

3^{ème} : des parcours différents au collège selon ses compétences et son projet d'orientation

Collège Jules ferry WOIPPY- académie de Nancy-Metz – 2012/2013

TRAVAIL PAR COMPÉTENCES EN 3^{ÈME}

EXEMPLE EN PHYSIQUE-CHIMIE

LA PILE ÉLECTROCHIMIQUE

Elise Debuire, professeure de physique-chimie

A. Objectifs

Domaines scientifiques de connaissances : La matière, l'énergie.

Pratiquer une démarche scientifique: I, Re, Ra, Co.

Capacités : Effectuer une mesure, proposer une expérience, exprimer le résultat d'une mesure, exprimer une conclusion, expliquer sa démarche.

Dans le programme visé :

Connaissances	Capacités	Commentaires
APPROCHE DE L'ÉNERGIE CHIMIQUE : comment une pile électrochimique peut-elle être une source d'énergie ?		
La pile est un réservoir d'énergie chimique. Lorsque la pile fonctionne, une partie de cette énergie est transférée sous d'autres formes. L'énergie mise en jeu dans une pile provient d'une réaction chimique : la consommation de réactifs entraîne l'usure de la pile.	Réaliser, décrire et schématiser la réaction entre une solution aqueuse de sulfate de cuivre et de la poudre de zinc : - par contact direct ; - en réalisant une pile.	La notion de couples oxydo-réducteur est hors programme. Thème de convergence : énergie

B. Méthode

A partir d'une publicité intitulée « Tropicana : Energie naturelle », les élèves réalisent et schématisent une première « pile à l'orange ». Ils apprennent ainsi quels sont les constituants d'une pile électrochimique, et découvrent que l'énergie chimique peut être convertie en énergie électrique.

Les travaux individuels sont systématiquement évalués et servent à rédiger la trace écrite en commun.

Lors de ces activités (démarche d'investigation, TP), les élèves ont à leur disposition des « coups de pouce » soit d'aide méthodologique (fiches méthodes élaborées par l'équipe de sciences du collège et donc communes à tous les élèves), soit d'aide à la démarche de résolution.

Sources :

⇒ Programme + ressources Eduscol.

⇒ Stage avec les professeurs de mathématiques et physique-chimie de lycées professionnels et de lycées généraux.

⇒ Publicité « Tropicana-Energie Naturelle » :
http://www.youtube.com/watch?v=j_zoHUykPi4

⇒ Manuel de Physique-Chimie 3^{ème}, *Sous la direction de René Vento*, BORDAS.

⇒ Manuel de Physique-Chimie MICROMEGA, *Sous la direction de Jacques Jourdan*, HATIER.

C. Démarche en 3^{ème} 2 (compétences lycée professionnel)

Séance	Temps	Modalité	Descriptif
1	10' 45'	collectif binôme	<p style="text-align: center;"><u>Amorce :</u></p> <p>La publicité, intitulée « Tropicana-Energie Naturelle » est projetée en classe. A l'oral, les élèves décrivent la séquence et formulent une problématique.</p> <p>A partir des éléments observés dans cette publicité, chaque élève rédige un compte-rendu de la démarche scientifique qu'il va devoir mettre en place pour répondre au problème posé ici: « <i>Comment peut-on fabriquer de l'électricité en utilisant des oranges ?</i> »</p>
2	20' 40'	Collectif binôme	<p style="text-align: center;"><u>Trace écrite :</u></p> <p>A partir de la correction de la démarche d'investigation menée lors de la séance précédente, les élèves construisent la trace écrite qui sera recopiée dans le cahier.</p> <p style="text-align: center;"><u>TP : La pile électrochimique</u></p> <p>A partir du protocole proposé par le professeur, les élèves réalisent, décrivent et schématisent la réaction entre une solution de sulfate de cuivre et de la poudre de zinc. Un compte-rendu individuel est demandé à chaque élève.</p>
3	55'		<p style="text-align: center;"><u>Trace écrite :</u></p> <p>A partir de la correction du TP, les élèves construisent la trace écrite qui sera recopiée dans le cahier.</p>
4	10'+5'	I individuel groupes de besoin.	<p style="text-align: center;"><u>Evaluation intermédiaire + Auto évaluation</u></p> <p>A l'issue de l'évaluation, chaque élève remplit une grille où il indique s'il a atteint ou non les objectifs du chapitre.</p> <p style="text-align: center;"><u>Séance d'exercices :</u></p> <p>En fonction des résultats obtenus lors de l'évaluation, les élèves font les exercices indiqués dans le tableau « Séance d'exercices ».</p>
5	20'	individuel	<u>Evaluation finale</u>

