



I- EVALUATION DES RESSOURCES. / 24pts

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs 8pts

- 1-. Définir : Satellite géostationnaire ; oscillateur harmonique ; déflexion électrique. 1,5pt
- 2- Donner l'expression traduisant : le théorème du centre d'inertie ; la relation fondamentale de la dynamique pour un solide en rotation. 2pts
- 3- Donner la forme générale de l'élongation (équation horaire) d'un mouvement rectiligne sinusoïdal et expliciter chacun des termes. 1pt
- 4- Donner l'unité (en unités fondamentales) de la constante électrique K. 1,5pt
- 5-. Choisir la bonne réponse : 0,5pt x 2 = 1pt
 - 5.1 Les oscillations du pendule simple et celles du pendule pesant sont dites synchrones lorsqu'elles ont :
 - a) la même amplitude ; b) la même fréquence ; c) des périodes différentes ; d) la même phase initiale.
 - 5.2 La déflexion électrique est :
 - a) Inversement proportionnelle à l'intensité du champ électrique ; c) Aucune réponse
 - b) Dépend de l'intensité champ magnétique ; d) Proportionnelle à la tension électrique entre les plaques ;
- 6- Répondre par vrai ou faux : 1pt
 - 6.1 Un référentiel qui est galiléen vérifie la première loi de Newton sur le mouvement.
 - 6.2 Dans un champ électrique uniforme, les lignes de champ sont parallèles entre elles et orientées vers le potentiel positif.

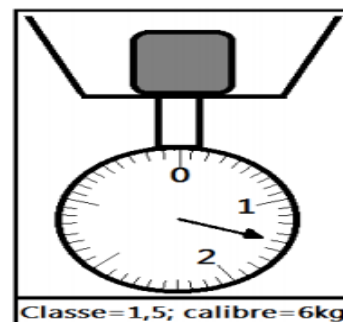
EXERCICE 2 : Application des savoirs. 8pts

- 1- La molécule de dihydrogène est constituée de deux protons H⁺, de charge et de masse, respectives q = 1,6 x 10⁻¹⁹ C et m = 1,67 x 10⁻²⁷ kg. Les deux charges ponctuelles sont séparées d'une distance r = 75pm.
 - 1.1 Calculer le module des forces de gravitation et électrostatique qui s'exercent sur chaque proton. 1pt
 - On donne : constante de Coulomb K = 9 x 10⁹ N.m².C⁻² ; constante de gravitation universelle G = 6,67 x 10⁻¹¹ N.m².kg⁻².
 - 1.2 Représenter sur un schéma sans souci d'échelle les interactions qui s'exercent sur chaque proton. 1pt

NB : on prendra soin de distinguer chaque type d'interaction à travers une légende

2- On mesure la masse m d'un objet avec une balance analogique de classe 1,5 réglée au calibre 6 kg. Voir figure ci-contre :

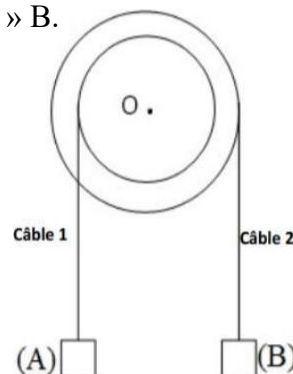
- 2-1 Identifier les deux sources d'erreurs possibles, calculer leurs incertitudes types et en déduire l'incertitude type sur la grandeur mesurée. 2pts
- 2-2 Ecrire correctement le résultat de la mesure pour un niveau de confiance de 95%. 1pt



3 ASSENGUE et MONKAM deux élèves de 1^{le}C, passent devant un chantier et observent le dispositif de la figure ci-contre utilisé par un ouvrier pour soulever une charge A à l'aide d'un « poids » B. Une poulie constituée de deux cylindres pleins et homogènes solidaires d'un axe horizontal, a pour moment d'inertie J_Δ. Les rayons respectifs sont R et r. Deux câbles inextensibles de masse négligeable s'enroulent en sens inverses autour des cylindres. Le « poids » B a une masse m et la charge A possède une masse M. L'ensemble est abandonné sans vitesse initiale.

