CORRECTION DU DS N°4

Exercice n°1 : Construction des pyramides : *7 pts*

1) Calcul du poids du bloc de pierre : $P = mg = 2{,}5.10^3 \times 10 = 2{,}5.10^4$ N.

2) Un homme a une force de 800 N, or $\dfrac{P}{800} = \dfrac{2.5\times10^4}{800} = 31.25$. Il faudrait donc **32 hommes** pour tirer le bloc de pierre ce qui est **impossible** vue la taille du bloc**.**

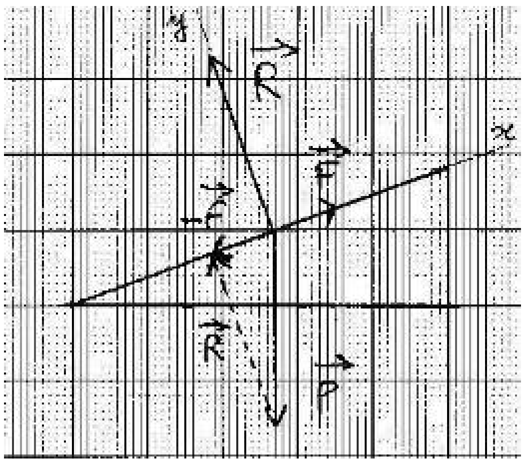
3) a. On choisit le référentiel terrestre car c'est un référentiel galiléen.
 b. Le système étudié est le bloc de pierre.
 c. Le bloc est soumis à son poids et à la réaction du sol, réaction qui possède une composante normale et une composante tangentielle (caractérisant les frottements).

4) a. Il n'y a pas de frottements donc la force $\vec{R}$ est perpendiculaire au sol.
 b. la relation est $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$.
 c. On dit alors que le solide est pseudo isolé.
 d. Par le calcul :

axe x : P*sin α + F = 0 d'où F = P*sin α et le sens de $\vec{F}$ est opposé à celui de la projection de $\vec{P}$.

Axe y : P*cos α + R = 0 d'où R = P*cos α et le sens de $\vec{R}$ est opposé à celui de la projection de $\vec{P}$.

Par le graphique :

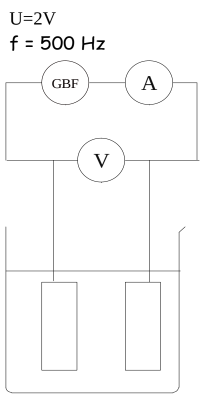


 e. On trouve : $F = 8.5*10^3$N
 f. Pour que le bloc monte sur le plan, il faut que F soit supérieur à la composante du poids sur la ligne de plus grande pente. $F > P_{projeté}$ d'où $F > 8.5*10^3$ N

Donc $\dfrac{F}{800} = \dfrac{8.5\times10^3}{800} = 10.6$ .Il faut au moins 11 hommes pour monter le bloc sur le plan incliné.

Exercice n°2 : Conductance et conductivité : *3 pts*

1)



2) $G = \dfrac{I}{U} = \dfrac{0.72*10^{-3}}{2.0} = 3.6*10^{-4}$ S = 0.36 mS

3) Conductivité :

$G = \sigma * \dfrac{S}{l}$

d'où $\sigma = G*\dfrac{l}{S} = 3.6*10^{-4} * \dfrac{1.1*10^{-2}}{1.0*10^{-4}} = 4*10^{-2}\, S.m^{-1}$

Exercice n°3 : Conductivité d'un mélange de solutions à cation commun : *5 pts*

Solution aqueuse S_1 d'hydroxyde de sodium NaOH : V_1 = 50,0 mL, c_1 = $1{,}00 \cdot 10^{-3}$ mol.L^{-1}.
Solution aqueuse S_2 de chlorure de sodium NaCl : V_2 = 200 mL, c_2 = $1{,}52 \cdot 10^{-3}$ mol.L^{-1}.

1) $NaOH_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
$NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

2) a. Quantité de matière de chaque ion du mélange :
Ions présents dans le mélange : Na^+, HO^-, Cl^-.
$n(HO^-) = c_1 * V_1 = 50.0 * 10^{-3} * 1{,}00*10^{-3}$; $\boxed{n(HO^-) = 5{,}00*10^{-5}\ \text{mol}}$
$n(Cl^-) = c_2 * V_2 = 200*10^{-3} * 1{,}52*10^{-3}$; $\boxed{n(Cl^-) = 3{,}04*10^{-4}\ \text{mol}}$
$n(Na^+) = c_1 * V_1 + c_2 * V_2 = 50.10^{-3} * 1{,}00*10^{-3} + 200*10^{-3} * 1{,}52*10^{-3}$ $\boxed{n(Na^+) = 3{,}54*10^{-4}\ \text{mol}}$

b. Concentration molaire de chaque ion du mélange en mol. m^{-3}.
Le volume du mélange est $V = V_1 + V_2 = 250.10^{-6}$ m^3

