

**DESCRIPTIF DE L'ACTIVITÉ**

<p><b>Objectif</b></p>	<p>Cette activité documentaire permet d'aborder les notions sur les piles en mettant en œuvre des démarches pédagogiques différentes (coopération, travail de l'oral). Elle permet de découvrir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les premières piles historiques et la controverse Galvani-Volta (histoire des sciences)</li> <li>- le fonctionnement d'une pile</li> <li>- les piles actuelles</li> <li>- la pile à combustible et les innovations.</li> </ul> <p>Les sujets traités dans cette activité peuvent également donner aux élèves des idées de sujets pour le Grand Oral.</p>	
<p><b>Niveau concerné</b></p>	<p>Lycée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>spécialité de terminale générale</b> (Thème : constitution et transformations de la matière)</li> <li>• <b>1<sup>ère</sup> STI2D</b> (Thème : matière et matériaux - Partie : piles)</li> <li>• <b>terminale STL</b> (Thème : transformation de la matière - Partie : réactions d'oxydo-réduction)</li> </ul>	
<p><b>Programme</b></p>	<p><b>Notion et contenus</b></p>	<p><b>Capacités exigibles Activités expérimentales support</b></p>
	<p><b>Spécialité de terminale générale</b> Pile, demi-piles, pont salin ou membrane, tension à vide. Fonctionnement d'une pile ; réactions électrochimiques aux électrodes. Usure d'une pile, capacité électrique d'une pile.</p> <p><b>1<sup>ère</sup> STI2D</b> Piles</p> <p><b>Terminale STL</b> Demi-pile, pile, pont salin. Anode, cathode. Quantité d'électricité.</p>	<p><b>Spécialité de terminale générale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifier la stratégie de séparation des réactifs dans deux demi-piles et l'utilisation d'un pont salin.</li> <li>• Modéliser et schématiser, à partir de résultats expérimentaux, le fonctionnement d'une pile.</li> <li>• Déterminer la capacité électrique d'une pile à partir de sa constitution initiale.</li> </ul> <p><b>1<sup>ère</sup> STI2D</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser le fonctionnement d'une pile en termes de transfert d'électrons et de réaction d'oxydo-réduction.</li> <li>• Étudier le fonctionnement d'une pile.</li> </ul> <p><b>Terminale STL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Représenter une pile comme l'association de deux demi-piles reliées par un pont salin. Préciser la polarité, le nom de chaque électrode, le sens de déplacement des électrons, du courant et des ions (y compris dans le pont salin).</li> <li>• Écrire l'équation de la réaction modélisant le fonctionnement de la pile à partir de la polarité de la pile et des couples redox</li> </ul>
<p><b>Place de l'activité dans la progression</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Au début de la séquence sur les piles</li> <li>- Avant l'activité expérimentale sur la réalisation d'une pile (exemple : pile Daniell)</li> </ul>	

<b>Compétences de la démarche scientifique évaluées</b>	<p>Cette activité permet d'évaluer les compétences de la démarche scientifique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>S'approprier (APP)</b> Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée</li> <li>• <b>Communiquer (COM)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présenter à l'oral de manière synthétique une partie du programme</li> <li>- Échanger entre pairs</li> </ul> </li> </ul>
<b>Mode d'évaluation</b>	X
<b>Mise en œuvre de l'activité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durée : 2 heures</li> <li>• Prévoir une salle informatique pour la recherche d'informations (sinon fournir des documents aux élèves)</li> </ul>
<b>Outils numériques utilisés</b>	Ordinateurs pour la recherche d'informations (sinon fournir des documents aux élèves)
<b>Remarques</b>	Prévoir un aménagement de la salle permettant le travail en groupe
<b>Auteur(s)</b>	Agnès Berthet – Lycée Les Eaux Claires

# L'ACTIVITÉ

## Les piles

### Problématique

Les appareils que nous utilisons quotidiennement (téléphones portables, télécommandes, jouets, lampes de poche ...) fonctionnent avec des piles. Comment la pile a-t-elle été découverte ? Comment fonctionne-t-elle ? Quelles sont les performances des piles actuelles ?

### Travail à effectuer

Cette activité comporte deux phases :

**Phase 1 :** travail dans un groupe d'experts sur un des sujets suivants :

- l'histoire de la découverte de la pile
- le fonctionnement d'une pile
- les piles actuelles
- la pile à combustible (PAC) et les innovations

**Phase 2 :** travail dans un deuxième groupe (noté A, B, C, D ou E) pour comprendre les trois autres sujets.

**Constitution des groupes :**

Phase 1 \ Phase 2	Experts sur l'histoire de la pile	Experts sur le fonctionnement d'une pile	Experts sur les piles actuelles	Expertes sur la PAC et les innovations
Groupe A	Elève 1	Elève 2	Elève 3	Elève 4
Groupe B	Elève 5	Elève 6	Elève 7	Elève 8
Groupe C	Elève 9	Elève 10	Elève 11	Elève 12
Groupe D	Elève 13	Elève 14	Elève 15	Elève 16
Groupe E	Elève 17	Elève 18	Elève 19	Elève 20

*Remarque : ce tableau peut être projeté. Les élèves tirent au sort un numéro pour connaître les groupes dans lesquels ils vont travailler.*

Consignes :

**Phase 1 : travail dans les groupes d'experts (1 heure)**

- Se répartir les notions à travailler.
- Rechercher sur Internet des documents en lien avec le sujet ou utiliser les documents fournis.
- Faire un bilan collectif du travail de chaque membre du groupe.
- A la fin de cette phase, **chaque élève doit être un expert du sujet complet** traité par le groupe (et pas uniquement de la partie qu'il a étudiée).
- Faire une **production synthétique** (exemple : carte mentale, schéma ...).

