	ANNÉE SCOLAIRE : 2022 – 2023 **CES WADATA**	**CLASSE :** PREMIERE D
		THÈME : MÉCANIQUE
CHAP 5 : ÉNERGIE CINÉTIQUE		**Prof:** M.Zangou

EXERCICE N°1

I. Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes :

1) L'énergie cinétique d'un solide est d'autant plus grande que sa vitesse est grande.
2) Tout solide en mouvement possède de l'énergie cinétique.
3) Le moment d'inertie est une grandeur géométrique dépendante du mouvement.
4) Le moment d'inertie d'un système est égal à la somme des moments d'inerties des différents constituants de ce système.
5) Dans un mouvement de rotation tous les points matériels d'un solide ont la même vitesse de rotation, mais de vitesses linéaires différentes.
6) Si un solide est animé d'un mouvement complexe, son énergie cinétique est égale à la différence des énergies cinétiques de translation et de rotation.

II. Choisir la bonne réponse :

1) Lorsque la vitesse d'un solide double l'énergie cinétique :

a) reste la même b) double c) triple d) quadruple

2) L'expression du théorème de l'énergie cinétique d'un solide en rotation est :

a) $\Delta E_C = \frac{1}{2}J_\Delta {\omega_2}^2 - \frac{1}{2}J_\Delta {\omega_1}^2 = \sum W(\overrightarrow{F_{ext}})$; **b)** $\Delta E_C = \frac{1}{2}J_\Delta {\omega_2}^2 - \frac{1}{2}J_\Delta {\omega_1}^2 = \sum \overrightarrow{F_{ext}}$

EXERCICE N°2 :

I. Calculer l'énergie cinétique d'un solide de masse ponctuelle 2kg faisant.

1) Deux kilomètres sur une route rectiligne avec une vitesse de $2ms^{-1}$.
2) 300 révolutions par minute sur un cercle de 1m de rayon.

II. Calculer l'énergie cinétique d'une boule sphérique de masse 2 kg roulant sans glisser sur une table horizontale avec une vitesse $V = 4ms^{-1}$. On donne $J_\Delta = \frac{2}{5}mR^2$.

EXERCICE N°3 :

Un disque de masse m = 200g, de rayon R = 20cm, est animé d'un mouvement de rotation uniforme autour de son axe. Sa vitesse angulaire est ω = 120 tours/minute.

1) Calculer la vitesse d'un point M situé à 5cm du centre du disque.
2) Calculer le moment d'inertie du disque par rapport à son axe.
3) Calculer l'énergie cinétique d'un point de la périphérie du disque.

On rappelle que le moment d'inertie d'un disque par rapport à son axe est $J_\Delta = \frac{1}{2}mR^2$.

EXERCICE N°4 :

Une boule homogène sphérique de masse m = 2kg et de rayon R = 6cm roule sans glisser sur un plan horizontal. La vitesse du centre d'inertie G de la boule est de 2m/s.

1) Faire le schéma.
2) Donner l'expression de l'énergie cinétique de translation de la boule E_{Ct}.
3) Montrer que l'énergie cinétique de rotation est $E_{Cr} = \frac{1}{5}mv^2$.
4) Calculer l'énergie cinétique totale de la boule en mouvement.

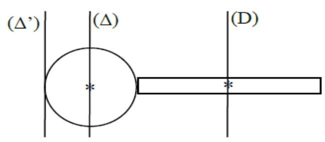
On donne : Moment d'inertie de la boule $J_\Delta = \frac{2}{5}mR^2$.

EXERCICE N°5 :

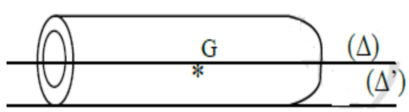
Exprimer le moment d'inertie des systèmes suivants par rapport à l'axe (Δ') dans les 2 cas suivants :

1ème cas : Système formé d'une boule de masse M et de rayon $R = \frac{L}{4}$ et la tige de même masse et de longueur L.

2ème cas : Cylindre creux de masse M et de rayon R.



1er cas:

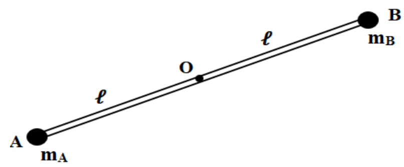


2ème cas:

EXERCICE N°6 :

Une barre AB, de masse m = 200g, de longueur 2ℓ = 50cm, est mobile autour d'un axe (Δ) horizontal passant par son centre d'inertie O.

