

TP 9 – Piles électrochimiques

Objectifs :

Avec le matériel du laboratoire, mettre en évidence la conversion d'énergie électrochimique (pile).

Compétences expérimentales au programme :

Réalisation et étude de piles.	Mettre en œuvre des piles et déterminer leurs caractéristiques à vide ou en fonctionnement.
Electricité	Mesures de tension Mesurer une résistance : Mesure indirecte au voltmètre sur un diviseur de tension.

A faire pour la séance de TP :

Lire entièrement le sujet et répondre aux questions ✍.

Préparer le TD capacité numérique « résolution équation de Laplace » en lien avec annexe 2 du ChEM4.

A) Pile Daniell – Résistance interne

✍➡ 1. Schématiser un dispositif simple faisant intervenir les couples Cu^{2+}/Cu et Zn^{2+}/Zn permettant d'illustrer le principe d'une pile.

👉 Le mettre en œuvre.

La pile ainsi constituée est modélisée par un générateur de Thévenin de fém U_0 et de résistance interne R . On souhaite mesurer U_0 et R par la méthode de la demi-tension. On branche un voltmètre aux bornes de la pile, on mesure alors U_0 . On réalise ensuite un circuit série associant la pile et une boîte à décades de résistances R_1 et on branche le voltmètre aux bornes de la résistance R_1 . On fait varier R_1 . Lorsque la tension U_1 aux bornes de R_1 est égale à $U_0/2$ alors $R_1 = R$.

✍➡ 2. Justifier ce protocole, vous représenterez le circuit électrique du montage.

👉 Mettre en œuvre ce protocole.

➡ 3. Noter les valeurs de U_0 et R obtenues et commenter sachant que les solutions de sulfate de cuivre et de sulfate de zinc ont une concentration égale à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

Données :

$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$	$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})$
0,34 V	-0,76 V

B) Pile de concentration

On constitue une « pile de concentration » à partir de deux $\frac{1}{2}$ piles :

- $\frac{1}{2}$ pile « gauche » : lame de cuivre plongée dans une solution de sulfate de cuivre à **0,1 mol.L⁻¹** ;
- $\frac{1}{2}$ pile « droite » : lame de cuivre plongée dans une solution de sulfate de cuivre à **0,01 mol.L⁻¹**.

✍➡ 4. Schématiser cette pile de concentration.

👉 Réaliser le montage expérimental correspondant au schéma.

➡ 5. Mesurer la tension à vide de cette pile. Analyser le résultat.