

Des référents épistémologiques et didactiques  
pour un apprentissage de l'algébrisation de la  
géométrie à la transition entre le degré inférieur  
et le degré supérieur de l'enseignement  
secondaire.

Ludovic Simonis

DIDACTIfen : séminaire  
Université de Liège

12 mai 2025

# Plan de la Présentation

- 1 Le titre en quelques mots
- 2 Méthodologie de recherche et cadre théorique
- 3 Vigilance épistémologique et phénomène de transposition
  - L'enseignement des vecteurs
- 4 Premières investigations
- 5 Perspectives

- 1 Le titre en quelques mots
- 2 Méthodologie de recherche et cadre théorique
- 3 Vigilance épistémologique et phénomène de transposition
  - L'enseignement des vecteurs
- 4 Premières investigations
- 5 Perspectives

# Titre provisoire

Algébrisation de la géométrie : transition entre le D.I. et le D.S.

# Titre provisoire

## Algébrisation de la géométrie : transition entre le D.I. et le D.S.

- Enjeu majeur : passer d'une géométrie déductive où l'on raisonne sur les objets eux-mêmes à une géométrie qui est algébrisée.

# Titre provisoire

## Algébrisation de la géométrie : transition entre le D.I. et le D.S.

- Enjeu majeur : passer d'une géométrie déductive où l'on raisonne sur les objets eux-mêmes à une géométrie qui est algébrisée.
  - \* On attribue aux droites, cercles, paraboles,... une équation qui les caractérise.

# Titre provisoire

## Algébrisation de la géométrie : transition entre le D.I. et le D.S.

- Enjeu majeur : passer d'une géométrie déductive où l'on raisonne sur les objets eux-mêmes à une géométrie qui est algébrisée.
  - \* On attribue aux droites, cercles, paraboles,... une équation qui les caractérise.
- Cette algébrisation ne va pas de soi, elle relève d'une autre géométrie dite analytique.

# Titre provisoire

## Algébrisation de la géométrie : transition entre le D.I. et le D.S.

- Enjeu majeur : passer d'une géométrie déductive où l'on raisonne sur les objets eux-mêmes à une géométrie qui est algébrisée.
  - \* On attribue aux droites, cercles, paraboles,... une équation qui les caractérise.
- Cette algébrisation ne va pas de soi, elle relève d'une autre géométrie dite analytique.
- Le passage de la géométrie déductive à la géométrie analytique soulève de nombreux problèmes.

# Titre provisoire

## Algébrisation de la géométrie : transition entre le D.I. et le D.S.

- Enjeu majeur : passer d'une géométrie déductive où l'on raisonne sur les objets eux-mêmes à une géométrie qui est algébrisée.
  - \* On attribue aux droites, cercles, paraboles,... une équation qui les caractérise.
- Cette algébrisation ne va pas de soi, elle relève d'une autre géométrie dite analytique.
- Le passage de la géométrie déductive à la géométrie analytique soulève de nombreux problèmes.
- Ce passage est difficile en raison d'une dissonance entre l'épistémologie des savoirs savants et ceux enseignés sur le terrain.

# Objectif de l'exposé

## Objectif de l'exposé

# Objectif de l'exposé

## Objectif de l'exposé

- Rendre compte de cette dissonance en vous présentant une méthodologie sans entrer dans des détails de nature purement mathématiques.

# Objectif de l'exposé

## Objectif de l'exposé

- Rendre compte de cette dissonance en vous présentant une méthodologie sans entrer dans des détails de nature purement mathématiques.
- Présentation du dispositif proposé pour effectuer le passage entre la géométrie déductive du D.I. et la géométrie analytique du D.S.

# Objectif de l'exposé

## Objectif de l'exposé

- Rendre compte de cette dissonance en vous présentant une méthodologie sans entrer dans des détails de nature purement mathématiques.
- Présentation du dispositif proposé pour effectuer le passage entre la géométrie déductive du D.I. et la géométrie analytique du D.S.
- Compte rendu des expérimentations menées dans les classes et premières conclusions.

