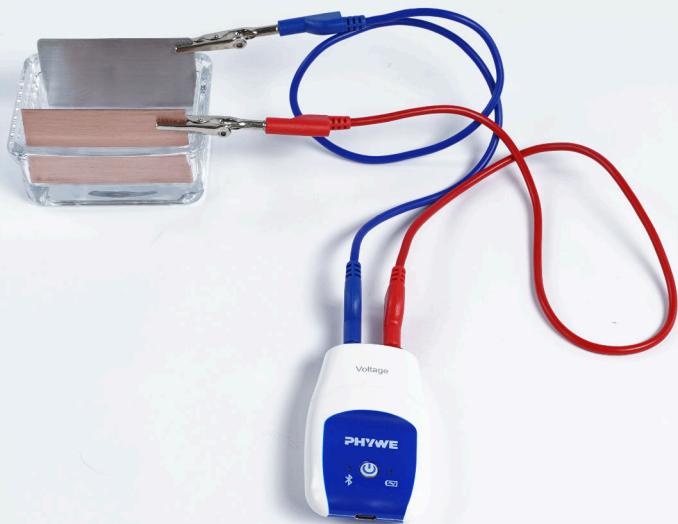


# Galvanic cellseb avec Cobra SMARTsense



Avec cette expérience, les élèves élargissent leurs connaissances en électrochimie et découvrent un autre élément galvanique, l'élément de Volta.

Physique

Électricité et magnétisme

Le courant électrique et ses effets



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

2



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

This content can also be found online at:



<https://www.curriculab.de/c/685becd68f6f8d0002829dab>

**PHYWE**

# Informations pour les enseignants

## Application

**PHYWE**

Mise en place

Le principe de fonctionnement d'une batterie disponible dans le commerce est celui d'une cellule galvanique. Une cellule galvanique se compose de deux métaux différents (électrodes) reliés par un électrolyte. Une tension est générée entre les électrodes lorsque des ions métalliques positifs quittent la surface des électrodes et pénètrent dans l'électrolyte, tandis que des électrons se déplaçant librement restent sur les électrodes.

Dans cette expérience, l'élément voltaïque est considéré comme un cas particulier de la cellule galvanique. Dans l'élément voltaïque, les deux électrodes sont placées dans le même récipient.

## Autres informations pour les enseignants (1/5)

PHYWE

### Connaissances préalables



Les élèves doivent savoir ce qu'est une réduction et une oxydation.

### Principe



Dans l'élément voltaïque, le zinc et le cuivre réagissent dans l'acide sulfurique : le zinc libère des électrons (oxydation), tandis que les protons gagnent des électrons à l'électrode de cuivre et sont réduits en hydrogène (réduction). En conséquence, les électrons circulent à travers un conducteur externe, du zinc au cuivre, générant ainsi un courant électrique. L'acide sulfurique permet aux ions de se déplacer dans la solution, ce qui maintient l'équilibre des charges.

## Autres informations pour les enseignants (2/5)

PHYWE

### Objectifs



Les élèves apprennent comment un courant électrique peut être généré à l'aide d'une cellule galvanique et acquièrent ainsi une introduction à l'électrochimie.

### Exercices



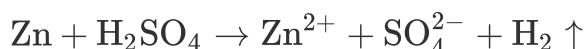
Les élèves doivent installer une cellule galvanique et mesurer la tension qui en résulte. En court-circuitant les électrodes, ils observent les particularités du dépôt d'hydrogène.

## Autres informations pour les enseignants (3/5)

PHYWE

La section suivante explique le fonctionnement de la cellule de Volta.

Le zinc réagit avec l'acide sulfurique dilué selon l'équation de réaction suivante :



Le zinc passe à l'état ionique (oxydation) et réduit simultanément les ions hydrogène en hydrogène moléculaire. Le cuivre, quant à lui, ne réagit pas avec l'acide sulfurique dilué dans ces conditions.

## Autres informations pour les enseignants (4/5)

PHYWE

Si une électrode de zinc est reliée à une électrode de cuivre par un fil et que les deux sont placées dans de l'acide sulfurique dilué, le zinc se dissout à la surface de l'électrode de zinc selon l'équation de réaction décrite ci-dessus. Les électrons libérés dans ce processus circulent (au moins partiellement) à travers le fil jusqu'à l'électrode de cuivre, où ils réduisent les ions hydrogène en hydrogène moléculaire.

Si, au contraire, un voltmètre à haute résistance est connecté entre les deux métaux, seul un très petit nombre d'électrons circule. Par conséquent, la réduction des ions hydrogène a lieu principalement à l'électrode de zinc, tandis qu'à l'électrode de cuivre, elle n'a lieu que dans une faible mesure, à peine visible à l'œil nu.