D. Conclusion : succès/échecs

Pour la deuxième année consécutive, j'enseigne la Physique-Chimie dans une des classes de 3^{ème} à profil professionnel.

L'an passé, le groupe, constitué de 14 élèves, était hétérogène tant par la variété des projets d'orientation (élèves en parcours individualisé notamment) que par le niveau scolaire. Tous avaient un point commun : le manque de confiance en eux, qui se manifestait par le fait que les élèves faisaient souvent appel aux « coups de pouce » ou au professeur : ce n'était pas parce-qu'ils ne savaient pas mais plus pour se rassurer.

Cette année, dans le groupe plus homogène (tous les élèves souhaitent aller en 2^{de} professionnelle) de 18 élèves, les priorités n'ont pas été les mêmes. Suite au changement de classe, par exemple, il a fallu redéfinir les règles de vie de classe de base, comme avoir son cahier à chaque heure de classe pour pouvoir travailler correctement. Pour cela, j'ai instauré une note de participation, selon les modalités suivantes :

- au début de chaque période, tous les élèves ont une note de 10/20,
- en participant en classe, les élèves peuvent gagner des points : toute action positive est récompensée,
- les élèves peuvent perdre des points (oubli de matériel, attitude incorrecte ...) tout en sachant qu'ils peuvent se rattraper.

Face à ces deux groupes différents, il m'a paru intéressant de présenter les succès et les échecs rencontrés sur un même chapitre « La pile électrochimique » :

Activité menée	Année 2012	Année 2013
Amorce : visionnage de la publicité, formulation du problème et résolution du problème.	<p>Les élèves manifestent beaucoup de curiosité.</p> <p>On peut enchaîner assez vite sur la démarche de résolution du problème.</p> <p>Les élèves le résolvent facilement, ils font souvent appel au professeur pour valider leur démarche.</p>	<p>Plusieurs passages de la vidéos sont nécessaires.</p> <p>Les élèves ont du mal à comprendre le scénario de la publicité.</p> <p>Un questionnement oral est effectué afin de s'assurer que l'ensemble de la classe a compris.</p> <p>Lors de la formulation du problème, il faut travailler la méthodologie, on ressort la fiche méthode « Formuler un problème ».</p> <p>D'autres difficultés méthodologiques sont rencontrées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - problèmes de rédaction du compte-rendu, - expliquer dans l'ordre sa démarche, - proposer une expérience, faire un schéma.

<p>TP</p>	<p>Les élèves font preuve d'autonomie face au protocole proposé.</p> <p>Ils ont toujours besoin d'être rassurés après chaque étape.</p> <p>Les élèves s'aident entre eux.</p>	<p>On rencontre différentes attitudes face à l'activité proposée :</p>								
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>									
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>									

Certes, la classe de 3^{ème} de cette année scolaire 2012/2013, n'a pas atteint les mêmes objectifs que l'an passé, mais on peut se rendre compte que les difficultés rencontrées ont été totalement différentes.

Par contre, le bilan que l'on peut tirer de ces deux années est que chaque élève a pu évoluer grâce au travail différencié qui a été effectué en fonction de la marge de progression de chacun.

