

La « démarche d'investigation » dans les collèges français :

Elaboration et étude d'impact d'un dispositif de formation

Cécile de Hosson, Stéphanie Mathé et Martine Méheut
Laboratoire de Didactique André Revuz, Université Paris Diderot

25 nov. 2010

JDIES – Lyon, 24 et 25 novembre 2010.

Organisation de la présentation

2

- ❑ La démarche d'investigation dans les programmes de collège en France
- ❑ Construction de la problématique : changement de paradigme scolaire
- ❑ Questions de recherche : impact d'une intervention formatrice
- ❑ Éléments de cadre et de méthodologie
- ❑ Quelques résultats

Contexte national

3

Le Collège

Programmes (2005, 2007, 2008) :

□ DI déclinée en un canevas de 7 étapes

1. Le choix d'une situation-problème
2. L'appropriation du problème par les élèves
3. La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles
4. L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves
5. L'échange argumenté autour des propositions élaborées
6. L'acquisition et la structuration des connaissances
7. La mobilisation des connaissances

Contexte national

4

Le Collège

- ❑ Idée centrale :
« **situation-problème** » (étape 1)
élaborée à partir de l'analyse :
 - ❑ des savoirs visés et des objectifs à atteindre
 - ❑ des acquis initiaux des élèves
 - ❑ des « ***obstacles cognitifs*** et des *erreurs* »

Pour résoudre le problème, les élèves sont invités à :

- ❑ formuler des hypothèses, élaborer des protocoles (étape 3)
- ❑ tester les hypothèses formulées (étape 4)

- ❑ La « **situation-problème** » chez Robardet (2001) :

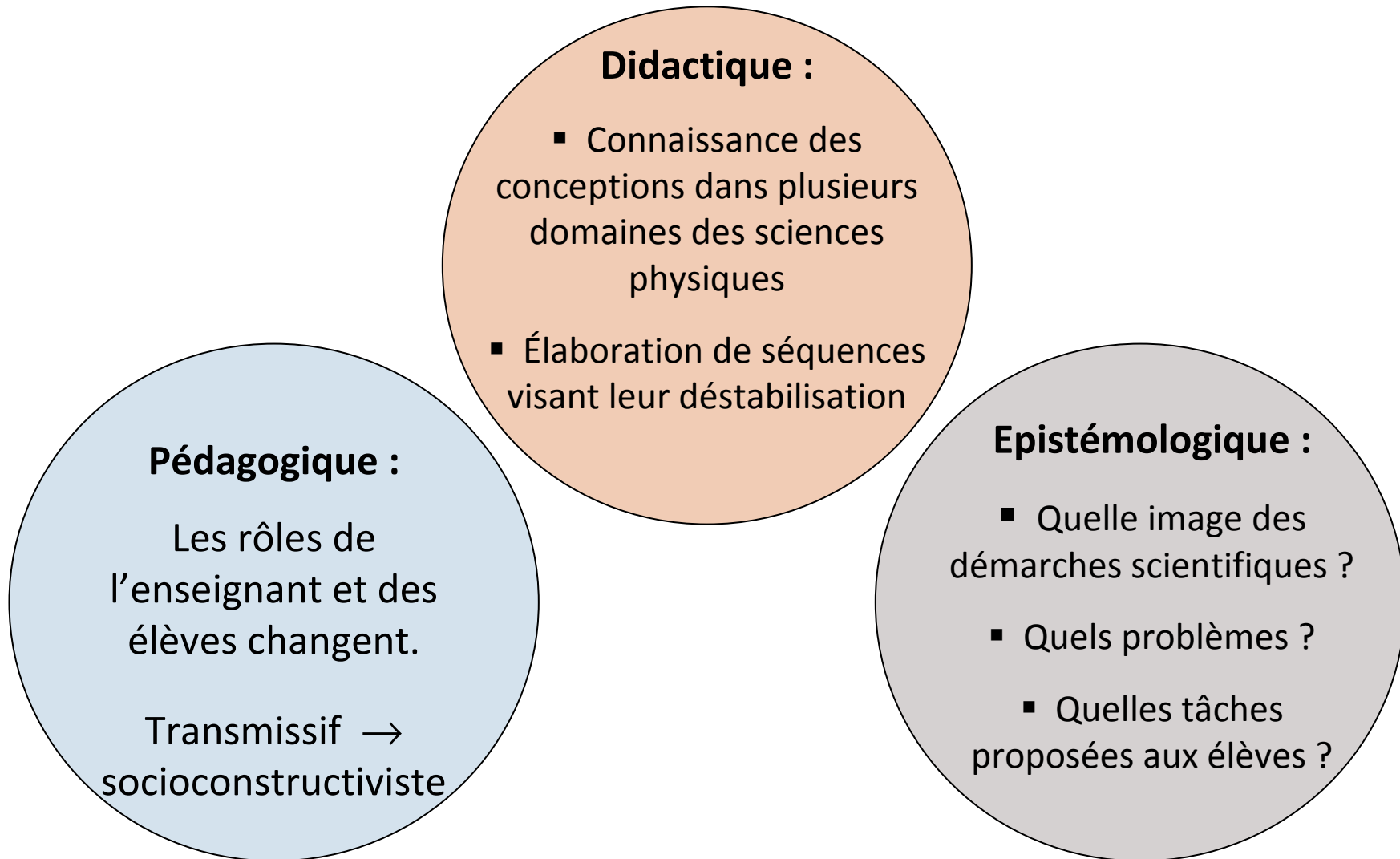
*« 1. Identifier **l'obstacle que l'on se propose d'attaquer** et rechercher ou imaginer la situation la plus appropriée. [...]*

