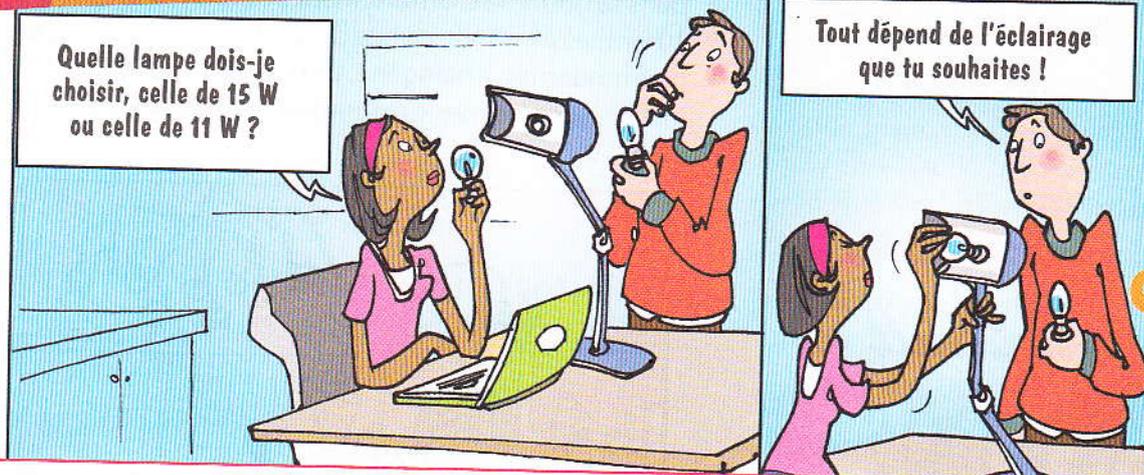


## Démarche d'investigation



## Question

Que signifie la valeur en watt (W) indiquée sur les appareils électriques?

## Matériel à disposition

un générateur de tension continue 12 V • un générateur de tension continue 6 V • une lampe 12 V-40 W • une lampe 12 V-25 W • un moteur • une DEL • des fils de connexion

## Fais attention !

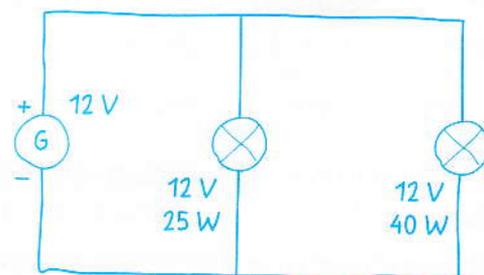
Branche le voltmètre en dérivation et règle-le en mode continu.

## Réfléchis

- Fais une ou des hypothèses et propose un protocole expérimental comportant du texte et/ou des schémas afin de trouver la signification de la valeur en watt indiquée sur les appareils électriques. *Fais-le vérifier par ton professeur.*

Hypothèses : la valeur en watt indiquée sur les appareils électriques est la puissance reçue par cet appareil lorsque celui-ci est alimenté sous sa tension nominale. Vérifions-le.

Protocole : réalisons le montage représenté ci-contre. Alimentons les lampes 12 V-25 W et 12 V-40 W branchées en parallèle à l'aide du générateur de tension continue 12 V. Vérifions leur fonctionnement. Remplaçons ensuite le générateur de tension continue 12 V par celui de tension continue 6 V. Comparons l'éclat des lampes.



## Expérimente

- Réalise ton expérience et relève tes résultats.

Alimentées par un générateur de tension continue 12 V et branchées en dérivation, les lampes 12 V-25 W et 12 V-40 W brillent normalement, la lampe 12 V-40 W brillant plus intensément. En revanche, si on remplace le générateur de tension continue 12 V par celui de 6 V, les deux lampes brillent alors plus faiblement, l'éclat de la lampe 12 V-40 W restant supérieur à celui de la lampe 12 V-25 W.

## Rédige ta conclusion

Alimentées sous leur tension nominale, les lampes fonctionnent correctement. La valeur en watt indiquée sur un appareil correspond donc à sa puissance nominale, c'est-à-dire à la puissance reçue par l'appareil alimenté sous sa tension nominale et fonctionnant correctement.

### L'essentiel à compléter

Essentiel corrigé à télécharger sur [www.bordas-regaud-vento.fr](http://www.bordas-regaud-vento.fr)

- > La **puissance** nominale indiquée sur un appareil correspond à la puissance **reçue** par cet appareil alimenté sous sa tension **nominale**. Il fonctionne alors **correctement**.
- > Si une lampe reçoit une puissance légèrement supérieure à sa puissance nominale, elle brillera **fortement**; si la puissance reçue devient très supérieure à la puissance nominale, la lampe risque de griller.
- > L'unité de puissance est le **watt** de symbole **W**.

### As-tu compris l'essentiel ?

#### 1 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. La puissance nominale est affichée sur tous les appareils électriques.

Vrai  Faux

b. Si un appareil reçoit une puissance très supérieure à sa puissance nominale, il fonctionne en sous-régime.