- 1 Le titre en quelques mots
- 2 Méthodologie de recherche et cadre théorique**
- 3 Vigilance épistémologique et phénomène de transposition
  - L'enseignement des vecteurs
- 4 Premières investigations
- 5 Perspectives

# Postulat de la didactique

Bosch et Chevallard

# Postulat de la didactique

## Bosch et Chevallard

Sa singularité originaire consiste à prendre comme objet premier à étudier (et donc à questionner, à modéliser et à problématiser selon les règles de l'activité scientifique),

# Postulat de la didactique

## Bosch et Chevallard

Sa singularité originaire consiste à prendre comme objet premier à étudier (et donc à questionner, à modéliser et à problématiser selon les règles de l'activité scientifique), non pas le sujet apprenant ou le sujet enseignant,

# Postulat de la didactique

## Bosch et Chevallard

Sa singularité originaire consiste à prendre comme objet premier à étudier (et donc à questionner, à modéliser et à problématiser selon les règles de l'activité scientifique), non pas le sujet apprenant ou le sujet enseignant, mais le savoir mathématique qu'ils sont censés étudier ensemble, ainsi que l'activité mathématique que leur projet commun d'étude les portera à réaliser.

# Postulat de la didactique

## Bosch et Chevallard

Sa singularité originaire consiste à prendre comme objet premier à étudier (et donc à questionner, à modéliser et à problématiser selon les règles de l'activité scientifique), non pas le sujet apprenant ou le sujet enseignant, mais le savoir mathématique qu'ils sont censés étudier ensemble, ainsi que l'activité mathématique que leur projet commun d'étude les portera à réaliser. Pour expliquer les faits d'enseignement auxquels elle se voit confrontée, la didactique postule que le "mystère" est [d'abord] dans les mathématiques, et non pas dans les sujets qui ont à apprendre et à enseigner les mathématiques.

# Conséquences de ce postulat

## Conséquences sur la recherche

# Conséquences de ce postulat

## Conséquences sur la recherche

- Un travail de recherche en didactique débute par une analyse épistémologique.

# Conséquences de ce postulat

## Conséquences sur la recherche

- Un travail de recherche en didactique débute par une analyse épistémologique.
- Cette analyse a pour but de questionner la nature des objets mathématiques enseignés.

## Conséquences de ce postulat

### Conséquences sur la recherche

- Un travail de recherche en didactique débute par une analyse épistémologique.
- Cette analyse a pour but de questionner la nature des objets mathématiques enseignés.
- On va prendre appui sur la Théorie Anthropologique du Didactique (T.A.D.) de Chevallard et sur son concept de praxéologie.

# Cadrage théorique

## Praxéologie

# Cadrage théorique

## Praxéologie

Le concept de **praxéologie**, introduit par Chevallard (1999) dans sa Théorie Anthropologique du Didactique, repose sur deux composantes :

# Cadrage théorique

## Praxéologie

Le concept de **praxéologie**, introduit par Chevallard (1999) dans sa Théorie Anthropologique du Didactique, repose sur deux composantes :

- 1) La **praxis** (la pratique) : l'ensemble des techniques utilisées pour résoudre des tâches.

# Cadrage théorique

## Praxéologie

Le concept de **praxéologie**, introduit par Chevallard (1999) dans sa Théorie Anthropologique du Didactique, repose sur deux composantes :

- 1) La **praxis** (la pratique) : l'ensemble des techniques utilisées pour résoudre des tâches.
- 2) Le **logos** (discours) : l'explication et la justification de ces techniques.

# Cadrage théorique

## Praxéologie

Le concept de **praxéologie**, introduit par Chevallard (1999) dans sa Théorie Anthropologique du Didactique, repose sur deux composantes :

- 1) La **praxis** (la pratique) : l'ensemble des techniques utilisées pour résoudre des tâches.
- 2) Le **logos** (discours) : l'explication et la justification de ces techniques.

