



Outiller la formation des enseignants
de mathématiques par les recherches
en didactique sur les pratiques
enseignantes

L'exemple d'une séance en formation initiale (MEEF Maths M2)
fondée sur des recherches situées dans un cadre théorique ancré en
théorie de l'activité

A. Chesnais

LIRDEF, Faculté d'éducation, IREM, Université de Montpellier, INSPE de l'académie de Montpellier

Postulats de départ

- Postulats issus de la recherche en DDM sur
 - Les maths
 - Les apprentissages
 - Les effets de ce qui se passe dans la classe sur les apprentissages
 - Éventuellement en fonction du public (notamment EP)
 - Les pratiques
 - La formation et les effets de la formation sur les pratiques
- Orientent la conception du dispositif à une échelle globale et locale
- Arrière-plan Vergnaud, théorie de l'activité, double approche

Postulats sur les apprentissages

- Les apprentissages découlent des activités des élèves
 - Activités au sens de tout ce que l'élève dit, pense, fait (visible ou non)
- Les activités des élèves découlent des tâches qui leurs sont proposées et de la manière dont elles sont mises en œuvre en classe
 - Tâches : inclut les énoncés d'exercices, mais en tenant compte de la manière dont ils sont mis en œuvre, des aides apportées etc.
- Des hypothèses issues des travaux de Piaget et Vygotsky sur « ce qui fait apprendre », c'est-à-dire des caractéristiques des activités (et donc des tâches) qui sont plus ou moins favorables aux apprentissages
 - Leur insertion dans un ensemble
 - Les « adaptations » (Robert) nécessaires des connaissances

Postulats sur les pratiques

- Double approche didactique et ergonomique des pratiques (Robert et Rogalski 2002, Vandebrouck et al. 2008, 2013)
- Les 5 composantes (institutionnelle, sociale, personnelle, cognitive et médiative)
- Complexité (composantes + niveaux d'organisation global/local/micro)
- Cohérence (logiques)
- Stabilité des pratiques

Postulats sur les pratiques

- Double approche didactique et ergonomique des pratiques (Robert et Rogalski 2002, Vandebrouck et al. 2008, 2013)
- Les 5 composantes (institutionnelle, sociale, personnelle, cognitive et médiative)
- Complexité (composantes + niveaux d'organisation global/local/micro)
- Cohérence (logiques)
- Stabilité des pratiques
- Il y a des pratiques plus porteuses que d'autres en termes d'apprentissages
- Tout choix d'enseignement est le fruit de **compromis** entre diverses contraintes en fonction des ressources

Postulats de départ sur le développement professionnel et les effets de la formation (Robert)

- Nécessité de « **partir des pratiques** » et des besoins
 - identifiés et éventuellement explicités par les formés ET supposés par les formateurs
- Formation « remontante » : partir de la classe pour élargir (composante institutionnelle, personnelle, connaissances etc.)
- La **dénaturalisation** des connaissances et pratiques mathématiques
- Travailler la complexité à partir de traces de pratiques : toujours plusieurs composantes en même temps (notamment cognitive et médiative)
- Logique **opportuniste** et **holistique**
- Viser une forme de réflexivité en développant l'analyse critique

Une action de formation spécifique

- En lien avec des objectifs plus globaux de la formation
- Des objectifs spécifiques
 - liés au langage « verbal » (usage des mots, oral et écrit)
 - la question des inégalités scolaires (enseigner en éducation prioritaire)
- La dénaturalisation chez les stagiaires des objets mathématiques et du langage verbal
 - Identification d'une certaine complexité (naturalisée) susceptible de générer des difficultés pour les élèves (en particulier certains)
- La notion de « malentendus » liés à la secondarisation des tâches notamment et la nature du travail et des objets mathématiques

Support de la séance de formation

- Utilisation de vidéos / verbatims
 - Analysés du point de vue de la recherche
 - Une recherche sur les inégalités scolaires et le rôle du langage dans ces inégalités (Chesnais, 2018)
 - Comparaison, sur la même séance, par le même enseignant d'une classe EP et d'une classe « ordinaire ».
 - Les angles en sixième
 - Une tâche issue d'une « ressource » dans une revue d'interface (Chevalier et David-Chevalier, Repères IREM)

