

* L'enseignement scientifique à l'école du socle commun



Introduction du Colloque national 30 juin 2014_ AFPSVT/CFEED université Paris Diderot

Patricia Crépin-Obert (*ESPE, Université de Franche-Comté*)



* L'enseignement scientifique à l'école du socle commun



Introduction du Colloque national 30 juin 2014_ CFEED université Paris Diderot

Patricia Crépin-Obert (*ESPE, Université de Franche-Comté*)

* **Enquête nationale sur la formation scientifique
des professeurs des écoles
dans les nouveaux masters MEEF premier degré.**

Marco Barroca-Paccard (ESPE des Pays de la Loire)

* Enquête nationale sur la formation scientifique des professeurs des écoles dans les nouveaux masters MEEF premier degré.

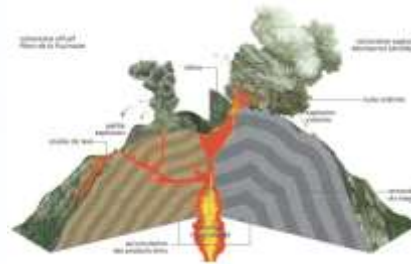
Marco Barroca-Paccard (*ESPE des Pays de la Loire*)

Master, mémoire initiation à la recherche

Mémoire de Recherche
présenté pour l'obtention du Grade de
MASTER
Mention "Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation"
Spécialité "Métiers de l'enseignement Primaire"

sur le thème :

**Le concept de volcanisme en regard des
représentations des élèves de cycle 3 : Analyse de la
transposition didactique dans les manuels scolaires
de 1985 à nos jours.**



* Enquête nationale sur la formation scientifique des professeurs des écoles dans les nouveaux masters MEEF premier degré.

Marco Barroca-Paccard (*ESPE des Pays de la Loire*)

Pratiques professionnelles



École maternelle
PEMF P. Bertrand



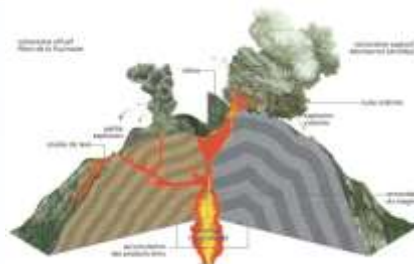
École élémentaire
PEMF J-P. Caré

Master, mémoire initiation à la recherche

Mémoire de Recherche
présenté pour l'obtention du Grade de
MASTER
Mention "Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation"
Spécialité "Métiers de l'enseignement Primaire"

sur le thème :

**Le concept de volcanisme en regard des
représentations des élèves de cycle 3 : Analyse de la
transposition didactique dans les manuels scolaires
de 1985 à nos jours.**



* Enquête nationale sur la formation scientifique des professeurs des écoles dans les nouveaux masters MEEF premier degré.

Marco Barroca-Paccard (ESPE des Pays de la Loire)

Pratiques professionnelles



École maternelle
PEMF P. Bertrand



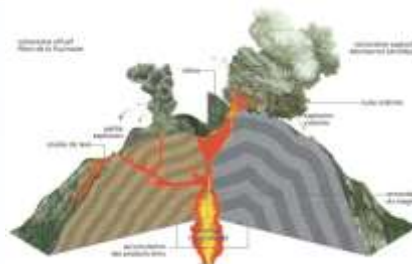
École élémentaire
PEMF J-P. Caré

Master, mémoire initiation à la recherche

Mémoire de Recherche
présenté pour l'obtention du Grade de
MASTER
Mention "Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation"
Spécialité "Métiers de l'enseignement Primaire"

sur le thème :

**Le concept de volcanisme en regard des
représentations des élèves de cycle 3 : Analyse de la
transposition didactique dans les manuels scolaires
de 1985 à nos jours.**



Nouveau concours 2014

- Sciences au choix du candidat / 7 domaines
- Un dossier (10 pages)
- Un oral (1h)

* Enquête nationale sur la formation scientifique des professeurs des écoles dans les nouveaux masters MEEF premier degré.

Marco Barroca-Paccard (*ESPE des Pays de la Loire*)

Pratiques professionnelles



École maternelle
PEMF P. Bertrand



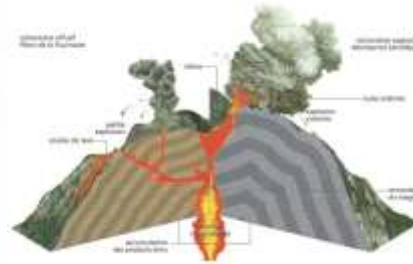
École élémentaire
PEMF J-P. Caré

Master, mémoire initiation à la recherche

Mémoire de Recherche
présenté pour l'obtention du Grade de
MASTER
Mention "Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation"
Spécialité "Métiers de l'enseignement Primaire"

sur le thème :

**Le concept de volcanisme en regard des
représentations des élèves de cycle 3 : Analyse de la
transposition didactique dans les manuels scolaires
de 1985 à nos jours.**



Nouveau concours 2014

- Sciences au choix du candidat / 7 domaines
- Un dossier (10 pages)
- Un oral (1h)

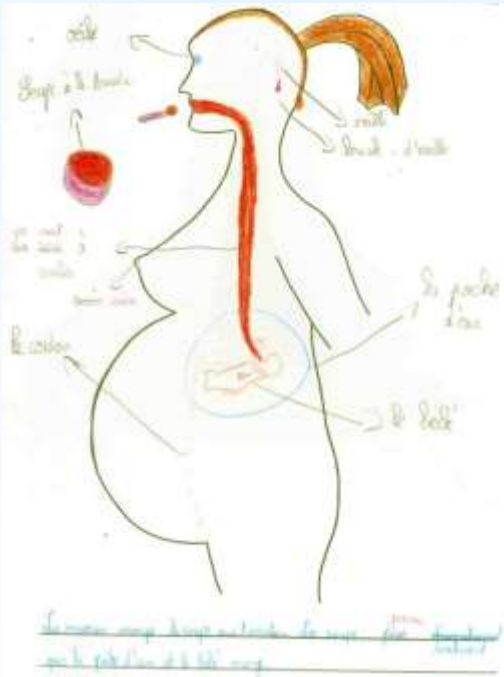
* Quelle place et qualité de la formation en sciences dans le 1^{er} degré ?

* Les difficultés de mise en œuvre de l'investigation scientifique en classe.

Corinne Marlot (*ESPE Clermont-Ferrand*)

* Les difficultés de mise en œuvre de l'investigation scientifique en classe.

Corinne Marlot (ESPE Clermont-Ferrand)



Évaluation diagnostique

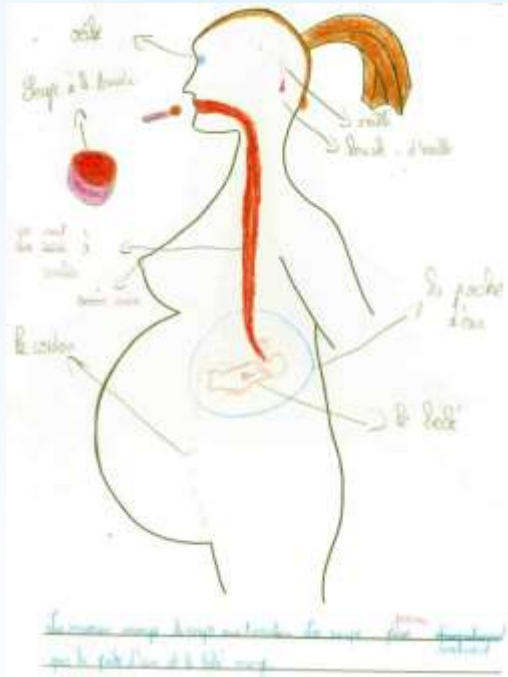
Classe de CM

Stagiaire 2^{ème} année

* Les difficultés de mise en œuvre de l'investigation scientifique en classe.

Corinne Marlot (ESPE Clermont-Ferrand)

La construction de problèmes position, explicitation et résolution



**Titre de séances
(rapport IG 2008)**

La fleur et le fruit.

vs

Quel est l'origine du fruit ?

Les os et les muscles.

vs

Comment expliquer le mouvement ?

Évaluation diagnostique

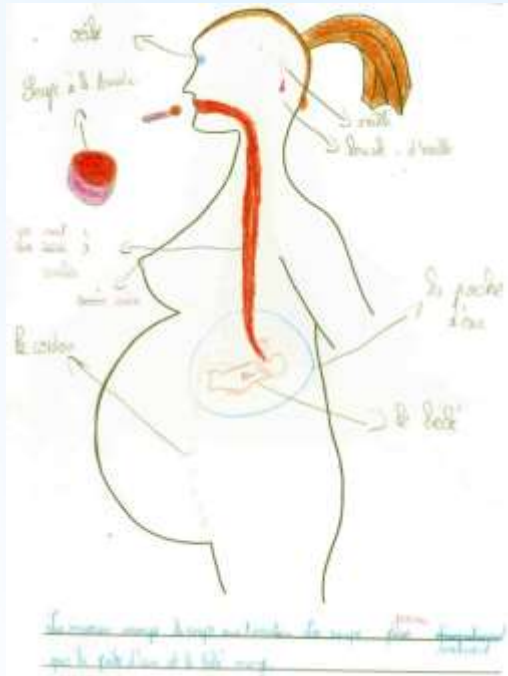
Classe de CM

Stagiaire 2^{ème} année

* Les difficultés de mise en œuvre de l'investigation scientifique en classe.

Corinne Marlot (*ESPE Clermont-Ferrand*)

La construction de problèmes position, explicitation et résolution



Évaluation diagnostique

Classe de CM

Stagiaire 2^{ème} année

**Titre de séances
(rapport IG 2008)**
La fleur et le fruit.
vs
Quel est l'origine du fruit ?

Les os et les muscles.
vs
Comment expliquer le
mouvement ?



6^{ème} de collège.

PFA JL. Delaby

Activités d'Investigation

* Les difficultés de mise en œuvre de l'investigation scientifique en classe.

Corinne Marlot (ESPE Clermont-Ferrand)

La construction de problèmes
position, explicitation et résolution

**Titre de séances
(rapport IG 2008)**
La fleur et le fruit.
vs
Quel est l'origine du fruit ?

Les os et les muscles.
vs
Comment expliquer le
mouvement ?



6^{ème} de collège.
PFA JL. Delaby

Activités d'Investigation

Évaluation diagnostique

Classe de CM

Stagiaire 2^{ème} année

* **Quelles tensions vivent les enseignants entre normes institutionnelles et degrés de liberté pour mener à bien de véritables DIS par leurs élèves ?**

* Quelle identité professionnelle des professeurs des écoles aujourd'hui ?

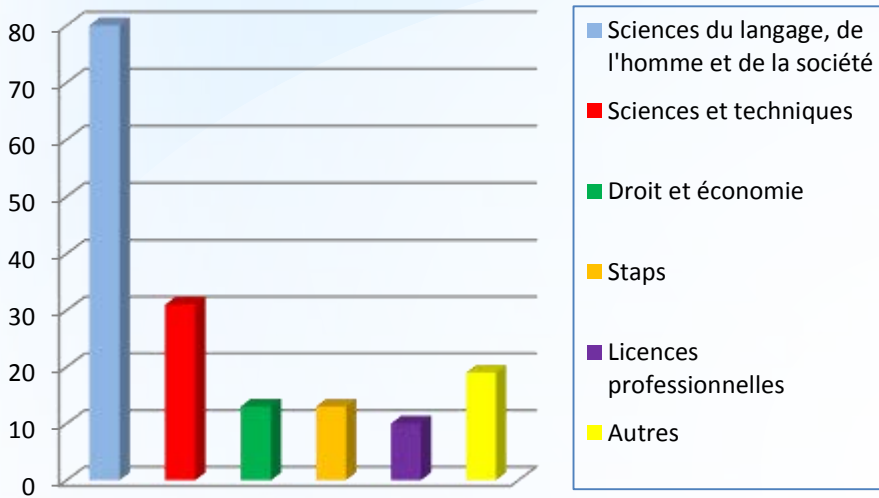
Place de la polyvalence et modèle de formation

Aline Becker (*SNUIPP - FSU*)

* Quelle identité professionnelle des professeurs des écoles aujourd'hui ?

Place de la polyvalence et modèle de formation

Aline Becker (SNUIPP - FSU)

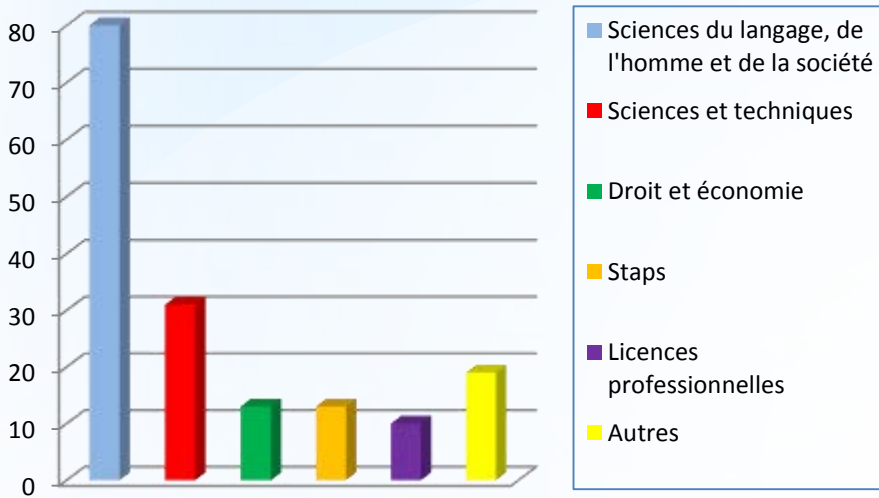


Master 1 MEEF_ 166 étudiants_Besançon
(2013-2014)





* Quelle identité professionnelle des professeurs des écoles aujourd'hui ?

Place de la polyvalence et modèle de formation

Aline Becker (SNUIPP - FSU)



Master 1 MEEF_ 166 étudiants_Besançon (2013-2014)

- est-ce que tous les fruits ont du jus ? 
 - est-ce que ^{tous} les fruits ont des pépins ou des noyaux ? 
 - est-ce que tous les fruits ont quelque chose qui les protège ? 
 - est-ce que tous les fruits se marquent ? 
 - est-ce que la tomate est un fruit ?
 - est-ce que les pépins sont des graines ?

Questions d'élèves_CP PEMF C. Ben Daoud

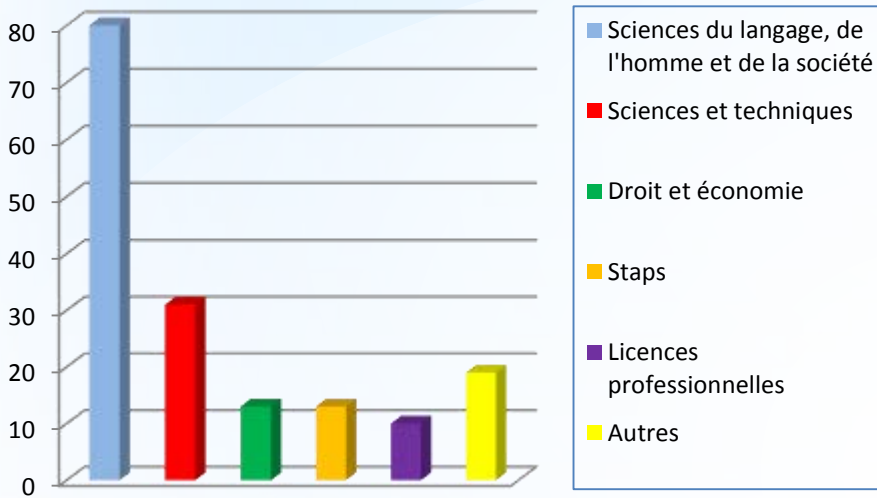
QUESTIONS
 Quelle est la différence entre une graine et un noyau ?
 Qu'est-ce qu'un pépin ?
 Est-ce que un fruit sec vient toujours d'un arbre ?
 Est-ce que un arbre donne toujours un fruit sec ?
 Comment faire la différence entre une graine et un caillou ?

Questions d'élèves_CP Stagiaire 2^{ème} année

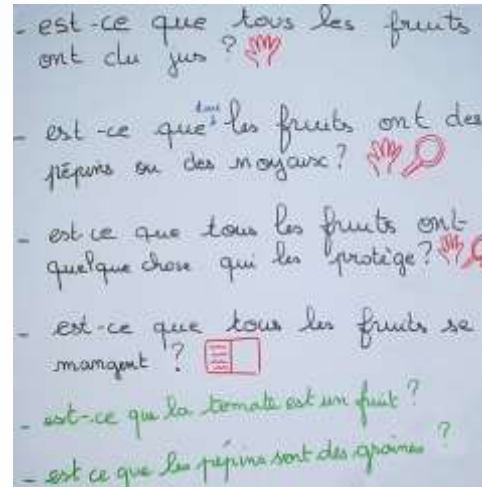
* Quelle identité professionnelle des professeurs des écoles aujourd'hui ?

Place de la polyvalence et modèle de formation

Aline Becker (SNUIPP - FSU)



Master 1 MEEF_ 166 étudiants_Besançon
(2013-2014)



Questions d'élèves_CP
PEMF C. Ben Daoud



Questions d'élèves_CP
Stagiaire 2^{ème} année

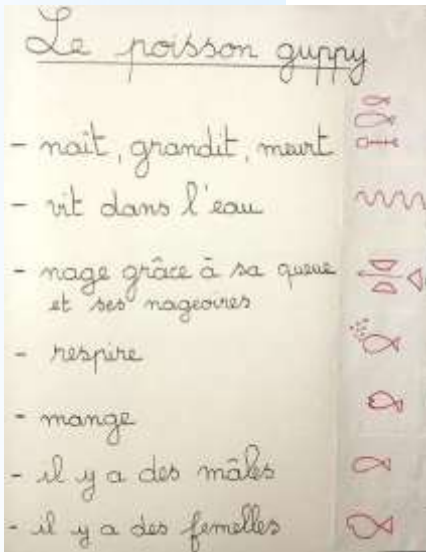
* Comment se construire son propre modèle pédagogique de référence ?

