COLLÈGE François-Xavier VOGT B.P. : 765 Yaé - Tél. : 222 31 54 28 e-mail : collegevogt@yahoo.fr		Année scolaire 2021-2022
Département de PHYSIQUE	MINI SESSION	Date : 02 Novembre 2021
Classes : Premières D&TI	EPREUVE DE PHYSIQUE	Durée : 02 H

Partie 1 : Evaluation des ressources **/ 12 Points**

Exercice 1 : Vérification des ressources **/4pts**

1) Définir les termes suivants : énergie potentielle de pesanteur, système pseudo-isolé, choc élastique, métrologie. 1pt

2) Rappeler l'expression de la puissance d'une force constante de moment M_Δ, appliquée sur un système en mouvement de rotation en explicitant tous les termes. 1pt

3) Répondre par vrai ou faux : 1pt

a) Lors du déplacement d'un système mécanique, l'énergie mécanique est toujours conservée.

b) L'énergie potentielle de pesanteur d'un corps diminue lorsque le corps s'éloigne de la terre.

c) Lors d'un choc entre deux systèmes, la quantité de mouvement totale et l'énergie cinétique sont toujours conservées.

d) Un instrument de mesure juste, est aussi fidèle.

4) Enoncer le théorème de l'énergie cinétique et donner son expression mathématique. 0.75pt

5) Rappeler l'expression de l'incertitude de type A sur une série de mesures répétées d'une grandeur. 0.25pt

Exercice 2 : Application des savoirs **/4pts**

A/ Notion de choc entre deux systèmes **/ 1.5pts**

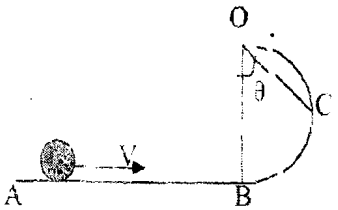
Un solide S_1 de masse m_1 est animé d'un mouvement de translation rectiligne de vitesse $\vec{V}_1$ sur un sol horizontal parfaitement lisse. Il entre en collision avec un autre solide S_2 de masse m_2 immobile sur le même plan. On suppose que le choc est parfaitement élastique, chacun des solides ayant un mouvement de même direction que S_1 avant la collision.

Déterminer les vitesses V'_1 et V'_2 des solides S_1 et S_2 respectivement après le choc. **1.5pt**

Données : $m_1 = 495$ g ; $m_2 = 165$ g ; $V_1 = 10$ m/s. On fera les schémas nécessaires.

B/ Energie potentielle de pesanteur d'un système et travail d'une force **/ 2.5pts**

Une piste horizontale AB de longueur L = 1,5 m est raccordée à une portion circulaire BC de centre O, de rayon R = 2 m et d'angle au centre $\theta = 45°$. Un enfant lance un corps ponctuel de masse m = 100 g ; sa vitesse lorsqu'elle passe au point A est $V_A = 5$m/s.



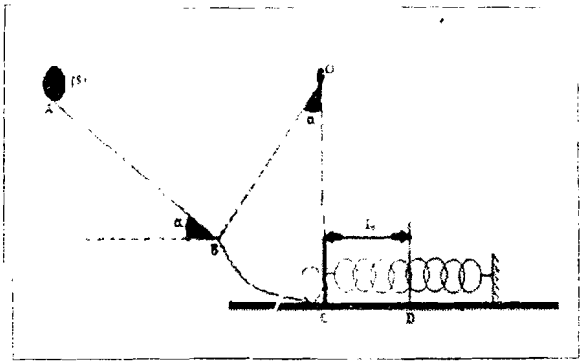
1. Calculer la longueur totale de la piste ABC et en déduire l'expression du travail du poids $\vec{P}$ pour aller de A à C. **1pt**
2. Calculer l'énergie potentielle du point C (on prendra la référence en A et on posera $Z_A = 0$). **0.5pt**
3. En réalité, la vitesse d'arrivée du solide en C vaut 2,8 m/s. Montrer qu'il existe des frottements, dont on calculera l'intensité. **1pt**

On prendra $g = 9.8$ ms^{-2}.

Exercice 3 : Utilisation des acquis **/4pts**

Considérons le système suivant formé par une piste et un ressort, piste sur laquelle se déplace une bille.

sujetexa.com



Cette piste est constituée d'une portion rectiligne AB inclinée d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontal et une partie circulaire BC de rayon r, raccordée à AB au point B. Une bille (S), supposée ponctuelle, de masse m, est abandonnée en A, sans vitesse initiale. Les frottements sont négligés sur les portions AB et BC, mais ils sont assimilés à une force unique f constante sur le tronçon horizontal CD et parallèle au plan contenant CD. On donne : AB = L = 2,5 m ; r= OB = OC = 1,25 m ; f = 2 N

1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, calculer les vitesses de la bille aux points B et C 1pt
2. En C, on place un ressort de raideur k = 200 N.m^{-1}. La bille heurte en C, le ressort avec la vitesse V_C acquise précédemment, qu'elle comprime au maximum d'une valeur L_0 = 25 cm jusqu'au point D
   2.1. Le principe de conservation de l'énergie mécanique est-il vérifié sur le tronçon CD ? Justifier. 0.5pt
   2.2. Montrer que $kL_0^2 + 2fL_0 = mV_C^2$ et en déduire la masse m de la bille. 1.5pt
3. On suppose à présent que la bille (S) n'est plus ponctuelle, mais est sphérique de rayon R = 2cm. Exprimer, puis calculer la nouvelle valeur de la vitesse de la bille au point B en supposant que sa masse n'a pas changée et qu'elle roule sans glisser entre A et B. 1pt

Partie 2 : Evaluation des compétences / 8 Points

Situation problème : Force de frottement

Une voiture de masse m = 1 tonne grimpe à vitesse constante une colline assimilée à un plan incliné d'un angle $\alpha = 10°$ par rapport à l'horizontale sous l'action d'une force motrice $\vec{F}$ parallèle à la ligne de plus grande pente. Les forces de frottement s'opposant au mouvement du mobile et de même direction que $\vec{F}$ équivalent à une force unique de module f. Si l'intensité de cette force de frottement est supérieure à 1000 N, la voiture va s'arrêter automatiquement sur cette colline et rebrousser chemin. Le système de freinage ayant été endommagé. Le conducteur de cette voiture inquiet, a relevé au cours de cette ascension (sur le premier kilomètre) à l'aide d'un capteur intégré, les variations du travail de la force motrice $\vec{F}$ en fonction du déplacement x de la voiture. Les résultats enregistrés sont consignés dans le tableau ci-dessous :

x [en km]	0.03	0.05	0.08	0.11	0.15	0.22
$W(\vec{F})$ [en kJ]	78.75	131.25	210	288.75	393.75	577.5

Vous êtes un passager de cette voiture et le conducteur vous interpelle.

Tâche : Aider le conducteur de cette voiture à se rassurer.

Consigne : On représentera le graphe donnant les variations du travail de la force motrice $\vec{F}$ en fonction du déplacement x de la voiture : $W(\vec{F}) = f(x)$.
On donne g = 10 N/Kg.

sujetexa.com