

MINESEC_LYCEE D'OBALA		
CLASSE : Tles D	SEQUENCE 2	Année : 2020-2021
Département PCT	EPREUVE DE PHYSIQUE	Coef : 3 /Durée: 3H

A /EVALUATION DES RESSOURCES/12 points

A1/ VERIFICATION DES SAVOIRS

Exercice 1

[2points]

- 1) Enoncer la loi de Coulomb. 0,25pt
- 2) Cette loi est elle valable pour des atomes? Justifier. 0,75pt
- 3) Répondre par « Vrai » ou « Faux » puis justifier. 0,75pt
- a) Les forces d'attraction gravitationnelle ne s'exercent qu'à des distances astronomiques.
- b) En réalité, le référentiel terrestre est un référentiel galiléen.
- c) Un livre au repos sur une table immobile est un système isolé.

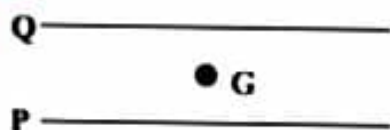
A2/ APPLICATION DES SAVOIRS FAIRE

Exercice 2

[5 points]

Le livre "l'Electron", publié à Chicago en 1917, écrit par le physicien américain R. A. Millikan, est un grand classique de la physique. On y apprend que si un pulvérisateur d'huile faisait lentement tomber des gouttelettes d'huile électrisées dans une région où règne un champ électrostatique uniforme, on constaterait alors que la vitesse de chute est brusquement modifiée, ce qui manifesterait l'entrée en jeu d'une force.

1. De quelle force parle-t-on dans le texte ? 0,5pt
Une particule G ayant perdu deux électrons est en équilibre entre deux plateaux métalliques P et Q horizontaux et distants de $d=50\text{cm}$. Sachant qu'il existe entre les deux plateaux une d.d.p. $U_{PQ} = 10^3\text{V}$
2. Illustrer à l'aide d'un schéma clair les signes des deux plateaux, l'allure et le sens des lignes de champ électrostatique existant dans l'espace séparant les deux plateaux ainsi que la force agissant sur la particule. 2,5pts
3. Calculer l'intensité du champ électrique E existant entre les plateaux P et Q. 1pt
4. Calculer le rayon de cette particule si elle est sphérique. 1pt
5. On donne: masse volumique de la particule: $\rho=800\text{Kg.m}^{-3}$; $g=10\text{m.s}^{-2}$, charge élémentaire $e=1,6.10^{-19}\text{C}$



Exercice 3**[5 points]**

On considère le dispositif représenté ci-dessous, une tige de cuivre homogène AM de longueur 25cm et de masse 10g dont l'extrémité M plonge dans le mercure contenu dans une cuve. Quand le circuit est fermé, l'ampèremètre indique $I = 5A$. Le champ magnétique uniforme B de module 0,05T est créé par un aimant en fer sur une longueur de 2cm. Le conducteur AM est soumis à une force électromagnétique F dont le point d'application est situé à 5cm de l'extrémité M de la tige AM.

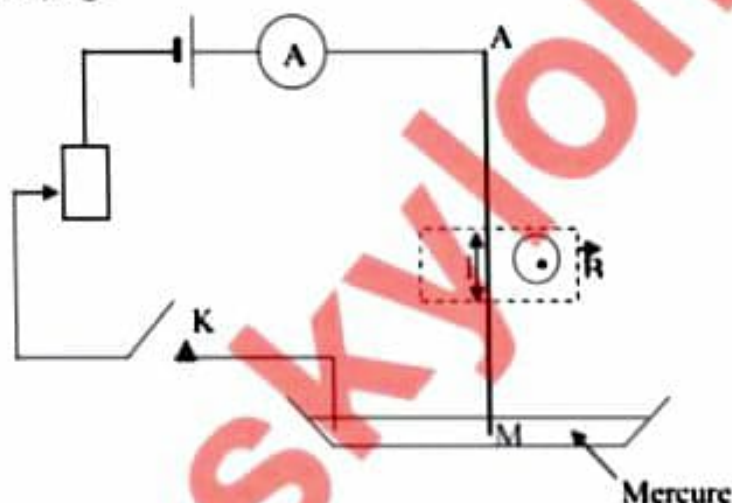
1) Représenter le schéma, les différentes forces appliquées sur ce conducteur AM à l'équilibre lorsque l'interrupteur K est fermé. 1,5pt

2) Calculer le module de la force électromagnétique F . 1pt

3) Ecrire la relation traduisant l'équilibre de la tige AM. 1,5pt

4) Calculer l'angle α que fait la tige AM avec la verticale passant par A à l'équilibre. 1pt

On donne $g = 10N/kg$.

**B/ EVALUATION DES COMPETENCES****[8 points]**

Compétence disciplinaire évaluée : Exploiter la relation fondamentale de la dynamique pour déterminer l'accélération d'un système.

