

CORRECTION

DES

EXERCICES

Correction :

Exercice 1 p 200

- 1 – Faux. L'indication qui s'exprime en watt sur les appareils électriques est la puissance nominale.
- 2 – Vrai. En effet, l'indication de puissance portée sur certains appareils correspond à la puissance maximale qu'ils peuvent recevoir.
- 3 – Faux. Quand l'appareil est en sous tension, il ne peut recevoir sa puissance nominale.

Exercice 2 p 200

- 1 – b. En effet, la puissance nominale est la puissance reçue quand l'appareil est soumis à sa tension nominale.
- 2 – b. La puissance nominale, comme toute puissance, a pour symbole P, pour unité le watt (W).
- 3 – a. La puissance reçue par un appareil électrique représente l'importance de l'effet produit par l'appareil (effet de chauffage, ou d'éclairage, ou ...)

Exercice 3 p 200

- 1 – 230 V correspond à la tension nominale et 60 W correspond à la puissance nominale.
- 2 – a – C'est le premier qui reçoit la plus petite puissance car sa puissance est de 1200 W contre 1500 pour le second.
b – C'est le deuxième qui chauffe le plus car sa puissance, qui représente l'importance de l'effet produit par l'appareil, est plus importante.

Exercice 4 p 200

- 1 – La grandeur électrique qui s'exprime en watt est la puissance.
- 2 – La tension nominale est la tension à laquelle il faut soumettre un appareil électrique pour qu'il fonctionne de manière optimale.
- 3 – La puissance nominale d'un appareil électrique est la puissance qu'il reçoit lorsqu'il est soumis à sa tension nominale.
- 4 –

Nom de la grandeur électrique	Symbole	Unité	Symbole de l'unité
Puissance	P	watt	W
Intensité	I	ampère	A
Tension	U	volt	V
Résistance	R	ohm	Ω

Exercice 5 p 200

- 1 –
 - a. $P = 0,8 \text{ kW} = 800 \text{ W}$;
 - b. $P = 9,8 \text{ kW} = 9800 \text{ W}$;
 - c. $P = 700 \text{ W} = 0,7 \text{ kW}$;
 - d. $P = 60 \text{ W} = 0,06 \text{ kW}$
- 2 – La puissance totale reçue par ces quatre appareils est :
 $P = 0,8 + 9,8 + 0,7 + 0,06 = 11,36 \text{ kW} = 11360 \text{ W}$.

Exercice 6 p 200

- 1 –
 - a. Le nombre d'éoliennes nécessaires pour développer la même puissance qu'une centrale nucléaire est donné par le rapport des puissances produites par ces deux types de centrales : $1200 / 2 = 600$.
 - b. Il est impossible de produire de l'énergie électrique à partir d'une centrale solaire pendant la nuit !!!
- 2 – a. La puissance totale consommée est :
 $P = 20 + 60 + 30 + 150 + 2000 + 3000 + 1200 + 2200 = 8660 \text{ W} = 8,66 \text{ kW}$.
- b. Le nombre de maisons identiques que l'on peut alimenter par une centrale nucléaire est donné par le rapport des puissances (celle produite par la centrale et celle consommée dans une maison) exprimées dans la même unité : $1\ 200\ 000\ 000 / 8660 = 138\ 568 \simeq 140\ 000$.

Exercice 8 p 201

1 – Faux. La puissance reçue par un appareil sans moteur est égale au produit de la tension mesurée à ses bornes par l'intensité du courant qui le traverse.

2 – Vrai. $I = \frac{P}{U}$ puisque $P = U \times I$.

3 – Faux. Plus un appareil est puissant plus l'intensité du courant qui le traverse est grande.

4 – Faux. Ce n'est que si la tension nominale des deux appareils est la même qu'on peut comparer leur puissance en comparant l'intensité des courants qui les traversent.

Exercice 9 p 201

1 – a et b. La puissance électrique d'un appareil est égale au produit de la tension par l'intensité et est donc proportionnelle à l'intensité.

2 – a. La valeur indiquée par l'ampèremètre (donc celle de l'intensité du courant électrique qui circule dans le circuit en série) augmente si on on remplace la lampe existante (12 V ; 20 W) par une autre de 12 V ; 25 W.