L'approche praxéologique permet d'analyser les mathématiques à travers leurs usages et la manière dont elles sont théorisées pour devenir intelligibles.

# M.E.R.

## Modèle épistémologique de référence

# M.E.R.

## Modèle épistémologique de référence

- Ce regard praxéologique qui permet de rendre compte, au sein d'une Institution donnée,

# M.E.R.

## Modèle épistémologique de référence

- Ce regard praxéologique qui permet de rendre compte, au sein d'une Institution donnée,
  - \* comment se comportent les individus face à un savoir mathématique ;

# M.E.R.

## Modèle épistémologique de référence

- Ce regard praxéologique qui permet de rendre compte, au sein d'une Institution donnée,
  - \* comment se comportent les individus face à un savoir mathématique ;
  - \* les questions qu'ils se posent ;

# M.E.R.

## Modèle épistémologique de référence

- Ce regard praxéologique qui permet de rendre compte, au sein d'une Institution donnée,
  - \* comment se comportent les individus face à un savoir mathématique ;
  - \* les questions qu'ils se posent ;
  - \* les réponses qu'ils construisent pour répondre à ces questions ;

# M.E.R.

## Modèle épistémologique de référence

- Ce regard praxéologique qui permet de rendre compte, au sein d'une Institution donnée,
  - \* comment se comportent les individus face à un savoir mathématique ;
  - \* les questions qu'ils se posent ;
  - \* les réponses qu'ils construisent pour répondre à ces questions ;
  - \* les justifications que cette construction réponde bien à la question posée ;

# M.E.R.

## Modèle épistémologique de référence

- Ce regard praxéologique qui permet de rendre compte, au sein d'une Institution donnée,
  - \* comment se comportent les individus face à un savoir mathématique ;
  - \* les questions qu'ils se posent ;
  - \* les réponses qu'ils construisent pour répondre à ces questions ;
  - \* les justifications que cette construction réponde bien à la question posée ;

m'amène à formuler un modèle épistémologique de référence basé sur une praxéologie de modélisation et déduction.

# M.E.R. : praxéologie de modélisation et déduction

## Modélisation et déduction

Schneider (2008) articule l'activité de modélisation mathématique autour de deux niveaux praxéologiques :

# M.E.R. : praxéologie de modélisation et déduction

## Modélisation et déduction

Schneider (2008) articule l'activité de modélisation mathématique autour de deux niveaux praxéologiques :

- **Modélisation (premier niveau)** : construction d'objets mathématiques à partir de situations intra ou extra-mathématiques sans recours immédiat à une axiomatique.
  - \* Processus pragmatique manipulant des objets préconstruits (ex : aire d'une figure).

# M.E.R. : praxéologie de modélisation et déduction

## Modélisation et déduction

Schneider (2008) articule l'activité de modélisation mathématique autour de deux niveaux praxéologiques :

- **Modélisation (premier niveau)** : construction d'objets mathématiques à partir de situations intra ou extra-mathématiques sans recours immédiat à une axiomatique.
  - \* Processus pragmatique manipulant des objets préconstruits (ex : aire d'une figure).
- **Déduction (second niveau)** : formalisation et organisation dans un cadre théorique axiomatisé.
  - \* Passage de l'intuition à une approche rigoureuse.

# Premier niveau

## Modélisation

# Premier niveau

## Modélisation

- La construction mathématique n'est pas réalisée mais on possède des préconstruits qui sont porteur d'intuition.

# Premier niveau

## Modélisation

- La construction mathématique n'est pas réalisée mais on possède des préconstruits qui sont porteur d'intuition.
- On peut s'appuyer sur ces préconstruits pour valider une réponse à une question donnée.

# Premier niveau

## Modélisation

- La construction mathématique n'est pas réalisée mais on possède des préconstruits qui sont porteur d'intuition.
- On peut s'appuyer sur ces préconstruits pour valider une réponse à une question donnée.
- Au terme de la praxéologie modélisation, les préconstruits deviennent des concepts mathématiques. Les validations ne sont pas d'ordre mathématique.

