

Exercices Chapitre 11 - Correction

Exercice 1 – Identifier une tension alternative

Puissance	1 W	10 W	200 W	500 W	2 000 W
Appareils n°	3	4, 7	2	6	1, 5

Exercice 2 – Calculer et comparer des puissances

a. $P = U_{eff} \times I_{eff}$

b. $P_1 = 3,5 \times 0,2 = 0,7 W$

$P_2 = 4,5 \times 0,3 = 1,35 W$ La plus puissante

$P_3 = 6 \times 0,1 = 0,6 W$ Les moins puissantes

$P_4 = 12 \times 0,05 = 0,6 W$ Les moins puissantes

c. Si on alimente toutes ces lampes avec leur tension nominale, la lampe 2 brillera le plus, les lampes 3 et 4 brilleront le moins.

d. On a $60 = 230 \times I_{eff}$

Ainsi $I_{eff} = \frac{60}{230} = 0,26 A = 260 mA$

L'intensité nominale de cette lampe à économie d'énergie est de 260 mA.

Exercice 3 – Lire une fiche signalétique et l'interpréter

a. Dans le système international, l'unité de puissance est le watt (W).

b. Cet appareil a une puissance nominale de $P = 1\,300 W$.

c. Si on alimente cet appareil avec sa tension nominale (le secteur), il va consommer sa puissance nominale, c'est-à-dire $1\,300 W$.

d. On sait que $P = U_{eff} \times I_{eff}$

Ainsi $1300 = 230 \times I_{eff}$

Finalement $I_{eff} = \frac{1300}{230} = 5,7 A$

Lorsque cet appareil est alimenté par le secteur, la valeur efficace de l'intensité le traversant sera de 5,7 A.

Exercice 4 - Calculer une énergie consommée

a. Un appareil consommant une puissance P (en W) pendant un temps t (en s) consomme une énergie E (en J) valant :

$$E = P \times t$$

b. Ici $P = 1,8 W$ (car la lampe est alimentée par sa tension nominale, elle consommera donc sa puissance nominale.) et $t = 2 \text{ min} = 120 s$

Ainsi

$$E = P \times t = 1,8 \times 120 = 216 J$$

Exercice 9 – Exposer le rôle du coupe-circuit

a. « de calibre 500 mA » signifie que ce fusible ne supporte pas une intensité de courant supérieure à 500 mA.

b. Dans un circuit court-circuité, l'intensité du courant délivré par le générateur peut devenir nettement supérieure à 500 mA. A ce moment-là, le fusible sera détruit.

c. Le fusible est détruit lorsqu'il fond à cause de la chaleur. La destruction du fusible est donc provoquée par une transformation d'énergie électrique en énergie thermique (chaleur), que l'on appelle « effet Joule ».

Exercice 10 – Protéger une installation

a. Ces indications signifient que la prise ne peut fournir une puissance supérieure à 3680 W. Cette puissance maximale correspond, pour une tension efficace de 230 V à une intensité efficace maximale de 16 A.

b. La puissance totale maximale des appareils que l'on peut brancher sur cette prise est de 3680 W.

c. Si on branche à la fois un aspirateur consommant 2000 W et un ordinateur consommant 500 W sur cette prise (à l'aide d'une multiprise), on consommera au total :

$$P_{tot} = 2\,000 + 500 = 2\,500 W$$

Cette puissance restant inférieure à la puissance limite de la prise (3680 W), on peut bien brancher ces deux appareils en même temps.

Exercice 13 – Calculer le prix d'un café

a. L'énergie E consommée par un appareil de puissance P fonctionnant pendant un temps t est donnée par la relation :

$$E = P \times t$$

Ici $P = 1\,450\text{ W}$

Et $t = 2\text{ min} = 120\text{ s} = 0,0333\text{ h}$

Donc $E = 1\,450 \times 120 = 174\,000\text{ J}$

Et $E(\text{Wh}) = 1\,450 \times 0,0333 = 48,3\text{ Wh} = 0,0483\text{ kWh}$

b. Pour la cafetière familiale,

$$P = 550\text{ W}$$

$$t = 10\text{ min} = 600\text{ s} = 0,167\text{ h}$$

Donc $E = 550 \times 600 = 330\,000\text{ J}$

Et $E(\text{Wh}) = 550 \times 0,167 = 91,9\text{ Wh} = 0,0919\text{ kWh}$

c. 1 kWh est facturé 8 centimes d'euros

Donc avec la machine à expresso, 1 café coûte : $8 \times 0,0483 = 0,3864\text{ centimes}$

Et avec la cafetière familiale, 10 cafés coûtent : $8 \times 0,0919 = 0,7352\text{ centimes}$ donc 1 café coûte 0,07352 centimes.

Exercice 14 – Evaluer l'économie d'énergie

a. $E = P \times t$

Calculons, en watt-heure, l'énergie consommée par les deux lampes après une durée de fonctionnement de 100 h.

$$t = 100\text{ h}$$

$$P_{\text{incandescente}} = 100\text{ W} \quad \text{et} \quad P_{\text{compacte}} = 20\text{ W}$$

Donc $E_{\text{incandescente}}(\text{Wh}) = 100 \times 100 = 10\,000\text{ Wh}$

$$E_{\text{compacte}}(\text{Wh}) = 20 \times 100 = 2\,000\text{ Wh}$$

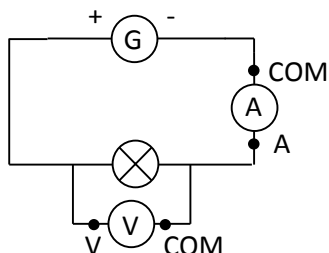
On a donc économisé 8 000 Wh.

On a 1 Wh qui est l'énergie consommée par un appareil de 1 W fonctionnant 1 h, c'est-à-dire 3600 s. Ainsi 1 Wh = 3600 J, et 8 000 Wh = 28 800 000 J.

b. En étudiant nos calculs, on constate que les lampes compactes consomment 5 fois moins que les lampes à incandescence. Si la famille consomme 500 kWh par an pour s'éclairer avec des lampes à incandescence, elle consommerait 100 kWh par an avec des lampes compactes.

Exercice 16 – Analyser une photo d'expérience

a.



b. Les prises de courant délivrent un courant « alternatif ». Les appareils de mesure fonctionnent donc en mode « alternatif ».

c. La tension efficace aux bornes de la lampe est de 229 V (environ 230 V).

d. L'intensité efficace du courant qui la traverse est de 0,16 A.

e. La lampe est alimentée par sa tension nominale (230 V), elle consomme donc une puissance proche de sa puissance nominale.

$$P = U_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}} = 229 \times 0,16 = 36,64\text{ W}$$

La puissance nominale de la lampe est donc de 40 W.

f. Le montage est dangereux car la tension efficace du secteur est suffisante pour provoquer une électrocution (électrisation entraînant la mort).