3 – Deux lampes électriques ont la même puissance si elles brillent autant, en étant du même type.

Exercice 10 p 201

1 – Puisque la centrale à vapeur se branche sur le secteur, sa tension nominale est de 230 V.

2 – 2400 W correspond à la puissance nécessaire pour chauffer l'ensemble de la centrale (l'eau et le fer), 800 W est la puissance utilisée pour chauffer seulement le fer.

3 – La puissance nécessaire pour chauffer l'eau liquide et la transformer en vapeur est donc $P = 2400 - 800 = 1600$ W.

4 – Puisque la puissance nécessaire pour chauffer le fer est de 800 W, que la tension nominale de ce fer est de 230 V,

l'intensité efficace du courant qui traverse la résistance chauffante du fer est $I = \frac{P}{U} = \frac{800}{230} = 3,5$ A.

Exercice 11 p 201

1 – La puissance du foyer arrière droit (noté ARD sur la notice) est de 1200 W.

2 – La tension nominale de la table de cuisson est de 230 V puisque cette table est branchée sur le secteur dont la tension est 230 V.

3 – Puisque $P = U \times I$, l'intensité du courant qui traverse la résistance chauffante du foyer arrière-droit est :

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1200}{230} = 5,2 \text{ A.}$$

4 – La puissance maximale indiquée correspond à un fonctionnement de l'ensemble des foyers de la plaque. Elle est donc égale à la somme des puissances des quatre foyers : $1800 + 1400 + 1200 + 2400 = 6800$ W

5 – L'intensité efficace du courant dans les fils lorsque toutes les plaques chauffent au maximum est donnée par

$$I = \frac{P}{U} = \frac{6800}{230} = 31 \text{ A.}$$

Exercice 12 p 202

1 – Puisque la bouilloire se branche sur le secteur avec une simple prise, c'est que sa tension nominale est de 230 V.

2 – a – La relation donnant l'expression de la puissance P en fonction de la tension U et de l'intensité I du courant est

$$P = U \times I.$$

b – D'après la loi d'Ohm, $U = R \times I$, donc l'expression de l'intensité I du courant en fonction de la tension U aux bornes

de la résistance et de la résistance R est $I = \frac{U}{R}$.

c – Puisque $P = U \times I$ et que $I = \frac{U}{R}$, on obtient la relation suivante $P = U \times \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}$.

d – En utilisant la relation précédente et en remplaçant U et R par leur valeur, on obtient $P = \frac{230^2}{25} = 2116$ W.

Exercice 13 p 202

1 – Faux. Tous les fils d'une installation électrique n'ont pas la même section. Cette dernière dépend de la puissance des appareils qui y sont branchés.

2 – Vrai. Les appareils de forte puissance doivent être alimentés par de gros fils.

3 – Faux. Les fusibles et les disjoncteurs évitent les surintensités et donc les surchauffes.

4 – Faux. Les fusibles ouvrent le circuit électrique en cas de court-circuit par exemple.

Exercice 14 p 202

- 1 – b. Les plaques de cuisson (ou cuisinière) sont connectées à des fils de section 6 mm².
- 2 – a. Pour protéger le circuit d'éclairage d'une maison, on installe un disjoncteur d'intensité admissible de I = 16 A.
- 3 – c. Si l'on protège la ligne d'un appareil électrique puissant (une cuisinière) par un disjoncteur de 16 A, l'appareil ne peut pas fonctionner au maximum de sa puissance électrique car le disjoncteur saute avant.

Exercice 15 p 202

- 1 – Les indications C 16, C20 et C 32 sont les calibres des différents disjoncteurs. Ils indiquent l'intensité au dessus de laquelle le disjoncteur se déclenche. Ainsi, un disjoncteur C 16 « saute » si le courant est supérieur à 16 A.
- 2 – L'appareil branché sur la ligne protégée par le disjoncteur de calibre 32 A est la cuisinière.
- 3 – Le lave-linge ne pourrait pas fonctionner au maximum de sa puissance s'il était protégé par un fusible de calibre C 16 (supportant jusqu'à 16 A) car il lui arrive d'être parcouru par un courant d'intensité supérieur à 16 A.
- 5 – Les lignes de plus faibles sections sont protégées par les fusibles de plus petit calibre (16 A). Ce sont donc celles qui correspondent au circuit d'éclairage et à l'allumage électrique du chauffe-eau à gaz.