## Second niveau

### Second niveau

## Second niveau

### Second niveau

- Le second niveau praxéologique prend appui sur le premier niveau praxéologique lorsque ce dernier est établi.

## Second niveau

### Second niveau

- Le second niveau praxéologique prend appui sur le premier niveau praxéologique lorsque ce dernier est établi.
- La tâche consiste alors à définir l'objet préconstruit à partir de la technique (méthode de résolution) modélisée dans la première praxéologie afin de donner prise au raisonnement déductif, en établissant ainsi une théorie au sens où pourrait l'entendre un mathématicien.

- 1 Le titre en quelques mots
- 2 Méthodologie de recherche et cadre théorique
- 3 **Vigilance épistémologique et phénomène de transposition**
  - L'enseignement des vecteurs
- 4 Premières investigations
- 5 Perspectives

# Vigilance épistémologique

Chevallard, 1991

L'analyse épistémologique permet la construction d'un M.E.R. qui est une construction didactique, un modèle, exprimant les caractéristiques épistémologiques du savoir qui apparaissent centrales au chercheur pour lui permettre de contrôler le sens et la cohérence des pratiques où interviennent le savoir. C'est la fonction de **vigilance épistémologique**.

# Vigilance épistémologique

Chevallard, 1991

L'analyse épistémologique permet la construction d'un M.E.R. qui est une construction didactique, un modèle, exprimant les caractéristiques épistémologiques du savoir qui apparaissent centrales au chercheur pour lui permettre de contrôler le sens et la cohérence des pratiques où interviennent le savoir. C'est la fonction de **vigilance épistémologique**.

Méthode d'analyse

# Vigilance épistémologique

## Chevallard, 1991

L'analyse épistémologique permet la construction d'un M.E.R. qui est une construction didactique, un modèle, exprimant les caractéristiques épistémologiques du savoir qui apparaissent centrales au chercheur pour lui permettre de contrôler le sens et la cohérence des pratiques où interviennent le savoir. C'est la fonction de **vigilance épistémologique**.

## Méthode d'analyse

Cette vigilance épistémologique nous offre une méthode d'analyse de la transposition didactique.

# Transposition didactique

## Savoir savant et savoir enseigné

# Transposition didactique

## Savoir savant et savoir enseigné

- L'étude de la transposition didactique consiste à analyser les conditions qui permettent à des éléments du savoir savant (c'est-à-dire reconnu par une communauté scientifique productrice de ce savoir) d'être "mis en texte" au sein du système didactique (le professeur et sa classe) pour devenir du savoir enseigné.

# Transposition didactique

## Savoir savant et savoir enseigné

- L'étude de la transposition didactique consiste à analyser les conditions qui permettent à des éléments du savoir savant (c'est-à-dire reconnu par une communauté scientifique productrice de ce savoir) d'être "mis en texte" au sein du système didactique (le professeur et sa classe) pour devenir du savoir enseigné.
- Du savoir savant sont sélectionnés certains objets dignes d'être enseignés et subissent une transformation au moment de leur enseignement.

# Transposition didactique

## Savoir savant et savoir enseigné

- L'étude de la transposition didactique consiste à analyser les conditions qui permettent à des éléments du savoir savant (c'est-à-dire reconnu par une communauté scientifique productrice de ce savoir) d'être "mis en texte" au sein du système didactique (le professeur et sa classe) pour devenir du savoir enseigné.
- Du savoir savant sont sélectionnés certains objets dignes d'être enseignés et subissent une transformation au moment de leur enseignement.
- L'enseignant qui n'a pas de bagages épistémologiques va, tout comme l'élève d'ailleurs, prendre l'objet transposé pour l'objet du savoir savant.

