

Activité expérimentale

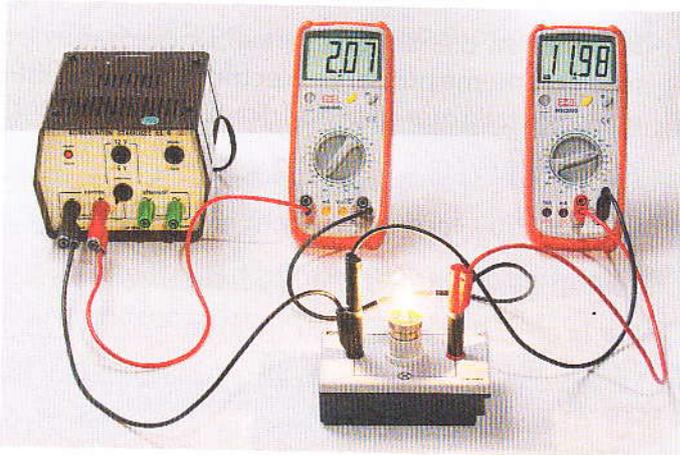


Fig. 1 Montage avec la lampe L_1

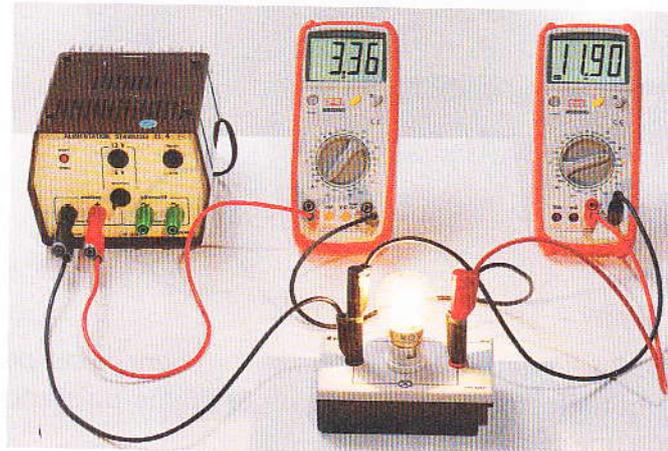


Fig. 2 Montage avec la lampe L_2

Expérimente

- Réalise le circuit comportant en série un générateur de tension continue 12 V, un ampèremètre et une lampe L_1 (12 V-25 W). Branche un voltmètre aux bornes de L_1 (Fig. 1).
- Ferme le circuit et relève les mesures de tension et d'intensité.
- Après avoir ouvert le circuit, remplace L_1 par une lampe L_2 (12 V-40 W). Ferme le circuit et relève les nouvelles mesures de tension et d'intensité (Fig. 2).

Fais attention !

Commence par sélectionner le calibre le plus élevé des multimètres et utilise les bornes correctes.

Observe

1. Complète le tableau.

	L_1	L_2
Tension nominale (V)	12	12
Puissance nominale (W)	25	40
Tension mesurée U (V)	11,98	11,90
Intensité mesurée I (A)	2,07	3,36

Interprète

2. Calcule le produit $U \cdot I$ pour les lampes L_1 et L_2 .

Pour L_1 : $U \cdot I = 11,98 \times 2,07 = 24,8$. Pour L_2 : $U \cdot I = 11,90 \times 3,36 = 40,0$

3. Pour chaque lampe, compare la valeur du produit $U \cdot I$ à la valeur de la puissance nominale.

La valeur du produit $U \cdot I$ est dans les deux cas très proche de la valeur de la puissance nominale de la lampe.

4. Quelle relation peux-tu déduire entre la puissance P , la tension U et l'intensité I ?

$U \cdot I$ correspond à la puissance nominale de la lampe. Donc : $P = U \cdot I$

Rédige ta conclusion

Le produit de la valeur de l'intensité du courant traversant une lampe par la valeur de sa tension nominale donne la valeur de sa puissance nominale.

La relation entre la puissance, la tension et l'intensité électriques est $P = U \cdot I$.

Essentiel corrigé à télécharger sur www.bordas-regaud-vento.fr

L'essentiel à compléter

- La puissance électrique P reçue par un appareil est égale au produit de la **tension** U à ses bornes par l'**intensité** I du courant le traversant : $P = U \cdot I$ avec P en **watt** (W), U en **volt** (V) et I en **ampère** (A).
- En alternatif, la relation précédente ne peut être utilisée que pour des appareils résistifs (lampes, résistances, plaques de cuisson, four, ...). Les valeurs d'**intensité** et de **tension** sont alors des valeurs efficaces.

As-tu compris l'essentiel ?