Exercice 17 p 202

- 1 – Aux bornes d'une prise, on a la tension du secteur soit 230 V.
- 2 – Pour connaître le nombre que nos noterons N de chauffage d'appoint; chacun de puissance nominale 1500 W que l'on peut brancher sur une multiprise dont la rallonge électrique ne peut supporter qu'une intensité maximale de 16 A, il faut d'abord déterminer l'intensité du courant qui parcourt un tel chauffage quand il fonctionne au maximum de sa puissance. Puisque $P = U \times I$, cette intensité est : $I = \frac{P}{U} = \frac{1500}{230} = 6,5 \text{ A}$ et il ne sera pas possible de brancher dans de bonnes conditions de sécurité plus de deux chauffages d'appoint ($2 \times 6,5 = 13 < 16$).
- 3 – Si l'on branchait un troisième radiateur et que les trois fonctionnaient au maximum de leur puissance, l'intensité du courant serait alors de $3 \times 6,5 = 19,5 > 16$ et le disjoncteur « sauterait » pour éviter les risques de surchauffe.

Exercice 20 p 203

La chaîne causale à retrouver est :
Court-circuit → Surintensité → Le fusible fond → Circuit ouvert → Intensité nulle → Le circuit a été protégé.

Exercice 21 p 203

- 1 – Si le disjoncteur du circuit d'éclairage « saute », c'est qu'il y a eu surintensité et qu'un courant d'intensité supérieure à 16 A a circulé.
- 2 – Si on réenclenche immédiatement le disjoncteur, il va rapidement sauter de nouveau.
- 3 – Avant de le réenclencher, il faut trouver la cause de cette surintensité et y remédier. Elle est souvent liée au dernier appareil allumé (court-circuit à cause d'un défaut dans l'appareil ou dépassement d'intensité à cause du nombre d'appareils).

Exercice 23 p 203

- 1 –

Sèche cheveux (faible puissance)	●	→	●	$P_1 = 6 \text{ kW}$
Sèche cheveux (puissance intermédiaire)	●	→	●	$P_2 = 150 \text{ W}$
Sèche cheveux (forte puissance)	●	→	●	$P_3 = 1600 \text{ W}$
Cuisinière	●	→	●	$P_4 = 1300 \text{ W}$
Lampe	●	→	●	$P_5 = 2000 \text{ W}$
Télévision	●	→	●	$P_6 = 20 \text{ W}$

2 – L'énoncé « La puissance est égale au quotient de la tension sur l'intensité. » correspond à la relation $P = \frac{U}{I}$.

L'énoncé « La puissance diminue quand la tension augmente. » correspond à la relation $P = \frac{I}{U}$.

L'énoncé « La puissance augmente quand la tension et/ou l'intensité augmente. » correspond à la relation $P = U \times I$ qui est la bonne relation.

- 3 – Une prise sera associée à un fil de faible section et à un disjoncteur ou un fusible de calibre 16 A.
Une table de cuisson sera associée à un fil de grosse section et à un disjoncteur ou un fusible de calibre 32 A.
Un lave-vaisselle sera associée à un fil de section moyenne et à un disjoncteur ou un fusible de calibre 20 A.

Correction :

Exercice 1 p 200

- 1 – Faux. L'indication qui s'exprime en watt sur les appareils électriques est la puissance nominale.
- 2 – Vrai. En effet, l'indication de puissance portée sur certains appareils correspond à la puissance maximale qu'ils peuvent recevoir.
- 3 – Faux. Quand l'appareil est en sous tension, il ne peut recevoir sa puissance nominale.

Exercice 2 p 200

- 1 – b. En effet, la puissance nominale est la puissance reçue quand l'appareil est soumis à sa tension nominale.
- 2 – b. La puissance nominale, comme toute puissance, a pour symbole P , pour unité le watt (W).
- 3 – a. La puissance reçue par un appareil électrique représente l'importance de l'effet produit par l'appareil (effet de chauffage, ou d'éclairage, ou ...)

