

# LA PUISSANCE ET L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

## I. LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE

Pour chaque question suivante, entoure les données qui t'ont permis de répondre à la question.

**ASPIRATEUR A**

Moteur 2400W - Tension 230V AC50/60Hz - Volume d'air 80L/sec. - Dépression 2500mm - Capacité poussière/eau 40L/32L - Capacité Inject./extract. 17L/17L - Câble 10m - Masse 25,5 kg - Dimensions 800x490x880mm



**ASPIRATEUR B**

Type Poussières Tension (V) 220/240 Chariot Trolley Longueur câble (m) 8 Capacité sac poussières (l) 10 Capacité cuve totale (l) 18 Kit d'accessoires 36 Puissance maximale (W) 1 300 Max. Nombre de moteurs 1 Débit d'air (m³/h) 205 Dépression (mm) 2 700 Niveau sonore à 1 dB(A) 58 Dimensions L x l x h (cm) 38 x 38 x 50 Poids à vide (kg) 8,5



1. Quel aspirateur aspire le plus efficacement ? .....

**FER À FRISER A**

Clatronic - Hcs 2965 - Fer à Friser - Argent - 2 en 1 - Brosse Enfilable - Indicateur Lumineux de Control - Protection Surchauffe - 230 Volts, 15 Watts



**FER À FRISER B**

Magic - Ls3 - Fer À Friser - Affichage Lcd Avec Rétro Éclairage Bleu - Tensions & Puissances : 230V - 100W



2. Quel fer à friser chauffe le plus ? .....

**Ampoule électrique:** Ampoule E14 R39 30w 230 volts Philips 035059 lampe réflecteur diamètre 39 mm. Caractéristiques : Culot : E14. Puissance : 30 Watts. Tension : 230 Volts. Forme : R39. Durée de vie moyenne : 1000 heures.



**LAMPE A**

**ampoule e27 g95 softone 100w 230 volts**

€12,40

lampes softone de forme globe. caractéristiques : culot : e27. puissance : 100 watts. tension : 230 volts. forme : g95. durée de vie moyenne : 1000 heures.



**LAMPE B**

3. Quelle lampe éclaire le plus ? .....

**Caractéristiques techniques PERCEUSE A**

Carrotage.....	Ø 12 à 60 mm
Profondeur de coupe.....	Ø 50 mm
Foret Hélicoïdal.....	Ø 3 à 16 mm avec mandrin Ø 32 mm avec cône Morse 3
Puissance absorbée.....	1 800 w
Engrenage à 4 vitesses.....	110 / 175 / 245 / 385 tours/min
Porte-outils.....	Cône Morse 3
Alimentation de lubrifiant.....	Automatique, intégrée dans le système
Tension d'alimentation.....	230 V



**PERCEUSE B**

- Alimentation 230 Volts/50 Hz. - Puissance 500 Watts. - Vitesse de rotation : 2500 tours/min. - Vitesse de percussion : 2600 coups/min. - Capacité du mandrin de 1,5 à 13 mm.



4. Quelle perceuse peut percer les matériaux les plus durs ? .....

5. Quelle grandeur physique t'a permis de trouver l'appareil le plus efficace dans chaque cas ? .....

6. Quelle est l'unité utilisée pour la puissance électrique ? .....

7. Pour des appareils peu puissants ou très puissants, on préfère les multiples du Watt comme le Gigawatt(GW), le Mégawatt(MW), le kilowatt(kW), le milliwatt(mW) tels que 1 GW = 1 000 MW = 1 000 000 kW = 1 000 000 000 W = 1 000 000 000 000 mW

Complète le tableau suivant en plaçant correctement les multiples du Watt(mW, kW, GW, MW).

GW												
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fais les exercices 1 et 2 de la feuille correspondante

## II. RELATION ENTRE LA PUISSANCE ET L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Images > Compteurs électriques et Video > Relation entre Puissance Energie et temps

On connecte un appareil de chauffage à un compteur électrique et on chronomètre l'expérience.



Compteur électrique et chronomètre



Appareil de chauffage

Nombre de tours	E : énergie consommée	t : temps d'utilisation	E / t
1			
2			
3			
4		57 s	
5		71 s	
6		85 s	
7		99 s	
8		113,5 s	

Énergie consommée (en kJ)

Temps (en s)

Énergie électrique consommée en fonction du temps d'utilisation

1. Que mesure le compteur électrique ? .....

2. Après analyse des résultats de l'expérience, quelle est ta conclusion ? .....

3. Quelle est la puissance de l'appareil de chauffage ? .....

4. Écris la formule reliant la puissance(P), l'énergie consommée(E) et le temps d'utilisation(t).