Vrai  Faux

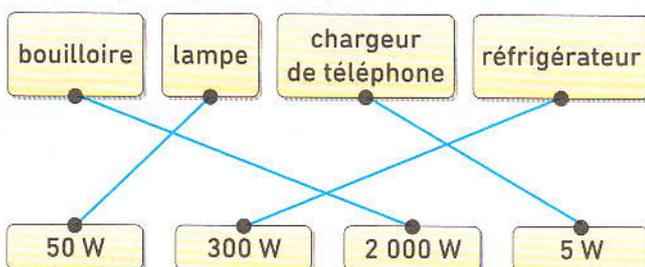
Si un appareil reçoit une puissance très supérieure à sa puissance nominale, il risque de griller.

c. Un appareil fonctionne correctement s'il est alimenté sous sa tension nominale.

Vrai  Faux

#### 2 Relie

Relie chaque appareil à sa puissance nominale :



#### 3 Entoure

Un radiateur électrique porte l'étiquette suivante :



Entoure en rouge la tension nominale et en bleu la puissance nominale du radiateur.

#### 4 Fais le bon choix

Coche les cases correspondant aux réponses correctes.

a. L'unité de puissance est :

- le joule
- le watt
- le newton

b. Un appareil électrique consommant à sa puissance nominale :

- ne fonctionne pas
- surchauffe
- fonctionne correctement

c. Une lampe recevant une puissance électrique inférieure à sa puissance nominale :

- grille
- brille normalement
- brille faiblement

## 5 Étiquette d'un four électrique

D1 Comprendre des documents scientifiques  I  F  S  TB

Les parents de Marion viennent d'acheter un nouveau four électrique. Sur l'étiquette, Marion lit les indications suivantes :

Four électrique : 230 V-50 Hz-2500 W

a. Avec quel type de tension cet appareil fonctionne-t-il ? Justifie.

Cet appareil fonctionne avec une tension alternative car les indications mentionnent une fréquence de 50 Hz.

b. Pour chacune des valeurs fournies indique le nom de la grandeur physique et l'unité associée.

230 V : tension nominale du four en volt

50 Hz : fréquence du courant en hertz

2 500 W : puissance nominale du four en watt

## 6 Un choix responsable

D3-D5 Considérer l'énergie de façon responsable  I  F  S  TB

Afin de travailler dans de bonnes conditions, Pauline souhaite changer l'ampoule de sa lampe de bureau pour obtenir une puissance lumineuse équivalente à 60 W. Elle se rend au supermarché où plusieurs types de lampes sont proposés. Leurs différentes caractéristiques sont données dans le tableau ci-dessous :

Type de lampe	LED	fluorescente	halogène
Puissance équivalente	60 W	60 W	60 W
Puissance nominale	7 W	15 W	60 W
Rendu des couleurs	bon	moyen	très bon

Quelle ampoule Pauline doit-elle acheter pour agir de façon responsable ? Justifie.

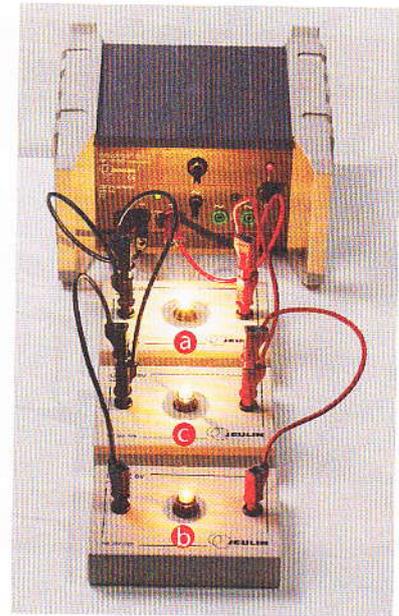
Pauline doit acheter une ampoule à LED. En effet, à puissance lumineuse équivalente, celle-ci consomme moins de puissance électrique que les autres lampes tout en gardant un bon rendu des couleurs.

## 7 Trouver la bonne lampe

D4 Interpréter des résultats expérimentaux  I  F  S  TB

Youssef souhaite changer la lampe grillée du clignotant de son scooter dont la puissance nominale doit être strictement comprise entre 10 W et 20 W. Il dispose de trois lampes, a et b et c. Parmi les lampes a

et b, l'une a une puissance nominale de 10 W, l'autre de 20 W. La puissance nominale de la lampe c est inconnue. Il alimente les trois lampes sous leur tension nominale  $U = 12 \text{ V}$  (photo ci-dessous).



a. Quelle est la puissance nominale de la lampe a ? de la lampe b ? Justifie.

La lampe a a une puissance nominale de 20 W car elle brille plus intensément que la lampe b. Cette dernière a donc une puissance nominale de 10 W.

b. Quelle lampe Youssef peut-il choisir ? Justifie. Il peut choisir la lampe c. Elle a une puissance nominale comprise entre 10 W et 20 W puisque sa luminosité est intermédiaire entre celles des lampes a et b.

## 8 Sortir du nucléaire

D1 Comprendre des documents scientifiques  I  F  S  TB

Ève se demande quelle est la surface de panneaux solaires nécessaire pour produire la même puissance électrique qu'une centrale nucléaire.

