



Travail et énergie cinétique








Situation-problème

Durant son vol, l'avion possède une énergie appelée énergie cinétique, qui est liée à la vitesse et à la masse de cet avion.

-  Qu'est-ce que l'énergie cinétique ? Et comment la calculer ?
-  Quelle relation existe-t-elle entre la variation l'énergie cinétique et la somme des travaux des forces extérieures

Objectifs

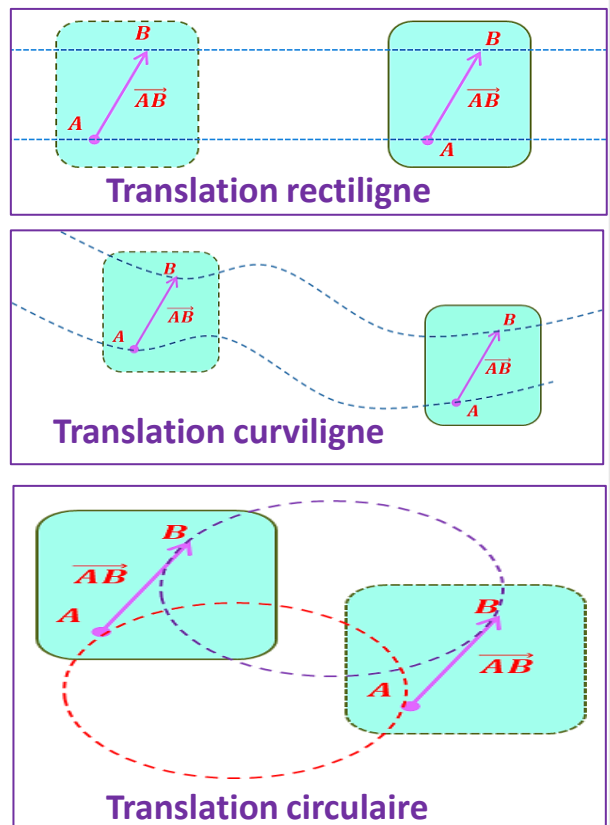
-  Définir l'énergie cinétique d'un corps .
-  Savoir calculer l'énergie d'un corps solide en mouvement de translation .
-  Savoir calculer l'énergie cinétique d'un corps solide en mouvement de rotation autour d'un axe fixe .
-  Connaître le théorème de l'énergie cinétique.
-  Savoir exploiter le théorème de l'énergie cinétique pour étudier le mouvement d'un corps solide en translation ou en rotation autour d'un axe fixe .

I Notion de l'énergie cinétique

II L'énergie cinétique d'un corps solide en translation

① Mouvement de translation « rappel »

On distingue trois types de mouvement de translation :



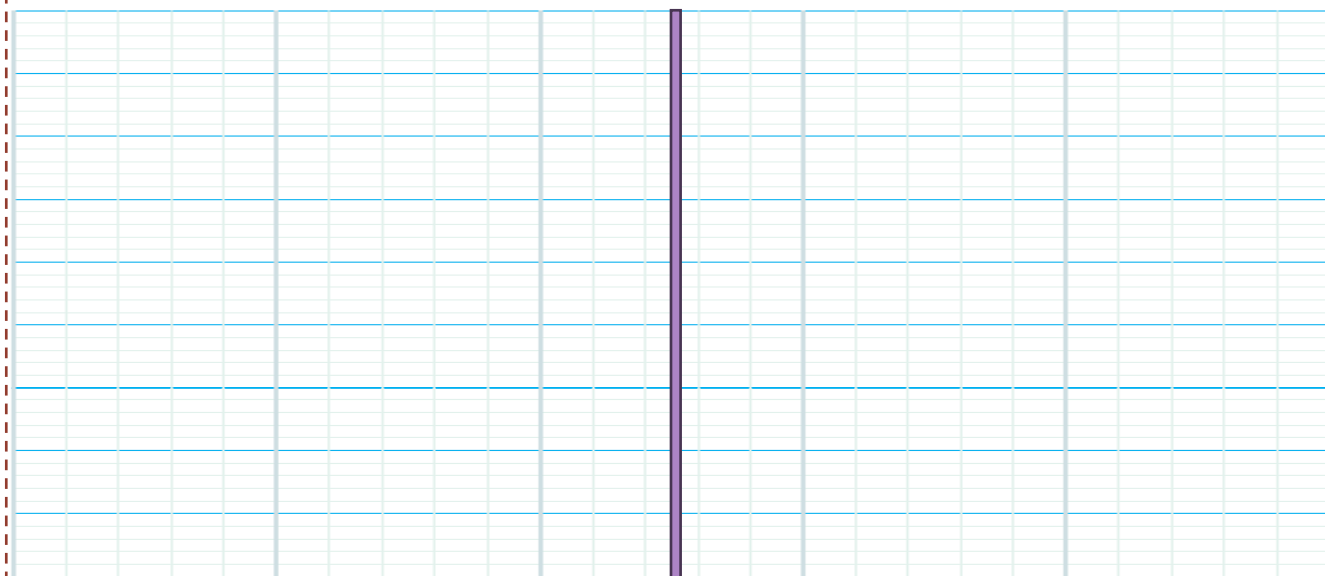
② L'énergie cinétique d'un corps solide en mouvement de translation

-
-
-
-
-
-

❖ Application

On considère un corps solide (S) de masse $m = 2Kg$ en mouvement rectiligne uniforme de vitesse $v = 30m.s^{-1}$.

