

EXpérimenter des Problèmes de Recherche Innovants en Mathématiques à l'Ecole

Gilles Aldon

INRP, EducTice
Equipe mathématique

jeudi 7 février 2008

- 1 Contexte et questions initiales
- 2 Hypothèses
- 3 Cadres théoriques
- 4 Construction
- 5 Visite guidée

" On construit la science avec des faits comme une maison avec des pierres. Mais une accumulation de faits n'est pas plus une science qu'un tas de pierres n'est une maison. "

Henri Poincaré

Contexte et questions initiales

Les problèmes de recherche dans la classe

- La référence classique de l'usage des problèmes ouverts (Arsac) : reproduction du travail du chercheur
- conséquence : l'accent est mis sur le développement de compétences meta mathématiques
 - apprentissage d'une démarche scientifique (Tisseron)
 - développement d'heuristiques (Polya, Schoenfeld)
 - développement d'outils de validation et de contrôle (Chen)
- transposition

Contexte et questions initiales

Les problèmes de recherche dans la classe

- La référence classique de l'usage des problèmes ouverts (Arsac) : reproduction du travail du chercheur
- conséquence : l'accent est mis sur le développement de compétences meta mathématiques
 - apprentissage d'une démarche scientifique (Tisseron)
 - développement d'heuristiques (Polya, Schoenfeld)
 - mobilisations d'outils de validation et de contrôle (Peix)
- transposition

Contexte et questions initiales

Les problèmes de recherche dans la classe

- La référence classique de l'usage des problèmes ouverts (Arsac) : reproduction du travail du chercheur
- conséquence : l'accent est mis sur le développement de compétences meta mathématiques
 - apprentissage d'une démarche scientifique (Tisseron)
 - développement d'heuristiques (Polya, Schoenfeld)
 - mobilisations d'outils de validation et de contrôle (Peix)
- transposition

Contexte et questions initiales

Les problèmes de recherche dans la classe

- La référence classique de l'usage des problèmes ouverts (Arsac) : reproduction du travail du chercheur
- conséquence : l'accent est mis sur le développement de compétences meta mathématiques
 - apprentissage d'une démarche scientifique (Tisseron)
 - développement d'heuristiques (Polya, Schoenfeld)
 - mobilisations d'outils de validation et de contrôle (Peix)
- transposition

Contexte et questions initiales

Les problèmes de recherche dans la classe

- La référence classique de l'usage des problèmes ouverts (Arsac) : reproduction du travail du chercheur
- conséquence : l'accent est mis sur le développement de compétences meta mathématiques
 - apprentissage d'une démarche scientifique (Tisseron)
 - développement d'heuristiques (Polya, Schoenfeld)
 - mobilisations d'outils de validation et de contrôle (Peix)
- transposition
 - ✦ Le temps didactique - le temps du chercheur
 - ✦ L'ancien problème interne - problème externe

Contexte et questions initiales

Les problèmes de recherche dans la classe

- La référence classique de l'usage des problèmes ouverts (Arsac) : reproduction du travail du chercheur
- conséquence : l'accent est mis sur le développement de compétences meta mathématiques
 - apprentissage d'une démarche scientifique (Tisseron)
 - développement d'heuristiques (Polya, Schoenfeld)
 - mobilisations d'outils de validation et de contrôle (Peix)
- transposition
 - Le temps didactique - le temps du chercheur
 - L'enjeu : problème interne - problème externe

Contexte et questions initiales

Les problèmes de recherche dans la classe

- La référence classique de l'usage des problèmes ouverts (Arsac) : reproduction du travail du chercheur
- conséquence : l'accent est mis sur le développement de compétences meta mathématiques
 - apprentissage d'une démarche scientifique (Tisseron)
 - développement d'heuristiques (Polya, Schoenfeld)
 - mobilisations d'outils de validation et de contrôle (Peix)
- transposition
 - Le temps didactique - le temps du chercheur
 - L'enjeu : problème interne - problème externe

Contexte et questions initiales

Les problèmes de recherche dans la classe

- La référence classique de l'usage des problèmes ouverts (Arsac) : reproduction du travail du chercheur
- conséquence : l'accent est mis sur le développement de compétences meta mathématiques
 - apprentissage d'une démarche scientifique (Tisseron)
 - développement d'heuristiques (Polya, Schoenfeld)
 - mobilisations d'outils de validation et de contrôle (Peix)
- transposition
 - Le temps didactique - le temps du chercheur
 - L'enjeu : problème interne - problème externe

Contexte et questions initiales

- succès des publications,
- intérêt des enseignants, mais
- décalage avec la réalité des classes
- difficulté de mise en œuvre

Contexte et questions initiales

- succès des publications,
- intérêt des enseignants, mais
- décalage avec la réalité des classes
- difficulté de mise en œuvre

Contexte et questions initiales

- succès des publications,
- intérêt des enseignants, mais
- décalage avec la réalité des classes
- difficulté de mise en œuvre

Contexte et questions initiales

- succès des publications,
- intérêt des enseignants, mais
- décalage avec la réalité des classes
- difficulté de mise en œuvre

Contexte et questions initiales

- Quels sont les freins à la diffusion dans les classes des problèmes de recherches ?
- Comment aider les enseignants à les utiliser ?
- Pour quoi faire ?
- En quoi une ressource peut permettre, dans des conditions de formation et en autonomie, d'intégrer dans l'enseignement des mathématiques à un niveau donné l'étude de problèmes de recherche dans la classe ?

