

# DU PRESENTIEL VERS LA DISTANCE : CHANGEMENT DE PARADIGME D'ENSEIGNEMENT ET DEPLACEMENTS DES INTERACTIONS, L'EXEMPLE DE L'INSTITUT D'EDUCATION DE L'UNIVERSITE DE CERGY-PONTOISE.

**Jean-Michel GELIS**

Maître de conférences, université de Cergy Pontoise, France

Laboratoire EMA

jean-michel.gelis@u-cergy.fr

## Résumé

Beaucoup d'institutions, en particulier de formation d'enseignants, développent des déclinaisons à distance de formations qu'elles assurent déjà en présentiel. Ces formations cherchent à s'adapter aux demandes des étudiants et sont encadrées par des enseignants déjà en charge du présentiel et néophytes à distance. C'est le mouvement de ces enseignants, qui passent du présentiel à la distance, qui nous intéresse ici. Nous l'étudions dans le contexte de l'université de Cergy-Pontoise, qui créa une modalité à distance de ses formations d'enseignants à la rentrée 2010. Le modèle pédagogique de la distance se fonde sur la résolution collaborative de situations-problèmes et des interactions fréquentes avec les enseignants (Jaillet, 2004). Dans notre contexte, le passage du présentiel à la distance se fait au prix d'un changement de paradigme entre les deux modalités d'enseignement, changement essentiellement dû à la dissociation des temps d'apprentissage et d'enseignement qui opère à distance. Dans cet article, nous cherchons à explorer ce changement de paradigme. Sur plan théorique tout d'abord, en montrant la rupture entre les cadres théoriques lors du passage du présentiel à la distance. Sur le plan des pratiques ensuite, sur des exemples, en montrant que ce passage induit des déplacements d'interactions, d'émergence de connaissances, de visibilité entre acteurs et de changement d'instance d'interaction. Notre terrain est constitué de la dizaine de collègues de mathématiques qui assurèrent les cours à distance en master de la formation de professeurs des écoles pour les années 2013-2014 et 2014-2015.

De nos jours, l'enseignement à distance connaît toujours une extrême vitalité. Son développement se poursuit pour des raisons sociétales, pour s'adapter et conquérir de nouveaux publics ou pour maintenir une dynamique d'innovation au sein des établissements (Depover, 2013). L'enseignement à distance se caractérise par une grande variété de ses dispositifs et de ses mises en œuvre dans les établissements. Les modèles pédagogiques peuvent être spécifiés ou laissés au libre choix des enseignants, les outils et plateformes encadrés ou ouverts. La modalité à distance peut être le résultat d'une politique volontariste décidée par l'institution ou portée par un groupe de praticiens qui s'engagent volontairement dans une innovation. Ces variables et bien d'autres, parmi lesquelles le type de formation et son volume, expliquent la grande diversité des dispositifs et la difficulté à établir des résultats ayant une portée générale.

Dans cet article, nous nous intéressons au dispositif d'enseignement à distance mis en place par l'université de Cergy-Pontoise à partir de la rentrée universitaire 2010. Cette mise en place correspond à une décision politique de l'université qui décida d'ouvrir une modalité à distance de ses formations d'enseignants, initiales et continues, axées principalement sur le premier degré et les professeurs de lycée d'enseignement professionnel. Depuis 2011, les effectifs d'étudiants se stabilisent autour de 400 apprenants et ceux des enseignants autour de la centaine. Au début du dispositif, les enseignants à distance étaient dans leurs quasi-totalité néophytes à distance et très aguerris en présentiel puisqu'ils assuraient depuis des années les mêmes enseignements qu'à distance. Ils eurent donc à construire des compétences professionnelles à distance, forts de leur expérience en présentiel. C'est la raison pour laquelle nous nous intéressons ici au passage des pratiques du présentiel à la distance en prenant le

point de vue d'un enseignant qui conçoit et anticipe ses enseignements. Nous ne nous intéressons pas ici aux pratiques effectives ni à l'analyse du déroulement réel des enseignements.

Nous aborderons ce passage, du présentiel vers la distance, dans le contexte de l'enseignement à distance en vigueur à l'université de Cergy-Pontoise. Les responsables scientifiques en charge de cette modalité à distance, décidée par l'université, ont choisi un dispositif composé d'un modèle pédagogique précis et d'une plateforme dédiée (Jaillet, 2004). Le modèle pédagogique est de nature socio-constructiviste et fait l'hypothèse que l'apprentissage résulte des interactions d'un apprenant avec ses pairs. Les aspects collaboratifs sont ainsi mis en avant. Ce modèle organise les apprentissages selon deux modalités. La première réunit les étudiants par équipes de 4 et leur donne pour objectif de résoudre collaborativement des situations-problèmes. Pour cela, l'équipe dispose de différents outils collaboratifs (rendez-vous synchrones<sup>1</sup>, forums, dépôts de documents, courriers électroniques). La seconde modalité réunit le groupe entier, constitué de 16 étudiants environ, pour des apports que l'enseignant (appelé aussi le tuteur dans le cas de la distance) dispense lors d'une connexion synchrone. Cette connexion d'une heure quinze, qui se déroule par écrit, a lieu en moyenne une fois par semaine. L'écrit est le format d'échanges retenu sur la plateforme. Cette forme de communication permet en effet de disposer de traces d'interactions concises, facilement consultables par le biais d'un historique destiné à ceux qui n'assistent pas aux échanges. La plateforme d'enseignement, Espace, est étroitement inspirée de ce modèle pédagogique. Les différents enseignements se déroulent dans des salles de séminaires qui accueillent 16 étudiants et leur tuteur et disposent des outils collaboratifs voulus. A partir de cette salle, des salles d'équipes sont accessibles où les étudiants résolvent les situations-problèmes par groupes de 4. Notre présentation s'intéresse aux processus qui se produisent lorsqu'un enseignant passe du présentiel à la distance, situation que nous partageons avec d'autres établissements de formation d'enseignants. Notre contexte est celui des pratiques, autant en présentiel qu'à distance, de l'équipe de mathématiques qui intervient dans la formation des professeurs des écoles. Ces pratiques sont issues d'entretiens qui eurent lieu en juin 2014 avec les 12 enseignants de mathématiques de la distance et d'une enquête en ligne, lancée en juin 2015, qui concerna les 10 collègues dans les mêmes conditions. De nombreuses recherches ont mis en évidence que, dans notre contexte, le passage du présentiel vers la distance nécessite un changement de paradigme d'enseignement (Jaillet 2004 ; Depover *et al.*, 2011). Notre objectif ici est de dépasser cette affirmation générale et de l'explorer sur le plan didactique. Nous le faisons de deux façons. La première en nous intéressant à quelques cadres théoriques autant de présentiel qu'à distance et qui nous semblent actifs dans notre contexte. Nous en montrons la discontinuité et les ruptures. La seconde entrée consiste à nous intéresser à des exemples issus de nos pratiques et qui concernent le transfert du présentiel à la distance d'une situation-problème, d'un scénario pédagogique et deux analyses d'échanges collaboratifs. Nous illustrons le fait que, pour nous, le changement de paradigme entre présentiel et distance induit des déplacements d'interactions entre acteurs, de lieux de négociation, de visibilité des connaissances et de lieux d'échanges entre pairs.

