

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Puissance des appareils électriques

<input checked="" type="checkbox"/> Objectifs	👤 Classe
<input type="checkbox"/> Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges simple ou à vérifier une loi de l'électricité. <input type="checkbox"/> Puissance électrique $P = U \times I$ <input type="checkbox"/> Conduire un calcul de consommation d'énergie électrique relatif à une situation de la vie courante.	3 ^{ème}
	🕒 Durée
	1 h

✂ Sur la paillasse

- Un générateur de 12V,
- Deux lampes de puissances nominale différentes,
- Un interrupteur,
- Deux multimètres.
- 3 fils de connexion rouges et 3 fils noirs,

1 Contexte

📄 Document 1: Plaques signalétiques d'appareils électriques

melabo 00760001 6060012345
 D-72622 Nürtingen, Made in Germany **SBE 750**
 230 V~ 50-60 Hz n_0 0-1000 0-3000/min (rpm)
 750 W 3,4 A D 13 mm D 8 mm
 1/2" 5/16"
 D 20 mm
 3/4" 1 A1077

BaByliss
 REF. G932E TYPE H55b
 12V = 3A MADE IN CHINA
 USE WITH ADAPTOR CA59
 CE, CEBC, EAC icons

PHILIPS Made in Germany
 TYPE **AKB 110 / PH**
 220 V ~50 Hz 1,3 Kw 6,5A
 TUBE 2M 172H 2450 + 25 MHz
 FTZ-NR C-077/79

Brandt CE
 FREEZER CONGÉLATEUR
 TN 0120
 TYPE
 MODELE **CVP200**
 CLASS CLASSÉ N° 972912509
 NET CAPACITY VOLUME UTILÉ 1176
 GROSS CAPACITY VOLUME BRUT TOTAL 1210
 R134a kg 0,095
 NOMINAL VOLTAGE TENSION NOMINALE 220-240 V ~ 50 Hz
 120 W 0,9 A / W / A
 COD. 50120B0V5 FREEZING CAPACITY Kg/24h POUVOIR DE CONGÉLATION 16 MADE IN ITALY FABRIQUE EN ITALIE

FAURE CE, Y
 Mod. LSI 150 Type P541212
 IPX4
 Prod.No. 91609230500
 230 V ~50Hz 2600W = 16 A
 Charge nominale 5 kg Ser.No.30600724

NF CE
 LCIE ELECTRICITE performance CAT C IP 24
ATLANTIC Code : 610310
RSGHEP8 1000W 230-240V
 N° constructeur NF : 344 N° 0341 262

TGV Atlantique
 8,8 MW - 25 kV / 50 Hz
 P = 444 t V_{max} = 300 km/h L = 237,6 m 454 pl.

Rowenta
 MODEL : RO592111 TYPE : SE20PE3
 220-240V~ 50/60 Hz
 www.rowenta.com
 900 W IEC 1100 W Max
 731400 REF : RO592111/410-0213R D23

- Plaques signalétiques**
- 1: Perceuse
 - 2: Tondeuse pour cheveux
 - 3: Four micro-ondes
 - 4: Congélateur
 - 5: TGV Atlantique
 - 6: Sèche-linge
 - 7: Radiateur électrique
 - 8: Cafetière électrique

1. Quelle est la tension de bon fonctionnement (appelée tension nominale) de la perceuse ?

Solution: La tension nominale de la perceuse est de 230 V.

2. Repérer les grandeurs électriques du document 1 puis compléter le tableau suivant (mais ne pas compléter la dernière ligne pour le moment) :

Grandeur physique	Symbole de la grandeur	Unité	Symbole de l'unité
Fréquence	f	Hertz	Hz
Tension électrique	U	Volt	V
Intensité du courant électrique	I	Ampère	A
Puissance électrique	P	Watt	W

3. Il y a une autre grandeur qui apparaît sur les plaques signalétiques et que nous ne connaissons pas encore à priori. Quelle est la notation de son unité ? Connaissez-vous une unité qui pourrait correspondre à cette notation ?

Solution: Il s'agit de la notation W, qui peut correspondre au Watt.

4. À partir de la réponse à la question précédente, compléter la dernière ligne du tableau ci-dessus.

2 Puissance des appareils électriques

Document 2: Puissance

La **puissance** est la **quantité d'énergie par unité de temps** (en une seconde) fournie par un système à un autre.

L'unité de la puissance est le Watt (W).

