

Objectifs du TP :

- Apprendre à tracer la caractéristique d'un dipôle.
- Construire, modéliser et exploiter les caractéristiques d'un générateur et d'un récepteur.
- Modéliser un générateur et donner du sens à des caractéristiques.
- Déterminer le rendement d'un électrolyseur.

I) Caractéristique d'un dipôle :

I-1) Définition :

La tension U_{AB} aux bornes d'un dipôle et l'intensité du courant qui le traverse sont liées par une relation, appelée **loi de fonctionnement du dipôle**. A chaque dipôle on peut associer une courbe appelée **caractéristique** qui est la représentation graphique de la relation qui lie U_{AB} et I . (courbe $U = f(I)$ ou $I = f(U)$ selon les cas).

I-2) Tracé de la caractéristique d'un conducteur ohmique :

On réalise le montage schématisé ci-dessous, dans lequel on associe en série un interrupteur, un rhéostat et un conducteur ohmique de résistance $R = 100 \Omega$.

L'interrupteur K est à bouton poussoir. Le rhéostat permet de contrôler l'intensité du courant qui circule dans le circuit en faisant varier sa résistance. Le générateur est un générateur de tension continue variable de 0 à 30V).

a- Représenter le schéma du circuit avec les appareils de mesure qui permettent de mesurer l'intensité I du courant traversant la résistance et la tension U_R à ses bornes.

Câbler le circuit et le faire vérifier par l'enseignant.

b- Mesurer la tension U_R aux bornes de la résistance, pour différentes valeurs de l'intensité du courant qui la traverse (prendre au moins 10 mesures en veillant à ce que l'intensité du courant dans le circuit reste inférieure à 1A). Regrouper vos résultats dans un tableau de mesure.

c- Tracer à l'aide du logiciel Regressi, la courbe qui représente l'évolution de la tension U_R aux bornes de la résistance en fonction de l'intensité du courant qui la traverse (courbe $U_R=f(I)$).

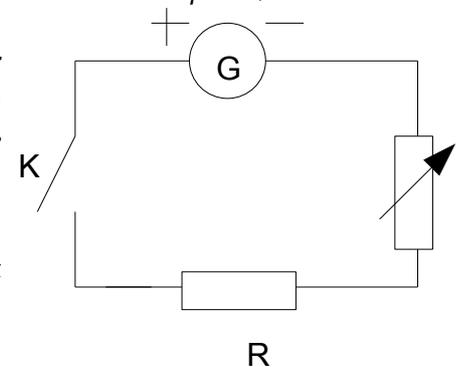
I-3) Exploitation de la caractéristique d'un conducteur ohmique :

a- Décrire la courbe $U_R = f(I)$.

b- Faire une modélisation de la courbe et déterminer la pente de la droite. Comparer sa valeur à celle de R .

c- En déduire la loi de fonctionnement de ce dipôle. Quel nom attribue t-on généralement à cette loi de fonctionnement ?

d- Déduire de la loi de fonctionnement, la puissance électrique dissipée par effet joule par un conducteur ohmique de résistance R , en fonction de l'intensité I du courant qui le traverse.

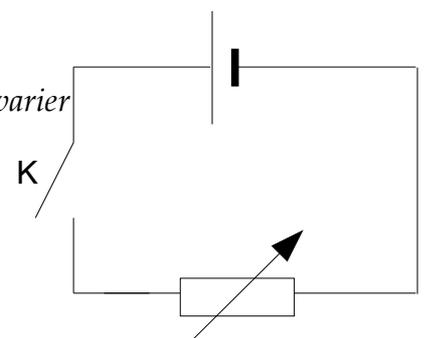


II) Bilan énergétique d'un générateur :

II-1) Tracé de la caractéristique d'une pile électrochimique :

On réalise le circuit schématisé ci-contre. Le rhéostat permet de faire varier l'intensité du courant circulant dans le circuit, donc débité par la pile.

Schématiser et réaliser le montage permettant de tracer la caractéristique $U_G = f(I)$ du générateur. Tracer cette caractéristique à l'aide du logiciel Regressi.



II-2) Loi de fonctionnement d'un générateur :

- Donner la description de la caractéristique d'un générateur ou d'une pile électrochimique.
- Faire une modélisation de la zone linéaire de la courbe et déterminer la pente de cette droite. A quelle grandeur physique peut-on associer cette valeur ?
- Indiquer quelle est l'ordonnée à l'origine de votre droite. Quelle est l'unité de cette valeur ?

II-3) Modèle d'un générateur :

On appelle force électromotrice (ou tension à vide) notée E et s'exprimant en volt, l'ordonnée à l'origine de la caractéristique du générateur. La pente est elle égale à la valeur de la résistance interne du générateur notée r et s'exprimant en ohm.

- Établir la loi de fonctionnement d'un générateur.
- En déduire l'expression de la puissance électrique fournie par un générateur. Indiquer la signification de chacun des termes de cette expression.
- Donner le modèle équivalent d'un générateur réel.

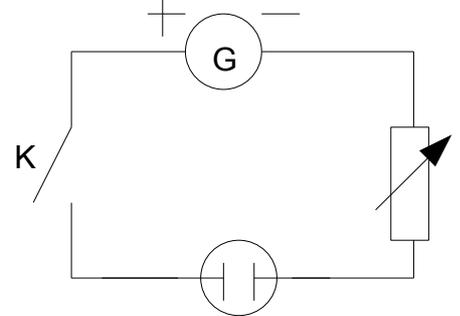
III) Bilan énergétique d'un récepteur :

III-1) Tracé de la caractéristique d'un électrolyseur :

On réalise le montage schématisé ci-dessous, et qui comprend en série, un interrupteur K , un électrolyseur et un rhéostat.

La cuve à électrolyse est remplie d'une solution d'acide sulfurique.
Attention cette substance est corrosive.

- Schématiser et réaliser le circuit permettant de tracer la caractéristique $U=f(I)$ de l'électrolyseur.
- Tracer à l'aide du logiciel Regressi, la caractéristique de l'électrolyseur.



III-2) Loi de fonctionnement d'un récepteur :

- Donner la description de la caractéristique de l'électrolyseur.
- Modéliser la partie linéaire de la courbe et déterminer la pente de cette droite.
- Indiquer la valeur de l'ordonnée à l'origine de cette droite.
- En déduire la loi de fonctionnement de l'électrolyseur.

III-3) Rendement du récepteur :

- Déduire de la loi de fonctionnement de l'électrolyseur, l'expression de la puissance qu'il reçoit. Donner la signification de chacun des termes de cette expression.
- Le rendement d'un tel récepteur est définie comme le rapport de la puissance électrique convertie par le récepteur, par la puissance électrique qu'il reçoit du générateur. Déterminer l'expression du rendement de l'électrolyseur.