



## 1. OBJECTIFS

- **Organiser et classer** les piles et petites batteries.
- **Découvrir la variété des technologies** des piles et petites batteries.

## 2. APPLICATIONS

- Réunir un maximum de piles et de petites batteries au sein de la classe.
- Les dessiner et les classer par forme et usage.
- Expliquer simplement les technologies.
- Reclasser les piles et petites batteries selon leur technologie.
- Comprendre la variété des piles et petites batteries.

## 3. PRÉPARATION DE L'ATELIER

### ⌚ 10 JOURS AVANT L'ATELIER

- ➔ **Demandez aux élèves d'apporter pour le jour de l'atelier des piles et des batteries (usagées de préférence) de toute les tailles et de toutes les formes.**
- ➔ **Pensez de votre côté à apporter de petites piles de montre ou de calculatrice et quelques grosses batteries de type perceuse ou ordinateur portable, ainsi qu'un emballage de piles neuf pour pouvoir lire les instructions.**

#### **Information pour l'enseignant :**

- Le terme "pile" ou "pile jetable" désigne les piles à usage unique, utilisées dans la plupart des équipements de grande consommation : jouets, lampes, petits équipements électroniques...
- Le terme "pile rechargeable" désigne les accumulateurs d'une forme strictement similaire aux piles jetables (par exemple formats AA et AAA), et donc susceptibles de les remplacer. Ces accumulateurs se rechargent un grand nombre de fois à l'aide de chargeurs adaptés.
- Le terme "batterie" est en général utilisé pour les accumulateurs d'un format spécifique, incorporés dans des équipements portables (téléphones, ordinateurs, outillage...), dans l'automobile (batterie de démarrage) ou dans des applications industrielles (batterie de traction ou batterie stationnaire).



## 4. RÉALISATION DE L'ATELIER

### 🕒 LE JOUR DE L'ATELIER

→ Par petit groupe, demandez aux enfants de classer les piles et batteries par forme et tailles : rondes, carrées, plates, bouton etc.

→ Dessinez au tableau ou sur une feuille les différentes formes trouvées, puis demander aux enfants dans quel type d'appareil on retrouve chaque catégorie.

On constate que les piles les plus classiques (LR6) sont utilisées dans des appareils qui consomment peu d'énergie mais longtemps comme une télécommande ou un réveil. Les batteries plates sont plutôt réservées au téléphone portable ou à l'appareil photo gourmand en énergie.

→ Demandez ensuite aux enfants de relever les inscriptions sur les piles et les batteries. Confiez aussi à un ou deux enfants la tâche de relever les mentions sur le paquet de piles neuves que vous avez pu apporter.

### 🕒 5 CHOSES Y SONT À RELEVER

→ Les consignes de sécurité, la référence de la pile et son voltage, la date d'utilisation, la poubelle barrée et la technologie.

NB : La technologie des piles et batterie est assez complexe et les explications seront peut-être à simplifier pour les élèves d'élémentaire.

#### 1. LES CONSIGNES DE SÉCURITÉ

A l'aide de l'emballage de piles neuves que vous avez apporté, rappelez avec l'aide des élèves les consignes de sécurité à respecter :



- Respecter les polarités + -
- Ne pas chauffer
- Ne pas recharger une pile jetable
- Changer toutes les piles en même temps dans un appareil
- Utiliser des piles de même technologie et de même marque dans un même appareil
- Ôter les piles des appareils dont on ne se sert pas
- Stocker ses piles dans un endroit sec et à température ambiante

#### 2. LE VOLTAGE ET LA RÉFÉRENCE DE LA PILE, SI ELLE EXISTE

Le voltage exprimé en Volts représente la tension de la pile ou de la batterie. On peut comparer le chiffre trouvé au courant délivré par les prises électriques 220V et éventuellement calculer combien de piles il faudrait pour atteindre la même tension que la prise. Sur les batteries on trouve aussi la mesure de charge électrique (exprimée en ampère/heure - A/h).

La référence correspond à une nomenclature internationale.

Sur les piles ou leurs emballages, on distingue des lettres et des chiffres : AAA, LR6, AA, C, D, 9V...

Selon le code auquel se réfèrent ces indications, on obtient des renseignements sur la composition et/ou la forme de la pile :

- Le code ANSI (American National Standard Institute) fait référence aux dimensions des piles. Il s'agit des codes AAA, AA, C, D, PP3.
- Le code IEC (International Electrotechnical Commission) décrit la composition et la dimension des piles. Il s'agit des codes LR03, LR6, 3LR12.