* **Des objectifs de référence (1989) aux compétences ;
heurs et malheurs d'une question didactique
fondamentale : l'importance éducative des SVT**

Christian Orange (Université Libre de Bruxelles)

* **Des objectifs de référence (1989) aux compétences ;
heurs et malheurs d'une question didactique
fondamentale : l'importance éducative des SVT**

Christian Orange (*Université Libre de Bruxelles*)



MS-GS Maternelle
PEMF A. Berthet
1996

* **Quelles grilles d'indicateurs rendent
compte des acquis des élèves :
objectifs ?**

* Des objectifs de référence (1989) aux compétences ; heurs et malheurs d'une question didactique fondamentale : l'importance éducative des SVT

Christian Orange (*Université Libre de Bruxelles*)



Proposer une loi sur l'eau
en CM2
au Parlement des enfants
à l'Assemblée nationale

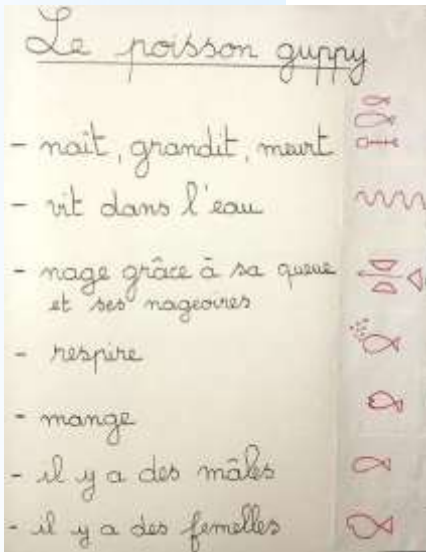
MS-GS Maternelle
PEMF A. Berthet
1996

PEMF J-M. Faivre
2000

* Quelles grilles d'indicateurs rendent compte des acquis des élèves : objectifs, savoirs ?

* Des objectifs de référence (1989) aux compétences ; heurs et malheurs d'une question didactique fondamentale : l'importance éducative des SVT

Christian Orange (*Université Libre de Bruxelles*)

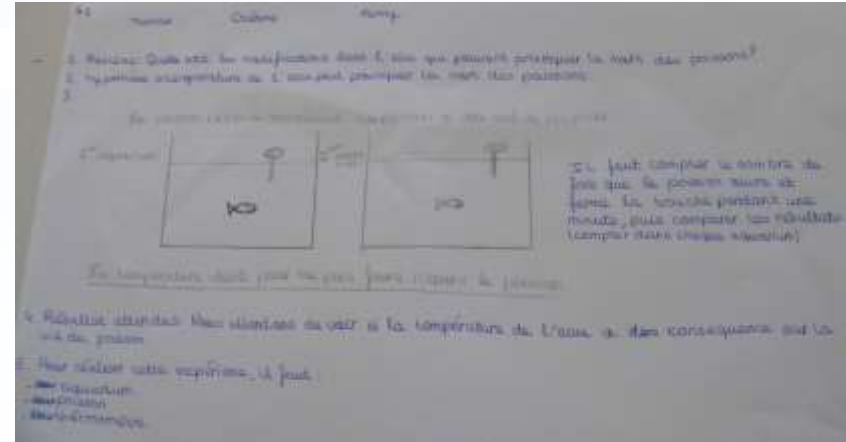


MS-GS Maternelle
PEMF A. Berthet
1996



Proposer une loi sur l'eau
en CM2
au Parlement des enfants
à l'Assemblée nationale

PEMF J-M.Faivre
2000



5^{ème} collège
PFA A. Marle
2012

* Quelles grilles d'indicateurs rendent compte des acquis des élèves : objectifs, savoirs, compétences ?

Pierre Léna
(Académie des
Sciences –
Fondation La
Main à la Pâte)

Dominique Rojat
(*IGEN SVT*)

Serge Lacassie
(*APBG*)

**Table ronde sur
l'Enseignement Intégré
de Science et
Technologie (EIST)**

Laurence Viennot
(*Univ. Paris Diderot*)

Maryline Coquidé
(*IFE- ENS Lyon*)

Pierre Léna
(Académie des
Sciences –
Fondation La
Main à la Pâte)

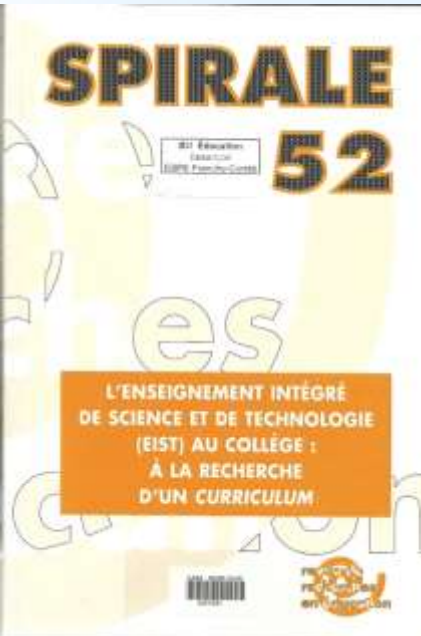
Dominique Rojat
(IGEN SVT)

Serge Lacassie
(APBG)

**Table ronde sur
l'Enseignement Intégré
de Science et
Technologie (EIST)**

Laurence Viennot
(Univ. Paris Diderot)

Maryline Coquidé
(IFE- ENS Lyon)



* **Élargissement d'une polyvalence au collège
ou d'une spécialisation à l'école primaire ?**



Marco Barroca-Paccard
Université de Nantes - CREN
ESPE Pays de la Loire
Site de Laval
marco.barroca-paccard@univ-nantes.fr

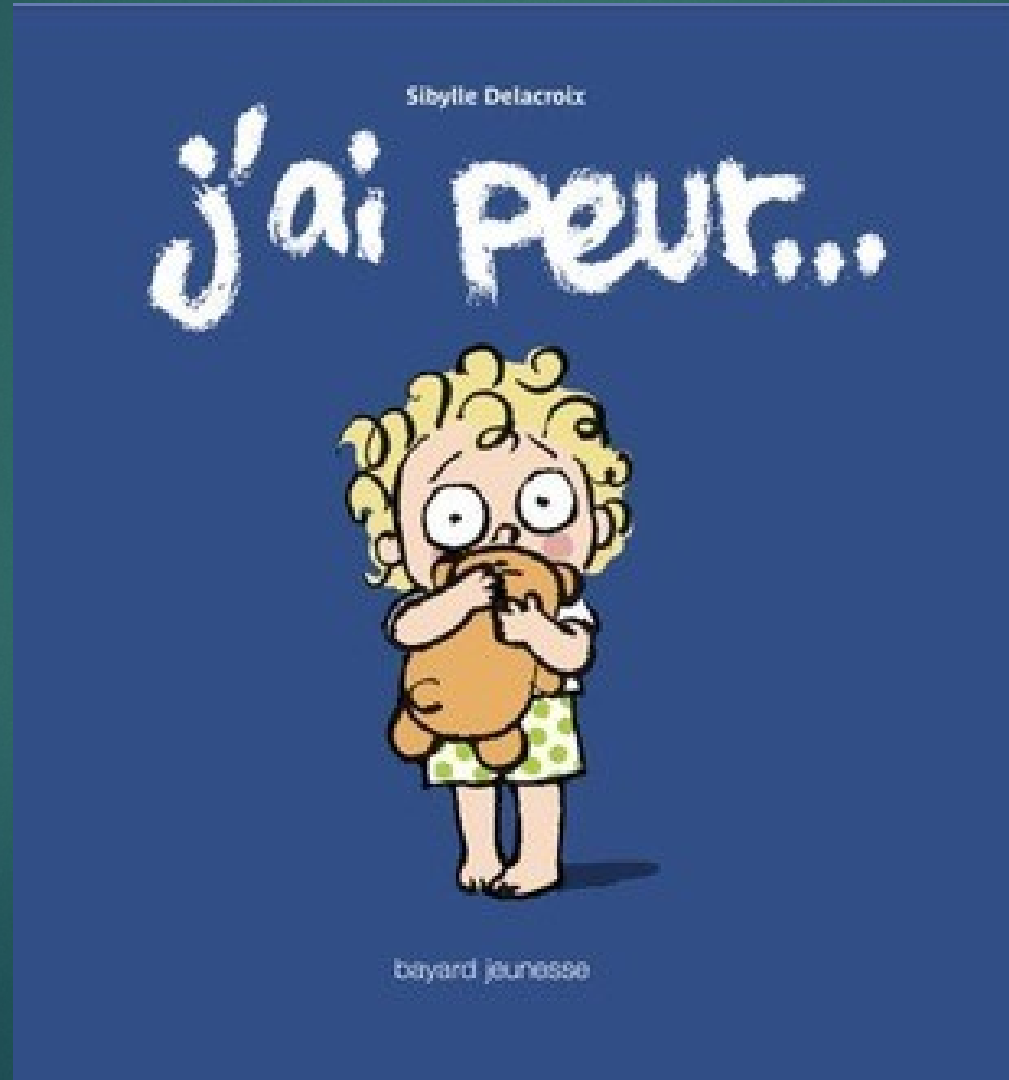
*Enquête nationale sur la
formation scientifique
des professeurs des
écoles dans les nouveaux
masters MEEF premier
degré*

INTRODUCTION

INTRODUCTION



INTRODUCTION



INTRODUCTION

Enquête sur l'enseignement des sciences dans les masters de formation du premier degré



Objectifs de cette enquête


La mise en place des ESPE et la réforme du concours du CRPE a modifiée la place des enseignements scientifiques pour les futurs professeurs des écoles. L'autonomie des universités a conduit à des mises en oeuvre très variables de l'enseignement scientifique au niveau national. Cette enquête permettra de mieux percevoir le nouveau paysage de l'enseignement scientifique pour les futurs professeurs des écoles. Les résultats de cette enquête seront diffusés le 30 juin 2014, lors de la journée du colloque de l'AFP-svt consacrée à la place des svt dans l'enseignement scientifique du socle commun.

Si vous le souhaitez, je peux vous envoyer un compte-rendu par mail (si vous indiquez votre adresse mail en fin de questionnaire).

Marco Barroca-Paccard

INTRODUCTION

29 réponses correspondant à 21 académies / 32



SCIENCES ET
TECHNOLOGIES EN
MASTER 1 : Volumes
horaires

Master 1 : sciences et technologies

Master 1 : sciences et technologies

Nombre d'heures au premier et second semestre cours, TD, TP en sciences et technologie

On observe une durée annuelle
d'enseignement pour un étudiant allant
de 20h à 80,5h suivant les académies
La moyenne d'heures d'enseignement
de : **45h**

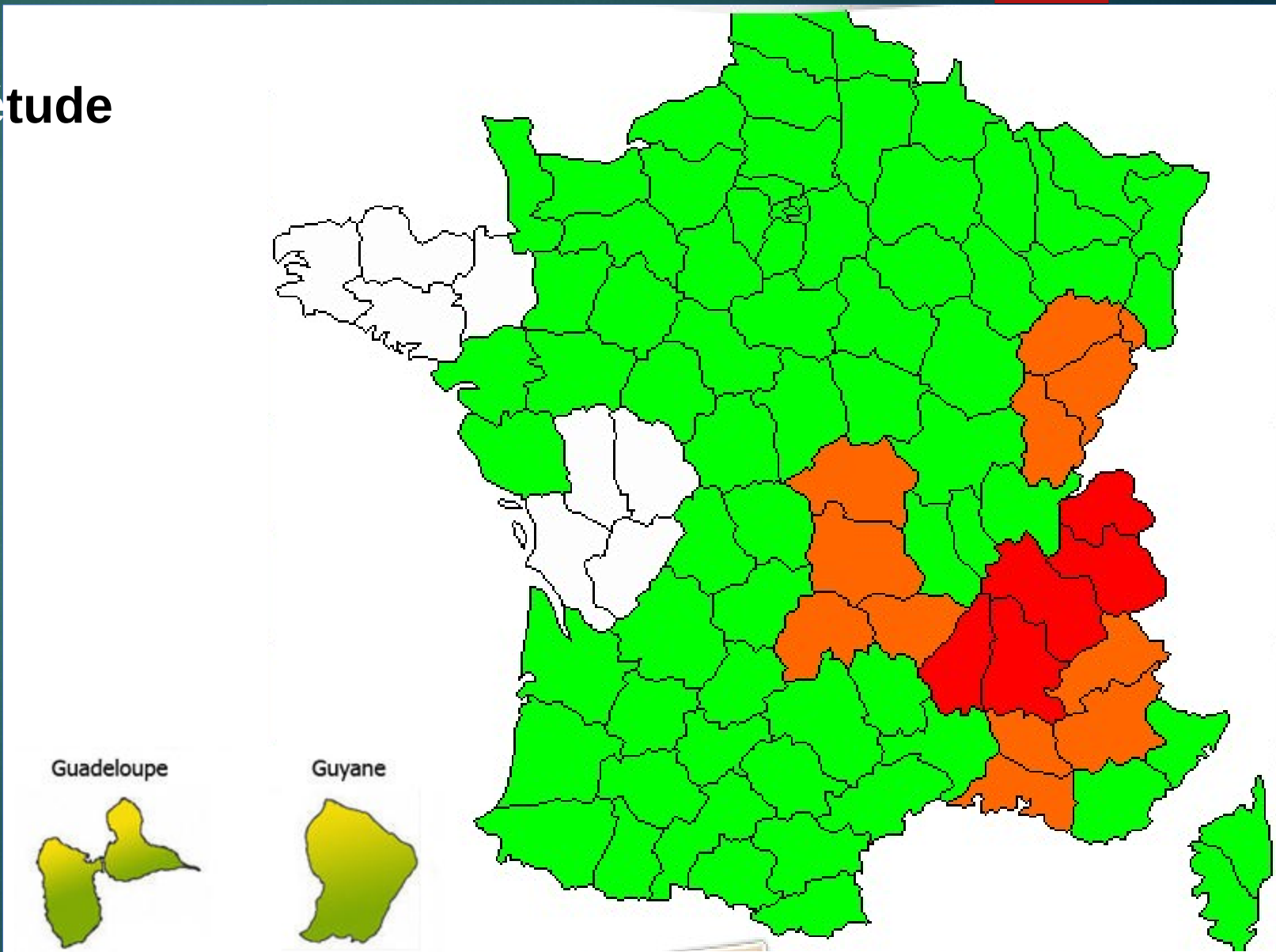
**Étude au 27 juin 2014 (21
académies / 32)
(Marco Barroca-Paccard)**

On observe une durée annuelle
d'enseignement pour un étudiant allant
de 18h à 70,5h suivant les académies
La moyenne d'heures d'enseignement
de : **40h30**

**Étude au 12 juin 2014 (24
académies / 32)
(Michèle dell'Angelo)**

Master 1 : sciences et technologies

Académies concernées par l'étude



Master 1 : sciences et technologies

Nombre d'heures au premier et second semestre

	Heures S1	Heures S2	Total (S1+S2)
moy	24,5	19,9	43,47
médiane	21	20	45
min	12	0	0
max	60	36	80,5
écart-type	12,40	11,1	16,80
erreur standard	2,71	2,41	3,07

Master 1 : sciences et technologies



Durant la première année de formation, le volume horaire d'enseignement en présentiel sera de l'ordre de 450 à 550 heures annuelles.



En moyenne, les sciences et technologies représentent moins de 10 % des volumes horaires

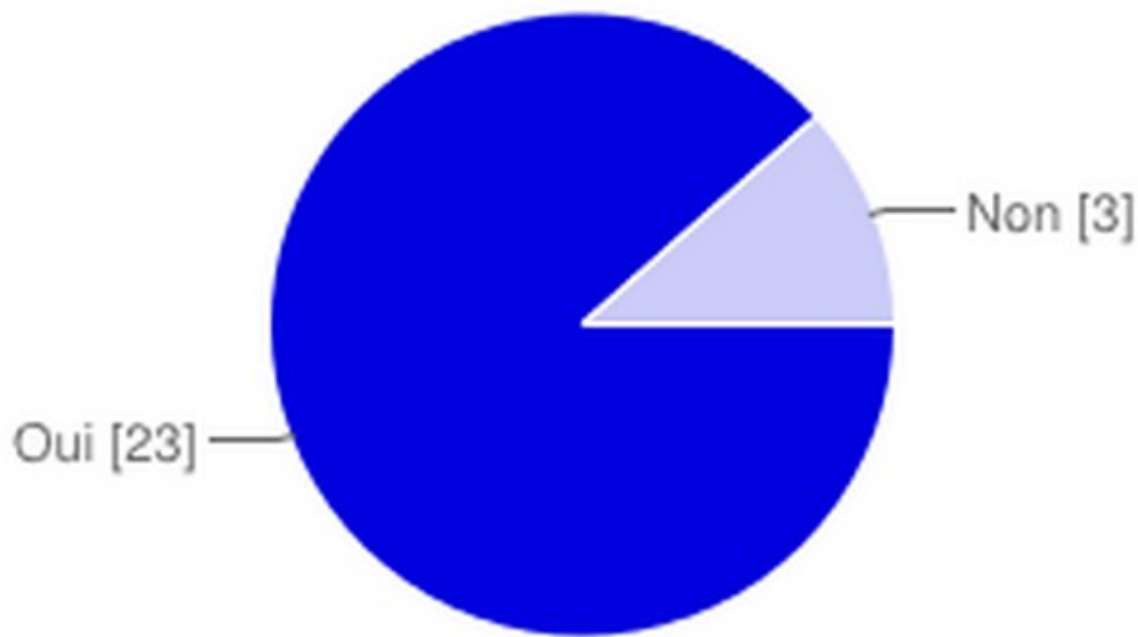


Correspondance avec les volumes de l'école (Cycle 3 : 78h/864h)

Master 1 : préparation au concours

Master 1 : préparation au concours

Existe-t-il des heures réservées uniquement aux étudiants qui préparent l'épreuve de sciences et technologie du concours?



