

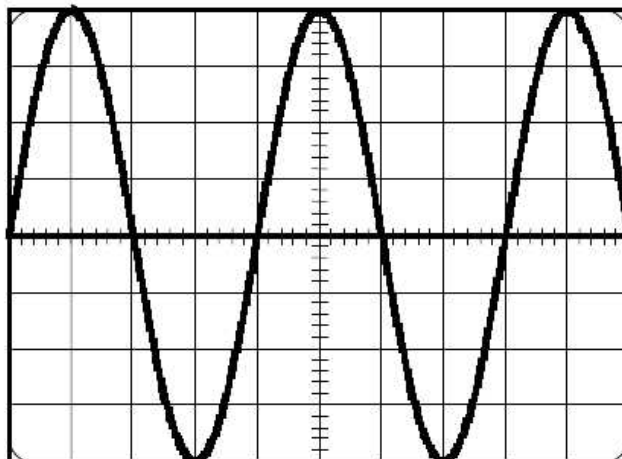
1 Savoirs fondamentaux

Exercice 1 : choix multiples

- Quelle est l'unité de la puissance dans le système international ?
 Volt **Watt** Ampère
- Quelle est le *symbole* de l'unité de la puissance ?
 V P **W**
- À quoi est équivalent 10 kW ?
 10000 watt **10000000 milliwatt** 1000 hertz
- Quelle relation permet de calculer la puissance ?
 $P = U \times I$ $P = U \div I$ $P = U + I$
- Quelle est l'unité de la fréquence ?
 seconde volt **hertz**
- Quelle est la proposition correcte concernant la période ?
 Elle se note P et est en secondes **Elle se note T et est en secondes**
 Elle se note T et est en volts
- Quelle relation permet de calculer la fréquence ?
 $f = \frac{1}{T}$ $f = \frac{T}{1}$ $f = \frac{T}{2}$
- Quel calcul donne une énergie comme résultat ?
 $E = P \times t$ avec P en watts et t en secondes. $E = U \times I$ avec U en volts et I en ampères $E = P \times I$ avec P en watts et I en ampères
 $E = P \times t$ avec P en watts et t en heures.
- La tension du secteur en France ...
 a une tension efficace de 230V a une tension efficace de 23V
 a une tension efficace de 300V
- La tension du secteur en France ...
 a une fréquence de 60Hz **a une fréquence de 50Hz** a une fréquence de 30V

Exercice 2 : Lecture d'oscillogramme

Observe
l'image sui-
vante et
répond aux
questions

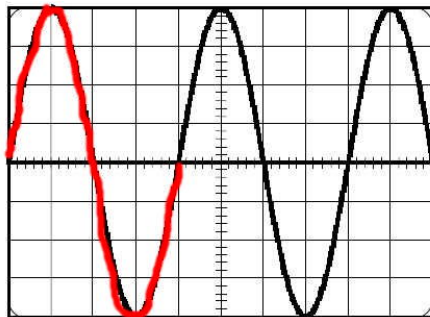


Réglages des calibres :
8,5 V par division
5 ms par division

- (a) que vaut 1 division verticalement ?
- (b) Quelle est la tension maximale du signal (en nombre de divisions) ?
- (c) Quelle est la tension maximale du signal (en volts) ?
- (d) Repasser en rouge un motif.
- (e) Combien de divisions fait le motif (en largeur) ?
- (f) En déduire la valeur de la période en nombre de divisions.
- (g) Quelle est la valeur de la période en ms ? En s ?

Solution:

- (a) 1 division vaut verticalement 8,5 V
- (b) La tension maximale fait 4 divisions
- (c) La tension maximale vaut $U_{max} = 4 \times 8,5 = 34V$



- (d)
- (e) Un motif fait 4 divisions.
- (f) La période correspond donc à 4 divisions.
- (g) $T = 4 \times 5 = 20ms = 0,020secondes$

Exercice 3 : Conversions d'unité.

