

Étude de la dynamique d'une séance d'automatique en licence appliquée de génie électrique

NEILA MEJRI, CHIRAZ BEN KILANI

*Institut Supérieur de l'Education et de la Formation Continue (ISEFC)
Université Virtuelle de Tunis
Tunisie
neilamejri920@yahoo.fr
chiraz.kilani@yahoo.fr*

ABSTRACT

This work presents an analysis within the theory of joint action in didactics (JATD) of the practice of an experienced university teacher, according to an empirical device aiming at the construction of knowledge in technology allowing the characterization of its dynamics during the session. We note that the knowledge dynamics of the observed session occur in a mesogenesis rich in "introduction of a new object" into a cognitivist approach and a mixed topogenesis.

KEYWORDS

Teaching practice, JATD, automatic, game descriptors

RÉSUMÉ

Ce travail présente une analyse conduite au sein de la théorie de l'action conjointe en didactique (TACD) de la pratique d'un enseignant universitaire expérimenté et exploité, selon un dispositif empirique visant la construction d'un savoir en technologie permettant la caractérisation de sa dynamique durant la séance. Nous constatons que la dynamique de savoir de la séance observée se produit dans une mésogenèse riche en « introduction d'un nouvel objet » et dans une approche cognitiviste et une topogenèse mixte.

MOTS-CLÉS

Pratique enseignante, TACD, automatique, descripteurs de jeux

INTRODUCTION

Notre recherche vise l'étude de la dynamique d'un savoir scientifique en classe, à partir de l'analyse de la pratique enseignante au sein de la théorie de l'action Conjointe en didactique (TACD). Nous avons étudié le cas de l'enseignement de l'automatique à l'université. Nous essayons d'analyser une succession des jeux d'apprentissage, en proposant une réflexion pour le traitement d'un corpus vidéo d'une situation didactique lors d'un enseignement en technologie.

Analyse du contexte institutionnel et du savoir en jeu

Il s'agit d'une situation d'enseignement apprentissage d'automatique dans un établissement public, l'Institut Supérieur de l'éducation et de la Formation Continue (ISEFC) institution

d'enseignement supérieur (Licences, Mastère et études doctorales) au profil des professionnels.

Le savoir enseigné, consiste en une séance de travaux dirigés à propos le contrôle et la régulation. Le sujet est basé sur l'étude d'un procédé de stérilisation. L'objectif est d'identifier et comprendre les notions des signaux des systèmes dont le but final est de modéliser tout schéma fonctionnel, conclure la caractéristique et les performances dynamiques des systèmes asservis. On s'intéresse à la réaction temporelle de tout système automatisé tout en étudiant les trois critères : la stabilité, la rapidité et la précision.

CADRE THÉORIQUE

L'action didactique est une « *action conjointe, produite en général dans la durée au sein d'une relation ternaire entre le savoir, le professeur, et les élèves* » (Sensevy & Mercier, 2007). Cette action est conjointe, car elle est jugée comme une coaction modelée par le savoir, cette communication est actualisé dans un endroit qui représente une institution didactique, nécessite une forme collaborative. En effet Sensevy montre que « *le terme enseigner, d'une certaine manière, demande le terme apprendre ; le terme apprendre demande le terme enseigner* » (ibid.) donc enseigner et apprendre c'est agir conjointement. L'action didactique est une action organiquement coopérative « *parce qu'elle prend place au sein d'un processus de communication (...) de considérer les interactions didactiques et de les considérer comme des transactions* » (ibid.). L'action didactique est centrée sur, l'objet transactionnel, le savoir ; mais pour que la relation didactique soit réussite, il faut que le savoir-enjeu modèle les interactions qui le déterminent. De ce fait le but de l'enseignement est l'acquisition d'un savoir en jeu, ce que ramène l'enseignant à modifier ou orienter les transactions.