7. Mettre les élèves en activité intellectuelle. Cela peut être obtenu en favorisant la réflexion, la discussion et la production d'hypothèses en petits groupes de quatre ou cinq élèves. »

Problématique

5

La mise en place de telles démarches suppose des changements...



Problématique

6

La mise en place de telles démarches suppose des changements...

Didactique :

- Connaissance des conceptions dans plusieurs domaines des sciences physiques
- Élaboration de séquences visant leur déstabilisation

Problématique

7

Nécessité d'une intervention formatrice

- ❑ Inefficacité, sur les pratiques des enseignants, de formations consistant uniquement en la transmission et l'application de nouvelles directives

Briscoe, 1991

Gil-Pérez & Pessoa de Carvahlo, 1998

- ❑ Intervention formatrice = occasion de rétablir le « **dialogue** » entre les textes prescripteurs et leurs utilisateurs. La DI est posé comme un « objet à travailler »

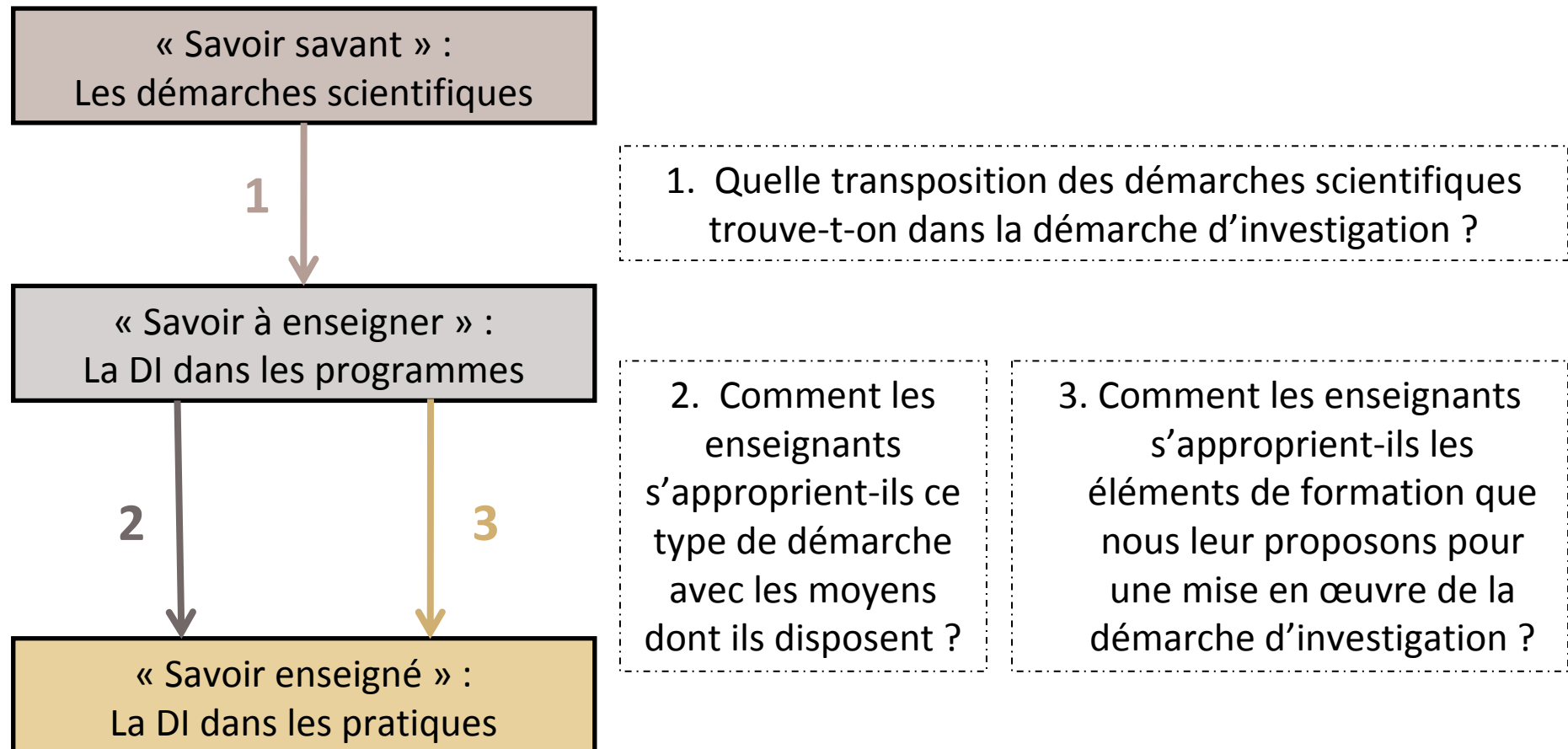
Mayen & Savoyant, 2002

Questions de recherche

8

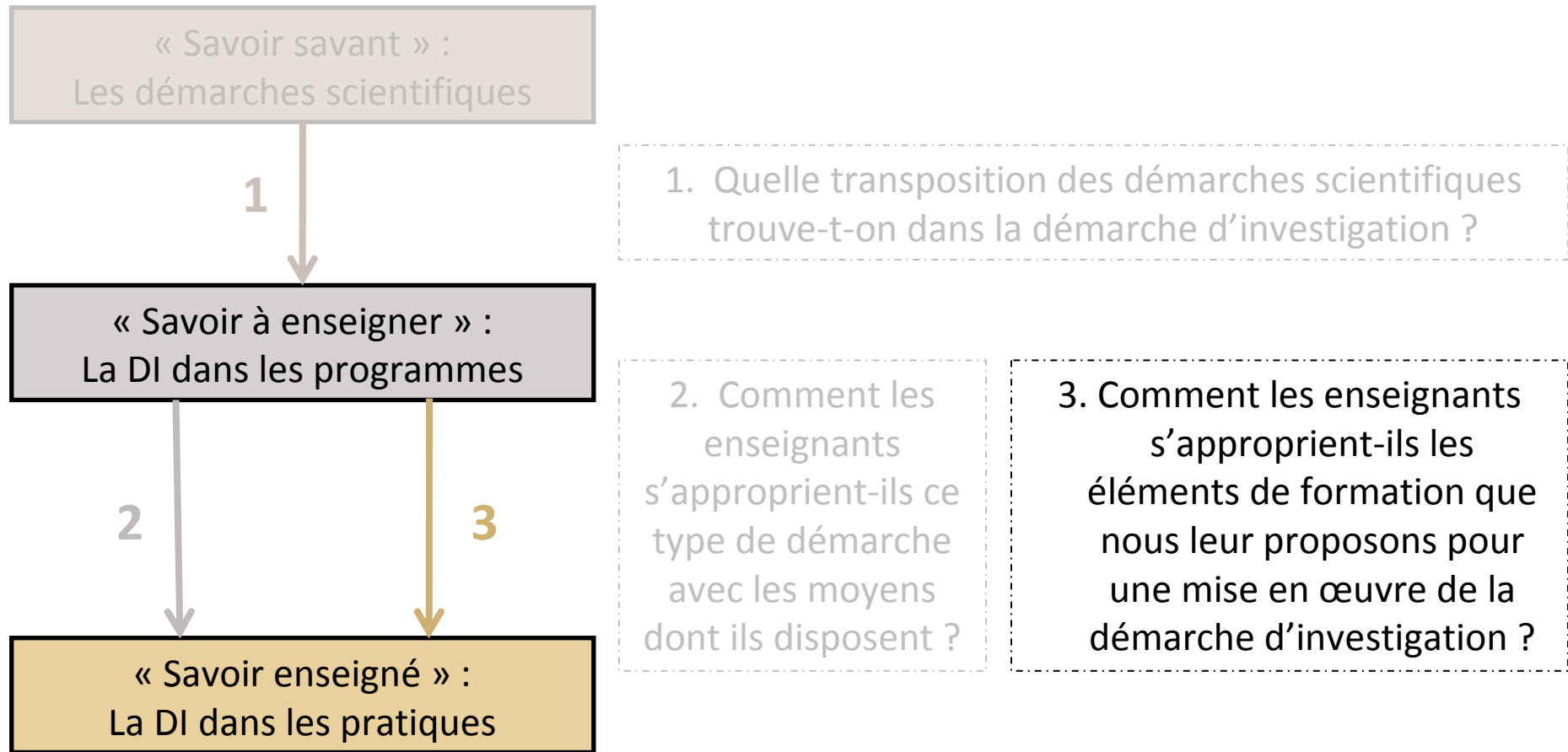
Un problème de « transposition didactique »

Chevallard, 1985



Questions de recherche

9



Définition d'un cadre d'élaboration de la formation

10

➤ L'intervention formatrice vise l'acquisition de savoir-faire en termes de tâches et de techniques, et de savoirs associés (TAD, Chevallard, 1999).

Conception	Savoir <ul style="list-style-type: none">> Savoir ce qu'est une conception> Distinguer conception, difficulté récurrente, réponse d'élève Savoir-faire <ul style="list-style-type: none">> Savoir repérer une conception> Savoir construire un problème en référence à une conception
Démarche hypothético-déductive	Savoir <ul style="list-style-type: none">> Connaître les différents types de problèmes en science> Savoir ce qu'est une hypothèse / prévision / Démarche HD Savoir-faire <ul style="list-style-type: none">> Savoir caractériser un problème> Savoir élaborer un problème scientifique qui permet la mise en place d'une démarche hypothético-déductive

Définition d'un cadre d'élaboration de la formation

11

➤ La formation comporte des temps et des supports permettant de suivre l'évolution des connaissances et des discours des enseignants (Etude d'impact d'une formation, niveau 1, Morge 2009).

