REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail – Patrie
MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES
LYCEE DE BOUDVA
Département de Physique-Chimie-Technologie

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace – Work – Fatherland
MINISTRY OF SECONDARY EDUCATION
BOUDVA HIGH SCHOOL
Physics-Chemistry-Technology Department

ÉVALUATION DE PHYSIQUE – MODULE 2

Travail, puissance, énergie cinétique, énergie mécanique et chaleur

Classe : Première D	Année scolaire :2026/2027	Séquence 2	Coeff 2	2H

On prendra g = 10 N·kg^{-1} pour toute l'épreuve.

PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES (12 points)

Exercice 1 : Vérification des savoirs (4 points)

1. Définir : a) la puissance moyenne d'une force ; b) l'énergie cinétique d'un système. **(1 pt)**

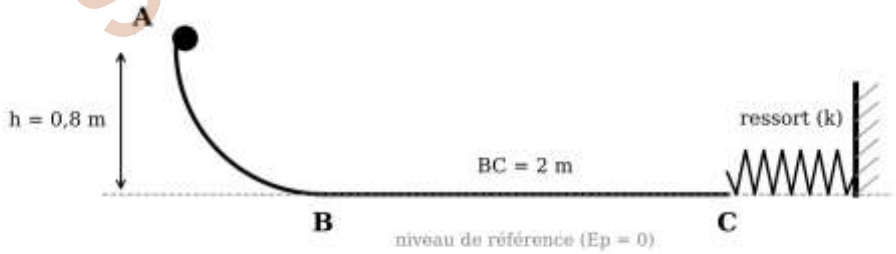
2. Énoncer : a) le théorème de l'énergie cinétique ; b) le principe de conservation de la quantité de chaleur **(1 pt)**

3. Donner l'expression : a) du travail d'un couple de moment constant M lorsque le solide tourne d'un angle θ ; b) du travail de la tension d'un ressort de raideur k, lorsque son allongement passe de x_1 à x_2. **(1 pt)**

4. a) Citer les trois modes de propagation de la chaleur. b) Donner la relation entre la quantité de chaleur Q reçue par un corps de masse m et de capacité thermique massique c, dont la température passe de θ_i à θ_f. **(1 pt)**

Exercice 3 : Énergie cinétique et énergie mécanique (4 points)

Une bille de masse m = 50 g, assimilée à un point matériel, est abandonnée sans vitesse initiale en A sur une piste ABC (voir figure). AB est un quart de cercle de rayon r = 0,8 m ; BC est une portion horizontale de longueur 2 m. Les frottements sont négligeables, sauf indication contraire. En C, la bille rencontre l'extrémité libre d'un ressort horizontal de raideur k = 200 N·m^{-1}, de masse négligeable, dont l'autre extrémité est fixée à un mur. On prend comme niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur le plan horizontal passant par BC.



3.1 Calculer l'énergie mécanique de la bille en A. **(0,5 pt)**

3.2 Justifier que l'énergie mécanique se conserve de A à B. **(0,5 pt)**

3.3 En déduire la vitesse v_B de la bille en B. **(1 pt)**

3.4 La piste BC étant lisse, la bille atteint le ressort avec la vitesse v_B. Calculer la compression maximale x_m du ressort. **(1 pt)**

3.5 On suppose maintenant que sur BC la bille subit une force de frottement constante f = 0,05 N. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre A et C, calculer la vitesse v_C de la bille en C. **(1 pt)**

http://sujetexa.com
Whatsapp : 677007035

Exercice 4 : Chaleur et calorimétrie (4 points)

Pour identifier un métal, on réalise l'expérience suivante. Un calorimètre de capacité thermique $C = 80\ J \cdot K^{-1}$ contient $m_1 = 200$ g d'eau à $\theta_1 = 20{,}0$ °C. On y plonge un échantillon du métal, de masse $m_2 = 150$ g, préalablement chauffé à $\theta_2 = 100$ °C dans de l'eau bouillante. À l'équilibre thermique, la température est $\theta_e = 25{,}5$ °C. Capacité thermique massique de l'eau : $c_{eau} = 4180\ J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.

Métal	Aluminium	Zinc	Cuivre	Fer	Plomb
c ($J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$)	900	390	385	450	130

4.1 Dans quelle condition peut-on écrire que la somme des quantités de chaleur échangées est nulle ? **(0,5 pt)**

4.2 Calculer la quantité de chaleur reçue par l'eau, puis celle reçue par le calorimètre. **(1 pt)**

4.3 Écrire l'équation du bilan thermique et en déduire la capacité thermique massique c du métal. **(1,5 pt)**

4.4 Identifier le métal à l'aide du tableau. **(0,5 pt)**

4.5 Si le calorimètre perdait de la chaleur vers l'extérieur, la valeur de c calculée serait-elle trop grande ou trop petite ? Justifier. **(0,5 pt)**

PARTIE B : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES (8 points)

Compétence visée

Résoudre une situation-problème relative au travail, à la puissance et à la conservation de l'énergie mécanique.

Situation-problème

Pour la construction de la salle des fêtes du lycée de Boudva, un maçon veut hisser, à l'aide d'un treuil électrique, une charge de **100 kg** à une hauteur de **6 m**, à vitesse constante, en **20 s**. Le moteur du treuil fournit une puissance mécanique utile de **400 W**. Le chef de chantier craint cependant un accident : si la corde se rompait lorsque la charge est en haut, la charge tomberait en chute libre. Il estime qu'une vitesse d'impact supérieure à **5 m/s** est dangereuse pour les personnes présentes. On suppose que les frottements de l'air sont négligeables.

Consignes

1. Le moteur du treuil est-il suffisant pour réaliser ce travail dans le temps prévu ? Justifier par un calcul.

2. Si la corde se rompt lorsque la charge est à 6 m, quelle est la vitesse d'impact au sol ? Est-elle dangereuse ?

3. À quelle hauteur maximale doit-on suspendre la charge pour que la vitesse d'impact reste inférieure ou égale à 5 m/s ?

Critères d'évaluation

Critère	Points
CM1 : Interprétation correcte de la situation (pertinence)	1,5
CM2 : Utilisation correcte des outils de la discipline	1,5
CM3 : Cohérence de la production	1,5

sujetexa.com