5. Réécris la formule du 4. en mettant (E), seule à gauche dans l'égalité. ....

**La puissance électrique est donc la vitesse à laquelle l'énergie électrique va être consommée.**

6. Quelle énergie consomme un appareil de puissance 1 watt utilisé pendant 1 seconde ?  
.....

**Cette formule permet de définir le Joule de cette manière: 1 Joule = 1 Watt.seconde**

7. Le Joule est une unité d'énergie très petite. On préfère utilisé d'autres unités souvent.

Par exemple, l'énergie consommée par appareil de puissance 2 kW utilisé pendant 3 heures est:

$E = P \times t = (2 \text{ kW}) \times (3 \text{ h}) = (2 \times 3) \text{ kW.h} = 6 \text{ kW.h}$  (c'est à dire 6 kilowatt.heures)

En Joules cela donne:  $6 \times (1000 \text{ W}) \times (3600 \text{ s}) = 21\,600\,000 \text{ W.s} = 21\,600\,000 \text{ J} !!!$  (1 W.s = 1 J)

Les compteurs d'EDF indiquent l'énergie consommée en kilowatt.heure et non en Joule.

Grâce à cet exemple, calcule l'énergie consommée dans les cas suivants, sans aucune conversion.

a) Je passe l'aspirateur(2 000 W) pendant une demie-heure:  $E =$  .....

b) Je passe la tondeuse à gazon(1,5 kW) pendant 100 minutes:  $E =$  .....

c) Le TGV(8,8 MW) roule pendant 10 secondes:  $E =$  .....

**Fais les exercices 3 et 4 de la feuille correspondante**

**III. RELATION ENTRE PUISSANCE, TENSION ET INTENSITÉ**



**Nominale = dans les conditions normales de fonctionnement**

Quelle tension électrique faut-il appliquer aux bornes de la lampe ci-contre pour qu'elle éclaire normalement ? .....

Quelle puissance électrique consomme la lampe ci-contre lorsqu'elle éclaire normalement ? .....

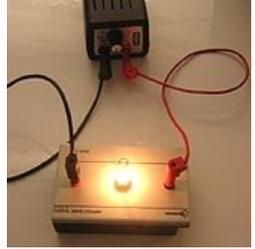
Tu disposes de trois lampes **A** ( ; ), **B** ( ; ) et **C** ( ; ).

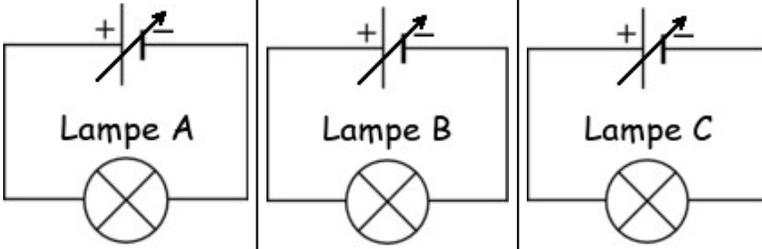
La puissance électrique de chacune de ces lampes n'est pas indiquée.

On ne peut donc pas savoir d'avance la lampe qui éclaire le plus dans les conditions normales.

☞ Pour découvrir la lampe qui éclaire le plus, réalise le circuit de la photo ci-dessous avec la lampe **A** et le générateur de tension réglable réglé sur la tension nominale de la lampe **A**.

☞ Fais de même avec la lampe **B** puis avec la lampe **C**.





1. Indique sur les schémas normalisés précédents l'éclat de chaque lampe par des traits représentant des rayons de lumière.

2. Complète le tableau ci-dessous.

Lampe	Tension nominale (U en volts)	Intensité nominale (I en ampères)	Éclat de la lampe (faible, normal, fort)	Calcul de U x I
Lampe A				
Lampe B				
Lampe C				

4. Sans faire l'expérience, aurait-on pu savoir d'avance laquelle des lampes allait éclairer le plus ? Justifie ..... car .....

5. Nous avons pourtant déjà étudié la grandeur physique qui nous permet de déterminer la lampe qui éclaire le plus. Quelle est donc cette grandeur physique ? .....

6. Quelle est ta conclusion ? .....

**Un récepteur électrique soumis à une tension électrique(U) et traversé par un courant électrique d'intensité(I) consomme une puissance électrique(P) telle que:**

7. Quelle énergie électrique a consommé la lampe **A** au bout d'une heure de fonctionnement ?  
.....

**Fais les exercices 5, 6 et 7 de la feuille correspondante**

**EXERCICE 7: Savoir calculer une facture EDF**

Un étudiant habitant seul un studio consomme environ 2500 kW.h par an. Chaque kilowatt-heure consommé est facturé 0,1503 euro. Le compteur électrique délivre au maximum 6 kW. La location du compteur coûte 88 euros par an. Les différentes charges(aide au développement d'énergies renouvelables, subventionnement d'un tarif de première nécessité pour les plus démunis, acheminement de l'électricité, ...) s'élèvent à 90 euros par an pour cet étudiant.

