

Que se passe-t-il lors d'un choc ?

Considérons une voiture pesant **une tonne et demie** tombant d'un immeuble (ça fait mal !!). Il se produit un choc frontal très important que nous allons étudier d'un point de vue énergétique.



I - Énergie potentielle de pesanteur

Données : $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ hauteur d'un étage : $H = 3,0 \text{ m}$

Tout solide A en raison de sa position possède une énergie potentielle de pesanteur d'expression : $E_{pp}(A) = m \times g \times z_G$. L'origine des altitudes est prise au niveau du sol.

- 1) Précisez les unités et la signification de chaque terme.
- 2) Exprimez cette énergie en fonction du nombre d'étage n et de H.
- 3) Compléter le tableau ci-dessous pour différentes altitudes :

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|----|----|----|----|
| nombre d'étages | 1 | 5 | 10 | 20 | 30 | 60 |
| z_G | | | | | | |
| $E_p \text{ (x } 10^4 \text{ J)}$ | | | | | | |

4) Comment évolue l'énergie potentielle du corps quand l'altitude z_G est multipliée par 5 ? par 10 ? Concluez.

II - Énergie cinétique

Tout solide A en raison de sa vitesse possède une énergie cinétique d'expression : $E_c(A) = \frac{1}{2} m \times V^2$

- 1) Précisez les unités et la signification de chaque terme.
- 2) Conversion ou comment passer de m.s^{-1} en km.h^{-1} et inversement



Deux formules à savoir

$$V(\text{km.h}^{-1}) = 3,6 \times V(\text{m.s}^{-1})$$

$$V(\text{m.s}^{-1}) = V(\text{km.h}^{-1}) / 3,6$$

1ère partie : parvenir à exprimer $V(\text{km.h}^{-1})$ en fonction de $V(\text{m.s}^{-1})$ $V(\text{m.s}^{-1}) = d(\text{m}) / t(\text{s})$

or : **$1000 \text{ m} = 1 \text{ km} \leftrightarrow 1 \text{ km} \times 10^3 \text{ en m}$**

Pour obtenir la distance en m, je multiplie la distance en km par 1000 : $d(\text{m}) = d(\text{km}) \times 10^3$

$3600 \text{ s} = 1 \text{ h} \leftrightarrow 1 \text{ h} \times 3600 \text{ en s}$

Pour obtenir la durée en s, je multiplie la durée en h par 3600 : $t(\text{s}) = t(\text{h}) \times 3600$

Recopiez et complétez :

$$V(\text{m.s}^{-1}) = d(\text{m}) / t(\text{s}) = [d(\text{km}) \times \underline{\hspace{1cm}}] / [t(\text{h}) \times \underline{\hspace{1cm}}] = [d(\text{km}) / t(\text{h})] \times [\underline{\hspace{1cm}} / \underline{\hspace{1cm}}]$$

$$= [d(\text{km}) / t(\text{h})] / [\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}}]$$

$V(\text{m.s}^{-1}) = V(\text{km.h}^{-1}) / \underline{\hspace{1cm}}$

2ème partie : inverser la relation pour exprimer $V(\text{m.s}^{-1})$ en fonction de $V(\text{km.h}^{-1})$

$V(\text{km.h}^{-1}) = V(\text{m.s}^{-1}) \times \underline{\hspace{1cm}}$

3) Complétez le tableau suivant pour la voiture roulant à différentes vitesses.

| | | | | | | |
|-----------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|
| $v \text{ (km.h}^{-1}\text{)}$ | 28 | 62 | 84 | 123 | 140 | 213 |
| $v \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$ | | | | | | |
| $E_c \text{ (x } 10^4 \text{ J)}$ | | | | | | |

4) Comment évolue l'énergie cinétique du solide lorsqu'on multiplie la vitesse par 3 ? par 5 ? Concluez.

Conclusion : Comparez les valeurs des deux tableaux et concluez sur le fait que la vitesse est un facteur aggravant lors d'un choc frontal.