



# CORRECTION DU DS N°4

## Exercice n°1 : 1<sup>ère</sup> et 3<sup>ème</sup> lois de Newton :

- 1) FAUX / VRAI / VRAI / FAUX
- 2) Par rapport à certains référentiels, appelés référentiels **galiléens**, le centre d'inertie G d'un **solide pseudo isolé** reste immobile ( $\vec{v}_G = \vec{0}$ ) ou est animé d'un mouvement rectiligne uniforme ( $\vec{v}_G = \vec{cte}$ ).
- 3) 3<sup>ème</sup> loi de Newton :
  - a. Les moteurs d'une fusée projettent les gaz de combustion vers l'arrière, alors les gaz projettent la fusée vers l'avant.
  - b. Le fusil exerce une force sur la balle pour la propulser, alors la balle exerce une force sur le fusil pour le faire reculer.
  - c. La terre attire la pomme, alors la pomme attire la terre.
  - d. Dans l'atome d'hydrogène, le proton attire l'électron, alors l'électron attire le proton.
  - e. L'aimant attire le clou, alors le clou attire l'aimant.
  - f. La règle en plexiglas, préalablement frottée, attire le morceau de papier, alors les morceaux de papier attirent la règle préalablement frottée.

## Exercice n°2 : Projectile et 2<sup>ème</sup> loi de Newton :

1. La trajectoire du centre d'inertie du projectile est la représentation graphique (ci-après) de y en fonction de x.

2. Pour déterminer la vitesse à une date  $t_n$ , on calcule la vitesse moyenne entre les dates  $t_{n-1}$  et  $t_{n+1}$ . La distance  $d = G_{n-1}G_{n+1}$  parcourue pendant la durée  $\Delta t (= t_{n+1} - t_{n-1} = 0,40 \text{ s})$  est mesurée directement sur le graphique (attention à l'échelle : 1 cm vaut 1 m).

À  $t_1 = 0,20 \text{ s}$  :  $d = G_1G_3 = 3,9 \text{ m}$

soit  $v_1 = \frac{d}{\Delta t} = \frac{3,9}{0,40} = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

À  $t_3 = 0,60 \text{ s}$  :  $d = G_2G_4 = 2,5 \text{ m}$

soit  $v_3 = \frac{d}{\Delta t} = \frac{2,5}{0,40} = 6,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

À  $t_5 = 1,0 \text{ s}$  :  $d = G_4G_6 = 1,6 \text{ m}$

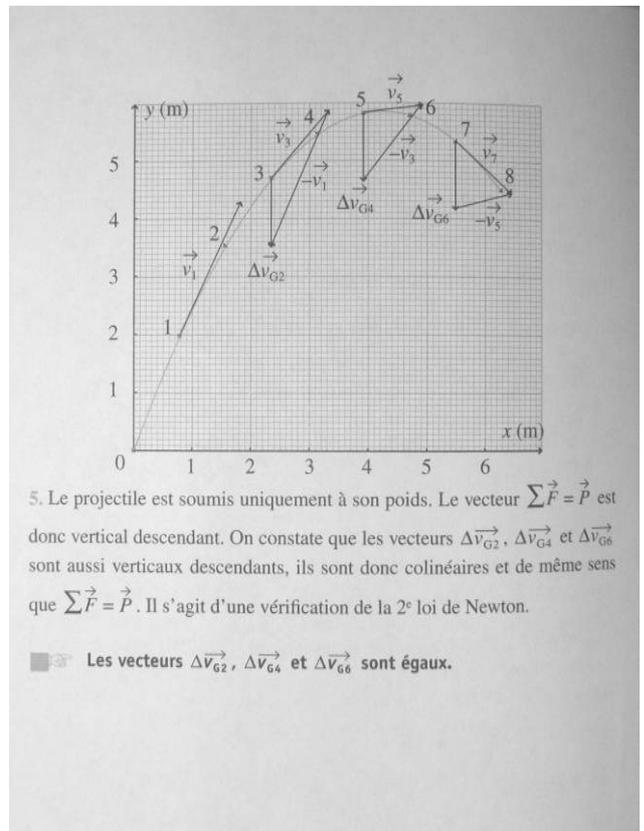
soit  $v_5 = \frac{d}{\Delta t} = \frac{1,6}{0,40} = 4,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

À  $t_7 = 1,4 \text{ s}$  :  $d = G_6G_8 = 2,1 \text{ m}$

soit  $v_7 = \frac{d}{\Delta t} = \frac{2,1}{0,40} = 5,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

3. Les vecteurs vitesse sont tracés à l'échelle 1 cm pour 4 m·s<sup>-1</sup> en respectant le sens du mouvement et la direction tangente à la trajectoire.

4. Les vecteurs variation de vitesse sont obtenus par construction géométrique à partir des vecteurs vitesse.



## Exercice n°3 : Grandeurs électriques et unités :

Il suffit d'appliquer les relations du cours  $G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$  en connaissant l'unité SI de chaque grandeur.

