

Quel est la différence entre une pile et un accumulateur ?

Pour ce module, sont proposés et présentés des phases de recherche documentaire, de démarche d'investigation, d'expérimentation et d'utilisation de vidéo.

## I. Comment sont alimentés les appareils électriques ?

*Présentation de piles et accumulateurs.*



## II. Exemple de recherche documentaire guidée.

↔ Dans Google, taper « historique pile » et ouvrir le 1<sup>er</sup> lien.

1) D'où vient le mot pile ?

**Volta a EMPILÉ des disques, d'où le terme « pile ».**

↔ Connectez-vous au site: [www.science.gouv.fr/?ressource](http://www.science.gouv.fr/?ressource)

↔ Taper "volta" dans le moteur de recherche, cliquer sur portrait de physiciens puis sur volta.

2) Quelles sont les dates de naissance et de mort de VOLTA ?

**Il est né le 18 février 1745 à Côme. Il est mort le 5 mars 1827 à Côme, Lombardie**

3) Quelle est la nationalité de VOLTA ?

**Il est de nationalité italienne.**

4) De quel scientifique français a-t-il été nommé correspondant ?

**Il est nommé correspondant d'Antoine Lavoisier le 21 août 1782**

5) Quelle célèbre invention l'a rendu célèbre ? En quelle année ?

**Il est l'inventeur de la pile électrique en 1800**

6) Quelle distinction lui fut décernée par Napoléon Bonaparte ? En quelle année ?

**Il est élevé au rang de sénateur de Lombardie par Napoléon Bonaparte en 1810.**

Quel est la différence entre une pile et un accumulateur ?

7) Depuis quand le volt est utilisé comme unité internationale pour la force électromotrice (= tension) ? pourquoi ?

Dans les années 1880, en l'honneur d'Alessandro Volta, le volt devint l'unité internationale pour la force électromotrice.

↔ Cliquez sur "pile électrique" puis sur "traduction"

8) Quels sont les métaux utilisés par VOLTA pour sa pile ?

Il utilise des disques de cuivre d'argent et de zinc.

9) Quels sont les matériaux utilisés par VOLTA pour séparer les différents métaux ?

Pour séparer les disques, Volta utilise une rondelle de carton, de drap ou de toile.

10) Quel liquide imbibe ces matériaux ?

Les disques de séparation sont imbibés d'eau salée.

11) Consulter le site <http://fr.wikipedia.org/wiki/Accueil> pour compléter le tableau ci-dessous.

↔ Taper "pile alcaline" dans le moteur de recherche, compléter la colonne correspondante dans le tableau ci-dessous.

↔ Taper ensuite "pile saline" etc. Compléter à l'aide du moteur de recherche de wikipedia.org toutes les colonnes du tableau.

| Pile Alcaline  | Pile Saline   | Pile à combustible (alcaline)                 | Batterie lithium/ions  | Accumulateur au plomb                               |
|--|---|---|--|---|
| <u>Constitution</u>  | <u>Constitution</u>   | <u>Constitution</u>                           | <u>Constitution</u>  | <u>Constitution</u>                                 |
| Electrode (+) :<br><b>MnO<sub>2</sub></b>                          | Electrode (+) :<br><b>Carbone (MnO<sub>2</sub>)</b>             | Electrode (+) : <b>H<sub>2</sub></b>          | Electrode (+) :<br><b>Dioxyde de cobalt, Manganèse et phosphate de Fer</b> | Electrode (+) :<br><b>Plomb</b>                     |
| Electrode (-) :<br><b>Zinc</b>                                     | Electrode (-) :<br><b>Zinc</b>                                  | Electrode (-) :<br><b>O<sub>2</sub> (air)</b> | Electrode (-) :<br><b>Li métal ou ionique</b>                              | Electrode (-) :<br><b>Plomb</b>                     |
| Electrolyte :<br><b>KOH</b>  | Electrolyte :<br><b>NH<sub>4</sub>Cl</b>                        | Electrolyte :<br><b>KOH</b>                   |  | Electrolyte :<br><b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b> |
| <u>f.e.m</u>   | <u>f.e.m</u>  | <u>f.e.m</u>                                  | <u>f.e.m</u>   | <u>f.e.m</u>  |
| <b>1,5V</b>  | <b>1,5V</b>   | <b>0,5 à 0,8V</b>                             | <b>3,6 à 3,7V</b>  | <b>2,1V</b>   |
| <u>Durée de vie :</u><br><b>Décharge complète entre 50h et 60h</b> | <u>Le volume énergétique :</u><br><b>0,18 Wh/cm<sup>2</sup></b> | <u>Puissance</u><br><b>10 à 100 kW</b>        | <u>Durée de vie :</u><br><b>24 à 36 mois</b>                               | <u>Nombres de charge :</u><br><b>500 à 1200</b>     |

Quel est la différence entre une pile et un accumulateur ?

