

TRANSFERTS D'ENERGIE AU NIVEAU D'UN RECEPTEUR

I. ETUDE ENERGETIQUE D'UN CONDUCTEUR OHMIQUE (DE RESISTANCE R)

1. Expérience

Une alimentation continue réglable (0-10 V) alimente une résistance $R = 220 \Omega$.

- Pour 10 valeurs différentes de la tension positive U_{AB} aux bornes de la résistance, vous allez mesurer l'intensité I du courant et calculer la puissance électrique reçue $P_e = U_{AB} \cdot I$.
- Proposer le schéma du montage à réaliser, y représenter la tension U_{AB} et l'intensité I .

2. Exploitation

Tracer le graphe : $P_e = f(I)$ sur ordinateur (excel)

a. Loi d'Ohm pour une résistance.

- Modéliser la courbe représentative de $P_e = f(I)$ par une fonction polynomiale. Supprimer les deux derniers termes qui sont négligeables.
- Dédire de cette modélisation, la relation liant U_{AB} et I .

b. Bilan du transfert d'énergie dans la résistance.

- Sous quelle forme l'énergie électrique reçue a-t-elle été convertie ?
- Compléter le bilan énergétique ci-contre :



II. ETUDE ENERGETIQUE D'UN RECEPTEUR : L'ELECTROLYSEUR

1. Expérience

Remplacer le conducteur ohmique du montage précédent par un électrolyseur contenant une solution aqueuse d'acide sulfurique.

- A quelle forme d'énergie associez-vous les phénomènes observés au niveau des électrodes ?
- Pour 10 valeurs différentes de la tension U_{AB} (entre 0 et 6V) aux bornes de l'électrolyseur, mesurer l'intensité du courant I et calculer la puissance électrique reçue $P_e = U_{AB} \cdot I$.

2. Exploitation

Tracer le graphe $P_e = f(I)$ sur ordinateur.

a. Modèle équivalent de l'électrolyseur

- Modéliser la courbe représentative de $P_e = f(I)$ par une fonction polynomiale. Supprimer le dernier terme qui est négligeable.
- Montrer, à l'aide de cette modélisation, que la tension U_{AC} peut s'exprimer sous la forme :

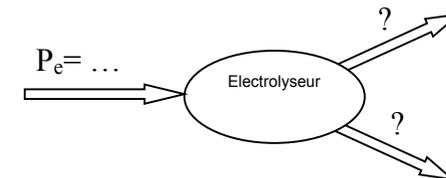
$$U_{AB} = E' + rI.$$

E' est la **force contre-électromotrice** de l'électrolyseur exprimée en volt (V) et r est sa **résistance interne** en ohm (Ω).

- Quelles sont les valeurs de E' et de r pour l'électrolyseur étudié ?
- Que constate-t-on expérimentalement lorsque la tension U_{AB} est inférieure à E' ?

b. Bilan du transfert énergétique dans l'électrolyseur.

- La modélisation de P_e fait apparaître deux termes. Sous quelles formes d'énergie est convertie l'énergie électrique reçue ?
- Compléter le bilan énergétique ci-dessous :



- Calculer le rendement de l'électrolyseur étudié lorsque $U_{AB} = 4,0$ V. Le rendement correspond au rapport entre l'énergie "utile" et l'énergie totale reçue par l'électrolyseur.