---

## **I - DU PRESENTIEL VERS LA DISTANCE, RUPTURES D'UN CHEMINEMENT THEORIQUE**

---

Dans ce paragraphe, nous avons retenu certaines approches théoriques des phénomènes d'enseignement et d'apprentissage autant en présentiel qu'à distance. Ces approches témoignent de la pertinence et de l'efficacité de chacune de ces deux modalités d'enseignement. Nous les avons retenues, non seulement pour leur importance dans nos pratiques mais aussi pour les ruptures qu'elles révèlent. En effet, ces cadres n'opèrent, dans nos contextes, que sur une seule des 2 modalités. Ainsi, nos cadres théoriques du présentiel sont inopérants à distance et ceux de la distance sont spécifiques à cette modalité d'enseignement. La discontinuité et l'incompatibilité de ces cadres illustrent le changement de

---

<sup>1</sup> Un rendez-vous synchrone (ou chat) réunit tous les participants simultanément, contrairement à un dispositif asynchrone, comme les forums, où chacun peut interagir en décalé dans le temps. ,

paradigme d'enseignement entre contextes d'enseignement. La conséquence est de rendre inopérants de simples transferts, voire de simples adaptations de pratiques du présentiel vers la distance.

### 1 Quelques cadres théoriques propres à nos pratiques du présentiel

La théorie de l'action conjointe en didactique (Sensevy, 2011) considère que l'apprentissage et l'enseignement constituent un jeu didactique d'adaptation continue entre apprenants et enseignant à propos des savoirs en jeu. Les interactions didactiques sont des *transactions*, au sens où les actions de l'élève ou du professeur ne peuvent se comprendre qu'en se référant à celle de l'autre qui la complète. Ce jeu entre acteurs est coopératif. Pour être gagnant, l'apprenant doit développer des stratégies par rapport aux savoirs visés et son gain appelle le gain de l'enseignant. Ce dernier est soumis à un paradoxe (Brousseau, 1998), il doit faire preuve d'une *réticence didactique* car il ne peut indiquer les stratégies gagnantes aux apprenants que ces derniers doivent échafauder de leurs propres mouvements.

Le jeu d'apprentissage, se caractérise par la notion de *milieu* et de *contrat didactique* (Brousseau, 1998 ; Sensevy, 2011). Le milieu est l'ensemble des éléments symboliques ou matériels sur lesquels agissent l'enseignant et les apprenants. Le contrat didactique est l'ensemble des attentes réciproques qui régissent les rapports entre le professeur et les élèves. Le milieu et ses retours (matériels, causaux ou rationnels), le contrat et les attentes qu'il spécifie sont les éléments à partir desquels les apprenants construisent leurs stratégies gagnantes. Le jeu d'apprentissage nécessite l'existence d'un *enjeu* qui mobilise les apprenants et les engage dans l'action. Pour jouer, ces derniers doivent suivre des *règles définitives*, bases du jeu, à ne pas confondre avec les *règles stratégiques*, qui spécifient les meilleures façons de se comporter pour gagner. Des descripteurs théoriques permettent d'étudier les transactions didactiques. La *topogénèse* précise le partage des responsabilités entre élèves et professeur relativement au savoir. La *chronogénèse* décrit l'avancée des savoirs sur l'axe temporel, la *mésogénèse* explicite comment se construisent les différents milieux qui se succèdent.

Le présentiel sollicite de nombreux canaux de communication, le verbal bien entendu, mais également d'autres, reliés à la position, au regard, aux gestes, au toucher. Nous qualifierons ces derniers canaux de proxémiques parce qu'ils contribuent à définir la distance plus ou moins grande que le maître installe avec ses élèves. Certaines recherches (Forest, 2008) ont analysé comment ces moyens non verbaux mettent au service des jeux d'apprentissage et de la construction du milieu. Forest (*ibid.*) montre par exemple comment la disposition d'étiquettes au tableau sous forme de deux colonnes partiellement complètes structure le milieu en suggérant la présence de deux catégories à rechercher. L'auteur explicite la façon dont la position du maître, la façon dont il est tourné par rapport à différents membres d'un groupe d'élèves et le jeu des regards qu'il porte vers les uns ou les autres révisent sa stricte position topologique et valorisent tel interactant et ses propos. Ces moyens non verbaux peuvent être très efficaces et très complexes. La même étude montre comment le maître régule l'avancée des savoirs et du temps didactique dans la classe, tout en tenant compte de certains élèves inattentifs. Dans la situation étudiée, le maître reprend l'affirmation erronée d'un premier élève, sollicite la réaction d'un autre élève distrait en le désignant de la main gauche, met cette réaction en débat au sein de la classe d'un simple regard et structure le milieu en pointant de sa main droite un élément signifiant au tableau.

La mise en œuvre de nos situations du présentiel s'appuie incontestablement sur les phénomènes décrits ci-dessus. Nous ne développons pas ici davantage l'implication de ces regards théoriques dans nos pratiques, car elle ne constitue pas l'objet de notre article. Les notions de milieu, de contrat didactique, les jeux d'apprentissage et leurs stratégies gagnantes déployées par les étudiants sont autant d'objets à l'œuvre dans la dynamique de nos séances, tout comme les différentes approches proxémiques qui permettent de gérer les chronogénèse, topogénèse et mésogénèse actives lors de nos séances.

### 2 Des cadres théoriques du présentiel vers ceux de la distance

De nombreux travaux ont mis en évidence qu'enseigner à distance, avec le modèle pédagogique qui est le nôtre, impose un changement de paradigme d'enseignement par rapport aux pratiques du présentiel

(Depover *et al.*, 2011 ; Jaillet 2004). La raison profonde est la dissociation des temps d'apprentissage et d'enseignement qu'induit notre modèle. A distance, un tuteur qui met à la disposition des étudiants le matériel d'apprentissage et les consignes d'une situation-problème, ne peut suivre en temps réel l'avancée des travaux des étudiants. Les étudiants sont maîtres de leur propre temps didactique, ils se réunissent quand ils le décident, quand chacun dispose individuellement d'une première production et est déjà parvenu à s'approprier les travaux de ses pairs. Le tuteur ne pourrait suivre ces temps d'apprentissages qu'au prix d'une veille permanente des réactions de l'équipe, ce qui est impossible. Le tuteur est ainsi privé des guidages, rétroactions, aides, impulsions qu'il peut donner dans un contexte d'enseignement en présentiel. De même, à distance, les apports délivrés par l'enseignant sont limités aux séminaires synchrones ou aux productions écrites qu'il peut faire lors de bilans écrits par exemple. Ces apports, ces temps d'enseignement, sont ainsi découplés des temps d'apprentissage vécus par les étudiants.

Les transactions, les jeux d'apprentissage (Sensevy, 2011), le milieu, le contrat didactique (Brousseau, 1998), tout ce qui fonde une grande part de nos pratiques de présentiel et qui assure son efficacité sont ainsi profondément affectés ou inhibés par notre modèle à distance. De même, la forme uniquement écrite de nos interactions à distance entre acteurs rend inopérants les leviers de nature proxémiques, qui régissent la classe et qui passent par des canaux visuels, gestuels, vocaux ou liés au tableau ou à la posture physique des acteurs.