Oui	23	88 %
Non	3	12 %

Master 1 : préparation au concours

Nombre d'heures au premier et second semestre cours, TD, TP en sciences et technologie

On observe une durée annuelle
d'enseignement pour un étudiant allant
de 0h à 76h suivant les académies

La moyenne d'heures d'enseignement
de : **23h15**

**Étude au 27 juin 2014 (21
académies / 32)**

(Marco Barroca-Paccard)

**On observe une durée annuelle
d'enseignement pour un étudiant
allant de 0h à 76h suivant les
académies Une moyenne d'heures
d'enseignement de : **23h 30****

**Étude au 12 juin 2014 (24
académies / 32)**

(Michèle dell'Angelo)

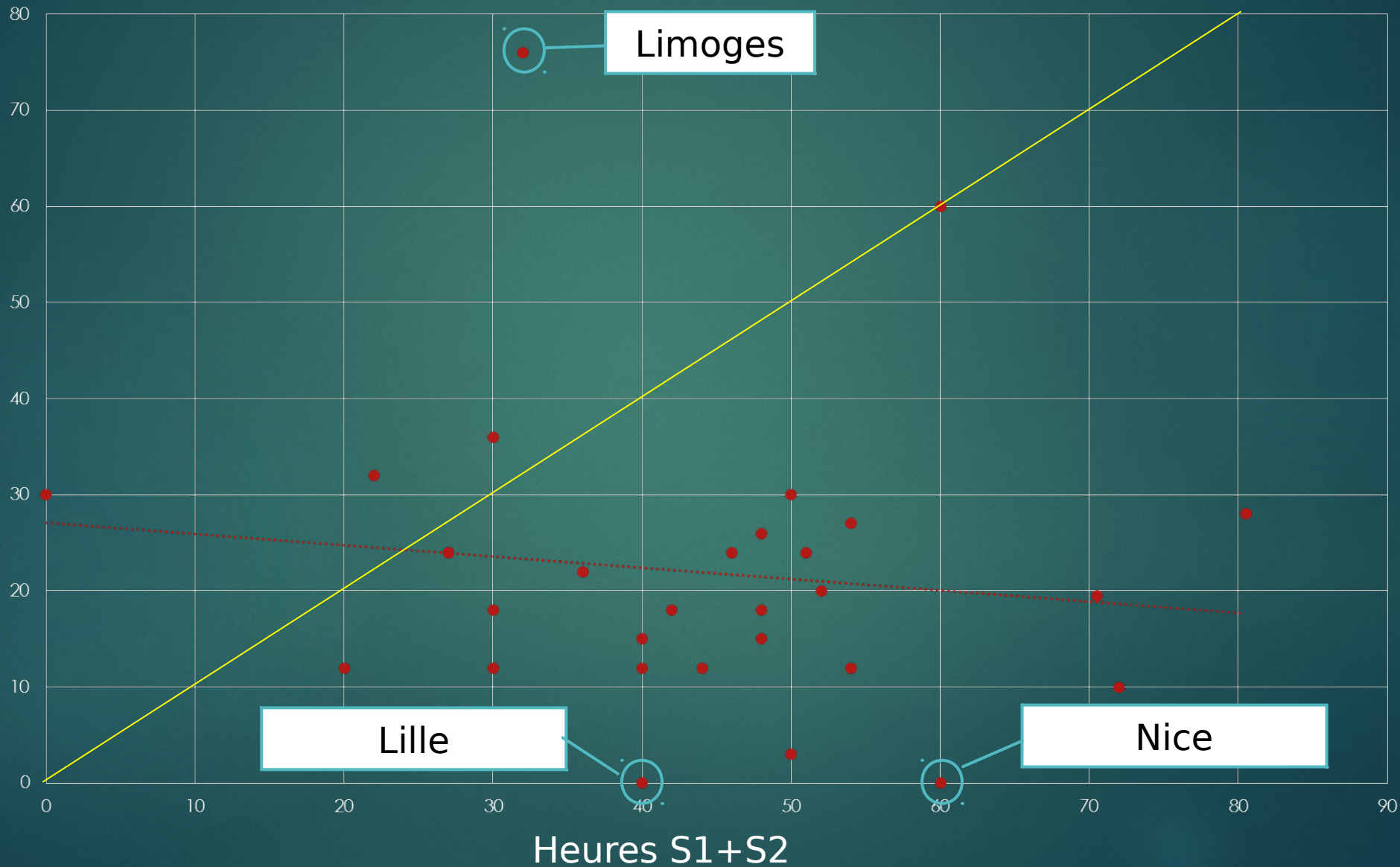
Master 1 : préparation au concours

Combien d'heures sont réservées uniquement aux candidats qui préparent l'épreuve de sciences et technologie du concours?

	Heures S1	Heures S2	Heures prépa concours	Total (S1+ S2+ Prépa concours)
moy	24,5	19,9	23,65	67,12
médiane	21	20	20	64,5
min	12	0	0	30
max	60	36	76	120
écart-type	12,40	11,1	16	22,32
erreur standard	2,71	2,41	2,8	4,08

Master 1 : préparation au concours

Heures
prépa
concours



Master 1 : préparation au concours

Première épreuve orale : mise en situation professionnelle dans un domaine au choix du candidat

Durée de l'épreuve : une heure (présentation : 20 minutes ; entretien : 40 minutes)



En moyenne, la préparation au concours pour les sciences et technologies représentent moins de 5 % des volumes horaires



Le nombre d'heures de préparation au concours semble faible (L'épreuve est notée sur 60 points/240 soit 25 %)

Master 1 : préparation au concours



Quels sont les limites et les intérêts de cette nouvelle épreuve de sciences pour la session 2014 (nature de l'épreuve, écrit / oral, obligatoire/ optionnel) ?

Une épreuve globalement appréciée

Un travail des étudiants salué par plusieurs collègues

Master 1 : préparation au concours

Quels sont les limites et les intérêts de cette nouvelle épreuve de sciences pour la session 2014 (nature de l'épreuve, écrit / oral, obligatoire/ optionnel) ?

Pour les étudiants qui ont choisi le dossier en sciences, il y a vraiment matière à questionner les enjeux de l'enseignement scientifique. Nous insistons dans la préparation pour qu'un travail historique, épistémologique, épistémique et didactique soit également mis en œuvre en articulation avec les notions, concepts et gestes techniques professionnels enseignés.

Nous sommes partis de loin ! les premiers jets étaient indigents, puis les étudiants ont véritablement changé de point de vue au cours de l'année (passage d'une posture empiriste à une posture plus constructiviste qui prend en compte les conditions de la construction du problème). Les enseignements en SVT et en initiation à la recherche ont nourri ces dossiers. Les cours de didactique des SVT étaient pensés en articulation avec le dossier.

Auvergne

Master 1 : préparation au concours



Quels sont les limites et les intérêts de cette nouvelle épreuve de sciences pour la session 2014 (nature de l'épreuve, écrit / oral, obligatoire/ optionnel) ?

Des tensions dans la préparation et le déroulement de l'épreuve

Limites : épreuve optionnelle ; peu d'heures de préparation à l'épreuve ; ce qui prime c'est la préparation à l'épreuve et non la réflexion sur l'enseignement des sciences ; un jury très éloigné de nos préoccupations (ou l'inverse), en Bourgogne des IEN et des conseillers pédagogiques (2 professeurs de sciences seulement dans le jury) qui ne posent pas de questions scientifiques

Bourgogne

Master 1 : préparation au concours

Quels sont les limites et les intérêts de cette nouvelle épreuve de sciences pour la session 2014 (nature de l'épreuve, écrit / oral, obligatoire/ optionnel) ?

Les limites, c'est forcément le temps! et le faible nombre de formateurs pour des demandes concentrées sur la fin de l'année. Difficile d'engager les étudiants sur une répartition annuelle et équilibrée de leur effort pour la construction du dossier!

Auvergne

Master 1 : SVT



Master 1 : SVT

Nombre d'heures au premier et second semestre

	Total (S1+S2)	Heures de SVT	
moy	43,47	17,96	41 %
médiane	45	18	
min	0	8	
max	80,5	27	
écart -type	16,80	5,59	
erreur standard	3,07	1,16	



SCIENCES ET
TECHNOLOGIES EN
MASTER 1 : *Contenus*

Contenus des Formations en sciences et technologie en M1

Quels types de contenus proposez-vous aux étudiants en M1 ?

Connaissances disciplinaires	26	27 %
Préparation au concours	22	22 %
Formation à l'enseignement des sciences	28	29 %
Mise en place ou observation de séances de sciences en classe	12	12 %
Visites de musée, jardins, sorties naturalistes...	7	7 %
Autre	3	3 %

Contenus des Formations en sciences et technologie en M1

Quels contenus en SVT sont traités lors de la formation M1 en sciences et technologie (articulation disciplinaire et méthodologie, éducation à ...) ?



- **Des savoirs disciplinaires**
- **Didactique (transposition didactique, situation problème, démarche d'investigation, expérimentation, modélisation....)**
- **Pédagogie, mise en œuvre dans la classe, préparation de séances...**

Contenus des Formations en sciences et technologie en M1

Quels contenus en SVT sont traités lors de la formation M1 en sciences et technologie (articulation disciplinaire et méthodologie, éducation à ...) ?

Des savoirs à la détermination des objectifs d'apprentissage (transposition didactique, représentation, obstacles, objectifs-obstacles)

Des objectifs d'apprentissage à la construction de situations pour faire apprendre (situation problème, démarche d'investigation, expérimentation, modélisation)

Aquitaine

Contenus des Formations en sciences et technologie en M1

Quels contenus en SVT sont traités lors de la formation M1 en sciences et technologie (articulation disciplinaire et méthodologie, éducation à ...) ?

Nos formations sont articulées autour de la construction du concept de vie et de la mise en œuvre d'une démarche d'investigation sans oublier Terre, planète active. Nous insistons beaucoup sur le développement des capacités et des attitudes au-delà des connaissances.

Aix-Marseille

Contenus des Formations en sciences et technologie en M1

Quels contenus en SVT sont traités lors de la formation M1 en sciences et technologie (articulation disciplinaire et méthodologie, éducation à ...) ?

Chaque séance aborde un thème de SVT et un aspect de l'enseignement :
Géologie-modèles (2h), respiration-observation (2h), reproduction des animaux-albums documentaires cycle2 (2h), classification (2h), biologie végétale-évaluation (2h), sciences et albums de fiction (2h co-animation avec la physique), goûter-sens et objets techniques de transformation (2h co-animation avec la physique), tri et classement en maternelle (2h co-animation avec la physique), travail sur les dossiers
Montpellier

Contenus des Formations en sciences et technologie en M1

Quels contenus en SVT sont traités lors de la formation M1 en sciences et technologie (articulation disciplinaire et méthodologie, éducation à ...) ?

Déclinaison de quelques thèmes du programme avec manipulations, éléments de didactique et de conception d'enseignement.

Strasbourg

Contenus des Formations en sciences et technologie en M1

Quels contenus en SVT sont traités lors de la formation M1 en sciences et technologie (articulation disciplinaire et méthodologie, éducation à ...) ?

nutrition végétale
nutrition chez l'homme
cycle de développement
reproduction animale et végétale
volcan et séisme
démarche d'investigation
Versaille

Contenus des Formations en sciences et technologie en M1

Quels contenus en SVT sont traités lors de la formation M1 en sciences et technologie (articulation disciplinaire et méthodologie, éducation à ...) ?

Remise à niveau pour les thèmes du cycle 3 de l'école.

Première approche didactique pour chaque thème.

Dijon



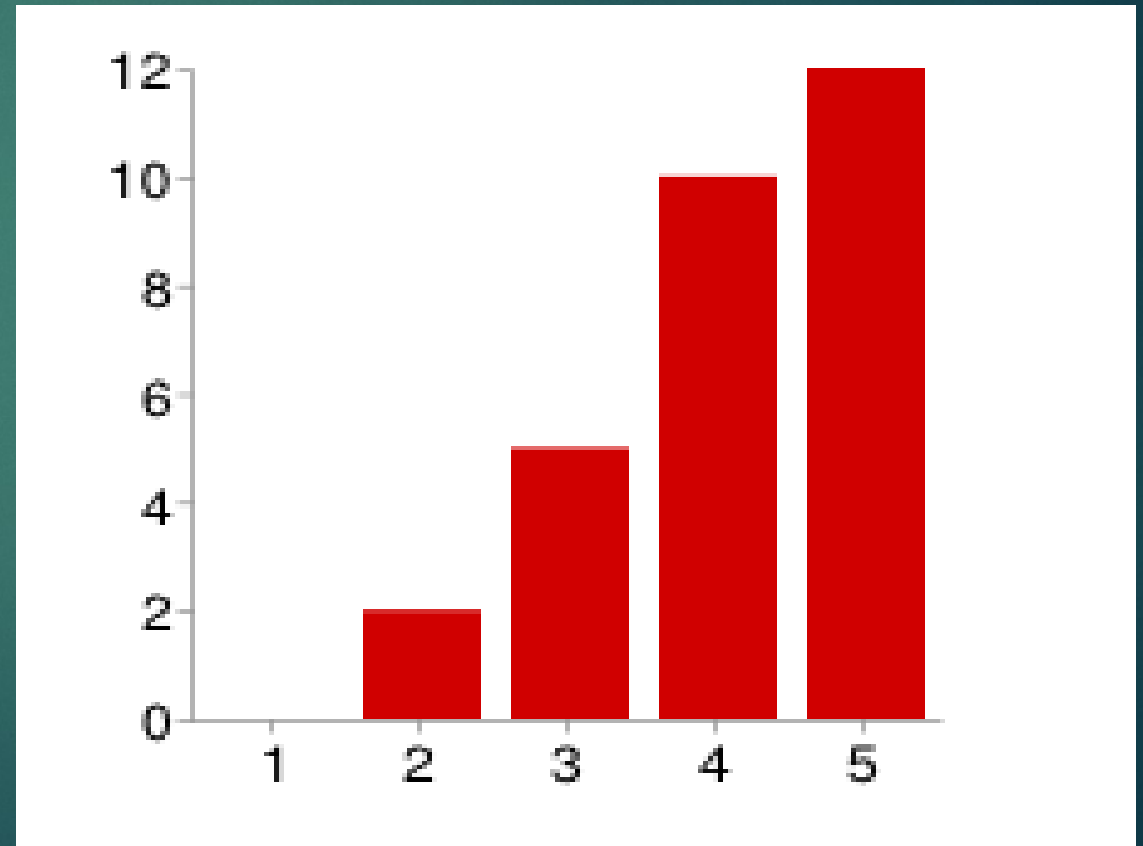
RESSENTI GENERAL DES COLLEGUES

Ressenti général



Pensez-vous que les étudiants qui ont choisi d'autres options que les sciences pour le concours du CRPE reçoivent une formation suffisante pour enseigner les sciences. ?

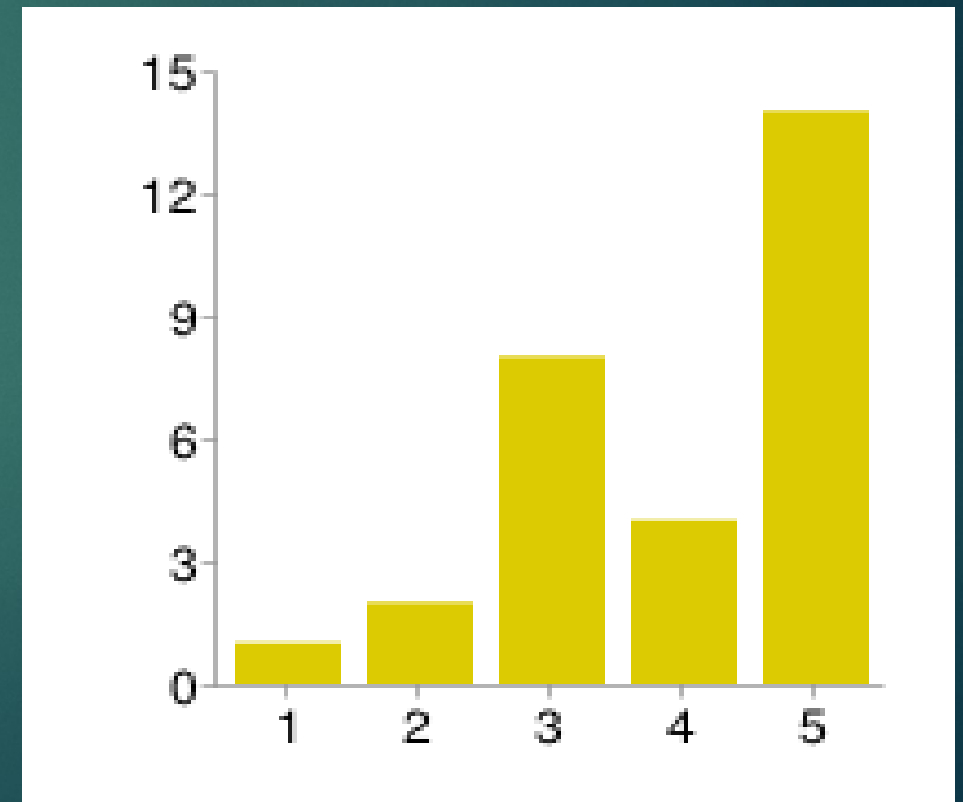
	1	2	3	4	5	
<hr/>						
Oui tout a fait	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Non pas du tout
<hr/>						



Ressenti général

Par rapport à la situation précédente avez-vous l'impression que la nouvelle formation et le nouveau concours améliorent la formation en sciences des professeurs des écoles?

	1	2	3	4	5	
Oui tout a fait	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Non pas du tout



Ressenti général

Très peu de sciences en général, les étudiants ayant suivi un parcours littéraire, n'auront finalement fait que des sciences jusqu'en 1^oL....

Nice

Nouvelle formation: très grand morcellement

Nouveau concours: risque à terme de constitution de dossiers du commerce

Reims

dommage de disparaître des épreuves écrites et obligatoires

Versailles

Ressenti général

Correct pour les étudiants ayant choisit l'option sciences (60h en M1) mais très insuffisante pour ceux qui ont choisi les autres options.

Montpellier

Une catastrophe !

On accompagne des étudiants pour que d'une part 'ils satisfassent aux évaluations relatives à un master plutôt de sciences de l'éducation (et non un master professionnalisant et préparant au métier de professeur des écoles) et que d'autre part ils soient classés à l'issue des épreuves du concours de manière à pourvoir les postes vacants sur la Seine-Saint-Denis.

Creteil

Ressenti général

Il faudrait que tous les étudiants soient évalués en sciences (comme pour la formule précédente) et que les jurys comportent un enseignant de collège de la discipline concernée (pour garantir le niveau scientifique).

Le nombre d'heures attribué aux sciences en M1 ne suffit pas pour couvrir correctement le programme et le nombre d'heures attribué en M2 est dérisoire (donc très peu de formation professionnelle, d'autant que les ateliers pédagogiques de M2 viennent d'être supprimés).

Je déplore aussi que les SVT et la physique/techno ne comptent que pour une seule discipline, ce qui fait que nos horaires pour chaque matière sont divisés par 2 par rapport à ceux attribués aux arts visuels ou à la musique!

L'histoire, la géographie, l'instruction civique, l'histoire des arts comptent pour 4 disciplines distinctes!

Les sciences ne sont décidément plus en "odeur de sainteté" et ne constituent plus une priorité pour le ministère (en ce qui concerne le 1er degré)

Bourgogne

Ressenti général

nouveau concours qui privilégie le français et les mathématiques.... beaucoup trop d'UE au choix des étudiants... et donc certains qui ne suivront que quelques heures d'enseignement en sciences en M1 et les mettront de côté (résultats d'examens de sciences de master en nette baisse....)

