

COLLEGE DE LA RETRAITE	DEPARTEMENT DE PCT	ANNEE SCOLAIRE 2019-2020
Fin de 1 ^{er} Trimestre	CLASSE : PC	DUREE : 2H
DEVOIR HARMONISE	EPREUVE DE PHYSIQUE	COEF : 4

OK *[Signature]*

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (10 POINTS)

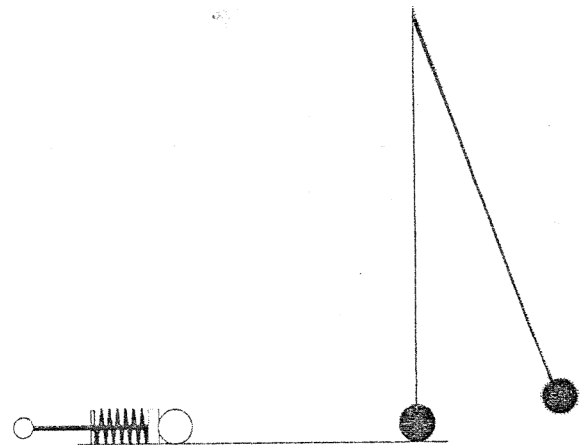
Exercice 1 : Evaluation des savoirs (5 points)

- 1-) Définir les termes suivants : Energie potentielle, Energie mécanique 1pt
- 2-) Enoncer le principe de conservation de l'énergie mécanique. 0,5pt
- 3-) Rappeler la loi des gaz parfaits. Donner deux applications de cette loi. 1pt
- 4-) Rappeler la loi qui permet d'étudier les systèmes isothermes (Nom de la loi et relation mathématique). 1pt
- 5-) En s'appuyant sur l'expression littérale de l'énergie cinétique d'un point matériel, donner en justifiant la démarche employée, l'allure de chacun des graphes suivants :
 - a-) $E_C = f(v)$, représentant les variations de l'énergie cinétique en fonction de la vitesse. 0,75pt
 - b-) $E_C = f(v^2)$, représentant les variations de l'énergie cinétique en fonction du carré de la vitesse. 0,75pt

Exercice 2 : Evaluation des savoir-faire (5 points)

Un ressort comprimé lance une bille sur un plan horizontal. A l'extrémité du plan, la bille rencontre un pendule de longueur $l = 1 \text{ m}$.

1. La bille a une masse $m_1 = 50 \text{ g}$. Le ressort a une raideur $k = 200 \text{ N.m}^{-1}$. De quelle longueur faut-il comprimer le ressort pour lancer la bille avec une vitesse $v_1 = 3 \text{ m.s}^{-1}$? 1pt
2. Le pendule a pour masse $m_2 = 100 \text{ g}$. Juste après le choc, la bille repart en arrière avec une vitesse de 1 m.s^{-1} et le pendule est lancé avec une vitesse de 2 m.s^{-1} . Le choc entre la bille et le pendule est-il élastique? 1,5pt
3. A quelle hauteur montera le pendule? 1,5pt
4. Déterminer alors l'angle maximal θ_m dont le pendule s'écarte à partir de sa position d'équilibre verticale. 1pt



NB : On prendra l'énergie potentielle élastique nulle lorsque le ressort est détendu, alors que l'énergie potentielle de pesanteur sera nulle à la position la plus basse du pendule. En plus $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES (10 POINTS)

Exercice 3 : « Un jeu sur l'énergie mécanique » (6 points)

Compétence visée :	Analyser une situation de transfert d'énergie
--------------------	---

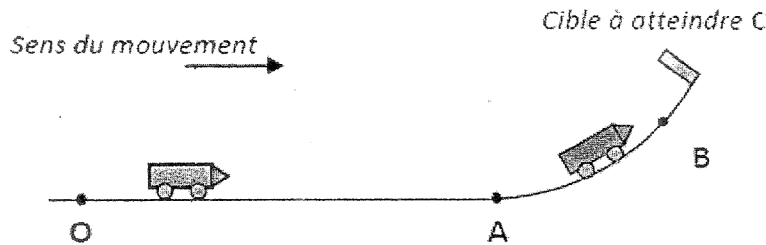
Un jeu de fête foraine permet d'évaluer sa « force » en mesurant la vitesse d'un objet de masse m quand ce dernier frappe une cible située en haut d'une pente comme schématisé ci-dessous :

La personne qui se teste pousse un chariot de masse $m = 4 \text{ kg}$ sur une longueur OA et le lâche en A à une vitesse notée v_A .

Le chariot aborde alors une pente AB pour venir, éventuellement, frapper la cible située à une altitude h .

Le jeu indique :

- « NUL » si le chariot ne frappe pas la cible.
- « FORT » si le chariot frappe la cible.
- « TRES FORT » s'il la frappe avec une vitesse supérieure ou égale à 5 m.s^{-1} .



On négligera les frottements. On prendra comme origine des altitudes $z_A = 0 \text{ m}$ et comme niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur $E_{pp}(A) = 0$.

1. Donner l'expression de l'énergie cinétique du chariot se déplaçant à une vitesse v . Vous préciserez les unités des grandeurs utilisées. 1pt
2. Donner l'expression de l'énergie potentielle du chariot à une altitude z . Vous préciserez les unités des grandeurs utilisées. 1pt
3. Pourquoi l'énergie mécanique est-elle conservée lors de ce mouvement ? 0,5pt
4. Montrer que l'altitude maximale z que peut atteindre un chariot en l'absence de la cible a pour expression : 1pt

$$z = \frac{1}{2g} \times v_A^2$$
5. Jules tente sa chance et envoie son chariot avec une vitesse $v_A = 9,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
 - a) Calculer la hauteur maximale que peut atteindre le chariot de Jules en l'absence de cible. 0,5pt
 - b) Atteint-il la cible (notée C) située à une altitude $h = 2,5 \text{ m}$ du sol ? 0,5pt
 - c) Quelle est l'indication du jeu suite au lancer de Jules ? Justifier. 1,5pt

Données : Intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

Exercice 4 : Etude d'un système non conservatif (4 points)

Compétence visée :	Interpréter une situation de dissipation d'énergie
--------------------	--

Pour évaluer le niveau d'adhérence d'un matériau ayant une surface plane et horizontale, on étudie les variations de l'énergie mécanique d'un mobile autoporteur entre les points A et B de ce matériau. Le point A est fixe, alors que le point B est mobile. Le mobile est propulsé en A avec une énergie mécanique $E_A = 5 \text{ J}$, après un parcours x sur le matériau, on mesure son énergie mécanique en B. Les résultats obtenus sont enregistrés dans le tableau ci-dessous :

$x(\text{en m})$	0,5	0,9	1,3	1,7	2,1
$E_A(\text{en J})$	5	5	5	5	5
$E_B(\text{en J})$	4,2	3,56	3,4	2,28	1,64

1. Analysez brièvement les données de ce tableau et tirez-en une conclusion. 0,75pt
2. Représenter à l'aide d'un graphique, la courbe $\Delta E = f(x)$, représentant les variations de l'énergie mécanique entre le point de départ A et le point d'arrivée B. 1,5pt
Echelle : 3 cm \leftrightarrow 1 m en abscisse et 2 cm \leftrightarrow 1 J en ordonnée.
3. Trouver l'équation caractéristique de la courbe obtenue. 0,75pt
4. En supposant que la courbe obtenue est une droite, caractériser physiquement (nom de la grandeur physique associée, valeur et unité) la pente de cette droite. 1pt