Contexte et questions initiales

- Quels sont les freins à la diffusion dans les classes des problèmes de recherches ?
- Comment aider les enseignants à les utiliser ?
- Pour quoi faire ?
- En quoi une ressource peut permettre, dans des conditions de formation et en autonomie, d'intégrer dans l'enseignement des mathématiques à un niveau donné l'étude de problèmes de recherche dans la classe ?

Contexte et questions initiales

- Quels sont les freins à la diffusion dans les classes des problèmes de recherches ?
- Comment aider les enseignants à les utiliser ?
- Pour quoi faire ?
- En quoi une ressource peut permettre, dans des conditions de formation et en autonomie, d'intégrer dans l'enseignement des mathématiques à un niveau donné l'étude de problèmes de recherche dans la classe ?

Contexte et questions initiales

- Quels sont les freins à la diffusion dans les classes des problèmes de recherches ?
- Comment aider les enseignants à les utiliser ?
- Pour quoi faire ?
- En quoi une ressource peut permettre, dans des conditions de formation et en autonomie, d'intégrer dans l'enseignement des mathématiques à un niveau donné l'étude de problèmes de recherche dans la classe ?

Les hypothèses

Nous faisons l'hypothèse que, parmi les freins à ce développement, les points ci-dessous sont déterminants :

- 1 La part importante de la dimension expérimentale dans le travail de recherche rentre en conflit avec la représentation contemporaine dominante parmi les enseignants, et au delà dans la société, de ce que sont les mathématiques.
- 2 L'accent mis principalement dans l'approche des problèmes de recherche sur le développement de compétences transversales liées au raisonnement, en laissant au second plan les apprentissages sur les notions mathématiques en jeu, est en opposition avec les contraintes institutionnelles qui pèsent sur les professeurs, en particulier en ce qui concerne l'avancement dans le programme.

Les hypothèses

Nous faisons l'hypothèse que, parmi les freins à ce développement, les points ci-dessous sont déterminants :

- 1 La part importante de la dimension expérimentale dans le travail de recherche rentre en conflit avec la représentation contemporaine dominante parmi les enseignants, et au delà dans la société, de ce que sont les mathématiques.
- 2 L'accent mis principalement dans l'approche des problèmes de recherche sur le développement de compétences transversales liées au raisonnement, en laissant au second plan les apprentissages sur les notions mathématiques en jeu, est en opposition avec les contraintes institutionnelles qui pèsent sur les professeurs, en particulier en ce qui concerne l'avancement dans le programme.

Les hypothèses

- ③ Les difficultés pour le professeur de repérer ce qui relève des mathématiques dans l'activité des élèves, et par suite de choisir ce que l'on peut institutionnaliser à l'issue du travail en lien avec les programmes de la classe.
- ④ Les difficultés rencontrées par les professeurs pour évaluer ce type de travail, compte tenu de ce que les modes d'évaluation habituels ne sont pas appropriés.

Les hypothèses

- ③ Les difficultés pour le professeur de repérer ce qui relève des mathématiques dans l'activité des élèves, et par suite de choisir ce que l'on peut institutionnaliser à l'issue du travail en lien avec les programmes de la classe.
- ④ Les difficultés rencontrées par les professeurs pour évaluer ce type de travail, compte tenu de ce que les modes d'évaluation habituels ne sont pas appropriés.

Cadres théoriques

Une étude à deux niveaux

- 1 Etude de la ressource
- 2 Etude de l'usage de la ressource

Cadres théoriques

Une étude à deux niveaux

- ① Etude de la ressource
- ② Etude de l'usage de la ressource

Cadres théoriques

- Théorie des situations
 - analyse des contenus : de la situation mathématique à la situation didactique
 - analyse des usages : ressource comme un élément du milieu dans une situation de construction de séquences de classe.
- Ergonomie

Cadres théoriques

- Théorie des situations
 - analyse des contenus : de la situation mathématique à la situation didactique
 - analyse des usages : ressource comme un élément du milieu dans une situation de construction de séquences de classe.
- Ergonomie

Cadres théoriques

- Théorie des situations
 - analyse des contenus : de la situation mathématique à la situation didactique
 - analyse des usages : ressource comme un élément du milieu dans une situation de construction de séquences de classe.
- Ergonomie
 - analyse du travail (connaissances pertinentes pour l'aménagement ergonomique d'une situation de travail)
 - analyse de la tâche (tâche prescrite, tâche effective)
 - analyse des compétences (compétences en situation)