**Phase 2 : travail dans les groupes A, B, C, D et E (50 minutes)**

- Chaque élève présente le sujet qu'il a étudié.

- Les autres membres du groupe prennent des notes et posent des questions.
- A la fin de cette phase, chaque élève doit avoir fait une présentation de son sujet et **compris les trois autres sujets**.

### Commentaires pour les enseignants

- 1) Cette activité a été testée avec un groupe de spécialité de terminale générale. Les élèves ont apprécié les sujets abordés (en particulier l'aspect historique et les innovations) ainsi que la démarche pédagogique différente.
- 2) L'enseignant fait une synthèse des notions abordées lors de la séance suivante.
- 3) Les élèves effectuent des recherches sur Internet. Pour gagner du temps, l'enseignant peut donner aux élèves les liens vers des ressources. Si la salle n'est pas équipée d'ordinateurs, il fournit aux élèves des documents photocopiés.

### Exemples de ressources pour les différents sujets :

#### Sujet 1 : l'histoire de la découverte de la pile

- **La pile électrique : tout a commencé avec des grenouilles** (site Médiachimie)  
<https://www.mediachimie.org/ressource/la-pile-%C3%A9lectrique-tout-commenc%C3%A9-avec-des-grenouilles>
- **La controverse Galvani-Volta et l'invention de la pile** (site du CNRS)  
<http://www.ampere.cnrs.fr/histoire/parcours-historique/galvani-volta/controverse>
- **La pile électrique** (site de la BnF)  
<https://gallica.bnf.fr/essentiels/repere/pile-electrique-1799>
- **Pile électrique** (site de la Société Chimique de France)  
<https://new.societechimiquedefrance.fr/produits/pile-electrique/>

#### Sujet 2 : le fonctionnement d'une pile

- **Extrait de manuels scolaires** (spécialité de terminale générale, 1ère STI2D, terminale STL)
- **Cours sur les piles** : terminale STL  
[https://spcl.ac-montpellier.fr/moodle/pluginfile.php/15518/mod\\_label/intro/PCMterm\\_FS04\\_piles.pdf](https://spcl.ac-montpellier.fr/moodle/pluginfile.php/15518/mod_label/intro/PCMterm_FS04_piles.pdf)

#### Sujet 3 : les piles actuelles

- **Tableaux comparatifs de différentes piles**  
Hachette Livre 2020 – Physique chimie Terminale STI2D
- **Extrait d'anciens manuels scolaires** (piles salines et piles alcalines)
- **Pile saline et pile alcaline** (site maths-sciences)  
<http://maths-sciences-lp.ac-amiens.fr/175-difference-entre-une-pile-saline-et-une-pile-alcaline.html>
- **Extrait de manuels scolaires** (spécialité de terminale générale) : capacité d'une pile

#### Sujet 4 : la pile à combustible et les innovations

- **L'essentiel sur l'hydrogène (CEA)**  
<https://www.cea.fr/comprendre/enseignants/Pages/ressources-pedagogiques/essentiel-sur/energies/essentiel-sur-hydrogene.aspx>

- **Les recherches du CEA sur l'hydrogène et la pile à combustible**  
<https://www.cea.fr/Pages/domaines-recherche/energies/energies-renouvelables/recherches-CEA-hydrogene-pile-a-combustible.aspx>
- **Qu'est-ce que l'hydrogène « vert » ? (site de Médiachimie)**  
<https://www.mediachimie.org/actualite/qu%E2%80%99est-ce-que-l%E2%80%99hydrog%C3%A8ne-%C2%AB-vert-%C2%BB>
- **Extrait du livre « La chimie, l'énergie et le climat »** (à partir de la page 8)  
Constantin Agouridas, Jean-Claude Bernier, Danièle Olivier, Paul Rigny  
[https://www.mediachimie.org/sites/default/files/chimie-climat-junior\\_chapitre5.pdf](https://www.mediachimie.org/sites/default/files/chimie-climat-junior_chapitre5.pdf)
- **Infographie du CEA sur Energy observer**  
<https://www.cea.fr/multimedia/Documents/infographies/energy-observer.pdf>
- **Voitures à hydrogène : les défis technologiques (site du CEA)**  
<https://www.cea.fr/multimedia/Pages/videos/culture-scientifique/technologies/voitures-hydrogene-defis-technologiques.aspx>
- **Le train à hydrogène**  
<https://www.mediachimie.org/actualite/vive-le-coradia-ilint>
- **Du nouveau pour les biopiles** (UGA – décembre 2019)  
<https://www.univ-grenoble-alpes.fr/recherche/talents-et-decouvertes/decouvertes-marquantes-/du-nouveau-pour-les-biopiles--604014.kjsp>
- **Une pile électrique à base de sucre et de papier, la nouvelle invention d'une start-up iséroise** (09/03/2023)  
<https://france3-regions.francetvinfo.fr/auvergne-rhone-alpes/isere/insolite-une-pile-a-base-de-sucre-et-de-papier-la-nouvelle-invention-d-une-start-up-iseroise-2728734.html>
- Pour l'enseignant :  
**Des biopiles à combustible pour une production verte d'électricité** (site Culture Sciences Chimie)  
<https://culturesciences.chimie.ens.fr/thematiques/chimie-inorganique/chimie-supramoleculaire/des-biopiles-a-combustible-pour-une>