3kV = V
 10mW = W
 500ms = s
 0,1W = mW
 0,3 kA = A
 50000000W = MW

1100s = ms
 40GW = W
 15000 J = kJ
 800Hz = MHz
 15000W = MW
 0,02s = ms

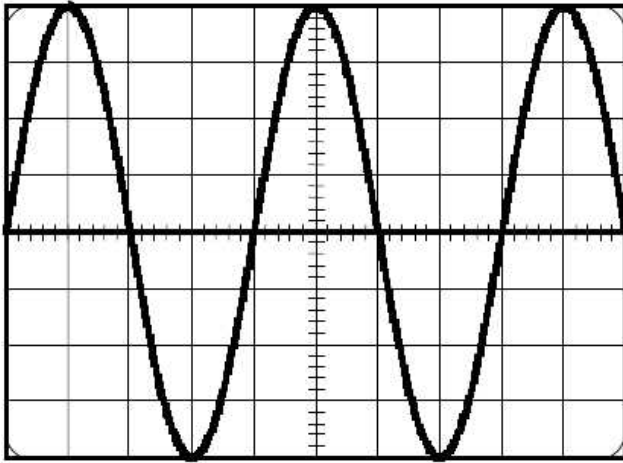
Solution:

3kV = 3000V
 10mW = 0,010W
 500ms = 0,500s
 0,1W = 100mW
 0,3 kA = 300A
 50000000W = 50MW

1100s = 1100000ms
 40GW = 40000000000W
 15000 J = 15kJ
 800Hz = 0,0008MHz
 15000W = 0,015MW
 0,02s = 20ms

2 Méthode pour les oscillogrammes

Exercice 4 : Lecture d'oscillogramme



Réglages des calibres :
8,5 V par division
5 ms par division

À partir de l'oscillogramme ci-dessus :

- Quelle est la valeur de la période ?
- en déduire la fréquence de ce signal

Solution:

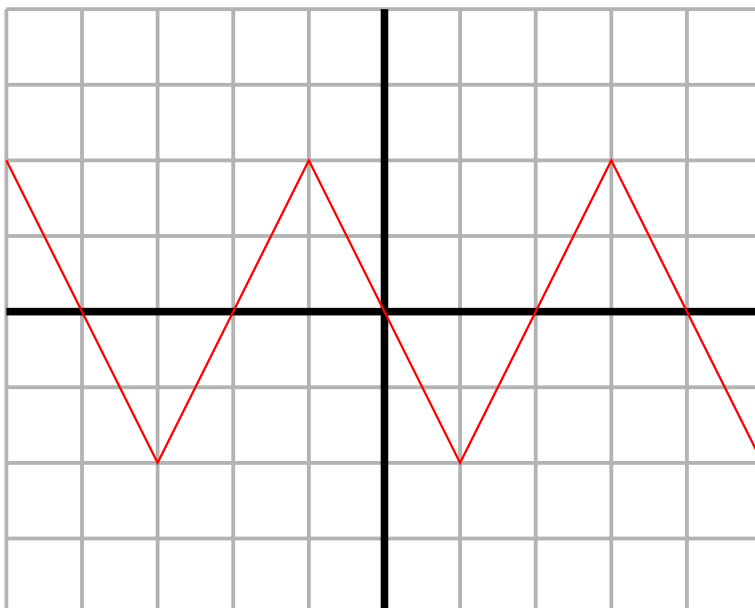
Un motif fait 4 carreaux de large. Or pour 1 carreau, s'écoule 5 ms. Donc la période T vaut $4 \times 5 = 20ms$.

La fréquence se calcule avec la relation $f = \frac{1}{T}$ mais il faut convertir T en secondes avant de faire le calcul. Ainsi $T = 20ms = 0,020s$

Finalement, $f = 50Hz$

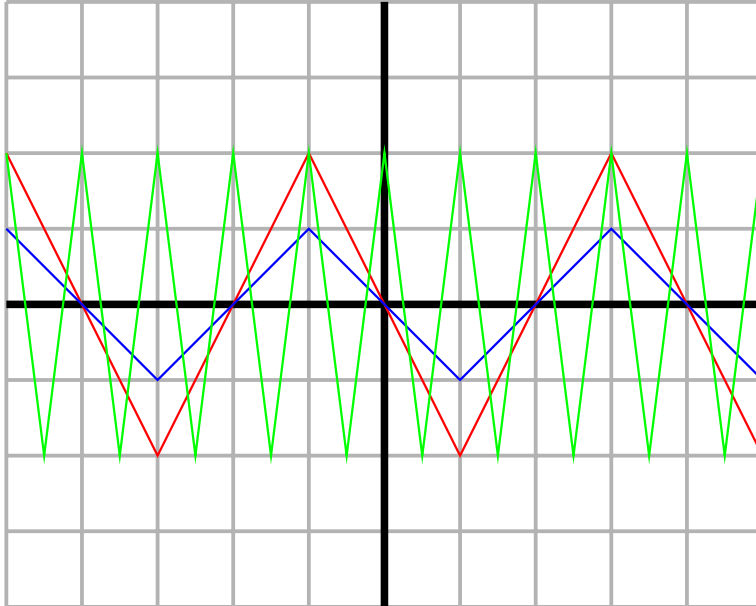
Exercice 5 : Les échelles d'un oscillogramme

L'écran d'un oscilloscope a 8 divisions en hauteur et 10 divisions en largeur. On a obtenu la courbe suivante avec la sensibilité verticale 1V/div et la durée de balayage 1 ms/div.



