ACTIVITE N°4 MECANIQUE 3ème

QUEL EST LE LIEN ENTRE ENERGIE ET SECURITE ROUTIERE ?

I. De quoi dépend l'énergie cinétique d'un véhicule ?

1. Le crash-test

1. Document 1 :

Les crash-tests permettent d'améliorer les systèmes de protection équipant les véhicules, comme les ceintures de sécurité, les airbags, les pare-chocs, etc. Lors de ces tests, un véhicule est lancé à une vitesse de 56 km/h environ contre un mur. Au moment de l'impact, le véhicule s'arrête brutalement : sa vitesse, et donc son énergie cinétique, s'annulent quasi instantanément. Le véhicule subit alors d'importantes déformations mesurées avec précision. C'est grâce aux résultats du crash-test que les ingénieurs parviennent à trouver un compromis entre un habitacle trop rigide qui engendre des chocs très violents voire mortels pour les passagers et une structure trop déformable qui risque d'écraser les passagers.

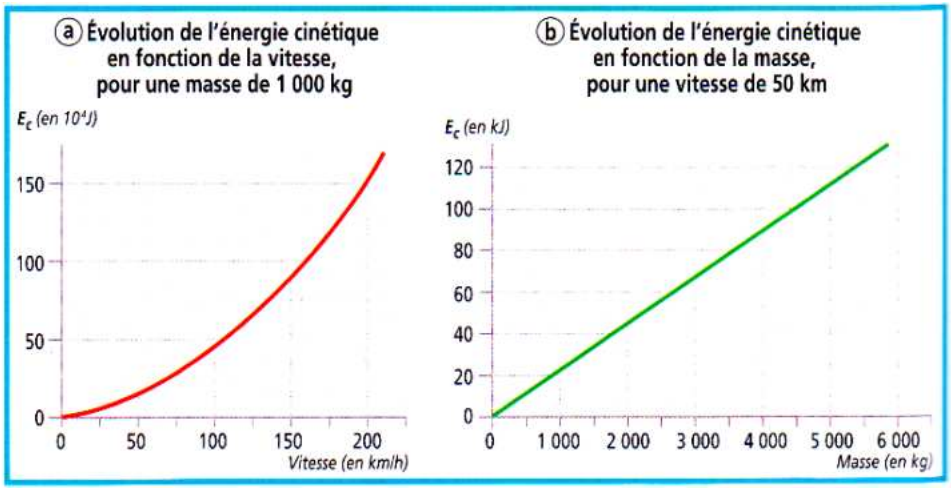
2. Document 2 :

Cette phrase est extraite de la littérature scientifique :

« Tout corps de masse m ayant une vitesse v possède de l'énergie liée à son mouvement, appelée **énergie cinétique**. On la note E_C et elle a pour expression :

$$E_C = \frac{1}{2} m v^2$$

Si m est en kg et v en m/s, alors E_C est en joules. »

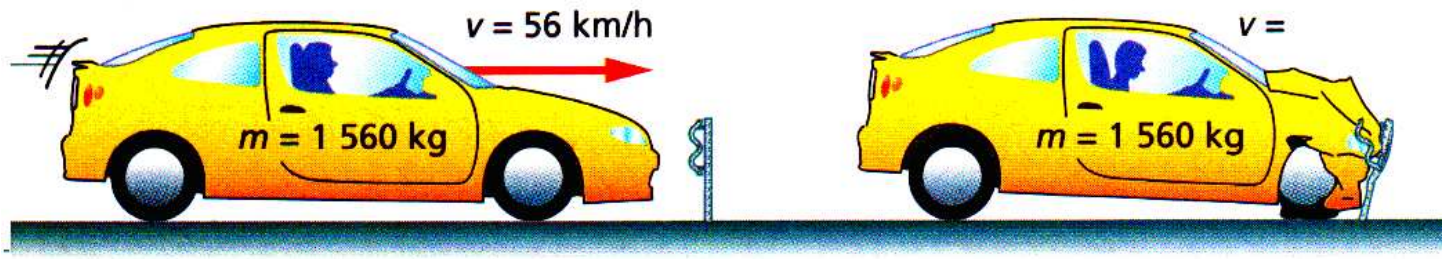


2. Interprétation

1. L'énergie cinétique d'un véhicule est-elle proportionnelle à sa vitesse ? à sa masse ?

On observe que le graphique représentant l'énergie cinétique en fonction de la masse est une droite passant par l'origine du repère, l'énergie cinétique est donc proportionnelle à la masse.

2. Calcule l'énergie cinétique d'un véhicule de masse 1560 kg avant et après le crash-test



Avant la collision | **Après la collision**

Ec = | **Ec =**

Calcul de l'énergie cinétique du véhicule

Avant le crash-test :

m = 1560 kg

V = 56 km/h

$= \frac{56 \times 1000}{3600} = 15{,}6$ *m/s*

$Ec = \frac{1}{2} \times m \times v^2$

$Ec = \frac{1}{2} \times 1560 \times 15{,}6^2$

Ec = 187395 J

Après le crash-test :

m = 1560 kg

V = 0 m/s

$Ec = \frac{1}{2} \times m \times v^2$

$Ec = \frac{1}{2} \times 1560 \times 0^2$

Ec = 0 J

3. Quelle est la conséquence de l'annulation quasi-instantanée de l'énergie cinétique d'un véhicule lors d'une collision ?

L'énergie se conservant, lors d'un choc, l'énergie cinétique est instantanément convertie en une autre forme d'énergie provoquant la déformation de la carrosserie de la voiture.

4. Pourquoi un choc entre une voiture et un camion à 50km/h est-il encore plus dangereux qu'un choc entre deux voitures à cette même vitesse ?

Le camion possédant une masse plus importante que la voiture, son énergie cinétique sera donc plus grande et la déformation des véhicules lors du choc sera donc plus importante.

II. Conclusion

- **Un objet de masse m en mouvement possède une énergie cinétique, notée E_c**
- **Si cet objet est un solide en translation, son énergie cinétique est proportionnelle à la masse m de l'objet et au carrée de sa vitesse :**

$$\boxed{Ec = \frac{1}{2} mv^2}$$

Ec : énergie cinétique en joule (J)
m : masse de l'objet en kilogramme (kg)
v : vitesse de l'objet en metre par seconde (m/s)

Lors d'une collision entre un véhicule et un obstacle fixe, l'annulation quasi-instantanée de l'énergie cinétique du véhicule engendre une violente déformation du véhicule et des objets heurtés. La collision peut provoquer des blessures aux passager voir leur mort.