Chaque année, une nouvelle formation à mettre en place et de moins en moins de volume horaire d'enseignement des sciences et de la didactique...

Bourgogne

Ressenti général

former à l'enseignement des sciences avec si peu d'heures est impossible puisque nos étudiants ne viennent pas de filière scientifique comment faire de la pédagogie et de la didactique quand on n'a aucune connaissance et que les représentations des étudiants sont proches des conceptions initiales des élèves! le nouveau concours se veut professionnel mais c'est totalement artificiel certains vont réussir avec un super dossier mais seront incapables de faire des sciences en classe; de plus la polyvalence est remise en question car pour ceux qui ont choisi le dossier sciences que vont ils faire avec 15h d'histoire ou 15h de géographie ?

Corse

Ressenti général

Il est impossible de tenir ensemble logique de concours et logique de master. C'est le grand écart permanent avec un pilotage par le concours, même si on a mis de nombreux garde fou; les stratégies des étudiants sont forcément orientées vers le concours. Et ça sera encore plus compliqué en M2 avec des étudiants focalisés (à raison) par l'alternance et les autres (non lauréats) mixés avec les lauréats ...

Nous sommes très inquiets et convaincus que cette formation est impossible!
Auvergne

Conclusion



- ▶ Les difficultés voire les erreurs rencontrées sur les points considérés comme les plus compliqués (ex : la classification des êtres vivants), la perception très sommaire des différences entre programmes de 2002 et programmes de 2008, indiquent qu'une majorité de maîtres ne possèdent pas le minimum de connaissances scientifiques requises pour comprendre véritablement le programme ou, tout au moins, pour l'aborder sous un angle véritablement scientifique.

Bilan de la mise en œuvre des programmes issus de la réforme de l'école primaire de 2008
Rapport à monsieur le ministre de l'Éducation nationale
Juin 2013

(...)on constate un déséquilibre interne. Par exemple, la digestion pourra être vue trois années consécutives alors que la classification du vivant ne sera que très brièvement (ou pas) traitée. Les points peu rencontrés sont la classification du vivant, les volcans-séismes, les pollutions, la reproduction chez l'Homme, les transmissions de mouvement, les énergies...

En général, les enseignants mettent en place les thèmes liés à des notions de la vie quotidienne (digestion, respiration, besoins des végétaux, les saisons...) qu'ils pensent maîtriser.

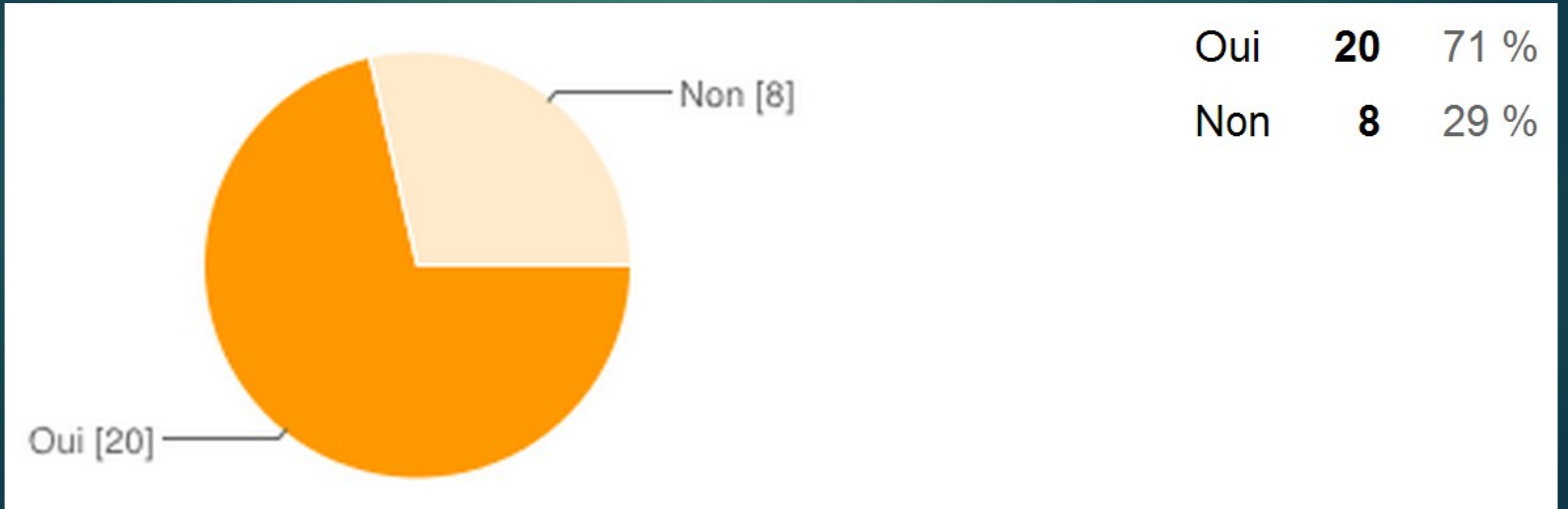
Bilan de la mise en œuvre des programmes issus de la réforme de l'école primaire de 2008
Rapport à monsieur le ministre de l'Éducation nationale
Juin 2013



Merci pour votre attention

Annexes 1 : données quantitatives

Des contenus scientifiques sont-ils présents dans d'autres UE (formations transversales, interdisciplinarité, formation à la recherche, accompagnement des stages...)?



Annexes 2 : exemples de maquettes

Caen

UE 116 – Savoirs scientifiques et technologiques pour enseigner à l'école (20 h)

Responsable de l'UE : Anne Quentin

Nombre d'ECTS : 3

Coefficient : 1

Objectif : Permettre aux étudiants de construire les concepts relatifs aux savoirs scientifiques et technologiques enseignés à l'école, dans une perspective articulant problèmes scientifiques et démarche d'investigation, dans un double objectif de formation professionnelle et de préparation à l'oral 2 du CRPE pour les étudiants concernés.

Programme des éléments

Intitulés des éléments	CM	TD
Problème et démarche d'investigation (méthodologie pour l'oral 2 du concours CRPE)	2 h	
<i>Sciences de la Vie et de la Terre</i>		
Comment construire le concept du vivant (nutrition, reproduction)		5 h
Comment construire les concepts mobilisés dans les explications des phénomènes sismiques et volcaniques?		2 h

Caen

UE 226 – Didactique et enseignement: les sciences expérimentales et la technologie à l'école (30 h)

Responsable de l'UE : Annaïg Le Jossic

Nombre d'ECTS : 2

Coefficient : 1

Objectif: Permettre aux étudiants de concevoir des situations pour faire apprendre des concepts scientifiques et technologiques à l'école, dans le cadre d'une problématique didactique, en s'appuyant sur des démarches d'investigation.

Programme des éléments

Intitulés des éléments	CM	TD	TP
La démarche d'investigation: approche épistémologique et didactique (articulation avec les concepts de problèmes, d'obstacles).	2 h		
Quelle transposition des principaux concepts en physique, technologie, biologie et géologie dans les programmes de l'école primaire? Déterminer des objectifs d'apprentissage adaptés aux élèves de l'école primaire.		6 h SVT 6 h Sciences physiques 6 h Techno.	
Conception et analyse d'un projet d'enseignement en Sciences et technologie dans le cadre de l'élaboration d'un dossier (type oral 2 du concours CRPE), pouvant s'appuyer sur les stages en milieu professionnel, et mobilisant les savoirs fondamentaux construits en UE 116, ainsi que les outils du bloc 5.			4 h SVT 3 h Sciences physiques 3 h Techno.

Franche comté

- ▶ https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fcomte.iufm.fr%2Fformation_master_meef.html&ei=4eOtU7K6ONDQ4QTKs4GIBg&usg=AFQjCNG9CseNL9Lu19M3k1IEKCI0ssB8TQ&sig2=hrlmWwk99XAHpoihF7VZCw

Limoges

- ▶ <http://www.unilim.fr/espe/files/2014/05/MEEF-1er-degr%C3%A9-M1.pdf>

Grenoble

- ▶ https://espe.ujf-grenoble.fr/system/files/ESPE/Formation_initiale/pe.pdf?destination=system/files/ESPE/Formation_initiale/pe.pdf



Université Blaise Pascal



Difficultés de mise en œuvre de l'investigation scientifique

Colloque AFPSVT

L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE A L'ECOLE DU SOCLE COMMUN

Lundi 30 juin 2014

Corinne Marlot

Maître de conférences en Sciences de l'éducation - Didactique des sciences

Corinne.marlot@univ-bpclermont.fr



AFPSVT

Association pour la formation des professeurs
de Sciences de la Vie et de la Terre



Contexte de la présentation

- Faible mise en œuvre Investigation scientifique en classe liée aux difficultés de conception et de gestion séquences par les P 1^{er} et 2nd degré
- Assimilation (ou réduction) de l'investigation scientifique à la démarche d'investigation scientifique (DIS), telle que préconisée par les programmes (5 ou 7 étapes)
- Dilemme pour les professeurs :
 - La DIS permet de faire des sciences en classe, surtout dans le premier degré
 - La DIS ne permet pas toujours de faire faire des sciences ou de faire apprendre des connaissances scientifiques aux élèves

But de la présentation

- Organiser les résultats
 - de différents rapports et enquêtes
 - de la recherche en didactique des sciences



POUR

- **Problématiser** la question de la difficulté de mise en œuvre de l'investigation scientifique



Plan

- 1/ **Repérage des difficultés** de Mise En Œuvre selon un triple point de vue : IGEN, professeurs et chercheurs
- 2/ **Étude d'une hypothèse** qui pourrait nous aider à mieux comprendre une des origines possible de ces difficultés
- 3/ **Proposition d'éléments** propres à reconsidérer les modalités de mise en œuvre de l'investigation scientifique et ses finalités



3 points de vue sur la difficulté de mise en œuvre de l'investigation scientifique

- IGEN
- Professeurs du 2nd degré
- Recherche en didactique des sciences

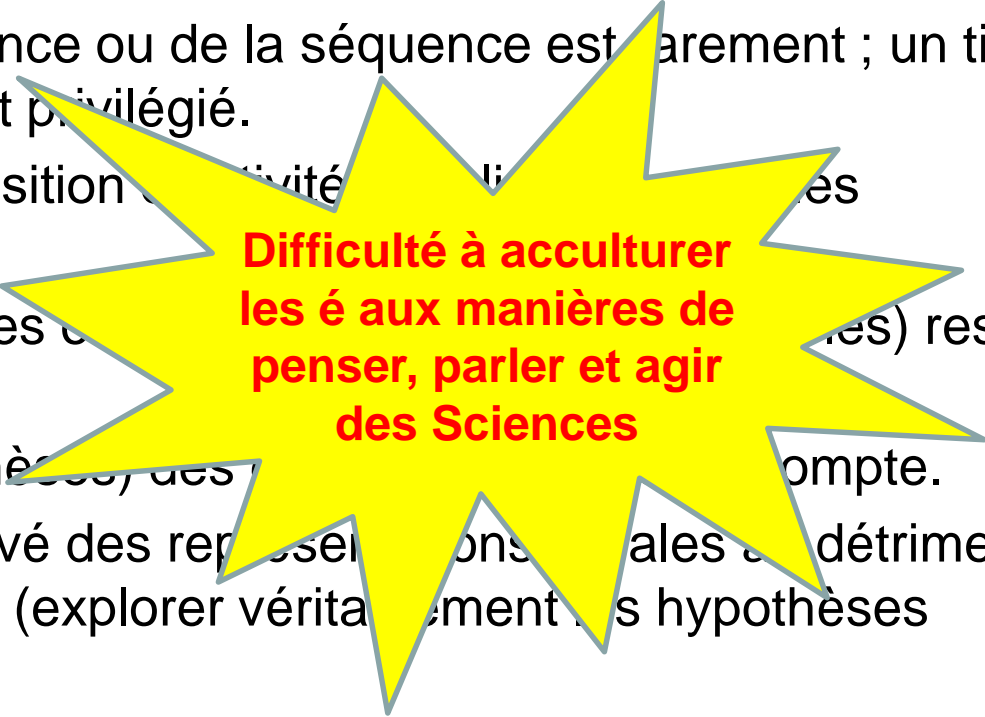


Difficultés de mise en œuvre de l'ESFI par les P repérages

Université Blaise Pascal

1. Rapport IGEN - n° 2013-066 juin 2013

- *Bilan de la mise en œuvre des programmes issus de la réforme de l'école primaire de 2008*
- **La démarche d'investigation**
- La problématique de la séance ou de la séquence est rarement ; un titre affirmatif est le plus souvent privilégié.
- Il s'agit souvent de superposition d'activités et de documents photocopiés.
- Le travail sur le concret et les expériences reste assez faible,
- les propositions (ou hypothèses) des élèves ne sont pas prises en compte.
- Sur investissement du relevé des représentations initiales au détriment des activités d'investigation (explorer véritablement les hypothèses émises par les élèves)
- **La construction de la maîtrise de la langue**
- Sur investissement de l'apprentissage du vocabulaire
- Spécificité des écrits scientifiques peu mobilisée



**Difficulté à acculturer
les élèves aux manières de
penser, parler et agir
des Sciences**



Difficultés de mise en œuvre de l'ESFI par les P repérages

Université Blaise Pascal

2. Rapport Enquête Ifé (12/2011) - Réjane Monod-Ansaldi et Michèle Prieur

Démarche d'investigation dans l'enseignement secondaire. Représentations des enseignants

- Les enseignants évoquent surtout des causes

Surprescription des buts et sous prescription des moyens

- Difficulté
- Difficulté
- Difficulté

Difficulté pour les enseignants à se saisir des enjeux de l'investigation scientifique

- **Tensions contradictions**

Dans les finalités de la DIS entre

Démarche outil (pour apprendre) vs Démarche-objet dont il faut acquérir les méthodes



Difficultés de mise en œuvre de l'ESFI par les P repérages

3. Appui sur la littérature scientifique (1997-2014)

- Recherches ciblant la mise en œuvre de l'investigation scientifique en classe

- **Manifestation des difficultés : empirisme et DIS objet d'apprentissage et non outil de connaissance**
 - **1. Epistémologiques** Approche empirique majoritaire ,
 - **2. Didactique** Difficulté à gérer la complexité de la démarche,

- **Conséquences : Les professeurs ferment la méthode d'investigation**



Université Blaise Pascal

Difficultés de mise en œuvre de l'ESFI par les P repérages et analyse didactique

*2 exemples issus d'études de cas (présentées dans l'ouvrage à
paraître en 2015)*



C. Marlot, Étude en cours sur les conditions de l'argumentation dans le cadre de la recherche documentaire avec les élèves

Thématique de l'adaptation des animaux de nos régions à l'hiver (cycle 3)

Focus sur la place des représentations initiales des élèves dans le processus de production de connaissances scientifiques



Le contexte

- **Une recherche en didactique des sciences :**
- 2 PEMF
- CE2
- **Question** : les conditions de l'argumentation des élèves (élaboration d'arguments et usage) dans le cadre d'une recherche documentaire portant sur la question de l'adaptation des animaux de nos régions à l'hiver
- **T1 : Séquence 1 (Si)** : construite par les 2 PEMF
- **T2 : Analyse** : films des séances, entretiens d'autoconfrontation croisée, production collective de pistes
- **T3 : Séquence 2 (Sr)** : séquence reconfigurée



Université Blaise Pascal

PHASE 1 : Démarrage de l'enquête

Qu'est-ce qui change pour les animaux quand arrive l'hiver dans nos régions?



Sur la base des représentations des élèves des caractéristiques de l'hiver, description de (certaines) des difficultés que peuvent rencontrer les animaux en hiver

→ Question : Comment se débrouillent les animaux pour passer l'hiver?

PHASE 2 : Tri des photos

- Présentation des photos Animaux (27)
- **Consigne** : « Vous allez mettre ensemble les animaux qui réagissent à l'hiver de la même manière; il faudra ensuite expliquer votre choix »





Phase 3 : débat et production des 6 catégories

- (1) Ils ont 1 terrier et sortent pour manger
- (2) Ils meurent
- (3) ils migrent
- (4) ils dorment, ils hibernent
- (5) ils se cachent et sortent manger
- (6) ils vivent normalement

- Comment se fait dans chacun des cas la validation des propositions? Quel appui?

sur la base des représentations des élèves + connaissances empiriques (vie quotidienne) + connaissances notionnelles mobilisées un peu « au hasard » de la discussion par certains élèves, si l'incertitude est trop grande, possibilité de vote



Les contraintes liées au savoir en jeu que les êtres doivent connaître pour débattre

- Chaque année , on retrouve les mêmes animaux après l'hiver : toutes les espèces d'animaux survivent à l'hiver
- Les animaux à croissance discontinue meurent à l'automne, après avoir pondu des œufs qui éclore au printemps suivant
- L'hiver , en France les températures sont basses
- Lorsqu'il fait très froid le corps des animaux qui contient beaucoup d'eau risque de geler
- Les animaux qui peuvent geler sont les animaux à sang froid
- Les animaux ont tous besoin de nourriture . La nourriture leur procure l'énergie nécessaire à la vie de toutes les parties de leur corps , à leurs mouvements
- En automne certains végétaux perdent leurs feuilles . Il n' y a plus de fleurs. En hiver, le froid abime les tiges, les feuilles des végétaux.
- Les êtres vivants sont dépendants les uns des autres pour se nourrir . Ils forment des réseaux alimentaires qui commencent toujours par des végétaux .



