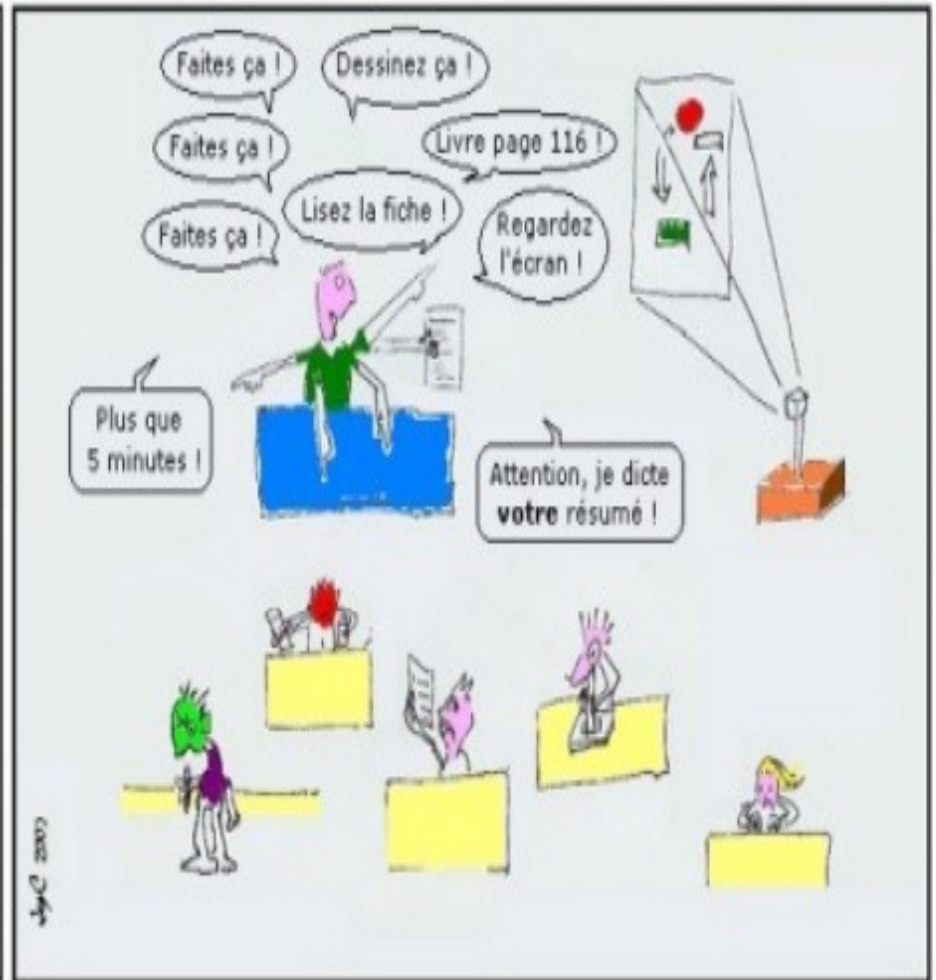


LES DEMARCHES SCIENTIFIQUES

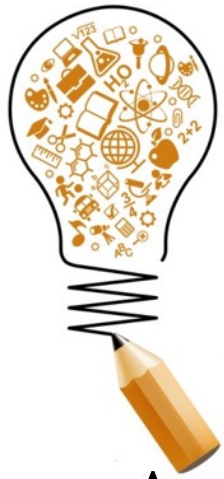


Pour être sur que tous les élèves apprennent



« Le faible rendement de bien des pratiques pédagogiques est lié à l'illusion qu'il suffit de dire ou d'expliquer pour que les élèves apprennent »

Danielle Alexandre « Les méthodes qui font réussir les élèves »



Qu'est ce qu'apprendre?

Mieux comprendre les étapes de l'apprentissage pour mieux accompagner les élèves

- Apprendre est un processus complexe qui consiste autant à évacuer des savoirs peu adéquats qu'à s'en approprier d'autres.
- C'est donc l'aboutissement d'un lent chemin de transformation de questions, d'idées initiales de façons de raisonner habituelles.



- **Ne pas confondre information et connaissance!**

Une information ponctuelle devient une connaissance si des liens se créent avec ce que l'on sait déjà, selon un processus personnel d'intégration.

- Pour s'approprier une information, chaque élève doit effectuer une transformation personnelle que personne ne peut faire à sa place!
- « Le savoir prend appui sur des connaissances pour les objectiver et les formaliser » Michel Develay

Rôle de l'enseignant dans l'apprentissage



- Le travail de l'enseignant ne se limite donc pas à délivrer des informations et à être garant d'un savoir, son rôle est de créer les conditions pour que chaque élève puisse les transformer en connaissances.

Comment l'élève apprend?



- L'élève doit être sollicité, en réflexion permanente!



- Il doit pouvoir exprimer ce qu'il suppose, mettre en œuvre des démarches, confronter ses idées à celles des autres élèves ou des documents, s'appuyer sur un ou plusieurs modèles, mobiliser le savoir dans d'autres situations, et prendre le temps d'y réfléchir!