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| <u>Avantages :</u><br>Longue durée de vie | <u>Le pH de l'électrolyte :</u><br>4                     | <u>Température</u><br>60 à 90 °C         | <u>Domaine:</u><br>automobile et aéronautique.. | <u>Durée de vie</u><br>Minimum 4 à 5 ans |
| <u>Inconvénients :</u><br>Prix élevé      | <u>Les autres noms ?</u><br>Pile Leclanché ou pile sèche | <u>Domaine:</u><br>Portable et transport | <u>Nombres de charge :</u><br>1200 cycles       | <u>Rendement charge décharge</u><br>50%  |

## II bis . Autre exemple de recherche documentaire

- Rechercher des informations sur la première pile et le nom de son inventeur.
- Trouver des caractéristiques physiques et chimiques des piles salines, alcaline, au lithium, et accumulateurs au plomb, qui peuvent permettre de compléter le tableau suivant :

| Pile Alcaline  | Pile Saline  | Pile à combustible (alcaline)  | Batterie lithium/ions                                     | Accumulateur au plomb  |
|--|--|--|---|--|
| <u>Constitution</u><br>Electrode (+) :<br>Electrode (-) :<br>Electrolyte : | <u>Constitution</u><br>Electrode (+) :<br>Electrode (-) :<br>Electrolyte : | <u>Constitution</u><br>Electrode (+) :<br>Electrode (-) :<br>Electrolyte : | <u>Constitution</u><br>Electrode (+) :<br>Electrode (-) : | <u>Constitution</u><br>Electrode (+) :<br>Electrode (-) :<br>Electrolyte : |
| <u>f.e.m</u>   | <u>f.e.m</u>   | <u>f.e.m</u>   | <u>f.e.m</u>  | <u>f.e.m</u>   |
| <u>Durée de vie :</u>  | <u>Le volume énergétique :</u>   | <u>Puissance</u>   | <u>Durée de vie :</u>                                     | <u>Nombres de charge :</u>   |
| <u>Avantages :</u>   | <u>Le pH de l'électrolyte :</u>  | <u>Température</u>   | <u>Domaine:</u>   | <u>Durée de vie</u>  |

Quel est la différence entre une pile et un accumulateur ?

### III. Pile et accumulateur.

1) Quelle est la différence ?

Dans une pile, les réactifs chimiques sont introduits à la fabrication. Quand ils sont épuisés, on doit remplacer la pile par une neuve. Une pile ne peut être rechargée. Le terme « pile rechargeable » est uniquement commercial.

Un accumulateur est un dispositif destiné à stocker l'énergie électrique et à la restituer ultérieurement. Il peut être rechargé.

2) Pourquoi ne faut-il pas jeter les piles dans les poubelles ?

Les piles sont des déchets à traiter avec précaution. Elles contiennent des métaux (nickel, cadmium, mercure, plomb, lithium, ...) dont certains sont **toxiques et dangereux pour le milieu aquatique.**

Les piles ne sont pas biodégradables.

3) Que se passe t-il quand une pile saline fonctionne ?

Le zinc est consommé, il y a une réaction d'oxydoréduction.



4) Dans le cadre de la journée porte ouverte de votre établissement, on vous demande de présenter aux visiteurs la fabrication d'une pile électrique, et de montrer qu'elle fonctionne.

| Liste de matériel | Schéma | Mise en évidence. Observation. |
|-------------------|--------|--------------------------------|
|                   |        |                                |

Exemple : Matériel : plaque de cuivre, plaque de zinc , carton, drap ou toile imbibée d'eau salée (ou autre), voltmètre, ampèremètre, cristalliseur, citron, pamplemousse ....

On pourra mettre en évidence l'existence d'une tension avec le voltmètre ou le passage du courant avec un ampèremètre ou une led.