Comme l'hydrogène qui en résulte forme une fine pellicule sur l'électrode de cuivre, il bloque l'accès aux ions hydrogène et fait chuter la tension en dessous de la différence de potentiel théorique de 1.1 V. Dans des conditions idéales, le potentiel peut tomber à environ 0.76 V.

L'expérience "Production d'une électrode à hydrogène simplifiée" fournit une explication plus détaillée.

## Autres informations pour les enseignants (5/5)

PHYWE

**La solution peut être trouvée pour que tout le monde économise les produits chimiques !**

**Acide sulfurique (0,5 mol/l)** Verser 270 ml d'eau distillée dans un 600 ml bécher. Introduire 230 ml d'acide sulfurique à 10 %.

Vous pouvez trouver le bécher de 600 ml dans la boutique en ligne de PHYWE.

## Consignes de sécurité

PHYWE

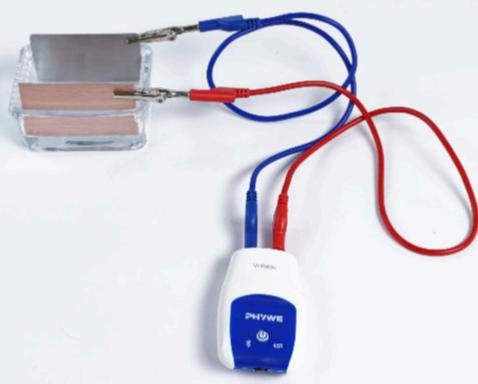


- Les instructions générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.
- Pendant le test, toutes les personnes présentes dans la pièce doivent porter des lunettes de sécurité et des gants de protection.
- Solutions d'acide sulfurique de concentration  $c = 0.5 \text{ mol/l}$  ont un effet irritant.
- Éviter tout contact des produits chimiques avec les yeux et la peau.
- Pour les phrases H et P, veuillez vous référer à la fiche de données de sécurité du produit chimique concerné.

# Informations pour les étudiants

## Motivation

PHYWE



Dispositif expérimental

Le principe de fonctionnement d'une batterie disponible dans le commerce est celui d'une cellule galvanique. Elle produit de l'énergie électrique par le biais de réactions chimiques. La première cellule galvanique fonctionnelle est la cellule voltaïque, mise au point par Alessandro Volta en 1799.

Dans l'expérience d'aujourd'hui, vous allez étudier le fonctionnement de cette cellule et la façon dont les réactions chimiques génèrent de l'énergie électrique. Vous construirez des cellules voltaïques en cendres et mesurerez la tension qui en résulte.

## Exercices

PHYWE



1. Construire un éléments Volta.
2. Mesurer la tension au niveau de la cellule.
3. Créez un court-circuit entre les électrodes et observez le dépôt d'hydrogène.

## Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense Voltage - Capteur de mesure de la tension électrique $\pm 30$ V (Bluetooth + USB)	12901-02	1
2	Cuve avec rainures, sans couvercle	34568-01	1
3	Electrode de cuivre 76x40 mm	45212-00	2
4	Electrode de zinc 76x40 mm	45214-00	1
5	Pinces crocodiles non-isolées, 10 pièces	07274-03	1
6	Fil de connexion, 32 A, 500 mm, rouge	07361-01	1
7	Fil de connexion, 32 A, 500 mm, bleu	07361-04	1
8	Papier émeri, moyen	01605-00	1
9	Eau distillée 5 l	31246-00	1
10	Acide sulphurique, 10%, techn., 1000 MI	31828-70	1
11	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

## Montage (1/3)

PHYWE

Pour effectuer des mesures avec les **capteurs Cobra SMARTsense**, l'application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. L'application peut être téléchargée gratuitement depuis la boutique d'applications correspondante (voir les codes QR ci-dessous). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que le **Bluetooth est activé** sur votre appareil (smartphone, tablette, PC de bureau).



iOS



Android



Windows

## Montage (2/3)

PHYWE

**La solution peut être trouvée pour que tout le monde économise les produits chimiques !**

**Acide sulfurique (0,5 mol/l)** Verser 270 ml d'eau distillée dans un bécher. Introduire 230 ml d'acide sulfurique à 10%.

Lors de l'utilisation de cette taille de préparation, un 600 ml peut être utilisé. Vous pouvez le trouver dans la boutique en ligne de PHYWE.

