



EXERCICES SUR LA PUISSANCE DU COURANT ÉLECTRIQUE

Exercice 1

En zone tempérée pour une habitation moyennement isolée il faut compter 40 W/m^3 .
Sur un catalogue, 4 modèles de radiateurs électriques sont proposés :

1 000 W ; 1 500 W ; 2 000 W ; 2 500 W.

La chambre que je dois équiper a pour dimensions :

longueur : 6 m largeur : 4 m hauteur : 2,50 m.

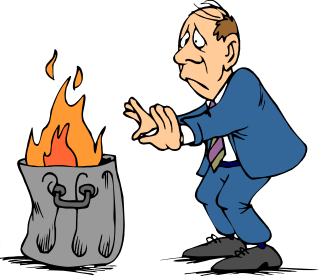
1) Déterminer le modèle de radiateur adapté à la chambre (explication du choix).

2) Sous une tension de 230V, calculer l'intensité du courant absorbé par un radiateur d'une puissance de 2 500 W.

3) Calculer l'énergie électrique qu'il absorbe en 2 h 30 min.

On donnera le résultat en joule (J) et en kilowattheure (kWh)

(D'après sujet de CAP Esthétique cosmétique coiffure Académies de Rennes Session 1998)



Exercice 2

La halte garderie, où vous êtes en stage, est équipée d'un lave-vaisselle. Le chauffage de l'eau est réalisé par une résistance électrique. Sur le manuel d'utilisation, on lit les caractéristiques suivantes :

Fusible : 10 A

Puissance de chauffage : 1 200 W

Puissance de rinçage : 200 W

1) Un courant électrique d'une intensité de 12 A peut-il alimenter le lave-vaisselle ? Justifier.

2) Le lave-vaisselle est programmé sur le cycle « vaisselle fragile ». Le chauffage a une durée de 30 minutes et le rinçage de 15 minutes.

Calculer, en kWh, la consommation d'énergie :

- Au cours du chauffage ;
- Au cours du rinçage ;
- Au cours du cycle ;

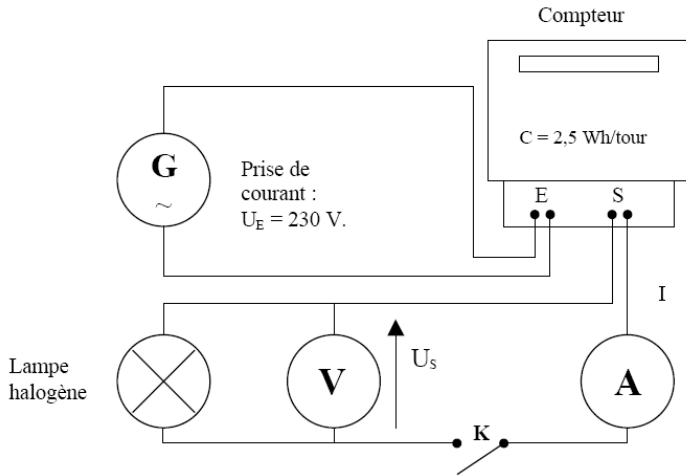


(D'après sujet de CAP Secteur 4 Groupement des académies de l'Est Session 2002)



Exercice 3

La mesure de l'énergie électrique absorbée par une lampe halogène munie d'un variateur de puissance est obtenue à l'aide d'un compteur d'énergie électrique. Le montage suivant est réalisé.



L'éclairage de la lampe est réglé à son maximum. Le disque effectue alors 12 tours en 216 secondes. Le voltmètre indique 230 volts et l'ampèremètre 2,15 ampères.

- 1) Indiquer la grandeur physique mesurée à l'aide du compteur.
- 2) Proposer une signification de « 2,5 Wh / tour ».
- 3) Compléter le tableau.

	Valeur indiquée par le voltmètre	Valeur indiquée par l'ampèremètre	Vitesse de rotation du disque arrondie au millième de tour par seconde
L'interrupteur K est fermé. L'éclairage de la lampe est réglé à son maximum.			