1 Fais le bon choix

Coche la ou les réponse(s) correcte(s).

a. La relation existant entre P , U et I est :

- $P = U/I$ $P = U \cdot I$ $P = I/U$

b. Une lampe de tension nominale 12 V traversée par un courant de 2 A a une puissance nominale égale à :

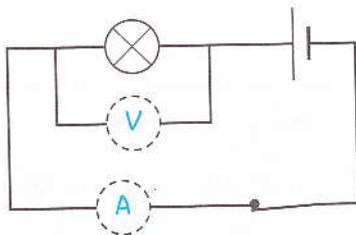
- 24 W 12 W 6 W

c. Pour calculer I connaissant P et U , la relation à utiliser est :

- $I = P/U$ $I = U/P$ $I = U \cdot P$

2 Complète le schéma

Complète le schéma du montage permettant de déterminer la puissance de la lampe avec les symboles des appareils de mesure.



3 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. La relation $P = U \cdot I$ n'est utilisable que pour des appareils résistifs.

- Vrai Faux

b. Il est possible de prévoir l'intensité du courant traversant un appareil résistif en connaissant sa puissance et sa tension nominales.

- Vrai Faux

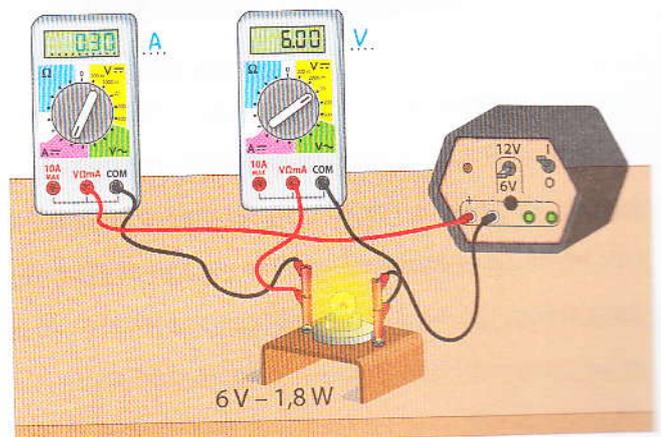
c. Dans le cas d'un appareil relié au secteur, la valeur de la tension à utiliser pour calculer l'intensité efficace est 325 V.

- Vrai Faux

Il faut utiliser la valeur $U = 230$ V.

4 Complète

Complète l'affichage des appareils de mesure avec la valeur affichée et/ou l'unité correcte.



5 Ça va chauffer !

D4 Tirer des conclusions I F S TB

À l'arrière d'une plaque de cuisson, Clara trouve la plaque d'identification électrique.



a. Quelle est la puissance nominale de cette plaque ?

La puissance nominale de cette plaque est égale à 7 200 W.

b. La relation $P = U \cdot I$ est-elle utilisable pour ce type d'appareil ?

Une plaque de cuisson est un appareil résistif. La relation $P = U \cdot I$ est utilisable dans ce cas.

c. Calcule l'intensité efficace maximale du courant circulant dans la résistance de la plaque.

$$I = P/U = 7\,200/220 = 32,7 \text{ A}$$

6 Une question de courant

D4 Argumenter I F S TB

Louis veut remplacer une lampe grillée de son applique murale. Il trouve au supermarché deux modèles de lampe de tension nominale 230 V.



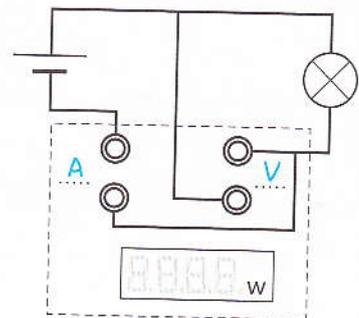
Indique celle dont la consommation sera la plus faible. Justifie sans calcul.

La relation $P = U \cdot I$ montre que pour une même tension, la puissance est d'autant plus grande que l'intensité du courant est grande. La lampe ② est donc traversée par le courant le moins intense et sa consommation est plus faible que celle de la lampe ①.

7 Deux en un ...

D4 Mesurer des grandeurs physiques I F S TB

Un wattmètre est un appareil permettant de mesurer la puissance reçue par un appareil électrique. Il est constitué d'un ampèremètre et d'un voltmètre regroupés dans un même boîtier, symbolisé par les pointillés sur le schéma ci-dessous.



a. Identifie les bornes correspondant au voltmètre et les bornes correspondant à l'ampèremètre en plaçant les lettres A et V au bon endroit sur les pointillés. Justifie.

Le voltmètre doit être branché en dérivation aux bornes de la lampe et l'ampèremètre en série dans le circuit.

b. Quel est l'intérêt de ce type d'appareil ? Justifie en expliquant quelles opérations sont réalisées dans l'appareil pour afficher directement une puissance en W.

L'utilisation du wattmètre permet d'éviter à l'expérimentateur des calculs par lui-même. Le calcul du produit $U \cdot I$ est intégré au mode de fonctionnement « wattmètre ».

