

EXPRIME

Gilles Aldon
Viviane Durand-Guerrier

INRP, LEPS
Equipe mathématique

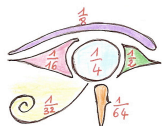
mardi 7 mars 2009

1 EXPERIME : une ressource pour les professeurs

- Hypothèses
- Cadres théoriques

2 Expérimentation

3 Prolongement



EXPRIME : une ressource pour les professeurs

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'habitudes de résolution de problèmes (Polya)
- transposition

EXPRIME : une ressource pour les professeurs

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

EXPRIME : une ressource pour les professeurs

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

EXPRIME : une ressource pour les professeurs

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

EXPRIME : une ressource pour les professeurs

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'anxiété problème interne - problème externe

EXPRIME : une ressource pour les professeurs

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

EXPRIME : une ressource pour les professeurs

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

EXPRIME : une ressource pour les professeurs

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

- 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

- analyse des usages : ressource comme un élément du milieu dans une situation de construction de séquences de classe.
- analyse des usages : ressource comme un élément du milieu dans une situation de construction de séquences de classe.

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
 - utilité, utilisabilité, acceptabilité
 - analyse de l'activité (à 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
 - utilité, utilisabilité, acceptabilité
 - 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
 - utilité, utilisabilité, acceptabilité
 - 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
 - utilité, utilisabilité, acceptabilité
 - analyse de l'activité (la mise en œuvre)

- Expérimentation auprès de professeurs en formation continue
- Observation en classe

[▶ Suite](#)[▶ Suite](#)

Ingénierie

- Expérimentation auprès de professeurs en formation continue
- Observation en classe

[▶ Suite](#)[▶ Suite](#)

- Point fixe de la dynamique des milieux :

F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*

F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*

F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*

G *Ouais*

F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*

G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*

F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*

G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*

F2 *Oui, ben deux x...*

G *deux x plus un*

F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x... Non ?*

Tu mets pas pour tout x entier naturel

- Point fixe de la dynamique des milieux :

F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*

F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*

F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*

G *Ouais*

F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*

G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*

F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*

G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*

F2 *Oui, ben deux x...*

G *deux x plus un*

F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x... Non ?*

Tu mets pas pour tout x entier naturel

- Point fixe de la dynamique des milieux :

F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*

F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*

F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*

G *Ouais*

F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*

G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*

F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*

G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*

F2 *Oui, ben deux x...*

G *deux x plus un*

F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x... Non ?*

Tu mets pas pour tout x entier naturel

- Point fixe de la dynamique des milieux :

F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*

F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*

F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*

G *Ouais*

F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*

G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*

F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*

G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*

F2 *Oui, ben deux x...*

G *deux x plus un*

F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x... Non ?*

Tu mets pas pour tout x entier naturel

- Point fixe de la dynamique des milieux :

F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*

F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*

F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*

G *Ouais*

F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*

G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*

F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*

G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*

F2 *Oui, ben deux x...*

G *deux x plus un*

F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x... Non ?*

Tu mets pas pour tout x entier naturel

- Point fixe de la dynamique des milieux :

F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*

F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*

F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*

G *Ouais*

F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*

G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*

F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*

G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*

F2 *Oui, ben deux x...*

G *deux x plus un*

F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x... Non ?*

Tu mets pas pour tout x entier naturel

- Point fixe de la dynamique des milieux :

F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*

F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*

F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*

G *Ouais*

F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*

G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*

F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*

G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*

F2 *Oui, ben deux x...*

G *deux x plus un*

F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x... Non ?*

Tu mets pas pour tout x entier naturel

- Point fixe de la dynamique des milieux :

F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*

F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*

F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*

G *Ouais*

F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*

G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*

F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*

G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*

F2 *Oui, ben deux x...*

G *deux x plus un*

F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x... Non ?*

Tu mets pas pour tout x entier naturel

- Point fixe de la dynamique des milieux :

F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*

F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*

F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*

G *Ouais*

F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*

G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*

F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*

G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*

F2 *Oui, ben deux x...*

G *deux x plus un*

F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x...Non ?*

Tu mets pas pour tout x entier naturel

- Point fixe de la dynamique des milieux :