On peut facilement retrouver l'unité d'une grandeur en appliquant l'homogénéité d'une relation la contenant. Par exemple à partir de la relation

$$G = \sigma \cdot \frac{S}{L} \text{ et sachant que } G \text{ et } \frac{S}{L} \text{ s'expriment respectivement en siemens (S)}$$

et en mètre (m), on en déduit que la conductivité  $\sigma$  doit s'exprimer en siemens par mètre (S·m<sup>-1</sup>).

Cette remarque reste valable dans tous les domaines de la physique et de la chimie et à tous les niveaux.

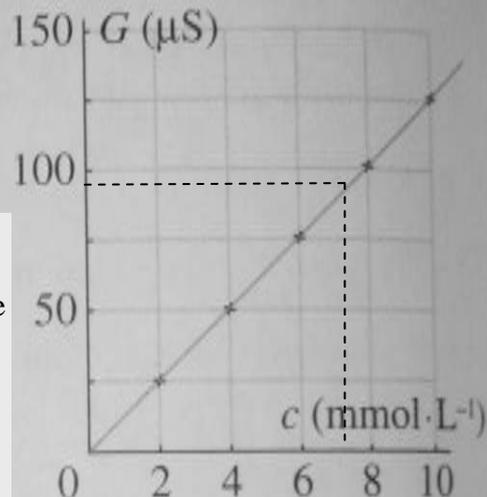
Grandeur	Unité SI	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4
U	V	1,00	1,00	2,00	1,00
I	A	1,00 · 10 <sup>-3</sup>	5,00 · 10 <sup>-3</sup>	8,00 · 10 <sup>-3</sup>	2,00 · 10 <sup>-3</sup>
R	Ω	1,00 · 10 <sup>3</sup>	2,00 · 10 <sup>2</sup>	2,50 · 10 <sup>2</sup>	5,00 · 10 <sup>2</sup>
G	S	1,00 · 10 <sup>-3</sup>	5,00 · 10 <sup>-3</sup>	4,00 · 10 <sup>-3</sup>	2,00 · 10 <sup>-3</sup>
$\frac{S}{L}$	m	1,00 · 10 <sup>-2</sup>	1,00 · 10 <sup>-2</sup>	8,00 · 10 <sup>-3</sup>	8,00 · 10 <sup>-3</sup>
σ	S·m <sup>-1</sup>	1,00 · 10 <sup>-1</sup>	5,00 · 10 <sup>-1</sup>	5,00 · 10 <sup>-1</sup>	2,50 · 10 <sup>-1</sup>

**Exercice n°4 : Courbe d'étalonnage :**

1. La courbe  $G = f(c)$  est une droite passant par l'origine donc  $G$  est proportionnelle à  $c$ .

Les informations essentielles à donner sont :

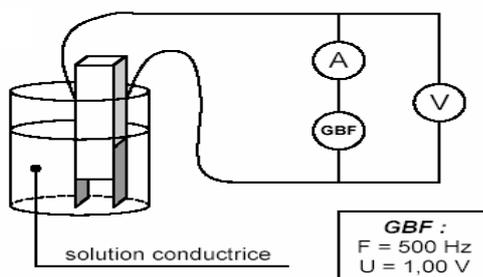
- ✓ Noms des axes et unités
- ✓ Titre au graphique : évolution de la conductance en fonction de la concentration des solutions en NaCl.
- ✓ Echelles : Abs : 1 cm  $\rightarrow$  2 mmol/L  
Ord : 1 cm  $\rightarrow$  25  $\mu$ S
- ✓ Tracé de la courbe



2. Pour déterminer la concentration inconnue, il suffit de plonger la même cellule conductimétrique dans la solution  $S_0$  se trouvant à la même température (celle du laboratoire).

4.  $G = 90,7 \mu$ S, donc par lecture graphique ou en utilisant l'équation de la courbe d'étalonnage, on obtient  $c_0 = 7,20 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .  
La concentration massique de cette solution est  $c'_0 = c_0 \cdot M(\text{NaCl})$  avec  $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  soit  $c'_0 = 0,421 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1} = 421 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

3.



**Exercice n°5 : Conductivité d'un mélange de solutions :**

$$1. \sigma_1 = (\lambda_{\text{K}^+} + \lambda_{\text{HO}^-}) \cdot c_1 = 136 \text{ mS}\cdot\text{m}^{-1}$$

$$2. \sigma_2 = (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{HO}^-}) \cdot c_2 = 199 \text{ mS}\cdot\text{m}^{-1}$$

$$3. \sigma = \lambda_{\text{K}^+} \cdot [\text{K}^+] + \lambda_{\text{Na}^+} \cdot [\text{Na}^+] + \lambda_{\text{HO}^-} \cdot [\text{HO}^-] \text{ avec :}$$

$$[\text{K}^+] = \frac{n(\text{K}^+)}{V_{\text{total}}} = \frac{c_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = 1,25 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} ;$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{n(\text{Na}^+)}{V_{\text{total}}} = \frac{c_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = 6,00 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} ;$$

$$\text{et } [\text{HO}^-] = \frac{n(\text{HO}^-)}{V_{\text{total}}} = \frac{c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = 7,25 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$\text{donc } \sigma = 183 \text{ mS}\cdot\text{m}^{-1}$$