

## Descriptif de 3 expériences

### Expérience 1: Piano Fruit

Cette expérience utilise le Makey Makey, un kit d'invention qui transforme presque n'importe quel objet en un dispositif de contrôle. Dans cette configuration, des fruits comme des bananes et des citrons sont connectés à des câbles crocodiles, permettant de créer un piano en utilisant la conductivité électrique des fruits.

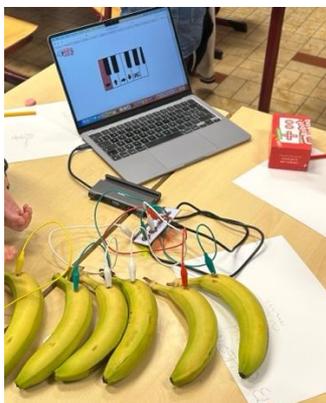
Objectif : Explorer la conductivité électrique et la musique interactive en utilisant des objets du quotidien.

#### Matériels :

- Un kit Makey Makey (Réf: [https://makeymakey.com/products/makey-makey-kit?srsltid=AfmBOoozX-\\_dL429JOm0\\_d9wL5Ly76MJN27aPOLA-943GYwGrIAx9bMm](https://makeymakey.com/products/makey-makey-kit?srsltid=AfmBOoozX-_dL429JOm0_d9wL5Ly76MJN27aPOLA-943GYwGrIAx9bMm))
- Des fruits (bananes, citron, orange,...)
- Câbles crocodiles
- Une tablette ou un ordinateur avec une application de piano (Réf: <https://makeymakey.com/pages/plug-and-play-makey-makey-apps>)

#### Procédure :

1. Préparation : Connecter les câbles crocodiles aux fruits. Chaque fruit représente une note de musique différente.
2. Connexion : Relier les autres extrémités des câbles à la carte Makey Makey.
3. Configuration : Brancher le Makey Makey à un ordinateur ou une tablette.
4. Utilisation : Ouvrir une application de piano sur l'appareil connecté. En touchant les fruits, les participants peuvent jouer des notes et créer des mélodies.



#### Concepts Éducatifs :

Les fruits contiennent de l'eau et des électrolytes (comme le potassium et les acides) qui permettent la conduction de l'électricité via le déplacement des ions. En insérant des électrodes dans un fruit, un faible courant peut être généré. Lorsqu'on touche un fruit connecté à un outil interactif comme Makey Makey, on ferme le circuit, ce qui permet de produire un son, illustrant ainsi la conversion d'énergie chimique en électricité.

Cette expérience stimule l'inventivité en montrant comment des objets du quotidien peuvent devenir des outils interactifs. En touchant les fruits, les élèves créent de la musique, intégrant science, technologie et créativité.

Idéale pour des ateliers, cette expérience rend l'apprentissage de la conductivité et des circuits électriques ludique tout en éveillant la curiosité scientifique et créative des élèves.

## Expérience 2:

Cette expérience de mesure de l'énergie de réaction en micro-échelle est très efficace pour illustrer les principes de la thermochimie et de la neutralisation acido-basique.

Objectif de l'Expérience :

Mesurer l'énergie de réaction lors de la neutralisation de l'acide chlorhydrique (HCl) par l'hydroxyde de sodium (NaOH) en utilisant un système de puits en polystyrène.

### Matériels :

- Bloc de polystyrène avec plusieurs puits (comme montré sur la photo).
- Thermomètre (digital ou à mercure, selon la disponibilité).
- Acide chlorhydrique HCl (2 M)
- Hydroxyde de sodium NaOH (2 M)
- Tube à essai (à chauffer avec une flamme de Bunsen).
- Pipette ou seringue pour mesurer les volumes de solution.

### Procédure :

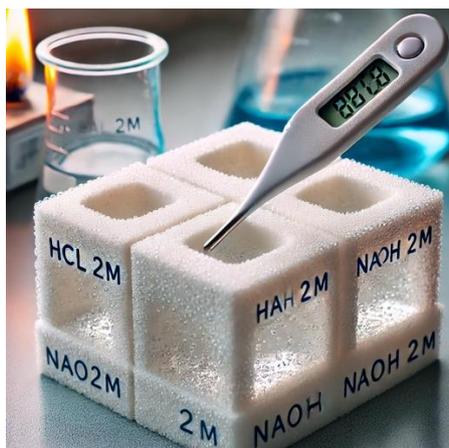
#### 1. Préparation des Puits:

- Prenez un morceau de polystyrène.
- Chauffez le fond d'un tube à essai à l'aide d'une flamme de Bunsen pendant environ une minute.
- Appuyez le fond chaud du tube sur la pièce de polystyrène pour créer un puits d'une profondeur d'environ 4 cm.
- Répétez cette étape si vous souhaitez créer plusieurs puits sans avoir à réchauffer le tube à essai.

#### 2. Mesure des Solutions:

- Mesurez 2 mL de HCl 2 M à l'aide d'une pipette et versez-le dans un des puits du polystyrène.