- (a) Tracer en bleu la courbe obtenue pour une sensibilité verticale de 2V/div.
- (b) Tracer la courbe obtenue en vert pour une sensibilité horizontale de 4ms/div.
- (c) Choisir parmi les différentes valeurs 0,5 ms/div, 0,2 ms/div, 0,1 ms/div, 50ms/div la sensibilité qui permet d'obtenir une courbe dont une période occupe toute la largeur de l'écran.

Solution:



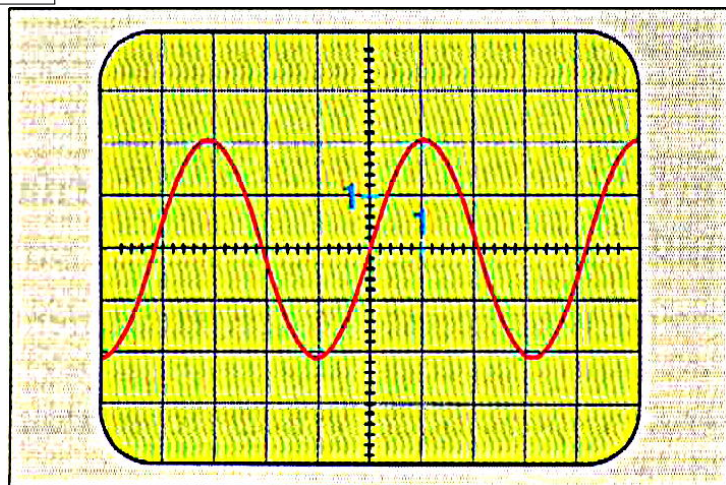
La période fait 4ms (1 motif fait 4 carreaux de large)

Parmi les propositions données, si on multiplie par 10 chacune (il y a 10 divisions de large sur l'écran), on trouve pour 0,5 ms/div une valeur de 5ms maximum, ce qui permet de faire "rentre" les 4ms de la période.

Les autres propositions laissent soit trop peu d'espace, soit de trop, pour ne faire apparaître qu'une période sur l'écran.

Exercice 6 : Cherchons l'échelle

La tension sinusoïdale ci-dessous a une fréquence de 125Hz et une valeur efficace de 2,83V.



- (a) Calculer la valeur maximale de la tension (rappel $U_{max} = U_{eff} \cdot \sqrt{2}$)
- (b) Calculer sa période

- (c) Calculer la sensibilité verticale utilisée en V/div et la sensibilité horizontale en ms/div.

Solution:

(a) $U_{max} = 2,83 \times \sqrt{2} \approx 4V$

(b) $f = \frac{1}{T} \rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{125} = 0,008s = 8ms$

- (c) La tension maximale fait 2 divisions, donc 2 divisions représentent 4V, donc 1 division représente 1V. La sensibilité verticale est 1V/div

Un motif prend 4 divisions de large. Or 4 divisions sont équivalentes à 8 millisecondes. Donc l'échelle horizontale est de 2 ms/div.

3 Calculs divers (puissance, énergie, fréquence)

Exercice 7 : Distribution et période

La fréquence de la tension fournie aux usagers est 50Hz en France, 60Hz au Canada. Dans lequel de ces deux pays la période est-elle la plus petite ?

Solution:

La fréquence se calcule ainsi : $f = \frac{1}{T}$ avec T la période.

Plus T est grand, plus f est petite car on fait une division. Autrement dit, plus T est petite, plus f sera grande.

Donc c'est au Canada que la période est la plus petite, car on obtient la fréquence la plus grande.

Exercice 8 : deux unités, une même grandeur.

- (a) En quelle unité est donnée l'énergie sur un compteur électrique ?
(b) Combien y a-t-il de secondes dans une heure ?
(c) Convertissez 1 Wh en joules

Solution:

(a) En Wh ou wattheures.