1. Comment ont évolué, au cours de la formation, l'appropriation, par les enseignants, de la notion de conception et la prise en compte des conceptions des élèves?
2. Comment ont évolué, au cours de la formation, l'appropriation et la mobilisation, par les enseignants, de la notion de démarche hypothético-déductive ?
3. Quels autres aspects de la démarche d'investigation ont attiré l'attention des enseignants ?
4. Quelles stratégies les enseignants mettent-ils en place pour concilier les exigences des programmes et les contraintes de terrain ?

Définition d'un cadre d'élaboration de la formation

12

➤ La formation comporte des temps et des supports permettant de suivre l'évolution des connaissances et des discours des enseignants (Etude d'impact d'une formation, niveau 1, Morge 2009).

- 1. Comment ont évolué, au cours de la formation, l'appropriation, par les enseignants, de la notion de conception et la prise en compte des conceptions des élèves?**
2. Comment ont évolué, au cours de la formation, l'appropriation et la mobilisation, par les enseignants, de la notion de démarche hypothético-déductive ?
3. Quels autres aspects de la démarche d'investigation ont attiré l'attention des enseignants ?
4. Quelles stratégies les enseignants mettent-ils en place pour concilier les exigences des programmes et les contraintes de terrain ?

Présentation de la formation

13

- ❑ 2008/09 : formation dans le cadre du PAF
« *Pratiquer la démarche d'investigation au collège* »
- ❑ Durée : 12 heures
1 séance de 6 heures + 2 séances de 3 heures
- ❑ A partir des résultats de l'analyse de fiches de préparation labélisées « Démarche d'investigation »
- ❑ n = 20 enseignants inscrits
(Académies de Paris et Versailles)

Présentation de la formation

14

□ Temps 1 :

- Recueils des idées des enseignants à propos de la DI
- Apports théoriques (conception / problème / démarche HD)
- Tâches d'entraînement (conception / problème / démarche HD)

□ Temps 2 :

- Tâche d'entraînement (élaboration d'une situation-problème)

□ Temps 3 :

- Mise en place d'une séquence d'investigation en classe

□ Temps 4 :

- Retour sur expérience

Présentation de la formation

15

- ❑ Temps 1 :
 - **Recueils des idées des enseignants à propos de la DI**
 - Apports théoriques (conception / problème / démarche HD)
 - **Tâches d'entraînement (conception / problème / démarche HD)**
- ❑ Temps 2 :
 - **Tâche d'entraînement (élaboration d'une situation-problème)**
- ❑ Temps 3 :
 - Mise en place d'une séquence d'investigation en classe
- ❑ Temps 4 :
 - Retour sur expérience



Données

Présentation de la formation

16

- ❑ La notion de conception présentée comme...
 - ❑ Une forme de raisonnement permettant à l'élève d'expliquer et de prévoir un certain nombre d'observations, l'explication ou la prévision pouvant être considérées comme des manifestations de ces conceptions.
- ❑ La notion de conception illustrée par...
 - ❑ De exemples de productions d'élèves en électrocinétique (interprétées en termes de RLC), en optique géométrique, sur l'air.

Éléments de méthodologie d'analyse

17

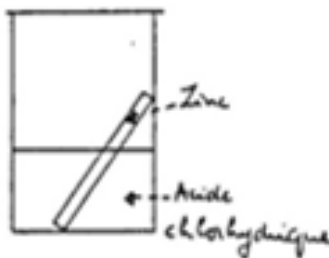
... de l'appropriation de la notion de « conception »

- ❑ En termes de savoir-faire
 - ❑ Capacité à analyser les types de raisonnements visés par un questionnaire de type « didactique »
 - ❑ Capacité à repérer des régularités, des similitudes, dans des réponses d'élèves / à formuler un modèle de raisonnement explicatif et prédictif pour interpréter les réponses d'élèves à un questionnaire de type « didactique »
 - ❑ Capacité à (ré)investir les savoir théoriques sur les conceptions pour choisir un *item* du programme

