

COLLEGE BILINGUE LE PETIT ROUSSEAU

EXAMEN :	CLASSE	EPREUVE : PHYSIQUE	Durée :	Session :	Coef :
Evaluation N° 2	TleC		4Heures	Nov. 2022	4

Proposé par Mr KENNE Kessel

L'épreuve comporte deux parties indépendantes que le candidat traitera dans l'ordre voulu

PARTIE A : EVALUATIONS DES RESSOURCES /24points

Exercice1 : Evaluation des savoirs /8pts

- 1- Définir : Dimension d'une grandeur physique ; Centre d'inertie d'un système. 1pt
- 2- Donner l'énoncé de : le théorème de Huygens ; la première loi de Newton. 2pts
- 3- Répondre par VRAI ou FAUX en justifiant chaque fois votre réponse. 2pts
- 3.1- Pour un solide ponctuel en rotation autour d'un axe fixe, on peut appliquer le théorème du centre d'inertie pour son étude.
- 3.2- La déclinaison magnétique nulle correspond à la ligne qui délimite les deux hémisphères magnétiques.
- 3.3- Un mouvement rectiligne sinusoïdal est uniformément varié.
- 3.4- Un référentiel qui est galiléen vérifie la première loi de Newton sur le mouvement.
- 4- Donner l'expression traduisant : le théorème du centre d'inertie ; le théorème de l'accélération angulaire. 1pt
- 5- Donner l'expression de l'accélération normale et celle de l'accélération tangentielle en fonction des grandeurs linéaires. 1pt
- 6- Citer un phénomène dans la nature mettant en jeu : le champ électrostatique, le champ gravitationnel. 1pt

Exercice 2 : Evaluation des savoirs faire /8pts

Partie A : Champ de gravitation /2points

- 1-On considère deux corps ponctuels A et B, de masse respective $m_A = 500 \text{ g}$ et $m_B = 3 \text{ kg}$. La distance entre les deux corps est 50 cm. Calculer la valeur de la force d'interaction entre A et B. 1pt
- 2-A la surface de la Terre, l'intensité du champ de pesanteur est $g_0 = 9,8 \text{ N/kg}$. Le rayon de la Terre supposée sphérique est 6380 km. On constate qu'à une altitude h de la surface de la Terre, le champ de pesanteur g est 4N/kg. Donner l'expression de g en fonction de g_0 , R et h. Puis déterminer l'altitude h. 1pt

Partie B : Mouvement d'un solide sur un plan incliné / 2points

Un corps supposé ponctuel dévale sans vitesse initiale un plan incliné d'un angle α sur la verticale. Les forces de frottements sont négligeables.

- 1-Faire le schéma et représenter les forces qui s'appliquent sur le corps. 1pt
 - 2-Déterminer l'accélération du mouvement et déduire sa nature. 1pt
- On donne : $g = 9,80 \text{ N/kg}$; $\sin\alpha = 0,99$

Partie C : Mouvement rectiligne uniformément varié/4points

Partant du repos en un point A, un mobile M_1 en mouvement rectiligne passe par un point B avec une vitesse de **20m/s**. On donne : $AB = 250\text{m}$.

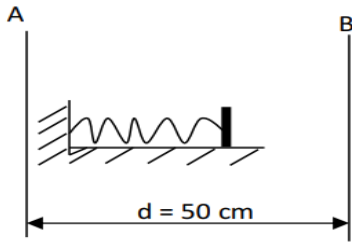
- 1-Calculer son accélération sachant qu'elle est constante et déduire la nature du mouvement 1pt
- 2-Écrire l'équation horaire du mouvement de M_1 en prenant pour origines des espaces le point B et pour origine des dates l'instant de son passage en B. 1pt
- 3-Deux secondes après le passage de M_1 en B, et dans le sens contraire et sur la même trajectoire, un autre mobile M_2 passe en un point C à la vitesse constante de 72km/h. On donne $BC = 1000\text{m}$. En prenant les mêmes origines des espaces et des dates, que précédemment, écrire l'équation horaire du mouvement de M_2 . 1pt
- 4-Quand et où les mobiles se rencontrent-ils ? 1pt

Exercice 3 : Vérification des acquis /8pts

Partie 1 : / 4 pts

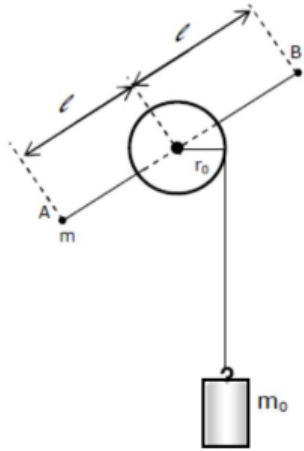
Entre les armatures verticales d'un condensateur plan, règne un champ électrique uniforme. La différence de potentiel entre les armatures A et B est variable. On place entre les armatures, un palet conducteur (supposé ponctuel) de masse **m**, posé sur un support isolant lisse horizontal et relié à un ressort en matériau isolant. Le palet est électrisé et porte une charge Q inconnue. L'autre extrémité du ressort étant reliée à un support fixe, on fait varier la tension U_{AB} entre les armatures et pour chaque valeur, on mesure la longueur **l** du ressort. On obtient le tableau suivant :

$U_{AB}(kV)$	-4,00	-2,00	-1,00	1,50	3,00	5,00
$l(cm)$	16,8	18,4	19,2	21,2	22,4	24,0