Exercice 3 p 200

- 1 – 230 V correspond à la tension nominale et 60 W correspond à la puissance nominale.
- 2 – a – C'est le premier qui reçoit la plus petite puissance car sa puissance est de 1200 W contre 1500 pour le second.
b – C'est le deuxième qui chauffe le plus car sa puissance, qui représente l'importance de l'effet produit par l'appareil, est plus importante.

Exercice 4 p 200

- 1 – La grandeur électrique qui s'exprime en watt est la puissance.
- 2 – La tension nominale est la tension à laquelle il faut soumettre un appareil électrique pour qu'il fonctionne de manière optimale.
- 3 – La puissance nominale d'un appareil électrique est la puissance qu'il reçoit lorsqu'il est soumis à sa tension nominale.
- 4 –

Nom de la grandeur électrique	Symbole	Unité	Symbole de l'unité
--------------------------------------	----------------	--------------	---------------------------

Puissance	P	watt	W
Intensité	I	ampère	A
Tension	U	volt	V
Résistance	R	ohm	Ω

Exercice 5 p 200

1 –

a. $P = 0,8 \text{ kW} = 800 \text{ W}$;

b. $P = 9,8 \text{ kW} = 9800 \text{ W}$;

c. $P = 700 \text{ W} = 0,7 \text{ kW}$;

di. $P = 60 \text{ W} = 0,06 \text{ kW}$

2 – La puissance totale reçue par ces quatre appareils est :

$$P = 0,8 + 9,8 + 0,7 + 0,06 = 11,36 \text{ kW} = 11360 \text{ W}.$$

Exercice 6 p 200

1 –

a. Le nombre d'éoliennes nécessaires pour développer la même puissance qu'une centrale nucléaire est donné par le rapport des puissances produites par ces deux types de centrales : $1200 / 2 = 600$.

b. Il est impossible de produire de l'énergie électrique à partir d'une centrale solaire pendant la nuit !!!

2 – a. La puissance totale consommée est :

$$P = 20 + 60 + 30 + 150 + 2000 + 3000 + 1200 + 2200 = 8660 \text{ W} = 8,66 \text{ kW}.$$

b. Le nombre de maisons identiques que l'on peut alimenter par une centrale nucléaire est donné par le rapport des puissances (celle produite par la centrale et celle consommée dans une maison) exprimées dans la même unité : $1\ 200\ 000\ 000 / 8660 = 138\ 568 \approx 140\ 000$.

Exercice 8 p 201

1 – Faux. La puissance reçue par un appareil sans moteur est égale au produit de la tension mesurée à ses bornes par l'intensité du courant qui le traverse.

2 – Vrai. $I = \frac{P}{U}$ puisque $P = U \times I$.

3 – Faux. Plus un appareil est puissant plus l'intensité du courant qui le traverse est grande.

4 – Faux. Ce n'est que si la tension nominale des deux appareils est la même qu'on peut comparer leur puissance en comparant l'intensité des courants qui les traversent.

Exercice 9 p 201

1 – a et b. La puissance électrique d'un appareil est égale au produit de la tension par l'intensité et est donc proportionnelle à l'intensité.

2 – a. La valeur indiquée par l'ampèremètre (donc celle de l'intensité du courant électrique qui circule dans le circuit en série) augmente si on on remplace la lampe existante (12 V ; 20 W) par une autre de 12 V ; 25 W.

3 – Deux lampes électriques ont la même puissance si elles brillent autant, en étant du même type.

Exercice 10 p 201

1 – Puisque la centrale à vapeur se branche sur le secteur, sa tension nominale est de 230 V.

2 – 2400 W correspond à la puissance nécessaire pour chauffer l'ensemble de la centrale (l'eau et le fer), 800 W est la puissance utilisée pour chauffer seulement le fer.

3 – La puissance nécessaire pour chauffer l'eau liquide et la transformer en vapeur est donc $P = 2400 - 800 = 1600$ W.