## PRENONS L'EXEMPLE DE LA PILE : 3LR12



### 1<sup>er</sup> CHIFFRE :

Nombre d'éléments composant la pile

→ Ici, il y en a 3.

- S'il n'y a pas de chiffres, il y a un seul élément.

### 1<sup>ère</sup> LETTRE :

Système chimique

→ Ici, L signifie "pile alcaline"

- Si pas de lettre : pile saline
- S = oxyde d'argent
- F = pile au lithium
- P = pile zinc-air
- H = batteries Ni MH
- K = batteries NiCd

### 2<sup>ème</sup> LETTRE :

Forme des éléments composant la pile

→ Ici, R signifie cylindrique

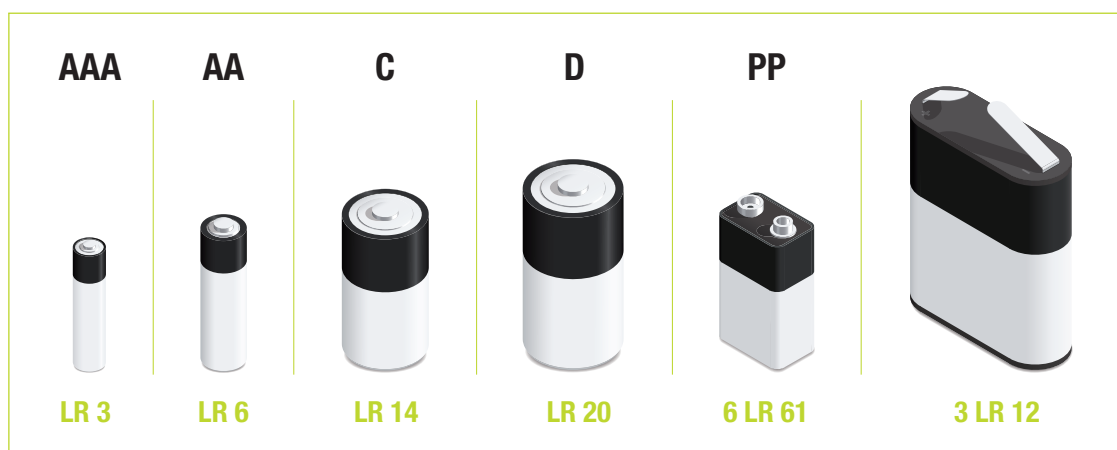
- S = parallélépipédique
- F = plate

### 2<sup>ème</sup> CHIFFRE :

Dimensions codées de la pile

→ Ici, 12 correspond à 12 mm de diamètre.

## LES RÉFÉRENCES DE PILES - CORRESPONDANCE ENTRE LES 2 CODES DE NOMENCLATURE :



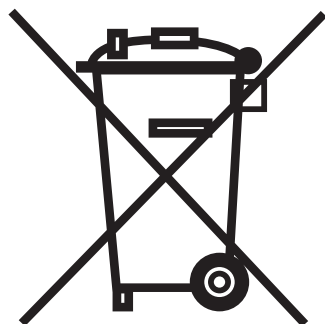
### 3. LA DATE D'UTILISATION OPTIMUM

Les piles et batteries ont effectivement **une date de péremption**.

Elle est souvent assez lointaine et indique la date à partir de laquelle la pile commence à perdre de son efficacité.

### 4. LA POUBELLE BARRÉE

Ce pictogramme français **signale qu'il ne faut pas déposer les piles et batteries à la poubelle** mais les rapporter dans l'un des **50 000 points de collecte** répartis sur le territoire.



→ Vous pouvez demander aux enfants quels sont les lieux où l'on peut rapporter les piles autour de l'école : magasins, déchetteries, certaines mairies... Vous pouvez trouver la liste sur le site [www.jerecyclemespiles.com](http://www.jerecyclemespiles.com) en cliquant sur la carte de France.



## 5. LA TECHNOLOGIE OU COUPLE-ÉLECTROCHIMIQUE

On distingue avant tout les batteries qui se rechargent des piles qui ne sont pas rechargeables.

Ci-dessous sont détaillées les grandes familles de piles et de batteries, nous vous conseillons de présenter uniquement les piles et batteries présentes en classe.

### ■ LES PILES PRIMAIRES (non rechargeables)

Les piles non-rechargeables sont les plus vendues. Elles fournissent une quantité d'énergie et de puissance sur une longue durée. De ce fait, elles sont adaptées pour des appareils d'utilisation occasionnelle.