- « Pour apprendre, il faut être motivé par un besoin, un désir ou une interrogation. Il faut être perturbé dans ses convictions, mais pas au point d'être inhibé....Seul l'apprenant est le maître d'œuvre de la construction d'un savoir auquel il a donné une signification. »

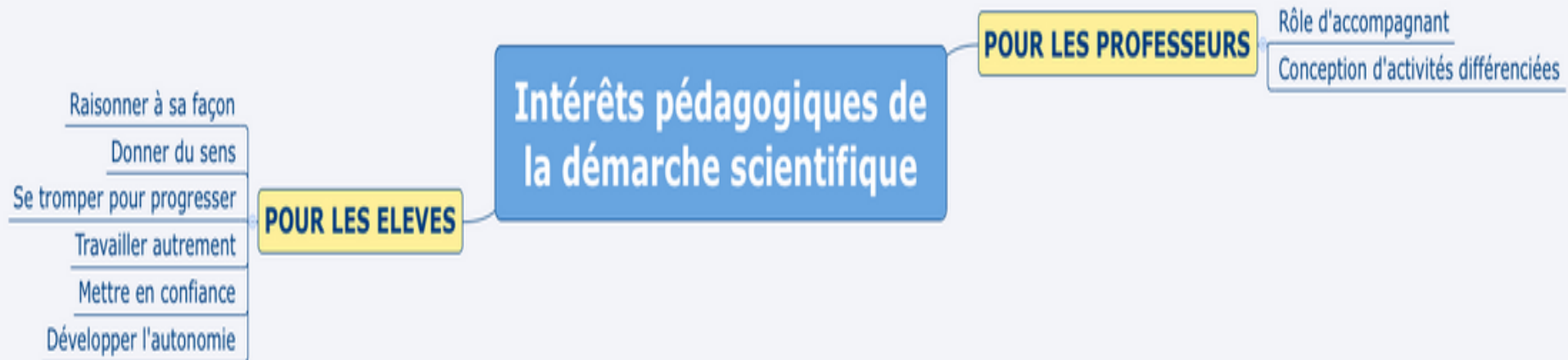
Marie-Louise Zimmermann-Asta



Transmettre ou construire des savoirs?

- Le savoir ne se transmet pas, chaque individu le construit de façon singulière à partir de ce qu'il sait ou de ce qu'il est.
- Apprendre suppose de déstabiliser l'équilibre existant pour accéder à un autre.
- L'action de celui qui apprend est un levier indispensable.
- Des obstacles à franchir bien dosés favorisent l'apprentissage.
- Apprendre passe par d'indispensables tâtonnements et erreurs.
- On peut apprendre seul mais on apprend mieux et plus vite grâce à la médiation de tiers (favorisée par le travail de groupe).
- **Source Danielle Alexandre « les méthodes qui font réussir les élèves »**

Quels sont les intérêts pédagogiques des démarches scientifiques?





LA DEMARCHE D'INVESTIGATION

La démarche d'investigation



- L'objectif est d'intégrer une part plus importante de raisonnement et d'autonomie notamment dans l'activité expérimentale de l'élève.
- Elle permet de favoriser le questionnement des élèves sur le monde réel et de donner du sens à l'enseignement.
- Elle prend en compte les représentations initiales des élèves pour aboutir à une représentation finale et favorise l'échange entre pairs : l'élève est acteur de son apprentissage.

Comment l'organiser ? Les sept étapes



- La situation déclenchante ou situation problème
- L'appropriation du problème par les élèves
- La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles
- L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves
- L'échange argumenté autour des propositions élaborées
- L'institutionnalisation et la structuration des connaissances
- Le réinvestissement des connaissances.



LA SYNTHÈSE ARGUMENTÉE

La synthèse argumentée



- De quoi s'agit-il ?

Evaluer le niveau de maîtrise dans la mise en œuvre d'une démarche scientifique

~~Résumé
Simple
synthèse~~

Interprétation personnelle et rédigée pour répondre à une problématique

La synthèse argumentée



• Caractéristiques

Difficulté



Énoncé

Un ou des textes scientifiques

Un ou des textes ou autres documents (schéma, photo, graphe ...)

Uniquement des documents autre que des textes

Les attendus

Clairement énoncer la nature de l'attendu :

Éléments non textuels (courbes, graphes commentés, schéma ...)

Texte rédigé

Forme "hybride"

La synthèse argumentée



• Évaluation

Valorisation :

- *Des spécificités du langage scientifique ;*
- *La démarche scientifique.*

Évaluation mettant en lien :

- **Les compétences attendues (APP-ANA-REA-VAL-COM)**
- **Les indicateurs de réussite précis**
- **Les 4 niveaux de réussite (A-B-C-D)**



LA RESOLUTION DE PROBLEME

La résolution de problème: Le cadre



- L'aptitude à résoudre un problème fait partie des grandes compétences du XXI^{ème} siècle.
- Essentiellement introduite dans l'enseignement de spécialité en terminale, elle s'inscrit dans un continuum qui va du collège , à l'enseignement post baccalauréat avec l'introduction des résolutions de problèmes en classe préparatoire et dans quelques universités.

