



CONTROLE

Classe: TleC

EPREUVE:  
PHYSIQUE THEORIQUE

Durée : 4 Heures

Données pour toute l'épreuve :  $\epsilon = 6,67 \cdot 10^{-11}$  USI ;  $K = 9 \cdot 10^9$  USI ;  $g = 9,80$  m.s<sup>-2</sup>.A- EVALUATIONS DES RESSOURCES : /24 pts**EXERCICE 1 : (8 pts)**

- 1- Donner l'énoncé de : la première loi de Newton; la deuxième loi de Newton; loi de Laplace; le théorème de Huygens. 0,5 pt x 4
- 2- Répondre par VRAI ou FAUX en justifiant chaque fois la réponse. 0,5 pt x 4
  - 1.1- Dans un mouvement rectiligne uniformément varié, le vecteur accélération est constant.
  - 1.2- Dans un mouvement circulaire uniforme, le vecteur accélération est nul.
  - 1.3- Un mesurage est d'autant plus précis que l'intervalle de confiance est large.
  - 1.4- Entre les bobines de Helmholtz, existe champ magnétique radial.
- 3- Définir : référentiel ; trajectoire; champ gravitationnel; électroaimant. 0,5 pt x 4
- 4- Quand dit-on d'un référentiel qu'il est galiléen? A quelle condition le référentielle terrestre peut-il être supposé galiléen? 0,5 pt x 2
- 5- Donner l'expression de l'accélération tangentielle et celle de l'accélération normale en fonction des paramètres angulaires. 0,5 pt x 2

**EXERCICE 2 : (8 pts)**

- 1- Un solide S de masse m est soumis en plus de son poids, à deux forces de même intensité que son poids, perpendiculaires entre elles et perpendiculaires au poids. Déterminer la direction et le module de l'accélération du centre d'inertie du solide S. 2 pts
- 2- Un triangle isocèle est constitué de trois (03) tiges homogènes identiques ayant une masse m et une longueur l chacune. Le système est mobile autour d'un axe ( $\Delta$ ) perpendiculaire à son plan. Retrouver le moment d'inertie du triangle par rapport à l'axe ( $\Delta$ ) dans chacun des cas suivants:
  - a- L'axe ( $\Delta$ ) passe par un sommet du triangle. 1 pt
  - b- L'axe ( $\Delta$ ) passe par le milieu d'un côté du triangle. 1 pt
- 3- Aux points A et B, sont placées respectivement les charges électriques ponctuelles  $Q_1 = + 3,60$  nC et  $Q_2 = -14,40$  nC. On donne  $AB = a = 0,05$  m.
  - a- Déterminer les caractéristiques du champ électrique résultant au point M, milieu du segment [AB]. On fera un schéma clair et précis 1 pt
  - b- Déterminer par rapport à A, la position du point N où le champ électrique résultant due au deux charges, est nul. 1 pt
  - c- Déterminer les caractéristiques du champ électrique résultant au point C, ABC étant un triangle rectangle isocèle en A. On fera un schéma clair et précis. 2 pts

### EXERCICE 3 : (8 pts)

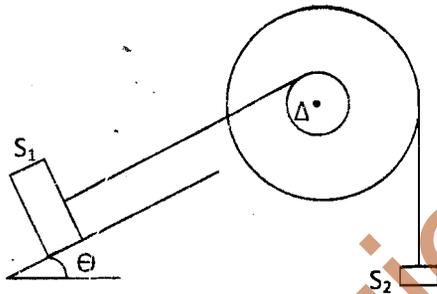
#### Partie 1 : / 4 pts

Un véhicule (moteur coupé) roulant avec la vitesse  $9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  aborde une piste rectiligne inclinée de  $10^\circ$  sur l'horizontale. Les résistances au déplacement sont équivalentes à une force unique  $\vec{f}$  d'intensité égale à 12,5% du poids du véhicule. Ce véhicule connaît deux phases de mouvement sur la piste inclinée.

- 1- Réaliser une étude dynamique de chaque phase pour trouver l'accélération du centre d'inertie du véhicule. On précisera la nature du mouvement. **1pt x 2**
- 2- Calculer la durée et la distance parcourue dans la première phase du mouvement. **0,5 pt x 2**
- 3- Calculer la durée de la deuxième phase et déduire la vitesse du véhicule au moment où il repasse par le bas de la piste inclinée. **0,5 pt x 2**

#### Partie 2 : / 4 pts

Deux solides  $S_1$  et  $S_2$  de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$ , sont reliés à des fils inextensibles de masse négligeable, s'enroulant en sens inverses sur deux cylindres homogènes coaxiaux solidaires. Les rayons des cylindres sont  $r$  et  $R=3r$  et le moment d'inertie de l'ensemble "cylindres" est  $J_\Delta$ .  $S_1$  se déplace le long d'un plan incliné d'angle  $\theta$  sur l'horizontal et, est entraîné par le mouvement de  $S_2$ . On néglige tous les frottements et note  $m$  la masse du petit cylindre.