- Insérez la pointe du thermomètre dans la solution pour enregistrer la température initiale.
3. Ajout de NaOH:
- Mesurez 2 mL de NaOH 2 M et ajoutez-le rapidement au puits contenant HCl.
  - Remuez doucement la solution pour assurer un mélange homogène.
  - Mesurez immédiatement la température de la solution après l'ajout de NaOH.



4. Calcul de l'Énergie de Réaction:
- Calculez la variation de température  $\Delta t$  °C
  - Utilisez la formule pour calculer l'énergie de la réaction
- $$Q = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1} \cdot \Delta t \text{ °C}$$
- $$\Delta H = - 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1} \cdot \Delta t \text{ °C}$$
- (Pour la réaction de neutralisation,  $\Delta H = - 57 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

5. Répétition:

L'expérience de mesure de l'énergie de réaction en micro-échelle est idéale pour initier les élèves aux concepts de thermochimie et de transfert de chaleur de manière pratique et répétitive. En utilisant un bloc de polystyrène avec plusieurs puits, les élèves peuvent réaliser plusieurs fois la même réaction entre HCl 2M et NaOH 2M, en mesurant à chaque fois la variation de température avec un thermomètre.

La micro-échelle permet de travailler avec de très petites quantités de réactifs, ce qui réduit les risques, les coûts, et permet de répéter l'expérience plusieurs fois dans un laps de temps limité. Chaque puits peut être utilisé pour une nouvelle réaction, permettant aux élèves de collecter plusieurs données et de mener une analyse statistique des résultats. En répétant les expériences, ils peuvent étudier les variations dans les mesures, calculer des moyennes et identifier des tendances.

## Expérience 3: Conductivité Électrique avec l'Energy-Stick

Objectif :

Cette expérience a pour but de démontrer la conductivité électrique à travers différents matériaux (corps humain, eau, verre, air), en utilisant l'Energy-Stick pour mesurer les petits courants électriques qui circulent à travers ces objets du quotidien. Les élèves apprendront à reconnaître les bons conducteurs et les isolants tout en interagissant avec l'appareil.

### **Matériels :**

- Energy-Stick (L'Energy Stick® peut être obtenu chez [amazon.fr](https://www.amazon.fr) ou [amazon.com](https://www.amazon.com))
- Différents matériaux (métal, plastique, bois)
- Eau (sous forme de film sur une table)
- Boule plasma (optionnelle)
- Pipette Pasteur
- Fils de cuivre
- Chalumeau
- Verre

### **Procédure :**

#### **1. Conductivité du corps humain :**

Demandez aux élèves de se donner la main pour former un cercle. Placez l'Energy-Stick dans le circuit en touchant les deux électrodes avec deux participants aux extrémités du cercle. Observez l'activation du buzzer et des LED lorsque le circuit est fermé.

#### **2. Conductivité des matériaux :**

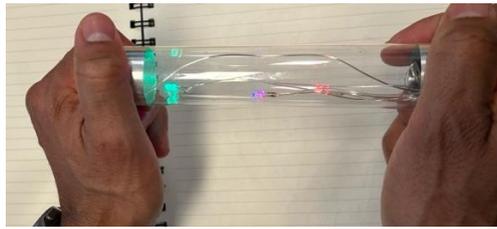
Ouvrez le circuit en séparant deux participants. Ensuite, chacun touche un matériau différent (bois, métal, plastique) pour tester la conductivité. Faites de même en touchant un film d'eau répandu sur une surface plane pour observer l'effet de l'eau sur la conductivité.

#### **3. Conductivité de l'air :**

Approchez l'Energy-Stick d'une boule plasma pour observer comment l'ionisation de l'air à proximité peut activer les LED et le buzzer, démontrant que l'air ionisé peut être conducteur.

#### **4. Conductivité du verre :**

Connectez une pipette Pasteur à deux fils de cuivre reliés aux électrodes de l'Energy-Stick. Chauffez la pipette avec un chalumeau pour faire fondre le verre. Observez l'activation de l'Energy-Stick au fur et à mesure que le verre devient conducteur lorsqu'il est fondu.



### Explication :

- Conductivité du corps humain : L'eau et les électrolytes présents dans le corps humain permettent la conduction de l'électricité, ce qui active l'Energy-Stick lorsqu'un circuit est formé.
- Conductivité des matériaux : Les bons conducteurs comme les métaux permettent le passage du courant, tandis que les matériaux comme le bois ou le plastique sont des isolants. L'eau, en tant que conducteur, complète le circuit en fermant le circuit électrique.
- Conductivité de l'air : L'air en général est un isolant, mais lorsqu'il est ionisé par une boule plasma, il devient conducteur.
- Conductivité du verre : Le verre solide est isolant, mais lorsqu'il est chauffé au point de fusion, ses ions deviennent mobiles, permettant la conduction du courant électrique.