

TP 17 : Bilan de puissance dans un circuit électrique !

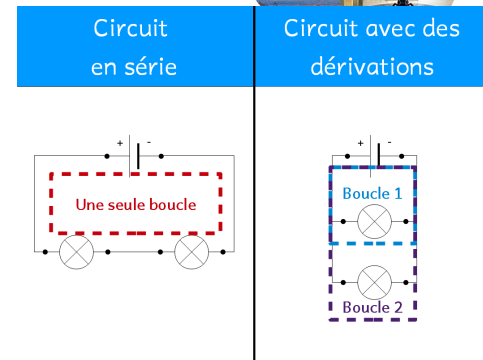


Objectifs :

- Évaluer le rendement d'un dispositif.

Dans un circuit électrique, une source de tension alimente les dipôles passifs. La puissance fournie par la source de tension correspond-elle à la puissance fournie aux dipôles passifs, qu'ils soient branchés en série ou en dérivation ?

Rappel de collège :



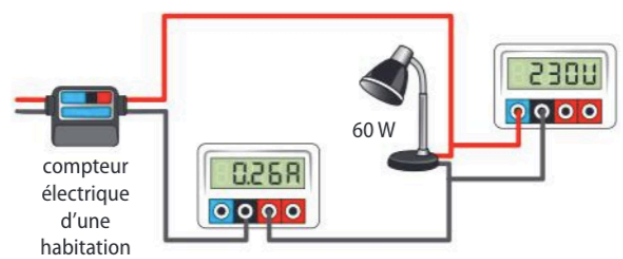
DOC 1 Calcul de la puissance d'un appareil électrique

Pour calculer la puissance d'un appareil électrique, il faut mesurer la tension électrique U à ses bornes et l'intensité du courant électrique I qui le traverse.

La puissance électrique se calcule alors grâce à la formule :

puissance électrique utilisée ou fournie par un dipôle (en W) \rightarrow $P = U \cdot I$ \leftarrow intensité du courant électrique qui traverse le dipôle (en A)

tension aux bornes du dipôle (en V)



PROTOCOLES EXPÉRIMENTAUX

Expérience 1

- On dispose d'une pile de 4,5 V délivrant une tension U_0 , de deux lampes L_1 et L_2 de puissances différentes et d'un multimètre.
- On réalise un circuit électrique en dérivation à l'aide de la pile et des deux lampes.

Expérience 2

- On réalise un circuit en série avec les mêmes éléments.

DOC 2 Puissance dissipée par un conducteur ohmique

Un conducteur ohmique possède une résistance R . La puissance électrique reçue par un tel dipôle se calcule grâce à l'expression :

puissance dissipée par un conducteur ohmique (en W) \rightarrow $P = R \cdot I^2$ \leftarrow intensité du courant électrique traversant le dipôle ohmique (en A)

résistance du conducteur ohmique (en Ω)

DOC 3 Rendement d'une source de tension

Le rendement d'une source de tension est le rapport entre l'énergie utile (E_u), utilisée par les récepteurs et l'énergie absorbée (E_a) par la source de tension.

rendement (sans unité) \rightarrow $\rho = \frac{E_u}{E_a} = \frac{P_u}{P_a}$ \leftarrow énergie ou puissance utilisée par le récepteur

\leftarrow énergie ou puissance théorique absorbée par la source

- 1- Mesurer la tension U_0 que la pile fournit.
- 2- Rappel : Comment doivent être branchés le voltmètre et l'ampèremètre pour pouvoir déterminer la puissance d'un dipôle ?
- 3- Réaliser un schéma de l'expérience 1. Faire apparaître :
 - Les multimètres permettant de faire les différentes mesures de tensions et d'intensités dans le circuit.
 - La tension aux bornes de la pile : U_0
 - La tension aux bornes de la lampe L_1 : U_{L1}
 - La tension aux bornes de la lampe L_2 : U_{L2}
 - L'intensité dans les différentes branches du circuit : I , I_{L1} et I_{L2}
- 4- Mettre en œuvre le protocole expérimental : Expérience 1.
- 5- Mesurer et noter les valeurs des grandeurs nécessaires permettant de calculer la puissance des piles fournies par la pile P_{pile} au circuit électrique : U_0 , U_{L1} , U_{L2} , I , I_{L1} et I_{L2}

- 6- Calculer :
 - les puissances P_{L1} et P_{L2} utilisées par les lampes L_1 et L_2
 - la puissance P_{0-Pile} fournie la pile.
- 7- Réaliser un schéma de l'expérience 2. Faire apparaître :
 - Les multimètres permettant de faire les différentes mesures de tensions et d'intensités dans le circuit.
 - La tension aux bornes de la pile : U_0
 - La tension aux bornes de la lampe L_1 : U_{L1}
 - La tension aux bornes de la lampe L_2 : U_{L2}
 - L'intensité dans le circuit : I
- 8- Mettre en œuvre le protocole expérimental : Expérience 2.
 - Mesurer et noter les valeurs des grandeurs nécessaires permettant de calculer la puissance des piles fournies par la pile P_{pile} au circuit électrique : U_0, U_{L1}, U_{L2} et I .
- 9- Calculer :
 - les puissances P_{L1} et P_{L2} utilisées par les lampes L_1 et L_2
 - la puissance P_{0-Pile} fournie la pile.
- 10- La différence entre P_{0-Pile} et P_{pile} provient d'une dissipation d'une partie de la puissance par effet joule. Donner la relation entre P_{0-Pile} , P_{Joule} , P_{L1} et P_{L2} .
- 11- Déduire des mesures la valeur de la résistance responsable des pertes par effet joule.
- 12- Calculer le rendement pour la pile dans les deux circuits.
Conclusion :
- 13- La pile possède une résistance interne comme la plupart des dipôles passifs. Proposer un bilan de puissance générale à tout type de circuit électrique.