Tâche intégratrice : Pour ton évaluation, tu es invité à jouer le rôle de MANGAN, pour:

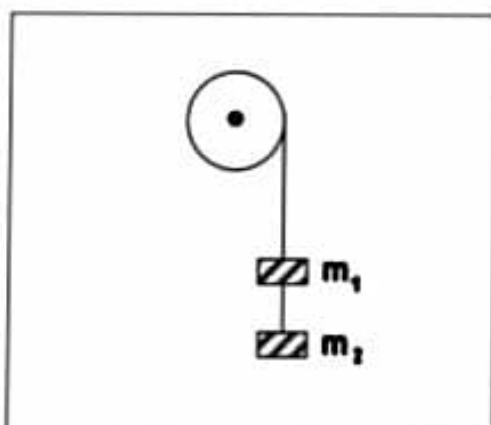
- Partitionner un système en sous-systèmes
- Appliquer la RFD pour un système en translation ou en rotation

Données : Pour tout calcul, prendre : $J_0 = 0,5kg.m^2$, $r = 0,3m$, $m_1 = 4kg$ et $m_2 = 3kg$.

SITUATION PROBLEME

Après un cours sur le théorème de l'énergie cinétique, MANGAN élève en TleD dit à son camarade ABENA qu'il a lu dans un livre de physique qu'il est plus facile de déterminer les paramètres cinématiques tels que l'accélération ou la vitesse d'un mobile en utilisant la relation fondamentale de la dynamique plutôt que le théorème de l'énergie cinétique.

ABENA répond : " Je propose que tu calcules l'accélération des deux masses dans cet exercice que je te propose afin de me convaincre"



Deux solides S_1 et S_2 de masses respectives m_1 et m_2 sont reliés par une corde de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie, de rayon r tournant sans frottement autour d'un axe horizontal Δ confondu avec son axe de rotation. Le moment d'inertie de la poulie par rapport à cet axe est J_0 . Le solide S_2 glisse sans frottements sur une surface lisse.

On abandonne le système sans vitesse initiale.

Conception : Donald Ngondi / PLEG

①

Correction Physiques T^{le}D / Séquence 2A) Evaluation des RessourcesExercice I1. Énoncé loi de Coulomb

« La force d'attraction ou de répulsion qui s'exerce entre deux charges ponctuelles q_A et q_B placées respectivement aux points A et B est : dirigée suivant la droite AB, proportionnelle à q_A et q_B , inversement proportionnelle au carré de la distance qui sépare les 2 charges. »

2) NON, cette loi n'est pas valable pour les atomes.

justification : les atomes sont électriquement neutres (ne portent pas de charges).

3) Vrai ou faux

a) Faux, raison : L'existence des forces d'attraction gravitationnelle ne dépend pas des corps en interaction.

b) Faux, raison : le référentiel terrestre est

② approximativement Galiléen, car il faut tenir compte du mouvement de rotation de la terre et la force de Coriolis entre autre.

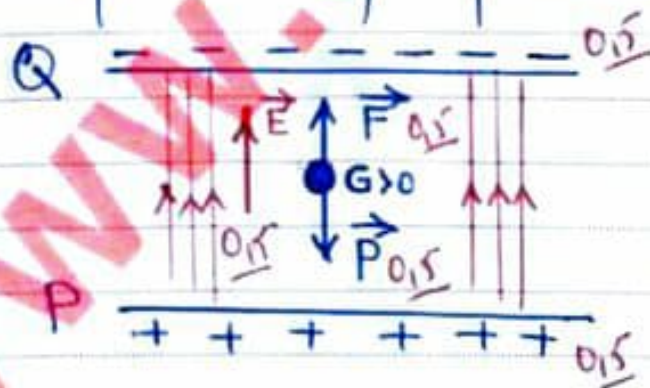
0,25 c) Faux. Raison : le livre posé sur la table est soumis à l'action de 2 forces (poids $\vec{P}$ du livre et la réaction $\vec{R}$ de la table), c'est donc un système pseudo-isolé.

Exercice 2

1) On parle de la force électrostatique.

2) Schémas et forces

la particule G est un cation (chargée $\oplus$) car elle a perdu des électrons, elle sera attirée par la plaque $\ominus$.



$$U_{PQ} = V_P - V_Q > 0 \\ \Rightarrow V_P > V_Q.$$

$G > 0 \Rightarrow \vec{F}$ et $\vec{E}$ auront m sens.
 $\vec{E}$ est orienté vers les potentiels décroissants.