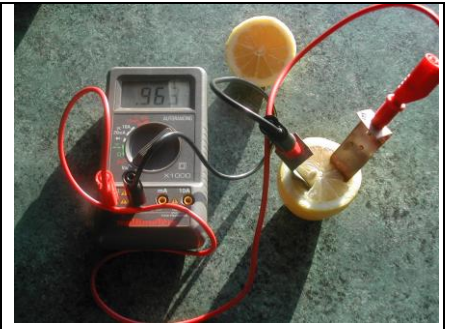
Quel est la différence entre une pile et un accumulateur ?



on obtient une tension de l'ordre du volt avec une jonction de papier imbibé d'eau salée entre la plaque de cuivre et de zinc.



On fait débiter la pile dans un circuit résistif et on mesure une intensité de l'ordre d'une dizaine de mA.



On réalise une pile au citron comme électrolyte (Attention à ne pas oublier « d'écraser » le citron de façon à produire du « jus »). On obtient une tension de 1 V environ.



Avec pont salin



Sans pont salin

Mise en évidence de l'utilité du pont salin

Présentation de toutes les expériences à l'ensemble de la classe. L'objectif étant de pouvoir amener la question ci-dessous.

5) Comment faire pour obtenir une pile de plus grande tension ? de plus grande intensité ?

➤ l'utilisation de métaux différents

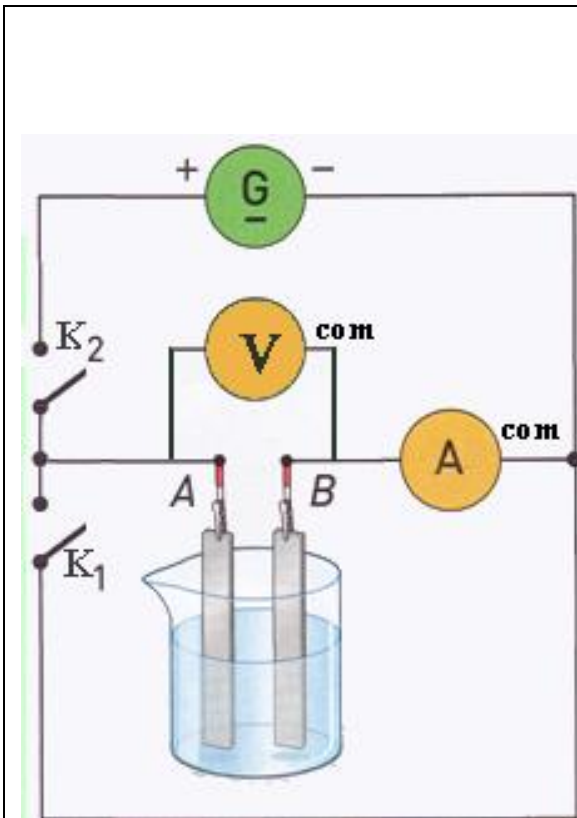
| Métaux            | Bornes |    | Tension en Volts | Courant en milliampères |
|-------------------|--------|----|------------------|-------------------------|
|                   | +      | -  |                  |                         |
| Nickel et zinc    | Zn     | Ni | 0,9              | 0,28                    |
| Plomb et zinc     | Pb     | Zn | 0,8              | 0,42                    |
| Carbone et zinc   | C      | Zn | 0,8              | 0,25                    |
| Aluminium et zinc | Zn     | Al | 0,45             | 0,08                    |

Quel est la différence entre une pile et un accumulateur ?

|                     |    |    |      |      |
|---------------------|----|----|------|------|
| Fer et zinc         | Fe | Zn | 0,5  | 0,32 |
| Aluminium et cuivre | Cu | Al | 0,35 | 0,09 |
| Aluminium et nickel | Ni | Al | 0,25 | 0,06 |

- piles branchées en série (augmentation de la tension) ou en dérivation (augmentation de l'intensité).
- Liste des paramètres non exhaustive. (jonction, électrolyte, surface des électrodes, état des électrodes ...)

6) Comment fabriquer un accumulateur ?



**REALISATIONS :**

- a- Placer le commutateur en position 2 et observer la lampe.
- b- Placer le commutateur en position 1 pendant 30 secondes. Observer l'état des électrodes de plomb. Basculer le commutateur en position 2 et observer la lampe .
- c- Recommencer plusieurs fois l'opération position 1 pendant 30 s puis position 2 et observer la lampe.

**OBSERVATIONS :**

a- Le commutateur est place en position 2 :

.....  
 .....

b- Le commutateur est placé en position 1 :

.....  
 .....

c - On recommence plusieurs fois l'opération :

.....  
 .....

**INTERPRETATION :**

.....