- 4) Calculer la puissance P de la lampe. Arrondir à l'unité.
- 5) Calculer de deux façons différentes, l'énergie électrique absorbée par cette lampe, en supposant que la puissance de la lampe est 500 W. Exprimer le résultat en Wh.

(D'après sujet de CAP Secteur 3 bis Session 1999)

Exercice 4

Le chauffe biberon de madame Calin porte les indications suivantes : 230 V ; 320 W

- 1) Écrire en toutes lettres la signification des symboles V et W. Nommer les grandeurs électriques correspondantes.
- 2) Calculer, en A, l'intensité du courant qui alimente la résistance du chauffe biberon lorsqu'il fonctionne normalement. Arrondir le résultat au dixième.


(D'après sujet de CAP secteur 4 Groupement des académies de l'Est Session 2004)



Exercice 5

Une lampe de plafonnier de voiture porte les indications suivantes : 12 V – 5 W.

1) Dans le tableau ci-dessous, indiquer à quelles grandeurs électriques correspondent ces indications. Ecrire les unités en toutes lettres.

	12 V : Grandeur :	Unité :
	5 W : Grandeur :	Unité :

- 2) Calculer, arrondie à 1 mA, l'intensité I du courant qui traverse cette lampe.
- 3) Calculer l'énergie E consommée par la lampe lorsque celle-ci fonctionne pendant 30 minutes.

(D'après sujet de CAP secteur 1 Groupement des Académies de l'Est Session juin 2003)

Exercice 6

La pompe d'une piscine porte les indications suivantes : 0,75 kW – 12 V



- 1) Que représentent ces indications. Préciser grandeur et unité.
- 2) a) Exprimer la puissance de la pompe en watt.
- b) Calculer la valeur de l'intensité du courant qui traverse la pompe lorsqu'elle fonctionne sous sa tension nominale.
- c) Calculer, en kWh, la quantité d'énergie utilisée par cette pompe en une journée.
- 3) Un baigneur est accidentellement en contact avec l'alimentation de la pompe. On estime la résistance de son corps à 1 000 Ω .
- a) Calculer la valeur de l'intensité électrique qui traverse son corps.
- b) Le courant électrique est mortel pour l'homme à partir d'une valeur de 50 mA. Calculer, à partir de quelle valeur de la tension d'alimentation de la pompe, le baigneur est en danger.

Rappel : La résistance du corps humain étant très variable, il est toujours très dangereux de manipuler des appareils électriques près d'un point d'eau.

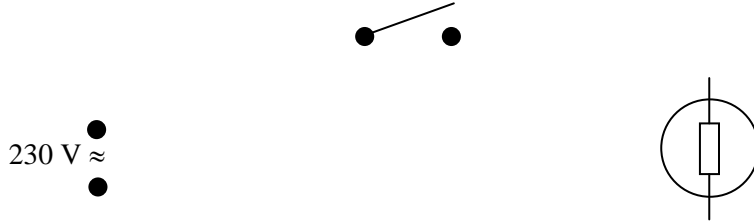
(D'après sujet de CAP Secteur 5 Groupement des académies de l'Est Session juin 2003)



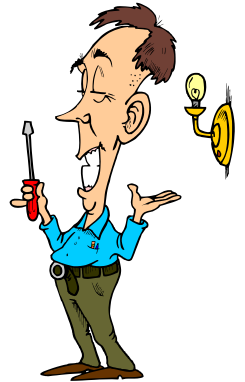
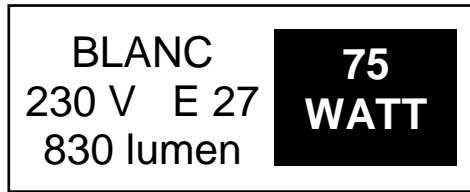
Exercice 7

On veut éclairer l’abri de voiture au moyen d’une lampe à incandescence et d’un interrupteur.

1) Compléter le schéma de l’installation.



