REMISE A NIVEAU :	CLASSE :	Epreuve de Révision de PHYSIQUE n°3	Session :	Coef :
1er Trimestre	*Tles C&D*		*DEC 2013*	*4(C) ; 2(D)*

EXERCICE 1 : Forces et champs / 7 points

N.B. Les parties A et B sont indépendantes

Partie A : Mouvement d'un satellite / 4,25 points

On se propose d'étudier le mouvement d'un satellite artificiel de masse m_S. Le satellite décrit une orbite circulaire à une altitude h de la surface de la Terre, de masse M_T et de rayon R_T à la vitesse constante $\boldsymbol{V = 7.10^3\ m.s^{-1}}$.

A.1. *Représenter sur un schéma la force gravitationnelle exercée par la Terre sur le satellite et donner son expression.* **0,5pt**

A.2. *En appliquant le théorème du centre d'inertie au satellite supposé ponctuel, montré que son mouvement est uniforme.* **0,5pt**

A.3. *Etablir l'expression de la vitesse* **V** *du satellite en fonction de* $\boldsymbol{R_T}$, **h**, $\boldsymbol{M_T}$, *et* **G**. **0,5pt**

A.4. *Etablir l'expression de la période de révolution* **T** *du satellite en fonction des grandeurs précédentes ; puis retrouver la 3ème loi de Kepler appliqué à ce mouvement circulaire.* **0,75pt**

A.5. *Calculer* **h**, *ainsi que la durée* **T** *d'une révolution du satellite.* **0,5x 2=1pt**

Données : $R_T = 6380$ km ; $M_T = 5,98.10^{24}$ kg ; $G = 6,67.10^{-11}\ m^3.kg^{-1}.s^{-2}$; $g_0 = 9,8\ m.s^{-2}$.

A.6. *Quand dit-on qu'un satellite est géostationnaire ?* **0,25pt**

A quelle distance **h'** *doit graviter le satellite précédent pour être considéré comme géostationnaire ?* **0,75pt**

On donne la durée d'un jour sidéral : 86164s.

Partie B – Mouvements dans le champ de pesanteur / 2,75 points

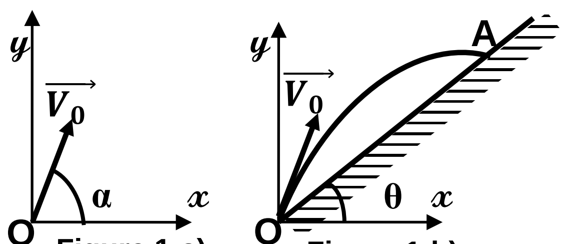


Figure 1-a) Figure 1-b)

Un projectile, supposé ponctuel, de masse **m = 1,5 kg**, *est lancé dans le plan vertical du repère xOy* ***(figure 1-a))*** *à partir du point O, avec une vitesse $\vec{V_0}$ faisant un angle α avec l'horizontale Ox. La norme V_0 de $\vec{V_0}$ est fixée dans tout le problème à* $\boldsymbol{5,00\ m.s^{-1}}$.

On admettra que les conditions réunies autorisent à négliger la résistance de l'air par rapport au poids.

On prendra $\boldsymbol{g = 10\ m.s^{-2}}$.

B.1. *Déterminer les relations donnant les coordonnées* **x** *et* **y** *du projectile en fonction de* **g**, $\boldsymbol{V_0}$, **α** *et du temps* **t** *écoulé depuis le lancement.* **0,5pt**

B.2. *En déduire l'expression de l'énergie cinétique* $\boldsymbol{E_C}$ *du projectile en fonction de* **m**, $\boldsymbol{V_0}$, **g**, **α** ***et*** **t**. **0,5pt**

B.3. *Pour quelle valeur de t cette expression fournit-elle une valeur minimale E_0 de E_C ?* **0,25pt**

Exprimer E_0 en fonction de m, v_0 , g, α. Ce résultat n'était-il pas prévisible ? Justifier. **0,5pt**