Scénario de la séance de formation

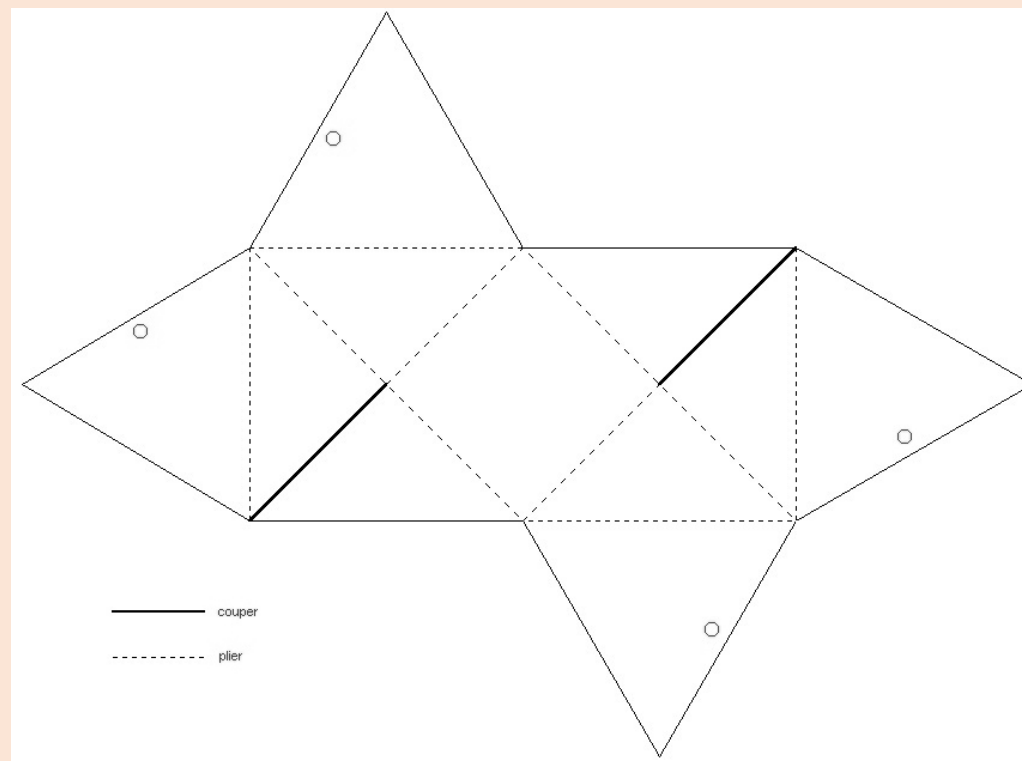
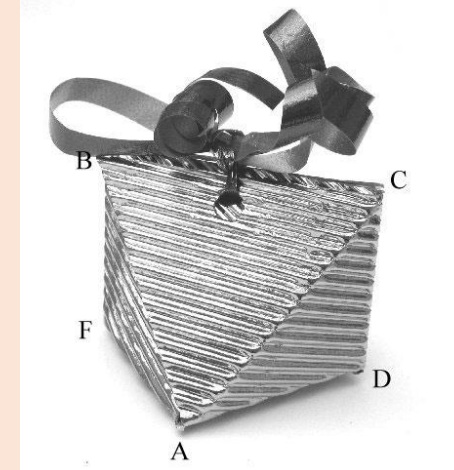
- Présentation des objectifs (langage et inégalités scolaires – enseigner en EP)
- Présentation du support de travail : contexte (recherche) du verbatim
- Présentation de la tâche élèves
 - Éléments du scénario, source
- Analyse a priori « rapide » de la tâche : programmes 6^{ème}, objectifs d'apprentissage, lien avec l'entrée dans la géométrie « théorique »
 - Travail individuel puis en groupes
 - Rapide synthèse collective
- Tâche de comparaison des verbatims : identifier les points communs et différences
 - Travail individuel puis en groupes
 - Synthèse collective
- Présentation d'autres résultats de recherche en DDM sur les inégalités scolaires

Une comparaison

- Une situation commune dans une classe d'EP et une classe 'ordinaire' – le même enseignant
- Issu d'un article de Repères-IREM

Séance 1

- Découper le « patron »
- Classer les pièces par familles



Séance 2

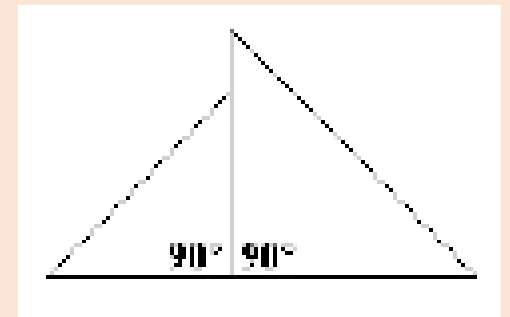
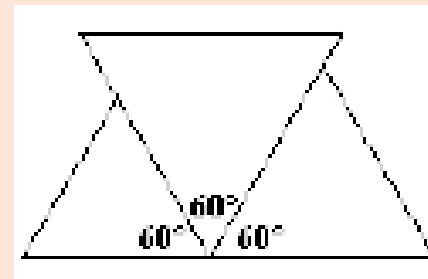
- un bilan de la première séance : les différentes familles
- Exercice proposé aux élèves :
En sachant qu'un angle droit mesure 90° ,
trouver les mesures des différents angles des
différentes pièces (carré, triangles rectangles
isocèles et triangles équilatéraux)

