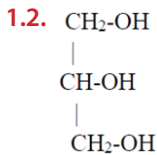
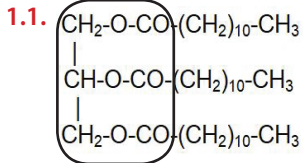
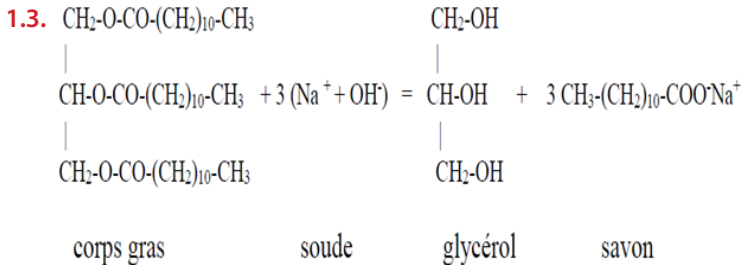


Exercice 1 : Saponification de l'huile de coprah (8 points)**1. Réaction de saponification**

Le glycérol appartient à la famille de l'alcool.



1.4. C'est une réaction rapide et totale.

2. Étude expérimentale de l'huile de coprah

2.1.

Équation chimique		$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-CO-(CH}_2\text{)}_{10}\text{-CH}_3 \\ \\ \text{CH-O-CO-(CH}_2\text{)}_{10}\text{-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-(CH}_2\text{)}_{10}\text{-CH}_3 \\ \text{corps gras} \end{array}$	$+ 3 (\text{Na}^+ + \text{OH}^-)$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OH} \\ \\ \text{CH-OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{-OH} \\ \text{glycérol} \end{array}$	$+ 3 \text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{10}\text{-COO}^-\text{Na}^+$	savon
État du système	Avancement (mol)	Quantités de matière (mol)				
État initial	$x = 0$	n_{huile}	n_{soude}	0	0	
État intermédiaire	x	$n_{\text{huile}} - x$	$n_{\text{soude}} - 3x$	x	$3x$	
État final	x_f	$n_{\text{huile}} - x_{\text{max}}$	$n_{\text{soude}} - 3x_{\text{max}}$	x_{max}	$3x_{\text{max}}$	

2.2. $n_{\text{huile}} = m / M = 10 / 638 = 1,6 \cdot 10^{-2}$ mol.

$n_{\text{soude}} = c \times v = 10 \times 20 \cdot 10^{-3} = 2,0 \cdot 10^{-1}$ mol.

$x_{\text{max}1} = n_{\text{huile}} = 1,6 \cdot 10^{-2}$ mol.

$x_{\text{max}2} = n_{\text{soude}} / 3 = 6,7 \cdot 10^{-2}$ mol.

$x_{\text{max}1} < x_{\text{max}2}$.

Le réactif limitant est l'huile de coprah avec $x_{\text{max}} = 1,6 \cdot 10^{-2}$ mol.

2.3. $n_{\text{huile}} \neq n_{\text{soude}} / 3$. Donc le mélange n'est pas stœchiométrique.

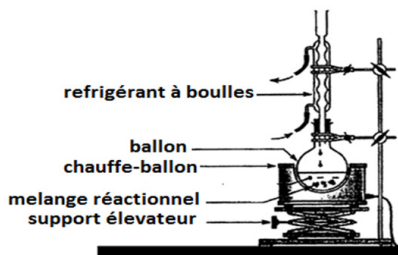
2.4. $n_{\text{savon}} = 3x_{\text{max}} = 3 \times 1,6 \cdot 10^{-2} = 4,8 \cdot 10^{-2}$ mol.

2.5. $m_{\text{savon}} = n_{\text{savon}} \times M_{\text{savon}} = 4,8 \cdot 10^{-2} \times 222 = 10,6$ g.

2.6. $r = m_{\text{réel}} / m_{\text{savon}}$ donc $m_{\text{réel}} = r \times m_{\text{savon}} = 0,85 \times 10,6 = 9,0$ g.

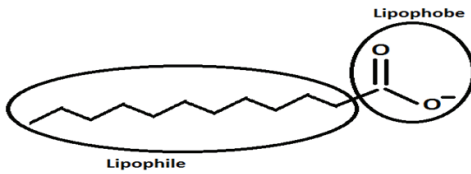
2.7. Pour accélérer la vitesse de la réaction et éviter les pertes des espèces chimiques.

2.8.

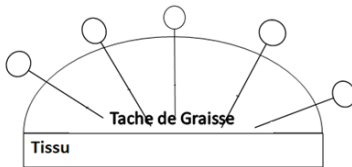


3. Propriété du savon

3.1.



3.2.



Exercice 2 : Le serpent de mer / le Pelamis (7 points)

1. Énergie renouvelable

1.1. **Avantage** : C'est une énergie renouvelable et son exploitation est simple ;

Inconvénient : C'est une énergie qui n'est pas disponible tout le temps, elle varie selon les saisons.