3) Calculons E

$$U = E \cdot d \Rightarrow E = \frac{U}{d} \cdot AN. E = \frac{10^3}{0,5} = 2 \cdot 10^3$$

$$E = 2 \times 10^3 \text{ V/m}$$

4) Calcul le rayon

La particule étant en équilibre, la condition d'équilibre est : $\vec{F} + \vec{P} = \vec{0} \Leftrightarrow F = P$

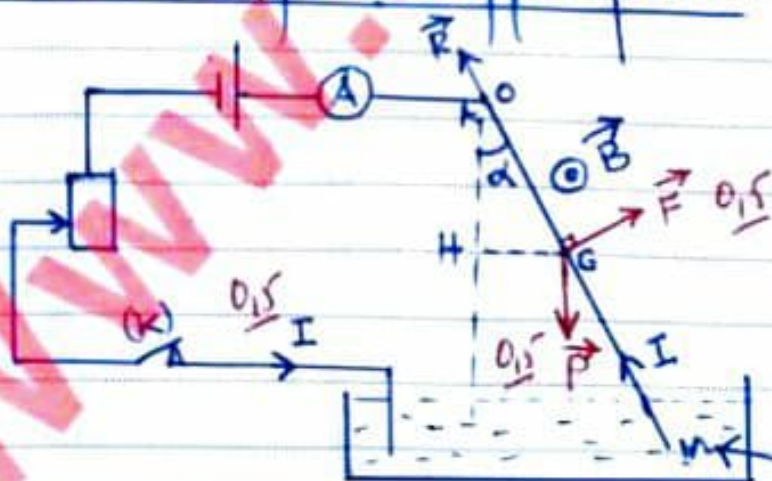
$$\Rightarrow F = qE = mg \quad \text{or} \quad m = \rho V = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow$$

$$r^3 = \frac{3qE}{4\pi\rho g} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3qE}{4\pi\rho g}} \quad \text{Avec } q = ze$$

$$\Rightarrow r = 2,67 \times 10^{-7} \text{ m}$$

Exercice 3

1) Représentons les forces appliquées.



"règle des 3 doigts"

④

2) calculons le module de F

$$F = BIl \sin(\vec{IL}, \vec{B}) \text{ or } \vec{IL} \perp \vec{B} \Rightarrow \sin(\vec{IL}, \vec{B}) = 1$$

d'où $F = BIl$ A.N $F = 0,05 \times 5 \times 0,25$

$$F = 6,25 \times 10^{-2} \text{ N}$$

3) Relation traduisant l'équilibre du fil.

$$\Sigma M_A(\vec{F}_{ext}) = 0 \Leftrightarrow M_A(\vec{P}) + M_A(\vec{F}) + M_A(\vec{R}) = 0 \quad (1) \quad 0,25$$

Avec $M_A(\vec{P}) = P \cdot GH = P \cdot OG \cdot \sin \alpha \quad 0,25$

$$M_A(\vec{F}) = F \cdot OG \quad 0,25$$

$$M_A(\vec{R}) = 0 \quad (\text{car la droite d'action de } \vec{R} \text{ rencontre l'axe de rotation}). \quad 0,25$$

(1) devient : $P \cdot OG \sin \alpha - F \cdot OG = 0$

$$\Rightarrow P \sin \alpha - F = 0 \quad 0,5$$

4) calculons l'angle de déviation α

$$P \sin \alpha - F = 0 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{F}{P} \text{ or } F = BIl$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{BIl}{mg} \quad 0,5 \quad \frac{6,25 \times 10^{-2}}{10 \times 0,01}$$