Le contrat didactique est « *l'ensemble des comportements (spécifique) du maître qui sont attendus de l'élève et l'ensemble des comportements de l'élève qui sont attendus du maître* » (Brousseau, 1998), c'est-à-dire qu'il détermine un système d'obligations réciproques entre l'enseignant et l'apprenant dans une situation et par rapport au savoir en jeu. Néanmoins ces responsabilités sont différentes, vu le rôle de chacun dans la situation. En effet, l'enseignant doit enseigner et déterminer sa propre stratégie d'enseignement et le rôle de l'apprenant se résume à ce qu'il doit savoir et comment. Dans ce cas l'acquisition du savoir est l'enjeu essentiel de ce contrat didactique et qu'à chaque nouvelle étape, il est renouvelé et renégocié. Le concept du contrat didactique est en relation avec le concept de la dévolution¹ (ibid.) et si elle ne s'opère pas, c'est que l'enseignant se trouve dans l'obligation de venir en aide à l'apprenant en orientant les transactions.

La notion du milieu et du contrat didactique sont organiquement liées. L'apprenant au cours de l'action didactique non seulement qu'il est guidé dans son travail par les attentes qu'il déduit du contrat, mais aussi par les interactions qu'il entretient avec le milieu inhérent à cette situation. Dans ce cas le but est de déterminer sous quelles conditions l'utilisation de cette notion peut aider à la compréhension des phénomènes en jeu lorsque l'apprenant est directement confronté à un milieu conçu. Par ailleurs nous cherchons à comprendre la façon d'agir, comment interagir avec ce milieu. Il s'agira d'examiner, dans le cadre de l'enseignement des sciences la qualité de « *résistance* » des objets matériels ou symboliques du milieu tels qu'ils ont été perçus par les acteurs de l'action.

¹La dévolution comme il vient d'être défini par Brousseau, c'est que l'apprenant devra assumer, à un certain moment, une forme de solitude dans l'apprentissage et qu'il doit prendre sur soi de se confronter au texte.

Ces relations contrat – milieu sont aperçues en étudiant le déroulement du savoir en jeu dans la situation didactique. De ce fait nous avons défini le savoir en jeu et de déterminer lequel des acteurs (enseignant / apprenant) est responsable de l'introduction d'objet de savoir en jeu. Nous cherchons à caractériser l'évolution des pratiques enseignante à l'aide des descripteurs de jeu qui sont la mésogenèse², la chronogenèse³ et la topogenèse⁴.

Pour expliquer la relation entre le phénomène de la transaction et l'action conjointe Sensevy (2008, 2011, 2012) se réfère à la modélisation de cette dernière par le concept de « *jeu didactique* ». En effet pour jouer le jeu didactique il faut que l'enseignant gagne à condition que l'apprenant gagne par soi-même (*proprio motu*) (ibid.). En outre nous trouvons le jeu d'apprentissage qui est spécifique à un enjeu de savoir particulier (ibid.). Dans ce cadre la séance d'enseignement est constituée essentiellement par une succession de moments propice. Dans la TACD ces « moments » peuvent être considérés comme des jeux d'apprentissage générés par le besoin d'avancer dans l'apprentissage (Sensevy et al., 2005). Selon Sensevy et Mercier (2007) « *Un nouveau jeu supposera un nouveau contrat* ». Un jeu d'apprentissage peut être représenté par la reconnaissance d'un milieu et d'un contrat, c'est un jeu qui renvoie à l'attention conjointe entre l'enseignant et l'apprenant vis-à-vis d'un savoir ciblé. De ce fait pour faire jouer le jeu didactique, l'enseignant doit satisfaire certaines conditions telles que la définition du jeu ainsi que sa régulation en cas de besoin pour que l'apprenant atteigne la dévolution du jeu en permettant ensuite l'institutionnalisation⁵ des connaissances (Brousseau, 1998).

La situation de classe comme environnement complexe

La classe représente un système complexe vis-à-vis de sa composition qui dépend à la fois de l'institution et du triangle didactique. Cette dépendance mène à la difficulté de l'analyse de la situation didactique qui revient à comprendre et décrire chacun de ces éléments et des relations de complémentarité qui existent entre eux. Selon Sensevy et Mercier (2007) le « *complément* » de chacun par rapport à l'autre, en se référant toujours au cadre de l'institution.