(b) $60 \times 60 = 3600$. Il y a 3600 secondes en une heure.

(c) $1 \text{ Wh} = 1W \times 3600\text{secondes} = 3600\text{Joules}$ car des watt multipliés à des secondes donnent des joules.

Exercice 9 : appareils usuels

Les puissances électriques d'un fer à repasser et d'un ordinateur sont respectivement 1 kW et 100W.

- (a) Calculer l'énergie électrique transformée par le fer à repasser en un quart d'heure.
(b) Au bout de quelle durée de fonctionnement l'ordinateur aura-t-il transformé la même quantité d'énergie électrique ?

Solution:

(a) On convertit le quart d'heure en secondes afin de faire le calcul suivant :
 $15\text{min} = 15 \times 60\text{secondes} = 900\text{secondes}$

L'énergie utilisée par le fer est donc : $E = P \times t$ avec P en watt et t en secondes.

$$E = 1000 \times 900$$

$$E = 900000\text{J}$$

$$E = 900\text{kJ}$$

(b) On cherche le temps nécessaire pour que l'ordinateur ait consommé 900 kJ.
On peut donc écrire :

$$E = P \times t$$

$$900000 = 100 \times t$$

$$t = 900000 \div 100$$

$$t = 9000\text{s}$$

Il faudra à l'ordinateur 9000 secondes ou encore 150 minutes, soit 2h 30 minutes pour consommer la même quantité d'énergie.

Exercice 10 : Fréquence et période

La tension du secteur en France a une fréquence égale à 50Hz. Combien de périodes s'écoulent pendant une durée égale à 3 minutes 45 secondes ?

Solution:

La fréquence correspond aux nombre d'oscillations par seconde.

Autrement dit, 50Hz correspond à 50 oscillations en 1 seconde.

En 3 minutes et 45 secondes, il y a $3 \times 60 + 45 = 225$ secondes.

Il s'écoule donc $225 * 50 = 11250$ périodes en 3 minutes et 45 secondes.

Exercice 11 : Calculer le prix électrique d'un café

Laurent utilise une cafetière « expresso » de 1450W ; elle doit fonctionner pendant 2 minutes pour produire une tasse de café.
Mario préfère sa cafetière familiale de 550W ; il lui fait 10 minutes pour préparer l'équivalent de dix tasses.

rappel : $E = P \times t$ avec E en Joules, P en Watt et t en secondes.



- Quelle est l'énergie électrique reçue par la cafetière « expresso » pour préparer un seul café ? Donne le résultat en Joules et en kWh.
- Calcule l'énergie électrique reçue par la cafetière familiale pour faire dix cafés. Donne le résultat en Joules et en kWh.
- Le kWh étant approximativement facturé 8 centimes d'euro, calcule le coût de la préparation d'une tasse de café dans chaque cas.

(d) Quelle est la méthode donnant le café le plus « économique » ?

Solution:

- (a) Pour produire une tasse de café, la cafetière reçoit une puissance de 1450W pendant 2 minutes, soit pendant $2 \times 60 = 120$ secondes. L'énergie reçue est donc :

$$E = P \times t$$

$$E = 1450 \times 120$$

$$E = 174000J$$

Pour obtenir le résultat en kWh, on convertit la puissance en kW : $P = 1450W = 1,45kW$, et le temps en heures : $2\text{minutes} = 2 \div 60 \approx 0,033$ heures

Et finalement :

$$E = P \times t$$

$$E = 1,45 \times 0,033$$

$$E \approx 0,048kWh$$

- (b) On reproduit la méthode précédente après avoir convertit la puissance et le temps dans les unités voulues pour obtenir le résultat en Joules et en kWh.

– Résultat en Joules : $P = 550W$, $t = 10 \times 60 = 600\text{secondes}$ $\rightarrow E = 550 \times 600 = 330000\text{Joules}$

– Résultat en kWh : $P = 550W = 0,55kW$, $t = 10/60 \approx 0,166$ heures. $\rightarrow E = 0,55 \times 0,166 \approx 0,092$ kWh.

- (c) Pour la cafetière « expresso » , une tasse coûte $0,048 \times 8 = 0,384$ centimes d'euros.

Pour la cafetière familiale, 10 tasses coûtent $0,092 \times 8 = 0,736$ centimes donc une tasse coûte 0,0736 centimes d'euros.

- (d) La cafetière familiale est la plus économique.

FIN