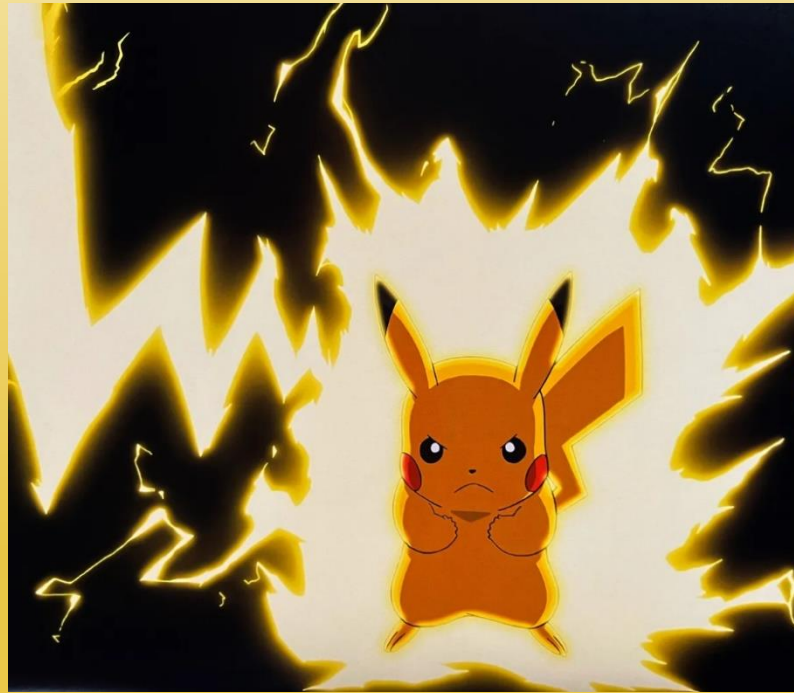


TP N°24 : Source de tension et rendement électrique

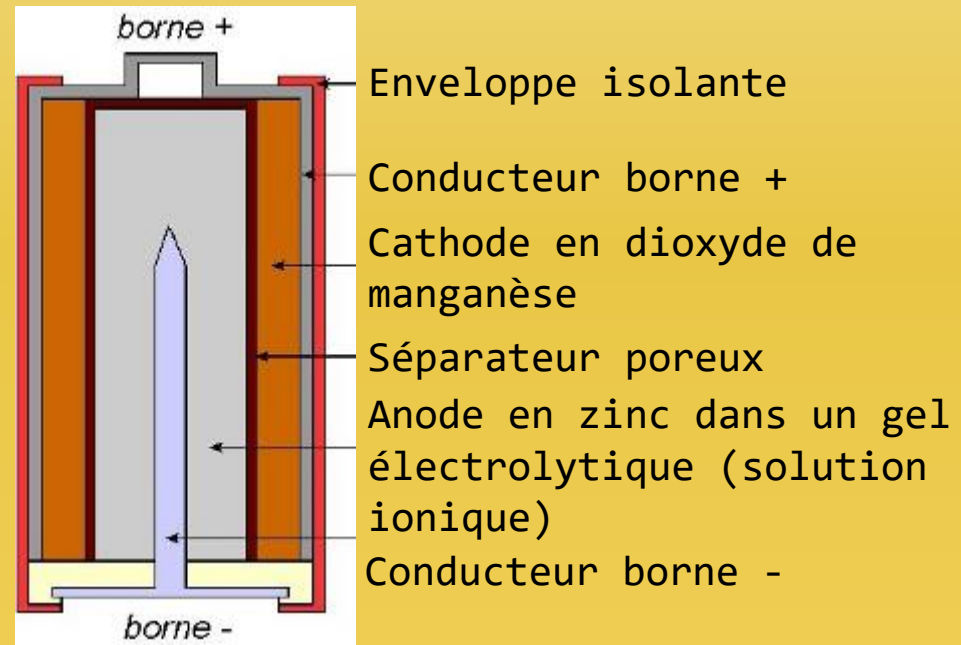


L'objectif de ce TP est de comprendre les limites d'une source de tension et de déterminer le rendement d'une ampoule électrique

Etape 1 : Pile électrochimique

Le principe d'une pile est de convertir de l'énergie chimique en énergie électrique. L'électricité, ce sont des électrons qui circulent. Réaliser une pile, c'est donc donner la possibilité à des électrons de se déplacer. Pour cela, on utilise des métaux, qui possèdent des électrons « libres ». On utilise ensuite le principe de l'oxydo-réduction en associant un métal oxydant, capable de gagner des électrons et un réducteur, capable d'en perdre. Les métaux sont ensuite mis en contact avec une solution ionique qui permet le transport des électrons. Les principaux métaux utilisés sont les duos manganèse/zinc ou cuivre/zinc.

- ❑ En vous aidant du texte et du schéma, proposez le schéma d'un montage permettant de réaliser une pile électrochimique.
- ❑ Complétez votre schéma pour réaliser un circuit permettant de faire débiter la pile dans une résistance variable en mesurant sa tension et l'intensité du circuit.



Etape 2 : Source de tension idéale?

Une source de tension est dite idéale lorsque la tension à ses bornes ne dépend pas de l'intensité délivrée. Autrement dit, la tension est constante quelque soit le dipôle branché à ses bornes.

- Réalisez votre montage précédent et effectuez une série de mesure de la tension aux bornes de votre pile et de l'intensité débitée, en faisant varier petit à petit la résistance.
- Tracer la courbe représentant la tension dans votre pile en fonction de l'intensité qu'elle débite.
- Modéliser cette courbe et donner son équation.
- Reproduire la même démarche en remplaçant votre pile par une pile du commerce

Analysez vos résultats et proposez une explication aux différences observées.

Rappel imagé : On caractérise souvent les phénomènes électriques avec 3 grandeurs : la tension, l'intensité et la résistance. Si on voulait faire une analogie pour comprendre ces grandeurs, on peut imaginer un grand tapis roulant horizontal. La tension, c'est la vitesse à laquelle va le tapis roulant. L'intensité, c'est le nombre de personnes (électrons) qui passent sur le tapis chaque seconde. La résistance, c'est la quantité d'obstacle rencontrés sur le trajet.



Etape 3 : Rendement d'un convertisseur

On appelle convertisseur tout système qui permet de passer d'une forme d'énergie à une autre. Comme le changement de forme conduit toujours à des pertes, on définit le rendement d'un convertisseur comme le rapport de l'énergie utile délivrée par le système sur l'énergie apportée à la base. Ce rapport fonctionne aussi avec la puissance (en Watts)

- ❑ Une ampoule électrique est un convertisseur. Après avoir identifier la conversion d'énergie mise en jeu dans une ampoule, proposez un protocole expérimental pour en déterminer le rendement



Quelques données :

- La puissance électrique dans un dipôle est le produit de la tension à ses bornes par l'intensité qui le traverse.
- Le flux lumineux (en lumen, lm) émis par une source est le produit de deux grandeurs : son éclairement à une distance d de la source (en lux), et la surface de la sphère éclairée à cette distance ($S = 4 \times \pi \times d^2$).
- Il n'est pas évident en pratique de faire le lien entre le flux lumineux et la puissance lumineuse réellement perçue. En effet, notre œil n'est pas sensible à toutes les longueurs d'onde de la même façon. La relation entre puissance et flux lumineux dépend donc de la distribution spectrale de la source. On peut raisonnablement estimer que, en vision de jour, pour une source composée principalement de longueurs d'onde proches :
 - du bleu, 1 W = 150 lm
 - du jaune, 1 W = 650 lm
 - du rouge, 1 W = 80 lm