Phase 4 : Recherche documentaire

Université Blaise Pascal

Recherche documentaire par binôme : comparaison de 2 animaux (tous les animaux de la collection)
les « couples animaux » sont prévus par le PE (animaux que les élèves avaient classé ensemble) + 1 doc par animal

Questions :

- Comment l'animal réagit au froid?
- Comment l'animal réagit au manque de nourriture?
- Notre hypothèse au début du travail = une des 5 catégories
- Pensez-vous que notre hypothèse soit juste?

mullis D. Anon		juin 21 février	
les animaux en hiver - fiche de recherche à partir de livres ou de photocopies			
grenouille		hérisson	
<p>elles hibernent sous la terre molle au fond des étangs ou des ruisseaux.</p>	<p>comment l'animal réagit-il au froid de l'hiver ?</p>	<p>il hiberne.</p>	
<p>comme elle dort elle ne mange pas.</p>	<p>comment l'animal réagit-il au manque de nourriture ?</p>	<p>le hérisson passe l'hiver en hibernant pour économiser son énergie car il ne trouve plus de quoi se nourrir.</p>	
<p>quand elle hiberne elle n'a pas besoin de beaucoup d'oxygène</p>	<p>autre information importante</p>		
<p>Notre hypothèse au début du travail : La grenouille et le hérisson se cachent</p>			
<p>Pensez-vous que notre hypothèse est juste ? non ils hibernent.</p>			
<p>Vous pouvez faire un dessin d'un animal ou des deux animaux.</p>			

Réponse trouvée dans le documentaire



Phase 5 : présentation des recherches documentaires et débat

- « Ce que les scientifiques nous apprennent »
- L'enseignante barre les animaux (placés sous les 6 catégories) quand l'hypothèse était « fausse »
- **3 catégories** (1) ils migrent (2) ils hibernent (3) ils vivent normalement

Le savoir construit (les 3 catégories) est encore éloigné du savoir de référence, les élèves ont réalisé des apprentissages parcellaires, voire parfois anecdotiques (les singularités de tel ou tel animal)



E. Triquet & J.C. Guillaud : Difficultés d'enseignants débutants dans la mise en œuvre de démarches d'investigation

Partie du programme : « des pratiques au service de l'alimentation humaine »(6 ième) : constituants des aliments – aliment brut/aliment transformé

Focus sur l'élaboration du protocole expérimental pour valider les hypothèses des élèves



- **BUT** : construire les associations suivantes : lait / beurre (via le constituant commun graisse) ; pomme / jus de pomme (via le constituant commun sucre simple – glucose) ; farine de céréale / pain (via le constituant commun sucre lent – amidon).
- **DEROULEMENT** :
 - 1/ questionnement et formulation d'hypothèses en collectif
 - 2/ Élaboration et mise en œuvre d'un protocole expérimental : « *Comment prouver, que dans tel aliment il y a des sucres lents, dans tel autre des sucres rapides, et dans un autre encore de la graisse ?* »
 - 3/ confrontation des résultats



D'une situation très ouverte dans la phase de formulation du protocole ...

- **Situation au départ très ouverte** : élaboration des différents protocoles – sur la base du matériel fourni
- **Mais la tâche proposée se présente en réalité comme une véritable énigme consistant à découvrir la fonction de chaque matériel**, telle que prévue par l'enseignante
- **. Double difficulté pour les élèves** :
- connaissance partielle (et peu définie) de chacun des constituants à identifier ;
- aucun moyen pour déterminer le rôle de chacun des matériels du plateau expérimental.

Responsabilité maximale des élèves et connaissances disponibles manquantes

A une situation très fermée ...

- Devant le constat de mise en échec des élèves :
- **Premier type d'aide** : définitions des différents constituants
- **Deuxième type d'aide** : le rôle et l'usage des différents éléments du plateau expérimental

- **P : Est-ce que vous voulez que je vous *montre* comment on se sert de l'eau iodée ? Vous voulez le mettre sur quoi ?**
- **E : Euh, sur le pain.**
- **P : Sur le pain, tu penses qu'il y a quoi dans le pain, notre hypothèse c'était quoi ?**
- **E : L'amidon.**
- **P : Pain, il y a sucres lents. Alors regardez...**
- **E : On trempe dans.**
- **P : Voilà. Tu appuis à l'extérieur du liquide, tu mets dedans et tu relâches.**
- **E : C'est une pipette.**
- **P : C'est une pipette. Et ensuite, donc là vous voyez il est de quelle couleur ?**
- **E : Jaune.**
- **P : Jaune.**
- **E : Ah, ça devient noir.**
- **E : Ah, il y a de l'amidon.**
- **P : Alors, vous allez pouvoir remplir votre tableau avec ce que l'on a déjà dit et ensuite vous commencez à remplir tout ça. (...)**



Dans les 2 situations :

→ **Affaiblissement ou disparition des enjeux d'apprentissage**

→ **Faire apprendre les résultats ou les méthodes de la science plutôt que faire faire des sciences aux élèves (Coquidé, 2012) tout en croyant mettre en œuvre l'investigation scientifique**



Université Blaise Pascal

Une Origine possible des difficultés de mise en œuvre de l'Investigation Scientifique : le rôle des normes professionnelles (Marlot & Morge, 2015)

- Les pratiques effectives sont relativement indépendantes des conceptions des P
- Les pratiques pourraient être plus liées à de normes professionnelles enracinées de manière plus profondes et légitimes que leurs conceptions individuelles
- Les normes professionnelles : se créent au sein du collectif d'enseignants (de sciences) à partir de l'appropriation-interprétation des prescriptions primaires ou secondaires (Daguzon & Goigoux, 2007)

- **HYPOTHESE GENERALE**

Certaines des difficultés rencontrées par les enseignants dans la mise en œuvre des investigations scientifiques, pourraient avoir pour origine la mobilisation de certaines normes professionnelles légitimées par des principes qui s'appuient directement sur les prescriptions primaires et ou secondaire.



Retour sur les 2 exemples

	Principes Portés par la démarche d'investigation (DIS)	Normes professionnelles attachées à ces principes	Difficultés de mise en œuvre de l'investigation
Classe de 6^{ème} Professeur débutant	Elaboration d'un protocole pour vérifier les hypothèses	Les élèves doivent élaborer le protocole adapté	Déconnexion question et méthode par surguidage du professeur .
Classe de CE2 Professeur expérimenté	Les conceptions initiales sont des premières idées explicatives → hypothèses	Il faut prendre en compte toutes les propositions des élèves afin de travailler sur l'ensemble des conceptions (qu'il s'agira de démontrer)	Absence de construction d'un problème scientifique Séquence très chronophage car l'écart entre les premières idées explicatives et le texte du savoir est trop important



Pour une mise en œuvre facilitée de l'investigation scientifique en classe

- Aider les P à sortir du cadre stéréotypé de la DIS = sortir du dilemme

Démarche objet d'apprentissage/**démarche outil** de production de connaissance

(Re)définition de l'investigation scientifique au regard de la transposition didactique en classe de la démarche scientifique

- L'investigation scientifique suppose **4 PHASES** distinctes (Margolinas, 1993) réitérées en boucle mais pas forcément ordonnées :
 - **Formulation des buts, des questions, argumentations**
 - **Action : conception, explicitation des tâches, réalisation**
 - **Validation : recevabilité des propositions des élèves**
 - **Institutionnalisation par le professeur**



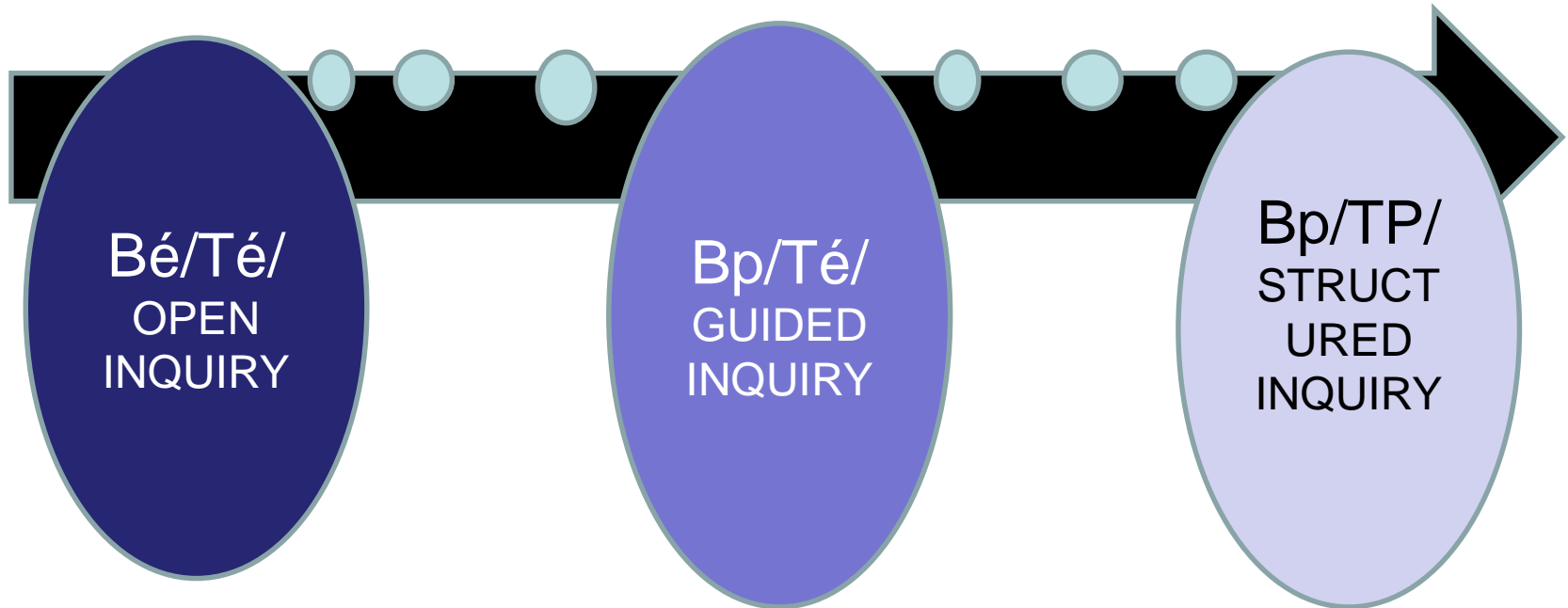
Aider les P à sortir du cadre stéréotypé de la DIS : il existe différents type de démarches

Investigation	Enjeu didactique
PACS : prévisions – argumentations – confrontation- synthèse	Tester la validité des connaissances mise en jeu dans l'argumentation
Résolution de problème ouvert	Transposition d'un problème concret dans le langage scientifique avec élucidation des variables et invariants et mobilisation d'éléments théoriques
Situation adidactique	Repérer les connaissances (théories et modèles) qui sous-tendent les stratégies qui permettent de « gagner » au jeu
Modélisation	Faire construire des modèles explicatifs par les élèves par mise en relation du champ empirique et du champ théorique. Fondé sur la construction du problème à partir des contraintes
Situations-problèmes	Déstabiliser les conceptions des élèves pour produire un dépassement de l'obstacle épistémologique contenu dans la notion en jeu



Université Blaise Pascal

Une combinaison de possibles du + ouvert au + fermé (Windschitl, 2002)



B = but, T = Tâche
É = élève; p = professeur

Recommandations (Boilevin, Brand-Pomares, Delseyries-Pedregosa, Laisné; 2015)

- **Echelles** : distinguer entre séquence/séances (court terme) et année (long terme)
- **Alternance** : Sur l'année (période) penser des alternances de types d'investigation avec des tâches structurées ou guidées ou ouvertes (windschitl, 2003).
- **Activités** : favoriser les activités qui travaillent le lien entre monde des objets et des évènements et monde des théories et des modèles
- **Evaluation** : développer des pratiques spécifiques pour éviter le centrage sur les contenus et les procédures.

Merci pour votre attention



Aider les P à construire leurs préparations pour qu'ils puissent faire face à l'ensemble des possibles

- **Importance analyse a priori** : du savoir (problèmes scientifiques en jeu), des obstacles (ce qu'ils empêchent de comprendre et connaître les modèles qui permettent de travailler ces obstacles), des représentations des élèves, des stratégies de résolution des problèmes des élèves, des arguments qui permettent d'agir sur les propositions des élèves (contre-exemples, raisonnement par l'absurde), du déroulement prévisible du débat (connaissance des chaînes argumentatives des élèves), des éléments qui pourraient parasiter les résultats de l'expérience
- **Tableau analyse des savoirs Tiberghien**

	prérequis	conceptions	Savoirs à enseigner	Savoirs savants
Monde des théories et des modèles				
Relations entre les 2 mondes				
Monde des objets et des évènements				



Y. Lhoste, Enseigner la classification en cycle 2 (GS/CP) – à partir de Lemarquis, (2012)

*Focus sur la **conception de la séquence** Discussion autour de la variable didactique : nombre d'espèces par collection*



- Les programmes de l'école primaire en vigueur font référence à la « *Présentation de la classification du vivant : interprétation de ressemblances et différences en termes de parenté* » (BOEN 2008, p. 24). Des documents d'accompagnement parus plus récemment préconisent de travailler la classification du vivant « *À partir de petites collections (3 ou 4 espèces), par exemple, animaux, champignons, végétaux : Approcher la notion de caractère commun avec le support de schémas simples (ensembles emboîtés) ; Interpréter les ressemblances et les différences en termes de parenté.*



- Pour le primaire, Lecointre (2008). préconise en effet d'utiliser des collections « *méticuleusement sélectionnées pour éviter certains pièges que nous tend la biodiversité et permettre des regroupements clairs* » (2008, p. 65) et il donne ensuite quelques exemples de petites collections (p. 99) à utiliser (exemple : Chien, Homme, Lapin, Vache ; Tortue, Homme, Lapin, Moineau).
- Si nous nous plaçons d'un point de vue plus épistémologique, nous pouvons mettre au jour deux tensions :
- 1/ Le problème scientifique en jeu (savoir classier) relève d'un problème d'unité et de diversité du vivant. les propositions des IO renvoient à des collections minimales. Pourtant, Lecointre dans un article épistémologique de 2009 précise qu'une collection de 4 espèces est la collection minimale pour un travail sur la classification : que penser alors des collections à 3 espèces, qui si elles peuvent prendre en charge la dimension **de l'unité du vivant**, auront plus de difficulté à engager les élèves dans le traitement d'un problème de **diversité du vivant** ;
- 2/ le travail du classificateur renvoie à un travail sur les critères de classification pertinents pour construire les appariements. Ainsi, ils sont amenés à faire des paris sur les homologues qu'ils peuvent parfois gagner et parfois perdre. Or, les petites collections proposées aux élèves doivent éviter les pièges, c'est-à-dire qu'à partir du moment où les élèves se centrent sur les attributs des espèces, l'obtention de la « *bonne classification* » est alors quasi-automatique puisqu'il n'y a pas de pari perdant sur les homologues, les pièges (c'est-à-dire les paris perdus conduisant aux homoplasies) sont évités. Ce choix de petites collection → conduira, à faible, coût à la bonne classification



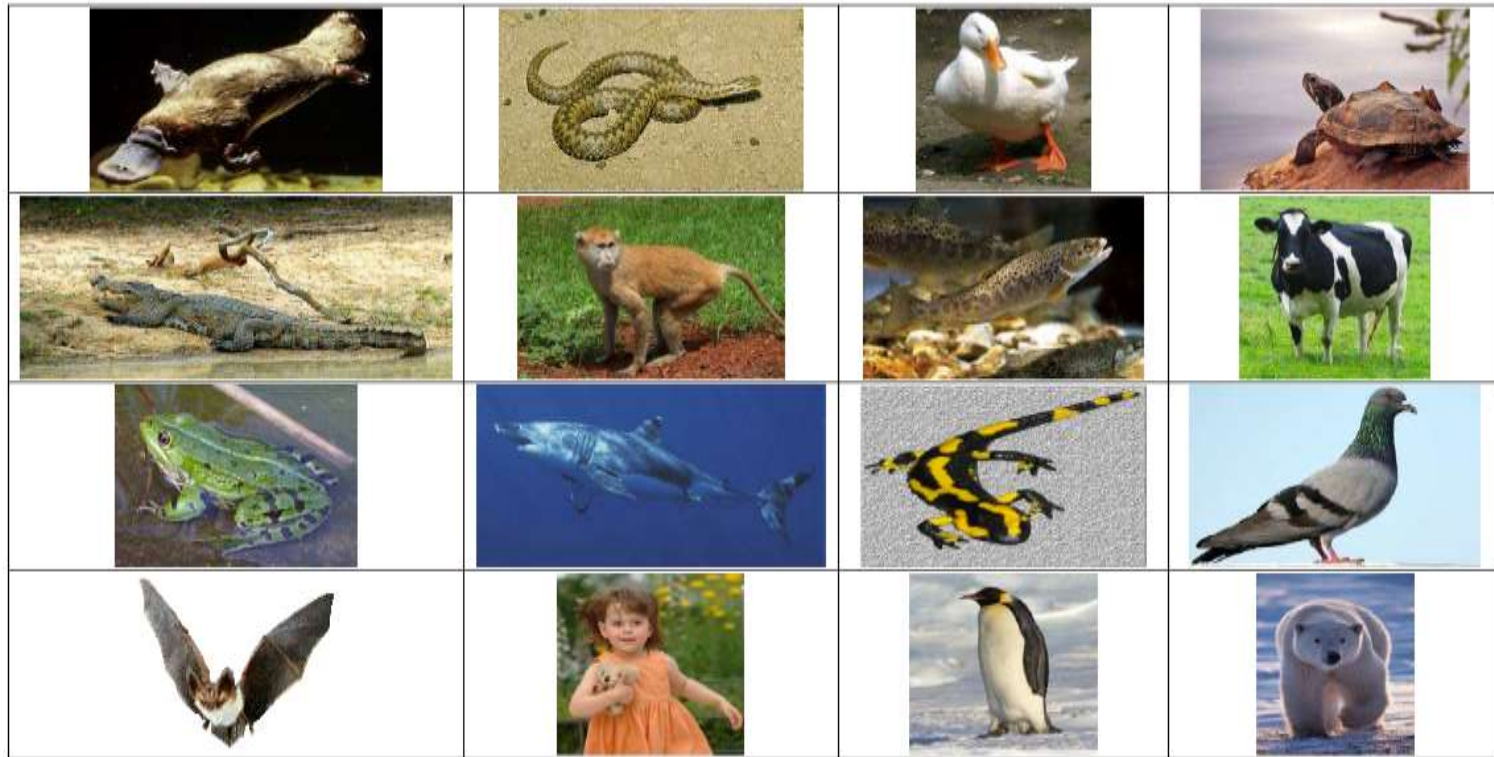
- D'une part, notre conception des apprentissages, nous mène à tout autre positionnement par rapport à l'erreur qu'il serait souhaitable d'éviter pour au contraire en faire un point de passage obligé pour les apprentissages scolaires : « *comment pourrait-on apprendre si on n'est pas autorisé à se tromper* » Pastré (2010, p. 198), reprenant le titre d'un ouvrage d'Astolfi : *L'erreur un outil pour enseigner* (1997).
- D'autre part, cette focalisation sur l'obtention de la « *bonne classification* », risque de faire passer au second plan le travail sur les critères de classification (Orange-Ravachol & Ribaud, 2006) et témoigne d'une forte centration sur le vrai plus que sur le possible, l'impossible et le nécessaire (Orange-Ravachol, 2010).
- Notre proposition de situation-problème prendra le contre-pied de ces propositions et nous choisirons une collection d'espèces à classer qui tendra des pièges aux élèves (avec un requin et un poisson, un ornithorinque et un canard...).

