

## Démarche d'investigation : La pile aux fruits

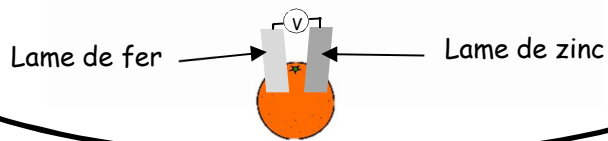
### 1) Etape 1 : choix de la situation problème

Après visionnage de la vidéo du début d'un spot publicitaire d'une marque de jus d'orange, Pingminus décide d'allumer sa Pingampoule avec une orange...

Je n'arrive pas à allumer ma Pingampoule avec ma pile à l'orange. Comment ai-je pu penser pouvoir allumer une lampe avec une orange ?



Ta pile délivre 0,5V, une tension qui est certainement trop faible pour pouvoir m'allumer.



#### Document 1 : matériel

- Des oranges
- Des citrons
- 1 voltmètre
- 2 lames de fer
- 2 lames de cuivre
- 2 lames de zinc
- 2 fils de connexion
- 2 pinces crocodiles

#### Document 2 : Mesure d'une tension continue

La borne **V** doit être reliée à l'électrode positive de la pile et la borne **COM** à l'électrode négative. Le calibre doit être choisi dans la partie **V** .....



1) Grâce au dialogue, **pose le problème** soulevé par les 2 pingus.

2) **Emets des hypothèses** permettant de résoudre le problème posé

3) **Réaliser les expériences** permettant de valider ou d'invalider les hypothèses

4) **Conclusion : valider/invalider les hypothèses**

APP

ANA

REA

VAL

## 2) Etape 2 : appropriation du problème par les élèves

Etapes de la démarche	Durée	Activité élève	Activité prof	Compétence(s) travaillée(s) par l'élève
Lecture, recherche et formulation du problème	5 minutes	pose le problème		<b>APP</b>
Mise en commun			S'assure que le problème est bien posé et assimilé	
<b>Commentaires</b>	Le problème est généralement posé sans difficultés par les élèves : « Comment augmenter la tension délivrée par la pile ? »			

## 3) Etape 3 : Formulation d'hypothèses, de protocole

Etapes de la démarche	Durée	Activité élève	Activité prof	Compétence(s) travaillée(s) par l'élève
Recherche et élaboration des protocoles	20 minutes	Par binôme les élèves proposent des hypothèses, un protocole.	Regarde les protocoles	<b>ANA</b>
<b>Commentaires</b>	Les hypothèses et protocoles attendus : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si on change de métal, alors la tension change Pile à l'orange avec Cu/Zn ou Fe/Cu</li> <li>• Si on change de fruit, alors la tension change Pile au citron/ Pile à l'orange</li> <li>• Si on branche plusieurs piles bout à bout, alors la tension augmente. 2 piles à l'orange branchées en série.</li> </ul>			

## 4) Etape 4 : Discussions, échanges argumentés

Etapes de la démarche	Durée	Activité élève	Activité prof	Compétence(s) travaillée(s) par l'élève
Mise en commun	5 minutes	Propose son protocole		<b>ANA</b>
Discussions	5 minutes	Discussions	Discussions	

## 5) Etape 5 : investigations menées par les élèves

Etapes de la démarche	Durée	Activité élève	Activité prof	Compétence(s) travaillée(s) par l'élève
Réalisation du protocole choisi	20 minutes	Manipulations	Vérification du bon déroulement des manipulations	<b>REA</b>

## 6) Etape 6 : acquisition de connaissances, conclusion

Étapes de la démarche	Durée	Activité élève	Activité prof	Compétence(s) travaillée(s) par l'élève
Rédaction de la conclusion	5 minutes	Valident ou invalident les hypothèses de départ		<b>VAL</b>
<b>Commentaires</b>	La tension dépend du métal et du nombre de piles mais pas des fruits			




### Fonctionnement de la pile

Document 3 : la pile  
 Dans une pile, on a une réaction d'**oxydoréduction**. 2 couples sont en présence. Une espèce **s'oxyde** à une électrode, l'**anode** et une autre **se réduit** à l'autre électrode, la **cathode**.

Document 4 : quelques couples redox  
 On donne ici quelques couples :



#### Document 5 : tests de reconnaissance des ions

Ion à caractériser	Zn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
Réactif	Hydroxyde de sodium	Hydroxyde de sodium	Hydroxyde de sodium
Photo			
Couleur du précipité	Blanc	Vert	Bleu

Document 6 : l'acidité  
 Plus une solution est acide, plus elle contient des **ions H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>**. Le pH est d'autant plus faible que la solution est acide.



1) Dans une pile à l'orange avec une électrode en cuivre et une électrode en zinc, **donner** les espèces chimiques susceptibles de s'oxyder et **écrire**, pour chaque espèce, la demi-équation d'oxydation associée.

.....

.....

.....

2) Grâce aux documents, **proposer une manipulation** permettant de choisir laquelle des 2 espèces s'oxyde réellement dans cette pile.

.....

.....

ANA

ANA

3) **Donner** l'espèce chimique susceptible de se réduire à la seconde électrode et **écrire** la demi-équation de réduction associée.

.....  
.....

4) **En déduire** l'équation globale de la pile.

.....  
.....

5) **Expliquer** comment cette pile peut « s'user ».

.....  
.....

6) **Faire un schéma** de la pile légendé où apparaissent la borne +, la borne -, le sens du courant électrique (inverse du sens des électrons) . Rendre compte de son fonctionnement en 1 paragraphe.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**1) Etape 5 : investigations autour du fonctionnement d'une pile**

Etapes de la démarche	Durée	Activité élève	Activité prof	Compétence(s) travaillée(s) par l'élève
Réponses aux questions partie 2	20 minutes	Répondent aux questions	Aide les élèves de manière individualisée	<b>ANA</b> <b>REA</b>

## 2) Etape 6 : discussions/ Correction

Étapes de la démarche	Durée	Activité élève	Activité prof	Compétence(s) travaillée(s) par l'élève
Réponses aux questions partie 2	15 minutes	Corrigent les réponses	Corrigent les réponses	ANA

## 3) Etape 7 : acquisition de connaissances, conclusion

Étapes de la démarche	Durée	Activité élève	Activité prof	Compétence(s) travaillée(s) par l'élève
Rédaction de la conclusion	5 minutes			ANA

Une pile est composée de 2 électrodes : une cathode et une anode.

A la cathode, on a une réduction

A l'anode on a une oxydation.

Il y a transfert d'électrons et donc passage d'un courant électrique.

## Etude de documents

Étapes de la démarche	Durée	Activité élève	Activité prof	Compétence(s) travaillée(s) par l'élève
Lecture et réponse aux questions	Temps restant			ANA REA