2) L’étiquetage de la lampe porte les indications suivantes :



a) Compléter le tableau :

Indication	Nom de la grandeur physique	Unités	Symbole de l’unité
230 V			V
75 W		watt	

b) Calculer l’intensité du courant traversant la lampe en fonctionnement.

3) Le disjoncteur protégeant l’installation coupe le circuit électrique s’il détecte une fuite supérieure à 35 mA. Une infiltration d’eau se produit dans la douille de la lampe. Elle crée une fuite de courant correspondant à un courant traversant une résistance de 5 000 Ω branchée sous 230 V. Le disjoncteur va-t-il se déclencher ? Justifier la réponse par le calcul.

(D’après sujet de CAP Secteur 1 Groupement académique Sud-Est Session 2005)

Exercice 8

La fiche signalétique d’une guirlande de Noël porte les indications suivantes.

230V $\rightarrow \sim \leftarrow$ 50 Hz 2500 W



1) Que signifie le symbole $\rightarrow \sim \leftarrow$

2) En utilisant la formule $P = U \times I$, calculer l’intensité I du courant qui traverse la guirlande. (résultat à 0,1 A près)

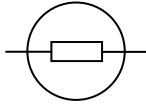
3) Parmi les valeurs indiquées ci-dessous, quel est le fusible le plus adapté pour protéger cette installation : 10 A, 16 A ou 20 A ? Pourquoi ?

(D’après sujet de CAP Secteur 2 Session Septembre 2003)

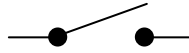


Exercice 9

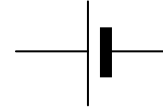
1) a) Compléter les schémas ci-dessous en donnant le nom de chaque appareil.



.....



.....



.....

b) Sur une lampe, il est inscrit : 15 W- 24 V. Quelle est sa puissance ?

2) On veut vérifier la puissance d'une lampe. Pour cela on réalise un montage avec les trois appareils ci-dessus auxquels on rajoute un voltmètre et un ampèremètre.

a) Faire le schéma du montage en indiquant les polarités des appareils de mesures.

b) Le générateur fournit une tension de 24 V.

Parmi les calibres du voltmètre suivants, entourer celui qui doit être utilisé pour les mesures :

- 1 000V
- 200 V
- 20 V
- 2V
- 200 mV

Justifier le choix.

3) Les appareils de mesure donnent les valeurs suivantes : $U = 24 \text{ V}$ et $I = 0,625 \text{ A}$.

Calculer la puissance de la lampe. Cette puissance est-elle conforme à celle indiquée sur la lampe ?

(D'après sujet de CAP Secteur 3 Groupement académique Sud-Est Session 2005)

Exercice 10

Sur une cafetière, on trouve la fiche signalétique suivante :

$P = 850 \text{ W}$
$U = 230 \text{ V} \sim$
$f = 50 \text{ Hz}$

1) Ecrire en toutes lettres la signification de ces symboles :

P : f : W : Hz :

2) Calculer, en A, l'intensité efficace I du courant électrique qui alimente la cafetière. Arrondir le résultat au dixième.

3) Calculer, en Ω , la résistance de l'élément chauffant de la cafetière. Arrondir le résultat à l'unité.

4) Un fusible de 16 A protège l'installation électrique sur laquelle est branchée la cafetière. Sur ce circuit, on branche également un four micro-onde qui absorbe un courant d'intensité égale à 5,8 A. Il n'y a pas d'autre appareil branché.

Indiquer si la cafetière et le micro-onde peuvent fonctionner ensemble. Justifier la réponse.

(D'après sujet de CAP Secteur 1 Groupement Est Session juin 2004)





Exercice 11

Une cuisinière est équipée d'un four électrique de puissance 3 kW. Ce four est relié à une prise de courant délivrant une tension de 230 V.