- 1- Trouver le signe de la charge Q en justifiant. 0,5pt
- 2- Représenter toutes les forces qui s'exercent sur le palet pour $U_{AB} > 0$. 0,5pt
- 3- Etablir la relation théorique qui existe entre U_{AB} , d , Q , l ; et l_0 (longueur à vide du ressort). 1pt
- 4- Tracer le graphe $U_{AB} = f(l)$. Préciser l'échelle utilisée. 1pt
- 5- Déterminer à partir du graphe la charge Q et la longueur à vide du ressort. 1pt

Partie 2 : / 4 pts



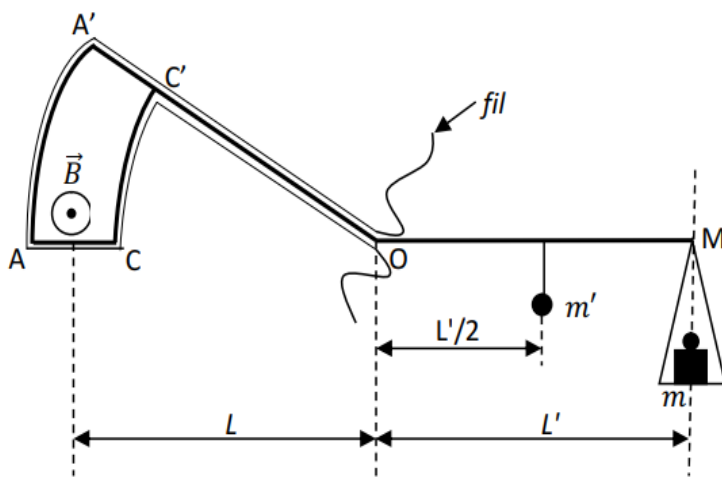
On considère le dispositif ci-contre : une poulie de rayon r_0 , de masse M supposée uniformément répartie sur sa jante, peut tourner sans frottement autour de son axe O horizontal. Elle est solidaire d'une barre AB homogène de masse m , passant par un diamètre de la poulie, portant à chacune de ses extrémités A et B un solide ponctuel de masse m . Un fil inextensible, de masse négligeable est enroulé sur la gorge de la poulie, son extrémité libre supporte un solide de masse m_0 . On note $OA = OB = l$.

- 1- Etablir l'expression du moment d'inertie J_{Δ} , par rapport à l'axe Δ , du système « poulie+ barre AB + solides ponctuels » en fonction de M , m , l et r_0 . 1pt
- 2- Simplifier ensuite cette expression pour $M = 4m$ et $l = 6r_0$. 0,5pt
- 3- L'ensemble dispositif est abandonné sans vitesse initiale. A l'aide de deux études dynamiques (translation et rotation), retrouver l'expression l'accélération du centre d'inertie du solide de masse m_0 , en fonction de m , m_0 et J_{Δ} . 1,5pt

- 4- Soit $m_0 = 11x m$. Simplifier l'expression précédente et préciser la nature du mouvement. 1pt

PARTIE B : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES /16 points

SITUATION 1 : /8 pts



En rangeant le matériel dans le laboratoire de physique du collège Petit Rousseau, AKONO et BEGO deux élèves de Tle C trouvent un aimant en U dont l'étiquette abîmée par une grosse tache d'encre, est illisible. La Responsable du laboratoire madame SANDRINE donne aux deux camarades la balance de Cotton ci-contre : l'ensemble est mobile autour de l'axe Δ passant par O perpendiculaire au plan de figure ; la surcharge de masse m' ne porte aucune inscription. Madame SANDRINE leur demande de mettre une étiquette sur l'aimant en U et de la renseigner sur la surcharge fixée sur la balance.

AKONO fait passer un courant électrique dans le fil et pour différentes valeurs de l'intensité I BEGO pose des masses marquées de valeur m sur le plateau pour rétablir l'équilibre de la balance. Les deux camarades obtiennent le tableau ci-dessous :

$I (A)$	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$m(kg)$	0,001	0,007	0,013	0,019	0,025	0,031

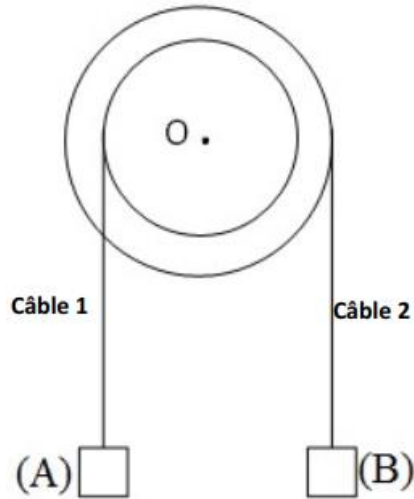
Données : $L' = L$; $AC = 0,02 \text{ m}$; $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$.

Tâche : A partir d'un raisonnement scientifique, aide AKONO et BEGO à satisfaire madame SANDRINE.

Tu accompagneras ton raisonnement d'un graphe sur papier millimétré, en précisant l'échelle utilisée.

SITUATION 2 : / 8 pts

AHMADOU et TSAFAC deux élèves de T_{le} C, passent devant un chantier et observent le dispositif de la figure ci-dessous 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.

AHMADOU déclare : « **Au cours de cette manœuvre, le câble 1 possède une tension égale à quatre fois celle du câble 2.** ».

TSAFAC ne partage pas cet avis.

Données : $M=1 \text{ kg}$; $m= 0,80 \text{ kg}$; $J_{\Delta} = 2. 10^{-3} \text{ kg.m}^2$; $R=2r$.

$r= 0,02 \text{ m}$; $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$.

Tâche : A l'aide d'un raisonnement scientifique, départage les deux camarades.

Tu accompagneras ton raisonnement par un schéma clair et précis et, des

applications numériques.