Faire l'application numérique pour **α = 50°**. **0,25pt**

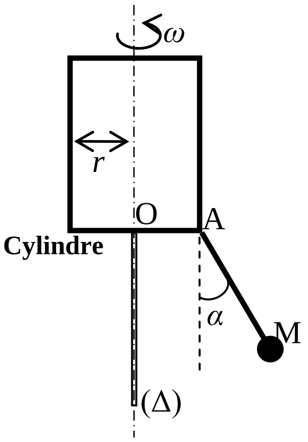
B.4. *Le projectile lancé sous l'angle α retombe en A sur un talus limité par un plan incliné d'un angle* **θ = 45°**, *et perpendiculaire au plan de figure xOy (voir* ***figure 1-b)****).*

B.4.1. *Exprimer l'abscisse* $\boldsymbol{x_A}$ *du point A en fonction de* **g**, **α** *et* $\boldsymbol{V_0}$. **0,5pt**

B.4.2. *Calculer numériquement la distance OA pour* **α = 50°.** **0,25pt**

EXERCICE 2 : Application des lois de Newton / 5 points

N.B. Les parties A,B et C sont indépendantes



Partie A : 1,5 point

Un cylindre de rayon r est animé d'un mouvement de rotation uniforme autour d'un axe (Δ). Le solide M de masse m considéré comme ponctuel est suspendu par un fil inextensible de longueur l en un point A de la circonférence du cylindre (voir figure ci-contre). Le fil forme un angle α avec la verticale lorsque le cylindre tourne à la vitesse angulaire ω constante. On néglige l'action de l'air.

A-1- *Appliquer le théorème du centre d'inertie dans un référentiel approprié et établir l'expression de* ***ω*** *en fonction de* ***α, r et l****. Calculer sa valeur.* **0,75pt**

Données : r = 7,5cm, ℓ = 10 cm, α = 20°.

A-2-*Un second solide* ***M'*** *(non représenté sur le schéma) de masse m, est suspendu par un fil inextensible de longueur l, au point O.*

Déterminer l'angle ***θ*** *que fait le fil avec la verticale lorsque le cylindre tourne.* **0,75pt**

Partie B : 2 points

Un projectile est lancé à partir du sol. Deux secondes après avoir été lancé, sa vitesse est de 30 ms^{-1} et fait un angle de 20° avec l'horizontale

B-1- *À quelle vitesse le projectile a-t-il été lancé (direction et valeur)?* **1pt**

B-2- *Quelle hauteur maximale atteindra-t-il ?* **0,5pt**

B-3- *Quelle est la portée du tir ?* **0,5pt**

Partie C : 1,5 point

Une automobile est en mouvement rectiligne uniforme et parcourt ***100m en 4s****. Elle aborde ensuite un plan incliné et son mouvement devient uniformément retardé avec une accélération de* ***5m.s^{-2}.***

C-1- *Déterminer sa vitesse initiale au bas de la pente. L'accélération acquise en dépend-t-elle ? Justifier.* **1pt**

C-2- *Déterminer l'angle* ***β*** *que le plan incliné fait avec l'horizontale.* **0,5pt**

On néglige les frottements.

EXERCICE 3 : Les Systèmes oscillants / 4 points

3.1. *Un circuit alimenté en courant alternatif se partage en deux dérivations telles que :*

$i_1 = 10 \sin 100\pi t$ et $i_1 = 15 \cos 100\pi t$ en A

3.1.1. *Déterminer par la construction de Fresnel, l'intensité i du courant principal.* **0,75pt**

Rappel : $i = i_1 + i_2$

3.1.2. *Donner la représentation graphique, sur deux périodes des courants* i_1 *et* i_2*.* **1pt**

Echelle : 1 cm pour 5 A ; 4 cm pour une période.

3.1.3. *Déterminer le déphasage φ entre ces deux courants.* **0,5pt**

3.2. Stroboscopie :

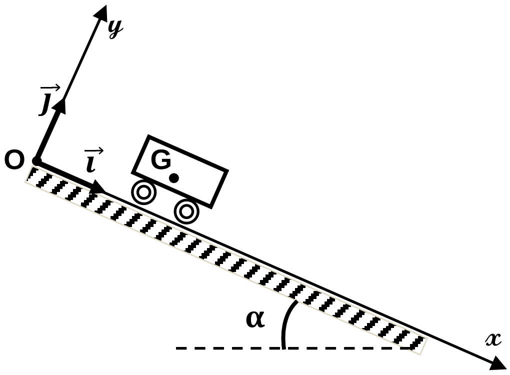
3.3.1. *Un disque blanc, portant un secteur noir, tourne d'un mouvement périodique de fréquence* ***N*** *que l'on souhaite déterminer. Un stroboscope électronique éclaire le disque. La fréquence des éclairs vaut* ***Ne****.*