4 – Puisque la puissance nécessaire pour chauffer le fer est de 800 W, que la tension nominale de ce fer est de 230 V, l'intensité efficace du courant qui

traverse la résistance chauffante du fer est $I = \frac{P}{U} = \frac{800}{230} = 3,5$ A.

Exercice 11 p 201

1 – La puissance du foyer arrière droit (noté ARD sur la notice) est de 1200 W.

2 – La tension nominale de la table de cuisson est de 230 V puisque cette table est branchée sur le secteur dont la tension est 230 V.

3 – Puisque $P = U \times I$, l'intensité du courant qui traverse la résistance

chauffante du foyer arrière-droit est : $I = \frac{P}{U} = \frac{1200}{230} = 5,2$ A.

4 – La puissance maximale indiquée correspond à un fonctionnement de l'ensemble des foyers de la plaque. Elle est donc égale à la somme des puissances des quatre foyers : $1800 + 1400 + 1200 + 2400 = 6800 \text{ W}$

5 – L'intensité efficace du courant dans les fils lorsque toutes les plaques chauffent au maximum est donnée par $I = \frac{P}{U} = \frac{6800}{230} = 31 \text{ A}$.

Exercice 12 p 202

1 – Puisque la bouilloire se branche sur le secteur avec une simple prise, c'est que sa tension nominale est de 230 V .

2 – a – La relation donnant l'expression de la puissance P en fonction de la tension U et de l'intensité I du courant est $P = U \times I$.

b – D'après la loi d'Ohm, $U = R \times I$, donc l'expression de l'intensité I du courant en fonction de la tension U aux bornes de la résistance et de la

résistance R est $I = \frac{U}{R}$.

c – Puisque $P = U \times I$ et que $I = \frac{U}{R}$, on obtient la relation suivante

$$P = U \times \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}.$$

d – En utilisant la relation précédente et en remplaçant U et R par leur

valeur, on obtient $P = \frac{230^2}{25} = 2116 \text{ W}$.

Exercice 13 p 202

1 – Faux. Tous les fils d'une installation électrique n'ont pas la même section. Cette dernière dépend de la puissance des appareils qui y sont branchés.

2 – Vrai. Les appareils de forte puissance doivent être alimentés par de gros fils.

3 – Faux. Les fusibles et les disjoncteurs évitent les surintensités et donc les surchauffes.

4 – Faux. Les fusibles ouvrent le circuit électrique en cas de court-circuit par exemple.

Exercice 14 p 202

1 – b. Les plaques de cuisson (ou cuisinière) sont connectées à des fils de section 6 mm^2 .

2 – a. Pour protéger le circuit d'éclairage d'une maison, on installe un disjoncteur d'intensité admissible de $I = 16 \text{ A}$.

3 – c. Si l'on protège la ligne d'un appareil électrique puissant (une cuisinière) par un disjoncteur de 16 A , l'appareil ne peut pas fonctionner au maximum de sa puissance électrique car le disjoncteur saute avant.

Exercice 15 p 202

1 – Les indications C 16, C20 et C 32 sont les calibres des différents disjoncteurs. Ils indiquent l'intensité au dessus de laquelle le disjoncteur se déclenche. Ainsi, un disjoncteur C 16 « saute » si le courant est supérieur à 16 A .

2 – L'appareil branché sur la ligne protégée par le disjoncteur de calibre 32 A est la cuisinière.

3 – Le lave-linge ne pourrait pas fonctionner au maximum de sa puissance s'il était protégé par un fusible de calibre C 16 (supportant jusqu'à 16 A) car il lui arrive d'être parcouru par un courant d'intensité supérieur à 16 A .

5 – Les lignes de plus faibles sections sont protégées par les fusibles de plus petit calibre (16 A). Ce sont donc celles qui correspondent au circuit d'éclairage et à l'allumage électrique du chauffe-eau à gaz.

Exercice 17 p 202

1 – Aux bornes d'une prise, on a la tension du secteur soit 230 V .

2 – Pour connaître le nombre que nous noterons N de chauffages d'appoint; chacun de puissance nominale 1500 W que l'on peut brancher sur une multiprise dont la rallonge électrique ne peut supporter qu'une intensité maximale de 16 A , il faut d'abord déterminer l'intensité du courant qui parcourt un tel chauffage quand il fonctionne au maximum de sa puissance.