- 1 Le titre en quelques mots
- 2 Méthodologie de recherche et cadre théorique
- 3 **Vigilance épistémologique et phénomène de transposition**
  - **L'enseignement des vecteurs**
- 4 Premières investigations
- 5 Perspectives

# Les vecteurs

Cœur de l'algébrisation de la géométrie

# Les vecteurs

## Cœur de l'algébrisation de la géométrie

Il y a un objet qui est central dans l'algébrisation de la géométrie : le vecteur.

# Les vecteurs

## Cœur de l'algébrisation de la géométrie

Il y a un objet qui est central dans l'algébrisation de la géométrie : le vecteur.

## En tant qu'objet du savoir savant

# Les vecteurs

## Cœur de l'algébrisation de la géométrie

Il y a un objet qui est central dans l'algébrisation de la géométrie : le vecteur.

## En tant qu'objet du savoir savant

- Le vecteur est un outil de démonstration, il offre une économie substantielle d'énergie et de pensée en rassemblant de nombreux cas de figure en un seul par exemple.

# Les vecteurs

## Cœur de l'algébrisation de la géométrie

Il y a un objet qui est central dans l'algébrisation de la géométrie : le vecteur.

## En tant qu'objet du savoir savant

- Le vecteur est un outil de démonstration, il offre une économie substantielle d'énergie et de pensée en rassemblant de nombreux cas de figure en un seul par exemple.
- Sa raison d'être est intra-mathématique.

# Les vecteurs

## Cœur de l'algébrisation de la géométrie

Il y a un objet qui est central dans l'algébrisation de la géométrie : le vecteur.

## En tant qu'objet du savoir savant

- Le vecteur est un outil de démonstration, il offre une économie substantielle d'énergie et de pensée en rassemblant de nombreux cas de figure en un seul par exemple.
- Sa raison d'être est intra-mathématique.

## Modélisation intra-mathématique

La modélisation intra-mathématique consiste en la production de modèles mathématiques des mathématiques elles-mêmes.

# Les vecteurs

En tant qu'objet du savoir enseigné

# Les vecteurs

## En tant qu'objet du savoir enseigné

Dans la majorité des cours de quatrième secondaire, on peut lire qu'un vecteur est un déplacement d'un point  $A$  à un point  $B$  qui est caractérisé par

# Les vecteurs

## En tant qu'objet du savoir enseigné

Dans la majorité des cours de quatrième secondaire, on peut lire qu'un vecteur est un déplacement d'un point  $A$  à un point  $B$  qui est caractérisé par

- une direction (celle de la droite  $AB$ );

# Les vecteurs

## En tant qu'objet du savoir enseigné

Dans la majorité des cours de quatrième secondaire, on peut lire qu'un vecteur est un déplacement d'un point  $A$  à un point  $B$  qui est caractérisé par

- une direction (celle de la droite  $AB$ );
- un sens (on va de  $A$  vers  $B$ );

# Les vecteurs

## En tant qu'objet du savoir enseigné

Dans la majorité des cours de quatrième secondaire, on peut lire qu'un vecteur est un déplacement d'un point  $A$  à un point  $B$  qui est caractérisé par

- une direction (celle de la droite  $AB$ );
- un sens (on va de  $A$  vers  $B$ );
- une longueur (la distance entre le point  $A$  et le point  $B$ ).

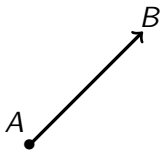
# Les vecteurs

## En tant qu'objet du savoir enseigné

Dans la majorité des cours de quatrième secondaire, on peut lire qu'un vecteur est un déplacement d'un point  $A$  à un point  $B$  qui est caractérisé par

- une direction (celle de la droite  $AB$ );
- un sens (on va de  $A$  vers  $B$ );
- une longueur (la distance entre le point  $A$  et le point  $B$ ).

Cette déclaration s'accompagne toujours de la représentation :



# Modélisation extra-mathématique

## Modélisation extra-mathématique

La modélisation extra-mathématique consiste en la production de modèles mathématiques en se limitant à des phénomènes observables dans le monde réel.