Dès lors, la question de savoir comment opère notre modèle à distance, sur quels fondements théoriques il peut s'appuyer est posée. Nous ne résoudrons pas ici la globalité de cette question, qui dépasse l'objet de cette contribution. Quelques premières pistes peuvent cependant être précisées. Le changement de paradigme entre présentiel et distance passe par la reconstitution d'autres équilibres, par plusieurs niveaux de déplacements par rapport au présentiel. La suite de notre contribution met en évidence les déplacements multiples qui sont à l'œuvre à travers des exemples. Déplacement des interactions entre acteurs, déplacement des lieux d'émergence des connaissances, déplacement des lieux de visibilité de l'apprenant pour l'enseignant. Déplacement également des instances d'interactions. En effet, le groupe du présentiel, avec sa complexité et sa richesse d'interaction, siège de multiples transactions de savoirs et de jeux d'apprentissage, n'existe plus à distance. En revanche, à distance, une nouvelle entité, l'équipe collaborative de 4 étudiants apparaît et prend une place majeure. Les autres entités de communication à distance n'ont pas le même poids. Le groupe entier, constitué de tous les étudiants et de leur tuteur, ne vit que lors des connexions synchrones pendant lesquelles le tuteur procède à des apports de connaissances, mais ces temps sont courts, sans suivi et trop peu fréquents. Les autres interactions, individuelles ou collectives, sont trop atomisées pour prendre une dimension déterminante dans les apprentissages à distance.

### 3 Quelques éléments théoriques propres à notre modèle à distance

Le modèle pédagogique de la distance (Jaillet, 2004) est fondé sur différents travaux (Astotlfi *et al.*, 1989) qui considèrent que l'apprentissage est à envisager à la fois comme un processus et comme un résultat. Le résultat d'un apprentissage est constitué des représentations construites par l'apprenant en vue de résoudre un problème. Le but pour l'élève est d'élaborer des représentations de plus en plus adaptées à la résolution des problèmes et de parvenir à choisir la meilleure représentation lorsqu'apparaissent des conflits entre représentations. C'est ici qu'opère l'apprentissage vu comme un processus, dans la production de ces représentations sous l'effet de connaissances qui sont peu à peu contextualisées et intégrées. L'action de l'enseignant oscille ainsi entre les temps d'une indispensable autonomie laissée aux apprenants, qui échangent, formulent et argumentent entre eux autour de leurs représentations respectives, et les temps d'apports où le maître structure les connaissances, les affine, les explicite. Le modèle pédagogique de la distance fait l'hypothèse que les situations-problèmes sont les plus efficaces pour susciter les représentations et les confronter. L'apprentissage résulte ainsi des interactions d'un apprenant avec son environnement culturel et social.

Il existe des conditions pour que le travail collaboratif soit efficace et que la confrontation des représentations soit profitable (Depover *et al.*, 1999). Chaque apprenant possède une zone potentielle de développement (zone proximale de développement) située au voisinage des connaissances qu'il maîtrise et qu'il peut s'approprier avec l'aide de tiers. Le travail collaboratif assurera l'acquisition de nouvelles connaissances aux membres d'un groupe s'il existe des zones de recouvrement entre les connaissances acquises par certains et la zone proximale de développement des autres. Dans le cas contraire, l'apprentissage ne sera pas effectif. Tel sera le cas si les membres du groupe ont acquis les mêmes connaissances, conduisant ainsi à des représentations trop proches, ou si les configurations cognitives des uns et des autres sont trop éloignées. Certaines recherches ont pointé des effets indésirables qui rendent le travail collaboratif peu efficient pour l'équipe ou pour certains de ses membres (Dillenbourg, 2011). Le *social loafing* se produit lorsqu'un étudiant se laisse porter par le groupe, le *free rider effect* survient quand les apprenants travaillent indépendamment, sans confronter leurs représentations. La *convergence précoce* voit l'équipe se mettre d'accord sur une solution sous-optimale, sans en vérifier la validité ni en explorer les conséquences. La *domination* voit un étudiant leader imposer sa vue à tous et étouffer tout débat au sein du groupe.

Notre modèle pédagogique de la distance met en avant le travail collaboratif entre pairs, dispositif qui n'est pas utilisé dans nos pratiques de présentiel. Certains chercheurs ont mis en œuvre des démarches collaboratives, à distance ou en présentiel, en cherchant à structurer l'avancée du travail. Dillenbourg (2011) a ainsi distingué les 3 étapes que sont l'élaboration d'explications, la réduction des divergences et la régulation mutuelle. Hitt (2007) a fait se succéder les phases suivantes : appropriation du problème, propositions de solutions, d'argumentations et de preuves, défense de ces propositions en équipe et en grand groupe, bilan final individuel. Coen (2007) a organisé un premier cercle (dit *out*) où l'apprenant extériorise ce qu'il sait déjà avec des temps de questions mutuelles, d'élaboration de représentations, de confrontations et d'échanges avec ses pairs. Un second cercle (dit *in*) lui succède où l'apprenant intègre individuellement les apports théoriques et les expériences reçues.

L'équipe collaborative est une instance de travail majeure dans notre modèle à distance, instance qui n'a pas d'équivalent dans nos pratiques en présentiel. Les quelques éléments précédents ne prétendent pas capter l'ensemble des processus qui assurent l'efficacité de notre modèle d'enseignement. Il s'agissait pour nous de montrer seulement la discontinuité des cadres théoriques à l'œuvre entre présentiel et distance et de la comprendre comme indice du changement de paradigme entre les deux modalités d'enseignement. Comme nous l'avons précisé plus haut, passer du présentiel à la distance induit d'une part l'apparition d'une nouvelle instance d'échanges, le groupe collaboratif, et d'autre part de profonds déplacements qui concernent les interactions entre acteurs, l'émergence des connaissances, les lieux de visibilité de l'apprenant par l'enseignant. Nous proposons dans les paragraphes suivants des exemples de ces déplacements et du changement d'instance d'interaction.

---

## II - DU PRESENTIEL VERS LA DISTANCE, EXEMPLES DE PRATIQUES

---

### 1 Migration des situations-problèmes du présentiel vers la distance

#### 1.1 La situation source de présentiel

Nous nous intéressons ici à la migration du présentiel vers la distance d'une situation-problème classiquement utilisée en formation. Il s'agit d'une situation de communication de figures géométriques. Les figures 1 et 2 présentent des exemples de figures et les principales phases du déroulement..