Le tableau ci-dessous donne les puissances électriques nominales de différents systèmes de production électrique :

Appareil	Puissance nominale
centrale nucléaire	1,6 GW
éolienne	1,2 MW
cellule photo-électrique (1 cm <sup>2</sup> )	10 mW



a. Convertis ces puissances en watt.

$$1,6 \text{ GW} = 1,6 \times 10^9 \text{ W}$$

$$1,2 \text{ MW} = 1,2 \times 10^6 \text{ W}$$

$$10 \text{ mW} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ W}$$

b. Quelle surface en  $\text{m}^2$  faudrait-il recouvrir de cellules photoélectriques pour fournir la même puissance qu'une centrale nucléaire ?

$$1 \times 10^{-4} \times 1,6 \times 10^9 / (1,0 \times 10^{-2}) = 1,6 \times 10^7 \text{ m}^2$$

Il faudrait recouvrir de cellules photoélectriques l'équivalent de 16 millions de  $\text{m}^2$  pour fournir la même puissance qu'une centrale nucléaire.

c. Un terrain de football a une superficie de  $7\,000 \text{ m}^2$ . À combien de terrains de football correspond la surface calculée ci-dessus ?

$$1,6 \times 10^7 / 7\,000 = 2,4 \times 10^3$$

Il faudrait environ 2 400 terrains.

→ Solution p. 128

## 9 Attention à la surchauffe !

D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences  I  F  S  TB

Paul a réalisé un circuit électronique en cours de technologie. Celui-ci comporte une résistance  $R = 100 \, \Omega$  de puissance nominale  $250 \text{ mW}$  et de tension nominale  $U = 5 \text{ V}$ . Afin de vérifier que son circuit ne s'échauffe trop, Paul cherche à évaluer l'intensité le traversant.

Quelle est, en mA, l'intensité parcourant la résistance lorsque celle-ci reçoit sa puissance nominale ?

Lorsqu'elle reçoit sa puissance nominale, la résistance est alimentée sous sa tension nominale de  $5 \text{ V}$ .

$$\text{Intensité : } I = U/R = 5/100 = 0,05 \text{ A}$$

## 10 Wind turbines



D1 Comprendre des documents scientifiques  I  F  S  TB

A wind farm made of six wind turbines supplies a power of  $18 \text{ MW}$  while a French family needs an average power of  $9,0 \text{ kW}$ .

a. Combien de foyers peuvent être alimentés en énergie électrique par ce parc d'éoliennes ?

$$18 \times 10^6 / (9,0 \times 10^3) = 2 \times 10^3 \approx 2\,000$$

Environ 2 000 foyers peuvent être alimentés

en énergie électrique par ce parc éolien.

b. Combien d'éoliennes seraient nécessaires pour fournir la même puissance électrique qu'une centrale nucléaire telle que celle du Tricastin, soit  $3,6 \text{ GW}$  ?

$$6 \times 3,6 \times 10^9 / (18 \times 10^6) = 1,2 \times 10^3$$

Environ 1 200 éoliennes seraient nécessaires

pour atteindre la puissance électrique fournie

par la centrale nucléaire du Tricastin.

## 11 Abonnement EDF

D3-D5 Réinvestir la sécurité de façon responsable  I  F  S  TB

Selon les équipements électriques présents dans une maison, EDF propose à ses clients différents types de contrats. Ceux-ci établissent la puissance maximale pouvant être délivrée par le compteur. Ce dernier est donc réglé pour ne pas dépasser une certaine intensité. Lise a souscrit un abonnement de  $12 \text{ kW}$ . Sa maison est équipée de 5 radiateurs électriques de  $1\,500 \text{ W}$  chacun, d'un chauffe-eau de  $2\,500 \text{ W}$ , d'un four de  $3\,000 \text{ W}$ , d'un réfrigérateur de  $300,0 \text{ W}$  et d'un téléviseur de  $150,0 \text{ W}$ .

a. Quelle est la puissance nominale cumulée de l'ensemble des appareils électriques qui équipent la maison de Lise ?

$$5 \times 1\,500 + 2\,500 + 3\,000 + 300,0 + 150,0$$

$$= 13,45 \times 10^3 \text{ W} = 13,45 \text{ kW}$$

b. Lise peut-elle utiliser tous ses appareils électriques en même temps ? Que se passerait-il alors au niveau du disjoncteur ?

$$13,45 \text{ kW} > 12 \text{ kW}$$

Lise ne peut pas utiliser simultanément

tous ses appareils électriques sous peine de déclencher

le disjoncteur de son installation et de couper

le courant.

c. Combien de radiateurs Lise doit-elle éteindre si elle souhaite utiliser tous les autres appareils ?

$$4 \times 1\,500 + 2\,500 + 3\,000 + 300,0 + 150,0$$

$$= 11,9 \times 10^3 \text{ W} = 11,9 \text{ kW} \quad 11,9 \text{ kW} \leq 12 \text{ kW}$$

Si Lise éteint un radiateur, elle peut alors

utiliser tous les autres appareils.