Question B1

On place une lame de zinc dans une solution d'acide chlorhydrique
On observe

- des bulles (formation d'un gaz, du dihydrogène)
- un amincissement de la plaque de zinc



Exemples de conceptions

1. Quand la réaction va-t-elle s'arrêter ?

E1 : « Lorsque la plaque de zinc aura entièrement fondu. »

E3 : « Quand la plaque de zinc se sera entièrement dissoute dans l'acide. »

Transformation
physique / chimique

Gauchon & Méheut, 2007

2. Comment expliqueriez-vous l'amincissement de la plaque de zinc ?

E1 : « C'est l'acide qui ronge la plaque. »

E2 : « Elle est attaquée par l'acide et de ce fait, elle rétrécit. »

Agent / patient

Brosnan, 1990
Hatzinikita et al., 2005

4. La quantité d'acide à la fin de la réaction est
 plus petite que égale à plus grande que
la quantité d'acide au début.

E2 : « Parce que c'est l'acide qui agit sur le zinc et donc celui qui disparaît (en bulles), et non l'acide. »

Éléments de méthodologie d'analyse

19

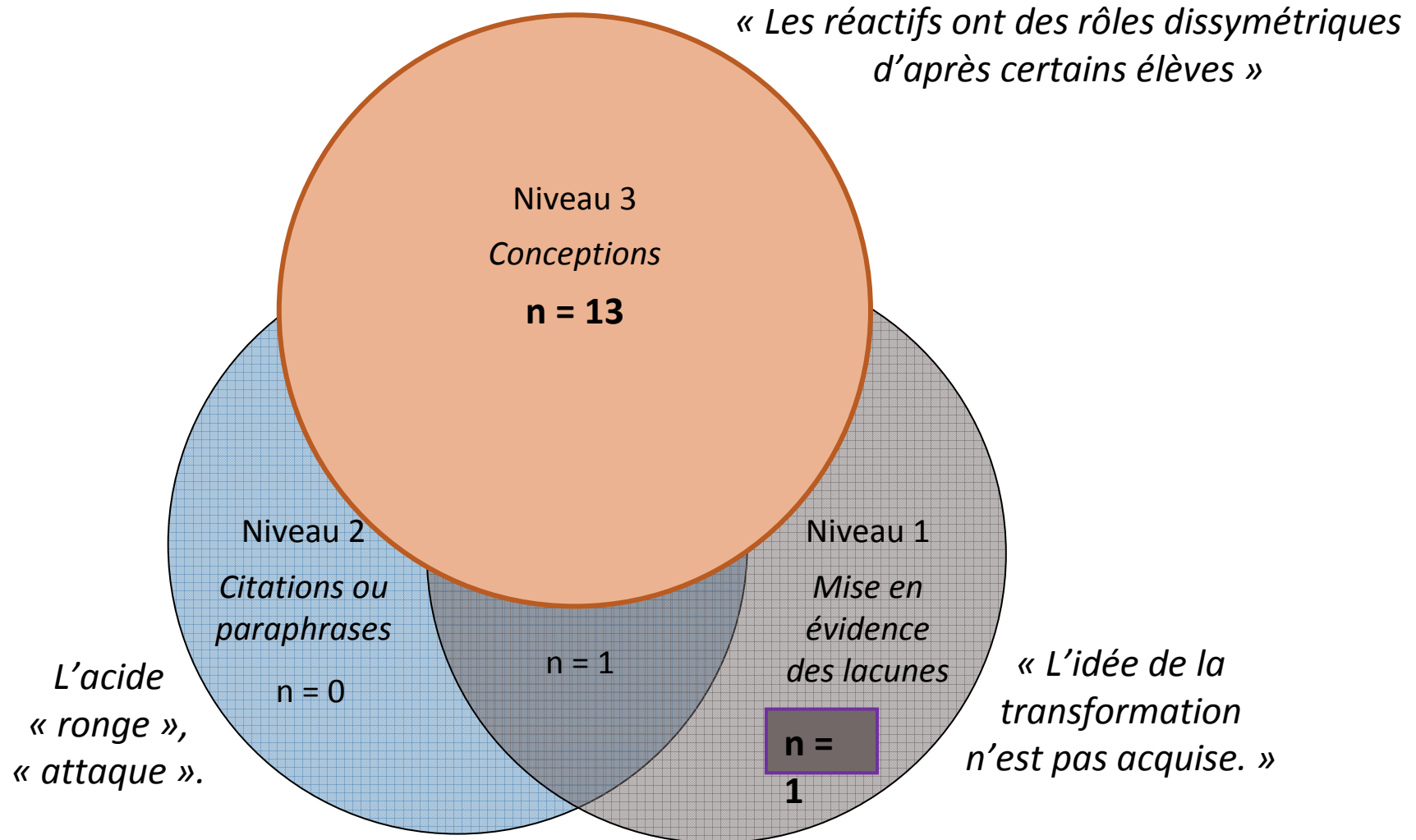
... de l'appropriation de la notion de « conception »