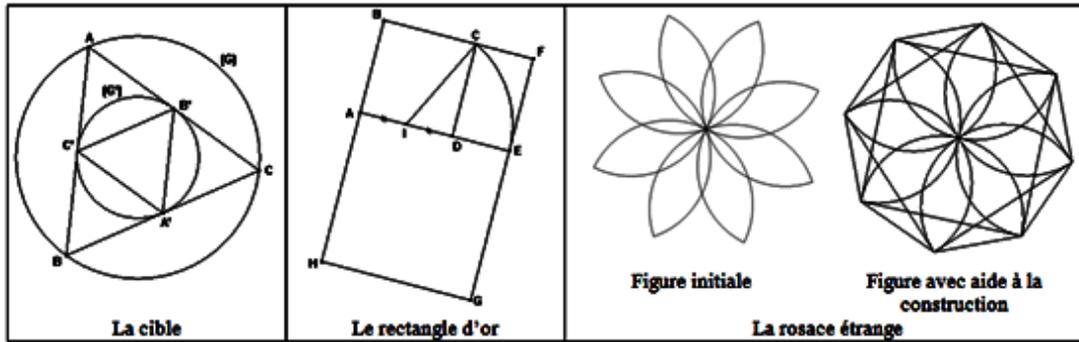


Figure 1. Exemple de figures utilisées dans la situation-problème par les groupes d'étudiants

ETAPES	DESCRIPTION SUCCINCTE
1/ Ecriture par groupes de programmes de constructions	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en groupe de l'ensemble des étudiants</li> <li>Attribution d'une figure à chaque groupe</li> <li>Rédaction par chaque groupe des programmes de construction de leur figure</li> </ul>
2/ Echange des programmes de constructions entre groupes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Echange des programmes de construction</li> <li>Chaque groupe construit la figure à partir du programme de construction qu'il a reçu</li> <li>En cas de blocage dans la construction, le groupe récepteur envoie des questions écrites au groupe émetteur</li> </ul>
3/ Bilan de la situation en grand groupe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le formateur organise la comparaison entre les figures attribuées et les figures reconstruites</li> <li>Le bilan porte sur des notions disciplinaires (géométrie), des stratégies de conception des programmes de construction et sur des aspects didactiques relatifs à la mise en place de ce type de situations auprès des élèves.</li> </ul>

Figure 2. Principales phases du déroulement en présentiel de la situation-problème.

Sur le plan de la formation, les avantages de cette situation sont multiples. Elle permet une réappropriation douce et active de la géométrie par des étudiants, futurs professeurs d'école, qui pour nombre d'entre eux n'ont pas suivi de cours de mathématiques depuis des années. Elle permet de réactiver, en situation, de nombreuses connaissances mathématiques et de guider la réappropriation d'un cours de géométrie dense. Elle montre aux étudiants que l'enseignement frontal n'est pas la seule voie possible. Cette démarche de formation relève d'une situation d'homologie (Houdement et Kuzniak, 1996), en incitant les étudiants à transposer à leur classe les situations vécues en formation. Cette situation permet enfin de travailler une approche didactique, par exemple en pointant les différentes variables didactiques attachées aux figures. La complexité de la figure en est une. Cette complexité dépend de plusieurs autres variables, comme l'indifférence ou non, du choix de l'élément initial à construire. C'est ainsi que la cible (cf figure 1) peut être construite indifféremment à partir de l'un des cercles ou de l'un des triangles. Le choix de l'élément initial influe sur les propriétés géométriques qui seront mobilisées mais n'interdit pas la construction de la figure. Tel n'est pas le cas du rectangle d'or. L'élément initial ne peut être que le petit carré inscrit dans le rectangle. Une construction qui débiterait par le rectangle est vouée à l'échec, car la proportion entre longueur et largeur n'a aucune raison d'être valide si elle est laissée au libre choix du constructeur. Une autre variable est la nécessité ou non de faire apparaître sur la figure des objets intermédiaires de construction. La construction de la rosace étrange, par exemple, ne peut se faire qu'à l'aide des 2 carrés indiqués ou d'un octogone. Celle de la cible, en revanche, ne nécessite aucun objet préalable. D'autres variables existent, telles que le nombre d'éléments géométriques ou leur difficulté cognitive.

Cette situation s'inscrit dans une démarche socioconstructiviste. Elle fait l'hypothèse qu'un étudiant apprend lorsqu'il interagit avec ses pairs, lorsqu'il argumente son point de vue, critique celui de ses protagonistes, valide et s'approprie des démarches qui ne sont pas les siennes. Cette situation comporte un milieu (Brousseau, 1998). En effet, le programme de construction conçu par un groupe n'est pas validé

par le formateur, mais est soumis à un groupe récepteur qui reconstruit la figure. La comparaison entre les figures reçue et reconstruite ainsi que les questions éventuelles posées par le groupe récepteur en cas de blocage en cours de construction, sont autant de rétroactions, ici sociales. Les membres du groupe émetteur peuvent ainsi élaborer ou affiner leurs connaissances à la lumière des rétroactions de ce milieu.

### 1.2 La migration de la situation du présentiel vers la distance

Comme on l'a vu, cette situation de communication du présentiel offre de nombreux avantages du point de vue de la formation. Les concepteurs des supports d'apprentissage de la distance ont logiquement cherché à récupérer sa pertinence et son efficacité. Pour ce faire, ils cherchèrent à définir une déclinaison à distance de chaque étape de la situation. La transposition de la première étape (écriture d'un programme de construction par groupes, cf figure 2) ne posa aucun problème de migration. A distance, les étudiants réunis dans les salles d'équipes de 4 peuvent élaborer collaborativement un programme commun. En revanche, la transposition à distance de la deuxième étape (reconstruction par groupes de la figure et questions entre groupes en cas de blocage, cf figure 2) n'alla pas de soi. Il s'agissait en effet d'organiser des échanges entre équipes pour traiter le cas d'une équipe bloquée dans sa construction et qui s'adresse au groupe émetteur. Ces échanges entre groupes auraient induit un second niveau d'échange, entre équipes cette fois, le premier étant celui des interactions internes à l'équipe. Les concepteurs ont pensé que ce processus n'était pas viable. Un message émis par une équipe et envoyé à une autre nécessite des interactions et des débats au sein de l'équipe réceptrice. Ces débats nécessitent des rendez-vous éventuellement synchrones (rendez-vous qu'il faut fixer pour que tous soient connectés au même moment) et du temps si les échanges sont asynchrones (les messages sont déposés et les réactions se font en différé, ce qui nécessite un délai). Le processus d'élaboration de réponse est donc lourd, long et incertain, ce qui risque fort de démobiliser l'équipe demandeuse. En présentiel, pareil phénomène n'arrive pas. Un groupe qui reçoit une question écrite va interrompre ses travaux et la traiter sans attendre. La réponse sera immédiate et non bloquante pour le groupe demandeur. Il en résulte que la migration de cette étape à distance n'a pas pu se faire sous la forme d'une simple transposition. L'impossibilité d'obtenir des feed-backs réactifs et immédiats à distance entre équipes en est la cause.

### 1.3 La situation résultante à distance

La figure 3 décrit la situation à distance inspirée de la situation du présentiel. La situation de communication n'est pas vécue par les étudiants mais appréhendée à partir d'une description. La situation à distance comporte un rendez-vous synchrone avec tous les étudiants (bilan mathématique), des annotations et un bilan global écrit de la part de l'enseignant (situation de communication) et un bilan individuel rédigé par l'étudiant.

