



**CONCOURS D'ADMISSION  
SERIE D, F, TI**

**EPREUVE de physique  
Durée : 2 Heures**

**Exercice 1:** Mouvement dans les champs de forces et leurs applications/ **08 points**

**Partie A : Applications des lois de Newton /5,5 points**

1. On considère le dispositif de la figure ci-contre. A et B sont deux solides de même masses :  $m=m'=1 \text{ kg}$ . (f) est un fil inextensible et de masse négligeable. (P) est une poulie de masse négligeable et de rayon  $R=10 \text{ cm}$ .

Les frottements sont négligeables. On prendra  $g=10 \text{ N/kg}$ . A la date  $t=0 \text{ s}$ , le solide A part de O, l'extrémité inférieure du plan incliné sans vitesse initiale pendant que le solide B part de O'.

1.1 Que traduit physiquement l'expression << une poulie de masse négligeable >> **0,5pt**

1.2 Représenter toutes les forces qui s'exercent sur A et B. **1,5pt**

1.3 Enoncer le théorème du centre d'inertie. **1pt**

1.4 En appliquant le théorème du centre d'inertie à chacun des deux solides A et B, montrer que l'expression de

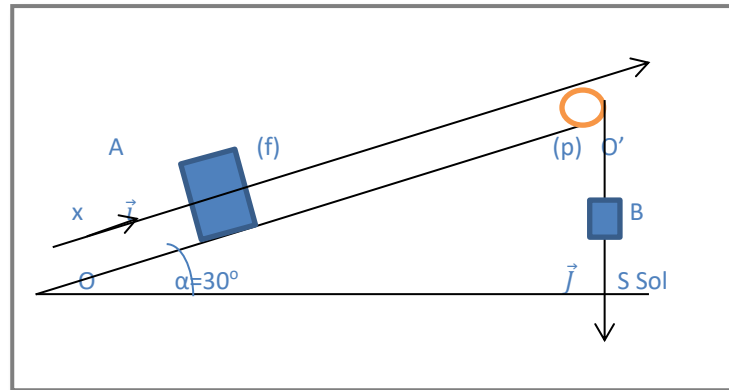
l'accélération du corps A :  $a = \frac{(m' - m \sin \alpha)g}{m + m'}$  . **0,5pt**

1.5 Calcule la valeur de a.

1.6 Etablir l'équation horaire du mouvement du solide B dans le repère (O,  $\vec{j}$ )

1.7 Déterminer la date  $t_1$  d'arrivée du solide B au sol sachant que  $O'S = 1,25 \text{ m}$ .

1.8 Déterminer la vitesse acquise par le solide A et son abscisse dans le repère (O,  $\vec{i}$ ) à l'instant  $t_1$ .



**0,5pt**

**0,5pt**

**0,5pt**

**0,5pt**

**Partie B : Force et champs électrostatique / 2,5 points**

1. Deux charges électriques ponctuelles  $Q_A = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$  et  $Q_B = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$  sont placées en deux points A et B distants de **36cm**.

1.1. Représenter les champs électrostatiques créés par  $Q_A$  et  $Q_B$  au point M milieu [AB]. **1pt**

1.2. Calculer le module du champ électrostatique en M, milieu [AB]. **0,5pt**

1.3. On place en M une charge ponctuelle positive  $Q_M = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$ . la charge  $Q_M$  est-elle en équilibre ? Justifie. **1pt**

**Exercice 2 : Les phénomènes vibratoire et corpusculaire / 8,5 points**

**Partie A : Onde mécanique / 4,5 points**

Deux points fixes produisent en deux points  $S_1$  et  $S_2$  de la surface d'un liquide, des vibrations d'amplitude égales **2mm**. Il en résulte la formation d'un système de franges d'interférences à la surface du liquide.

2.1. Quelles sont les conditions vérifiées par  $S_1$  et  $S_2$  au cours de cette expérience ? **1pt**

2.2. La longueur d'onde des vibrations est de  $\lambda = 2,4 \text{ cm}$  et leur célérité est  $C = 1,2 \text{ m/s}$

2.2.1 Calculer la période et la fréquence des sources  $S_1$  et  $S_2$ . **1,5 pt**

2.2.2. Calculer l'amplitude de vibration du point M sachant que  $MS_1 = 13 \text{ cm}$  et  $MS_2 = 7 \text{ cm}$ . **1pt**

2.2.3. Quelle est l'amplitude des vibrations du point M' tel que  $M'S_1=6,5\text{cm}$  et  $M'S_2=13,7\text{cm}$  1 pt

**Partie B : Radioactivité /4points**

Le polonium  $^{210}_{84}\text{Po}$  subit une désintégration de type alpha, sa période radioactive est  $T=138$  jours

2.1. Donner la signification des nombre **84** et **210** et la composition du noyau 1pt

2.2. Ecrire l'équation de la désintégration radioactive du polonium. On donne un extrait du tableau de classification périodique :  $_{82}\text{Pb}$ ;  $_{83}\text{Bi}$  ;  $_{85}\text{As}$  ;  $_{86}\text{Rn}$  . 1 pt

2.3. Définir la période d'un radioélément puis calculer la constante radioactive  $\lambda$  du polonium. 1pt

2.4. A la date  $t=0$  le nombre de noyau de polonium initial est  $N_0=8 \times 10^{20}$  noyaux. Quel est le nombre de noyaux restants au bout d'un temps  $t=276$  jours 0,5x 2pt

**Exercice 3 : Expérience de physique/ 4,5pts**

Une cellule photoélectrique à cathode au césium est éclairée successivement par des faisceaux lumineux monochromatiques de même puissance  $P=50\mu\text{W}$  mais de fréquence  $\nu$  différent. On relève pour chacune de ces radiations la valeur de la tension qui annule l'intensité du courant photoélectrique .On obtient les résultats suivants

$\nu(10^{14}\text{Hz})$	5,18	5,49	6,15	6,88	7,41
$U_0(\text{V})$	0,24	0,36	0,62	0,93	1,15

3.1. Définir effet photoélectrique. 0,5pt

3.2. Donner la relation entre  $U_0$ ,  $\nu$ ,  $h$ ,  $e$  0,75pt

3.3. Construire le graphe  $U_0=f(\nu)$ . Echelle : 2cm pour  $10^{14}\text{Hz}$  et 10cm pour 1v. 1,75pt

3.4. Quelle est la nature de la courbe obtenue ? 0,25pt

3.5. A partir du graphe, déterminer la fréquence seuil  $\nu_0$ . 0,5pt