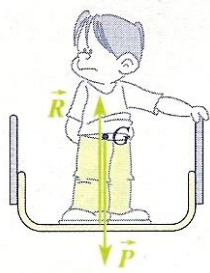


Toute réponse doit être rédigée.

~ PHYSIQUE ~

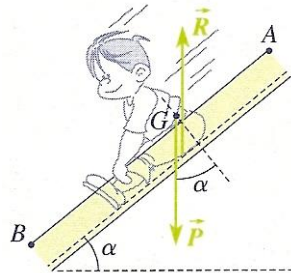
Exercice 1: Mouvement d'un enfant sur un toboggan

1. a)



b) L'enfant est immobile donc d'après le principe d'inertie $\vec{R} + \vec{P} = \vec{0}$

2. a) Le fait que la vitesse soit constante nous permet de dire qu'il y a forcément des forces de frottements car sans cette composante on ne pourrait pas avoir une somme des forces nulle.
b)



c) L'enfant ayant une vitesse constante, on a $\vec{R} + \vec{P} = \vec{0}$ soit $R = P$

3. a) On a:

$$W(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{AB} = m \cdot g \cdot l \cdot \cos(90^\circ - \alpha), \text{ soit}$$

$$W(\vec{P}) = 30 \times 9,8 \times 3,0 \times \cos(60^\circ) = 441$$

$$W(\vec{P}) = \underline{4,4 \cdot 10^2 \text{ J}}$$

b) On a:

$$W(\vec{R}) = \vec{R} \cdot \vec{AB} = R \cdot l \cdot \cos(90^\circ + \alpha), \text{ soit}$$

$$W(\vec{R}) = 30 \times 9,8 \times 3,0 \times \cos(120^\circ) = -441$$

$$W(\vec{R}) = \underline{-4,4 \cdot 10^2 \text{ J}}$$

c) On retrouve ici le théorème de l'énergie cinétique et donc que le fait que la somme des travaux est nulle.

$$4. \text{ On a que } P(\vec{P}) = \frac{W(\vec{P})}{\Delta t} = \frac{4,4 \cdot 10^2}{2,5} = 1,76 \cdot 10^2 \text{ W} = \underline{1,8 \cdot 10^2 \text{ W}}$$

Exercice 2: Le pendule pesant

- En utilisant la trigonométrie, on a que $\cos \theta = \frac{z_1}{-l} \Rightarrow z_1 = -l \cdot \cos \theta$ (le "-" vient du fait que l'axe Oz est orienté vers le haut et donc z_1 est négatif par rapport à 0).
- On a $z_E = -l$ (pour les mêmes raisons que précédemment) d'où $z_1 - z_E = -l \cdot \cos \theta - (-l) = l(1 - \cos \theta)$
- On a $W_{IE}(\vec{P}) = m \cdot g(z_1 - z_E) = m \cdot g \cdot l(1 - \cos \theta) = 0,168 \text{ J}$
- \vec{T} a une direction qui est toujours perpendiculaire à la trajectoire.
 - Bien sûr que non puisque l'origine de la force se déplace avec la boule tout en pointant toujours sur l'origine 0.
 - On peut donc en déduire que $W_{IE}(\vec{T}) = 0 \text{ J}$ puisque T est toujours perpendiculaire à la trajectoire IE.

~ CHIMIE ~

Exercice 3: Réaction entre les ions permanganate et les ions fer (II)

- $C_1 = \frac{n_1}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{0,70}{158 \times 0,10} = 4,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- ON pèse 0,70 g de solide dans une coupelle à l'aide d'une balance préalablement tarée. On verse la pesée dans une fiole jaugée de 100 mL à l'aide d'un entonnoir et on complète aux $\frac{3}{4}$ avec de l'eau distillée. On homogénéise jusqu'à dissolution complète du solide puis on complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée et on mélange une dernière fois.