# Modélisation extra-mathématique

## Modélisation extra-mathématique

La modélisation extra-mathématique consiste en la production de modèles mathématiques en se limitant à des phénomènes observables dans le monde réel.

## Modélisation extra-mathématique des vecteurs

# Modélisation extra-mathématique

## Modélisation extra-mathématique

La modélisation extra-mathématique consiste en la production de modèles mathématiques en se limitant à des phénomènes observables dans le monde réel.

## Modélisation extra-mathématique des vecteurs

- Utilisation de termes issus du monde réel comme la direction, le sens ou encore la longueur.

# Modélisation extra-mathématique

## Modélisation extra-mathématique

La modélisation extra-mathématique consiste en la production de modèles mathématiques en se limitant à des phénomènes observables dans le monde réel.

## Modélisation extra-mathématique des vecteurs

- Utilisation de termes issus du monde réel comme la direction, le sens ou encore la longueur.
- Tout le monde se donne une représentation de la notion de direction (direction Paris), de sens (sens unique ou sens interdit d'une rue), de longueur.

# Modélisation extra-mathématique

## Modélisation extra-mathématique

La modélisation extra-mathématique consiste en la production de modèles mathématiques en se limitant à des phénomènes observables dans le monde réel.

## Modélisation extra-mathématique des vecteurs

- Utilisation de termes issus du monde réel comme la direction, le sens ou encore la longueur.
- Tout le monde se donne une représentation de la notion de direction (direction Paris), de sens (sens unique ou sens interdit d'une rue), de longueur.
- Ces représentations ne coïncident pas forcément avec celles de l'Institution.

# Modélisation intra-mathématique

## Rejet de la modélisation intra

De nos jours, la conception dominante de l'activité de modélisation se limite à celle des phénomènes issus du "monde réel", rejetant ainsi la modélisation des phénomènes intra-mathématiques.

# Modélisation intra-mathématique

## Rejet de la modélisation intra

De nos jours, la conception dominante de l'activité de modélisation se limite à celle des phénomènes issus du "monde réel", rejetant ainsi la modélisation des phénomènes intra-mathématiques.

## Chevallard, 1999

Vouloir à tout prix ancrer leur apprentissage dans des situations issues du "monde réel" peut les priver de leurs raisons d'être.

# Modélisation intra-mathématique

## Rejet de la modélisation intra

De nos jours, la conception dominante de l'activité de modélisation se limite à celle des phénomènes issus du "monde réel", rejetant ainsi la modélisation des phénomènes intra-mathématiques.

## Chevallard, 1999

Vouloir à tout prix ancrer leur apprentissage dans des situations issues du "monde réel" peut les priver de leurs raisons d'être.

## Brousseau, 2003

Toute discipline, y compris les mathématiques elles-mêmes, peut devenir le milieu de modélisations.

# Dissonance entre savoir savant et savoir enseigné

## Les vecteurs sur le terrain

# Dissonance entre savoir savant et savoir enseigné

## Les vecteurs sur le terrain

- Les vecteurs ne sont pas présentés comme un objet de démonstration.

# Dissonance entre savoir savant et savoir enseigné

## Les vecteurs sur le terrain

- Les vecteurs ne sont pas présentés comme un objet de démonstration.
- Il est soi-disant défini mais en fait, non.

# Dissonance entre savoir savant et savoir enseigné

## Les vecteurs sur le terrain

- Les vecteurs ne sont pas présentés comme un objet de démonstration.
- Il est soi-disant défini mais en fait, non.
- Cette "définition" ne donne pas prise au raisonnement déductif.

# Dissonance entre savoir savant et savoir enseigné

## Les vecteurs sur le terrain

- Les vecteurs ne sont pas présentés comme un objet de démonstration.
- Il est soi-disant défini mais en fait, non.
- Cette "définition" ne donne pas prise au raisonnement déductif.
- Confusion de langage avec des termes qui ont une autre signification dans la vie quotidienne.