- 1) Calculer, en ampères, la valeur I_1 de l'intensité du courant qui traverse la résistance du four en fonctionnement. Arrondir le résultat à l'unité.
- 2) Nicolas utilise aussi une cafetière électrique dont la résistance vaut 44Ω . Elle fonctionne sous une tension de 230 V. Calculer, en ampères, l'intensité I_2 du courant qui traverse la résistance de la cafetière. Arrondir le résultat au dixième.
- 3) Nicolas fait fonctionner simultanément le four et la cafetière sur la même prise de courant protégée par un fusible de 16 A. Parmi les deux propositions suivantes, cocher la case de celle qui est vraie et justifier le choix.
 Les deux appareils fonctionnent normalement
 Les deux appareils s'arrêtent de fonctionner



(D'après sujet de CAP Secteur 4 Groupement Est Session 2001)

Exercice 12

Une esthéticienne désire acheter un appareil à cire supplémentaire pour son institut. Sur la plaque signalétique de celui-ci, on peut lire les indications suivantes :

1100 W 50 Hz 230 V

1) Compléter le tableau suivant :

	GRANDEUR	UNITE
1100 W		
50 Hz		
230 V		

2) Sa cabine de soin est déjà équipée du matériel suivant :

- 7 lampes : 60 W chacune
- 1 radiateur : 1 000 W
- 1 appareil à cire : 1 000 W
- 1 brosse rotative : 25 W



- a) La cabine de soin est alimentée sous une tension de 230 V et protégée par un fusible de 16 A. Quelle est la puissance maximale disponible ?
- b) Lui est-il possible d'envisager l'ajout de l'appareil à cire si les éléments ci-dessus fonctionnent en même temps ?

(D'après sujet de CAP Secteur 4 Groupement académique Sud-Est Session 2003)



Exercice 13

Un fer à repasser porte les indications suivantes : 1 500 W ; 230 V.

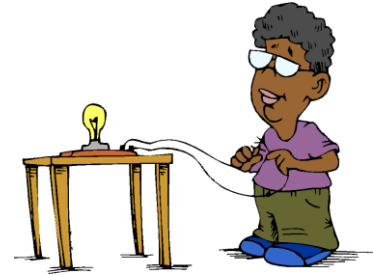
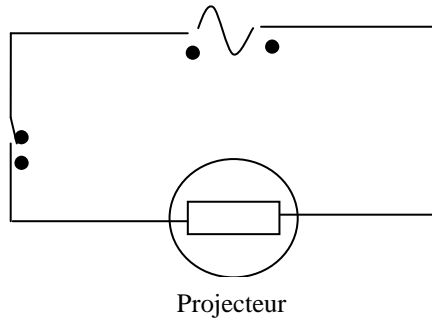


- 1) Donner la signification des symboles W et V.
Nommer la grandeur électrique représentée par chacun de ces symboles.
- 2) Calculer, en ampères, l'intensité du courant qui alimente ce fer à repasser. Arrondir le résultat au dixième.
- 3) Calculer, en ohms, la valeur de la résistance électrique de ce fer sachant qu'elle est traversée par un courant d'intensité 6,5 A. Arrondir le résultat à l'unité.

(D'après sujet de CAP Secteur 4 Groupement Est Session 2000)

Exercice 14

L'éclairage d'une terrasse est assuré par un projecteur alimenté par le secteur comme l'indique le schéma.



- 1) Compléter le schéma à l'aide des symboles des appareils permettant de mesurer la tension à laquelle est soumis le projecteur et l'intensité du projecteur qui le traverse.

Sur ce projecteur on lit 230 V ; 500 W.

- 2) Compléter le tableau :

	Grandeur	Unité de mesure
230 V		
500W		

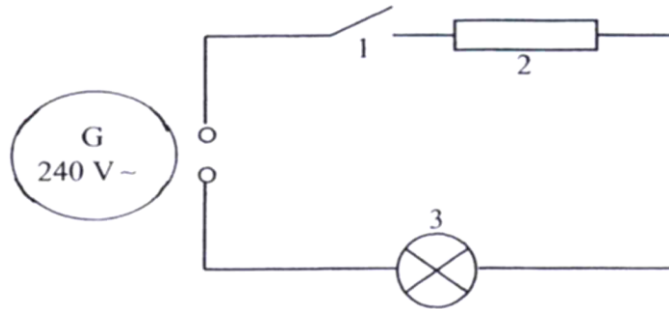
- 3) Calculer, en Wh, l'énergie consommée par le projecteur pendant 7 heures de fonctionnement.