8 Électricité ou chaleur ?

D1 Comprendre des documents scientifiques I F S TB

Lu dans un magazine scientifique :

Dans les câbles électriques, une partie de la puissance électrique est convertie en puissance thermique. Cette puissance thermique est proportionnelle au carré de l'intensité du courant. Il est souhaitable de minimiser cette conversion car la puissance thermique n'est plus utilisable pour alimenter des appareils électriques. Ainsi, lors du transport du courant sur de longues distances, la tension est augmentée jusqu'à plusieurs centaines de kV, puis elle est abaissée à proximité de l'utilisateur final à l'aide de transformateurs.

Pourquoi transporte-t-on l'énergie électrique sous forte tension ? Argumente.

D'après la relation $P = U \cdot I$, pour une même puissance P , I diminue quand la tension U augmente.

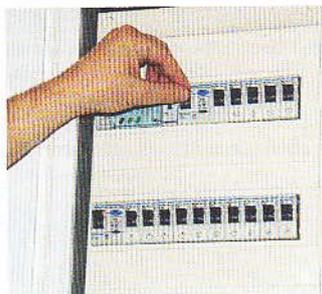
En augmentant U , l'intensité I diminue ainsi que I^2 .

La puissance électrique convertie en puissance thermique, proportionnelle à I^2 , est fortement diminuée.

9 Pourra-t-on manger ce midi ?

D3-D5 Expliquer les règles de sécurité en électricité I F S TB

La plaque de cuisson de Bill, de puissance 3 000 W, ne fonctionne plus. Bill pense que le fusible la protégeant a fondu. Sur son tableau électrique, deux fusibles, de calibre 10 A et 16 A, ne sont pas étiquetés.



Identifie lequel des deux fusibles correspond à la plaque. Justifie.

$$I = P/U = 3\,000/230 = 13,0 \text{ A}$$

Le calibre du fusible doit être supérieur à la valeur de l'intensité du courant. Bill doit remplacer le fusible de calibre 16 A.

10 Une bonne idée ?

D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat I F S TB

Adrien possède une lampe torche alimentée par deux piles de 1,5 V en série. Il envisage de remplacer l'ampoule grillée dont le culot porte les indications (2,5 V ; 0,3 A) par une ampoule de même culot portant les indications (4,8 V ; 0,3 A).



Il pense que la tension étant supérieure et l'intensité égale, la puissance de la lampe sera supérieure et elle éclairera davantage.

Que se passera-t-il effectivement si Adrien agit ainsi ?

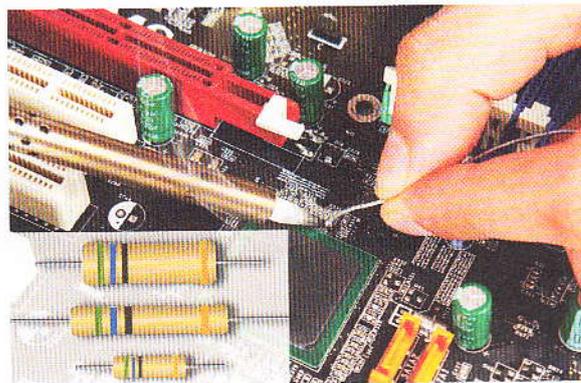
Rédige le compte rendu du débat mené avec tes camarades. Présente-le.

Alimentée avec une tension environ égale à 3 V, inférieure à sa tension nominale, l'ampoule de remplacement sera parcourue par un courant d'intensité inférieure à 0,3 A. La puissance reçue par l'ampoule de remplacement sera inférieure à celle de l'ampoule d'origine qui éclairera moins que cette dernière.

11 Laquelle choisir ?

D4 Tirer des conclusions I F S TB

Julie, réparatrice d'appareils électriques, doit remplacer sur une carte électronique une résistance de valeur 56 Ω parcourue par un courant de 0,11 A.



Elle dispose de plusieurs résistances de 56 Ω de puissances admissibles maximales différentes : 0,25 W, 0,5 W, 1 W.

a. Établis la relation permettant à Julie de calculer la puissance P reçue par la résistance en fonction de R et de I .

$$P = U \cdot I \text{ et } U = R \cdot I \text{ d'où}$$

$$P = R \cdot I \cdot I = R \cdot I^2$$

b. Quelle résistance doit choisir Julie ? Justifie.

$$P = R \cdot I^2 = 56 \times 0,11^2 = 0,68 \text{ W}$$

Julie doit choisir la résistance dont la puissance admissible est supérieure à 0,68 W, c'est-à-dire la résistance de 1 W.

c. Que peut-il se passer si Julie fait le mauvais choix ?

La résistance peut s'échauffer anormalement et être détruite si la puissance reçue est supérieure à la puissance nominale.

→ Solution p. 128