

L'empirisme dans l'éducation mathématique comme question d'introduction à la didactique

Maggy Schneider
Genève, 15 mai 2006

Plan de l'introduction

- ✓ Un premier aperçu du concept d'empirisme
- ✓ Un apprentissage entravé par un certain positivisme empirique
- ✓ Un enseignement qui relève d'une épistémologie empiriste-sensualiste
- ✓ Un autre rapport à l'expérience tel que modélisé par le concept de situation fondamentale
- ✓ Un réseau de concepts pour analyser les phénomènes d'enseignement en tant que processus socio-culturel

Plan du cours

- ✓ Parcours illustré de la *Théorie des situations didactiques* (G. Brousseau)
- ✓ Parcours illustré de la *Théorie anthropologique du didactique* (Y. Chevallard)
- ✓ Mise à l'épreuve de ces théories et confrontation avec d'autres champs théoriques pour analyser les contenus de programmes scolaires et les projets d'enseignement de plusieurs points de vue

Un premier aperçu du concept d'empirisme

✓ Empirisme :

- théorie philosophique selon laquelle l'expérience serait l'origine de nos connaissances
- s'oppose au rationalisme
- Il existe aussi un empirisme lié aux usages professionnels ou sociaux

✓ Expérience :

- le monde des sens (sensualisme)
- l'expérience « commune » : pratiques professionnelles ou culturelles
- la méthode expérimentale telle que pratiquée dans les sciences dites de la « nature »

Un premier aperçu du concept d'empirisme

✓ Positivisme empirique :

- s'oppose, en épistémologie des sciences, au constructivisme
- illusion d'une objectivité des « faits »
- a donné lieu à une idéologie caractérisée par une confiance absolue dans les savoirs scientifiques

Un premier aperçu du concept d'empirisme

Quelques concepts associés :

- ✓ Empirisme
- ✓ Expérience
- ✓ Positivisme empirique

Le concept d'obstacle épistémologique

« [...] c'est en termes d'obstacles qu'il faut poser le problème de la connaissance scientifique. Et il ne s'agit pas de considérer des obstacles externes, comme la complexité et la fugacité des phénomènes, ni d'incriminer la faiblesse des sens et de l'esprit humain : c'est dans l'acte même de connaître, intimement, qu'apparaissent, par une sorte de nécessité fonctionnelle, des lenteurs et des troubles. C'est là que nous montrerons des causes de stagnation et même de régression, c'est là que nous décèlerons des causes d'inertie que nous appellerons des obstacles épistémologiques. » (G. Bachelard)

Des apprentissages entravés par un certain positivisme empirique

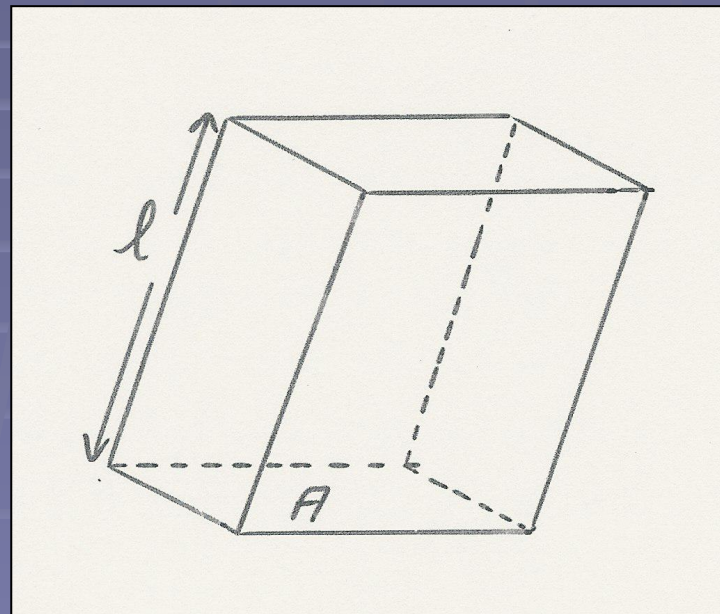
- ✓ Le positivisme empirique comme clé de lecture d'obstacles épistémologiques
- ✓ Le positivisme empirique comme source d'erreurs et d'incompréhensions dans de nombreux apprentissages mathématiques

