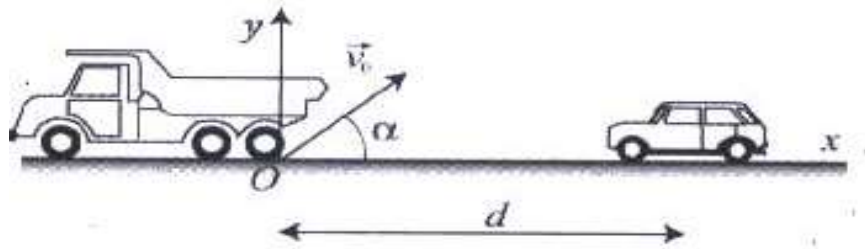


LYCEE MODERNE NKOZOA	BACCALAUREAT BLANC	CLASSE : T <sub>D</sub>	Avril 2016
DPT DE PCT	EPREUVE DE PHYSIQUE	DUREE : 3H	Coef: 2

**Exercice1: mouvement du projectile. 3,5pts**

Un gravier assimilé à un point G est projeté par le pneu d'un camion, vers l'arrière dans le plan vertical repéré par  $(\vec{Ox}, \vec{Oy})$

Le gravier, en 0 à l'instant  $t = 0$ , a un vecteur vitesse  $\vec{V}_0$  de valeur  $12 \text{ m.s}^{-1}$  qui fait un angle  $\alpha = 37^\circ$  par rapport à l'axe  $\vec{Ox}$ , . Les frottements sont négligés.



On donne : accélération de la pesanteur  $g = 9.8 \text{ m.s}^{-2}$ .

1-) Etablir les équations horaires  $x_G(t)$  et  $y_G(t)$  du mouvement du gravier et l'équation cartésienne de sa trajectoire dans le repère  $(\vec{Ox}, \vec{Oy})$  **1pt**

2-) Donner l'allure de la trajectoire du gravier (Echelle : 1 cm pour 1m). **0,5pt**

3-) le gravier vient frapper une voiture en un point M de son pare brise. A l'instant initial où le gravier est projeté, le point M est à la distance  $d = 44 \text{ m}$  de l'axe  $\vec{Ox}$ . la voiture suit le camion selon la direction  $\vec{Ox}$  avec une vitesse constante  $v = 90 \text{ km.h}^{-1}$

Etablir les équations horaires du mouvement du point M dans  $(\vec{Ox}, \vec{Oy})$ . **0,75pt**

4-) Déterminer la date  $t_1$ , à la quelle se produit l'impact du gravier sur le pare-brise. **0,5pt**

5-) en déduire la hauteur  $h$  au-dessus du sol du point d'impact M. **0,75pt**

**Exercice2: Mouvement d'un satellite. 2,5pts**

Un télescope spatial (de centre d'inertie S), est en orbite circulaire à l'altitude  $h$  et il effectue un tour complet de la Terre en une durée  $T$ .

1.Etablir que le mouvement circulaire du centre d'inertie du télescope est uniforme. **0,5pt**

2. Établir l'expression littérale de la valeur  $V$  du vecteur vitesse du centre d'inertie de télescope en fonction des grandeurs  $M_T, R_T, h$  et  $G$ . **0,5pt**

3. Établir l'expression littérale de la période  $T$  de son mouvement en fonction des grandeurs précédentes puis retrouver la troisième loi de Kepler  $\frac{T^2}{r^3} = cte$  appliquée à ce mouvement circulaire. **0,5pt**

4. On propose ci-contre trois trajectoires hypothétiques de satellite en mouvement circulaire uniforme autour de la Terre.

4.1. Montrer que seule l'une de ces trajectoires est incompatible avec les lois de la mécanique. **0,5pt**

4.2. Quelle est la seule trajectoire qui peut correspondre au satellite géostationnaire ? **0,5pt**

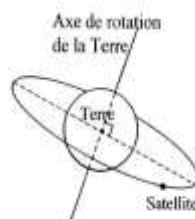


Figure 1

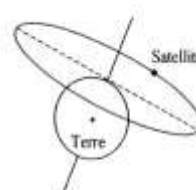


Figure 2

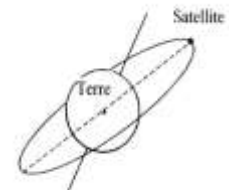


Figure 3

**Exercice 3 : phénomènes corpusculaires et ondulatoires/ 6pts**

**A-Phénomènes ondulatoires/3pts**

**A.1.** Une lame vibrante, de fréquence  $f = 100\text{Hz}$ , est munie d'une pointe qui produit en un point O de l'extrémité d'une corde très fine une perturbation transversale, sinusoïdale, d'amplitude  $1\text{cm}$ , se propageant à  $36\text{cm/s}$ . A l'origine des temps la source commence à vibrer en se déplaçant vers le haut.