ETAPES	DESCRIPTION SUCCINCTE
1/ Ecriture par équipe de programmes de constructions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail à faire en équipe</li> <li>• Attribution d'une figure à chaque groupe</li> <li>• Elaboration par chaque équipe d'un programme de construction de leur figure</li> </ul>
2/ Bilan mathématique sur la géométrie (rendez-vous synchrone)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'enseignant prend connaissance des interactions écrites qui ont eu lieu au sein de chaque équipe</li> <li>• Il organise un rendez-vous synchrone qui traite de connaissances en géométrie mal acquises et sur les stratégies d'élaboration des programmes de construction</li> <li>• Les échanges s'appuient sur certaines productions d'étudiants sélectionnées par l'enseignant</li> </ul>
3/ Présentation de la situation de communication et questions à traiter par équipe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La situation de communication est décrite dans un document</li> <li>• L'équipe doit élaborer des réponses aux questions posées et qui portent sur la didactique</li> </ul>
4/ Bilan écrit de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'enseignant prend connaissance des productions des équipes</li> </ul>

l'enseignant sur la situation de communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il annote les productions et dépose un document général qui fait la synthèse des points à retenir<sup>2</sup></li> </ul>
5/ Bilan individuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaque étudiant fait un bilan individuel et précise ce qu'il a appris à travers cette activité, ce qu'il n'a pas compris, ce qu'il lui faut travailler</li> <li>• Il précise la façon dont s'est déroulé, selon lui, le travail collaboratif</li> </ul>

Figure 3. Principales phases du déroulement de la situation-problème à distance.

## 1.4 Discussion

Étudions les similitudes et les différences entre la situation source du présentiel et celle qui en résulte à distance. Tout d'abord, ces 2 situations partagent les *mêmes objectifs* qui visent à réactiver des connaissances de géométrie, à étudier une situation d'enseignement non frontale réalisable en classe et à sensibiliser à la didactique. En revanche, le *rapport à la situation* est différent. En présentiel, la situation de communication est vécue. A distance elle est évoquée, ce qui ne suscite pas les mêmes questionnements chez les étudiants.

Autre point, en présentiel, les *temps d'enseignement et d'apprentissage* sont *enchaînés, tressés* de façon continue alors qu'ils sont dissociés à distance. En effet, en présentiel, le formateur procède à des apports qui peuvent être soit brefs et réactifs soit plus approfondis tout en laissant en même temps aux étudiants une autonomie variable selon l'avancement de leurs travaux. A distance, cette imbrication étroite des phases d'apprentissage et d'enseignement ne peut avoir lieu, ces temps sont nécessairement séparés. Les apports de l'enseignant ont lieu lors des séminaires synchrones ou par le biais de bilans écrits, lors de moments annoncés et groupés consacrés pleinement à l'enseignement. A distance, le temps d'apprentissage se tient essentiellement lorsque les étudiants sont en équipes, en situation de résolution collaborative. L'enseignant n'y participe pas ou s'il le fait, ses interventions sont extrêmement ponctuelles. Les étudiants disposent ainsi, de façon anticipée, de longs moments de travail autonome et donc d'apprentissage sans le regard de l'enseignant en temps réel.

Dernier point, les *lieux d'émergence des connaissances* accessibles à l'enseignant diffèrent entre présentiel et distance. En présentiel, le formateur est dans l'incapacité de suivre le travail des groupes finement et de façon continue (étapes 1 et 2, figure 2). Il se doit en effet de *papillonner* de groupe en groupe pour veiller à l'avancée globale de leurs travaux et ajuster si nécessaire la situation à la compréhension des étudiants (au moyen d'aides, de bilans intermédiaires, d'indications nouvelles par exemple). Il ne perçoit ainsi que partiellement les points débattus au sein des groupes, ainsi que leurs difficultés, leurs erreurs de conception et leurs blocages. En revanche, lors du bilan final (étape 3, figure 2), le formateur suscite collectivement l'expression des connaissances qu'il peut mettre en débat, questionner, réactiver, négocier. Le grand groupe est ainsi le principal lieu d'émergence des contenus. A distance, c'est d'une certaine façon l'exact contraire. Les échanges internes aux équipes sont intégralement accessibles dans les forums ou dans les historiques des rendez-vous synchrones entre pairs (étapes 1 et 3, figure 3). L'enseignant dispose ainsi de l'exhaustivité des interactions au sein de l'équipe et peut repérer les points acquis, débattus, discutés ou erronés. En revanche, la connexion synchrone en grand groupe n'est que le lieu des apports choisis, pilotés et délivrés par l'enseignant et non celui des contenus mis en débat à l'initiative des étudiants. A distance, c'est donc essentiellement au sein des équipes que l'enseignant voit les connaissances émerger, se construire, être débattues et affinées.

## 2 Transformation des scénarios pédagogiques entre présentiel et distance

### 2.1 Le scénario pédagogique source, en présentiel

La figure 4 présente les grandes lignes du scénario pédagogique retenu par l'ensemble des enseignants en présentiel pour leurs étudiants de la préparation au concours. Ce scénario a été exprimé lors des réunions de bilan de fin d'année en juin 2014.

CONTENUS	TRAVAIL DE L'ENSEIGNANT	TRAVAIL EN SEANCE DE L'ETUDIANT	TRAVAIL A LA MAISON DE L'ETUDIANT
Cours	1/ Présentation ou distribution du cours		2/ Apprentissage du cours
	3/ Travail interactif (reprise en séance d'éléments du cours)		
Devoirs	4 Donnée des énoncés		5/ Résolution
	6/ Correction interactive		
	8/ Correction écrite	7/ Recherche en groupe	
	9/ Rendu des copies, bilan		

*Figure 4 Grandes lignes du principal scénario pédagogique du présentiel.*

## 2.2 Le scénario pédagogique à distance

La figure 5 explicite le scénario pédagogique à distance proposé par les concepteurs. Une partie de ce scénario est dédié à l'appropriation instrumentée du cours par les étudiants. Les outils mis à leur disposition et inscrits dans le scénario sont l'usage d'un forum entre pairs dans lequel le tuteur peut éventuellement intervenir et 2 types de quizz, individuel et en équipes. L'expérience a prouvé qu'il était nécessaire d'encadrer fortement l'apprentissage du cours et de recueillir des traces du travail des étudiants. Avant l'instauration des forums et des quizz, les étudiants avaient tendance à considérer comme acquis ces contenus anciens et comme une perte de temps leur réactivation. Cette attitude induisait des erreurs lors de la résolution des exercices et des devoirs. Les interventions du tuteur, y compris lors des connexions synchrones, étaient alors consacrées à une simple réactivation de ces connaissances, au détriment du travail sur la résolution des situations.

CONTE-NUS	TRAVAIL DE L'ENSEIGNANT	TRAVAIL INDIVIDUEL DE L'ETUDIANT	TRAVAIL COLLABORATIF PAR EQUIPE DE 4
Cours	1/ Dépôt du cours	2/ Apprentissage du cours Echanges entre étudiants sur le forum	
Quizz	3/ Dépôt des énoncés	4/ Réponse au quizz individuel	
		5/ Réponse individuelle au quizz d'équipe	6/ Réponse commune au quizz d'équipe
	7/ Dépôt des corrigés des quizz	8/ Bilan individuel à envoyer	
	9/ Synthèse du travail (points mal compris...)		
Devoirs	10/ Dépôt des énoncés	11/ Résolution	
	12/ Dépôt des corrigés	13/ Correction par un pair	14/ Bilan collectif (questions ou corrigés mal compris)
Bilan	15/ Rendez-vous synchrone (bilan)		
		16/ Bilan individuel	
	17/ Dépôt d'un bilan général		

*Figure 5 Grandes lignes du scénario pédagogique de la distance.*

La correction par les pairs est la modalité de travail retenue dans ce scénario. Les étudiants corrigent et notent les copies d'autres étudiants à partir du corrigé et de son barème. Le fait d'évaluer une autre copie les met en activité et en réflexion face au corrigé. Ils changent de posture, se questionnent afin d'intégrer des réponses non envisagées ou difficiles à appréhender. La position de correcteur les pousse à mieux cerner les attendus des questions, à ajuster leur rédaction, à prendre conscience des attentes des sujets et des compétences évaluées.