La TACD est une théorie permette de donner une signification à l'action didactique, tout en prenant en compte cette caractéristique de complémentarité qui représente un concept important dans notre analyse de la dynamique en classe. Donc réussir l'apprentissage revient à bien organiser et développer cette relation ternaire.

Dans le présent travail nous cherchons à décrire et comprendre la pratique de cet enseignant notamment la dynamique du savoir en jeu durant la séance.

MÉTHODOLOGIE

Nous étudions le cas d'un enseignant universitaire expérimenté, technologue conférencier. Nous avons recueilli les données à partir d'un enregistrement vidéo pris dans une classe composé d'une dizaine d'apprenants adultes. La séance observée conçue à l'automatique particulièrement aux notions de la régulation. Pour comprendre le savoir en jeu nous

²La mésogenèse : la modification du milieu et des références utilisés pour apprendre.

³La chronogenèse : la progression des savoirs au fil des temps des séquences.

⁴La topogenèse : l'évolution des responsabilités prises par l'enseignant et les apprenants vis-à-vis des savoirs.

⁵L'institutionnalisation : institutionnaliser le savoir en jeu qui revient à ce que les apprenants arrivent à produire le savoir en jeu, « les manières de faire et penser adéquates au jeu » (institutionnalisation) (Sensevy & Mercier, 2007)

s'appuyons aussi à la fiche distribuée aux étudiants comprenant l'étude d'un procédé de stérilisation.

Le traitement des données a été effectué en faisant recours au logiciel Transana. Nous structurons la séance par une mise en narration en respectant l'ordre chronologique de la succession des jeux. Cette transcription de la séance observée, donne un aperçu global sur l'ensemble de la séance. Ensuite la mise en narration de la séance observée, nous a permis de réaliser le synopsis, par sa décomposition en échelles temporelle en jeux selon l'enjeu de savoir.

Cette phase de travail se base sur la connaissance de l'enchaînement de la situation, nous a conduit au découpage en thèmes et jeux d'apprentissage, cela sert à « *structurer le savoir enseigné à l'échelle mésoscopique par son continu* » (Tiberghien et al., 2007). Les travaux de Venturini et Tiberghien (2012) en ont été la référence pour notre réalisation du travail de découpage en épisodes. En fait ils sont basés sur l'utilisation des descripteurs de l'action pour pouvoir repérer les ruptures entre les épisodes et déterminer à partir de l'utilisation des mots-clés bien définis par le logiciel.

RÉSULTATS ET ANALYSE

Analyse globale de la séance observée

La transcription de la séance à l'aide de logiciel Transana constitue notre corpus principal selon les enjeux de la séance. Nous considérons que les gestes et les attitudes présentant une signification vis-à-vis le savoir en jeu.

L'analyse des données recueillis nous permet d'explorer 33 jeux d'apprentissage et 05 thèmes pour une durée de 39 minutes 50 s.

Les trois premiers jeux forment le premier thème « l'analyse de la courbe de la réponse du procédé obtenue lors d'un échelon unitaire », poursuivi par ensemble de six jeux pour le deuxième thème qui est « la fonction de transfert du procédé », ensuite le troisième thème intitulé « la nature de l'allure des différents systèmes et détermination des paramètres graphiquement » qui se déroulent pendant six jeux, après on trouve dix jeux donnent le quatrième thème « méthode de Broida » pour finir la séance avec le cinquième thème qui est « notion de régulation » composé de huit derniers jeux.

Nous présentons la synthèse de notre travail sous la forme d'un tableau déterminant son synopsis correspond à sa structuration à partir d'une catégorisation en thèmes, échelle temporaire, tour de parole, jeu et enjeu ainsi que sa description.

Nous présentons un extrait de l'exemple de la narration concernant le jeu 14 sous le troisième thème : « la nature de l'allure de différents systèmes et détermination des paramètres graphiquement ».