1) Vérifier que le moment d'inertie de la barre par rapport à (Δ) est donné par la relation : $J_\Delta = \frac{1}{3}m\ell^2$
2) La barre est munie de deux surcharges quasi ponctuelles, de masse $m_A = m_B = m' = 150g$, fixées en A et en B.



   a) L'ensemble est lancé à une vitesse angulaire de rotation de 100tr/min. Qu'elle est alors son énergie cinétique ?
   b) Des forces de frottement ralentissent le système, qui s'arrête en 10min. Quelle est la puissance moyenne des forces de frottement ?
   c) La barre s'immobilise après avoir effectué 500 tours. Quel est le moment, supposé constant, des forces de frottement ?

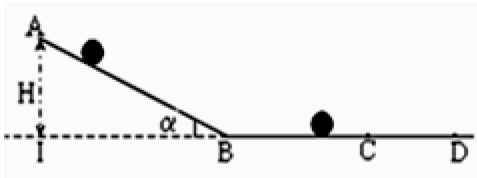
EXERCICE N°7 :

Un dispositif pouvant servir à l'élaboration d'un jeu est formé d'une piste ABD constituée de la partie AB inclinée d'un angle α = 30° par rapport à l'horizontale et de la partie horizontale BD (voir figure ci-dessous).

- Les frottements sont négligeables sur la partie AB.
- Sur la partie BD les frottements sont équivalents à une force $\vec{f}$ parallèle et de sens opposé au déplacement.

Un solide de masse m = 200 g est abandonné en A sans vitesse initiale.

1) En appliquant le TEC, déterminer de quelle hauteur H = AI faut-il lâcher le solide pour qu'il arrive au point B avec la vitesse V_B = 6 m/s. On prendra g = 10N/kg.



2) Le solide aborde la partie BD avec la vitesse V_B = 6 m/s.
   a) Après un parcours BC = L, le solide atteint le point C avec la vitesse V_C = 2 m/s. En appliquant le TEC, établir, en fonction de m, L, V_B et V_C , l'expression de l'intensité f de $\vec{f}$. Calculer f pour L = 4 m.
   b) Calculer la distance BD parcourue par le solide s'il s'arrête au point D.

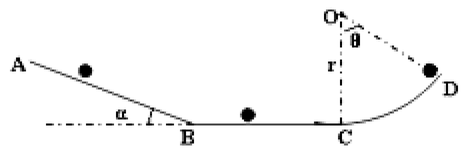
EXERCICE N°8 :

Un solide de masse m est lâché sans vitesse au point A et glisse sur la piste ABCD telle que :

-sur les parties AB et CD, les frottements sont négligeables.

-sur la partie BC, les frottements sont équivalents à une force $\vec{f}$ parallèle à BC et de sens opposé au déplacement.

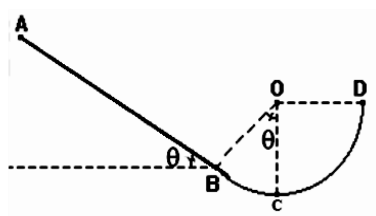
1) En appliquant le TEC entre A et B, calculer la vitesse V_B du solide au point B. On donne : AB = 2,5 m ; m = 500 g ; g = 10 m/s² et α = 30°.



2) Calculer la valeur de la force $\vec{f}$ pour que le solide arrive au point C avec la vitesse V_C = 2 m/s. La distance BC = 5 m.
3) De quelle hauteur h s'élève le solide pour qu'il arrive au point D avec une vitesse nulle ? Calculer la valeur de l'angle θ. On donne r = 5 m

EXERCICE N°9 :

Une piste est formée d'une portion rectiligne AB = 1,2 m inclinée d'un angle θ = 45° sur l'horizontale et d'une partie circulaire BCD raccordée en B à AB, de rayon r = 25 cm. Un solide S ponctuelle de masse m = 180 g est abandonné en A sans vitesse initiale.



1) En supposant les frottements négligeables, calculer la vitesse du solide aux points B, C et D. (On prendra g = 10N/kg)
2) En réalité les frottements ne sont pas négligeables sur la portion BCD et la nouvelle vitesse en D est $V_D = 3m/s$.
   a) Calculer le vitesse V_C réelle du solide.
   b) En déduire la valeur de la force de frottement supposée constante qui s'exerce sur le solide.