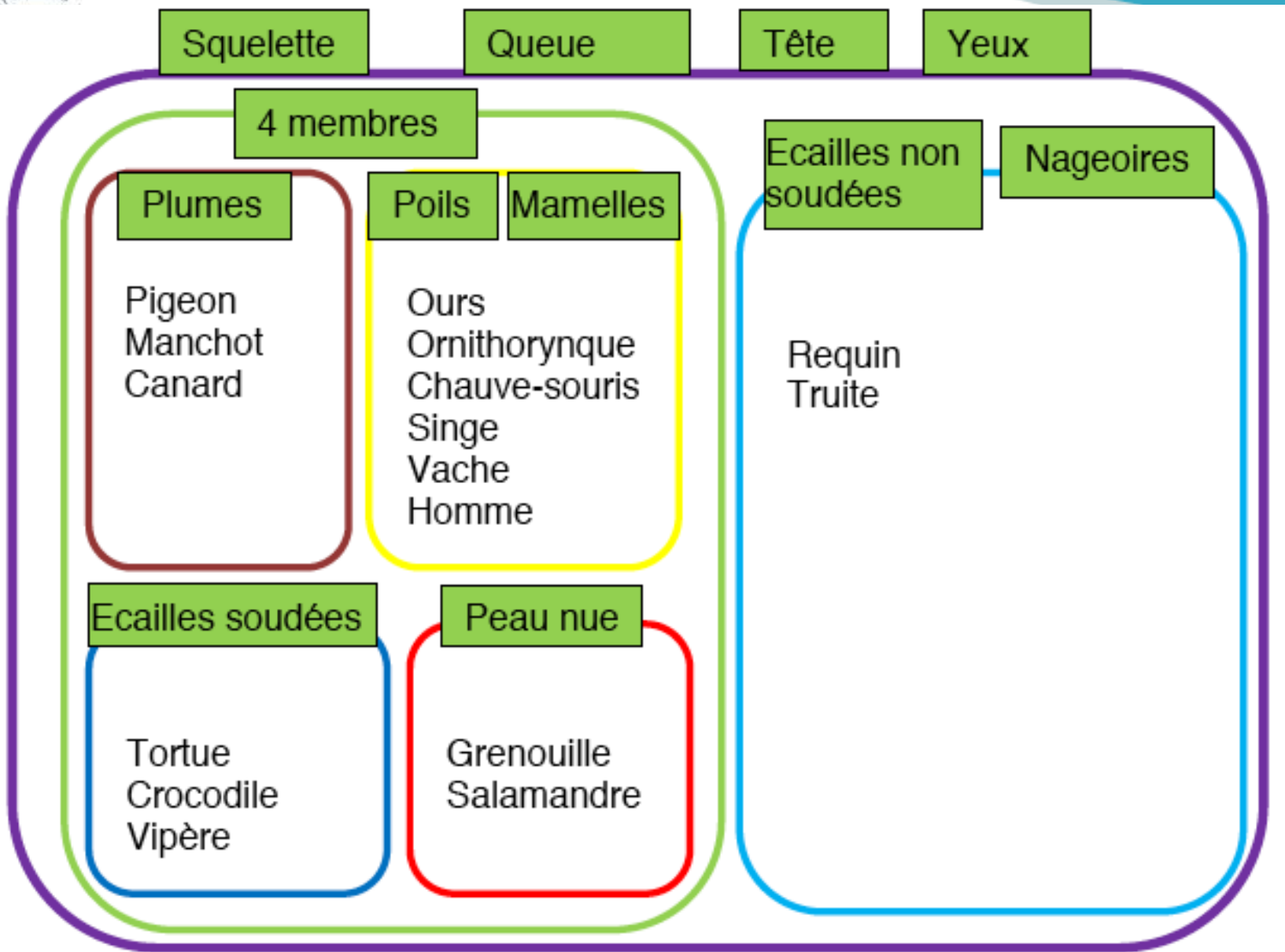
Finalisation annoncée aux élèves :

Expliquer comment les animaux qui nous entourent sont classés.

But de la tâche : Classer des vignettes représentant des animaux

Question de départ : Comment classer les animaux pour expliquer qu'ils forment des familles ?





**Des objectifs de référence (1989) aux
compétences ; heurs et malheurs d'une
question didactique fondamentale :
l'importance éducative des SVT**

**Christian Orange, ULB, CREN, U. de
Nantes**

AFPSVT, 30 juin 2014



AFPSVT
Association pour la formation des professeurs
de Sciences de la Vie et de la Terre

Des objectifs de référence (1989) aux compétences ; heurs et malheurs d'une question didactique fondamentale : l'importance éducative des SVT

- Mais pourquoi donc enseigner les SVT?
- Pour être compétent? Mais en quoi?
- La formation du citoyen ou la vie quotidienne de l'individu?

Sciences et techniques biologiques et géologiques; nature et objectifs de l'enseignement au lycée; B.O. n° spécial 3, 9 juillet 1987

«Des connaissances cohérentes et actualisées, proches des préoccupations individuelles et sociales, concernant les domaines de la vie et de la santé, de l'utilisation des ressources de la planète et de l'environnement sont utiles à la formation scientifique, à la compréhension des transformations du monde contemporain, et à la prise de conscience rationnelle des problèmes scientifiques et éthiques posés à l'Homme et aux sociétés»



Programmes 5^{ème} 4^{ème} 1997

« En 5e et en 4e, des investigations plus poussées, appuyées sur ces acquis et à partir de ces motivations, conduisent à un premier niveau de compréhension des fonctions des êtres vivants et du fonctionnement de la planète, avec la double perspective d'une éducation à la santé et à l'environnement. Elles convergent vers une première compréhension de l'évolution, dont les mécanismes ne sont pas envisagés. [...]



Programmes 5^{ème} 4^{ème} 1997

« En 5e et en 4e, des investigations plus poussées, appuyées sur ces acquis et à partir de ces motivations, conduisent à **un premier niveau de compréhension des fonctions des êtres vivants et du fonctionnement de la planète**, avec la double perspective **d'une éducation à la santé et à l'environnement**. Elles convergent vers une première compréhension de l'évolution, dont les mécanismes ne sont pas envisagés. [...]

Programmes 5^{ème} 4^{ème} 1997

Ici, [...] l'accent est mis sur la **formation au mode de pensée expérimental** : formulation de problèmes, élaboration d'hypothèses et de modèles, confrontation avec de nouvelles données, conception et réalisation de dispositifs expérimentaux, exploitation des résultats des expériences et critique de leur mise en oeuvre.

Programmes 5^{ème} 4^{ème} 1997

L'enseignement de sciences de la vie et de la Terre contribue, naturellement, à la poursuite des apprentissages fondamentaux et à la formation générale des élèves. C'est particulièrement vrai dans le **domaine de l'expression**. C'est essentiel aussi dans celui de **l'éducation à la responsabilité**, que ce soit en matière de **santé** ou **d'environnement**, l'une et l'autre d'ailleurs souvent liés »

Programmes collège 2008

« L'objectif de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre est de **comprendre le monde. Il s'agit d'expliquer le réel.** Pour ce faire, on s'appuie sur une **démarche d'investigation** fondée sur l'observation de phénomènes perceptibles à différentes échelles d'organisation et des manipulations, expérimentations ou modélisations permettant de répondre à des questions, d'éprouver des hypothèses explicatives et de **développer l'esprit critique.** La connaissance est alors construite et non imposée. A tout moment de la démarche, on s'assure que l'élève perçoit le sens de ce qu'il fait et ce pourquoi il le fait.

Programmes collège 2008

L'éducation à la responsabilité, contribution à la formation du citoyen, concerne essentiellement la **santé, la sexualité, l'environnement et le développement durable ainsi que la sécurité**. Il s'agit de former l'élève à adopter une attitude raisonnée fondée sur la connaissance et de développer un comportement citoyen responsable vis-à-vis de l'environnement (préservation des espèces, gestion des milieux et des ressources, prévention des risques) et de la vie (respect des êtres vivants, des hommes et des femmes dans leur diversité).

L'élève est amené à comprendre que la santé repose sur des fonctions biologiques coordonnées susceptibles d'être perturbées par les caractéristiques de son environnement et par certains comportements individuels ou collectifs.

L'élève aura alors les moyens de développer une **démarche ouverte et critique** vis-à-vis des images et des informations apportées par les médias, sur le monde naturel, sur les sciences, notamment dans les domaines de la santé et de l'environnement. »

Une stabilité des visées annoncées

- Comprendre et expliquer
- Former le futur citoyen (santé, environnement, risques...)
- Former à et/ou par une démarche



Instructions du 1^{er} février 1954

Premier cycle

La classe est active. Ce sont les élèves, en réalité, qui font la leçon. Le maître se contente de les guider, de les stimuler s'il est nécessaire, plus souvent d'organiser leur enthousiasme en les obligeant à respecter une méthode d'étude logique, à bien observer, à réfléchir sur chaque élément d'observation, à tirer des conclusions. La méthode généralement indiquée est celle qui consiste, dans les études morphologiques, à aller des ensembles à des détails de plus en plus précis, dans les études de biologie animale en particulier, à analyser trois problèmes fondamentaux : la nutrition, la locomotion et le comportement de l'animal, la reproduction. Tout cet effort des élèves et du maître aboutit à l'acquisition, à la conquête de notions essentielles.

Second cycle

Ainsi, les trois styles d'enseignement, tels qu'ils ont été définis par la circulaire du 6 octobre 1952, sont et peuvent être pratiqués dans l'enseignement des sciences naturelles au niveau des classes terminales. Nous avons dit aussi que les naturalistes avaient tendance à renoncer de plus en plus, au niveau de ces classes, au style dogmatique et à utiliser le style de redécouverte, comme ils le font ordinairement dans les classes du premier cycle, et aussi dans les sections C' et M' des classes de Seconde et de Première.

C'est que le style d'enquête ou de redécouverte permet mieux que tout autre d'atteindre les deux buts essentiels de l'enseignement des sciences

naturelles, instruire en faisant acquérir les connaissances indispensables, apprendre par ailleurs, à poser, à analyser des problèmes, à rechercher leur solution et, de ce fait, former l'esprit, développer l'intelligence.

Définition des sujets du bac

1968: les sujets proposés feront appel moins à la mémoire qu'à l'intelligence

1983: En ce qui concerne les séries C et D, il est demandé des sujets «faisant appel de manière équilibrée à la mémoire et à l'intelligence des candidats

1989: On veillera à l'équilibre, sur l'ensemble du sujet, de la part accordée dans la notation aux connaissances scientifiques et aux objectifs méthodologiques

Pour échapper à l'image d'une discipline où il suffirait de mémoriser,

Il est nécessaire d'affirmer la valeur formatrice et éducative de la discipline...

Mais la référence au développement de l'intelligence ne suffit pas.

Il y a mise en avant alors:

- Des apprentissages « transversaux » (langue)
- De la formation citoyenne et le développement de l'esprit critique
- Les objectifs méthodologiques

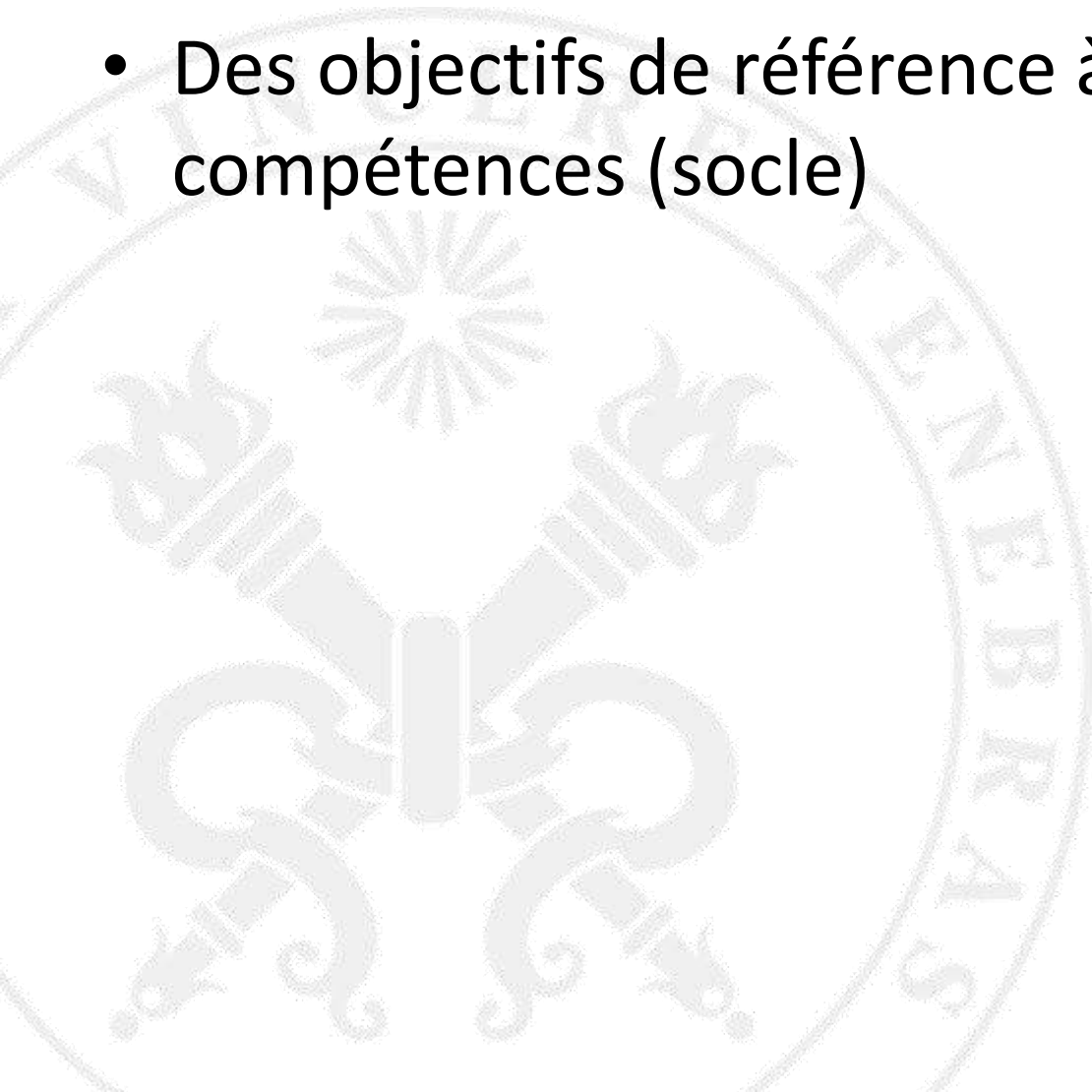
« Formuler des objectifs pour l'enseignement des sciences biologiques peut sembler une platitude dans la mesure où on imagine mal un enseignement non professionnel, qui prétend donc « *former* » intellectuellement et culturellement les élèves, se fixer pour seul but explicite la mémorisation de *faits*, de *mécanismes* et de *savoir-faire utiles* pour un métier de technicien, d'ingénieur, ou de médecin. » (G. Rumelhard, 2012)

Des objectifs de référence (1989) aux compétences ; heurs et malheurs d'une question didactique fondamentale : l'importance éducative des SVT

- Mais pourquoi donc enseigner les SVT?
- Pour être compétent? Mais en quoi?
- La formation du citoyen ou la vie quotidienne de l'individu?



- Des objectifs de référence à un référentiel de compétences (socle)





« Objectifs de références » pour la classe de seconde en biologie géologie. 1989

4 grandes rubriques de compétences méthodologiques et de savoir-faire:

- Pratiquer des raisonnements scientifiques
- Réaliser techniquement
- Communiquer
- Maîtriser des connaissances

« Objectifs de références » pour la classe de seconde en biologie géologie. 1989

CAPACITES	COMPETENCES	SUIVI DES APPRENTISSAGES
I - Pratiquer des raisonnements scientifiques		
A - Saisir des informations	A ₁ - Choisir parmi des informations celles qui sont en relation avec un sujet donné.	
	A ₂ - Distinguer les données utiles et les données négligeables.	
B - Mettre en relation logique des informations dans un but explicatif	B ₁ - Organiser les données pour prouver une relation.	
	B ₂ - Identifier une relation de causalité.	
	B ₃ - Confronter les données nouvelles aux connaissances.	
IV - Maîtriser des connaissances		
A - Restituer des connaissances	A ₁ - Restituer des connaissances acquises sur un sujet donné.	
B - Utiliser ses connaissances	B ₁ - Distinguer parmi ses connaissances celles qui seront appliquées dans une situation donnée.	



2002, cycle central

« Les mêmes symboles qu'en 6e – s'informer (I), raisonner (Ra), réaliser (Re) communiquer (C) – sont utilisés ici selon la compétence méthodologique qui domine dans chaque activité suggérée. »

EXEMPLES D'ACTIVITÉS

I – comparaison des fréquences respiratoire et cardiaque au repos et au cours d'une activité physique.

Re – étude de la variation de consommation d'oxygène au repos et lors d'une activité (EXAO, ou données chiffrées).

Re – mise en évidence de la consommation d'oxygène par les muscles et du rejet de dioxyde de carbone.

I – observation de l'irrigation sanguine de différents organes (muscles, os, notamment).

Ra – comparaison des quantités d'oxygène, de glucose et de dioxyde de carbone dans le sang avant et après son passage dans un muscle au repos ou en activité.

C – réalisation d'un schéma fonctionnel indiquant les échanges entre le sang et le muscle.

CONTENUS – NOTIONS

Les organes réalisent avec le sang des échanges qui répondent à leurs besoins.

Les muscles, richement irrigués, prélèvent en permanence dans le sang des nutriments et de l'oxygène. Ils y rejettent du dioxyde de carbone. Les mêmes échanges sont réalisés par tous les organes du corps.

La consommation de nutriments et d'oxygène, le rejet de dioxyde de carbone par les muscles varient selon leur activité.

COMPÉTENCES

Relier l'augmentation des fréquences cardiaque et respiratoire à l'augmentation des besoins des muscles lors d'un effort physique.

Compléter un schéma en indiquant les entrées et les sorties au niveau d'un organe.

Concevoir et/ou réaliser une manipulation mettant en évidence l'absorption d'oxygène et la libération de dioxyde de carbone par un organe vivant.