Le professeur détermine la nature du système à partir du tracé correspondant selon la position de la tangente par rapport à la courbe(0:11:26.6-0:11:58.5: Jeu n°10) et il explique la méthode graphique permettant de déterminer le paramètre taux du gain statique en collaboration des étudiants(0:11:58.5-0:12:35.9: Jeu n°11).ensuite Il détermine le paramètre téta graphiquement après avoir rappelé l'expression de la fonction de transfert (0:12:35.9-0:14:29.1: Jeu n°12) et il montre la différence entre l'expression G de p et S de t

Caractéristique de la dynamique de savoir

Pour décrire et comprendre l'action conjointe entre les deux instances de jeu ainsi que la pratique de cet enseignant nous faisons appel aux descripteurs des jeux. Le triplet de genèse et les techniques didactiques permettent de décrire la dynamique de savoir durant la séance.

Chronogenèse de la séance : Notre analyse des résultats selon le graphe général (Figure 1, en annexe) et de la répartition des mots-clés en pourcentage, montre une chronogenèse rapide de 53.1% par rapport à 46.9% de chronogenèse lente. Nous constatons l'absence d'arrêt totale. La chronogenèse répartie en une phase de chronogenèse rapide se trouve au commencement de la séance, cette caractéristique de rapidité revient à l'énoncé du nouveau savoir de la part de l'enseignant. Nous trouvons aussi une deuxième phase de chronogenèse lente interceptée par trois phases de chronogenèse rapide très limitée. Cette large phase existant au milieu représente le résultat des interactions entre l'enseignant et les étudiants vis-à-vis de l'acceptation du nouveau savoir de la part de ces derniers ainsi que les moments de dévolution. Enfin une troisième phase de chronogenèse rapide interceptée par quatre phases de chronogenèse lente modérée, qui achève le graphe revient à l'acceptation et à la dévolution plus rapide par les étudiants du nouveau savoir. On remarque que le nouveau savoir est construit par l'enseignant en parallèle avec l'intervention des étudiants, permettant ainsi à un défilement de savoir remarquable au fil du temps.

Topogenèse de la séance : D'après le graphe général (Figure 1) et de répartition des mots-clés en pourcentage (Figure 3, en annexe), il s'agit d'une topogenèse enseignant de 29.8% par rapport à 69.2% de topogenèse mixte et avec presque une absence de topogenèse étudiant de 1%. La topogenèse est composée de deux phases, une phase de topogenèse enseignant modérée, notamment pour les premières minutes. Cela revient au rôle de l'enseignant de définir le jeu en énonçant le nouveau savoir vis-à-vis des étudiants. Ensuite une deuxième phase de topogenèse mixte trop large, déclenchée par une topogenèse étudiant trop limité. Cette phase de topogenèse mixte est résultat de la fréquence des interactions entre les deux acteurs autour du savoir en jeu, qui est basé sur l'analyse des courbes, la déduction des résultats d'après les schémas.

Mésogenèse de la séance : Nous analysons ici le processus par lequel l'enseignant et les étudiants organisent le milieu au cours de la séance, permettant ainsi la construction de savoir. D'après le graphe général (Figure 1) et celui de la répartition des mots-clés en pourcentage (Figure 4, en annexe), nous constatons que l'introduction d'un nouvel objet est de pourcentage égal à 61%. Les moments où il n'existe pas d'introduction d'objet est de 24%, ainsi que 15% correspond au moment d'utilisation d'objet déjà existant. Nous remarquons une seule phase fortement riche en mots-clés correspondant à l'introduction d'un nouvel objet. Ce résultat relatif à la spécificité du savoir en jeu qui est basé généralement sur les tracés des courbes pour déterminer les énoncés et les formules.

