



Epreuve	PHYSIQUE	Classe	PD	Date	Novembre 2022
Examen blanc	1	Durée	2H	Coefficient	2

OKAP JM

## I. EVALUATION DES RESSOURCES 24pts

### Exercice 1 : Vérification des savoirs /8 points

- 1-1** Définir : Incertitude, Energie potentielle. **2pts**
- 1-2** Recopier et compléter les phrases suivantes : **2pts**  
 Une force est dite ..... lorsque sa direction, son sens et son ..... ne varient pas au cours du temps. L'énergie ne peut ni être créée, ni être détruite, mais peut seulement être ..... d'une forme à une autre. Un marteau levé possède de l'énergie .....
- 1-3** Enoncer le théorème de l'énergie cinétique. **0,5pt**
- 1-4** Donner deux exemples de forces non conservatives. **0,5pt**
- 1-5** Donner l'appareil de mesure de chacune des grandeurs suivantes : Force ; Quantité de chaleur. **1pt**
- 1-6** Répondre par vrai ou faux : **2pts**
- Le principe d'inertie s'applique aux systèmes pseudo-isolés.
  - Le travail d'une force conservative dépend du chemin suivi.
  - Pour un système conservatif,  $\Delta E_c = \Delta E_p$ .
  - Le théorème de l'énergie cinétique est un cas particulier du théorème de l'énergie mécanique.

### Exercice 2 : Application des savoirs /8 points

- 2.1.1.** Sur un ohmmètre numérique, on lit « **accuracy : 0,019% +3d** » ; ce voltmètre affiche une valeur d'une résistance  $R = 0,90097K\Omega$ . Calculer l'incertitude élargie pour un niveau de confiance de 95% ; puis écrire le résultat de cette mesure. **1,5pts**
- 2.1.2.** Un élève de première mesure le volume d'une solution avec une pipette jaugée de 10,0mL à la température de 18°C. On détermine trois types d'erreurs :
- L'incertitude type liée à la classe de la pipette  $U_c = 0,12mL$
  - L'incertitude type liée au facteur de température  $U_\theta = 0,0024mL$
  - L'incertitude type de répétabilité liée à la manipulation  $U_r = 0,006mL$
- Détermine l'incertitude type liée à la mesure du volume. **1pt**
- 2.2.** Une automobile de masse 1100 kg roule à vitesse constante sur un tronçon rectiligne AB de 2 km, puis monte une pente BC de 8 % distante de 1500 m. On supposera que les forces de frottement qui s'opposent au déplacement gardent une valeur constante de 1850 N tout au long du trajet.
- 2.2.1.** Calculez le travail du poids sur le trajet complet. **1pt**
- 2.2.2.** Calculez le travail de la force de frottement sur le trajet complet. **1pt**
- 2.3.** Une bille de masse  $M=0,1Kg$  et de rayon  $r=0,5m$  roule sur un plan horizontal. Sachant que la vitesse de la bille est constante de valeur  $V=2m/s$ , calculer :
- 2.3.1.** La vitesse angulaire de la bille et son moment d'inertie. **1,5pt**
- 2.3.2.** L'énergie cinétique totale de la bille. **1pt**

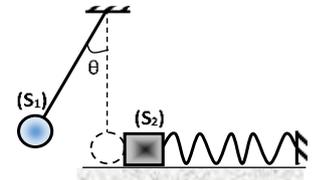
2.4. Un ballon contient 0,15Kg d'éthanol. Calculer la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température de 18 °C à 32 °C. On donne  $C_{eth} = 2400J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$ .

1pt

**Exercice 3 : Utilisation des savoirs /8 points**

Considérons le système de la figure ci-contre. Le pendule est constitué d'une bille (S<sub>1</sub>) supposée ponctuelle de masse  $m = 300 g$  reliée à un support fixe par une tige de masse négligeable et de longueur  $L = 60 cm$ .

Le ressort est de raideur  $k = 12 N \cdot m^{-1}$  ; L'une de ses extrémités est attachée à un support fixe ; à l'autre extrémité, on accroche un solide (S<sub>2</sub>) de masse  $M = 600 g$  pouvant glisser sans frottement sur le plan horizontal.