Il en existe **5 familles, ou couple-électrochimique** :

**1) Les piles salines** : fabriquées depuis plus de 140 ans, elles sont constituées d'un pôle négatif (anode) en zinc et d'un pôle positif (cathode) en dioxyde de manganèse. Elles sont peu coûteuses mais ont une performance limitée.

**2) Les piles alcalines** : elles utilisent le même couple de métaux que les piles salines, mais placé autrement.

Elle est particulièrement adaptée pour les appareils utilisés régulièrement comme les jouets, les rasoirs, les téléphones sans fil. C'est la pile la plus vendue aujourd'hui **avec plus de 70% des ventes**. Exemple : LR03, LR06, LR14, 6LR61...

**3) Les piles au lithium** : le lithium est un métal particulièrement performant qui donne à ces piles des tensions élevées pour un poids faible. Ces piles possèdent aussi une très bonne durée de conservation (plus de 10 ans) et fonctionnent à des températures extrêmes. Elles sont utilisées pour alimenter les consoles de jeux, les GPS, les appareils photos, les alarmes...  
*Exemples : FR03, FR6 ou en format bouton CR2025, CR2032*

**4) Les piles zinc /air** (il est peu probable que les enfants en apportent une)

Comme son nom l'indique, elle fonctionne avec de l'air qui oxyde le zinc. Elle est presque exclusivement utilisée pour alimenter les appareils auditifs.

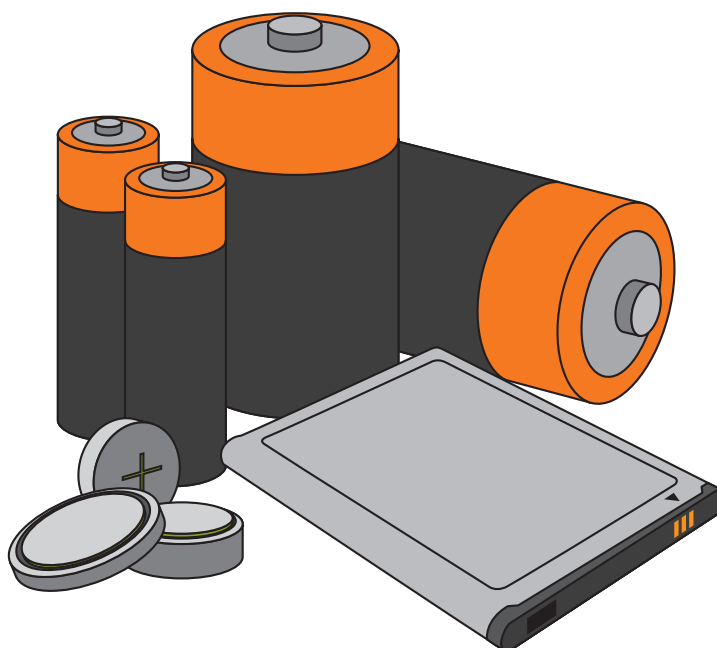
*Exemples : PR70, PR13...*

**5) Les piles à l'oxyde d'argent** est une technologie utilisée uniquement pour les formats bouton. Leur petite taille leur permet d'être utilisées dans des montres, de petits jeux électroniques, des poupées...

*Exemples : SR44, SR53*

*NB - Les piles bouton sont assez difficiles à classer, la technologie peut être déduite a posteriori à l'aide de la référence indiquée :*

- Alcaline : Leur référence commence par LR.
- Lithium : ce sont les plus grosses des piles bouton, la référence commence toujours par CR
- Zinc-air : ce sont les piles pour les appareils d'audition, on les reconnaît car elles sont petites, ont des trous sur le dessus et n'ont souvent aucune indication de référence.
- Oxyde d'argent : ce sont les plus rares, leur référence commence par S.



## ■ LES BATTERIES (OU ACCUMULATEURS)

Les batteries fonctionnent comme des piles classiques : elles se déchargent pour produire de l'énergie électrique. Mais on peut faire passer le courant en sens inverse avec une source extérieure d'électricité et ainsi les recharger. Les batteries fournissent de l'énergie à répétition, mais leur durée est plus courte. Elles sont donc performantes pour alimenter des appareils utilisés tous les jours et nécessitant une puissance importante. C'est-à-dire une forte quantité d'énergie sur un intervalle de temps court.