Technique didactique de la séance : Les résultats obtenus selon notre analyse sont issus de graphe général (Figure 1). Nous s'appuyant aussi sur la répartition des mots-clés en pourcentage « définir le jeu » est de 30.5% ainsi qu'un pourcentage de 29.6% pour le mot-clé « dévoluer le jeu » et 28.2% correspondante au mot-clé « institutionnaliser le jeu » par rapport à 11.7% pour le mot-clé « réguler le jeu ». Nous constatons que « définir le jeu » qui consiste à ce que l'enseignant introduit les objets et précise les règles à suivre, permettant ainsi à l'étudiant d'atteindre la phase de *la réticence*⁶ didactique et supposant à la résolution du problème. L'utilisation de « dévoluer le jeu » par l'enseignant était pour amener à la dévolution. En effet l'étudiant accepte de s'engager dans le jeu et d'y jouer de manière adéquate, donc il assume à un certain moment une forme de solitude dans l'apprentissage, qui lui permet de prendre sur soi de se confronter au texte. Enfin l'enseignant utilise la technique

⁶ La réticence : C'est « de son propre mouvement », donc, que l'élève doit accomplir les activités qu'on lui demande (Sensevy & Quilio, 2002).

« institutionnaliser le jeu » à la suite de la production du savoir en jeu de la part de l'étudiant.

Nous remarquons que ces trois techniques se manifestent successivement. Nous confirmons ici que l'enseignant a bien défini le jeu tout le long de la séance, ainsi que les règles lors de l'accompagnement des étudiants pour jouer raisonnable « *proprio motu* ». D'où la production de la stratégie gagnante permettant ainsi la construction du nouveau savoir.

DISCUSSION DES RÉSULTATS

L'analyse de la séance selon le graphe général et ceux de répartition des mots-clés en pourcentage, nous conduisent à la conception d'un schéma synoptique descriptif des différentes phases de la dynamique du savoir (Figure 2, en annexe).

Nous constatons à partir de ce schéma que la séance observée est caractérisée par une chronogenèse rapide au début, accompagnée d'une topogenèse du côté enseignant. Dans cette phase l'enseignant joue le rôle d'émetteur de savoir dans une mésogenèse riche en introduction de nouveaux objets de savoir en jeu. Nous signalons que pendant cette phase l'enseignant s'appuie sur l'approche behavioriste lors de la définition du savoir. Cette phase est coupée par un moment propice de topogenèse côté étudiant, par son intervention en définissant les deux types de réponses indicelle et impulsione, objectif de l'enseignant à ce stade. Ce moment propice de topogenèse côté étudiant permet de déclencher une phase de topogenèse mixte trop large. Cette phase est le résultat des interactions qui envahissent la séance par l'introduction dans le milieu des nouveaux objets de savoir. Nous remarquons l'importance du contact entre l'apprenant et les objets de son environnement afin de construire ses connaissances. En effet ce contact provoque la naissance d'une phase caractérisée par une chronogenèse lente, où la construction du savoir est sous la responsabilité de deux instances de l'action didactique. En outre nous trouvons une topogenèse mixte, basée sur une stratégie de question/réponse qui favorise des fortes interactions entre les acteurs. Cette phase se trouve dans une mésogenèse à forte densité épistémique par l'introduction des formules, des courbes, traçage des projections des points sur la courbe, des tangentes « permettant de définir le point de fonctionnement linéaire du système ». Les étudiants ont accepté le jeu et deviennent partis dans la construction du savoir d'une manière « *proprio motu* ». En fait cette phase de dévolution est riche en interactions. L'enseignant de sa part fait appel au mémoire didactique pour valider les nouvelles connaissances, ensuite annonce l'institutionnalisation du savoir et passe à l'introduction d'un nouvel objet de savoir. La dernière phase dans notre schéma synoptique, montre un retour à une chronogenèse rapide mené d'une topogenèse mixte qui reflète l'adhésion des deux parties de l'action didactique au jeu d'où l'acquisition des nouvelles connaissances.

