

Expérimenter, manipuler pour apprendre en mathématiques

OÙ, QUAND, COMMENT, POURQUOI



Thierry DIAS, IUFM de LYON
thierry.dias@iufm.univ-lyon1.fr
<http://perso.orange.fr/dias.thierry/>

IUFM - Université Claude Bernard Lyon 1
Laboratoire LEPS / LIRDHIST – Université Lyon 1
Laboratoire d'étude du phénomène scientifique
Laboratoire Interdisciplinaire de Recherches
en Didactique et en Histoire des Sciences et Techniques

L'enseignement des mathématiques relève de l'éducation scientifique.



Déclin de l'intérêt pour les études scientifiques

Cause probable : la manière dont sont enseignées les sciences à l'école...
(rapport de la commission européenne, 2007)

Un enjeu culturel d'importance...

Il n'existe pas une seule méthode d'enseignement des sciences, unique et universelle.

expérience → preuve → savoir



connaissances



déduction



savoir

pas de combat à mener entre induction et déduction :

la méthode recommandée : investigation et/ou résolution de problèmes

l'éducation scientifique vise à développer :
des connaissances et des attitudes



développer des connaissances

des concepts, des objets, des relations, des méthodes

en vue de leur compréhension et pas seulement de leur acquisition

développer des attitudes

- raisonnement
- pensée critique

en vue du développement cognitif de l'individu

développer des connaissances

à l'école élémentaire, on ne vise pas des connaissances formelles (définitions), mais principalement des connaissances fonctionnelles

utiles pour résoudre des problèmes

À la lumière de nos connaissances en histoire des mathématiques.

développer des attitudes

La prédominance d'une forme de culture scientifique impose à l'individu de s'adapter à son environnement. Il est urgent de comprendre...

Le rôle de l'école est de développer la pensée critique, le raisonnement.

de la complexité d'enseigner...

Entretenir des (bons) rapports avec
la discipline



Faire des maths, faire faire des maths :
une relation à entretenir



Transposer ses savoirs :
adapter les tâches aux contenus
mathématiques, prévoir les
dispositifs

Expérimenter et/ou Manipuler ?

une dialectique plus qu'une opposition

objectif principal

aider au passage **progressif** de la perception à l'abstraction



de **je vois**

à

je sais

de l'**objet**

au

concept

Expérimenter et/ou Manipuler ?

une dialectique plus qu'une opposition

manipuler :

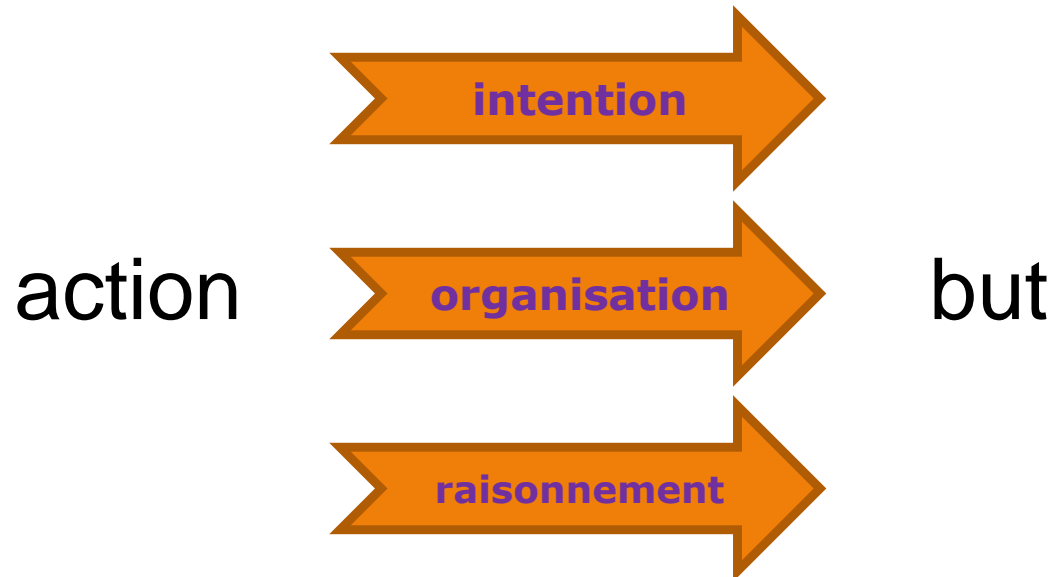
déplacer, manier, toucher, palper, actionner, utiliser

expérimenter :

contrôler, essayer, tester, vérifier, éprouver

Expérimenter / Manipuler

dépasser l'idée du "tâtonnement" au profit
de la notion d'action (des gestes sur)



→ vers une méthode scientifique : l'investigation

Expérimenter / Manipuler → INVESTIGUER

L'**expérimentation** facilite la compréhension des pratiques de la science.