- 3.1- Calculer le moment d'inertie J_Δ de la poulie. 1pt
- 3.2- Déterminer l'accélération linéaire a des charge et poids A et B. 2pts

Données : M = 1kg ; m = 0,80 kg ; m₁ = 25g ; m₂ = 50g R= 2r. r = 0,02 m ; g = 9,80 m.s⁻²



EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs. 8pts

1- Mise en orbite d'un satellite géostationnaire / 4pts

1. Soient g_0 l'intensité du champ de gravitation à la surface de la terre, R_T le rayon de la terre et h l'altitude d'un tel satellite. Etablir l'expression de sa période T de révolution en fonction de g_0 , R_T et h . **2pts**

2. Déterminer l'altitude h d'un tel satellite connaissant sa vitesse angulaire. **0,75pt**

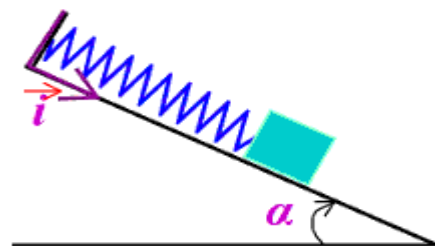
On donne : $R_T = 6380 \text{ Km}$; $g_0 = 9,80 \text{ N.kg}^{-1}$, $\omega_T = 7,35.10^{-5} \text{ rad.s}^{-1}$.

3. Pour placer un satellite à cette orbite d'altitude h , on tient compte des interactions diverses qui agissent sur lui et font perdre à chaque tour le centième de son altitude du tout précédent. Ainsi à l'aide d'une fusée, on le place plutôt sur une orbite de rayon $r = 53180 \text{ km}$. Déterminer le nombre n de tours que doit faire le satellite pour se situer à l'altitude convenable h . **1,25pt**

Rappel : $\ln a^n = n \ln a$ où \ln est le logarithme népérien.

2- Pendule élastique sur un plan incliné. / 4pts

Sur un plan incliné, un solide de masse m est fixé à l'extrémité d'un ressort, lui-même fixé par son autre extrémité à un mur fixe. Le plan incliné est équipé d'un banc à coussin d'air, de sorte que les frottements peuvent être négligés. Le ressort est à spires non jointives, sa longueur à vide est x_0 et sa constante de raideur k .



On considère que le ressort est sans masse.

On repère la position du solide par la projection de son centre de gravité sur l'axe (Ox), parallèle au plan incliné.

1. Montrer que la longueur du ressort à l'équilibre est donnée par : $x_e = \frac{mg \sin(\alpha)}{k} + x_0$. **1pt**

2. On le lâche sans vitesse initiale à l'instant $t = 0 \text{ s}$.

2.1. Etablir l'équation différentielle qui régit ses oscillations et préciser s'il s'agit d'un oscillateur harmonique. **1,5pt**

2.2. Donner l'expression de l'énergie mécanique du solide. **0,5pt**

3. Montrer que l'énergie du solide se conserve quel que soit sa position sur le plan incliné. **1pt**

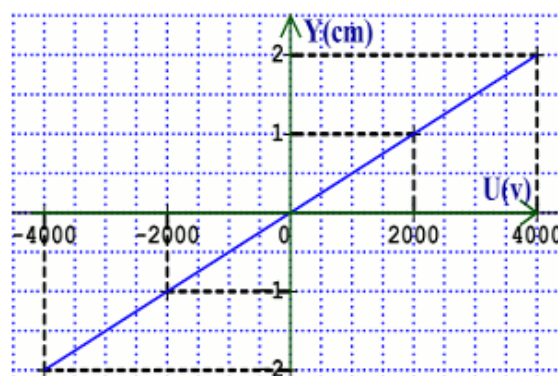
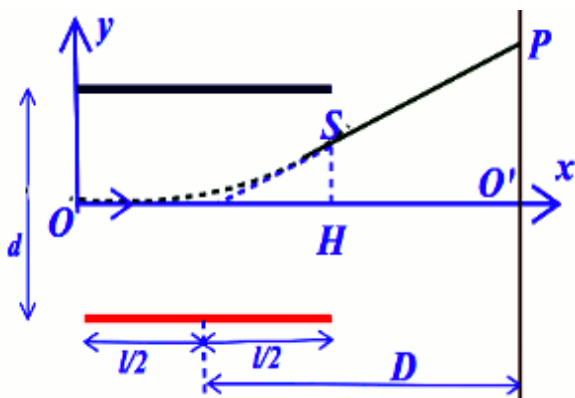
II- EVALUATION DES COMPETENCES. / 16pts

Situation problème 1 : 8pts

Compétence visée : Etude du mouvement d'une particule dans un champ électrique uniforme.

