

## DS de sciences physiques- Correction

### Physique :

#### Exercice n° 1 : le pendule de Tournesol

1°) La période d'un pendule est la durée d'une oscillation (1 aller-retour)

2°) Que représentent les différents paramètres de la relation  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$  ?

$T$  = période en secondes,  $\ell$  = longueur du fil en m ,  $g$  = constante de pesanteur en N/kg

3°) Le professeur Tournesol veut fabriquer un pendule de période 2,0 secondes. Il dispose de plusieurs billes de masse  $m_1= 100$  g,  $m_2= 150$  g et  $m_3 = 200$  g et d'une pelote de ficelle.

a- Quelle bille doit-t-il choisir ? Il peut prendre n'importe laquelle. Pourquoi ? car la période ne dépend pas de la masse du pendule.

b- Quelle longueur de ficelle va-t-il utiliser ? Dans la relation donnant  $T$ , on connaît  $T$  et  $g$ .

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \text{ donc } T^2 = 4\pi^2 \frac{\ell}{g} \text{ d'où } \ell = T^2 \times g / (4\pi^2). \text{ Ainsi } \ell = 2^2 \times 9,81 / (4\pi^2) \approx 1,0 \text{ m}$$

Si la période est d'une seconde, le calcul est le même. On trouve :  $\ell = 1^2 \times 9,81 / (4\pi^2) \approx 0,25$  m

4°) Convertir 21 jours en secondes :  $21 \times 24 \times 3600 = 1\ 814\ 400$  s

Convertir 30 jours en secondes :  $30 \times 24 \times 3600 = 2\ 592\ 000$  s

a- Si le pendule a une période de 2 secondes, cela correspond à  $1\ 814\ 400 / 2 = 907\ 200$  oscillations.

b- Si le pendule a une période de 1 seconde, cela correspond au même nombre d'oscillations.

c- Ce nombre d'oscillations ne correspond pas à la même durée pour les pendules des deux frères séparés car comme  $g$  est différent d'un lieu à l'autre,  $T$  dépend du lieu où ils se trouvent. Une oscillation du pendule n'a donc pas la même durée aux deux endroits.

d- Il y avait une petite erreur dans l'énoncé :  $g$  est plus grand à la mer qu'à la montagne :

à la mer  $g = 9,85$  N.kg<sup>-1</sup> et à la montagne  $g = 9,75$  N.kg<sup>-1</sup>.

Là où  $g$  est plus grand, la période d'oscillation est plus petite

(car  $g$  est au dénominateur dans la relation  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ ).

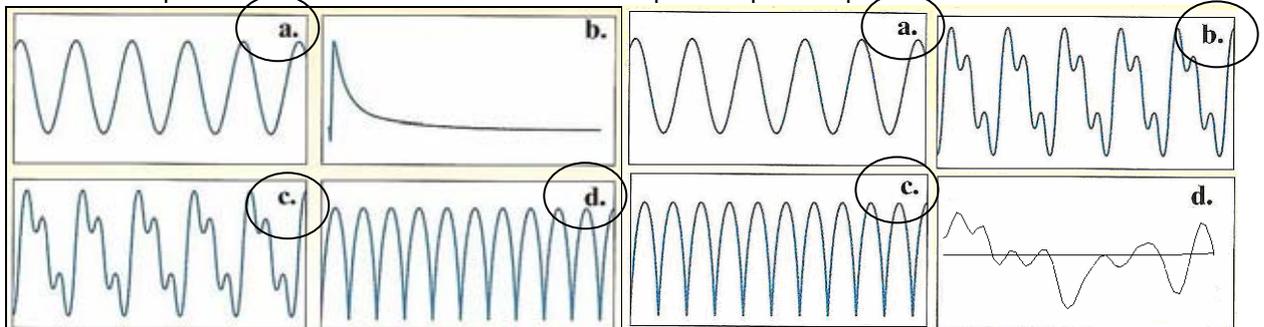
Donc, dans ce cas, une oscillation dure moins longtemps que prévu.

Le Dupond(t) dans cette situation sera en avance et l'autre, à l'endroit où  $g$  est plus petit sera en retard puisqu'une oscillation de son pendule sera plus longue que prévu.

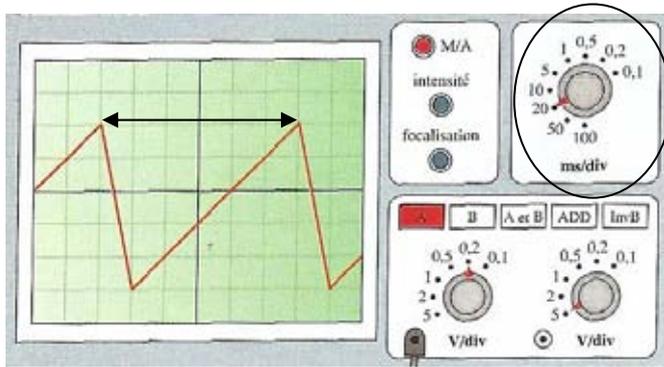
#### Exercice n° 2 : Périodes et fréquences

1- a- Un phénomène périodique se répète à intervalle de temps égaux.

