

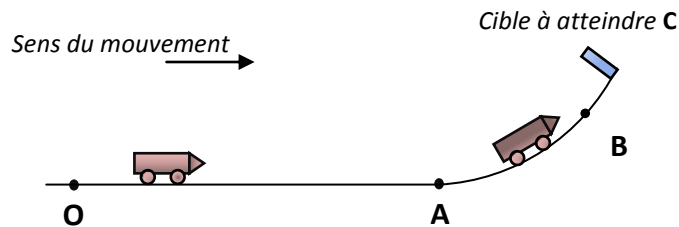
### DESCRIPTIF DU SUJET

<b>Objectif</b>	Proposer un exercice évalué par compétences.
<b>Niveau concerné</b>	1 <sup>ère</sup> S – thème 2 (« Comprendre »).
<b>Compétences exigibles au B.O.</b>	Energie d'un point matériel en mouvement dans un champ de pesanteur uniforme : énergie cinétique, énergie potentielle de pesanteur, conservation ou non de l'énergie mécanique. Frottements ; transferts thermiques, dissipation d'énergie.
<b>Compétences évaluées et coefficients respectifs</b>	Cette épreuve permet d'évaluer les compétences de la démarche scientifique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître (RCO) ; coefficient 2</li> <li>• Analyser (ANA) ; coefficient 4</li> <li>• Réaliser (REA) ; coefficient 3</li> <li>• Valider (VAL) ; coefficient 1</li> </ul>
<b>Mise en œuvre</b>	Cet exercice est une évaluation sommative sur 8 points mais il peut être proposé en évaluation formative dans le cadre de l'accompagnement personnalisé par exemple.
<b>Remarques</b>	
<b>Auteur</b>	Stéphanie BRUGNONE – Lycée Fulbert – Chartres (28)

**Ex n°1 : La fête foraine**

(sur 8 pts)

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  $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

**On négligera les frottements. On prendra comme origine des altitudes  $z_A = 0 \text{ m}$ .**

1. Donner l'expression de l'énergie cinétique du chariot se déplaçant à une vitesse  $v$ . Vous préciserez les unités des grandeurs utilisées. **RCO**
2. Donner l'expression de l'énergie potentielle du chariot à une altitude  $z$ . Vous préciserez les unités des grandeurs utilisées. **RCO**
3. Pourquoi l'énergie mécanique est-elle conservée lors de ce mouvement ? **ANA**
4. Montrer que l'altitude maximale  $z$  que peut atteindre un chariot en l'absence de la cible a pour expression :  $z = \frac{1}{2g} \times v_A^2$ . **ANA**
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. **REA**
  - b) Atteint-il la cible (notée C) située à une altitude  $h = 2,5 \text{ m}$  du sol ? **VAL**
  - c) Quelle est l'indication du jeu suite au lancer de Jules ? Justifier. **ANA, REA et VAL**

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

**Correction :**

1.	$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$ $E_c$ en Joules (J) ; $m$ en kilogramme (kg) ; $v$ en $m.s^{-1}$
2.	$E_{pp} = m \times g \times z$ $E_{pp}$ en Joules (J) ; $m$ en kilogramme (kg) ; $g$ en $N.kg^{-1}$
3.	Lors de ce mouvement, l'énergie mécanique se conserve car les frottements sont négligeables.
4.	<p>Au point A : <math>E_{m_A} = \frac{1}{2} \times m \times v_A^2</math> car l'énergie potentielle est nulle.                  Au point d'altitude <math>z</math> : <math>E_m = m \times g \times z</math> car l'énergie cinétique y est nulle.                  La conservation de l'énergie mécanique permet d'écrire :</p> $E_m = E_{m_A}$ $m \times g \times z = \frac{1}{2} \times m \times v_A^2$ $z = \frac{1}{2g} \times v_A^2$
	<p>Calcul : <math>z = \frac{1}{2 \times 9,8} \times 9,0^2 = 4,1 \text{ m}</math></p> <p>Le chariot de Jules peut atteindre 4,1 m. La cible étant à 2,5 m de hauteur, le chariot de Jules va atteindre la cible.</p> <p>Cherchons la vitesse du chariot à la hauteur <math>h = 2,5 \text{ m}</math> :</p> <p>Au point C : <math>E_{m_C} = \frac{1}{2} \times m \times v^2 + m \times g \times h</math></p> <p>La conservation de l'énergie mécanique permet d'écrire :</p>
5.	$E_{m_A} = E_{m_C}$ $\frac{1}{2} \times m \times v_A^2 = \frac{1}{2} \times m \times v^2 + m \times g \times h$ $v = \sqrt{v_A^2 - 2 \times g \times h}$ <p>Calcul : <math>v = \sqrt{9,0^2 - 2 \times 9,8 \times 2,5} = 5,7 \text{ m.s}^{-1}</math></p> <p>Le jeu indique donc « TRES FORT ».</p>

## Tableau de compétences :

Compétences évaluées	Poids	Critère de réussite correspondant au niveau A	A	B	C	D
<b>Connaître (RCO)</b> Restituer une connaissance.	2	1- Donner la définition de l'énergie cinétique.				
		2- Donner la définition de l'énergie potentielle de pesanteur.				
<b>Analyser (ANA)</b> Organiser et exploiter ses connaissances et les informations extraites. Construire les étapes d'une résolution de problème.	4	3,4,5c- Utiliser la conservation de l'énergie mécanique.				
<b>Réaliser (REA)</b> Effectuer des procédures courantes (calculs littéraux et numériques). Ecrire un résultat de façon adaptée.	3	4,5a,5c- Résoudre une équation littérale pour exprimer une grandeur.				
		5a,5c- Effectuer un calcul numérique en manipulant correctement les unités.				
		5a,5c- Ecrire un résultat avec une unité et utilisant un nombre de chiffres significatifs adapté.				
<b>Valider (VAL)</b> Interpréter des résultats pour valider une information, une hypothèse, une loi ...	1	5b,5c- Comparer les résultats obtenus à une valeur limite.				
			Bilan : /8			

Si les indicateurs apparaissent dans leur totalité, le niveau obtenu est le niveau A. S'ils apparaissent partiellement, c'est le niveau B qui est obtenu. S'ils apparaissent de manière insuffisante, le niveau obtenu est le niveau C. S'ils ne sont pas présents, c'est niveau est D.

### Obtention « automatisée » de la note :

On utilisera la feuille de notation au format tableur qui permettra d'obtenir une note (soit arrondie à l'entier le plus proche soit au demi-entier) à partir du tableau de compétences complété.

<b>Exercice évalué par compétences noté sur : 8 points</b>									
		Nom							
		Prénom							
Compétence	Coefficient	Niveau validé				Notes par domaines		Niveau	Note
		A	B	C	D				
<b>RCO</b>	2		x			2		A	3
<b>ANA</b>	4		x			2		B	2
<b>REA</b>	3	x				3		C	1
<b>VAL</b>	1			x		1		D	0
Somme coeff.	10					<b>Commentaire</b> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
Note max	30								
<b>Note brute</b>		22							
<b>Note sur</b>	<b>20</b>	<b>14,67</b>							
<b>Note sur</b>	<b>8</b>	<b>5,87</b>							
<b>Note arrondie au point</b>		<b>6,0</b>							
<b>Note arrondie au 1/2 point</b>		<b>6,0</b>							