### 2.3 Discussion

Étudions à présent les ruptures existantes entre scénario du présentiel et scénario à distance. *L'adaptabilité des modalités de travail des étudiants* (en individuel ou en groupes) est un premier exemple de différences entre ces scénarios. En présentiel, ces modalités ne sont pas figées et peuvent être décidées *à la volée*, dès que l'enseignant en ressent la nécessité. Une notion dont la compréhension, en séance, s'avère plus difficile que prévue peut donner l'occasion, en présentiel, d'un travail en groupe non anticipé qui permettra d'être au plus près du niveau des étudiants. De même, une phase de travail individuel peut être improvisée si les productions des étudiants attestent d'une réflexion inaboutie. A distance, il en va tout autrement. Le scénario de la distance ne laisse aucune place à l'improvisation sur les modalités d'organisation. Sa rigidité interdit de provoquer des réunions synchrones de façon inopinée ou de lancer un travail collaboratif non programmé. La raison essentielle en est le temps qui doit rester parfaitement encadré pour ne pas provoquer des décalages incontrôlés. A distance, tout dispositif d'échanges, temps synchrones entre pairs ou connexions synchrones entre tuteur et étudiants nécessite du temps et le maintien d'un rythme d'apprentissage adapté n'est pas compatible avec l'improvisation.

Les moments des *apports de l'enseignant* diffèrent également entre les deux scénarios. En présentiel, ces apports se passent évidemment à l'écrit, par des annotations de l'enseignant sur les copies de étudiants. Ils se passent également à l'oral, lors des échanges entre étudiants et enseignant (étapes 3 et 6 de la figure 4). L'enseignant est dans ce cas en interaction constante avec les apprenants et décide en permanence des connaissances à dispenser sous forme d'aides, de bilans ou de relances. Même si les moments des apports peuvent être planifiés, ils sont mobiles et peuvent être reconfigurés ou déplacés très rapidement. Ces apports peuvent être aussi fournis et suivis que le souhaite l'enseignant et filés d'une séance à l'autre. Tel n'est pas le cas dans le scénario à distance. Les temps d'apports de l'enseignant sont inscrits dans le scénario, planifiés et délimités à l'avance. La figure 5 montre les moments précis où l'enseignant négocie les savoirs : lors du dépôt de la synthèse des quizz (étape 9 de cette figure), de la correction écrite des quizz et de la connexion synchrone (étape 15) ou du bilan général (étape 17). Quelques autres apports peuvent être dispensés de façon asynchrone dans les forums ou pendant le travail collaboratif en salle d'équipe, mais ces apports sont rares et très ponctuels. En volume, ces apports peuvent paraître réduits. En effet, les contenus échangés pendant la connexion synchrone qui ne se déroule qu'à l'écrit et dure 1h15 min, restent très limités en volume. Si ces apports restent très mesurés, c'est parce qu'une instance autre que l'enseignant, l'équipe collaborative, procède également à des apports de connaissances. Sans nier, dans nos pratiques de présentiel, l'importance des connaissances que peuvent s'apporter mutuellement des apprenants, l'équipe de la distance atteint d'autres dimensions. Des échanges longuement négociés, où l'étudiant confronte ses représentations à celle des autres, où il reformule, argumente, réfute et valide, constituent une puissante source d'enrichissement. Nous reviendrons dans le paragraphe suivant sur la pertinence et les limites de ce type d'apports.

Dernière différence entre les scénarios du présentiel et de la distance, *la visibilité des connaissances de l'étudiant* par l'enseignant. En présentiel, les travaux écrits constituent une première source pour connaître finement les conceptions, erronées ou non, de l'étudiant. Les interventions orales de l'étudiant, en séance, lors des échanges collectifs ou individuels, ses réactions, ses interventions peuvent apporter d'autres indices, aléatoires et variables, pour mieux le connaître. A distance, l'appréhension des connaissances d'un étudiant est bien plus fine. Les réponses aux quizz individuels, la lecture des bilans individuels, l'examen des historiques issus des échanges collaboratifs synchrones entre pairs constituent des sources détaillées, suivies et conséquentes des connaissances maîtrisées par chaque étudiant et de leur dynamique d'appropriation. Les documents individuels déposés pour contribuer aux productions communes s'ajoutent aux éléments précédents et constituent, pour nos pratiques, un tableau individuel bien plus riche qu'en présentiel.

### 3 A distance, le travail collaboratif

Ce paragraphe s'intéresse à un dispositif qui n'existe pas dans nos pratiques de présentiel. Nous l'abordons, dans les paragraphes suivants, à partir de 2 exemples qui en montrent la pertinence pour le premier et les limites pour le second, avant d'examiner quelques points théoriques. Les extraits sont issus d'historiques d'échanges synchrones collaboratifs entre pairs. Les prénoms ont été modifiés dans les extraits présentés.

#### 3.1 Exemple 1 : une étudiante construit un savoir-faire

##### Le savoir-faire non acquis de Claire

La figure 6 montre un extrait d'échanges collaboratifs au sein d'une équipe. Cet extrait concerne une seule étudiante et porte sur l'une de ses difficultés. Le savoir-faire abordé est la mise en équation de différents problèmes dits *concrets*. Cette étudiante n'a pas fait de mathématiques depuis des années et est en butte à la mise en équation de problèmes. L'extrait de la figure 6 atteste de sa démarche. Elle est à la recherche de critères *absolus*, universels, qui transcenderaient tous les problèmes et qu'elle ne connaîtrait pas. Il y aurait ainsi un nombre déterminé d'inconnues dans une équation (interventions récurrentes 177 et 193 de la figure 6), on ne doit pas dépasser 2 inconnues (intervention 499), il est indispensable d'obtenir des systèmes (intervention 237), il ne faut utiliser que les inconnues précisées dans l'énoncé (interventions 445 et 448), il y aurait des règles de portée universelles à appliquer pour mobiliser les inconnues (intervention 498).

