

EXERCICE 1 : Le talkie-walkie sur 5 pts

1. Transmission d'un son musical

1.1. Le son enregistré n'est pas sinusoïdal : c'est un son complexe .	1/Complexe + non sin /0,5
1.2. $8T = 7,6 \text{ ms} \rightarrow T = 9,5 \times 10^{-4} \text{ s}$ Fréquence : $f = \frac{1}{T} = 1053 \text{ Hz}$ (1,04 kHz < f < 1,06 kHz acceptée) Note : Do 5 (1046 Hz)	2/T /0,25 f /0,5 Note /0,25
1.3. Le spectre est composé de plusieurs pics : c'est un son complexe (1.1) La fréquence du son est celle du fondamental (très légèrement supérieure à 1 kHz) (1.2.)	3/Plusieurs pics /0,25 f fonda /0,25
1.4. La fréquence maximale des composantes du signal enregistré est $f_{\text{max}} = 5,25 \text{ kHz}$. (lecture graphique) OU : harmonique de rang 5 ($5 \times 1046 = 5,23 \text{ kHz}$)	4/ f_{max} /0,25
1.5. bande passante = $f_3 - f_2$ OU $f_4 - f_3$ ATTENTION MHz : $\times 10^6 \text{ Hz}$ bande passante = 12500 Hz Double de la fréquence maximale : $2 \times f_m = 2 \times 5250 = 10\ 500 \text{ Hz}$ La bande passante utilisée doit être au moins égale au double de cette fréquence maximale. La condition bande passante > $2 \times f_m$ est respectée. Ainsi, la bande passante du canal 3 du talkie-walkie est suffisante pour transmettre intégralement n'importe quelle mélodie jouée par l'instrument utilisé, sans déformer le signal.	5/ bande passante /0,25 Et même unité (correcte) que $2f_m$ /0,25 Condition vérifiée /0,25 Conclusion /0,25

2. Sonnerie du talkie-walkie

2.1. intensité sonore : $I = I_0 \times 10^{\frac{L}{10}}$ $I = 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{\frac{87}{10}}$ $I = 5,0 \times 10^{-4} \text{ W.m}^{-2}$	puissance sonore de la sonnerie $P = 4\pi R^2 \times I$ $P = 4\pi \times (50 \times 10^{-2})^2 \times 5,0 \times 10^{-4}$ $P = 1,57 \times 10^{-3} \text{ W}$	2.1. Calcul I /0,25 Calcul P (conv + valeur) /0,5
2.2. A 5,0 m de distance intensité sonore de la sonnerie	niveau sonore de la sonnerie $L = 10 \times \log \frac{I}{I_0}$ $L = 10 \times \log \left(\frac{5,00 \times 10^{-6}}{1,0 \times 10^{-12}} \right) = 67,0 \text{ dB}$	2.2. Calcul I /0,25 Formule de L /0,25 Calcul L /0,25
UNITES :	(0 si plus de 2 oublis/erreurs)	UNITES : /0,25
TOTAL		/5

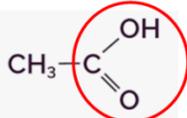
EXERCICE 2

Partie Physique sur 3,5 : Quelques caractéristiques d'un VTT à assistance électrique

<p>1.</p> $v = \frac{d}{\Delta t} \qquad v = \frac{7,54 \times 10^3}{30 \times 60} \qquad v = 4,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	<p>1.</p> <p>Formule /0,25</p> <p>résultat+ /0,25</p> <p>unité /0,25</p>
<p>2. Travail du poids : $W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) = -m \times g \times (Z_B - Z_A)$</p> $W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) = -85 \times 9,8 \times 580$ $W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) = -4,8 \times 10^5 \text{ J} < 0$ <p>Le travail est négatif car il est <u>résistant</u>.</p>	<p>2. Valeur du travail /0,25</p> <p>Signe /0,25</p> <p>Analyse signe /0,25</p>
<p>3.1. Le mode d'assistance « standard » ajoute 160% d'apport d'assistance électrique.</p> $P_{\text{apportée}} = P_{\text{vététiste}} + P_{\text{assistance électrique}} \text{ et } P_{\text{apportée}} = 111 + \frac{160}{100} \times 111 = 289 \text{ W}$	<p>3.1 Calcul $P_{\text{apportée}}$ /0,5</p>
<p>3.2. $E_{\text{apportée}} = P_{\text{apportée}} \times \Delta t$</p> $E_{\text{apportée}} = 289 \times 30 \times 60 \qquad \text{et} \qquad \underline{E_{\text{apportée}} = 5,2 \times 10^5 \text{ J}}$	<p>3.2. Expression /0,25</p> <p>$E_{\text{apportée}}$ /0,25</p> <p>Résultat /0,25</p>
<p>3.3. $E_{\text{air}} = P_{\text{air}} \times \Delta t = k \times v^3 \times \Delta t$</p> $E_{\text{air}} = 0,25 \times 4,2^3 \times 30 \times 60 \qquad \text{et} \qquad \underline{E_{\text{air}} = 3,3 \times 10^4 \text{ J}}$	<p>3.3. Expression E_{air} /0,25</p> <p>Résultat /0,25</p>
<p>3.4.</p> $E_{\text{nécessaire}} = E_{\text{air}} + \Delta E_{\text{pp}} \text{ avec } \Delta E_{\text{pp}} = -W_{A \rightarrow B}(\vec{P}). \text{ Ainsi :}$ $E_{\text{nécessaire}} = E_{\text{air}} - W_{A \rightarrow B}(\vec{P})$ $\underline{E_{\text{nécessaire}} = 3,3 \times 10^4 - (-4,8 \times 10^5) = 5,1 \times 10^5 \text{ J}}$ <p>OU : l'énergie apportée doit permettre de compenser les pertes liées au poids et aux frottements : énergie liée aux pertes : $E_{\text{nécessaire}} = 5,1 \times 10^5 \text{ J}$</p> <p>Analyse : $E_{\text{apportée}} > E_{\text{nécessaire}}$. Ainsi, en 30 min, le vététiste parviendra à son but.</p>	<p>3.4</p> <p>Phrase pour E nécessaire /0,25</p> <p>Résultat /0,25</p> <p>Analyse /0,25</p>
TOTAL	/3,5