A partir de ***150 Hz*** *on diminue la fréquence Ne des éclairs. On observe l'immobilité apparente pour la première fois à la fréquence* ***Ne = 60 Hz*** *d'un secteur noir unique.*

En déduire la fréquence de rotation du disque puis sa vitesse en tours par minutes. **0,5pt**

3.3.2. *Décrire les phénomènes observés pour les fréquences stroboscopiques suivantes (justifier avec soin les réponses) : Ne = 30 Hz; Ne = 20 Hz ; Ne= 120 Hz; Ne = 59 Hz; Ne = 61 Hz.* **1,25pt**

EXERCICE 4 : Exploitation des résultats d'une expérience / 4 points



*On abandonne, un mobile autoporteur de centre d'inertie G, de masse m, sur une table inclinée d'un angle **α** par rapport à l'horizontale. Un dispositif d'étincelage permet d'enregistrer sur une feuille fixée sur la table les différentes positions occupées par le centre d'inertie G à des intervalles de temps réguliers espacés de **θ = 60 ms**. Le repère d'espace aura pour origine O, position occupée par G quand le mobile est abandonné, et pour vecteur de base $\vec{\imath}$ un vecteur unitaire porté par la trajectoire et orienté dans le sens du mouvement.*

***On donne :** $\alpha = 12°$ et $g = 9{,}8\ m.s^{-2}$.*

***4.1.** À partir d'un instant t quelconque du mouvement, on a relevé les valeurs prises par la vitesse du centre d'inertie G du mobile*

Date t(s)	0,06	0,10	0,25	0,40	0,45	0,55	0,60	0,70
V($m.s^{-1}$)	0,36	0,40	0,55	0,70	0,75	0,85	0,90	1,0

***4.1.1.** Construire sur le papier millimétré joint en annexe le graphe **V = f(t)** sur l'intervalle [**0,06s ; 0,70s**].* **0,75 pt**

***Échelle :** en abscisses : **2cm pour 0,1s** ; en ordonnées : **1cm pour 0,1m.s^{-1}**.*

***4.1.2.** Déduire du graphe obtenu la valeur de l'accélération a_{exp}.* **0,5 pt**

***4.1.3.** Le mobile a-t-il été lancé sans vitesse initiale ? Sinon déterminer graphiquement la valeur V_0 de cette vitesse.* **0,5 pt**

***4.2**. Si l'on admet qu'il n'existe aucun frottement entre le mobile et la table:*

***4.2.1.** Déterminer l'expression littérale de l'accélération a_{th} du mobile.* **0,25 pt**

***4.2.2.** Après avoir fait l'application numérique de cette accélération, comparer cette valeur à celle obtenue expérimentalement (à la question **3.1.2.**)) et constater l'existence de frottement entre la table et le mobile.* **0,5 pt**

***4.3.** Si l'on désigne par $\vec{f}$ la force de frottement et par $\vec{R_n}$ la composante normale de la réaction $\vec{R}$ exercée par la table sur le mobile, on appelle coefficient de frottement dynamique d'un solide sur un support, le nombre **k** définit comme suit : $k = \frac{f}{R_n}$.*

***4.3.1.** Exprimer la valeur **f** de la force de frottement en fonction de a_{exp}, a_{th} et **m**.* **0,5 pt**

***4.3.2.** Montrer que $k = \frac{a_{th} - a_{exp}}{g\cos\alpha}$.* **0,5 pt**

***4.3.3.** Calculer la valeur **k.** La comparer aux valeurs proposées ci-dessous. Conclure.* **0,5 pt**

Corps en contact	*Bois sur fonte*	*Métal sur glace*	*Acier sur acier*	*Cuire sur bois*
k	***0,50***	***0,02***	***0,11***	***0,40***

DOCUMENT ANNEXE A REMETTRE AVEC LA COPIE