Cadres théoriques

- Théorie des situations
 - analyse des contenus : de la situation mathématique à la situation didactique
 - analyse des usages : ressource comme un élément du milieu dans une situation de construction de séquences de classe.
- Ergonomie
 - analyse du travail (connaissances pertinentes pour l'aménagement ergonomique d'une situation de travail)
 - analyse de la tâche (tâche prescrite, tâche effective)
 - analyse de l'activité (la mise en œuvre)

Cadres théoriques

- Théorie des situations
 - analyse des contenus : de la situation mathématique à la situation didactique
 - analyse des usages : ressource comme un élément du milieu dans une situation de construction de séquences de classe.
- Ergonomie
 - analyse du travail (connaissances pertinentes pour l'aménagement ergonomique d'une situation de travail)
 - analyse de la tâche (tâche prescrite, tâche effective)
 - analyse de l'activité (la mise en œuvre)

Cadres théoriques

- Théorie des situations
 - analyse des contenus : de la situation mathématique à la situation didactique
 - analyse des usages : ressource comme un élément du milieu dans une situation de construction de séquences de classe.
- Ergonomie
 - analyse du travail (connaissances pertinentes pour l'aménagement ergonomique d'une situation de travail)
 - analyse de la tâche (tâche prescrite, tâche effective)
 - analyse de l'activité (la mise en œuvre)

Cadres théoriques

- Théorie des situations
 - analyse des contenus : de la situation mathématique à la situation didactique
 - analyse des usages : ressource comme un élément du milieu dans une situation de construction de séquences de classe.
- Ergonomie
 - analyse du travail (connaissances pertinentes pour l'aménagement ergonomique d'une situation de travail)
 - analyse de la tâche (tâche prescrite, tâche effective)
 - analyse de l'activité (la mise en œuvre)

Références théoriques

En lien avec la dimension expérimentale des problèmes de recherche :

- Le rôle et la place des objets en mathématiques (Frege)
- Le rôle et la place de l'expérience en mathématiques (Durand-Guerrier, Dias)

Références théoriques

En lien avec la dimension expérimentale des problèmes de recherche :

- Le rôle et la place des objets en mathématiques (Frege)
- Le rôle et la place de l'expérience en mathématiques (Durand-Guerrier, Dias)

Construction de la ressource

Construite autour de la notion de problème (Douady)

- le problème est consistant, ce n'est pas une simple application de propriétés ou de résultats connus ;
- il existe des stratégies de résolution de base qui permettent aux élèves de s'engager dans le problème en mobilisant des connaissances antérieures ;
- il existe plusieurs stratégies de résolution mettant en jeu les connaissances dont l'apprentissage ou l'approfondissement est visé ;
- il existe des éléments de rétroaction pour la validation.

Construction de la ressource

Construite autour de la notion de problème (Douady)

- le problème est consistant, ce n'est pas une simple application de propriétés ou de résultats connus ;
- il existe des stratégies de résolution de base qui permettent aux élèves de s'engager dans le problème en mobilisant des connaissances antérieures ;
- il existe plusieurs stratégies de résolution mettant en jeu les connaissances dont l'apprentissage ou l'approfondissement est visé ;
- il existe des éléments de rétroaction pour la validation.

Construction de la ressource

Construite autour de la notion de problème (Douady)

- le problème est consistant, ce n'est pas une simple application de propriétés ou de résultats connus ;
- il existe des stratégies de résolution de base qui permettent aux élèves de s'engager dans le problème en mobilisant des connaissances antérieures ;
- il existe plusieurs stratégies de résolution mettant en jeu les connaissances dont l'apprentissage ou l'approfondissement est visé ;
- il existe des éléments de rétroaction pour la validation.

Construction de la ressource

Construite autour de la notion de problème (Douady)

- le problème est consistant, ce n'est pas une simple application de propriétés ou de résultats connus ;
- il existe des stratégies de résolution de base qui permettent aux élèves de s'engager dans le problème en mobilisant des connaissances antérieures ;
- il existe plusieurs stratégies de résolution mettant en jeu les connaissances dont l'apprentissage ou l'approfondissement est visé ;
- il existe des éléments de rétroaction pour la validation.

Construction de la ressource

Le cœur de notre travail consiste à proposer des organisations de classes liées à la situation mathématique en jouant sur les variables didactiques

- Volonté de diffusion : cédérom / internet
- Evolution : prévue pour s'enrichir
- Libre et construite avec des outils libres

Construction de la ressource

Le cœur de notre travail consiste à proposer des organisations de classes liées à la situation mathématique en jouant sur les variables didactiques

- Volonté de diffusion : cédérom / internet
- Evolution : prévue pour s'enrichir
- Libre et construite avec des outils libres

Construction de la ressource

Le cœur de notre travail consiste à proposer des organisations de classes liées à la situation mathématique en jouant sur les variables didactiques

- Volonté de diffusion : cédérom / internet
- Evolution : prévue pour s'enrichir
- Libre et construite avec des outils libres

Visite guidée