NUM	NOMS	CONTENU
177	Claire	mais dans une égalité il y a combien d'inconnues?
178	Claire	on peut en avoir une ou 2 ?
193	Claire	mais dans une égalité il y a combien d'inconnues?
237	Claire	ah donc ce n'est pas un système?
445	Claire	peut être appler t' l'autre durée?
448	Claire	en même tmepts on en parle pas de t' dans l'éoncé
498	Claire	il faut mettre P?
499	Claire	ça fait 3 inconnuesaprès

*Figure 6. Extraits d'échanges synchrones lors d'un travail collaboratif entre pairs. Cet extrait filtre les interactions d'une même étudiante (colonne NOMS). Ses interventions ne sont pas nécessairement consécutives comme l'atteste la colonne NUM (chaque intervention est numérotée dans l'ordre de son apparition). Ces échanges ont lieu dans la même salle d'équipe entre pairs en février 2014. La colonne CONTENUS est retranscrite telle quelle.*

##### Des échanges décisifs pour Claire

La figure 7 montre le moment précis qui a permis à Claire de construire son savoir-faire défaillant. Son équipe avait à résoudre collaborativement un problème de détermination des dimensions d'un rectangle dont la longueur était le double de la largeur et dont le périmètre doublait si on ajoutait 10 à chacune de ses dimensions. Au fil des débats et des propositions de mises en équation, Gabrielle fait intervenir la variable périmètre P (intervention 495 de la figure 7) avec l'acquiescement de Marion (intervention 496). Claire marque son étonnement (intervention 498) en cherchant quelle nécessité a poussé Gabrielle à mentionner la variable P (« il faut mettre P ? », dit-elle). Claire tente aussi d'objecter que le nombre d'inconnues obtenu (3, cf intervention 499) transgresse le fait de ne jamais dépasser 2 variables. Dans les interventions suivantes (498 à 509) Marion et Gabrielle prennent en considération la difficulté de Claire. Elles donnent la raison cognitive du recours à P (intervention 500) et le détail de l'intégration de cette variable dans l'équation (interventions 503 à 509). Cette convergence des explications permet à Claire de comprendre que le choix des variables n'est pas fixé à l'avance mais est opportuniste et inhérent au problème et à sa compréhension. Claire reformule ce nouvel acquis en réduisant la démarche à saisir à l'expression, à « l'écriture » du problème (intervention 511). Son appropriation va jusqu'à lui faire comprendre que, pour un problème donné, l'équation obtenue n'est pas nécessairement unique

(interventions 510 et 511) mais dépend de la démarche librement choisie par son auteur. On peut ainsi faire figurer ou non telle inconnue (intervention 511) et obtenir ou non une égalité unique ou un système (intervention 528) selon le choix cognitif retenu. Claire montre sa bonne appropriation de ce savoir-faire, en battant en brèche l'une des règles « universelles » qu'elle avait tenté de construire (intervention 530) et qui consistait à produire systématiquement des systèmes d'équations à 2 inconnues.

NUM	NOMS	CONTENU
495	Gabrielle	$2(1+10) + 2(21+10) = P \times 2$
496	Marion	oui c'est ça
497	Gabrielle	$21 + 20 + 41 + 20 = P \times 2$
498	Claire	il faut mettre P?
499	Claire	ça fait 3 inconnues après
500	Marion	<b>non c'est juste pour aider à comprendre</b>
503	Gabrielle	non parce que $L=21$
504	Gabrielle	périmètre = $1 \times 2 + L \times 2$
505	Gabrielle	ou $2(L+1)$
509	Gabrielle	ou d'ou $P \times 2$
510	Claire	<b>je comprends mais c'est juste une histoire d'écriture on met le P dans l'équation</b>
511	Claire	<b>ou on met <math>2(L+1)</math></b>
524	Gabrielle	Reprenons : $2(1+10) + 2(21+10) = P \times 2$ et on remplace P par $41 + 21$
527	Marion	on peut résoudre juste avec celle ci
528	Claire	<b>ou on en fait qu'une alors une égalité et pas un système</b>
529	Marion	oui
530	Claire	<b>oui je sais spas pourquoi je veux abslument faire des systèmes aujourd'hui désolée</b>

Figure 7. Contextualisation des interventions de Claire lors d'un moment clé. Les conventions de présentations sont celles de la figure 6. Les cellules grisées de la colonne NOMS permettent de repérer les interventions de Claire. Les cellules en gras et grisées de la colonne CONTENUS pointent les interventions qui ont été déterminantes dans la compréhension de Claire.

### Commentaires

Le savoir-faire erroné travaillé ici par Claire lors des échanges collaboratifs est extrêmement fin (tentative de recherche de critères universels qui président à la mise en équations de problèmes). Plusieurs conditions favorables ont permis à Claire de mettre en débat et de travailler cette compétence. La taille du groupe (4 étudiants) et les longues habitudes de travail de ces étudiants qui se connaissent ont permis d'une part à Claire de s'exprimer de façon répétée et suivie, d'autre part à ses pairs de réagir à ses interventions. En présentiel, de telles conditions ne sont pas évidentes à réunir. Les groupes de travail ne sont pas nécessairement stables et le fait d'exprimer publiquement ses propres difficultés ne va pas de soi pour les étudiants dont les connaissances sont fragiles. L'écoute attentive et passive reste parfois l'un de leurs seuls leviers de compréhension, avec ses limites puisque les passages problématiques ne sont pas nécessairement négociés.

### 3.2 Exemple 2 : une équipe conforte des connaissances erronées

#### La nécessité pour Karim d'un travail complémentaire à effectuer dès qu'il s'agit de justifier ou de prouver

La figure 8 filtre les interventions d'un étudiant, Karim, qui livre toutes ses incertitudes concernant la justification, la démonstration, la preuve, voire la preuve par l'absurde. Ces vocables, équivalents mathématiquement, ne renvoient pas tous pour Karim à la même démarche. Les interactions de la figure 8 attestent de son obsession à définir le terme « justifier » qui ne se confond visiblement pas pour lui avec les termes démontrer, expliquer ou démontrer par l'absurde dans le cas d'une assertion erronée.

Les interventions 1997 à 2001 et 3055, 3065 sont les plus typiques de ses représentations. Une démonstration, clairement, ne suffirait pas à justifier, avoir trouvé un contre-exemple ne suffirait pas à prouver. L'intervention 3065 montre qu'une mystérieuse analogie « judiciaire » (cf « c'est comme au tribunal », intervention 3065) entre ici en jeu.

NUM	NOMS	CONTENU
1913	Karim	on prend un exemple non?
1937	Karim	on l'a justifié?
1994	Karim	démontrer par l'absurde c'est justifier?
1995	Karim	démontrer
1997	Karim	<b>donc on a démontré que c t faux</b>
1998	Karim	<b>mais on doit aussi le justifier</b>
2000	Karim	<b>ok donc la démonstration par l'absurde vaut explication?</b>
2001	Karim	<b>et justification?</b>
2544	Karim	mais comment le justifier
2566	Karim	MAIS
2567	Karim	est ce que c'est une justification?
2736	Karim	mais ça c'est une justification
3055	Karim	<b>si un seul nombre démontre le contraire, donc cfaut</b>
3065	Karim	<b>mais il faut le prouver comme au tribunal lol</b>

*Figure 8. Extraits d'échanges synchrones lors d'un travail collaboratif entre pairs en novembre 2013. Cet extrait filtre les interactions répétées d'un même étudiant, Karim, sur la différence de statuts entre justifier, démontrer, prouver. Les parties grisées et en gras correspondent aux interventions les plus marquantes.*

### **Karim rallie son équipe à ses conceptions erronées**

La figure 9 montre la résolution d'un exercice sur la véracité d'une assertion arithmétique (tout multiple de 6 et de 4 est un multiple de 24). L'équipe a en fait trouvé 2 contre-exemples (qui sont 36 et 60, intervention 3059), ce qui suffit à valider une preuve par l'absurde. Emilie émet un dernier doute (intervention 3061, « ok, c est suffisant de justifier comme ça? ») auquel Karim répond catégoriquement par la négative (intervention 3062) à l'étonnement d'Emilie (intervention 3063). Karim énonce alors son argument, l'équipe a bien « montré » que la propriété est fautive (intervention 3064), mais ce succès ne la dispense pas de « prouver » ce fait, comme au « tribunal » (intervention 3065). Carole déclare forfait (intervention 3066) tandis qu'Emilie tente une explication mathématiquement inopérante (intervention 3067) sous les encouragements de Carole et de Karim (interventions 3069 et 3072). Emilie, encore sous le coup de la reconnaissance de ses pairs, poursuit ses explications toujours non valides mathématiquement (intervention 3074).