- Grille d'analyse des réponses des enseignants au questionnaire « conceptions »

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
L'élément de réponse de l'enseignant porte sur les lacunes ou les incompréhensions de l'élève quant au concept qui lui aurait permis de répondre correctement.	L'élément de réponse de l'enseignant montre un repérage de similitudes pertinentes dans les réponses des élèves. Ces dernières sont citées ou paraphrasées, mais pas interprétées.	Les enseignants repèrent, à partir des similitudes dans les réponses des élèves, une tendance de raisonnement sous-jacente.

Résultats portant sur l'identification de conceptions

20



Résultats portant sur l'élaboration d'une situation-problème

21

Savoir-faire (suite)

- Prise en compte des conceptions pour le choix de l'item (n = 4 groupes)

Item choisis :

« La masse totale est conservée au cours d'une transformation chimique. »

« Un volume donné de gaz possède une masse. »

« La combustion du carbone produit du dioxyde de carbone. »

« La masse totale se conserve au cours d'une dissolution. »

Extraits d'enregistrement

- « C'est un peu ce que j'ai compris de ce stage et que j'avais peut-être pas très bien compris avant, c'est que la démarche d'investigation, ça part un peu d'une **idée fausse** ».
- « Je trouve que c'est ça qui est difficile dans le programme de 3^e, c'est qu'il y a beaucoup de choses où ils ont pas d'**idées préalables**. Tu vois ? Le test de reconnaissance, ils pourraient peut-être faire quelque chose mais ils ont aucune **idée** là-dessus en fait ».

Résultats (en termes de stratégies)

22

Situation de départ

Conceptions

- Mise en scène d'un conflit sociocognitif :

2 personnages / 2 idées
contradictoires :

- Conception à déstabiliser
- Connaissance visée

⇒ Les élèves prennent parti

Démarche HD

- Suggestion :

- des hypothèses
- de l'expérience
- du matériel

⇒ Les élèves imitent
l'expérience

Résultats (en termes de stratégies)

23

❑ Avantages :

Facilite la gestion des séances

- ❑ 2 hypothèses : conception / savoir visé
- ❑ 1 protocole suggéré : avec le matériel disponible

❑ Limites :

Restreint l'autonomie des élèves

Conclusions

24

- ❑ La DI dans les programmes : image restreinte de l'activité scientifique
- ❑ Les enseignants y apportent des adaptations importantes :

❑ Appropriation « spontanée » des programmes (fiches de préparation) :

Problèmes variés

❑ Après prise de conscience des particularités de la DI (formation) :

Exigences des programmes + contraintes

⇒ **restriction de l'autonomie des élèves**

MERCI