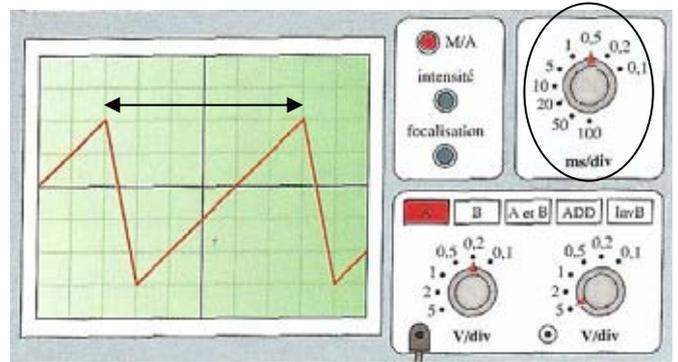
b- Parmi les représentations suivantes, cocher celles qui sont périodiques.



2- Pour trouver la période de la tension visualisée à l'oscilloscope, il faut compter les divisions représentant une période : ici 6, et multiplier par la sensibilité horizontale.



Ici, on trouvait  $6 \times 20 = 120$  ms  
 La fréquence  $F = 1/T = 1/(120 \cdot 10^{-3}) = 8,3$  Hz



Là, on trouvait  $6 \times 0,5 = 3,0$  ms  
 La fréquence  $F = 1/T = 1/(3,0 \cdot 10^{-3}) = 333$  Hz

3- Si  $F = 3,0$  GHz.  
 $T = 1/F = 1/(3,0 \cdot 10^9) = 3,3 \cdot 10^{-8}$  s.

## Chimie :

### A propos du sucre...

1- a- Masse molaire moléculaire du saccharose de formule  $C_{12}H_{22}O_{11}$  :  $12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342$  g.mol<sup>-1</sup>

b- La concentration massique du saccharose dans le café sucré (3 sucres dans 200mL) :

$$c_m = m/V = 3 \times 6 / 0,200 = 90 \text{ g.L}^{-1}$$

La concentration massique du saccharose dans le café sucré (1 sucre dans 150mL) :

$$c_m = m/V = 1 \times 6 / 0,150 = 40 \text{ g.L}^{-1}$$

c- La concentration molaire du saccharose dans le café sucré = concentration massique/M

1<sup>er</sup> cas :  $c = 90/342 = 0,26$  g/mol

2<sup>ème</sup> cas :  $c = 40/342 = 0,12$  g/mol

2- 1<sup>er</sup> cas : Concentration molaire du sirop de sucre commercial  $C_0 = 5,0$  mol.L<sup>-1</sup>. On veut préparer  $V_1 = 500$  mL de concentration molaire en saccharose  $C_1 = 1,0$  mol.L<sup>-1</sup>.

L'opération s'appelle une dilution.

Au cours de la dilution si  $V_0$  est le volume prélevé on a  $c_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1$  donc  $V_0 = C_1 \cdot V_1 / c_0 = 1 \times 0,500 / 5 = 0,100$  L = 100 mL

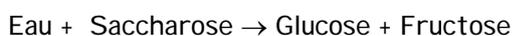
2<sup>ème</sup> cas : préparation de  $V = 500$  mL de sirop de sucre pour lequel la concentration molaire en saccharose est  $C_0 = 0,8$  mol.L<sup>-1</sup>. La quantité de saccharose à peser est  $n = C_0 \cdot V = 0,8 \times 0,5 = 0,4$  mol.

La masse à peser est  $m = n \times M = 0,4 \times 342 = 137$  g

La pâtissier pèse donc 137 g de sucre, il les met dans un récipient gradué permettant de contenir 500 mL de liquide. Il ajoute l'eau pour faire 500 mL de solution.

3- L'hydrolyse du saccharose est une réaction chimique qui consomme de l'eau et produit du glucose et du fructose. Ces deux molécules sont différentes mais ont la même formule chimique  $C_6H_{12}O_6$ .

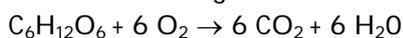
a- Schéma de la transformation en utilisant les noms des molécules :



b- Ecrire l'équation avec les formules des molécules :  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 2 C_6H_{12}O_6$

c- Le glucose et le fructose sont deux molécules isomères.

4- La réaction du glucose et du dioxygène donne du dioxyde de carbone et de l'eau :



Réactifs :  $C_6H_{12}O_6$  et  $O_2$

Produits :  $CO_2$  et  $H_2O$