


TP A7	Titre: <b>Les piles.</b>	
<b>Thème:</b> Agir	<b>Sous-thème:</b> Convertir l'énergie et économiser les ressources.	
<b>Objectif principal de l'activité:</b>		
<b>Notions et contenus</b>  Polarité des électrodes, réactions aux électrodes.	<b>Compétences attendues</b>  <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour réaliser une pile et modéliser son fonctionnement. Relier la polarité de la pile aux réactions mises en jeu aux électrodes.</i> Recueillir et exploiter des informations sur les piles	
Grille de compétences		
Pré-requis :		
<b>Scénario pédagogique:</b>		
<b>Liste matériel</b>  <b>Lunettes</b>  Solution $\text{CuSO}_4$ $1.10^{-2}$ mol/ 1 L Solution $\text{ZnSO}_4$ $1.10^{-2}$ mol/ 1 L 10 citrons, 10 pièces de 5 centimes d'euros 10 trombones galvanisés	<u>Elèves:</u>  Support pour pots (piles) + 2 pots 2 bechers Lames : Cuivre, Zinc 2 Voltmètres noir et bleu Résistance AOIP 2 pinces croco, 2 fils longs (1R, 1N), 2 fils courts (1R, 1N), Pissette eau distillée, Papier filtre	
Liste document:		

## TP A7 Les piles. Livre page 349 Activité 2 la pile Daniell

<b>Compétences évaluées :</b>		<b>Analyser :</b> Formuler une hypothèse	ANA 1
<b>Réaliser :</b> Réaliser le schéma du montage expérimental	REA1	<b>Réaliser :</b> Réaliser le protocole expérimental	REA2

### I. Démarche d'investigation

 Formuler une hypothèse suite au dialogue entre les deux élèves.

ANA 1	
-------	--


### II. La pile de Volta.

En novembre 1801, Alessandro Volta présente sa pile devant l'Institut de France : « ... de telles couches interposées à chaque couple ou combinaison de deux métaux différents, une telle suite alternative, et toujours dans le même ordre, de ces trois espèces de conducteurs, voilà tout ce qui constitue mon nouvel instrument ... ».

Extrait de l'éloge historique d'Alessandro Volta par M. Arago lu en séance publique du 26 Juillet 1831 :


« Eh bien ! Je n'hésite pas à le dire, cette masse en apparence inerte, cet assemblage bizarre, cette pile de tant de couples de métaux dissemblables séparés par un peu de liquide, est, quant à la singularité des effets, le plus merveilleux instrument que les hommes aient jamais inventé, sans en excepter le télescope et la machine à vapeur. »

Einstein en 1933 évoque les travaux d'Alessandro Volta : « The battery is the fundamental base of all inventions ».

 Schématiser la pile de Volta.

### III. La pile au citron.


Vous disposez d'un demi-citron, d'une pièce de monnaie en cuivre, d'un trombone galvanisé (recouvert de zinc), de pinces crocodile, de fils électriques et d'un multimètre.


 1. Après avoir fait le schéma du montage, réaliser sur votre table une pile au citron,

REA 1	
-------	--

 mesurer sa tension à vide, ou f.e.m.

REA 2	
-------	--

 2. Déterminer la polarité de la pile au niveau de la pièce et du trombone.


 3. Réaliser le schéma électrique équivalent de la pile ainsi réalisée.

REA 1	
-------	--


 4. Quelles sont les similitudes que présentent la pile de Volta et la pile au citron ?

### IV. La pile Daniell.

#### 1. Analyse de la pile.

 a) Réaliser une pile dite Daniell Cuivre/Zinc, conformément au schéma de la figure 3 du livre.

REA 2	
-------	--

 b) Reprenez sur votre feuille le schéma du montage.

 c) Brancher un voltmètre entre les lames métalliques,

déterminer la polarité de chacune des lames, ainsi que la tension à vide de la pile ainsi réalisée.

#### 2. Fonctionnement de la pile.

 a) Compléter le schéma IV.1.b) en branchant un ampèremètre associé en série à un conducteur ohmique ( $R = 2 \Omega$ ).

 b) Réaliser le montage, qu'observez-vous ?

REA 2	
-------	--

 c) Quel est le sens de circulation des électrons à l'extérieur de la pile ?

 d) Représenter le schéma électrique équivalent.

#### 3. Réactions aux électrodes.

a) En considérant le sens de circulation des électrons, écrire les demi-équations électroniques en chacun des pôles de la pile. Où a lieu l'oxydation ? la réduction ?

b) Compléter le schéma en y portant le sens de circulation de tous les porteurs de charges. Quel est le rôle du pont salin ?

c) Quelle est l'équation de la réaction relative au fonctionnement global de la pile ? Est-ce une réaction d'oxydoréduction ?

### V. Pour conclure.

 1. La pile au citron. Données : Couples oxydant / réducteur :  $Zn^{2+}(aq) / Zn(s)$  ;  $H^+(aq) / H_2(g)$ .

Au cours de son utilisation on constate un dégagement de dihydrogène  $H_2(g)$  au niveau de la pièce de monnaie.

a) Ecrire les demi-équations électroniques ayant lieu à chaque électrode en précisant le type de réaction.

b) En déduire l'équation de la réaction globale se produisant au cours du fonctionnement de cette pile.

c) D'où proviennent les ions  $H^+(aq)$  présents dans les réactifs ?

d) Parmi les solutions aqueuses : vinaigre, eau sucrée et jus d'orange, lesquelles auraient pu remplacer le citron ?

e) Comment peut-on obtenir, avec le matériel disponible, un dispositif délivrant une tension à vide deux fois plus grande ?

#### 2. Généralisation.

a) A quelles conditions deux couples rédox métal/ion métallique sont-ils susceptibles de former une pile ?

b) Pourquoi dit-on d'une pile qu'elle est un générateur électrochimique ?