Pour faire découvrir les différentes disciplines, un collège de la place a organisé des journées portes ouvertes auxquelles ont participé les élèves de la TC. Au stand de Physique-Chimie, le principe de déviation d'un faisceau de particules dans un appareil analogique est expliqué à l'aide du tube de Crookes. De retour en classe, les élèves de la TC veulent approfondir leur connaissance sur le mouvement du faisceau des particules. Pour cela, une particule de charge $q > 0$, pénètre en O entre les plaques d'un condensateur avec une vitesse horizontale telle que $V_0 = 2.10^6 \text{ m/s}$. elle sort du champ au point S comme l'illustre la figure ci-dessous :

Document 1 : Courbe de la charge massique en fonction de la tension.



Document 2 :

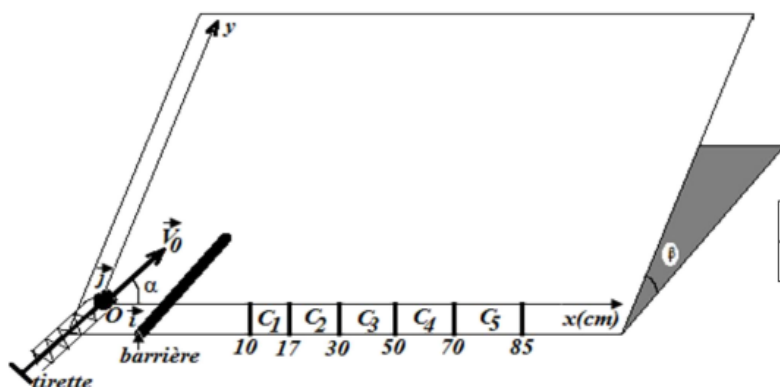
Particules	${}^1_1\text{H}^+$	${}^4_2\text{He}^{2+}$	${}^6_3\text{Li}^+$
Charge massique en 10^6 C.kg^{-1}	96,1	49,1	16,1

Données : $d = \ell$, $D = 40 \text{ cm}$.

1. En utilisant les documents 1, 2 et vos connaissances scientifiques, prononce toi sur l'identification de la particule étudiée par ces élèves.

Situation problème 2 : Etude du mouvement d'un projectile sur un plan incliné. / 8pts

Lors des jeux universitaires 2005 dans la ville de Dschang, un jeune universitaire assiste à un jeu de hasard et se trouve dépouiller de ses derniers sous. Très perturbé par cette situation il décide de mener une étude approfondie sur ledit jeu dont la description est la suivante. Le jeu consiste à introduire une petite bille de diamètre 1cm dans l'une des cavités C_1 ; C_2 ; C_3 ; C_4 et C_5 (voir figure ci-dessous). La largeur d'une cavité est de 5 cm. Le ressort est comprimé par un joueur par l'intermédiaire d'une tirette. La bille de masse $m = 50\text{g}$ qui roule sans frottement sur une table inclinée d'un angle $\beta = 30^\circ$ sur le plan horizontal est appliquée contre le ressort. A la date $t = 0\text{s}$, le centre d'inertie de la bille est en O. le joueur lâche la tirette qui maintenait le ressort et observe le mouvement de la bille.



Cavité	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
Prix	1500F	10F	50F	25F	5000F

Le joueur gagne un prix si la bille venait à se loger dans l'une des cavités. Celles-ci n'ont pas le même prix à gagner. Pour une partie de jeu, le joueur paye 100F.

Le ressort est à spires non jointives de constante de raideur $k = 20\text{N/m}$ et sa masse négligeable. Pour franchir la barrière, la compression b du ressort doit être au moins égale à $b_1 = 5\text{cm}$; la compression maximale du ressort est $b_2 = 10\text{cm}$. \vec{V}_0 fait un angle $\alpha = 60^\circ$ avec l'horizontal. Après ces investigations ce jeune conclut que le jeu ne peut que ruiner celui qui le pratique.

2- Prononce-toi sur la conclusion de ce jeune universitaire. A-t-il réellement raison ?

Consigne : On considère qu'au moment où le joueur lâche la tirette, toute l'énergie potentielle élastique accumulée par le ressort est communiquée à la bille sous forme cinétique ; Prendre $g = 10\text{m/s}^2$.

Bon courage !