

Chapitre Physique N°8 **Energie cinétique et Applications**

I. Qu'est ce que l'énergie cinétique ?

❖ En physique, l'énergie cinétique d'un objet est notée : E_c

1 / Définition de l' E_c (*****)

2 / Remarques et conséquences (*****)

❖ **L' E_c n'est pas proportionnelle à la vitesse mais à v^2**

Ainsi, un choc à 30 km.h^{-1} n'est pas deux fois, mais quatre fois plus destructeur qu'un choc à 15 km.h^{-1} !!!

❖ **L' E_c est proportionnelle à la masse du solide**

Ainsi, les dégâts causés par un camion sont plus importants que ceux causés par une automobile roulant à la même vitesse.

3 / Exemple d'application

Exercice 1:

Appousiak, sur son traîneau tiré par des chiens, est sur un lac gelé.

L'ensemble Appousiak + traîneau a une masse de $200,0 \text{ kg}$, est tiré par la meute de chiens et se déplace à une vitesse moyenne de 30 km.h^{-1} .

Q1/ Exprimer la vitesse en m/s

Q2/ Quelle est l'énergie cinétique de l'ensemble ?

II. Théorème de l'énergie cinétique

1/ Variation d'énergie cinétique lors d'un déplacement.

- Lorsqu'un solide de masse m est soumis à des forces, il se déplace d'un point A à un point B. Lors du déplacement **de A vers B**, son **énergie cinétique varie**.
- L'énergie cinétique en A (E_{cA}) est *différente* de l'énergie cinétique en B (E_{cB})

2/ Enoncé du théorème (*****)

3/ Remarques et conséquences : 3 cas possibles

- Si $W_{AB}(\vec{F}_{ext}) > 0$
- Si $W_{AB}(\vec{F}_{ext}) < 0$
- Si $W_{AB}(\vec{F}_{ext}) = 0$

III. Application du théorème de l'énergie cinétique à la chute libre

1/ Qu'est ce qu'une chute libre ?

- Un solide est en **chute libre** s'il n'est soumis qu'à **son poids**.
On néglige les frottements avec l'air.
- Lors d'une chute libre, le solide passe d'un point A à un point B situé plus bas.
- On note **h** : la hauteur de chute. (dénivellation $h = z_A - z_B$)

2/ Calcul de la vitesse d'arrivée au sol: V_B (Démonstration à connaître !!)

Lors d'une telle chute, d'après le **théorème de l'énergie cinétique**, on a :

$$E_{cB} - E_{cA} =$$

Avec :

- $E_{cB} = \dots\dots\dots$
- $E_{cA} = \dots\dots\dots$
- $W_{AB}(\vec{P}) \dots\dots\dots$

3/ Cas fréquent : Pas de vitesse initiale

❖ Il est lâché du point A sans vitesse initiale. Donc $V_A=0$ m/s

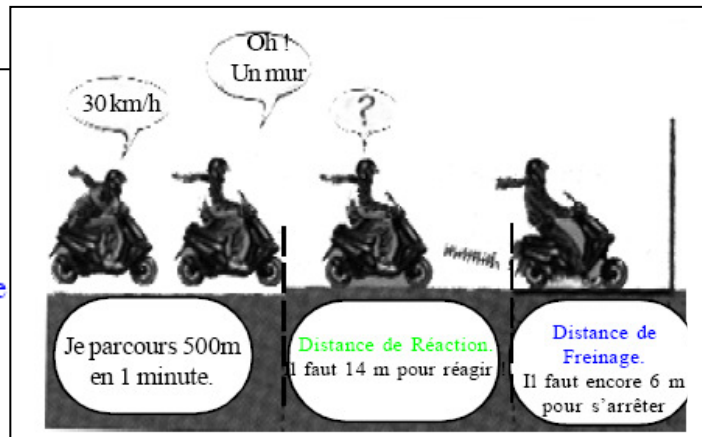
IV. Application à la sécurité routière

1/ Distance d'arrêt d'un véhicule

Le temps de réaction correspond à la durée entre l'instant où le conducteur réalise qu'il est face à un obstacle et l'instant où les freins commencent à agir.

La **distance d'arrêt D_A** d'un véhicule est égale à la somme de la **distance D_R** parcourue pendant le temps de réaction et la **distance D_F** parcourue pendant le temps de freinage.

$$D_A = D_R + D_F$$



← Distance d'Arrêt $D_A = D_R + D_F$ →

2 / Facteurs influençant la distance de Freinage

❖ Définition

La distance de freinage D_F est la distance parcourue entre l'instant où le frein est actionné et celui où le véhicule est arrêté.

Elle dépend essentiellement de la vitesse, mais aussi de l'état des pneus, des freins, de la route.

3 / Facteurs influençant la distance de Réaction

❖ Définition

La distance de réaction D_R est la distance parcourue entre le moment où le conducteur voit l'obstacle et celui où il commence à freiner.

Cette distance est proportionnelle à la vitesse du véhicule v et au **temps de réaction t_R** du conducteur.

$$D_R = v \times t_R$$

4/ Exercices d'applications : Extrait du bac

❖ Exercice 1

On considère une voiture de masse $m = 1800 \text{ kg}$ roulant à la vitesse constante $v_1 = 50 \text{ km.h}^{-1}$.

- 1.1- Démontrer que cette vitesse est aussi égale à environ $v_1 = 14 \text{ m.s}^{-1}$.
- 1.2- Calculer l'énergie cinétique E_{c1} de la voiture.
- 1.3- A présent, cette voiture roule à une vitesse $v_2 = 100 \text{ km.h}^{-1}$. Calculer l'énergie cinétique E_{c2} de la voiture.
- 1.4- Calculer le rapport $\frac{E_{c2}}{E_{c1}}$.
- 1.5- A partir du résultat précédent, compléter la phrase suivante :
«Si la vitesse d'une voiture est multipliée par deux alors son énergie cinétique E_c ...»
en choisissant l'une des propositions suivantes :

- ... ne change pas. »
- ... est multipliée par 2 »
- ... est multipliée par 4 »
- ... est divisée par 4 »

❖ Exercice 2

On lâche d'une hauteur $h = 2 \text{ m}$ (Point A) une balle de masse $m = 25\text{g}$ à la verticale sans vitesse initiale. Calculer la vitesse de la balle au moment où elle touche le sol (Point B) **Donnée :** $g = 10 \text{ N/kg}$

- 2.1 Faire un schéma de la situation.
- 2.2 Représenter la ou les forces appliquée(s) à la balle.
- 2.3 Enoncer le théorème de l'Energie cinétique
- 2.4 Que vaut l'Energie cinétique au départ (Point A) ? Justifier votre réponse
- 2.5 Calculer le travail des forces appliquées à la balle.
- 2.6 En déduire la vitesse d'arrivée au sol V_b
- 2.7 Quelle sera la vitesse d'arrivée au sol si la hauteur de chute est $h = 4 \text{ m}$? Conclure.