(D'après sujet de CAP Secteur 2 Groupement interacadémique Session septembre 2005)



Exercice 15

Le schéma simplifié du circuit électrique d'une cafetière est le suivant :

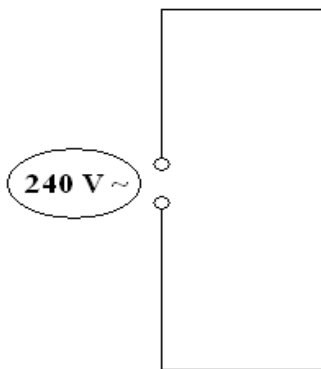


1) Nommer les éléments 1, 2 et 3 du circuit.

2) Compléter le tableau suivant :

Grandeurs physiques	Notation	Nom de l'unité et symbole	Nom de l'appareil de mesures
Intensité			
Tension			
Puissance			

3) Reproduire le schéma du circuit électrique en y ajoutant les appareils de mesure permettant de mesurer, l'un la tension aux bornes de l'élément 2 et l'autre l'intensité du courant électrique dans le circuit.



4) Sur la plaque signalétique de la cafetière on peut lire les indications suivantes : 240 V et 1 800 W. Calculer l'intensité du courant électrique dans le circuit.

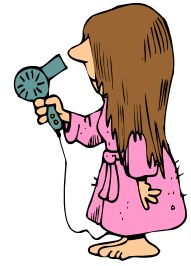
(D'après sujet de CAP Secteur 4 Groupement interacadémique II Session 2005)



Exercice 16

Sur la fiche signalétique d'un sèche-cheveux électrique, on peut lire les informations suivantes :

220 V - 60Hz - 1100W



1) Que signifient ces indications ? (Compléter le tableau suivant)

Lecture sur la fiche signalétique	Nom de la grandeur physique	Nom de l'unité
220 V		
60 Hz		
1 100 W		

2) On branche cet appareil sur le secteur (220 V). Calculer l'intensité du courant qui le traverse.

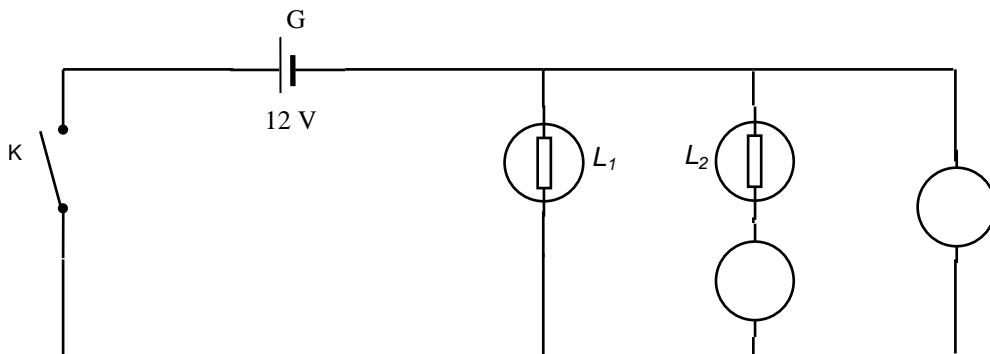
3) Peut-on brancher cet appareil sur une prise de 10 A ? Pourquoi ?

4) Le sèche-cheveux fonctionne pendant 30 min ; calculer l'énergie électrique dépensée en kWh.

