

Corrigé du DS n°5

Exercice 1 : Le vélo électrique

1) Compréhension du texte :

1-1) Contrairement aux cyclomoteurs, les vélos électriques doivent répondre aux normes suivantes :

- Le moteur électrique doit s'arrêter dès que cesse le pédalage
- Le moteur doit s'arrêter dès que la vitesse du vélo atteint 25 km.h⁻¹. **0,75**
- Le moteur doit avoir une puissance inférieure à 250W.

1-2) D'après le document on constate que l'aide au pédalage intervient lorsque la vitesse du vélo est inférieure à 24 km.h⁻¹. Elle est maximale au démarrage ou lors des montées. **0,25**

2) Étude du moteur électrique :

2-1) Lorsqu'un fil conducteur parcouru par un courant électrique d'intensité I se trouve en présence d'un champ magnétique $\vec{B}$, le fil subit alors une force électromagnétique dite force de Laplace. **0,5**

2-2) Calcul de la valeur de force :

On utilise la relation de Laplace pour calculer la valeur de cette force :

$$F = I \times l \times B \times \sin \alpha \quad \mathbf{0,25}$$

I est l'intensité du courant électrique (en A)

B est la valeur du champ magnétique (en T)

l est la longueur du fil (en m)

α est l'angle entre les directions du champ magnétique et du courant électrique

Donc on a : $F = 1,0 \times 50,0 \cdot 10^{-2} \times 1,0 \cdot 10^{-2} \times \sin(90)$

$$F = 50 \cdot 10^{-4} \text{ N} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ N} \quad \mathbf{0,25}$$

Voir représentation de la force sur [le corrigé de l'annexe](#) **0,5**

2-3) Forces de Laplace subies par la spire : Voir corrigé de l'annexe **1**

2-4-a) [Voir corrigé de l'annexe](#) **0,5**

2-4-b) [Voir corrigé de l'annexe](#) **0,5**

2-4-c) Le champ magnétique créé dans l'entrefer d'un aimant en U est uniforme. Les lignes de champ magnétiques rectilignes et parallèles entre elles le prouvent. **0,5**

Exercice 2 : Le rétroprojecteur

1) Étude de la lentille convergente :

1-1) Le foyer image principal d'une lentille est défini comme l'image conjuguée d'un objet situé à l'infini sur l'axe optique. C'est donc le point d'intersection des rayons arrivant sur la lentille parallèles à l'axe optique. **1**

1-2) Calcul de la distance focale de la lentille :

Par définition on a : $f' = \frac{1}{C} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ m}$ **1**

1-3) [Voir corrigé de l'annexe](#) **2**

2) Étude du miroir :

[Voir corrigé de l'annexe](#) **1**

3) Étude de la tête de projection :

[Voir corrigé de l'annexe](#) **+2 bonus**

Exercice 3 : Étudions une boisson alcoolisée

1- Le groupe caractéristique de la famille des alcools est le groupe hydroxyle OH. **0,5**

2- On dit que l'éthanol est un alcool primaire car le carbone porteur de la fonction OH n'est lié qu'à un seul autre atome de carbone. **1**

3-a) L'oxydation d'un alcool primaire comme l'éthanol conduit à la formation d'un aldéhyde si l'oxydant est en défaut. **0,5**

3-b) L'oxydation d'un alcool primaire comme l'éthanol conduit à la formation d'un acide carboxylique si l'oxydant est introduit en excès. **0,5**

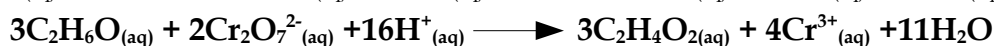
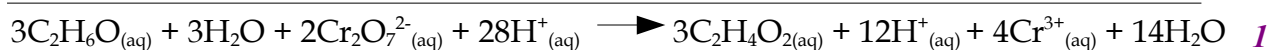
4- Le groupe caractéristique de la famille des aldéhyde est : $\text{—C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$ **0,5**

Le groupe caractéristique de la famille des acides carboxylique est : $\text{—C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$ **0,5**

5- Équation de la réaction :

oxydation de l'éthanol : $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_{2(\text{aq})} + 4\text{H}^+_{(\text{aq})} + 4\text{e}^-$ **×3 0,5**

réduction de l'ion dichromate : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14\text{H}^+_{(\text{aq})} + 6\text{e}^- = 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}$ **×2 0,5**



6- Concentration en éthanol de cette boisson alcoolisée :

	$3\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_{(\text{aq})}$	$2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$	$16\text{H}^+_{(\text{aq})}$	$\longrightarrow$	$3\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_{2(\text{aq})}$	$4\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$	$+14\text{H}_2\text{O}$	
État initial	n	n'	excès		0	0	excès	
État intermédiaire	n - 3x	n' - 2x	excès		3x	4x	excès	
État final	n - 3x _{max,eq}	n' - 2x _{max,eq}	excès		3x _{max,eq}	4x _{max,eq}	excès	0,5

A l'état final on a donc : $n - 3x_{\text{max,eq}} = n' - 2x_{\text{max,eq}}$ **0,5**

Soit $x_{\text{max,eq}} = \frac{n}{3} = \frac{n'}{2}$

Et donc $n = \frac{3 \times n'}{2}$

Ce qui nous donne $C \times V = \frac{3 \times C' \times V'}{2}$

Au final $C = \frac{3 \times C' \times V'}{2 \times V}$ **0,5**

AN : $C = \frac{3 \times 1,0 \times 40,0}{2 \times 30,0} = \frac{20}{10,0} = 2,0 \text{ mol.L}^{-1}$ **0,5**

7-a) Concentration molaire en éthanol d'un vin à 12%vol :

On sait que $C = \frac{n}{V_{\text{solution}}}$

Or de plus $n = \frac{m}{M}$ et $m = \mu \times V_{\text{ethanol}}$

On obtient donc l'expression $C = \frac{\mu \times V_{\text{éthanol}}}{M \times V_{\text{solution}}}$ 0,5

Sachant que dans un vin à 12%vol, il y a 12 mL d'éthanol dans 100 mL de vin, on en déduit que :

$$C = \frac{0,78 \times 12}{46 \times 100} = 2 \text{ mol.L}^{-1} \quad 0,5$$

7-b) Nous en déduisons donc par comparaison des résultats des question 6 et 7-a), que la boisson que nous avons dosé titre 12%vol. 0,5