3.

a) b)

Couple	Demi-équation
$\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$	$\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 8 \text{H}^+ (\text{aq}) + 5 \text{e}^- = \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$ x1
$\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) = \text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + \text{e}^-$ x 5
$\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 8 \text{H}^+ (\text{aq}) + 5 \text{Fe}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + 5 \text{Fe}^{3+} (\text{aq})$	

- c) On a $n(\text{MnO}_4^-) = C_1 \times V_1 = 4,4 \cdot 10^{-2} \times 20 \cdot 10^{-3} = 8,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$, $n(\text{Fe}^{2+}) = C_2 \times V_2 = 8,0 \cdot 10^{-2} \times 20 \cdot 10^{-3} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.

		$\text{MnO}_4^- (\text{aq})$	$+ 8 \text{H}^+ (\text{aq})$	$+ 5 \text{Fe}^{2+} (\text{aq})$	\rightarrow	$\text{Mn}^{2+} (\text{aq})$	$+ 4 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$	$+ 5 \text{Fe}^{3+} (\text{aq})$
Etat du syst.	Avancement (mol)	$n(\text{MnO}_4^-)$	$n(\text{H}^+)$	$n(\text{Fe}^{2+})$		$n(\text{Mn}^{2+})$	$n(\text{H}_2\text{O})$	$n(\text{Fe}^{3+})$
EI	0	$8,8 \cdot 10^{-4}$	excès	$1,6 \cdot 10^{-3}$		0	excès	0
E en Cours	x	$8,8 \cdot 10^{-4} - x$	excès	$1,6 \cdot 10^{-3} - 5x$		x	excès	5x
EF	$x_{\text{max}} =$	$8,8 \cdot 10^{-4} - x_{\text{max}}$	excès	$1,6 \cdot 10^{-3} - 5x_{\text{max}}$		x_{max}	excès	$5x_{\text{max}}$

- d) Détermination de x_{max} . $8,8 \cdot 10^{-4} - x \geq 0$ et $1,6 \cdot 10^{-3} - 5x \geq 0$ soit $x \leq 8,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ et $x \leq 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$. D'où $x_{\text{max}} = 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$. Le réactif limitant est donc les ions fer(II)
- e) On a $n(\text{Fe}^{3+}) = 5x_{\text{max}} = 5 \times 3,2 \cdot 10^{-4} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'où $[\text{Fe}^{3+}] = \frac{n(\text{Fe}^{3+})}{V_1 + V_2} = \frac{1,6 \cdot 10^{-3}}{40 \cdot 10^{-3}} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

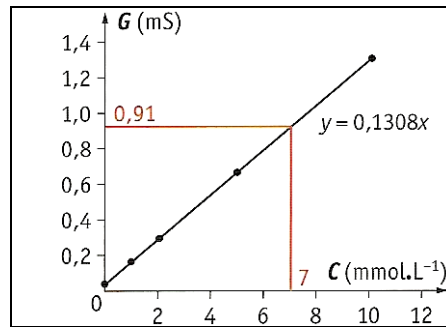
Exercice 4: Détermination d'une concentration inconnue

- La conductance est donnée par la relation $G = I/U$. Si on impose $U = 1 \text{ V}$, on a $G = I$: la valeur de l'intensité du courant qui traverse la solution électrolytique donne directement la valeur de la conductance.

b. La tension n'est pas un facteur d'influence de la conductance G . Si on avait choisit $U=2V$, la conductance $G=I/U$ n'étant pas modifié, les valeurs de l'intensité I du courant qui traverse la solution électrolytique seraient deux fois plus élevées.

2.

a.



b. Comme la courbe $G=f(C)$ est une droite passant par l'origine, on peut dire que G et C sont proportionnels.

c. Pour déterminer la concentration de S , on peut lire sur la courbe d'étalonnage la concentration associée à la conductance mesurée: $C=7 \text{ mmol.L}^{-1}$.

d. Si la concentration de S avait été deux fois plus importante, on aurait une concentration supérieure à $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, donc on n'aurait pas pu utiliser le conductimètre.