Construction de la chaîne énergétique	4
A.2.2	Exercice 2 : Discussion à travers le réseau	4
A.2.3	Exercice 3 : Réflexion sur la chaîne commune	4
A.3	Disposition de la salle	5
A.3.1	Exercice 1 : Construction de la chaîne énergétique	5
A.3.2	Exercice 2 : Discussion à travers le réseau	6
A.3.3	Exercice 3 : Réflexion sur la chaîne commune	7
B	Algorithmes de constitution des dyades	9
B.1	Définition du problème	9
B.1.1	<i>Arg</i> , la matrice d'argumentativité	9
B.1.2	Distribution de dyades	9
B.2	Algorithmes exhaustifs	10
B.2.1	Algorithme glouton	10
B.2.2	Algorithme « optimisé »	11
B.2.3	Algorithme « du choix final »	13
B.3	Algorithme génétique	15
B.3.1	Principe	15
B.3.2	Sélection	15
B.3.3	Croisement	16
B.3.4	Mutation	17
B.3.5	Paramètres utilisés	18
B.3.6	Programme C	18

C Corpus	29
C.1 Solutions recueillies avant et après la discussion	29
C.1.1 Basile	30
C.1.2 Roméo	31
C.1.3 Anna	32
C.1.4 Daisy	33
C.1.5 Jeannette	34
C.1.6 Samantha	35
C.1.7 Marianne	36
C.1.8 Augustin	37
C.2 Dialogues	38
C.2.1 Dialogue Basile–Roméo	38
C.2.2 Dialogue Anna–Daisy	40
C.2.3 Dialogue Jeannette–Samantha	42
C.2.4 Dialogue Marianne–Augustin	44
D Analyses détaillées	47
D.1 Basile et Roméo	49
D.2 Anna et Daisy	55
D.3 Jeannette et Samantha	60
D.4 Augustin et Marianne	66
E Modèles et systèmes dialectiques : compléments	75
E.1 Modèles dialectiques	75
E.1.1 Les dialogues critiques de Barth & Krabbe	75
E.1.1.1 Principe	75
E.1.1.2 Coups	76
E.1.1.3 Règles	76
E.1.2 Modèle mathématique du dialogue de Hamblin	77
E.1.2.1 Engagements	79
E.1.2.2 Règles du dialogue	79
E.1.2.3 Commentaires	80
E.1.3 Dialectique et théorie des jeux	80
E.1.3.1 Principes	81
E.1.3.2 Coups	81
E.1.3.3 Règles	82

	E.1.3.4	Stratégies	82
	E.1.3.5	Commentaires	83
E.1.4		Synthèse	83
	E.1.4.1	Ouverture	83
	E.1.4.2	Coups dialectiques	84
	E.1.4.3	Règles dialectiques	85
	E.1.4.4	Engagements dialectiques	85
	E.1.4.5	Clôture	87
E.2		Systèmes informatiques	88
	E.2.1	Vreeswijk	88
	E.2.2	The Pleadings Game	90
	E.2.3	Zeno	91