# Dissonance entre savoir savant et savoir enseigné

## Les vecteurs sur le terrain

- Les vecteurs ne sont pas présentés comme un objet de démonstration.
- Il est soi-disant défini mais en fait, non.
- Cette "définition" ne donne pas prise au raisonnement déductif.
- Confusion de langage avec des termes qui ont une autre signification dans la vie quotidienne.
- On construit la notion de vecteur dans une perspective extra alors que sa raison d'être est intra donc cela ne peut pas fonctionner.

# Les vecteurs pour algébriser la géométrie

## Invariance par changement de repère

# Les vecteurs pour algébriser la géométrie

## Invariance par changement de repère

- On peut coder un vecteur  $\overrightarrow{AB}$  via différence des coordonnées des points  $A$  et  $B$ .

# Les vecteurs pour algébriser la géométrie

## Invariance par changement de repère

- On peut coder un vecteur  $\overrightarrow{AB}$  via différence des coordonnées des points  $A$  et  $B$ .
- Cela permet l'algébrisation de toute la géométrie.

# Les vecteurs pour algébriser la géométrie

## Invariance par changement de repère

- On peut coder un vecteur  $\overrightarrow{AB}$  via différence des coordonnées des points  $A$  et  $B$ .
- Cela permet l'algébrisation de toute la géométrie.
- Un vecteur est un objet géométrique car ses composantes sont invariantes par changement de repère.

# Les vecteurs pour algébriser la géométrie

## Invariance par changement de repère

- On peut coder un vecteur  $\overrightarrow{AB}$  via différence des coordonnées des points  $A$  et  $B$ .
- Cela permet l'algébrisation de toute la géométrie.
- Un vecteur est un objet géométrique car ses composantes sont invariantes par changement de repère. En effet, si on change de repère, les coordonnées des points changent mais pas les différences de coordonnées.

- 1 Le titre en quelques mots
- 2 Méthodologie de recherche et cadre théorique
- 3 Vigilance épistémologique et phénomène de transposition
  - L'enseignement des vecteurs
- 4 Premières investigations
- 5 Perspectives

# La recherche

## Deux niveaux de recherche

# La recherche

## Deux niveaux de recherche

- 1) La formation initiale des futurs enseignants.

# La recherche

## Deux niveaux de recherche

- 1) La formation initiale des futurs enseignants.
  - \* Déterminer ce que les futurs enseignants comprennent de l'algébrisation de la géométrie.

# La recherche

## Deux niveaux de recherche

### 1) La formation initiale des futurs enseignants.

- \* Déterminer ce que les futurs enseignants comprennent de l'algébrisation de la géométrie.
- \* Amener les étudiants à prendre conscience de la transposition didactique qui concerne la géométrie, l'enseignement des vecteurs.

# La recherche

## Deux niveaux de recherche

- 1) La formation initiale des futurs enseignants.
  - \* Déterminer ce que les futurs enseignants comprennent de l'algébrisation de la géométrie.
  - \* Amener les étudiants à prendre conscience de la transposition didactique qui concerne la géométrie, l'enseignement des vecteurs.
- 2) Transition entre le D.I. et le D.S.

# La recherche

## Deux niveaux de recherche

- 1) La formation initiale des futurs enseignants.
  - \* Déterminer ce que les futurs enseignants comprennent de l'algébrisation de la géométrie.
  - \* Amener les étudiants à prendre conscience de la transposition didactique qui concerne la géométrie, l'enseignement des vecteurs.
- 2) Transition entre le D.I. et le D.S.
  - \* Construire un dispositif didactique qui conduirait à un apprentissage plus fidèle de la raison d'être du savoir, de la géométrie analytique.

# La recherche

## Deux niveaux de recherche

### 1) La formation initiale des futurs enseignants.

- \* Déterminer ce que les futurs enseignants comprennent de l'algébrisation de la géométrie.
- \* Amener les étudiants à prendre conscience de la transposition didactique qui concerne la géométrie, l'enseignement des vecteurs.