Et pour conclure le présent travail, nous avons montré que la construction du savoir en jeu dans cette séance se fait dans un milieu collaboratif. L'enseignant joue le rôle d'un accompagnateur favorisant l'apprentissage, mais sa tâche primordiale consiste à enseigner afin que les étudiants agissent d'une manière « *proprio motu* ». L'enseignant cherche à résoudre le problème de communication, de gestion et de manipulation des éléments du milieu lors des interactions avec les apprenants. L'enseignant a bien défini le jeu, préciser les règles aux étudiants, pour jouer raisonnable de ses propres mouvements. Les règles définitives établies par l'enseignant ont permis aux étudiants de réaliser des bonnes stratégies gagnantes permettant ainsi la construction du nouveau savoir et faire avancer le savoir en jeu. L'enseignant présente un bon sujet de l'institution « formation continue » d'après son engagement dans la mise en œuvre de l'institutionnalisation du nouveau savoir et d'une volonté de satisfaire aux exigences institutionnelles. Nous admettons une proposition d'après ce qu'on a réalisé dans notre analyse de la séance, l'utilisation de TICE (la technologie de

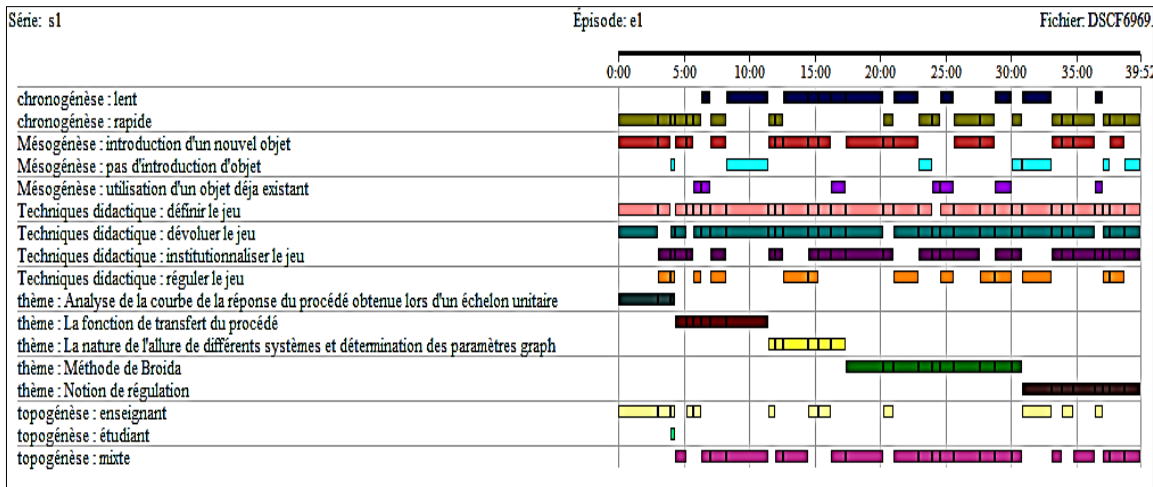
l'information et de la communication pour l'enseignement) et la simulation pour enseigner les phénomènes de l'automatique notamment le concept de la régulation paraît nécessaire. La conception des outils pédagogiques adaptés à l'enseignement pour ce genre de savoir en technologie favorise la compréhension et l'apprentissage des phénomènes techniques sans réaliser l'expérience sur l'élément réel.

RÉFÉRENCES

- Brousseau, G. (1998). *Théorie des Situations Didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Sensevy, G. (2008). Le travail du professeur pour la théorie de l'action conjointe en didactique. Une activité située ? *Recherche et Formation*, 57, 39-50.
- Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruxelles : De Boeck.
- Sensevy, G. (2012). Le jeu comme modèle de l'activité humaine et comme modèle en théorie de l'action conjointe en didactique. Quelques remarques. *Nouvelles Perspectives en Sciences Sociales*, 7(2), 105-131.
- Sensevy, G., & Quilio, S. (2002). Les discours du professeur. Vers une pragmatique didactique. *Revue Française de Pédagogie*, 141, 47-56.
- Sensevy G., & Mercier A. (Eds.) (2007). *Agir ensemble : l'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Sensevy G., Mercier A., Schubauer-Leoni M.-L., Ligozat F., & Perrot G. (2005). An attempt to model the teacher's action in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 59(1), 153-181.
- Venturini, P., & Tiberghien, A. (2012). La démarche investigation dans le cadre des nouveaux programmes de sciences physiques et chimiques : Étude de cas au collège. *Revue Française de Pédagogie*, 180, 95-120.
- Tiberghien, A., Malkoun, L., Buty, C., Souassy, N., & Mortimer, E. (2007). Analyse des savoirs en jeu en classe de physique à différentes échelles de temps. In G. Sensevy & A. Mercier (Eds.), *Agir ensemble : L'action didactique conjointe du professeur et des élèves* (pp. 73-98). Rennes : PUR.

