








# LC02 :  nergie chimique

## Prérequis :

Niveau : Lycée

- Réactions d'oxydoréduction
- Notions de réactions exothermiques et endothermiques
-  nergies de liaisons
- 

## Bibliographie :

-  Différents types de conversions de l'énergie chimique [1]
-  Idées pour la conversion et le stockage de l'énergie chimique [2]
-  Vidéo accumulateur au plomb Bosch [3]
-  Wikipédia, consommation mondiale d'énergie [4]
-  Vidéo pile Daniell [5]
-  Bordas, Terminale p193 (bonne généralisation du stockage de l'énergie chimique) [6]
-  Animation (  améliorer)  lectrolyse de l'eau [7]

## Rapports de jury :

2017 : *Extrait rapports*

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Conversion d'énergie chimique en énergie thermique</b>	<b>2</b>
1.1	Réactions de combustion . . . . .	2
1.2	Aspects énergétiques des réactions de combustion . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Conversion réciproque d'énergie électrique en énergie chimique</b>	<b>3</b>
2.1	La pile . . . . .	3
2.2	L'électrolyse . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Idées de manipulations :</b>	<b>4</b>
3.1	Pile Daniell . . . . .	4
3.2	Accumulateur au plomb . . . . .	4
3.3	Electrozingage . . . . .	4
3.4	électrolyse d'une solution d'eau salée pour former de l'eau de Javel . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Remarques et questions</b>	<b>6</b>

## Introduction

- EN 45 ans, l'énergie mondiale consommée (sous quelque forme que ce soit) à plus que doublé. (source = Wikipedia)
- Une propriété importante de l'énergie est qu'il en existe diverses formes (thermique, potentielle, cinétique, électrique...) et qu'on peut convertir un type d'énergie en un autre type d'énergie.
- Parler de la nécessité d'énergie pour les êtres vivants et de la nécessité du stockage (peut pas manger pendant un effort) ???
- Donc nécessité de stocker les formes d'énergie utilisées par l'homme car les formes utilisées comme l'énergie thermique ou électrique ne sont pas ou peu stockable et/ou ne dure pas.
- La plus grande forme de stockage est sous forme d'énergie chimique *Sirius Terminale, p189 différentes conversions*
- Définition de l'énergie chimique : énergie libérée lors d'une réaction chimique. Cette énergie est due aux ruptures et aux créations de liaisons des molécules.

Diapo : Schématisation des transformations d'énergies. Définitions

*Problématique : Comment transformer l'énergie chimique ? A quoi cela sert-il ? L'énergie chimique a-t-elle un intérêt en soi ? (C'est évident que oui)*

## Proposition de plan :

### 1 Conversion d'énergie chimique en énergie thermique

#### 1.1 Réactions de combustion

- Définition d'une réaction de combustion
- Ecriture et exemples (sur le méthane, principal gaz dans le gaz naturel) (conventions *Sirius première générale p182*) + définition combustibles et comburant
- exemple de combustibles usuels
- Types de combustions (complete ou incomplete) [Deux types de combustions](#)

*Transition : Les réactions de combustion sont à l'origine d'un dégagement de chaleur. D'où cela vient-il ?*

#### 1.2 Aspects énergétiques des réactions de combustion

- Rappels notions exothermiques et endothermiques *Bordas 1ère générale, p156-158*
- caractère exothermique d'une réaction de combustion
- Rappels énergies de liaisons [Diapo : Rappels énergies de liaisons](#)
- Énergie molaire libérée par une réaction de combustion
- Pouvoir calorifique d'un combustible + exemples [Diapo : Liste de pouvoirs calorifiques](#)
- notions de stockage et de conversion d'énergie (*Sirius 1èreS, p328*)
- Ici le stockage est sous forme du combustible
- Problématiques environnementales

*Transition : On vient de voir un moyen d'utiliser l'énergie chimique pour créer de l'énergie thermique. Pour se chauffer par exemple. Il s'agit d'une utilisation historique de l'énergie chimique. Mais aujourd'hui les principaux besoins énergétiques dans le monde sont électriques. Comment convertir l'énergie chimique en énergie électrique ? L'inverse est-il possible et quel est son intérêt ?*