(D'après sujet de CAP Coiffure & esthétique Session 2003)

Exercice 17

Il nous est fourni ci-dessous le schéma électrique des deux feux de position avant d'un véhicule:



1) Placer sur le schéma électrique le symbole de l'appareil de mesure qui permet de mesurer la tension aux bornes de la lampe L_2 . Donner le nom de cet appareil.

2) Placer sur le schéma électrique le symbole de l'appareil de mesure qui permet de mesurer l'intensité aux bornes de la lampe L_2 . Donner le nom de cet appareil.

3) La tension d'alimentation délivrée par le générateur est de 12 V. Les deux lampes utilisées sont identiques et portent les indications suivantes : 21 W / 12 V. Calculer l'intensité I , en ampères, du courant délivré par le générateur sachant que l'intensité I_2 du courant traversant la lampe L_2 est égale à 1,75 A.

(D'après sujet de CAP Secteur industriel Session PPQIP février 2006)



Exercice 21

À la sortie des vestiaires d'un bassin de natation, un sèche-cheveux électrique fixé au mur, est mis à la disposition du public. Cet appareil comporte les indications suivantes :

1700 W 230V 50 Hz

1) Compléter les tableaux suivants :

	1700 W	230 V	50 Hz
Grandeur physique			Fréquence
Unité en toutes lettres			Hertz

2) Le sèche-cheveux est alimenté sous une tension de 230V. Calculer, en ampère, l'intensité I du courant qui traverse le sèche-cheveux. Arrondir la valeur au dixième. On donne $P = U \times I$ avec P en watt, U en volt et I en ampère.

(D'après sujet de CAP Secteur 7 Métropole- La Réunion – Mayotte Session juin 2009)

Exercice 22

Le ballon d'eau chaude d'une laverie a les caractéristiques suivantes :

230 V – 50 Hz
3 500 W

1) Compléter le tableau suivant :

	grandeur physique	unité en toutes lettres
230 V		
50 Hz		hertz
3 500 W	puissance	

2) Calculer, en ampère, l'intensité I du courant qui traverse le chauffe ballon. Arrondir la valeur au dixième. On donne $P = U \times I$, avec P en watt, U en volt et I en ampère.

3) Pour protéger le circuit électrique, le ballon d'eau chaude est relié à un disjoncteur.

a) Indiquer le disjoncteur qui convient, en cochant la case correspondant à la bonne réponse.

disjoncteur de 5 A. disjoncteur de 10 A. disjoncteur de 16 A.

b) Justifier le choix effectué.

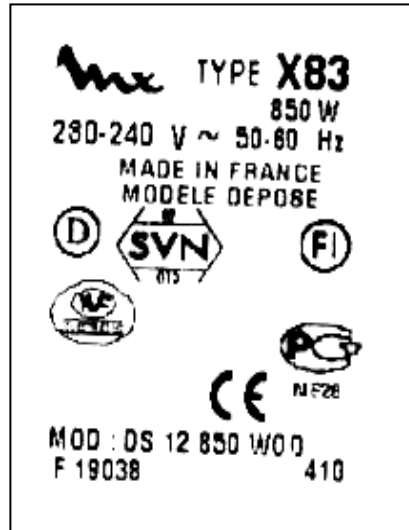
(D'après sujet de CAP Secteur 7 DOM – TOM Session juin 2009)



Exercice 23

Jérémy s'achète une cafetière avec une partie de l'argent qu'il a gagné en travaillant.

1) La plaque signalétique de la cafetière est reproduite ci-dessous :



a) Préciser si l'appareil fonctionne en courant alternatif ou en courant continu. Justifier la réponse.

b) Nommer la grandeur électrique correspondant à l'indication 230-240V.

c) Relever la puissance de l'appareil et nommer l'unité correspondante.

2) Pour la suite on utilisera les valeurs suivantes : $U = 230 \text{ V}$, $P = 850 \text{ W}$, $f = 50 \text{ Hz}$.
Calculer, en seconde, la période T .

On utilisera la formule $T = \frac{1}{f}$ où T est exprimée en seconde, et f en hertz.

