



45

Département P.C.T

EVALUATION SOMMATIVE N°2  
 CLASSE : TCD  
 DUREE : 3H  
 COEF :

### EPREUVE DE PHYSIQUE

#### PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES / 24pts

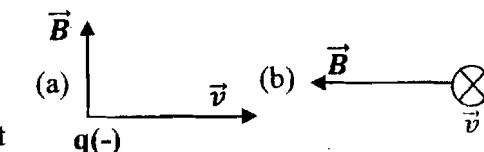
##### Exercice 1 : Vérification des savoirs / 8pts

1. Définir : champ magnétique uniforme ; centre d'inertie. 1pt
2. Énoncer : la Loi de Laplace, le théorème du centre d'inertie, le théorème de Huygens. 1,5 pt
3. Quelle différence faites-vous entre :  $0,5 \times 2 = 1\text{pt}$
- a) L'interaction électrique et l'interaction gravitationnelle.
- b) La force de Laplace et la force de Lorentz.
4. Répondre par Vrai ou Faux en justifiant votre réponse.  $0,5 \times 4 = 2\text{ pts}$
- 4.1 Un mouvement est rectiligne et uniforme si la norme du vecteur vitesse est constante.
- 4.2 Un astronaute à bord d'une fusée en mouvement circulaire uniforme autour de la Terre flotte, car il est en état d'apesanteur.
- 4.3 Tous les corps ont le même mouvement de chute libre.
- 4.4 Une particule de charge  $q$ , en mouvement à la vitesse  $\vec{v}$  dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  tel que  $\vec{v}$  parallèle à  $\vec{B}$ , n'est pas soumis à la force de Lorentz.
5. Rappeler les conditions pour lesquelles la chute dans l'air d'un objet peut être assimilée à une chute libre. 1pt
6. Rappeler les expressions de l'accélération normale et l'accélération tangentielle d'un mobile en mouvement curviligne en fonction des paramètres linéaires, en précisant la signification et l'unité de chaque terme. 1,5pt

##### Exercice 2 : Application des savoirs / 8pts

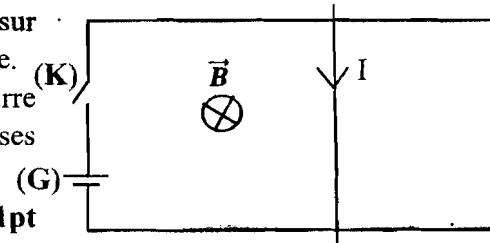
##### Partie A : Forces et champs / 3pts

1. Reproduire les figures ci-contre et représenter le vecteur manquant. 1pt



2. Une tige métallique AB peut glisser sans frottement sur deux rails parallèles comme l'indique le schéma ci-contre. Représenter la force magnétique s'appliquant sur la barre AB lorsqu'on ferme l'interrupteur et déterminer ses caractéristiques.

Donnée  $I = 6,0\text{ A}$  ;  $\vec{B}_{ext} = 1,5\text{ T}$  ;  $AB = 0,20\text{ m}$ . 1pt



3. Calculer l'intensité de la force magnétique subie par la particule représentée ci-contre. 1pt



### **Partie B : Paramètres cinématiques / 2,5 pts**

1. Dans un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  orthonormé, les lois horaires du mouvement d'un mobile ponctuel M sont donnés par :

$\begin{cases} x = t \\ y = \frac{t^2}{2} \end{cases}$ . Le temps est mesuré en secondes et les distances en mètres. À  $t = 0$ , le mobile débute son mouvement.

1.a) Quel est le point de départ du mobile à l'origine des dates ? 0,5pt

1.b) Établir l'équation de la trajectoire du mobile relativement au repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ . 0,5pt

1.c) Déterminer l'expression du vecteur vitesse et celle du vecteur accélération du mobile M. 0,5pt

2. Sachant, qu'à une date  $t$ , l'accélération tangentielle a pour expression  $a_T = \frac{t}{\sqrt{1+t^2}}$  dans le repère de Frenet  $(M, \vec{T}, \vec{N})$  :

2.a) Montrer que celle de l'accélération normale est  $a_N = \frac{1}{\sqrt{1+t^2}}$  0,5pt

2.b) Calculer le rayon de courbure à la date  $t_1$ . 0,5pt

### **Partie C : Relation fondamentale de la dynamique /2,5 pts**

Un solide ayant la forme d'un triangle équilatéral, est constitué de trois tiges homogènes identiques ayant chacune la masse  $m$  et la longueur  $L$ . En position horizontale, le solide est mobile autour d'un axe vertical  $\Delta$  passant par l'un de ses sommets.

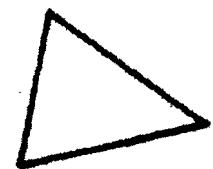
1. Trouver l'expression du moment d'inertie de ce solide par rapport à  $\Delta$ .