A.1.1. Ecrire l'équation du mouvement de O en fonction du temps, puis l'équation du mouvement des points M et N, situés respectivement à 6,3mm et à 9mm de O. **1pt**

A.1.2. Comparer le mouvement des deux points considérés au mouvement de la source. **0,5pt**

A.1.3. Représenter graphiquement à une échelle quelconque à l'instant  $t = 0,025s$  l'aspect de la corde. **0,75pt**

**A.2.** Une expérience d'interférences en lumière verte conduit aux résultats de mesure suivants:

distance séparant 11 franges brillantes consécutives: 10,0 mm, distance entre les fentes: 1,5 mm

distance entre le plan des fentes et l'écran: 2,80 m. Calculer la longueur d'onde de la lumière verte.

### **B-Phénomènes corpusculaires/3pts**

Le polonium  $^{210}_{84}Po$  est un noyau radioactif qui donne par désintégration une particule  $\alpha$  et un noyau stable de plomb  $Pb$ .

B.1. Ecrire l'équation de la réaction nucléaire de désintégration du polonium. **0,25pt**

B.2. Quelle est en MeV, l'énergie libérée par la désintégration d'un noyau de polonium ? **0,5pt**

On prendra :  $m(Po)=210,0482u$  ;  $m(Pb)=206,0385u$  ;  $m(\alpha)=4,0039u$  ;  $1u=935,5MeV/c^2$ .

B.3. Exprimer la vitesse de recul du noyau de plomb en fonction de la masse du noyau de plomb, celle du noyau d'hélium et la vitesse de la particule  $\alpha$ . On précise la loi de conservation utilisée. **0,5pt**

B.4. Calculer l'énergie cinétique de la particule  $\alpha$  et déduire l'énergie cinétique du noyau de plomb. **1pt**

On fait l'hypothèse que le noyau de plomb et la particule  $\alpha$  ne sont pas relativistes.

B.5. La demi-vie du nucléide  $^{210}_{84}Po$  est  $T=138$  jours. Calculer la masse de polonium 210 restant au bout de 414 jours dans un échantillon qui en contenait initialement 20g. **0,75pt**

### **Exercice4: Le pendule simple: 4pts**

On considère un pendule simple constitué par une masse ponctuelle de 10g suspendue à un support par l'intermédiaire d'un fil inextensible et de masse négligeable de longueur  $l = 60cm$ . On donne  $g = 10m/s^2$ . Le pendule est écarté de sa position d'équilibre d'un angle  $\theta_m = 10^\circ$

1. Etablir l'équation différentielle des petites oscillations du pendule et calculer sa période. **1pt**

2. Etablir l'équation horaire du mouvement du pendule sachant qu'à l'instant initiale le pendule passe dans sa position d'équilibre en allant dans le sens des elongations positives. **1pt**

3. Le pendule est maintenant écarté de sa position d'un angle  $\theta_m = 60^\circ$ , puis lâché sans vitesse initiale.

3.1. Calculer la vitesse du pendule à son passage par sa position d'équilibre. **1pt**

3.2. En déduire la valeur de la tension du fil au passage par la position d'équilibre. **1pt**



### **EXERCICE 5 : EXPERIENCE DE PHYSIQUE/ 4pts**

Une cellule photoélectrique à cathode de césium est éclairée successivement par des faisceaux lumineux monochromatiques de même puissance  $P$  mais de fréquence  $\nu$  différentes. On relève pour chacune des radiations la valeur absolue de la tension d'arrêt  $U_0$  de la cellule. On obtient les résultats suivants :

$\lambda (10^{-6} m)$	0,58	0,50	0,43	0,42	0,40	0,36
$U_0$ en V	0,20	0,56	0,93	1,00	1,18	1,50

1- Représenter graphiquement les variations de  $U_0$  en fonction de  $1/\lambda$  (**1pt**)

On prendra pour échelle : 5cm pour  $10^{-6}m^{-1}$  ; 10cm pour 1V

2- Quelle relation théorique existe-t-il entre  $U_0$  et  $\lambda$  ? (**1pt**)

3- Déduire des résultats expérimentaux la valeur de la constante de Planck  $h$ . (**0,5pt**)

4- Quelle est en électron volt la valeur de l'énergie d'extraction d'un électron ? (**0,5pt**)

5- La cathode est éclairée simultanément par deux radiations de longueurs d'onde  $\lambda_1=0,45\mu m$  et  $\lambda_2=0,65\mu m$

5-1 Laquelle produira l'effet photoélectrique ? **0,5pt**

5-2 Calculer la vitesse maximale de sortie de l'électron à la cathode. **0,5pt**