3) Calculer, en ampère, l'intensité I du courant traversant la cafetière en fonctionnement.
On utilisera la relation $P = U \times I$ où P est exprimée en watt et U en volt.
Arrondir le résultat au dixième.

4) La durée t de fonctionnement de la cafetière est $t = 3$ minutes.

a) Exprimer cette durée t en seconde.

b) Calculer, en joule, l'énergie E consommée par l'appareil pendant la durée t .
On donne $E = P \times t$ avec E en joule, P en watt, t en seconde.

(D'après sujet de CAP Secteur 6 Session juin 2009)



Exercice 24

Le tableau ci-dessous contient des noms et des symboles d'appareils utilisés pour réaliser des montages et des mesures en électricité.

Nom de l'appareil	Générateur de tension		Ampèremètre		Dipôle résistif
Symbole correspondant					

1) Compléter le tableau en donnant les noms et en dessinant les symboles manquants.

2) On dispose d'un dipôle ; on veut déterminer s'il s'agit d'un dipôle résistif. Pour cela on va réaliser un montage comprenant un générateur de tension, un interrupteur, un ampèremètre, un voltmètre, le dipôle et des fils de connexion.

Compléter le schéma du montage à réaliser pour pouvoir mesurer la tension U aux bornes du dipôle et l'intensité I du courant qui le traverse.



3) Le montage ayant été fait, on relève les mesures suivantes :

$U(V)$	2,5	3,2	4,7
$I(A)$	0,114	0,145	0,214

a) Rédiger une phrase indiquant pourquoi les mesures faites confirment qu'il s'agit bien d'un dipôle résistif. On donne la relation $U = R \times I$

b) Indiquer, en ohm, la valeur de la résistance R . Arrondir la valeur à l'unité.

4) Le dipôle résistif étudié est celui d'un appareil de chauffage qui fonctionne normalement sur le secteur dont la valeur de la tension efficace est $U = 230V$.

On considère que la résistance est $R = 22$ ohms.

a) Calculer, en ampère, l'intensité I du courant qui traverse le dipôle de résistance R soumis à la tension efficace U du secteur. Arrondir la valeur au dixième.

b) Calculer, en watt, la puissance P_a absorbée par le dipôle de résistance R lorsqu'il est soumis à la tension U . On donne la relation $P = R \times I^2$

c) L'appareil de résistance R fonctionne pendant un temps $t = 4,75$ h. Calculer, en kWh, l'énergie E absorbée pendant ce temps de fonctionnement t . On donne la relation $E = P \times t$

(D'après sujet de CAP Secteur 6 Métropole Session juin 2009)



Exercice 25

Sur la plaque signalétique d'un cadre photo numérique, on lit les informations suivantes :

- | | | | |
|---|--------|-------|--------|
| ▪ Caractéristiques du cadre numérique : | 12 V | DC | 250 mA |
| ▪ Caractéristiques de l'adaptateur : | 230 V~ | 50 Hz | 3 W |

- 1) Préciser la signification du symbole ~ de l'adaptateur.
- 2) Les caractéristiques du cadre numérique indiquent : $U = 12 \text{ V}$ et $I = 250 \text{ mA}$.
 - a) Quelle grandeur est représentée par la lettre U et nommer l'appareil permettant de la mesurer.
 - b) Convertir, en ampère, l'intensité I du courant circulant dans la partie électrique du cadre photo.
 - c) Calculer la puissance électrique du cadre numérique. Comparer avec la puissance de l'adaptateur. Donnée : $P = U \times I$
- 3) Le cadre numérique est allumé en moyenne 10 h par jour pendant 340 jours par an.
 - a) Calculer le nombre d'heures correspondant à 340 jours d'utilisation.
 - b) Calculer, dans ce cas, l'énergie électrique E consommée par l'adaptateur. Exprimer le résultat en kWh. Donnée : $E = P \times t$

(D'après sujet de CAP Secteur 3 Métropole – Réunion – Mayotte Session juin 2009)