Il en existe **4 grandes familles** :

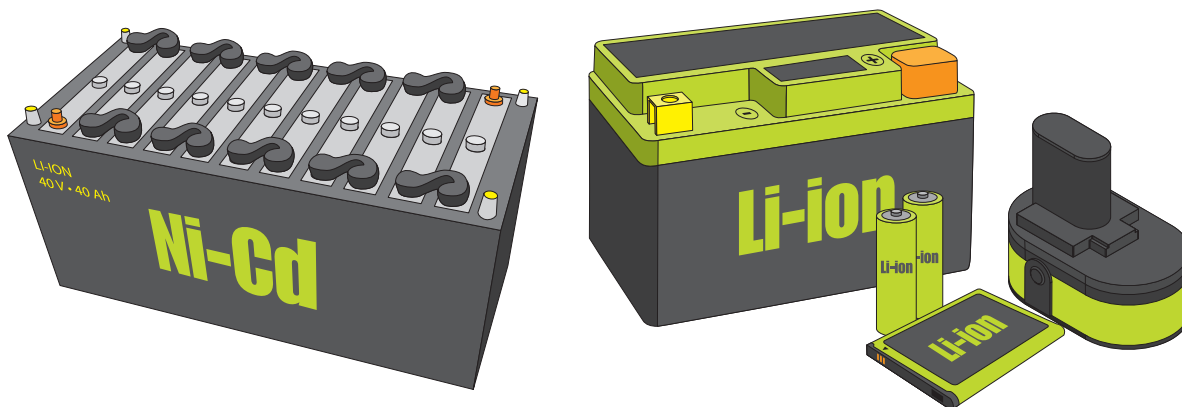
**1) Les batteries Lithium-ion (Li-ion) et Lithium-Polymère (Li-Po)** : c'est la batterie la plus courante notamment dans l'informatique (PC portables), la téléphonie ou l'outillage portatif, d'importants travaux de recherches sont motivés par l'utilisation de ce type de batterie pour l'alimentation des véhicules électriques. Elles ont une très forte capacité et son légères.

**2) Les batteries Nickel-Métal Hydrure (NiMH)** : le nickel métal-hydrure possède plus ou moins les mêmes propriétés que le nickel-cadmium mais sans être dangereux. Il a beaucoup été utilisé pour les appareils électroportatifs (perceuses, visseuses sans fil) mais est progressivement remplacé par le lithium-ion en raison d'un coût de fabrication plus élevé.

**3) Les batteries au plomb (Pb)** : très utilisés pour le démarrage des voitures, il en existe aussi de plus petite taille pour les tondeuses, les onduleurs ou certaines applications spécifiques comme les blocs de secours, les alarmes. On les reconnaît assez facilement car elles sont très lourdes.

**4) Les batteries Nickel-Cadmium (NiCd)** : cette technologie ne sera définitivement plus distribuée à partir de 2017. Elle était performante mais nécessitait d'être entièrement déchargée avant d'être rechargé à cause de l'effet mémoire.

→ **Reclassez maintenant les piles et batteries selon leur technologie, on s'aperçoit alors que les piles d'un même format ne sont pas toutes classées ensemble. L'exemple le plus frappant est celui des piles de taille AA ou AAA que l'on peut trouver dans toutes les technologies.**



## ■ POURQUOI N'Y A-T-IL PAS UNE TECHNOLOGIE POUR UNE TAILLE DE PILES ?

L'espace réservé aux piles dans un appareil a depuis longtemps été standardisé pour plus de facilité. L'important est donc de correspondre à l'emplacement réservé. Cependant, les appareils électriques demandent de plus en plus d'énergie, il est donc nécessaire de proposer plus d'énergie dans un volume unique ce qui n'est pas toujours aisé. C'est dans cet esprit que les ingénieurs ont conçu, il y a une quinzaine d'années, des piles dites rechargeables, en utilisant les métaux des batteries dans une coque de pile.

Avec la miniaturisation des appareils, la standardisation des batteries n'a en revanche pas été adoptée, même si elle a été évoquée. Ainsi, les batteries ont des tailles plus variables car elles répondent à des usages très spécifiques. Une batterie de téléphone est conçue directement par le fabricant du téléphone et ce de manière à ce que sa batterie ne puisse pas être utilisée dans l'appareil d'un concurrent. Il en résulte une très grande diversité de batteries.

→ **Pour terminer, n'oubliez pas que les piles ET les batteries se recyclent en fin de vie, alors rappez-les dans le point de collecte le plus proche !**