A E! ES

- annexe 1 : situation problème, Tropicana Energie Naturelle
- annexe 2 : TP, la pile électrochimique
- annexe 3 : évaluation intermédiaire
- annexe 4 : séance d'exercices
- annexe 5 : évaluation finale



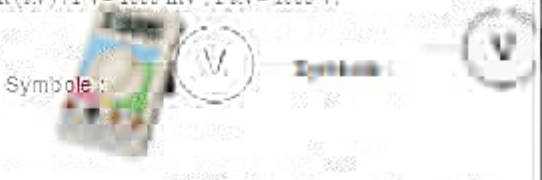


ANNEXE 1 :

CRITERES DE REUSSITE :

Effectuer une mesure.	J'utilise un multimètre, en position voltmètre.	/2	/6
	Je sélectionne le bon calibre.	/2	
	Je branche convenablement les bornes V et COM.	/2	
Proposer une expérience.	Je dessine l'expérience que je souhaite réaliser à la règle et au crayon de papier.	/1	/5
	Les objets sont convenablement dessinés.	/2	
	L'expérience permet de répondre au problème.	/2	
Exprimer le résultat d'une mesure.	J'écris une phrase affirmative comportant :	/1	/4
	- le nom et la lettre représentant la grandeur mesurée,	/1	
	- la valeur numérique de la mesure,	/1	
	- l'unité de la grandeur mesurée.	/1	
Exprimer une conclusion.	Je rédige une phrase qui commence par « J'ai appris que... ».	/1	/3
	J'utilise le vocabulaire utilisé en classe.	/1	
	Je réponds au problème donné.	/1	
Exprimer les résultats (ordre des étapes...).	J'écris en rouge et je souligne à la règle le nom des différentes étapes.	/1	/2
	Les différentes étapes sont présentes, et sont dans l'ordre.	/1	
TOTAL :			/20

" coups de pouce #:

fiche méthode: " Mesurer une tension #

 FICHE M		Mesurer une tension aux bornes d'une pile		 100 METZ	
(à l'aide d'un multimètre)		(à l'aide d'un multimètre)		(à l'aide d'un multimètre)	
A CONSERVER TOUJOURS A SCOLARITE!		A CONSERVER TOUJOURS A SCOLARITE!		A CONSERVER TOUJOURS A SCOLARITE!	
N°	ETAPES				
1	Pour mesurer la tension d'une pile, rappelle que la tension électrique s'exprime en volt (symbole V). On utilise aussi le millivolt (mV) et le kilovolt (kV) : $1 V = 1000 mV$; $1 kV = 1000 V$.	 <p>Symbole :</p>			
2	Je place le sélecteur de la borne V sur le calibre 20 V. Je branche un fil rouge sur la borne V. Je branche un fil noir sur la borne COM.				
3	Je relie la borne V à la pile. Je relie la borne COM à la pile. Si le signe - apparaît devant le zéro, j'inverse les branchements. Lorsque le chiffre 1 apparaît devant la mesure, le calibre choisi est trop petit ; je choisis le calibre supérieur.				Si le signe - apparaît devant le zéro, j'inverse les branchements aux bornes V et COM.
4	Je lis la valeur de la tension mesurée. La tension mesurée est $U = 4,54 V$.				Lorsque le chiffre 1 apparaît devant la mesure, le calibre choisi est trop petit ; je choisis le calibre supérieur.
pas réussi		<input checked="" type="checkbox"/> Je n'ai pas réussi	<input type="checkbox"/> J'ai réussi	<input type="checkbox"/> Je n'ai pas réussi	

ANNEXE 2 :

NOM:

Prénom:

TP : La pile électrochimique

Objectifs :	Réaliser, décrire et schématiser la réaction entre une solution de sulfate de cuivre et de la poudre de zinc.
--------------------	---

1ère expérience :

1) Introduis dans un tube à essai une solution de sulfate de cuivre. Relève la température de la solution. /2

2) Introduis dans ce tube de la poudre de zinc et agite. Relève à nouveau la température de la solution. /2



/1

3) A l'aide du document « Les dangers de la soude », indique quels sont les risques liés à l'utilisation de la soude, et explique les précautions qu'il faudra prendre lorsque tu t'en serviras. /2



4) Verse une petite partie de la solution dans un autre tube et ajoute quelques gouttes de soude. /1



OBSERVATIONS :

5) Décris la couleur de la solution de sulfate de cuivre au cours de l'expérience. /2

6) Qu' observes -tu pour la poudre de zinc ? /1

7) Comment varie la température de la solution ? /1

8) Qu' observes -tu lors de l'ajout de soude dans la solution ? /1

INTERPRETATION :