### 2) Transition entre le D.I. et le D.S.

- \* Construire un dispositif didactique qui conduirait à un apprentissage plus fidèle de la raison d'être du savoir, de la géométrie analytique.
- \* Ce dispositif amènerait les élèves à surmonter leurs difficultés lors du passage d'une géométrie déductive à une géométrie analytique.

# Expérimentations

Énoncé du problème posé aux élèves/étudiants

# Expérimentations

## Énoncé du problème posé aux élèves/étudiants

Considérons le plan euclidien  $\pi$  et munissons-le d'un repère. Soient

$$P : (p_1 ; p_2), Q : (q_1 ; q_2) \text{ et } X : (x ; y)$$

trois points de ce plan tels que  $P \neq Q$ . On demande aux élèves/étudiants, pourquoi

$$X \in d_{PQ} \Leftrightarrow (q_2 - p_2)(x - p_1) - (q_1 - p_1)(y - p_2) = 0?$$

où  $d_{PQ}$  désigne la droite passant par les points  $P$  et  $Q$ .

# Réponses obtenues

## Réponses

# Réponses obtenues

## Réponses

- Et les étudiants et les élèves proposent des justifications qui relèvent du visuel. On constate à vue, que les points sont alignés.

# Réponses obtenues

## Réponses

- Et les étudiants et les élèves proposent des justifications qui relèvent du visuel. On constate à vue, que les points sont alignés.
- Cela ne justifie pas le pourquoi...

# Réponses obtenues

## Réponses

- Et les étudiants et les élèves proposent des justifications qui relèvent du visuel. On constate à vue, que les points sont alignés.
- Cela ne justifie pas le pourquoi...
- Pour eux, la notion de droite est restée à l'état de préconstruit. Ils ne parviennent pas à rentrer dans l'algbérisation de la géométrie afin de répondre à la question posée.

# Réponses obtenues

## Réponses

- Et les étudiants et les élèves proposent des justifications qui relèvent du visuel. On constate à vue, que les points sont alignés.
- Cela ne justifie pas le pourquoi...
- Pour eux, la notion de droite est restée à l'état de préconstruit. Ils ne parviennent pas à rentrer dans l'algbérisation de la géométrie afin de répondre à la question posée.
- Refuge de leur part dans des arguments ostensifs. On voit bien que...

# Réponses obtenues

## Réponses

- Et les étudiants et les élèves proposent des justifications qui relèvent du visuel. On constate à vue, que les points sont alignés.
- Cela ne justifie pas le pourquoi...
- Pour eux, la notion de droite est restée à l'état de préconstruit. Ils ne parviennent pas à rentrer dans l'algbérisation de la géométrie afin de répondre à la question posée.
- Refuge de leur part dans des arguments ostensifs. On voit bien que...
- La droite n'est pas questionnée ou questionnable, pour eux, elle apparaît comme construite alors que ce n'est pas le cas.

- 1 Le titre en quelques mots
- 2 Méthodologie de recherche et cadre théorique
- 3 Vigilance épistémologique et phénomène de transposition
  - L'enseignement des vecteurs
- 4 Premières investigations
- 5 Perspectives

# Perspectives

## Le futur

# Perspectives

## Le futur

- Améliorer le dispositif didactique afin de les aider à rentrer dans la tâche.

# Perspectives

## Le futur

- Améliorer le dispositif didactique afin de les aider à rentrer dans la tâche.
- Poursuivre l'analyse des productions réalisées par les futurs enseignants ainsi que celles des élèves.

# Perspectives

## Le futur

- Améliorer le dispositif didactique afin de les aider à rentrer dans la tâche.
- Poursuivre l'analyse des productions réalisées par les futurs enseignants ainsi que celles des élèves.
- Élaborer d'autres expérimentations afin de recenser plus de données.

Je vous remercie pour  
votre attention.