Que fait l'élève dans ce type d'activité?



L'élève:

- analyse le problème posé pour en comprendre le sens ;
- construit les étapes de la résolution ;
- les met en œuvre ;
- porte un regard critique sur le résultat.

« Il s'agit là d'offrir à l'élève des situations adaptées aux objectifs visés en matière de maîtrise des compétences et s'inspirant modestement de l'activité authentique d'un scientifique. »

Rapport du GRIESP juillet 2014

Réussir une résolution de problème



Contrairement aux situations de formations auxquelles l'élève est régulièrement confronté, il doit savoir que :

- - Les questions posées n'induisent pas à priori de démarches de résolution.
- - Les réponses ne sont pas immédiates, ni évidentes, ni forcément précises (ordre de grandeur à évaluer...), et pas toujours uniques.
- - Toute démarche cohérente même si elle ne débouche pas sur un résultat abouti sera valorisée.

La résolution de problème, un enseignement par compétences.



D'un point de vue pédagogique, c'est une **tâche complexe** où la résolution amène l'élève à utiliser des ressources internes et externes.

L'élève met en œuvre **un ensemble de compétences variées disciplinaires** (s'approprier le problème, établir et mettre en œuvre une stratégie de résolution, communiquer et avoir un regard critique sur le résultat obtenu...) , et transversales (être autonome et faire preuve d'initiative) ciblées par le professeur.

Comment évaluer une résolution de problème ?

- La résolution de problème n'est pas un exercice classique qui attend une réponse à une question.

Il faut:

- rechercher à l'avance les schémas de résolution possibles
- identifier **les compétences et les capacités** mises en jeu
- décrire des exemples d'indicateurs de réussite et définir des critères de réussite.
- et repérer dans les différentes étapes de la démarche personnelle des élèves si ces indicateurs sont présents.

Une évaluation fondée sur les compétences avec des niveaux de maîtrise.

Compétences	Critères de réussite permettant d'attribuer le niveau de maîtrise « A »	Niveaux de maîtrise			
		A	B	C	D
S'approprier	Extraire l'information utile permettant de répondre à la problématique.				
Analyser	Établir les différentes étapes de résolution. Mettre en liens des informations issues de différentes sources pour résoudre le problème.				
Réaliser	Établir l'équation de la réaction support de titrage à partir d'un protocole expérimental. Déterminer un volume équivalent à partir d'une courbe de titrage conductimétrique. Calculer la concentration du réactif titré à partir de la connaissance du volume équivalent. Calculer la concentration d'une solution mère à partir d'une solution fille . Mener la démarche jusqu'au bout afin de répondre explicitement à la question posée.				
Valider	Discuter de la pertinence du résultat trouvé.				
Communiquer	Décrire clairement la démarche suivie. La rédaction fait apparaître une maîtrise satisfaisante des compétences langagières de base et du vocabulaire scientifique.				
Note proposée (en nombre entier) :		/ 5			

Concevoir une résolution de problème

- Choisir un contexte attractif et motivant.
- Mettre en œuvre des connaissances et des compétences acquises dans le champ de la physique-chimie, éventuellement élargies à d'autres disciplines.
- Envisager des situations où la mise en œuvre d'une expérience participe à la construction d'une solution au problème posé.
- Proposer éventuellement des situations pour lesquelles les documents ne fournissent pas toutes les données nécessaires à l'élaboration d'une solution.

Former les élèves à la résolution de problème



Le cadre:

- Dès la classe de seconde.
- Dans le cadre de l'AP pour travailler la méthodologie.

Exposer régulièrement les élèves à ce type d'exercice !

L'organisation:

- Favoriser dans un premier temps le travail en groupe et notamment sur le schéma de résolution.
- Puis le travail individuel, en classe ou à la maison avec des niveaux croissants de difficultés des situations proposées .

Former les élèves à la résolution de problème



Le contenu des séances :

- La lecture de l'énoncé : avec les grandeurs pertinentes, schéma du problème, les grandeurs manquantes, expliciter les objectifs de l'exercice...
- Insister sur le schéma de résolution
- Travailler sur la vérification et la validation des résultats
- Travailler sur la présentation de la solution.

Bibliographie et sitographie



- « Apprendre par l'autonomie » Marie-louise Zimmermann-Asta.
- « La saveur des savoirs . Disciplines et plaisir d'apprendre » Jean-Pierre Astolfi.
- Rapport du GRIESP juillet 2014
- Rapport n° 2011-111 Activités expérimentales en physique chimie : enjeux de formation. IGEN.
- Site de Philippe Meirieu: <http://www.meirieu.com/>
- « Les méthodes qui font réussir les élèves » Danielle Alexandre.