1,5pt

2. Lancé par un moteur, le solide acquiert une vitesse de  $5,00 \text{ tr.s}^{-1}$  en  $2,00 \text{ s}$ .

Calculer l'intensité du couple moteur sachant que le moment d'inertie a pour expression  $J_\Delta = \frac{3}{2} mL^2$ . 1pt

**Données:**  $m = 0,20 \text{ kg}$  et  $L = 0,30 \text{ m}$ .



### **Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 8pts**

#### **Partie A : Dynamique du solide en translation /3,5 pts**

Une automobile de masse  $m_1 = 1,0$  tonne, tracte une caravane dont la masse vaut  $m_2 = 2,0$  tonnes. Les forces de résistance à l'avancement équivalent pour chacun des véhicules à des forces  $\vec{f}_1$  et  $\vec{f}_2$  parallèles à la route, dirigées en sens inverse du mouvement et d'intensité constante par unité de masse  $\lambda = 0,1 \text{ N/kg}$ . On prendra  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ . La route rectiligne présente une dénivellation de 10%.

1. le convoi démarre d'un mouvement uniformément accéléré et sa vitesse passe de 0 à  $36 \text{ km/h}$  après un parcours de  $2,0 \text{ km}$ . Déterminer l'intensité de la force de propulsion développée par le moteur. 1pt

2. Déterminer l'intensité de la force de traction exercée par l'automobile sur la caravane. 1pt

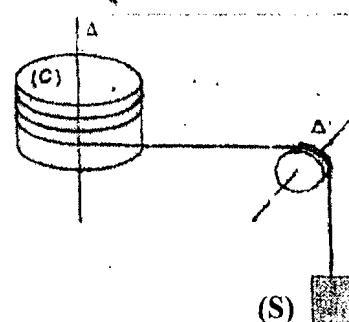
3. Au moment où le convoi arrive au sommet de la côte et aborde un tronçon rectiligne horizontal à la vitesse constante de  $36 \text{ km/h}$ , la caravane se détache de l'automobile. On suppose que les forces de frottement restent inchangées.

Déterminer la distance et la date comptées à partir de la désolidarisation, pour lesquelles la caravane va s'arrêter. 1,5pt

#### **Partie B : Dynamique d'un solide en rotation /3 pts**

Un solide (S) de masse  $M$  est relié à une corde inextensible de masse négligeable qui passe par la gorge d'une poulie (P) de masse  $m_1$ , de rayon  $r$  et s'enroule autour d'un cylindre homogène (C) de masse  $m_2$  et de rayon  $R$  (voir figure ci-contre).

Le cylindre (C) et la poulie (P) peuvent tourner sans frottements autour des axes respectifs ( $\Delta$ ) et ( $\Delta'$ ). On considère que la corde adhère sans glisser sur le cylindre et sur la poulie. On assimile la poulie à une circonference pesante. On abandonne le système sans vitesse initiale. Donnée  $m_2 = 5,0 \text{ kg}$ ;  $R = 40 \text{ cm}$ ;  $m_1 = 200 \text{ g}$ ;  $r = 10 \text{ cm}$ ;  $M = 15 \text{ kg}$ ;  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .



1. Appliquer les relations de la dynamique appropriées au cylindre, à la poulie et au solide puis calculer l'accélération prise par le solide (S). 1,5 pt
2. Retrouver l'expression de la vitesse V du solide (S) en fonction de sa hauteur de chute h, puis du nombre de tours n effectués par la poulie. 1pt
3. Pour une accélération  $a = 0,5 \text{ m.s}^{-2}$ , calculer V lorsque pour  $n = 5,0$  trs. 0,5pt

#### PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES / 16pts

##### Situation problème 1 :

- Un électron se déplace à une vitesse  $v$  parallèlement à un fil électrique dans lequel circule un courant  $I$ .



Quatre élèves se prononcent sur le comportement ultérieur des électrons.

**David** : l'électron est dévié vers le haut

**Arthur** : l'électron est dévié vers le bas

**Nathan** : l'électron est dévié perpendiculairement à la feuille

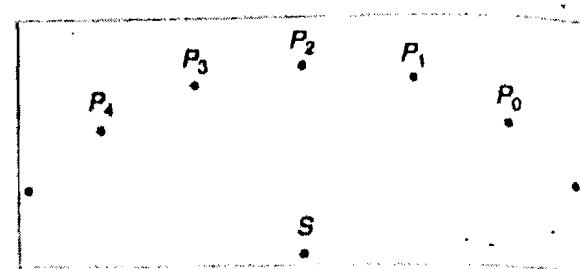
**Georges** : l'électron n'est pas dévié

À l'aide d'un raisonnement logique, départage les quatre élèves. 6pts

##### Situation problème 2 :

La comète Honda-Mrkos-Pajdusakova passa à son périhélie (point le plus proche du Soleil) le soir de Noël 1995 à 22 h 17 min 39 s.

La figure ci-contre, où S désigne le Soleil, présente les positions de la comète tous les dix jours, avant et après son passage au périhélie.



L'élève BOUBA de la classe de terminale C déclare devant ses camarades qu'à l'aide de la figure ci-dessus, on peut déterminer la masse du soleil. Ses camarades ne sont pas convaincus.

**À l'aide d'un raisonnement logique, aide BOUBA à convaincre ses camarades de la véracité de sa déclaration.** 10pts

Données : Masse de la comète Honda :  $m = 6 \times 10^{11} kg$ .

L'unité atomique : 1UA =  $1,49 \times 10^{11} m$ ;  $G = 6,67 \times 10^{11} N \cdot m^2 kg^{-2}$

L'échelle de la figure est 1 cm  $\equiv 0,25$  UA.

**Proposé par : Mr. NSETH NGUIDJOL SIMON**