$$\sin \alpha = 0,625 \Rightarrow \alpha = 38,68^\circ \quad 0,5$$

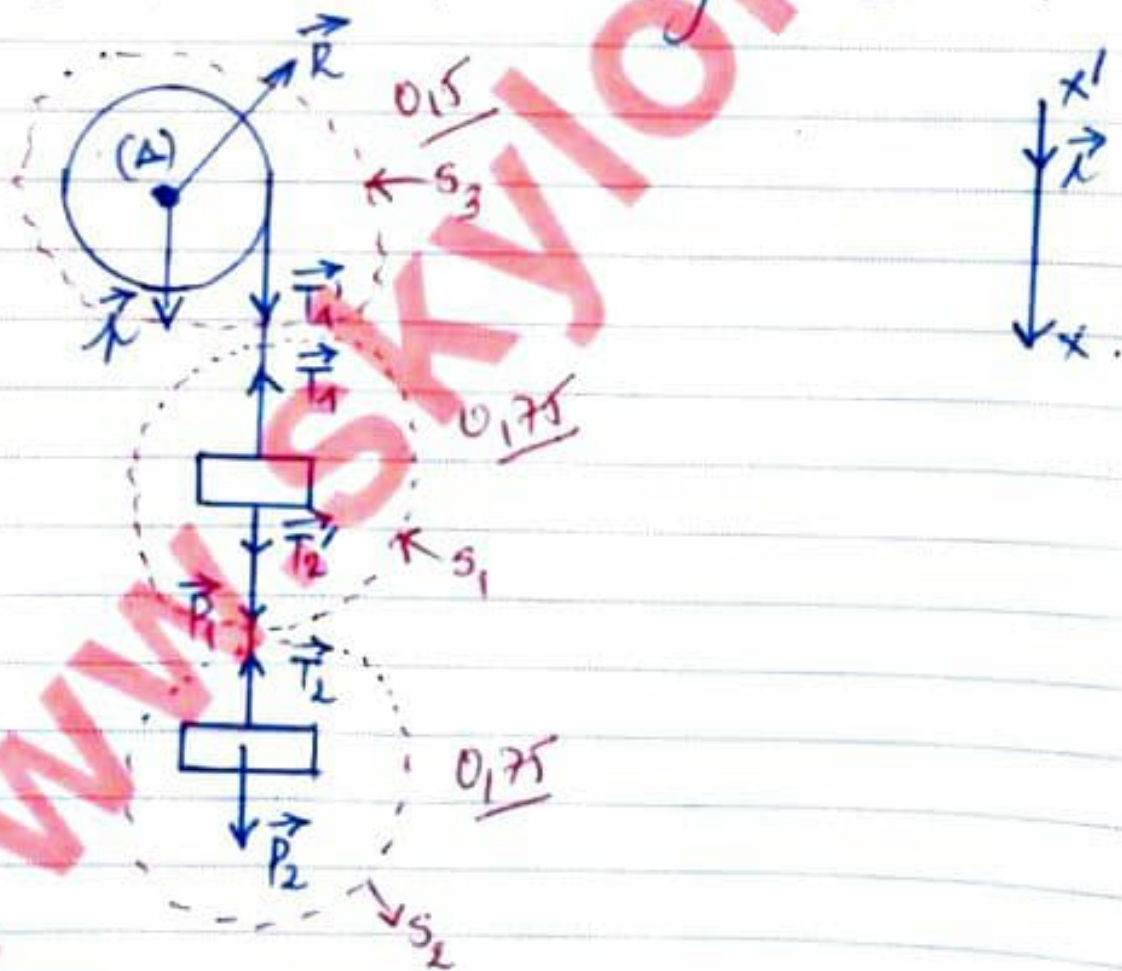
Évaluations des Compétences

Le système sera partitionné en 3 sous-systèmes.

- Référentiel choisi est le référentiel de laboratoire considéré comme galiléen.

Bilan des forces: $\vec{P}_1, \vec{P}_2, \vec{T}_2, \vec{T}_2', \vec{T}_1, \vec{T}_1', \vec{R}, \vec{R}'$

- Appliquons à chaque sous-système la RFD et relierons les 3 systèmes entre-eux



⑥

Système S₂

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m_2 \vec{a} \rightarrow \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}$$

$$m_2 g - T_2 = m_2 a$$

1.5 $T_2 = m_2 (g - a)$ (1)

Système S₁

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m_1 \vec{a} \rightarrow \vec{T}_2' + \vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}$$

$\rightarrow T_2' + P_1 - T_1 = m_1 a$ or le fil est inextensible et de masse négligeable $\Rightarrow T_2' = T_2$ d'où $T_2 + P_1 - T_1 = m_1 a$ avec $P_1 = m_1 g$

on a : $T_2 - T_1 = m_1 (a - g)$ (2) 1.5

Système S₃

La RFD du solide en rotation s'écrit :

$$\Sigma M_{\Delta}(\vec{F}_{\text{ext}}) = J_{\Delta} \ddot{\theta}$$

$$M_{\Delta}(\vec{r}) + M_{\Delta}(\vec{R}) + M_{\Delta}(\vec{T}_1') = J_0 \ddot{\theta}$$

or $M_{\Delta}(\vec{r}) = 0$; $M_{\Delta}(\vec{R}) = 0$; $\ddot{\theta} = \frac{a}{r}$

$$\rightarrow T_1' \cdot r = J_0 \frac{a}{r} \quad \text{or } T_1' = T_1$$

$$\Rightarrow T_1 = J_0 \frac{a}{r^2} \quad (3) \quad \underline{2 \text{ pts}}$$

(3) et (1) dans (2) $\Rightarrow m_2 (g - a) - J_0 \frac{a}{r^2} = m_1 (a - g)$

7

$$\rightarrow (m_1 + m_2)g = \left[(m_1 + m_2) + J_0 \frac{r_2}{r_2^2} \right] a$$

$$\Rightarrow a = \frac{m_1 + m_2}{m_1 + m_2 + \frac{J_0}{r_2}}$$

A.N

$$a = \frac{4+3}{4+3 + \frac{0,5}{(0,3)^2}}$$

$$\rightarrow \underline{a = 0,56 \text{ m/s}^2}$$

Correction proposée par.
Donald Ngondi / PLEG.