## 2 Conversion réciproque d'énergie électrique en énergie chimique

*Cette partie peut être empruntée à la LC26, au moins en partie (ATTENTION LC26=niveau CPGE!)*

### 2.1 La pile

- Définitions de la pile (demi-pile, puis association et séparation)
- Exemple de la pile Daniell **Animation : pile Daniell (lien)**
- **Manip : Montrer que la pile Daniell fait s'allumer une LED**
- Sur cet exemple, définir l'anode et la cathode, les réactions au niveau de chaque électrode, sens des électrons et du courant...
- Justifier la séparation des deux demi-piles (pour récupérer du travail électrique) et introduire alors la fem
- **Diapo : principe de la manip. Se servir de la vidéo**
- **Manip : Mesure de la fem d'une pile Daniell**
- On quantifie l'énergie électrique produite à partir de l'énergie chimique avec la capacité d'une pile (ils doivent savoir la déterminer à partir des quantités de matière initiales)

*Transition : On vient d'illustrer le fonctionnement d'une pile du commerce. Mais il existe aussi des piles rechargeables (abus de langage) ou des batteries. Comment les recharger ? En convertissant l'énergie électrique en énergie chimique.*

### 2.2 L'  lectrolyse

- Conversion d'énergie électrique en énergie chimique
- Prendre l'exemple simple de l'électrolyse de l'eau
- **Diapo : Schema d'une electrolyse Animation électrolyse de l'eau [7]**
- Peut être utile pour recharger des batteries par exemple
- **Animation : Fonctionnement batterie [3]**
- Définitions + calcul masse théorique formée Sirius terminale p189
- Il existe d'autres utilités de l'électrolyse :
- **Manip : Electrozingage**
- **Diapo : Principe de la manip**

## Conclusion :

Ouvrir sur l'énergie dans le corps humain ?

### 3 Idées de manipulations :

#### 3.1 Pile Daniell

**Objectif :** Montrer le fonctionnement de la pile Daniell et mesure de sa fem.

produits	matériel
Solution de sulfate de cuivre à 0,1mol/L	2 lames de zinc
Solution de sulfate de zinc à 0,1mol/L	2 lames de cuivre
	2 ponts salins
	une LED
	2 multimètres

**En préparation :**

- ✓ Verser 50mL de sulfate de cuivre dans deux b  chers.
- ✓ Verser 50mL de sulfate de zinc dans deux b  chers.
- ✓ Plonger une lame de zinc dans chaque b  cher contenant du sulfate de zinc et une lame de cuivre dans chaque b  cher contenant du sulfate de cuivre
- ✓ Penser à tout fixer avec des potences, des petites pinces et des noix
- ✓ Brancher les piles en série + sur - de chaque pile et laisser deux fils libres aux extrémités pour brancher la LED
- ✓ Souvent la LED ne permet de laisser passer le courant que dans un sens donc si l'un ne marche pas essayer l'autre
- ✓ Mettre un fil aussi entre les deux piles pour faire la mesure de la fem, en y mettant un voltmètre.
- ✓ En préparation on a trouvé 1,07V ce qui n'est pas si loin de 1,1V attendu

**En direct :**

- ✓ Brancher la LED et montrer que ca fait de la lumière
- ✓ Débrancher la LED et mesurer avec un voltmètre la fem d'une pile

#### 3.2 Accumulateur au plomb

**Objectif :** Montrer la charge et la décharge d'un accumulateur et calculer son rendement.

**Remarque :** Je ne vais pas développer cette manip ici, car elle n'a pas très bien marché quand nous l'avons faite en préparation. Nous avons donc décidé de ne pas la faire pour cette leçon mais je mettrais quand même les notes du TP sur le site.