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>Au cours d'une activité musculaire, des modifications (rythmes cardiaque et respiratoire, température corporelle) s'observent à l'échelle de l'organisme.</p> <p><i>[EPS : connaissances relatives au développement des conduites motrices]</i></p>		
<p>Les muscles comme les autres organes réalisent avec le sang des échanges qui varient selon leur activité.</p> <p><i>[École primaire : fiche 13, cycles 2 et 3]</i></p> <p><i>[Thèmes : Santé, Statistiques]</i></p> <p><i>[Mathématiques : tableaux, graphiques, valeurs moyennes, rythme, fréquence]</i></p> <p><i>[Physique-Chimie : transformation chimique, 4e, combustion, 3e]</i></p> <p>Les organes richement irrigués prélèvent en permanence dans le sang des nutriments et du dioxygène. Ils y rejettent des déchets dont le dioxyde de carbone.</p> <p>La consommation de nutriments et de dioxygène, le rejet de dioxyde de carbone par les organes varient selon leur activité.</p>	<p>Relier les besoins des organes aux échanges qu'ils réalisent avec le sang.</p> <p>Mettre en évidence l'absorption de dioxygène et la libération de dioxyde de carbone par un muscle vivant.</p> <p>Déduire l'existence et la nature des échanges au niveau d'un organe à partir de la comparaison de données chiffrées.</p>	<p>I – observation de l'irrigation sanguine d'un organe.</p> <p>I/Ra – exploitation de données d'imagerie médicale montrant une variation du débit sanguin lors de l'activité d'un organe.</p> <p>Ra/Re – mise en évidence de la consommation de dioxygène (ExAO) par le muscle et du rejet de dioxyde de carbone.</p> <p>Ra/Re – conception et/ou réalisation de la mise évidence de l'absorption de dioxygène et du rejet de dioxyde de carbone.</p> <p>Ra – comparaison des quantités de dioxygène, de glucose et de dioxyde de carbone dans le sang avant et après son passage dans un muscle au repos et en activité, ou dans un autre organe.</p> <p>C – réalisation d'un schéma indiquant les échanges entre le sang et l'organe.</p>

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Commentaires
<p>La production d'énergie nécessaire au fonctionnement des organes</p> <p>Les organes effectuent en permanence des échanges avec le sang : ils y prélèvent des nutriments et du dioxygène ; ils y rejettent des déchets dont le dioxyde de carbone.</p> <p>La consommation de nutriments et de dioxygène, le rejet de dioxyde de carbone par les organes varient selon leur activité, cela s'accompagne de modifications au niveau de l'organisme (augmentation de la température, des rythmes cardiaque et respiratoire).</p> <p>Nutriments et dioxygène libèrent de l'énergie utilisable, entre autre, pour le fonctionnement des organes.</p> <p>L'énergie libérée au cours de la réaction chimique entre les nutriments et du dioxygène, est utilisée pour le fonctionnement des organes et transférée en partie sous forme de chaleur.</p>	<p>Suivre un protocole pour mettre en évidence l'absorption de dioxygène et le rejet de dioxyde de carbone au niveau d'un organe.</p> <p>Observer, recenser des informations montrant des variations de débit sanguin selon l'activité d'un organe.</p> <p>Traduire le schéma de la libération d'énergie au niveau d'un organe sous la forme d'un texte.</p>	<p>A l'école primaire, les élèves ont uniquement observé des mouvements corporels pour découvrir le fonctionnement des muscles et des articulations.</p> <p>Les réactions chimiques au niveau cellulaire ne sont pas à connaître.</p> <p>Thèmes de convergence : énergie, santé</p>



Fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie

Objectifs scientifiques

L'étude s'appuie sur l'exemple de l'Homme et répond à plusieurs intentions :

- relier le besoin indispensable d'énergie et le fonctionnement de l'organisme ;
- montrer que le fonctionnement et l'organisation des appareils digestif, respiratoire et circulatoire contribuent à approvisionner tous les organes en matériaux pouvant, grâce à des réactions biochimiques, libérer de l'énergie afin d'assurer le fonctionnement de l'organisme ;
- montrer que le fonctionnement des poumons et des reins permet d'éliminer les déchets liés au fonctionnement de l'organisme.

Objectifs éducatifs

Cette partie permet de construire les connaissances biologiques indispensables au développement de l'esprit critique de l'élève à un âge où certains comportements à risques (sédentarité, grignotage, tabagisme) peuvent se mettre en place. Ainsi elle contribue à une véritable éducation à la santé.

Objectifs éducatifs

Cette partie permet de construire les connaissances biologiques indispensables au développement de l'esprit critique de l'élève à un âge où certains comportements à risques (sédentarité, grignotage, tabagisme) peuvent se mettre en place. Ainsi elle contribue à une véritable éducation à la santé.

Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique

A. Les principaux éléments de mathématiques

Elles (les mathématiques) développent la pensée logique, les capacités d'abstraction et de vision dans le plan et dans l'espace par l'utilisation de formules, de modèles, de graphiques et de diagrammes. (p10)

B. La culture scientifique et technologique

Capacités

- savoir observer, questionner, formuler une hypothèse et la valider, argumenter, modéliser de façon élémentaire ; (p14)

Attitudes

- l'esprit critique : distinction entre le prouvé, le probable ou l'incertain, la prédiction et la prévision, situation d'un résultat ou d'une information dans son contexte; (p14)

Les ambiguïtés de la notion de compétence

- « Les compétences se formulent sous le forme de l'indication d'une action (réaliser une installation, effectuer un calcul, remplacer une pièce, etc.). C'est là une caractéristique constante de la notion de compétence : elle est disposition à une action (que cette action soit matérielle ou intellectuelle). [...] »
- « Mais ce qui frappe également, c'est que l'action ainsi formulée ne constitue pas la compétence, mais son résultat, autrement dit ce qu'elle rend possible. »

« L'énoncé d'une compétence n'apprend rien sur celle-ci. Il reste muet notamment sur trois points :

- 1) Dans l'énoncé d'une compétence, on ne trouve aucune indication, même allusive sur les démarches, méthodes, étapes, moyens qu'il convient de mettre en œuvre pour accomplir le type d'action sur lequel la compétence est censée déboucher. [...]
- 2) L'énoncé de la compétence ne dit rien non plus du fonctionnement mental de l'individu compétent. [...]
- 3) A fortiori, la formulation ordinaire des compétences ne dit rien sur la manière de les acquérir ou de les faire acquérir. Décréter que les élèves doivent savoir « utiliser le niveau de langue adéquat » (*Socle commun*, France) ne fournit évidemment aucune indication sur la manière de les y conduire. »

Les risques d'une utilisation non critique de la notion de compétence:

- Une pensée par couple:

savoirs vs compétences

savoirs vs démarche

- Une confusion entre situation d'apprentissage et (évaluation des) compétences... Retour à « c'est en forgeant que l'on devient forgeron »

« La notion de compétence, avons-nous vu, ne peut être sauvée dans sa légitimité que si on est capable de rendre explicite ce qui fait qu'un individu est compétent. » (Rey, 2014)

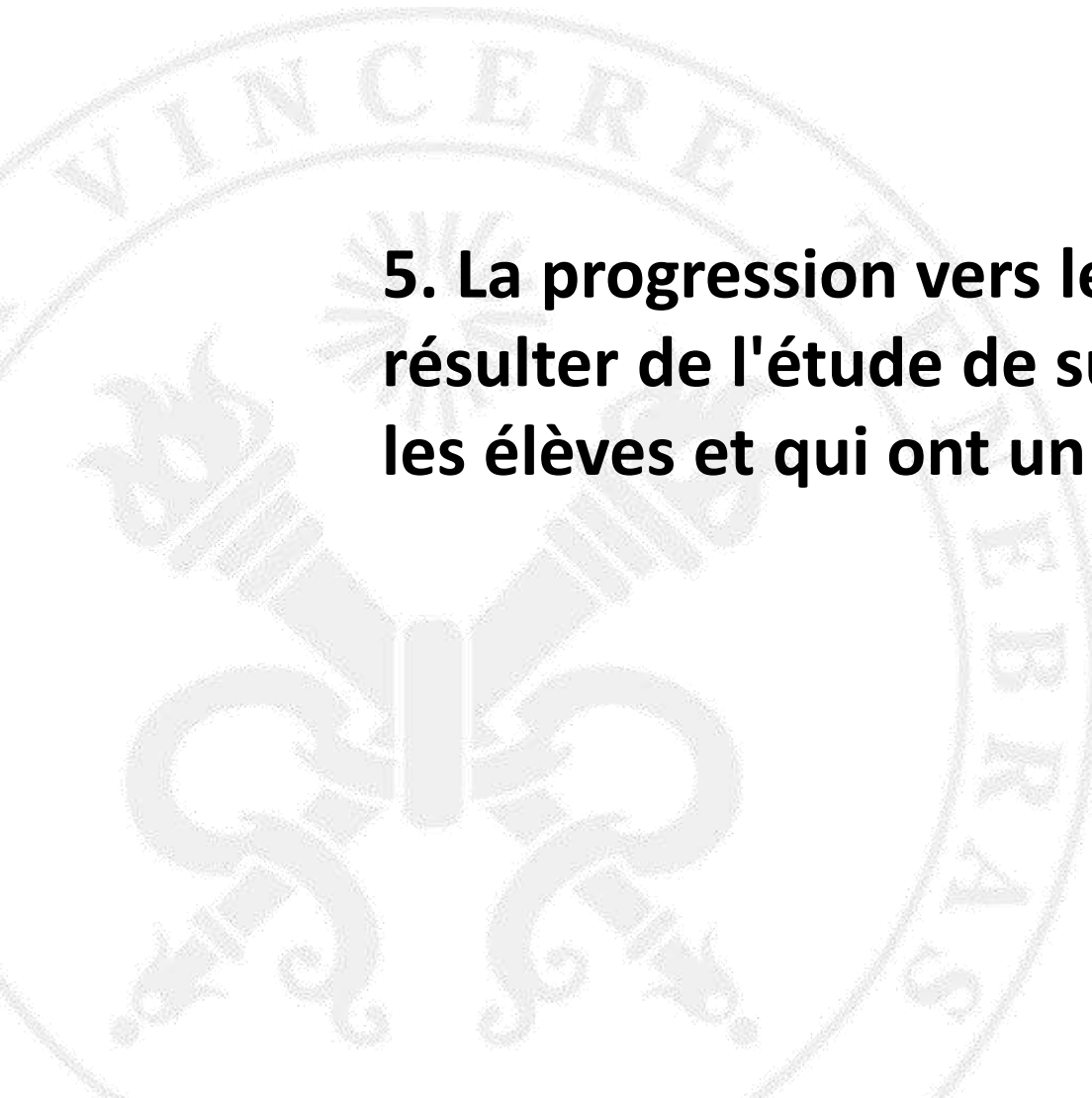
Des objectifs de référence (1989) aux compétences ; heurs et malheurs d'une question didactique fondamentale : l'importance éducative des SVT

- Mais pourquoi donc enseigner les SVT?
- Pour être compétent? Mais en quoi?
- La formation du citoyen ou la vie quotidienne de l'individu?



Harlen, W. (dir.) (2010). *10 notions-clés pour enseigner les sciences de la maternelle à la 3è*. Paris: Le Pommier.

5. La progression vers les notions-clés doit résulter de l'étude de sujets qui intéressent les élèves et qui ont un lien avec leur vie.



Harlen, W. (dir.) (2010). *10 notions-clés pour enseigner les sciences de la maternelle à la 3^e*. Paris: Le Pommier.

2. Le but principal d'une éducation à la science doit être de rendre chaque individu capable de contribuer de façon informée aux décisions qui affectent son propre bien-être comme le bien-être de la société ou l'environnement, et d'agir de façon appropriée.

S'agissant des individus, **l'éducation à la science les aide à développer la compréhension, la capacité de raisonner, les attitudes qui en feront des êtres en bonne santé physique et émotionnelle, aptes à vivre de façon épanouissante. [...]**

Des bénéfices apparaissent également pour la société quand les individus ou les groupes font des choix mieux informés [...]
Tout autant que l'impact sur la vie quotidienne, ces situations ont des implications plus larges pour l'avenir en ce qui concerne leur impact à long terme sur l'environnement

« *La place de l'EDD dans les programmes scolaires* »

Gérard Bonhoure, IGEN de SVT (16 novembre 2010)

« d'abord questionner dans une perspective de développement durable (...) rentrer dans ce sujet-là non pas par la science, mais par une question de société mais qui va nous amener à véritablement faire de la science de toutes façons ».

Une primauté des problèmes sociétaux sur les problèmes scientifiques?

Une tâche complexe sur l'excrétion

Amel est régulièrement absente du collège pour des raisons médicales : ses reins ne fonctionnent pas bien. Elle explique à ses camarades que si elle ne suivait pas de traitement, les déchets de son sang ne seraient pas éliminés.

Ses camarades ne comprennent pas bien quel lien il peut y avoir entre les reins et les déchets du sang.

Aide Amel à proposer à ses camarades un schéma illustrant l'élimination des déchets du sang jusqu'à leur sortie de l'organisme.

Indications pour le professeur

- Les élèves doivent avoir travaillé en amont la méthodologie du schéma;
- Les acquis en termes de connaissances des élèves sont ainsi décrits :
« *Lorsqu'ils fonctionnent, nos organes rejettent des déchets dans le sang. Si on ne fait rien, ces déchets s'accumulent dans le sang → nécessité de les éliminer.* »
- « *L'élimination des déchets aura déjà été abordée une première fois lors de l'élimination du dioxyde de carbone sanguin par les poumons.* »

Le barème proposé

Mon schéma a un titre	/1
La formulation du titre correspond à ce que je montre dans le schéma	/1
Les annotations sont correctement placées (sur le côté, alignées, traits à la règle, ne se croisent pas, ...)	/1
Les annotations sont complètes et justes	/2
Mon schéma a une légende correcte et complète	/2
L'élimination des déchets est correctement représentée	/4
Mon travail est propre / agréable à regarder	/1
TOTAL	/13

Références

Orange Ravachol, D. (2013). Les SVT entre sciences et « éducations à » : une mise à mal des principes qui structurent les savoirs ? *Colloque AREF*, Montpellier, 27 au 30 août 2013

Rey, B (2014, à paraître). *La notion de compétence en éducation et formation, enjeux et problèmes*. Bruxelles: De Boeck

Rumelhard, G. (2012) *La biologie, élément d'une culture (Connaître et enseigner le vivant ... pas si simple !)*. Paris: Adapt-SNES Editions.

**Table ronde EIST
AFPSVT
juin 2014**

Maryline Coquidé

Contexte en France

Curriculum à compartimentation progressive

Primaire

Découverte du monde
cycle1 et cycle 2

Sciences et technologie
cycle 3

Collège

SVT

Physique-chimie

Technologie

Enseignement effectif d'EIST par le professeur de sciences physiques



« [...] Il y a une chose qu'il faut savoir, l'énergie, elle ne disparaît pas. L'énergie qui est là depuis le début de l'univers est là, elle ne disparaît pas. Alors, qu'est-ce qu'elle est devenue si elle ne disparaît pas ? Elle brûle, elle se transforme. L'énergie, elle ne disparaît pas, elle se transforme. Il y a une transformation d'énergie en énergie de mouvement ».

Enseignement effectif d'EIST par le professeur de technologie



« [...] l'objet technique a besoin d'énergie pour avancer, pour fonctionner »,
« pour fonctionner, la voiture a besoin d'essence. Elle consomme de l'essence ».

Enseignement effectif d'EIST par le professeur de SVT



« Tous les moyens de transport ont besoin d'une énergie pour fonctionner, qui n'est pas forcément la même à chaque fois » et
« Toutes ces énergies vont se transformer en mouvement par l'objet, grâce à l'objet »

Problème

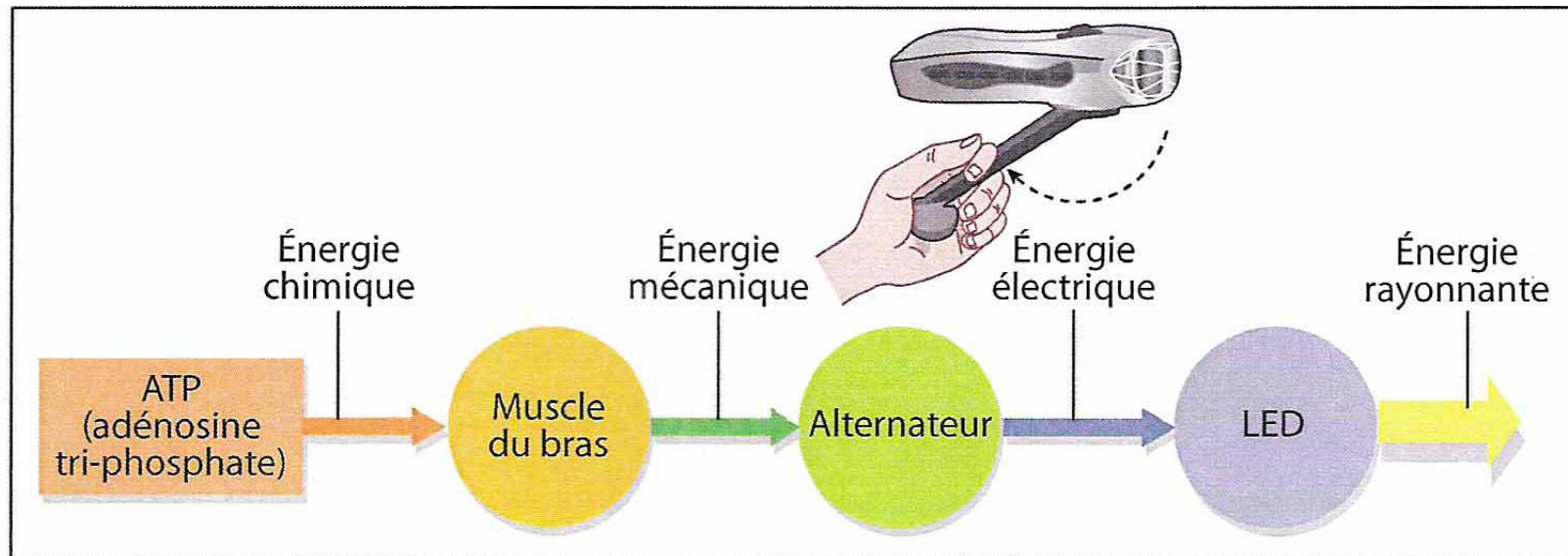
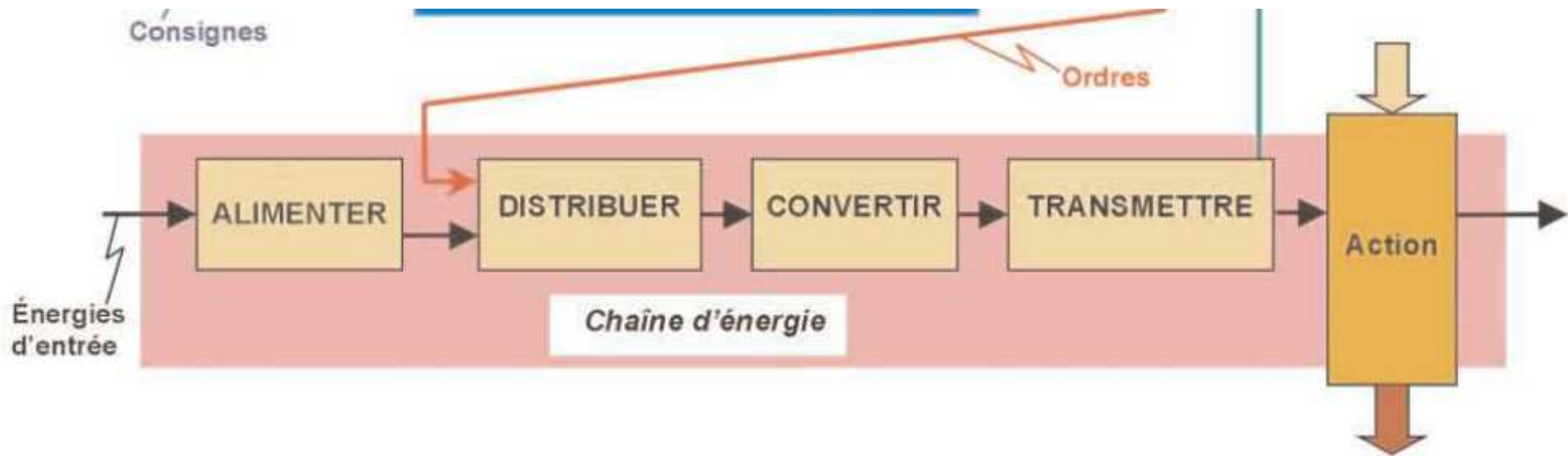


Fig 3. – Chaîne énergétique d'une lampe-manivelle. Cette lampe sans pile fonctionne en tournant la manivelle.

