

<b>COLLÈGE François-Xavier VOGT</b> B.P. : 765 Ydé - Tél. : 222 31 54 28 e-mail : <a href="mailto:collegevogt@yahoo.fr">collegevogt@yahoo.fr</a>		<b>Année scolaire 2021-2022</b>
<b>Département de PHYSIQUE</b>	<b>MINI SESSION</b>	<b>Date : 02 Novembre 2021</b>
<b>Classes : Premières D&amp;TI</b>	<b>ÉPREUVE DE PHYSIQUE</b>	<b>Durée : 02 H</b>

**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  $M$ , 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) Énoncer 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**

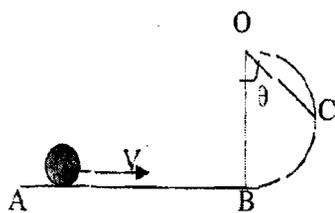
Un solide  $S_1$  de masse  $m_1$  est animé d'un mouvement de translation rectiligne de vitesse  $\vec{V}_1$  sur un sol horizontal parfaitement lisse. Il entre en collision avec un autre solide  $S_2$  de masse  $m_2$  immobile sur le même plan. On suppose que le choc est parfaitement élastique, chacun 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 :  $m_1 = 495 \text{ g}$  ;  $m_2 = 165 \text{ g}$  ;  $V_1 = 10 \text{ m/s}$ . On fera les schémas nécessaires.

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

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

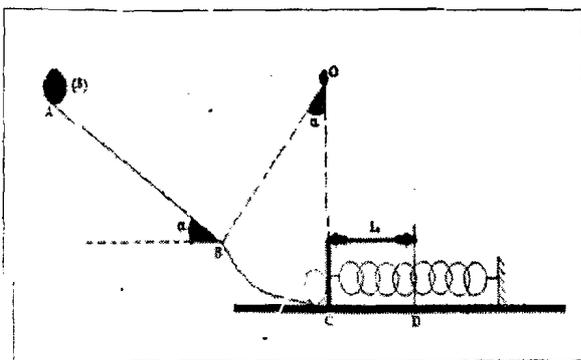


1. Calculer la longueur totale de la piste ABC et en déduire l'expression du travail du poids  $\vec{P}$  pour aller de A à C. 1pt
  2. Calculer l'énergie potentielle du point C (on prendra la référence en A et on posera  $Z_A = 0$ ). 0.5pt
  3. En réalité, la vitesse d'arrivée du solide en C vaut  $2,8 \text{ m/s}$ . Montrer qu'il existe des frottements, dont on calculera l'intensité. 1pt
- On prendra  $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ .

**Exercice 3 : Utilisation des acquis**

**/4pts**

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



Cette piste est formée d'une portion rectiligne AB inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  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 :  $AB = L = 2,5 \text{ m}$  ;  $r = OB = OC = 1,25 \text{ m}$  ;  $f = 2 \text{ N}$ .

- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, calculer les vitesses de la bille aux points B et C. **1pt**
- En C, on place un ressort de raideur  $k = 200 \text{ N.m}^{-1}$ . La bille heurte en C, le ressort avec la vitesse  $V_C$  acquise précédemment, qu'elle comprime au maximum d'une valeur  $L_0 = 25 \text{ cm}$  jusqu'au point D.
  - Le principe de conservation de l'énergie mécanique est-il vérifié sur le tronçon CD ? Justifier. **0.5pt**
  - Montrer que  $kL_0^2 + 2fL_0 = m.V_C^2$  et en déduire la masse  $m$  de la bille. **1.5pt**
- On suppose à présent que la bille (S) n'est plus ponctuelle, mais est sphérique de rayon  $R = 2 \text{ cm}$ . 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  $\alpha = 10^\circ$  par rapport à l'horizontal 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  $1000 \text{ N}$ , 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  $g = 10 \text{ N/Kg}$ .