- ① Calculer l'énergie cinétique du corps (S)
- ② Quelle est la valeur de la vitesse du corps si son énergie cinétique est : $E_c = 1,7KJ$



II L'énergie cinétique d'un corps en mouvement de rotation

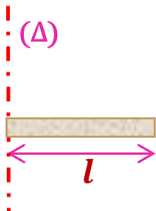
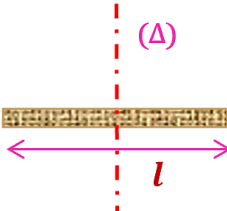
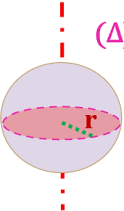
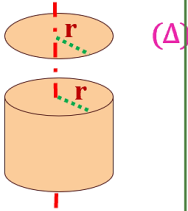
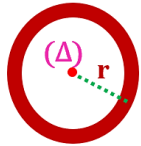
① Mouvement de rotation d'un solide autour d'un axe fixe « rappel »

-
-
-
-
-

② L'énergie cinétique d'un corps solide en mouvement de rotation

❖ Remarque

Le tableau suivant représente l'expression du moment d'inertie pour les objets ayant des formes géométriques spécifiques .

Tige	Tige	Ballon	Cylindre	Anneau
				
$J_{\Delta} = \frac{1}{3}ml^2$	$J_{\Delta} = \frac{1}{12}ml^2$	$J_{\Delta} = \frac{2}{5}mr^2$	$J_{\Delta} = \frac{1}{2}mr^2$	$J_{\Delta} = mr^2$

❖ Application

On considère un disque (D) de masse $m = 1,5Kg$ et de rayon $R = 20cm$ en mouvement de rotation uniforme avec une vitesse angulaire $\omega = 30rad.s^{-1}$.

- ➊ Calculer la valeur du moment d'inertie du disque .
- ➋ Calculer l'énergie cinétique du disque .

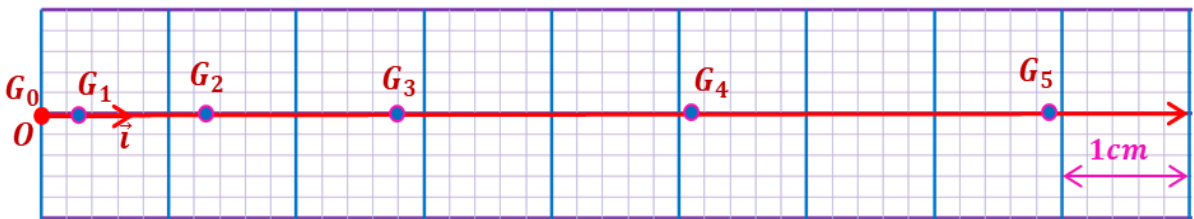
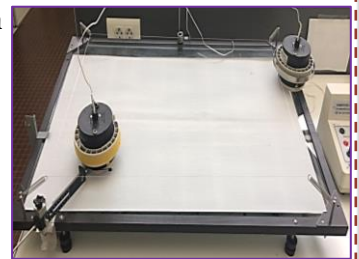
A blank sheet of graph paper with a grid pattern. The grid consists of small squares formed by light blue horizontal and vertical lines. A thicker vertical purple line runs down the center of the page, dividing it into two equal halves. There are also thicker horizontal blue lines near the top and bottom edges.

III Théorème de l'énergie cinétique

① Activité

On place un autoporteur de masse $m = 650g$ sur une table à coussin d'air inclinée d'un angle $\alpha = 15^\circ$ par rapport à l'horizontal et on fixe le générateur d'impulsion sur la valeur : $\tau = 50ms$ (la figure ①).

On libère l'autoporteur sans vitesse initiale et on enregistre les positions occupées par son centre d'inertie (la figure ②)



- ① Faire le bilan des forces extérieures exercées sur l'autoporteur lors de son mouvement .
- ② Trouver l'expression du travail du poids de l'autoporteur lorsqu'il se déplace de la position G_1 à la position G_3 en fonction de g , m , α et la distance G_1G_3 . Dédire l'expression de la somme des travaux des forces extérieures exercées sur l'autoporteur .
- ③ Trouver l'expression de l'énergie cinétique de l'autoporteur à la position G_1 en fonction de m , τ et la distance G_0G_2 .
- ④ Trouver l'expression de la variation de l'énergie cinétique de l'autoporteur lorsqu'il se déplace de la position G_1 à la position G_3 en fonction de τ , m , G_0G_2 et G_2G_3 .
- ⑤ En se basant sur les résultats des questions précédentes compléter le tableau suivant en calculant la somme des travaux des forces extérieurs exercées sur l'autoporteur et la variation de son énergie cinétique lorsqu'il se déplace de G_1 à G_3 et aussi de G_3 à G_4 (noter les résultats obtenus dans un tableau). Donnée : l'intensité de pesanteur $g = 9,8N.Kg^{-1}$
- ⑥ Que peut-on déduire à partir des résultats de la question précédente.