9) Quels sont les ions responsables de la couleur initiale du sulfate de cuivre ? /1

10) Que deviennent ces ions ? /1

11) Quels sont les ions mis en évidence lors de l'ajout de soude ? D'où proviennent ces ions ? /1

12) Lors de cette expérience, quels réactifs disparaissent et quels produits nouveaux apparaissent ? /2

14) Quel type d'énergie est libérée lors de cette transformation chimique ? /1

TOTAL:	/20
--------	-----

ANNEXE 3 :

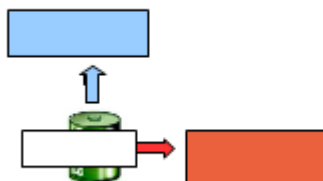
NOM:

Prénom:

Evaluation (intermédiaire) : la pile électrochimique

1) Quelle est l'origine de l'énergie fournie par une pile ?

2) Complète le schéma suivant :



3) Pourquoi une pile ne peut-elle pas fonctionner indéfiniment ?

4) Schématise le montage que tu dois réaliser pour construire une pile :

Je m'évalue :

	NON	OUI
Je sais que la pile est un réservoir d'énergie chimique.		
Je sais que lorsque la pile fonctionne, une partie de cette énergie est transférée sous d'autres formes.		
Je sais que l'énergie mise en jeu provient d'une réaction chimique : la consommation de réactifs entraîne l'usure de la pile.		
Je sais réaliser, décrire et schématiser la réaction entre une solution aqueuse de sulfate de cuivre et de la poudre de zinc en réalisant une pile.		

ANNEXE 4 :

Séance d'exercices :

	NON	OUI
Je sais que la pile est un réservoir d'énergie chimique.	Revoir la leçon. Exercice 1.	Exercice 2.
Je sais que lorsque la pile fonctionne, une partie de cette énergie est transférée sous d'autres formes.	Exercice 2.	
Je sais que l'énergie mise en jeu provient d'une réaction chimique : la consommation de réactifs entraîne l'usure de la pile.	correction de la question 3. Exercice 3.	Exercice 4.
Je sais réaliser, décrire et schématiser la réaction entre une solution aqueuse de sulfate de cuivre et de la poudre de zinc en réalisant une pile.	correction de la question 4. Exercice 5.	Exercices 5 et 6.

ANNEXE 5 :

NOM:

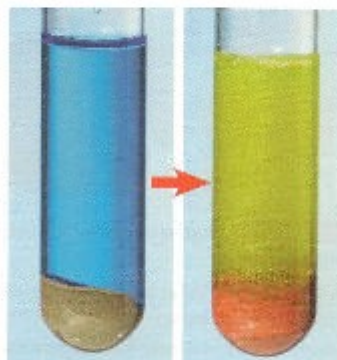
Prénom:

Classe:

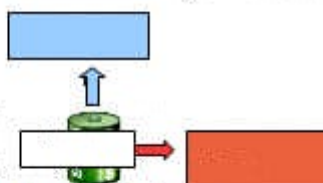
Evaluation (finale) : la pile électrochimique

On introduit de la poudre de fer dans un tube à essai contenant une solution de sulfate de cuivre à la température 19°C.

Après avoir mélangé et laissé décanter, une couleur rouge apparaît sur la poudre, tandis que la solution devient verte. La température du mélange atteint alors 47°C.



- 1) Quelles observations suggèrent qu'il y a eu transformation chimique dans le tube à essai ? /2
- 2) Quels ions sont à l'origine de la coloration initial de la solution de sulfate de cuivre ? /2
- 3) Que deviennent ces ions ? /1
- 4) Quelles observations suggèrent que des ions fer Fe^{2+} se sont formés ? /1
- 5) D'où proviennent ces ions ? /1
- 6) Quels sont les réactifs de cette réaction ? /2
- 7) Quels sont les produits de cette réaction ? /2
- 8) Que peut-on déduire de l'augmentation de température observée ? /1
- 9) Schématise la pile dont le fonctionnement fait intervenir cette transformation chimique. /4
- 10) Complète le schéma suivant : /3



- 11) A quoi est due l'usure de la pile ? /1

TOTAL : /20