Document 3: Puissance des convertisseurs électriques

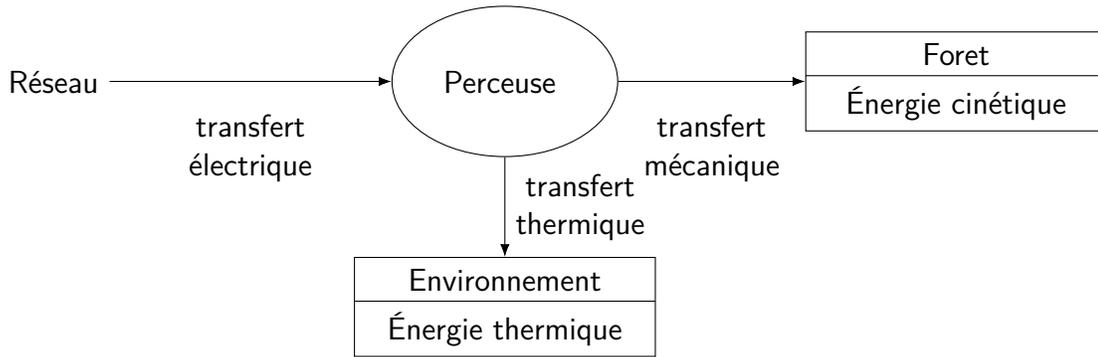
La **puissance électrique** P fournie (par exemple par une pile) ou reçue (par exemple par une lampe) s'obtient en multipliant **la tension** U à ses bornes par **l'intensité** I du courant qui le traverse:

$$P = U \times I \quad (1)$$

avec

- P la puissance électrique en W;
- U la tension électrique aux bornes du générateur ou récepteur en V;
- I l'intensité du courant électrique en A.

5. Compléter la chaîne de transformation énergétique de la perceuse:



6. Vérifier, par le calcul, la valeur de la puissance de la perceuse. La placer dans le tableau ci-dessous.

Solution: $P = U \times I = 230\text{V} \times 3,4\text{A} = 782\text{W}$

On retrouve une valeur proche sur l'étiquette (750 W). La différence s'explique par le fait d'avoir du courant alternatif et non pas continu.

7. Compléter le tableau suivant:

Appareil	Tension nominale (V)	Intensité nominale (A)	Puissance nominale (W)
Congélateur	133	0,9	120
Perceuse	230	3,4	750
Cafetière électrique	230	3,9	900
Radiateur électrique	230	4,3	1000
Four micro-ondes	220	6,5	1300
Sèche-linge	230	16	2600
TGV Atlantique	25000	352	8800000

3 Vérification expérimentale



- Réaliser un montage en série comportant un générateur, un interrupteur, une lampe.
- Placer un ampèremètre pour mesurer l'intensité du courant I passant par la lampe.
- Placer un voltmètre dans le circuit afin de mesurer la tension aux bornes de la lampe.
- Après avoir adapté la tension de sortie du générateur à la tension d'utilisation de chacune des lampes, fermer l'interrupteur, puis effectuer les mesures et compléter le tableau suivant :

	Lampe 1	Lampe 2
I (A)		
U (V)		
P (W)		

8. La puissance mesurée est-elle cohérente avec la puissance nominale indiquée sur les ampoules ?

Solution: On retrouve des puissances très proches aux puissances indiquées sur les lampes.

9. Prédire quelle serait la tension nominale d'une lampe de puissance 40 W et qui est parcourue par une intensité de 2700 mA.

Solution: On cherche la tension U .

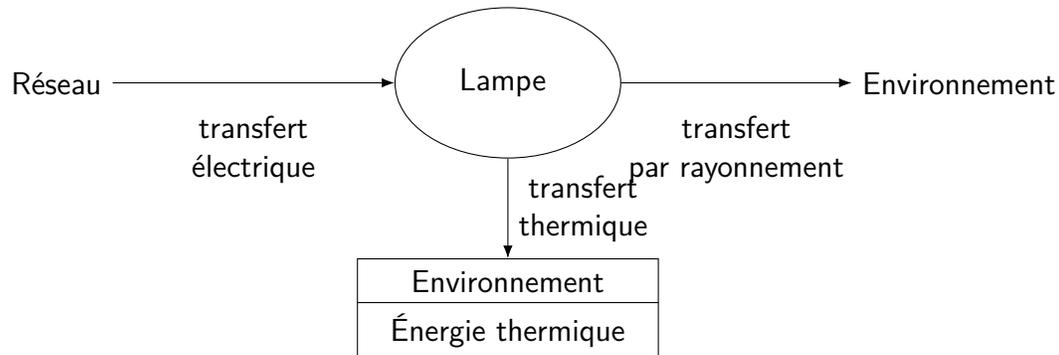
On connaît la puissance nominale P ainsi que l'intensité I de la lampe.

Or,

$$\begin{aligned}
 P &= U \times I \\
 U &= \frac{P}{I} \\
 &= \frac{40\text{ W}}{2700\text{ mA}} \\
 &= \frac{40\text{ W}}{2,700\text{ A}} \\
 \boxed{U} &= \boxed{15\text{ V}}
 \end{aligned}$$

La tension aux bornes de la lampe sera de 15 V.

10. Compléter la chaîne de transformation énergétique de la perceuse:



11. On mesure le transfert par rayonnement, dont on déduit la puissance lumineuse. On trouve $P_{lum} = 3\text{ W}$. Calculer le rendement de cette lampe.

Solution: $\eta = \frac{P_{utile}}{P_{recu}} = \frac{P_{lum}}{P_{elec}} = \frac{3\text{ W}}{40\text{ W}} = 0,075 = 7,5\%$

Le rendement est très faible: seuls 7,5 % du transfert électrique est converti en transfert par rayonnement.