Les disciplines...disciplinent l'esprit

Matrice disciplinaire (Develay, 1992)

- Usage de concepts propres
- Pratiques théoriques spécifiques
- Formes particulières de validation
- Des outils, des matériels, des sources, des références

Matière scolaire/discipline scolaire

- **« discipline intellectuelle », « finalités éducatives », « finalités sociales », « missions »**
- **Objets**
- **Tâches**
- **Savoirs déclaratifs**
- **Savoirs procéduraux**
- **Aspects méthodologiques**
- **Matrice épistémologique**

- **Aspects sociologiques : corps enseignants spécialistes**

Cadre d'analyse de tensions ou de paradoxes

- **Discipline scolaire donnée / à construire, immuable / évolutive**
- **Discipline académique / Discipline scolaire**
- **Compartimentation / décompartimentation**
- **Disciplinarisation / de-disciplinarisation**
- **Valorisation/dévalorisation, classification et hiérarchie**
- **Spécifier / gommer différences, unifier**
- **Juxtaposition / Intégration**

Contexte en France

Curriculum à compartimentation progressive

Primaire

Découverte du monde
cycle1 et cycle 2

Sciences et technologie
cycle 3

Collège

SVT

Physique-chimie

Technologie

L'EIST et la suite: risques et urgences

Laurence Viennot

SPC, Université Paris Diderot, LDAR
laurence.viennot@univ-paris-diderot.fr

Au collège et au-delà: un merveilleux renouveau, s'émerveiller, s'interroger, raisonner

the “science as inquiry” pedagogy encourages students (**ages 5 to 16**) to develop a sense of wonder, observation, and logical reasoning

Léna, P. 2009b. Europe rethinks education, *Science*, 326, 23-11-2000

Unanimité: Académies des Sciences, Rocard, OCDE, Nuffield, ...

Socle commun

Entrée études sup. en France, un changement net: sept. 2013

UDPPC, SFP, UPS: Zabulon, T. 2013 , BUP, Dec. 2013, pp-2011-2016

Les élèves ont entendu parler de tout, possèdent une culture générale scientifique et savent se questionner mais ne sont plus formés dans leurs fondements cognitifs au langage et à l'analyse des nombres, des signes et des équations. (...) Une confusion s'est mise en place entre la vulgarisation de la Science et la formation d'un esprit scientifique.

Pire encore, (...) ils voient la physique comme désordonnée et anarchique

« La physique, c'est trop littéraire » (*un élève*)

Des constats analogues en Europe

Rocard, Y. 2007. *Science Education Now*, Report EU22-845, European Commission, Brussels, http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf

Osborne, J., Dillon, J. 2008. *Science Education in Europe : Critical Reflexions*. Nuffield Foundation, www.nuffieldfoundation.org/fileLibrary/pdf/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf

Lie, S., Angell, C. & Rohatgi, A. 2012 Interpreting the Norwegian and Swedish trend data for physics in the TIMSS Advanced Study , *Nordic Studies in Education*, Vol. 32, pp. 177–195 Oslo

Un enseignement de rêve ...

Un merveilleux renouveau,
s'émerveiller, s'interroger,
raisonner

the “science as inquiry” pedagogy encourages students (ages 5 to 16) to develop a sense of wonder, observation, and logical reasoning

En fin de secondaire,
un changement net

Suite à des programmes développant des principes communs au socle commun et à l'EIST .

...une urgence

Chercher ce que l'on peut changer dans et au-delà de l'EIST

Accepter de regarder en face les indicateurs sur les changements *co-occurents* aux décisions prises (MEN, CE) depuis quinze ans

Ex. Pollen 2008

Most of the individual item scores relating to pupils' liking of science experiments also fall significantly over the two years (table 15), with girls scores falling more strongly. This pattern of decline in liking school and science is common in many countries as primary pupils get older (ref).

It should not be surprising that there should not be a notable change in typical pupil responses because of the Pollen Project.

Berlin (Between 2006 and 2008, two years with Pollen, aged 10-11) Tina Jarvis, Anthony Pell and Phil Hingley University of Leicester 2009 www.pollen-europa.net/

En démarrage:

projet portant sur l'évaluation des acquis des élèves

ANR V. Munier : FORMSCIENCES

Des risques intrinsèques pour l'EIST (et au-delà)

- dans sa composante « sillage de la main à la pâte »: démarche d'investigation
- dans sa composante d'intégration des disciplines (non traité directement ici)

Les risques du (presque) tout « démarche d'investigation »*

- La science met en jeu des systèmes à plusieurs variables, des phénomènes co-occurents, ce qui interdit de généraliser la conclusion d'une expérience isolée: le pointillisme expérimental peut être mystificateur. *(documents immédiatement à la demande)*
- Sans structure conceptuelle, pas de contrôle efficace des généralisations abusives, des simplifications opportunistes. *(documents immédiatement à la demande)*
- Peu de chances d'illustrer la fonction unificatrice assignée aux modèles et lois scientifiques. « *Je préfère la grammaire, il y a des règles et ça marche* »
- Peu de chances de développer une réelle attitude critique.
- Epistémologie « ad hoc », parodie.

There is a real danger that Inquiry-based learning presents scientific knowledge as “knowledge in pieces”. Planning a sequence to “establish a given concept” doesn’t really make sense, because ideas in science are strongly interdependent.

Ogborn, J. 2012. Curriculum Development in Physics: Not Quite so Fast! *Scientia in Educatione* 3, 2, 3-15

(...) Physics education must include an element of real, genuine investigation for students to experience. This cannot however, at the same time, be used to develop new scientific concepts.

Millar, R. 2012. Rethinking science education: meeting the challenge of « Science for all ». *School Science Review* 93, 345, 21-43

It is necessary to warn against a possible experimentalist reductionism: experimental testing is not sufficient to accept or reject a hypothesis; we need to verify the existence, or not, of the global coherence of these results with the available body of knowledge.

Vilches, A. & Gil-Perez, D. The supremacy of the constructivist approach in the field of physics education: myths and real challenges.

Pour mettre en œuvre un EIST non mystificateur, non contre-productif, il faut une grande maturité conceptuelle jointe à une attention soutenue.

Sinon, risque pour l'enseignant de fournir des explications qui miment le raisonnement commun et reproduisent ses incohérences (*explication-écho**).

Risque majoré en cas de grande insécurité, laquelle bloque l'esprit critique.

* Viennot, L. 2011. L'explication écho : forme privilégiée du rapprochement entre vulgarisation et enseignement, *Spirale* n° 48, 85-101.

La formation des enseignants, certes mais ...

Attribuer les limites de l'EIST , et/ou des principes associés au socle commun, seulement aux insuffisances de la formation des enseignants reviendrait à bloquer une réflexion plus qu'urgente.

En guise de conclusion

- **Accepter de douter** de l'opportunité de la « dose » de démarche d'investigation administrée dans l'enseignement secondaire, au vu de ce qui précède.
- Reconnaître et intégrer effectivement dans la formation à l'EIST les **limites** de « la démarche d'investigation scolaire » **en tant qu'image du processus d'avancée de la science** (ex: problème pour généraliser des conclusions d'expérimentation*)
- Prendre au sérieux les risques associés à « la vulga-formation » des enseignants. Respect de la **cohérence**, mesure de sa difficulté. Promotion des **liens intra-discipline**.
- « si le dispositif n'est pas en lui-même généralisable, il est possible d'en tirer un certain nombre d'**idées de portée générale** » (**Rapport IG 2009)
- Développer la **pluralité des approches d'enseignement** – y compris de gestion des expériences simples - pour **mieux accompagner la structuration conceptuelle** et fournir des **appuis pour l'esprit critique**. (voir site EPS.org, education, MUSE)

* Voir l'annexe 1 de Salviat, B. 2013. Faire bouger au collège les lignes curriculaires en science, *Spirale* 52, 35-50: rien sur la généralisation.

**L'enseignement intégré de science et technologie (EIST) Rapport - n° 2009-043 Perrot, N., Pietryk, G. & Rojat, D

Merci de votre attention

Quelques documents ... 

Elargissement souhaité, ré-étiquetage opportun?

Boilevin 2013

(...) la variété des démarches à l'œuvre dans l'activité scientifique risque de ne pas être prise en compte dans les curricula si les orientations des prescripteurs s'avèrent trop restrictives, comme le montrent Mathé et al. (2008) . (...)

Mais notons avec Coquidé *et al.* (2009) que les **prescriptions françaises** envisagent la démarche d'investigation de manière **beaucoup plus restrictive que dans les curricula anglo-saxons** en la centrant principalement sur la démarche expérimentale et en recourant à la notion de situation-problème.

(...) Nous considérons qu'un apprentissage fondé sur l'investigation scientifique en classe suppose que les élèves soient engagés dans:

- Des contenus scientifiques
- Des tâches ou des problèmes à résoudre requérant des activités cognitives ou expérimentales
- Des discussions argumentatives et des communications entre pairs
- Une structuration des connaissances

p. 274-5.

Cette « définition » dépasse le cadre défini par les instructions officielles et va dans le sens d'une diversification des pratiques d'enseignement en permettant la prise en compte de **la diversité des enjeux de l'enseignement des sciences**

p. 264.

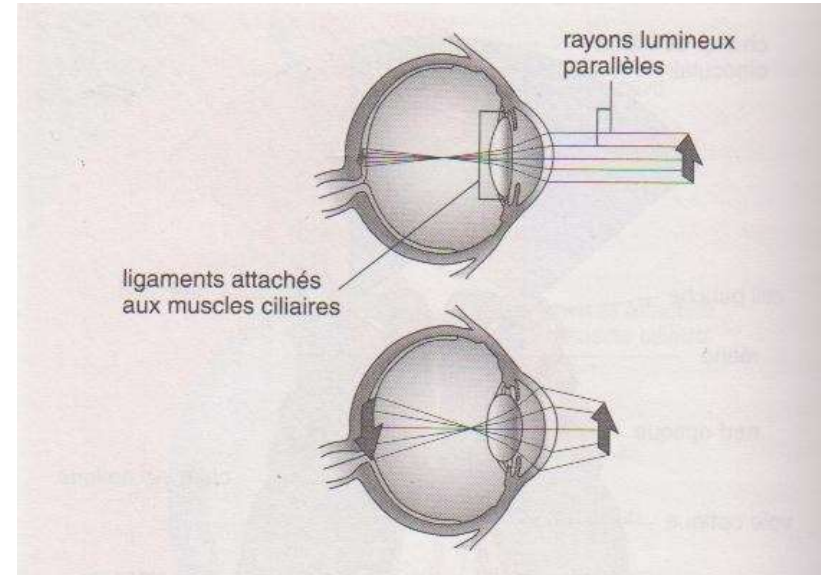
L'illusion de « l'élémentaire »

Les connaissances (concepts, notions) spécifiques d'une discipline sont, **en 6ème ou 5ème, très modestes. Leur compréhension, leur explication même, ne pose pas de problème à une personne cultivée. Il n'y a pas, de ce point de vue, de réelle difficulté.**

En revanche, lorsqu'un professeur sort de son strict domaine de compétences, il **manque de la culture générale de la discipline, de son esprit global**. Certains professeurs expriment cela d'une manière imagée : ils « manquent d'anecdotes », c'est-à-dire de ce qui, à côté du strict contenu à transmettre, donne à un enseignement du relief et du vivant. C'est une réelle difficulté qui n'est jamais parfaitement résolue.

Ecueils de la « vulga-formation »

- Des rayons,
- **un seul par point objet,**
- se croisant quelque part
- et arrivant quelque part
- ne portent aucune information utile



Aucun contenu explicatif

Phénomène cooccurrent ignoré: pseudo démonstration

(ici en troisième)

L'ignorance de l'effet de la rotation de la Terre sur g

Un exercice pour la « capacité : Etudier des documents »*

« Sachant que la Terre est plus plate aux pôles, expliquez pourquoi g est plus petit à Kourou qu'au pôle Nord »*

(g varie de $\approx 0,5\%$, Kourou: 5° nord)

Comme s'il n'y avait qu'une cause pour cet effet

En fait, à l'équateur, la rotation intervient pour environ $0,3\%$ dans la variation de g

*Magnard p 165



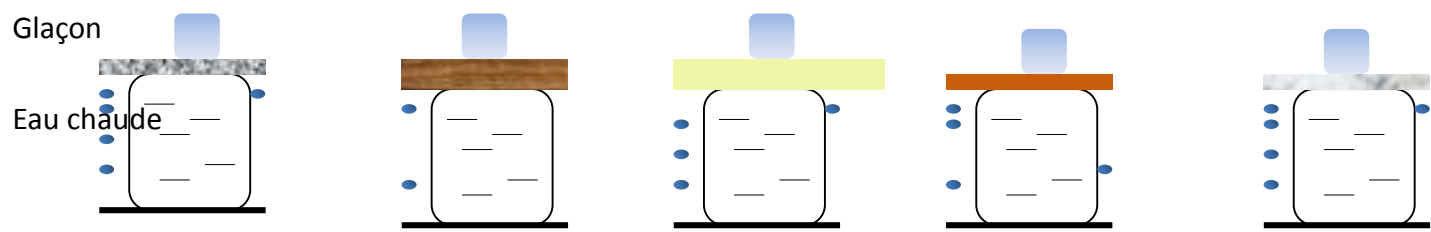
Ecueils de la généralisation en fin de DI

Une séquence EIST sur la conduction thermique*

Comment se protéger du froid?

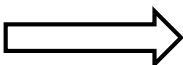
Un élève au tout début: *couverture de survie... aluminium* (accord)

Des hypothèses, des expériences



Conclusion: *Avec l'aluminium, on ne peut pas se protéger du froid*

Transfert radiatif ignoré



Contradiction explicite



Contradiction non reprise dans le DVD

*Acad. des sciences (FR), des Technologies, DGESCO, 2010

Revue d'études sur l'enseignement fondé sur l'investigation

- Kirschner , P.A., Sweller, J. & Clark, R.E. 2010. Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching, *Educational Psychologist*, 41:2, 75-86 http://dx.doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Furtak, E.M., Seidel, T., Heidi Iverson, H.& Briggs, D.C. 2012. Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching : A Meta-Analysis, *Review of Educational Research* 82 <http://rer.sagepub.com/content/82/3/300>
- Minner,D.D., Levy, A.J., Century, J. 2009. Inquiry-Based Science Instruction—What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002 *Journal of Research In Science Teaching* Vol. 47,4,.474–496.
- etc

Phil Scott (Leeds) Girep 2009:

Teaching Physics Concepts: A Neglected Art?

A worrying trend that I detect sees new approaches being set up in opposition to each other in an unhealthy dichotomy: thus investigative or inquiry-based approaches are seen as an alternative to 'traditional' ways of teaching science concepts. Furthermore, and all too often, approaches to teaching scientific conceptual knowledge are cast as being 'traditional', 'didactic' and 'bad', whilst inquiry approaches are seen as being 'innovative', 'child-centred' and 'good'.

My own view in these matters is that there is an appropriate place for all of these forms of teaching: it just depends on what the teacher is trying to achieve.

Un grand acteur de développements curriculaires (UK)

Thus in the UK, the issue became how to develop science courses genuinely designed for the whole school population. This became something of a national obsession, not shared by other countries. One slogan devised for this was “Relevance”.

Complex issues need complex solutions, but they generally get simple slogans to encapsulate and make memorable these solutions: “Relevance”, “Ask Nature”, “Science for All”, “Hands On”, “Science Workshop”, “Learning by Doing”. MaoZedong had a genius for inventing them, in a very different context. **Be wary of these slogans.** They are needed, even essential, to help people remember the point and perhaps to focus energy and enthusiasm. But they rarely speak plainly. I remember being asked near the start of my second development project *Advancing Physics*, what its slogan would be. I was at first embarrassed to find that I had no good answer. Maybe “**Variety**”, I said – if you want to appeal to more people you have to offer more ways of being attractive. The answer suggests its own limits. It cannot be right to focus a whole course on being attractive, at any cost. So there must be a basic truthfulness to the nature of the subject – in this case physics. But now this is not a slogan, but the statement of a complex problem. I cannot say that I am sorry, even if it makes it hard to tell people what is the ‘essential new idea’ behind *Advancing Physics*. **In fact, I am suspicious of any educational development that passionately believes in its own slogans.**

I do not much believe in one-shot solutions – ‘magic bullets’.

I conclude that a theory that provides guidance on producing teaching materials will suffer the same difficulty: that simple slogans encapsulating its ideas are needed, but are also dangerous.

Ogborn, J. 2010. Curriculum development as practical activity In K. Kortland (ed.): *Designing Theory-Based Teaching-Learning Sequences for Science Education*. Utrecht: Cdβ press,69-90.