1.2. Elle est produite à l'aide des forces des vagues.

1.3. Les barrages hydrauliques, les marées motrices ...

1.4. Oui, c'est un pays qui possède un littoral maritime.

2. Ondulation de la houle

2.1. C'est une onde mécanique car c'est la propagation d'une perturbation d'un milieu matériel (vagues).

2.2. C'est une onde transversale, car la direction de propagation est perpendiculaire à la direction de la perturbation.

2.3. $t_a = d_a / v = 15 / 5,6 = 2,7 \text{ s}$.

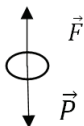
2.4. $t_s = d / v = 50 / 5,6 = 8,9 \text{ s}$.

2.5. $E_p = mgH = 1300 \cdot 10^3 \times 9,8 \times 2,5 = 3,2 \cdot 10^7 \text{ J}$.

2.6. $\Delta_t = D / v = 50 / 5,6 = 8,9 \text{ s}$.

3. Raideur de l'amortisseur

- 3.1. La période est la plus petite durée qui sépare deux passages consécutifs du solide par la position d'équilibre et dans le même sens.
- 3.2. Pour augmenter la précision de mesure.
- 3.3. $10T = 3,5 \text{ s}$ donc $T = 0,35 \text{ s}$.
- 3.4. Le poids et la force de rappel.



- 3.5. $P - F = 0 \rightarrow mg - k\Delta\ell = 0 \rightarrow k = mg / \Delta\ell$.
- 3.6. $K = (30 \times 9,8) / (10,5 \cdot 10^{-2}) = 2,5 \text{ Kg} \cdot \text{s}^{-2}$.
 $K = (\text{kg} \times \text{m} \cdot \text{s}^{-2}) / \text{m} = \text{Kg} \cdot \text{s}^{-2}$.

Exercice 3 : Chute d'une noix de coco (5 points)

1. Chute libre

- 1.1. Un référentiel terrestre.
- 1.2. Les caractéristiques du vecteur champ de pesanteur \vec{g} au voisinage de la Terre sont :
- **sa direction** : définie par la verticale du lieu ;
 - **son sens** : du haut vers le bas ;
 - **sa valeur** : appelée intensité g de la pesanteur ou accélération du champ de pesanteur.
- 1.3. Le système est uniquement soumis à son poids.
- 1.4. Dans un référentiel galiléen, la somme vectorielle des forces appliquées à un système est égale au produit de la masse du système par le vecteur accélération de son centre d'inertie.

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}_G(t)$$

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \times \vec{a}_G$$

$$\vec{P} = m \times \vec{a}_G$$

$$m \times \vec{g} = m \times \vec{a}_G$$

$$\vec{a}_G = \vec{g}.$$

1.5. Selon l'axe ox orienté vers le bas :

$a = g \rightarrow$ par intégration $v = gt + v_0$ or la vitesse initiale v_0 est nulle ;
donc $v = gt$.

Par intégration, $x(t) = 1/2 gt^2 + x_0$. Or l'objet tombe de l'origine du repère.

Donc $x_0 = 0 \rightarrow x(t) = 1/2 gt^2$.

1.6. $x(t) = \frac{1}{2}g.t^2$

$$h = \frac{1}{2}g.t^2$$

$$2h = g.t^2$$

$$t^2 = \frac{2h}{g}. \text{ Alors, } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}.$$

On remplace t dans l'expression de la vitesse.

$$V(t) = g.t$$

$$V = g \times \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$V^2 = g^2 \times \left(\sqrt{\frac{2h}{g}} \right)^2 = g^2 \times \frac{2h}{g} = 2hg.$$

$$V = \sqrt{2hg}$$

$$V = \sqrt{2 \times 9,8 \times 10} = 14 \text{ m.s}^{-1}.$$

2. Étude de la chute verticale de la noix de coco

2.1. $f = K.v^2$.

$$K = \frac{f}{v^2} = \frac{Kg.m.s^{-2}}{m^2.s^{-2}} = Kg.m^{-1}.$$

2.2. $P = m \times g = 120.10^{-3} \times 9,8 = 1,2 \text{ N}$.

$$F_A = \rho_{air} \times V \times g = 1,2 \times \frac{3}{4} \pi (12.10^{-2})^3 \times 9,8 = 8,5.10^{-2} \text{ N}.$$

$$\frac{P}{F_A} = \frac{1,2}{8,5.10^{-2}} = 14 > 1.$$

La poussée d'Archimède est négligeable par rapport au poids.

2.3. D'après la 2nd loi de Newton on a :

$$\Sigma \vec{F} = m \times \vec{a}_G.$$

$$\vec{P} + \vec{F} = m \times \vec{a}_G.$$

Projetons sur l'axe (OX) vertical orienté vers le bas :

$$P - f = m \times a$$

$$m \times g - k \times v^2 = m \frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} = g - \frac{k}{m} \times v^2.$$

Par identification, on pose :

$$A = \frac{K}{m}$$

$$B = g$$

$$\frac{dv}{dt} + B \cdot v^2 = A.$$

2.4. $A = \frac{K}{m}$ en m^{-1} .

$B = g$ en $m \cdot s^{-2}$.

2.5. $v_l = \text{racine carré de } \frac{m \cdot g}{k}$.

2.6. Régime permanent.