Obstacle de l'expérience première et obstacle substantialiste

«[...] en fait, on ne se borne pas à décrire par un mot, on explique par une pensée. On pense comme on voit, on pense ce qu'on voit : une poussière colle à la paroi électrisée, donc l'électricité est une colle, une glu. On est alors engagé dans une mauvaise voie où les faux problèmes vont susciter des expériences sans valeur, dont le résultat négatif manquera même le rôle d'avertisseur, tant est aveuglante l'image première, l'image naïve, tant est décisive son attribution à une substance. » (G. Bachelard)

Le positivisme empirique comme obstacle aux apprentissages mathématiques

Une vision des grandeurs qui s'imisce indûment dans le calcul de leurs mesures



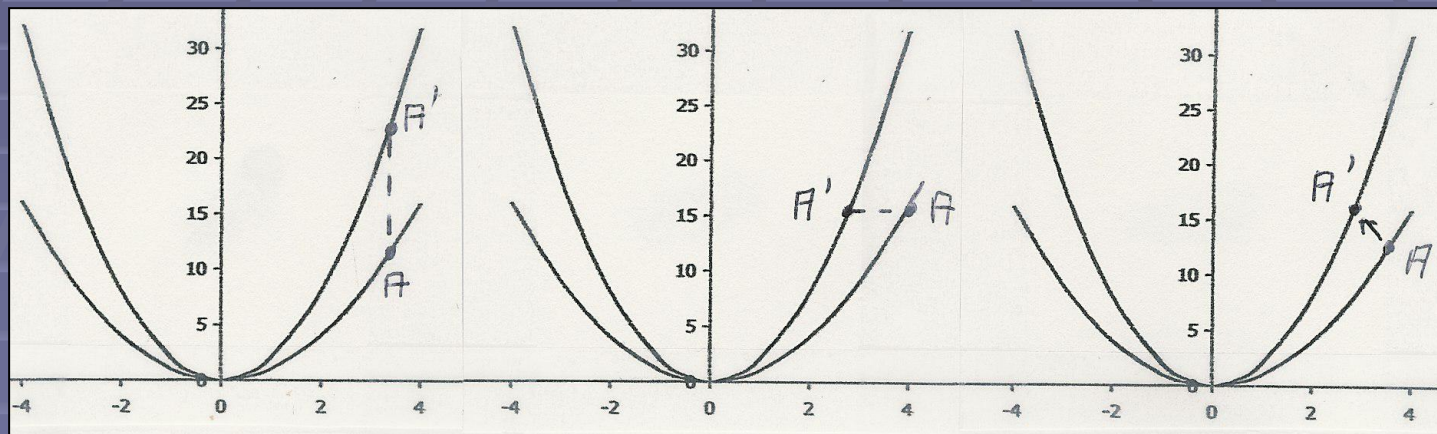
Un enseignement qui relève d' une épistémologie empiriste-sensualiste

L' enseignement « ordinaire » gouverné par des pratiques ostensives :

- ✓ Ostension assumée
- ✓ Ostension déguisée

Voir n' est pas conceptualiser

Du graphique de $y = x^2$ à celui de $y = 2x^2$



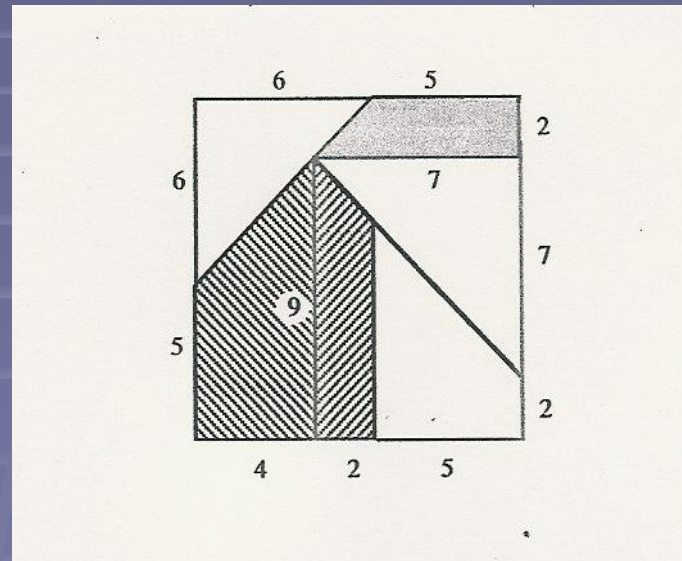
Contrat didactique

Un autre rapport à l'expérience ?