Puisque $P = U \times I$, cette intensité est : $I = \frac{P}{U} = \frac{1500}{230} = 6,5 \text{ A}$ et il

ne sera pas possible de brancher dans de bonnes conditions de sécurité plus de deux chauffages d'appoint ($2 \times 6,5 = 13 < 16$).

3 – Si l'on branchait un troisième radiateur et que les trois fonctionnaient au maximum de leur puissance, l'intensité du courant serait alors de

$3 \times 6,5 = 19,5 > 16$ et le disjoncteur « sauterait » pour éviter les risques de surchauffe.

Exercice 20 p 203

La chaîne causale à retrouver est :

Court-circuit → Surintensité → Le fusible fond → Circuit ouvert → Intensité nulle → Le circuit a été protégé.

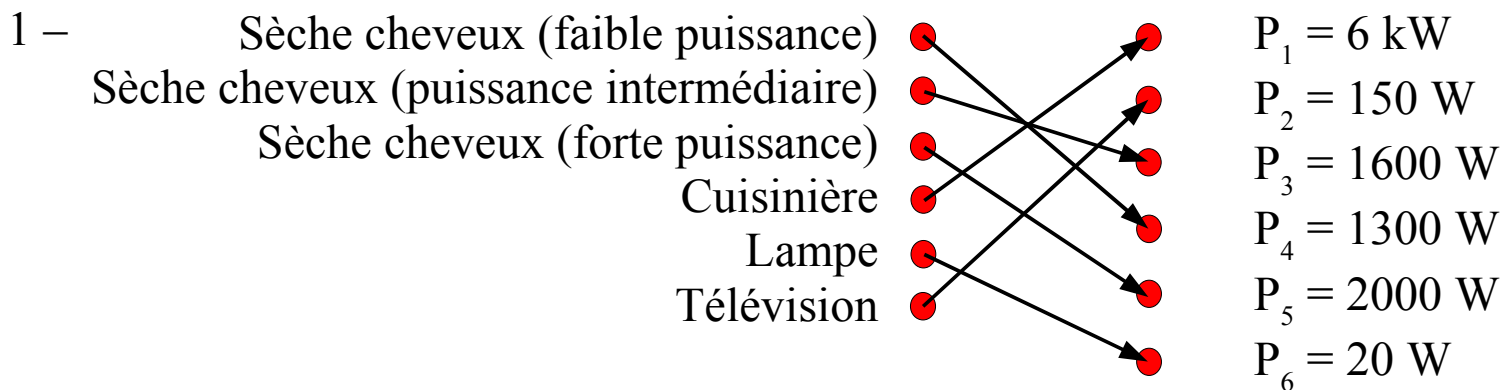
Exercice 21 p 203

1 – Si le disjoncteur du circuit d'éclairage « saute », c'est qu'il y a eu surintensité et qu'un courant d'intensité supérieure à 16 A a circulé.

2 – Si on réenclenche immédiatement le disjoncteur, il va rapidement sauter de nouveau.

3 – Avant de le réenclencher, il faut trouver la cause de cette surintensité et y remédier. Elle est souvent liée au dernier appareil allumé (court-circuit à cause d'un défaut dans l'appareil ou dépassement d'intensité à cause du nombre d'appareils).

Exercice 23 p 203



2 – L'énoncé « La puissance est égale au quotient de la tension sur l'intensité. » correspond à la relation $P = \frac{U}{I}$.

L'énoncé « La puissance diminue quand la tension augmente. » correspond à la relation $P = \frac{I}{U}$.

L'énoncé « La puissance augmente quand la tension et/ou l'intensité augmente. » correspond à la relation $P = U \times I$ qui est la bonne relation.

3 – Une prise sera associée à un fil de faible section et à un disjoncteur ou un fusible de calibre 16 A.

Une table de cuisson sera associée à un fil de grosse section et à un disjoncteur ou un fusible de calibre 32 A.

Un lave-vaisselle sera associée à un fil de section moyenne et à un disjoncteur ou un fusible de calibre 20 A.