NUM	NOMS	CONTENU
3055	Karim	si un seul nombre démontre le contraire, donc cfaut
3056	Emilie	oui
3057	Carole	oui
3058	Emilie	et on en a plusieurs
3059	Emilie	36 et 60 ne sont pas divisibles par 24
3060	Karim	oui lol
3061	Emilie	ok, c est suffisant de justifier comme ça?
3062	Karim	non
3063	Emilie	non?
3064	Karim	<b>on a montré que c t faux</b>
3065	Karim	<b>mais il faut le prouver comme au tribunal lol</b>
3066	Carole	moi j'ai pas prouvé

3067	Emilie	pour être divisible par 6, 4 et 24 il faut que le nombre soit un multiple commun aux 3 diviseurs, et pas seulement aux 2 dont le produit est 24
3068	Karim	par les critères de divisibilité je pense
3069	Karim	oui emilie
3070	Carole	c'est bien emilie!
3071	Emilie	ça va vous croyez
3072	Carole	oui!
3073	Karim	oui c'est une justification
3074	Emilie	parce que 24 a aussi ses critères de divisibilité qui peuvent être différents de 6 et 4

*Figure 9. Echanges collaboratifs entre pairs qui montrent que Karim convainc ses pairs de la validité de ses conceptions erronées. La partie grisée et en gras montre le basculement du travail qui se poursuit, à tort.*

### Commentaire

Dans cet exemple de travail collaboratif, un étudiant, Karim, fait adhérer son équipe à ses propres conceptions erronées, constituées d'un statut particulier qu'aurait la justification qui se distinguerait de la preuve. Ce phénomène est dû à la domination de Karim (Dillenbourg 2011) sur l'équipe et aux connaissances mathématiques très fragiles des autres membres qui n'ont pas pu s'opposer à lui. Il peut arriver que lors d'un travail collaboratif, l'équipe soit absorbée par des débats sur des points marginaux et n'ayant pas d'intérêt mathématique.

## III - CONCLUSION

Dans cette présentation, nous avons choisi d'explorer le passage du présentiel à la distance en nous référant à l'expérience des enseignants de mathématiques de l'université de Cergy-Pontoise en formation des maîtres. Le contexte retenu ici est celui d'un modèle à distance socio-constructiviste, collaboratif et axé sur la résolution de situations-problèmes. Dans notre contexte, ce passage de la distance au présentiel se réalise au prix d'un changement de paradigme d'enseignement entre les 2 modalités d'enseignement (Jaillet, 2004 ; Depover *et al.*, 2011), ce qui est lourd de conséquences. Nous avons vu que sur le plan théorique certains cadres à l'œuvre en présentiel et qui fondent nos pratiques sont en discontinuité avec ceux de la distance. De même, nous avons illustré par des exemples les déplacements (d'interactions, d'émergence de connaissances, de visibilité entre acteurs et de changement d'instance d'interaction) induits par ce changement de paradigme.

Nous pensons que notre expérience peut éclairer les acteurs d'autres établissements. Il faut alors cerner les variables en jeu, en spécifiant le contexte par exemple à l'aide d'une démarche systémique centrée sur 4 pôles, les acteurs, la pédagogie, le dispositif et l'institution (Wallet, 2010). Ces analyses peuvent aider à mieux accompagner les enseignants à distance. Des recherches ont défini des outils qui concernent la formation des enseignants par exemple au moyen de recherche/action/formation (Viens, 2007) ou de méthodologies de *design pédagogique* qui permettent de concevoir des supports adaptés à cette modalité d'enseignement (Baron 2011).

## IV - BIBLIOGRAPHIE

- ASTOLFI J.-P., DEVELAY M. (1989). *La didactique des sciences*. Paris, PUF.
- BARON G.-L. (2011). « Learning design », dans *Recherche et formation* 68, 2011, URL : <http://rechercheformation.revues.org/1565>, consulté le 28 août 2015.
- BROUSSEAU G. (1998). *Théorie des situations didactiques*, Grenoble, La Pensée Sauvage.
- COEN, P.-F. (2007). Intégrer les TIC dans son enseignement ou changer son enseignement pour intégrer les TIC : une question de formation ou de transformation ?, dans *Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation*, Bruxelles, Éditions De Boeck, p. 123-136.

- DEPOVER, C. (2013). Le contrôle de qualité: un outil indispensable pour asseoir la légitimité de la formation à distance ?. *Formation Profession*, 1.
- DEPOVER, C., QUINTIN, J.-J. (2011) Tutorat et modèles de formation à distance, dans *Le tutorat en formation à distance*, Bruxelles : Éditions De Boeck, p. 15-28.
- DEPOVER, C., DE LIEVRE, B., DESCHRYVER, N. (1999). Pour une refonte des modèles d'usage d'internet pour l'enseignement : quelques exemples de dispositifs adaptés à la formation universitaire, *Colloque du CIPTE*, Montréal, Canada.
- DILLENBOURG, P. (2011). Pour une conception intégrée du tutorat de groupe, dans *Le tutorat en formation à distance*, Bruxelles, Éditions De Boeck, Coll. « Perspectives en éducation et formation », p. 171-194.
- FOREST, D. (2008) Agencements didactiques : pour une analyse fonctionnelle du comportement non-verbal du professeur, *Revue française de pédagogie* [En ligne], 165, octobre-décembre 2008, mis en ligne le 01 octobre 2012, consulté le 28 août 2015,. URL : <http://rfp.revues.org/1108>.
- HITT, F. (2007). Utilisation de calculatrices symboliques dans le cadre d'une méthode d'apprentissage collaboratif, de débat scientifique et d'autoréflexion, *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage, conception et usages, regards croisés*, Paris : Hermès-Lavoisier, p. 65-88.
- HOUEMENT, C., KUZNIAK, A. (1996). Autour des stratégies utilisées pour former les maîtres du premier degré en mathématiques, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol 16/3, p. 289-322.
- JAILLET, A. (2004) Chapitre 5, 90-121, in *L'Ecole à l'ère numérique*, Paris : L'Harmattan.
- SENSEVY, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruxelles : De Boeck.
- VIENS, J. (2007). Intégration des savoirs d'expérience et de la recherche : l'incontournable systémique, dans *Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation*, Bruxelles : Éditions De Boeck, p. 155-172.
- WALLET, J. (2010). Technologie et gouvernance des systèmes éducatifs, dans *Apprendre avec les technologies*, Presse Universitaire de France, Paris, p 71-80.