L'importance est donnée au **raisonnement**, à la **méthodologie**, et à la validité des conclusions.



Il s'agit d'aider les élèves à problématiser ou à émettre un projet et de favoriser les confrontations.

investigation et/ou résolution de problèmes
les 6 étapes clés

1. Le choix de la situation didactique par le professeur.
2. Une résolution du problème conduite par les élèves.
3. Une organisation du travail qui permet les échanges argumentés.
4. Un étayage constant et raisonné par le professeur.
5. Un temps dédié à la structuration des connaissances.
6. Un cahier d'expérience rendant compte de l'ensemble du processus.

Expérimenter / Manipuler

Faire l'expérience de, expérimenter sur :

- des objets
- des méthodes
- des instruments

des méthodes :

essai/erreur
induire
déduire

des outils/instruments :

de tracé
de mesure
de calcul

des objets :

familiers
abstraits
théoriques



Expérimenter / Manipuler

aspects pédagogiques :

organisation, dispositifs, programmation...

- en classe de mathématiques (découverte, défi)
- en classe pluri-disciplinaire (maths et géo, maths et EPS, etc...)
- ateliers dédiés : labo maths
- Club maths

Expérimenter / Manipuler

et pourquoi pas...

cahier d'expériences
mathématiques

un laboratoire de mathématiques



trousse du
labo de
maths

un lieu et un matériel dédié aux expérimentations

Liste de matériel possible :

matériel à manipuler : jetons, cartes, pions, cubes, buchettes, planche de bois + clous + élastiques, les jeux de la classe, Tangrams, matériel fabriqué sur demande des élèves

supports : calques, feuilles A4, A3, quadrillages, feuilles cartonnées, brouillon, calendrier, grands tableaux, schémas (ou ébauches de schémas), agrandissements

outils : feutres, surligneurs, ciseaux, règles, crayons, colle

instruments : Instruments pour tracer, pour mesurer, calculatrices, tables de multiplication, ordinateur

Quelques situations d'expérimentations en mathématiques

- jeux de calcul
- entraînement au raisonnement, à la logique
- nombres et relations
- pavages

compétence/connaissance → situation → problème → tâche

pour chaque situation, *le mieux serait de...*

1. faire une analyse didactique

- compétences visées (lien avec les programmes)
- variables d'adaptation et de différenciation
(car tout le monde n'apprend pas à la même vitesse...)

2. prévoir les dispositifs
pédagogiques de travail

- travail individuel
- binômes
- groupes

3. programmer les activités

- nombre de séance
- lien avec les autres apprentissages

4. prévoir le matériel nécessaire :
la trousse du laboratoire de mathématiques...

et les programmes dans tout ça ???

rien de contradictoire, bien au contraire ;o)

extraits des programmes 2008

L'apprentissage des mathématiques développe l'**imagination**, la rigueur et la précision ainsi que **le goût du raisonnement**.

La résolution de problèmes joue un rôle essentiel dans l'activité mathématique. Elle est présente dans tous les domaines et s'exerce à tous les stades des apprentissages.

post-face : imaginer en mathématiques

pourquoi :

création / imagination

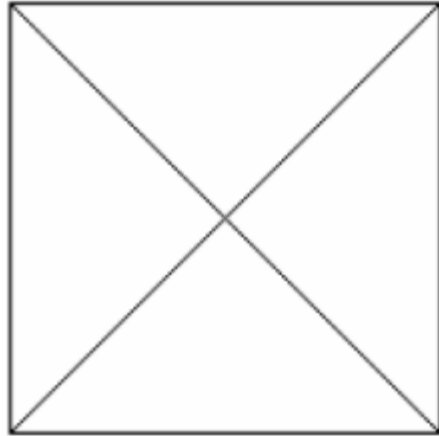
argumentation / validation

comment :

problèmes ouverts

problèmes de recherche

LES CARRÉS DE MAC MAHON



Combien peut-on trouver de façons différentes de colorier complètement ce carré avec 3 couleurs différentes ?

Attention, les carrés ne doivent pas être superposables !



merci de votre attention



Thierry DIAS, IUFM de LYON

thierry.dias@iufm.univ-lyon1.fr

<http://perso.orange.fr/dias.thierry>



IUFM - Université Claude Bernard Lyon 1

Laboratoire LEPS / LIRDHIST – Université Lyon 1

Laboratoire d'étude du phénomène scientifique
Laboratoire Interdisciplinaire de Recherches
en Didactique et en Histoire des Sciences et Techniques