## Montage (3/3)

PHYWE

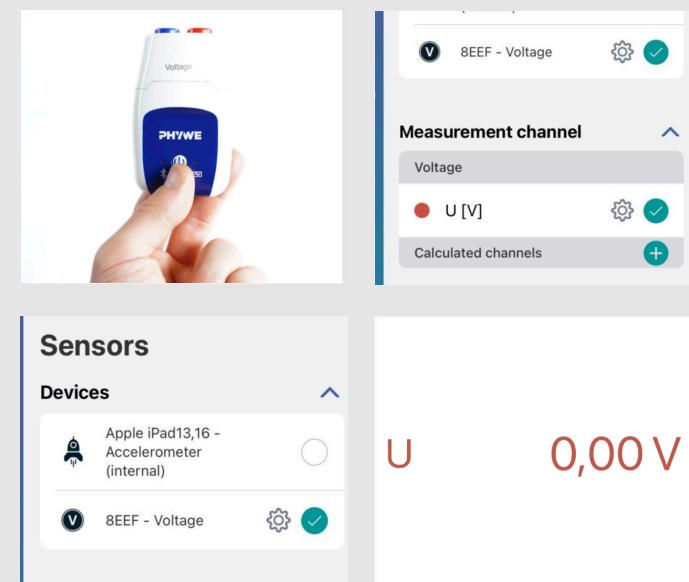
- Observez les deux électrodes, le cuivre (Cu) et le zinc (Zn) : Si le métal s'est oxydé à cause du stockage, utilisez un morceau de papier de verre pour enlever la couche d'oxyde.
- Notez la couleur des connexions ci-dessous : bleu (zinc, pôle négatif) toujours sur bleu et rouge (cuivre, pôle positif) toujours sur rouge !*
- Connecter les pinces crocodiles aux électrodes métalliques (feuilles de cuivre et de zinc) et les fils au capteur de tension Cobra SMARTsense.



## Procédure (1/3)

PHYWE

- Démarrer le measureAPP sur un appareil mobile.
- Appuyez sur le bouton de démarrage du capteur pendant environ 3 secondes.
- Connectez le capteur en tapant à côté de la description du capteur dans le measureAPP.
- Réglez l'affichage de la valeur mesurée en tapant au-dessus du diagramme.



## Procédure (2/3)

PHYWE

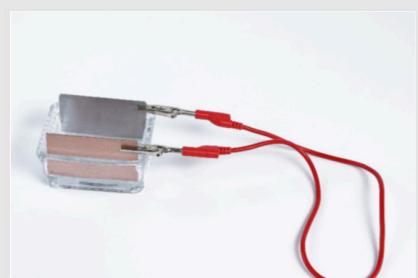
- Plonger les deux électrodes dans l'acide sulfurique en même temps (voir illustration). Les électrodes ne doivent **pas** se touchent !
- Notez la tension mesurée !



## Procédure (3/3)

PHYWE

- Créer un circuit de court-circuit dans une cellule en.. :
  1. relier les électrodes de cuivre et de zinc directement à l'aide d'un fil (fig. ci-dessus),  
ou
  2. les deux électrodes se touchent directement (figure ci-dessous).
- Observer la formation de gaz aux électrodes, en particulier à l'électrode de cuivre.



**PHYWE**

# Rapport

## Exercice 1

**PHYWE**

Cochez la case appropriée.

- Une cellule galvanique est un dispositif qui convertit l'énergie thermique en énergie électrique.
- Une cellule galvanique est un dispositif qui convertit l'énergie chimique en énergie électrique.
- Une cellule galvanique se compose de deux électrodes et d'un électrolyte.

**✓ Vérifier**

## Exercice 2

PHYWE

Qu'est-ce qu'un élément Volta ?

- Un élément galvanique dans lequel les deux électrodes métalliques sont placées ensemble dans une solution électrolytique d'acide sulfurique dilué.
- Un élément galvanique dans lequel les deux électrodes métalliques sont placées ensemble dans une solution électrolytique de soude caustique diluée.

 Vérifier

## Exercice 3

PHYWE

Qu'est-ce qui décrit la réaction du zinc et du cuivre avec l'acide sulfurique ?

- Le cuivre ne réagit pas à l'acide sulfurique dilué.
- Le zinc ne réagit pas à l'acide sulfurique dilué.
- Le zinc passe à l'état ionique (oxydation) et réduit ainsi les ions hydrogène en hydrogène moléculaire.
- Le cuivre passe à l'état ionique (oxydation) et réduit ainsi les ions hydrogène en hydrogène moléculaire.

 Vérifier

Diapositive	Score / Total
Diapositive 20: Cellule galvanique - Généralités	<b>0/2</b>
Diapositive 21: Élément Volta	<b>0/1</b>
Diapositive 22: Z/K dans l'acide sulfurique	<b>0/2</b>

**Montant total****0/5**

Solutions

Répéter