F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*

F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*

F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*

G *Ouais*

F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*

G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*

F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*

G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*

F2 *Oui, ben deux x...*

G *deux x plus un*

F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x... Non ?
Tu mets pas pour tout x entier naturel*

- Point fixe de la dynamique des milieux :

F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*

F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*

F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*

G *Ouais*

F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*

G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*

F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*

G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*

F2 *Oui, ben deux x...*

G *deux x plus un*

F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x... Non ?
Tu mets pas pour tout x entier naturel*

- Point fixe de la dynamique des milieux :
 - F2 *En fait, on n'a rien démontré, on a juste ...*
 - F1 *Si on a démontré qu'il n'y a pas des nombres impairs*
 - F2 *Donc, je peux faire un premier truc... Les nombres impairs*
 - G *Ouais*
 - F2 *Une première étoile... Et je mets tous les nombres impairs ?*
 - G *ouais : avec deux entiers consécutifs, ça fait toujours un nombre impair*
 - F3 *Tu mets l'équation, ou je sais pas quoi...*
 - G *Ouais vaut mieux ... deux fois un nombre c'est pair plus un c'est impair*
 - F2 *Oui, ben deux x...*
 - G *deux x plus un*
 - F2 *Ben non, faudrait pas mettre un signe pour tout... Pour tout x...Non ?*
 - Tu mets pas pour tout x entier naturel*

La ressource comme élément acceptable du milieu de référence de l'enseignant :

- *Je l'ai vécu très bien, avec beaucoup de plaisir, en fait, je suis en train de découvrir ce que c'est qu'une classe où ce sont les élèves qui font des maths et plus le prof, et je trouve que c'est autre chose, que c'est une autre dimension du cours de maths... [...]*
- *Oui, je m'en suis servi de ça, les cinq minutes individuelles, et puis après la recherche collective, les productions d'élèves... J'ai lu, déjà pour imaginer ce qu'ils auraient pu produire, j'ai surtout lu ce que vous aviez mis en ligne, au collège, au lycée, ça aide bien à se préparer... Moi, je ne me suis pas préparée avec autre chose que la ressource ; j'ai passé un petit moment à regarder ce qui avait été fait, parce que c'est quand même riche ;*

Entretien

La ressource comme élément acceptable du milieu de référence de l'enseignant :

- *Je l'ai vécu très bien, avec beaucoup de plaisir, en fait, je suis en train de découvrir ce que c'est qu'une classe où ce sont les élèves qui font des maths et plus le prof, et je trouve que c'est autre chose, que c'est une autre dimension du cours de maths... [...]*
- *Oui, je m'en suis servi de ça, les cinq minutes individuelles, et puis après la recherche collective, les productions d'élèves... J'ai lu, déjà pour imaginer ce qu'ils auraient pu produire, j'ai surtout lu ce que vous aviez mis en ligne, au collège, au lycée, ça aide bien à se préparer... Moi, je ne me suis pas préparée avec autre chose que la ressource ; j'ai passé un petit moment à regarder ce qui avait été fait, parce que c'est quand même riche ;*

- *J'ai beaucoup été voir pour me préparer à ce qu'ils allaient faire... J'ai bien regardé aussi ce que vous aviez écrit, ce que ça pouvait apporter pour le cours de maths, le raisonnement les pairs, les impairs,... Au départ, c'est comme ça qu'on a choisi le problème, d'ailleurs, on avait regardé ce que ça faisait travailler et puis on s'est dit ça ça nous intéresse et donc on l'avait choisi avec ces objectifs*

Prolongement

- Volonté de diffusion : cédérom / internet : vers une étude des usages, plus particulièrement les interactions entre prof et élèves dans des situations de classe : bifurcations didactiques et incidents
- Choisir quelques notions clés des programmes et élaborer des problèmes de recherche permettant de travailler sur les allers et retours entre la partie expérimentale de la recherche et la construction structurée de notions mathématiques

Prolongement

- Volonté de diffusion : cédérom / internet : vers une étude des usages, plus particulièrement les interactions entre prof et élèves dans des situations de classe : bifurcations didactiques et incidents
- Choisir quelques notions clés des programmes et élaborer des problèmes de recherche permettant de travailler sur les allers et retours entre la partie expérimentale de la recherche et la construction structurée de notions mathématiques

Merci