Calcule la facture mensuelle que l'étudiant doit payer à EDF.  
.....  
.....  
.....

# EXERCICES SUR "LA PUISSANCE ET L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE"

## EXERCICE 1: Les multiples et les sous-multiples du Watt

Complète le tableau suivant en faisant les conversions nécessaires.

Appareil électrique	Téléphone portable	Four à micro-ondes	Radiateur	Aspirateur	Voiture Tesla model S	Réacteur nucléaire
Puissance	3 000 mW	0,9 kW	1 500 W	2,4 kW	0,31 MW	1,2 GW
Puissance en Watt						

## EXERCICE 2: Choisir le générateur le plus adapté

Sur un chantier ne disposant pas de raccordement au réseau EDF, on désire utiliser simultanément (en même temps) la PERCEUSE A et l'ASPIRATEUR A du paragraphe I. du cours.

Choisis le groupe électrogène(générateur) le plus adapté à cette situation. Justifie ton choix.

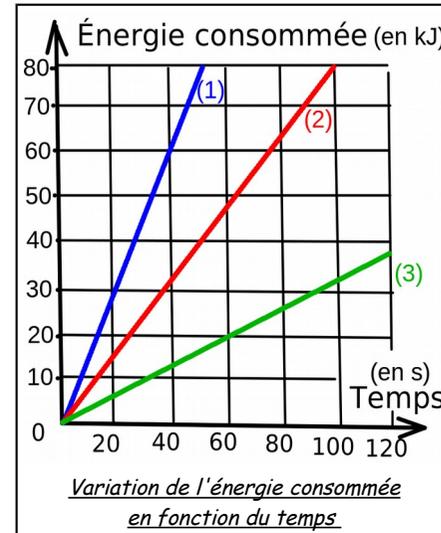
		
SDMO INVERTER PRO 3000	MECAFER MF5500 DT	SDMO PHOENIX 6300
Puissance: 2 800 W Courant continu: 12 V - 12 A Courant alternatif: 230 V - 12,2 A	Puissance: 3 000 W en 230 V 4 400 W en 400 V Courant continu: 12 V - 8,3 A Courant alternatif: 230 V - 13 A ou 400 V - 11 A	Puissance: 5 200 W Courant continu: non disponible Courant alternatif: 230 V - 22,6 A

## EXERCICE 4: Savoir manipuler les unités de puissance, d'énergie, de temps

- Le kilowatt-heure est-il une unité de puissance, d'énergie ou de temps ? .....
- Quel autre nom donne-t-on à l'unité nommée watt-seconde ? .....
- Pour chaque cas suivant, détermine l'énergie consommée sans aucune conversion d'unités.
  - Je chauffe une pizza au micro-ondes à la puissance maximale(0,9 kW) pendant 5 minutes.
  - Je roule en voiture Tesla model S(0,31 MW) à fond pendant 8 secondes.
  - Je chauffe mon salon avec mon radiateur à son maximum(1 500 W) pendant 3 heures.

Cas	(a)	(b)	(c)
Énergie consommée			

## EXERCICE 3: Savoir utiliser la relation entre puissance, énergie et temps



On a mesuré l'énergie consommée par trois appareils (1), (2) et (3) en fonction de leur durée d'utilisation.

- Détermine, sans calcul, l'appareil qui consomme la puissance la plus élevée. Justifie .....  
car .....
- Calcule la puissance que consomme chaque appareil  
Appareil (1): .....  
Appareil (2): .....  
Appareil (3): .....
- Détermine l'énergie consommée par l'appareil (1) s'il est utilisé pendant 20 minutes. Justifie. ....  
.....  
.....

- On branche les trois appareils en même temps. Détermine à partir du graphique l'énergie totale consommée par ces trois appareils s'ils sont utilisés pendant 40 secondes. ....  
.....

## EXERCICE 5: Savoir utiliser la relation entre puissance, tension et intensité

Groupe électrogène	INVERTER PRO 3000	MF5500 DT	PHOENIX 6300
Puissance en courant continu			
Puissance en courant alternatif monophasé			

La puissance indiquée sur les groupes électrogènes correspond-t-elle à celle en courant continu ou à celle en courant alternatif ? .....

## EXERCICE 6: Puissance et énergie consommée par un chauffe-eau

Un chauffe-eau est branché sur une prise du secteur(230 V).

En fonctionnement, sa résistance chauffante est traversée par un courant d'intensité 8 700 mA.

- Écris la formule reliant la puissance électrique P consommée par un appareil lorsqu'il est soumis à une tension U et traversé par un courant d'intensité I. ....
- Calcule la puissance électrique consommée par le chauffe-eau. ....
- Calcule l'énergie électrique consommée par le chauffe-eau fonctionnant pendant 30 minutes. ....  
.....