



NOUVELLE ANIMATION 2019

OXYDO RÉDUC- TION

DOSSIER
PÉDAGOGIQUE
POUR LE WEB



DOSSIER COMPLET EN VENTE À L'ACCUEIL POUR 2€



COORDINATION : PATRICK CUYPERS | JUILLET 2019



Avec le soutien de la DG06 & de la Fédération Wallonie-Bruxelles

MAISON DE LA SCIENCE ♦ Quai É. Van Beneden, 22 | B-4020 Liège ♦ T +32 (0)4 366 50 04
maison.science@uliege.be ♦ www.maisondelascience.be



Embarcadère du Savoir
Culture Scientifique et Technique

01. INTRODUCTION

Les réactions d'oxydoréduction font partie du programme scolaire. Ce n'est pas la seule raison de les étudier. Ces réactions sont utilisées pour protéger divers métaux, mais aussi pour fabriquer des piles classiques et des piles à combustible. Leur meilleure compréhension permet d'utiliser correctement certains produits en vente libre, de comprendre ce qu'on utilise en police scientifique ou d'innover.

Par exemple, saviez-vous qu'en Allemagne, un train à hydrogène circule depuis septembre 2018 ? Saviez-vous qu'on développe en Belgique un panneau solaire qui crée de l'hydrogène en électrolysant la vapeur d'eau de l'air ?

Venez découvrir quelques expériences et les nombreuses applications qui en découlent.

02. COMPÉTENCES

COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	SAVOIRS
◆ Utiliser des tableaux de couples rédox pour justifier et prévoir des phénomènes d'oxydoréduction de la vie courante et établir les équations rédox correspondantes. ◆ Expliquer le fonctionnement d'une pile, d'un accumulateur. ◆ Expliquer les phénomènes de corrosion et d'électrolyse (applications courantes).	◆ Notion d'oxydant et de réducteur. ◆ Notion d'oxydoréduction. ◆ Notion de couple rédox.

Nous vous proposons 5 expériences à réaliser en classe; soit pour préparer la visite, soit pour la prolonger. Lors de l'animation à la Maison de la Science, vous assisterez à 11 autres expériences.

03. EXPÉRIENCES RÉALISÉES À LA MAISON DE LA SCIENCE

◆ Traffic light reaction ◆ Combustion du zinc ◆ Acide ascorbique ◆ Dismutation du peroxyde d'hydrogène ◆ Luminescence ◆ Pile de Volta	◆ Pile de Daniell ◆ Pile à combustible magnésium / air ◆ Électrolyse ◆ Pile à combustible hydrogène / oxygène ◆ Photo bleue
---	---

04. QUELQUES PHOTOS



Pile à combustible « Horizon »



Traffic light reaction



Expérience avec le luminol



Voiture avec pile à combustible



Train Coradia Lint (Allemagne)



Pile de Daniell (Jeulin)

05. EXPÉRIENCES

À RÉALISER EN CLASSE POUR PRÉPARER OU PROLONGER L'ANIMATION

EXPÉRIENCE 1 : LA VITAMINE C

Solutions et produits :

- ◆ Un tube de vitamine C
- ◆ Une solution aqueuse de permanganate de potassium (0,2 g/L)
- ◆ Une pipette pasteur ou un compte-gouttes

Mise en œuvre :

Dissoudre un comprimé de vitamine C (180 mg) dans 50 ml d'eau distillée.
Préparer quelques éprouvettes avec 20 ml de la solution de permanganate.

On verse la solution de vitamine C, goutte par goutte, dans la solution de permanganate jusqu'à décoloration.

Compter le nombre de gouttes nécessaire pour décolorer le permanganate.

Essayer d'expliquer le phénomène. Remplacer la solution de vitamine C par du jus de citron (ou autre fruit).
Faut-il le même nombre de gouttes pour décolorer le permanganate ?

EXPÉRIENCE 2 : LA BOUTEILLE BLEUE

Solutions et produits :

- ◆ Solution A : 25 g de NaOH dans 1 litre d'eau distillée
- ◆ Solution B : 7 g de dextrose (ou D± Glucose) dans 100 ml d'eau distillée
- ◆ Solution C : bleu de méthylène (1 g dans 100 ml d'éthanol)

Mise en œuvre :

Verser les 3 solutions dans une bouteille fermée ou un erlenmeyer (250 ml) bouché. La solution devient bleue puis incolore. Secouer. Que se passe-t-il ?

EXPÉRIENCE 3 : STÉRADENT

Solutions et produits :

- ◆ KMnO_4
- ◆ Stéradent
- ◆ Eau

Mise en œuvre :

Réaliser une solution de 0,6 g de permanganate dans 1 litre d'eau. Verser une portion de 10 ml dans une éprouvette. Ajouter un demi-comprimé de « Stéradent ».

Observer.

Chercher la composition du stéradent. Cela vous aide-t-il à comprendre la réaction ?

EXPÉRIENCE 4 : NETTOYER UN OBJET EN ARGENT NOIRCI SANS SE FATIGUER

Solutions et produits :

- ◆ Feuille mince d'aluminium
- ◆ Bicarbonate de soude et/ou sel
- ◆ Bouilloire
- ◆ Eau distillée

Mise en œuvre :

Placer une feuille d'aluminium dans un bécher (ou dans un verre qui supporte la chaleur). Verser de l'eau chaude et du bicarbonate de soude (ou du sel ou un mélange des deux). Placer l'objet en argent au fond du verre. Attendre 1 minute et ressortir l'objet nettoyé. Proposer une explication.

EXPÉRIENCE 5 : DÉPOSER DU CUIVRE SUR UN CLOU EN FER

Solutions et produits :

- ◆ Un clou en fer (si nécessaire, le frotter au papier émeri)
- ◆ Une solution aqueuse de sulfate de cuivre(II) 1M

Mise en œuvre :

Dans le bécher, verser 50 ml d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre (1M). Placer le clou dans la solution. Après une minute, le clou est couvert d'une couche de cuivre. Proposer une explication.

RÉPONSES...

Un dossier pédagogique complet en version papier détaille les expériences proposées pour la classe ainsi que celles réalisées à la Maison de la Science. Vous le trouverez à l'accueil du musée au prix de 2,00 €.

06. DANS NOS COLLECTIONS

Voltamètre à électrodes en platine et socle en acajou

Modèle de démonstration sur planchette avec lames de platine et éprouvettes.

Ducretet Paris | Collection Montefiore de l'Université de Liège.

Le voltamètre est aussi appelé électrolyseur ou cuve à électrolyse. Il est alimenté par une pile.

C'est un appareil qui est utilisé dès le début du 19^e siècle pour réaliser la décomposition de l'eau par le courant électrique, c'est-à-dire l'électrolyse de l'eau.

On lui a donné le nom de voltamètre parce qu'il permettait de mesurer l'intensité d'un courant voltaïque par la quantité de gaz qu'il produit dans un temps donné. Aujourd'hui, le nom d'origine demeure, mais on parle plus souvent d'électrolyseur ou de cuve à électrolyse.



Pile de Daniell

Vase poreux et électrodes

Collection Maison de la Science

Cette pile a été inventée par le chimiste britannique John Daniell en 1836.

Elle est constituée d'une anode (lame de zinc plongée dans une solution contenant du sulfate de zinc) et d'une cathode (lame de cuivre plongée dans une solution contenant du sulfate de cuivre). Les deux solutions sont reliées par un pont salin ou un vase poreux.