Au début de l'expérience, le pendule est vertical et le ressort n'est ni tendu, ni comprimé. Les énergies potentielles (pesanteur et élastique) sont nulles. On écarte le pendule de sa position d'équilibre à un angle  $\theta = 30^\circ$  et on le lâche sans vitesse initiale. Lorsque la bille entre en collision avec le solide, elle a une vitesse de module  $v_1 = 1,50 m \cdot s^{-1}$ .

3.1) Déterminer l'énergie potentielle de la bille juste avant qu'elle ne soit lâchée. Le niveau de référence pour les énergies potentielles de pesanteur est pris sur le plan horizontal contenant l'axe du ressort. 1pt

3.2) On admet que le choc entre (S<sub>1</sub>) et (S<sub>2</sub>) est parfaitement élastique et que les vitesses prises par ces corps justes après le choc sont respectivement  $\vec{v}'_1$  et  $\vec{v}'_2$ . Ces vitesses sont colinéaires et de sens contraire.

3.2.1) Ecrire l'équation de la conservation de la quantité de mouvement et déduire que  $v_1 + v'_1 = 2v'_2$  2pts

3.2.2) Ecrire l'équation de conservation de l'énergie cinétique. 1pt

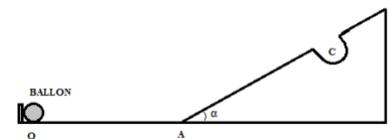
3.2.3) Déterminer  $v'_1$  et  $v'_2$  en exploitant les relations établies précédemment. 2pts

3.3) En admettant que l'énergie mécanique du système {ressort-solide} se conserve, déterminer le raccourcissement maximal  $x$  du ressort après le choc. On admettra que la vitesse du solide (S<sub>2</sub>) juste après le choc est de  $1 m \cdot s^{-1}$ . 2pts

**II. Evaluation des compétences /16 points**

**Situation problème 1: /08pts**

Un jeu qui consiste à introduire une bille dans une cavité située en C (voir figure). Le principe du jeu est simple : le joueur communique à la bille de masse  $m = 200g$  assimilée à un point matériel, une vitesse  $V_0$  par l'intermédiaire d'une tirette de masse négligeable. Une fois la tirette lâchée, le joueur observe le mouvement de la bille. Un joueur affirme : il faut communiquer à la bille une vitesse  $V_0 = 5,0m/s$  pour gagner le jeu.



**A partir des données ci-dessus et à l'aide d'une démarche scientifique, vérifie l'affirmation de ce joueur.**

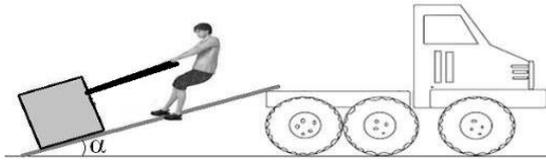
**Consignes :** Le déplacement se fait sans frottements sur le trajet OA et avec une force de frottement  $f$  égale au dixième du poids sur le trajet AC.  $AC = 2m$  ;  $g = 10N/Kg$  ;  $\alpha = 30^\circ$

**Situation problème 2: /08pts**

Pour charger un camion avec la marchandise contenue dans des caisses de masse  $m = 60Kg$ , un ouvrier attache tour à tour ces caisses avec une corde, puis les déplace à vitesse constante sur un support placé contre l'arrière du camion (**document 1**).

Le **document 2** ci-dessous donne le travail effectué par la force musculaire  $\vec{F}$  exercée sur une caisse pour différentes distances parcourues  $x$ .

Le **document 3** ci-dessous donne les limites d'élasticité des cordes disponibles. (La corde se coupe si l'intensité de la force de frottement de la caisse sur le support, est supérieure ou égale à une certaine valeur  $f_{max}$ ..



**Document 1** :  $\alpha = 30^\circ$ ;  $g=10\text{N/Kg}$ .

<b>Document 2</b>					
x (m)	0,5	1	1,5	2	2,5
$W(\vec{F})$ en J	112,5	337,5	562,5	787,5	1012,5

<b>Document 3</b>			
Cordes	N°1	N°2	N°3
$f_{max}$ (N)	150	89	156

**A partir des informations ci-dessus et à l'aide d'une démarche scientifique, choisir la corde convenable pour charger le camion.**

**Consignes** : On tracera le graphe  $W(\vec{F}) = f(x)$ . **Echelle** : 1cm pour 0,5m et 1cm pour 112,5J.