$[HO^-] = \dfrac{n(HO^-)}{V}$; $[HO^-] = \dfrac{5{,}00.10^{-5}}{250.10^{-6}}$; $\boxed{[HO^-] = 0{,}20\ mol.m^{-3}}$

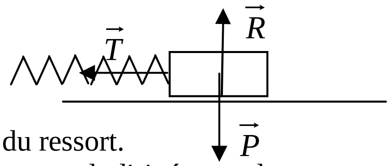
$[Cl^-] = \dfrac{n(Cl^-)}{V}$; $[Cl^-] = \dfrac{3{,}04.10^{-4}}{250.10^{-6}}$; $\boxed{[Cl^-] = 1{,}21\ mol.m^{-3}}$

$[Na^+] = \dfrac{n(Na^+)}{V}$; $[Na^+] = \dfrac{3{,}54.10^{-4}}{250.10^{-6}}$; $\boxed{[Na^+] = 1{,}42\ mol.m^{-3}}$

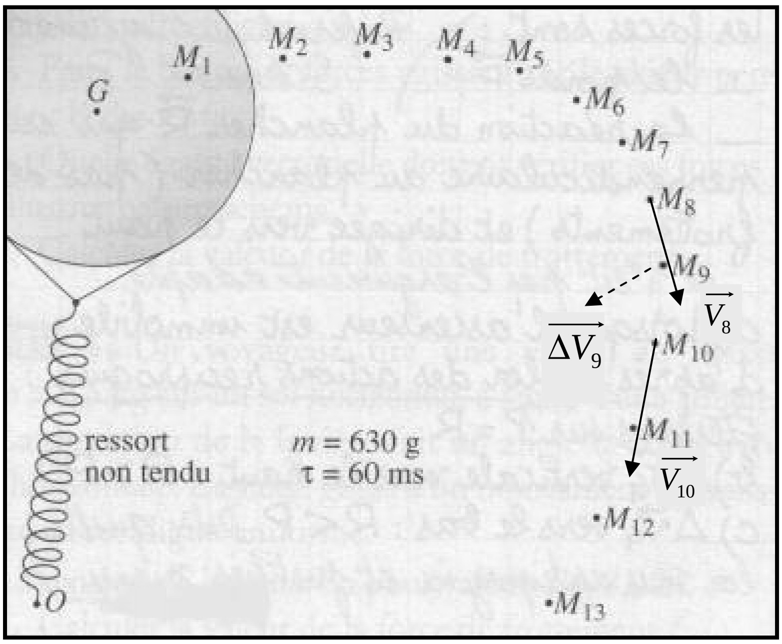
3) Conductivité σ du mélange.
$\sigma = \lambda_{OH^-(aq)} * [OH^-_{(aq)}] + \lambda_{Cl^-(aq)} * [Cl^-_{(aq)}] + \lambda_{Na^+(aq)} * [Na^+_{(aq)}]$
$\sigma = 198{,}6.\ 10^{-4} \times 0{,}20 + 76{,}3.\ 10^{-4} \times 1{,}21 + 50{,}1.10^{-4} \times 1{,}42$

$\boxed{\sigma = 0{,}02\ S.m^{-1}}$.

Exercice 4 : Lois de Newton : *5 pts*



1) Le mobile est soumis à son poids, à la réaction du sol et à la force de tension du ressort.
2) Si les frottements sont négligeables, alors la réaction du sol est perpendiculaire au sol, dirigée vers le haut et de même norme que le poids du mobile. Donc $\Sigma\ \vec{f} = \cancel{\vec{P} + \vec{R}} + \vec{T} = \vec{T}$.
3)



$V_8 = \dfrac{2*10^{-2}}{2*60*10^{-3}} = 0.17\text{m/s}$

$V_{10} = \dfrac{2.5*10^{-2}}{2*60*10^{-3}} = 0.21 m/s$

Echelle : 1 cm ⟶ 0.10m/s

4) On doit construire $\overrightarrow{\Delta V_9} = \vec{V_{10}} - \vec{V_8}$ et placer ce vecteur au point M_9.
La 2ème loi de Newton nous dit que la direction de $\vec{T}$ est la même que celle de la variation $\overrightarrow{\Delta V_9}$. Cette loi est vérifiée ici.