#### 3.3 Electrozingage

**Objectif :** Montrer que l'apport d'énergie électrique (grâce à l'alimentation) permet de former une couche de zinc sur une lame d'acier.

produits	matériel
solution d'acide chlorhydrique à 2 mol/L	lame de zinc
solution de sulfate de zinc à 1 mol/L	2 lames d'acier (1 pour direct, 1 pour préparation ?)
solution de chlorure d'ammonium à 1 mol/L	alimentation avec des câbles (montage électrolyse)
	papier abrasif
	sèche cheveux ou décapeur thermique
	chronomètre

### En préparation :

- ✓ On frotte la lame d'acier avec le papier abrasif et on la rince abondamment à l'eau. On la sèche.
- ✓ On trempe la lame d'acier dans un b  cher de 50mL contenant de l'acide chlorhydrique pendant environ une minute. On doit voir des bulles.
- ✓ On récupère la lame (sans toucher la zone où elle a trempé) on la rince à l'eau puis on la sèche avec du papier absorbant.
- ✓ **On pèse la lame d'acier.**
- ✓ Dans un b  cher de 100mL, on introduit 100mL de sulfate de zinc et 120mL de chlorure d'ammonium avec une éprouvette, les quantités exactes ne sont pas importantes ?)
- ✓ On place la lame de zinc et d'acier sur une potence et on les fait tremper dans le b  cher contenant les solutions précédentes.
- ✓ On branche le pôle - de l'alimentation sur la lame d'acier (là on veut faire une réduction) et le pôle + sur la lame de zinc (là où on veut faire une oxydation)
- ✓ On impose un courant d'environ 0,40A et on note la valeur exacte du courant qui sera imposé.
- ✓ Une fois le courant imposé on lance un chronomètre.
- ✓ Au bout du temps  $\Delta t$ , que l'on note, on arrête l'alimentation.
- ✓ Sortir la lame d'acier et la sécher au sèche cheveux ou au décapeur thermique.
- ✓ Peser la lame délicatement.
- ✓ On prépare le prochain électrozingage pour le direct :
- ✓ On frotte la lame d'acier avec le papier abrasif et on la rince abondamment à l'eau. On la sèche.
- ✓ On trempe la lame d'acier dans un b  cher de 50mL contenant de l'acide chlorhydrique pendant environ une minute. On doit voir des bulles.
- ✓ On récupère la lame (sans toucher la zone où elle a trempé) on la rince à l'eau puis on la sèche avec du papier absorbant.
- ✓ On prépare des b  chers des solutions à introduire dans le b  cher de l'électrolyse.
- ✓ **On prépare l'alim pour débiter à 0,40A (parce que souvent c'est galère !)**

### En direct :

- ✓ **On pèse la lame d'acier.**
- ✓ Dans un b  cher de 100mL, on introduit 100mL de sulfate de zinc et 120mL de chlorure d'ammonium avec une éprouvette, les quantités exactes ne sont pas importantes ?)
- ✓ On place la lame de zinc et d'acier sur une potence et on les fait tremper dans le b  cher contenant les solutions précédentes.
- ✓ On branche le pôle - de l'alimentation sur la lame d'acier (là on veut faire une réduction) et le pôle + sur la lame de zinc (là où on veut faire une oxydation)

- ✓ On impose un courant d'environ 0,40A et on note la valeur exacte du courant qui sera imposé.
- ✓ Une fois le courant imposé **on lance un chronomètre**.
- ✓ Au bout du temps  $\Delta t$ , que l'on note, on arrête l'alimentation.
- ✓ Sortir la lame d'acier et la sécher au sèche cheveux ou au décapeur thermique.
- ✓ Peser la lame délicatement.

**Remarque :** Des explications seront aussi disponibles sur la feuille du protocole de TP associé.

### 3.4   lectrolyse d'une solution d'eau salée pour former de l'eau de Javel

**Objectif :** Montrer que l'on peut utiliser l'énergie électrique provenant d'une alimentation pour former de l'eau de Javel.

**Remarques :** Cette manipulation demande un peu de temps car si on veut remonter au rendement faradique, il faut doser l'eau de Javel. De plus, cette électrolyse est peu être un peu délicate car on met tout dans les produits dans le même b  cher pour se servir de la dismutation et former  $ClO^-$ .

## 4 Remarques et questions

**Remarques :**

**Questions :**