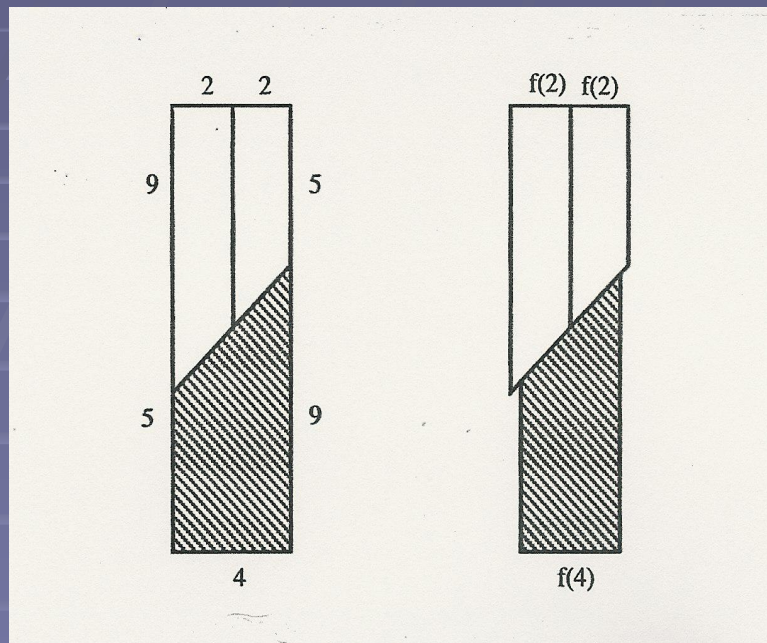
Détachement de l'observateur
par rapport à son objet d'observation

Les situations fondamentales ou un autre rapport à l'expérience

La situation du puzzle : situation fondamentale d'un usage des rationnels en tant qu'opérateurs linéaires



Situation fondamentale, outil de médiation scolaire et de transmission d'un savoir culturel



Un autre rapport à l'expérience

« Le modèle additif sera envisagé moins sérieusement. Il sera rejeté sans examen puisque l'appareil fournira la bonne image. Au lieu de construire le modèle (multiplicatif) et de prévoir le résultat satisfaisant les conditions voulues, il suffirait de le découvrir comme une loi de la nature. Or, le modèle additif est un obstacle résistant à la mise en place du modèle multiplicatif et doit pouvoir lui être opposé dans des situations ouvertes, ce choix devant se faire sur des critères rationnels et intellectuels. » (G. Brousseau)

Situation fondamentale et milieu adidactique

- ✓ **Milieu antagoniste** permettant de mettre en défaut une connaissance
- ✓ **Situation adidactique** pouvant être dévolue aux élèves
- ✓ **Caractère fondamental d'une situation** : relever d'une classe de problèmes auxquels le savoir visé apporte une réponse optimale

Un réseau de concepts pour analyser les phénomènes d'enseignement

Théorie des situations didactiques :

- ✓ Obstacle
- ✓ Contrat didactique
- ✓ Situation fondamentale
- ✓ Milieu et situation adidactiques

Réseau conceptuel pour décrire et analyser

Modèle non normatif mais modèle pouvant se lire à la lumière de la théorie de la médiation

Spécificité épistémologique de la didactique des mathématiques

- ✓ Situation fondamentale, modélisation du savoir
- ✓ Priorité au questionnement du savoir : « [...] la didactique postule que le 'mystère' est dans les mathématiques et non pas dans les sujets qui ont à apprendre ou à enseigner les mathématiques. »
(M. Bosch et Y. Chevallard)
- ✓ Hypothèse forte et efficace jusqu' à un certain point

Spécificité épistémologique de la didactique des mathématiques

- ✓ Connexion entre la didactique et l' épistémologie
- ✓ Dimension institutionnelle du questionnement lié au savoir

Elargissement de l'objet de la didactique

De la question :

Est-il possible d'enseigner cette notion avec toutes les propriétés souhaitées?

à la question :

Comment pourrait-on créer les conditions d'enseignement de cette notion dans un nombre significatif de classes et auprès d'un nombre significatif d'élèves?

Un autre rapport à l'expérience tel que modélisé dans la théorie des situations didactiques

Situation fondamentale d'entrée dans la géométrie
déductive

*« [les élèves] doivent
finalement émettre
l'hypothèse que ces trois
points pourraient n'en
représenter qu'un seul et en
apporter la preuve contre
'l'évidence' de la figure et
non pas avec. »*
(G. Brousseau)

