

DA01 - Correction

Exercice 1: Éléments d'électrostatique

1) On a :

$$[P] = [E/t] = [mgz] \cdot T^{-1} \\ = ML^2 T^{-3}$$

$$\text{et } [U] = ML^2 T^{-3} z^{-1}, [z] = I.$$

donc $[P] = [Uz]$, la relation est homogène.

2) a) On rappelle la loi d'Ohm :

$$U = Rz.$$

b) On effectue une régression linéaire avec :

$$P = f(z^2) = a \cdot z^2 + b,$$

$$a = 16,8$$

$$b = -26,8$$

$$r^2 = 0,96$$

$$\text{donc } R = 16,8 \Omega.$$

c) On remarque que :

→ r^2 est assez éloigné de 1, on a pas une belle droite.

→ b n'est pas égal à 0 ! z est donc mal choisi de calculer R pour chaque

couple de volume (P, Σ^2).

Exercice 2: Dosage des ions chlorure dans un lait

1) La conductivité initiale σ_0 n'est pas nulle, le lait contenant des ions, (Na^+ , Cl^- , Ca^{2+} ...).

2) On ajoute un peu d'eau pour pouvoir négliger l'effet de dilution de la solution lors de l'ajout de la solution titrante.

3) On relève $V_E = 12,0 \text{ mL}$, en prolongeant les deux demi-droites et en observant leur point d'intersection.

4) a) Avant l'équivalence, on a en solution les ions Cl^- et NO_3^- , plus les autres qui ne sont pas dosés. On a alors:

$$\sigma = \sigma_0 + d_1 [\text{Cl}^-] + d_2 [\text{NO}_3^-].$$

$$\text{et } [\text{Cl}^-] = [\text{Cl}^-]_{\text{initiale}} - [\text{Cl}^-]_{\text{AgCl}}.$$

$$\text{d'où } [\text{Cl}^-] = \frac{C_1 V_1 - C_2 V_2}{V_{\text{tot}}}$$

$$\text{et } [\text{NO}_3^-] = \frac{C_2 V_2}{V_{\text{tot}}},$$

d'où
$$\sigma = \sigma_0 + d_1 \frac{C_1 V_1}{V_{\text{tot}}} + (d_2 - d_1) \frac{C_2 V_2}{V_{\text{tot}}}.$$

b) On a $d_2 - d_1 < 0$, V_2 augmente,
 $\sigma_0 + d_1 \frac{C_1 V_1}{V_{\text{tot}}}$ est une constante,
 donc σ diminue.

5) Après l'équivalence on ajoute des ions Ag^+ et NO_3^- . On a donc:

$$\sigma = \sigma_0 + d_2 [\text{NO}_3^-] + d_3 [\text{Ag}^+].$$

$$\sigma = \sigma_0 + d_2 \frac{C_2 V_2}{V_{\text{tot}}} + d_3 \frac{C_2 (V_2 - V_E)}{V_{\text{tot}}}.$$

6) On a, avec C_1 la concentration des ions chlorures dans S_1 :

$$C_1 = \frac{C_2 V_E}{V_1} = 6,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

et, vu la dilution d'un facteur 5:

$$C_0 = 5 \cdot C_1 = 3,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

7) On a donc la concentration massique:

$$C_{m,0} = C_0 \cdot M_{\text{Ag}} = 1,07 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$

Le lait est consommable, $C_{m,0}$ est donc dans l'intervalle autorisé.

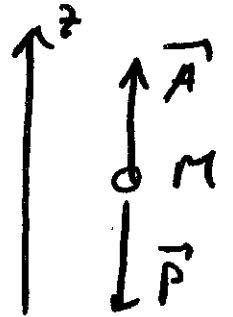
Exercice 3 : Le thermomètre de Galilée

1) Système : ampoule

Référentiel : fenêtre supposée galiléenne.

Bilan des forces:

- poids $\vec{P} = m\vec{g}$
- poussée d'Archimède \vec{A}



La deuxième loi de Newton impose:

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{P} + \vec{A} = \vec{0},$$

$$\boxed{\vec{P} = -\vec{A}}.$$

2) a) On remarque que si ℓ diminue, la norme de \vec{A} diminue aussi, le poids reste constant, l'ampoule tombe.

b) L'ampoule tombe, avec un mouvement vertical descendant accéléré.

3) Si la température augmente, ℓ augmente, la norme de \vec{A} devient supérieure à celle de \vec{P} , l'ampoule monte.

4) Pour des sphères de masses différentes, se mettant en mouvement pour certaines valeurs de température, on forme ainsi un thermomètre.