ANNEXE

FIGURE 1



Graphe général de la séance

FIGURE 2

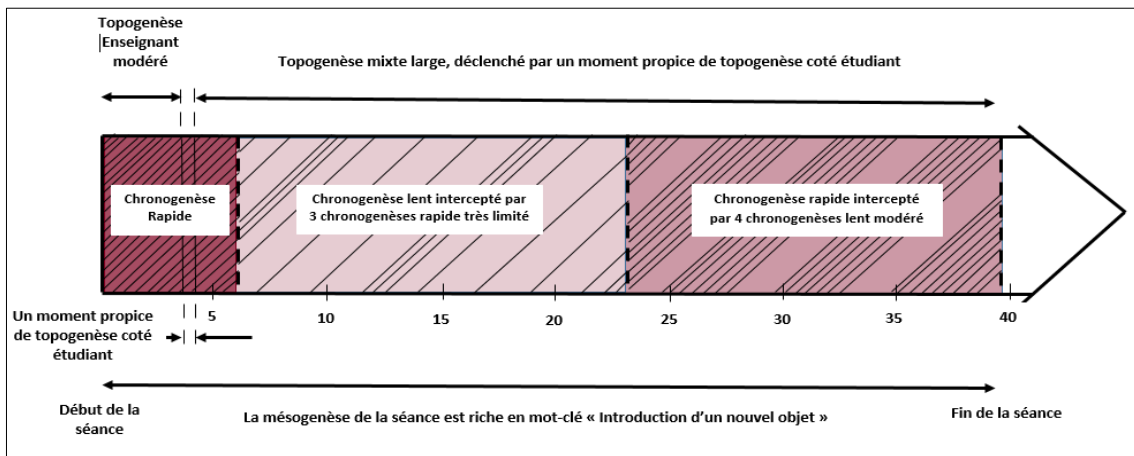
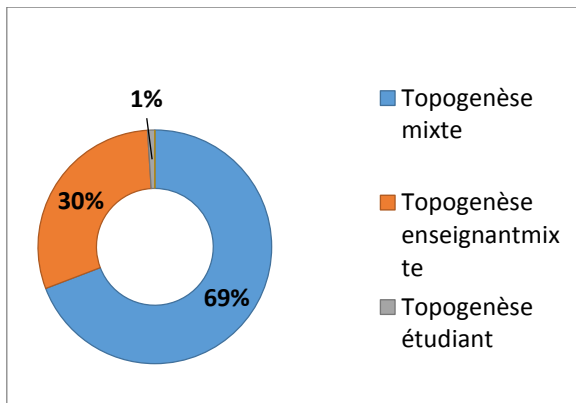


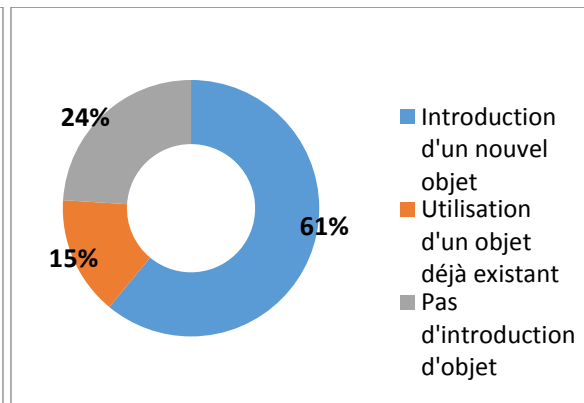
Schéma synoptique de la dynamique de la séance

FIGURE 3



Le graphe de répartition des mots-clés en pourcentage de la topogénèse

FIGURE 4



Le graphe de répartition des mots-clés en pourcentage de la mésogénèse