Partie chimie sur 3,5 : Utilisation de produits ménagers

1. Solution commerciale d'acide chlorhydrique

<p>1.1. Le produit est corrosif et irritant. Il faut porter une blouse, des gants et des lunettes de protection.</p>	<p>1. 1. Précautions /0,25</p>
<p>1. 2. On choisit une fiole jaugée $V_2 = 100 \text{ mL}$ et une pipette jaugée $V_1 = V_2 / F = 100/5 = 20 \text{ mL}$.</p> <p>Protocole :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verser la solution mère dans un bécher ➤ Prélever à l'aide d'une pipette jaugée $V_1 = 20 \text{ mL}$ de la solution mère ➤ Introduire V dans une fiole jaugée $V_2 = 100 \text{ mL}$, ➤ Ajouter de l'eau distillée, agiter puis compléter jusqu'au trait de jauge ➤ Homogénéiser la solution 	<p>1.2.</p> <p>Fiole de 100 /0,25</p> <p>Pipette cohérente /0,25</p> <p>Protocole /0,5</p>
<p>1.3. $C_{\text{mère}} = 370,88 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ et $C_{\text{fille}} = \frac{C_{\text{mère}}}{F} = \frac{370,88}{5} = 74,176 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$</p>	<p>1.3. $C_{\text{mère}}$ correcte /0,25</p> <p>Résultat /0,25</p>
<p>1.4. Groupe : carboxyle</p> 	<p>1.4. Formule sd /0,25</p> <p>Groupe entouré + nom /0,5</p>

2. Combiner des produits ménagers

2.1. On mesure les grandeurs suivantes : $T_{\text{initiale}} = 26,7\text{ °C}$ et $T_{\text{finale}} = 57,3\text{ °C}$. $T_{\text{finale}} > T_{\text{initiale}}$: la réaction libère de l'énergie, elle est exothermique .	2.1. Exotherm /0,25
2.2. Equation : $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ Dans les réactifs, l' acide est $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ et la base : $\text{HO}^-(\text{aq})$	2.2. Equation /0,5 Réactifs : Acide/base corrects /0,25
TOTAL	/3,5

Exercice 3 : Partie A : étude de la pile sur 2 pts - Une horloge au jus d'orange

1. A l'électrode en cuivre : $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow$ réduction A l'électrode en magnésium : $\text{Mg}(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow$ oxydation Les électrons circulent de l'électrode en magnésium vers l'électrode en cuivre . Anode : l'électrode en magnésium cf oxydation . Cathode : l'électrode en cuivre cf réduction .		1/ Schéma /0,25 sens e- /0,25 anode/ cathode /0,25			
L'équation de la réaction qui modélise le fonctionnement de la pile : $2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Mg}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Mg}^{2+}(\text{aq})$	2/ Equation /0,5				
3. Lorsque la pile débite, les ions H^+ sont des réactifs et sont donc consommés . Lorsque la concentration des ions H^+ diminue , le pH du jus d'orange augmente .	3/ pH \nearrow /0,25				
4. $\Delta t = \frac{Q}{I} = \frac{2800}{0,3} = 9,3 \times 10^3 \text{ h}$ <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>1 pile au jus d'orange</td> <td>21 h</td> </tr> <tr> <td>N piles au jus d'orange</td> <td>$9,3 \times 10^3 \text{ h}$</td> </tr> </table> $N = \frac{9,3 \times 10^3 \times 1}{21}$ $N = 443 \text{ piles}$	1 pile au jus d'orange	21 h	N piles au jus d'orange	$9,3 \times 10^3 \text{ h}$	4/ durée /0,25 nbre de piles /0,25
1 pile au jus d'orange	21 h				
N piles au jus d'orange	$9,3 \times 10^3 \text{ h}$				
TOTAL	/2				