Séance 2

- un bilan de la première séance : les différentes familles
- Exercice proposé aux élèves :
En sachant qu'un angle droit mesure 90° ,
trouver les mesures des différents angles des
différentes pièces (carré, triangles rectangles
isocèles et triangles équilatéraux)

-> Le cas des triangles équilatéraux

- Recherche individuelle



Consigne

- Visionnage des extraits vidéo (consigne + intervention collective classe 1 + bilan)
- Identifier des différences entre les deux classes sur la base des vidéos et extraits des verbatims
- Comprendre pourquoi les élèves de la classe 1 ne trouvent pas

La comparaison des verbatims

- Identifier des différences (légères) dans la formulation de la consigne
- Le déroulé (minutage)
 - Des phases de recherche plus longues en EP, mais avec des interventions de l'enseignant
- les procédures des élèves et les difficultés rencontrées
 - Les élèves de la classe EP passent « à côté de la tâche » malgré la mutualisation d'une piste en cours de recherche
 - La non-disponibilité de connaissances sur le triangle équilatéral, la notion de figure géométrique etc.
- les aides apportées
- la part de l'enseignant, de la classe et des élèves dans l'élaboration de la procédure visée, la validation, la formulation

Un élément particulier : la formulation par écrit de la procédure

- Au moment de la rédaction du raisonnement, après un temps de travail individuel et une phase de mise en commun où le raisonnement a été élaboré

➤ Rédaction du raisonnement

Première phrase :

« Si on juxtapose trois angles de triangles équilatéraux, on trouve un angle plat. »

- Classe 2:

P : il faudrait dire ce qu'on obtient quand on colle trois angles de triangles équilatéraux

E1 : un angle de 180 degrés

P : j'écris ? *[en écrivant au tableau]*
un angle de 180 degrés

Es : non

P : qu'est-ce que j'écris ?

E1 : quand on colle trois angles [...]

- Classe 1 :

P: si je rejoins les angles, les angles de de, quels angles ? [...]

E: de 45 [...]

E: de 60

P: [...] c'est les angles de quelle(s) pièce(s)?

E: un triangle

E: triangle équilatéral

E1: les trois angles de chaque triangle [...]

P: de quel(s) triangle(s) ? De n'importe quel(s) triangle(s) ? [...]

E1: les trois là, un de chaque *[montre les triangles aimantés au tableau avec son stylo]*

E: triangle équilatéral

- Classe 2:

P : il faudrait dire ce qu'on obtient quand on colle trois angles de triangles équilatéraux

E1 : un angle de 180 degrés

P : j'écris ? *[en écrivant au tableau]*
un angle de 180 degrés

Es : non

P : qu'est-ce que j'écris ?

E1 : quand on colle trois angles [...]

Des différences

- Décalage entre les réponses des élèves et les questions de l'enseignant
 - Dans la classe 1 : « Quels angles ? », « Quelles pièces ? »
 - Dans les deux classes : Le fait de faire « une phrase complète »
 - Levé très vite dans la classe 2
- Causes possibles ?
 - Les élèves de la classe 1 n'ont pas compris qu'on raisonne sur LE triangle équilatéral en tant que figure
 - Pièces de papier / dessin / figure
 - Les attendus de l'écrit ne sont pas évidents pour les élèves

Éléments pouvant faire l'objet d'une potentielle « institutionnalisation »

- Sur les mathématiques
 - La complexité du langage mathématique (le/un : générique / spécifique)
 - La nature des objets mathématiques dans une perspective d'apprentissage (obstacles didactiques et épistémologiques etc.)
- Sur les programmes
 - La notion d'angle
 - La notion de figure
 - Les propriétés des figures particulières
- Sur les élèves et les apprentissages, les spécificités de l'EP
 - La notion de malentendu et/ou de transparence en particulier en lien avec l'origine socioculturelle des élèves
 - Importance des tâches ET des déroulements (organisation du travail, aides, synthèses et institutionnalisations, insertion dans une progression etc.)
- Sur les pratiques
 - Nécessité de l'analyse a priori des situations incluant une réflexion didactique sur les contenus, l'insertion de la séance dans une progression etc.
 - Outils de l'enseignant
 - Analyse a priori
 - Adaptation des connaissances
 - « Connaissances didactiques » (différents types de géométries, la notion d'angle et les objectifs d'apprentissage associés)
 - La complexité / l'existence de choix et de compromis

Retour sur les principes...

- Analyse en termes de scénario / déroulement
- Complexité
- Objectifs spécifiques inclus dans une logique plus large

- Aspect opportuniste et holistique
- Formation « remontante », qui « part des pratiques »