

# Les démarches d'investigation en Europe

- Science for All Americans (AAAS, 1989) ; NRC, 1996
- Science in the New Zealand Curriculum (Ministry of Education, 1993)
- English National Science Curriculum (Ministry of Education, 1993)
- English National Science Curriculum
- Pan Canadian Science Project (Council of Ministers of Education, 1997)
- Motiver les élèves, développer des habiletés manipulatoires, des méthodes, des attitudes scientifiques, favoriser l'apprentissage notionnel (Jenkins, 1999)

➤ *Motiver les élèves, développer des habiletés manipulatoires, des méthodes, des attitudes scientifiques, favoriser l'apprentissage notionnel (Jenkins, 1999)*

# Les démarches d'investigation et les IO

IO 1987 : l'enseignement par problème scientifique (SVT :  
démarche explicative)

IO 2003 : la démarche d'investigation

- **PRESTE (1er degré / MAP, Hand On)**
- **Collège : 2007**

➤ *Rendre l'enseignement des sciences plus effectif*

- o en lui assignant une dimension expérimentale
- o en développant des capacités de raisonnements chez les élèves

# Les démarches d'investigation - *situations-problèmes* -

*Les IO : la notion de « situations-problèmes »*

- ✓ *Elaborer un scénario d'enseignement en prenant en compte les savoirs visés, les acquis initiaux des élèves ... mais aussi ... les conceptions et difficultés*
- ✓ *L'appropriation du problème par les élèves*

- *L'idée de pratiques de référence (Martinand, 1983)*
- *L'idée d'obstacle à franchir (Astolfi, 1993, Fabre, 1999, Robardet, 2001)*

# Les démarches d'investigation - l'hypothèse -

*Les IO : la notion de « d'hypothèse »*

- ✓ *Formulation orale ou écrite de conjectures ou d'hypothèses par les élèves (ou les groupes)*
- ✓ *Communication à la classe des hypothèses ou conjectures*

➤ *Jamais défini dans les IO*

➤ *Pas de distinction entre prévisions et hypothèses*

➤ *Pas de distinction entre hypothèses « mise en relation de concepts » / hypothèses « mise en relation de phénomènes »*

# Les démarche d'investigation - la résolution du problème -

*Les IO : la résolution du problème*

- ✓ *Elaboration éventuelle d'expériences, destinées à tester ces hypothèses ou conjectures*
- ✓ *Contrôle de l'isolement des paramètres et de leurs variations*
- ✓ *Description et réalisation des expériences*
- ✓ *Exploitation des résultats*
- ✓ *Confrontation avec les hypothèses*

# **Les études antérieures**

## **- en sciences expérimentales -**

### ***Les démarches expérimentales en classe :***

- o Stéréotypées (Leach et Palusen, 1993)
  - o Linéaires, formelles (Coquidé, 1998 ; Bomchil, Darley, 1998)
  - o Empiriques, inductives (Orlandi, 1991, Schneeberger, Rodriguez, 1999)
- 
- *Observation première*
  - *Expérience démonstration*

# Les études antérieures

## - en mathématiques -

### *Les démarches expérimentales en classe*

- o Modeste ... voire inexistante (Gandit, 2008)
  - o Une mise en œuvre linéaire, selon une approche transmissive ou un cours dialogué (Bloch, 2009)
  - o Une démarche peu problématisée, centrée sur les savoirs mathématiques et non sur des savoirs transversaux
- 
- *L'apprentissage de la preuve : limité à un exercice d'écriture formelle*
  - *Dimension expérimentale encore peu présente*

# la démarche d'investigation - *situations-problèmes* -

## *Limites et critique de l'approche*

- ✓ *La contextualisation : **fiction et anecdote (Mathé et al., 2008)***
- ✓ *Le dépassement d'obstacles : **ne peut être qu'exceptionnel = problème conceptuel de rupture ! (Orange, 1993)***
- *Dépasser l'approche bachelardienne du problème (restrictive)*
- *Distinguer les types de problèmes (problèmes normaux / problèmes de rupture ; problème technique / problème théorique)*

# **Les démarches d'investigation**

## ***- situations-problèmes -***

### **- Mise en œuvre : limites et critiques -**

- ✓ ***Le côté artificiel des problèmes proposés***
  - *Des savoirs scolaires peu en relation avec de réels problèmes scientifiques*
  
- ✓ ***Des problèmes non construits au plan théorique***
  - *Chercheur-expert démarche déductive / élève-novice*  
*démarche tâtonnante*

# Les démarches d'investigation - l'hypothèse -

## - Mise en œuvre : limites et critiques -

- *Hypothèses confondues avec prévisions (Mathé et al. 2008)*
- *Hypothèses imposées par l'enseignant (Orlandi, 1991), par les fiches (Mathé et al. 2008)*
- *Une hypothèse unique et guidage vers l'hypothèse attendue (Bomchil, Darley, 1998)*

**Fermeture du problème à l'origine de la formulation des hypothèses**

# Les démarches d'investigation - *situations-problèmes* -

## Mise en œuvre : limites et critiques

Sélection de l'hypothèse fait intervenir l'autorité de l'enseignant et non les critères scientifiques de sélection auxquels doit être soumise toute proposition pour avoir le statut d'hypothèse scientifique (**Darley, Bomchil, 1998**).

- *Capacité à être testée expérimentalement*
- *Ne pas être en désaccord avec les données déjà disponibles*

# Les démarches d'investigation

## - la résolution du problème -

### - Mise en œuvre : limites et critiques -

- *Des propositions d'élèves fortement contraintes par la liste de matériel (Mathé et al. 2008)*
- *Des élève qui appliquent rigoureusement une succession de consignes (Orlandi 1991)*
- *L'anticipation des résultats expérimentaux n'est pas explicitée (Bomchil et Darley, 1998)*

# Les démarches d'investigation - *la résolution du problème* -

## - **Mise en œuvre : limites et critiques** -

En l'absence de cette explicitation les élèves ne peuvent prendre conscience du rôle de l'hypothèse qui est de diriger la production de faits expérimentaux.

(Darley, Bomchil, 1998).

- *Procédure de démonstration qui n'est pas une transposition valide de la transposition d'une procédure de test d'une hypothèse*

# Les démarches d'investigation - *difficultés de mises en oeuvre* -

## - Contraintes de mise en œuvre de la DI -

- *La (non) expérience de recherche des enseignants*
- *Les exigences institutionnelles (temps, évaluation ...)*
- *La résistance au réel (contingences matérielles et humaines)*

**Concilier des contraintes scientifiques ... ET  
... des contraintes institutionnelles**

# **Les démarche d'investigation - des solutions -**

## **- Proposer aux élèves -**

- ***Des situations pour lesquelles les élèves peuvent vivre, de l'intérieur, tout ou partie des pratiques effectives du scientifique***
- ***Des activités pratiques d'investigation ouvertes, en référence au travail des chercheurs.***  
***(Millar, 1996)***

# Conclusion

**Des pratiques proches** en sciences et en mathématiques avec des **différences** sur le plan **épistémologique** :

- *La démarche inductive versus hypothético-déductive en sciences*
- *l'approche expérimentale (négligée) en mathématiques*

**Conformation à un discours dominant** sur les domaines de l'enseignement et de l'apprentissage mais ...

- *Travailler à la cohérence du plan épistémologique et du plan didactique*
- *Permettre l'élaboration de situations d'investigation qui entrent par la complexité et qui donnent un statut positif à l'erreur des élèves*