- 1- Faire une étude dynamique sur  $S_1$  puis  $S_2$  et donner l'expression de la tension de chaque fil. **1 pt x 2**
- 2- Faire une étude dynamique sur l'ensemble cylindres et déduire une relation entre les tensions des fils. **1 pt**
- 3- Déduire l'expression de l'accélération du centre d'inertie du solide  $S_1$  en fonction des différentes masses,  $J_\Delta$ ,  $r$ ,  $\theta$  et  $g$ . **1 pt**

### B- EVALUATIONS DES COMPETENCES : /16pts

#### SITUATION N°1 : /8 pts

NOUNDJEU élève de Tle C au Collège F.X. VOGT, passe ses vacances chez son oncle HENRI conducteur d'une locomotive électrique. Son oncle l'amène découvrir la locomotive au cours d'une matinée de travail où il doit rallier sur un trajet rectiligne, les gares ABATOL et BERBETOL.

Au départ de la gare ABATOL, la locomotive de masse  $m$  part du repos et acquiert sa vitesse de croisière  $V_c$  au bout d'une durée  $t$ , grâce à une force motrice  $\vec{F}$  parallèle à la voie ferrée, générée par un moteur électrique. Les résistances au déplacement sur tout le trajet sont équivalentes à une force unique d'intensité égale à 15% du poids de la locomotive. La voie ferrée est constituée d'un tronçon parfaitement horizontal, et se termine par une partie de longueur  $L$  inclinée de  $\alpha$  sur l'horizontale jusqu'à la gare BERBETOL.

Durant la phase à vitesse constante, l'oncle HENRI constate que le système de freinage de la locomotive est complètement endommagé et se demande comment faire pour que la locomotive s'arrête exactement à la gare BERBETOL. Il informe NOUNDJEU de cette situation et, ce dernier se charge de l'aider.

**Données:**  $F = 2,84 \text{ kN}$ ;  $m = 2,5 \text{ tonnes}$ ;  $t = 1,50 \text{ mn}$ ;  $L = 1,45 \text{ km}$ ;  $\alpha = 6^\circ$ . La locomotive est équipée d'un dispositif qui renseigne le conducteur sur la distance qui le sépare du début de la voie inclinée.

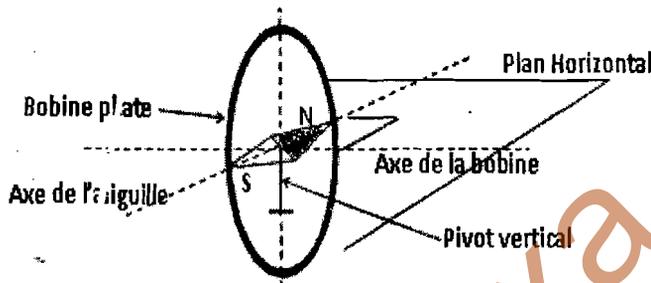
A partir d'un raisonnement scientifique, montre comment NOUNDJEU vient en aide à son oncle.  
On fera chaque fois que nécessaire, un schéma clair et précis.

**SITUATION N°2 : /8 pts**

ESSOME et NGAMENI, deux élèves de 1<sup>er</sup> C au Collège VOGT visitent un collège, dans la région de l'Extrême – Nord du CAMEROUN. Les deux camarades rencontrent au sein de cet établissement une pancarte portant l'inscription : « **Intensité du champ magnétique terrestre =  $2,00 \cdot 10^{-5} \text{T}$  à 12 % près** ». NGAMENI déclare à son camarade : « nous sommes à l'équateur magnétique ». ESSOME conteste cette affirmation. Les deux camarades qui n'arrivent pas à s'entendre, se rendent au laboratoire de physique dudit établissement où elles se procurent le matériel suivant : un générateur de tension continue ; un rhéostat ; un ampèremètre ; un interrupteur ; une aiguille aimantée mobile sur un pivot vertical, un rapporteur et une bobine plate comportant  $N = 10,00$  spires de diamètre moyen  $D = 0,24 \text{m}$ .

La bobine plate étant disposée dans un plan vertical, un dispositif leur permet de placer l'aiguille aimantée (mobile) au centre de la bobine. En l'absence de courant dans la bobine, elles s'arrangent à disposer l'axe de la bobine perpendiculairement à l'axe de l'aiguille aimantée, dans le plan horizontal.

**B.A.S. :** Une aiguille aimantée mobile sur un pivot vertical, ne peut se mouvoir que dans le plan horizontal.



Ensuite, les deux camarades alimentent la bobine en courant électrique continu et, notent l'angle de déviation  $\theta$  de l'aiguille aimantée, pour différentes valeurs de l'intensité du courant électrique traversant la bobine. Elles obtiennent alors le tableau de valeurs ci-dessous.

I (A)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
$\theta$ (°)	28	47	58	65	70

A partir d'un raisonnement scientifique, départage ESSOME et NGAMENI.

On accompagnera son raisonnement de schémas explicites (en vue de dessus), et d'un graphe sur papier millimétré, dont on précisera l'échelle.