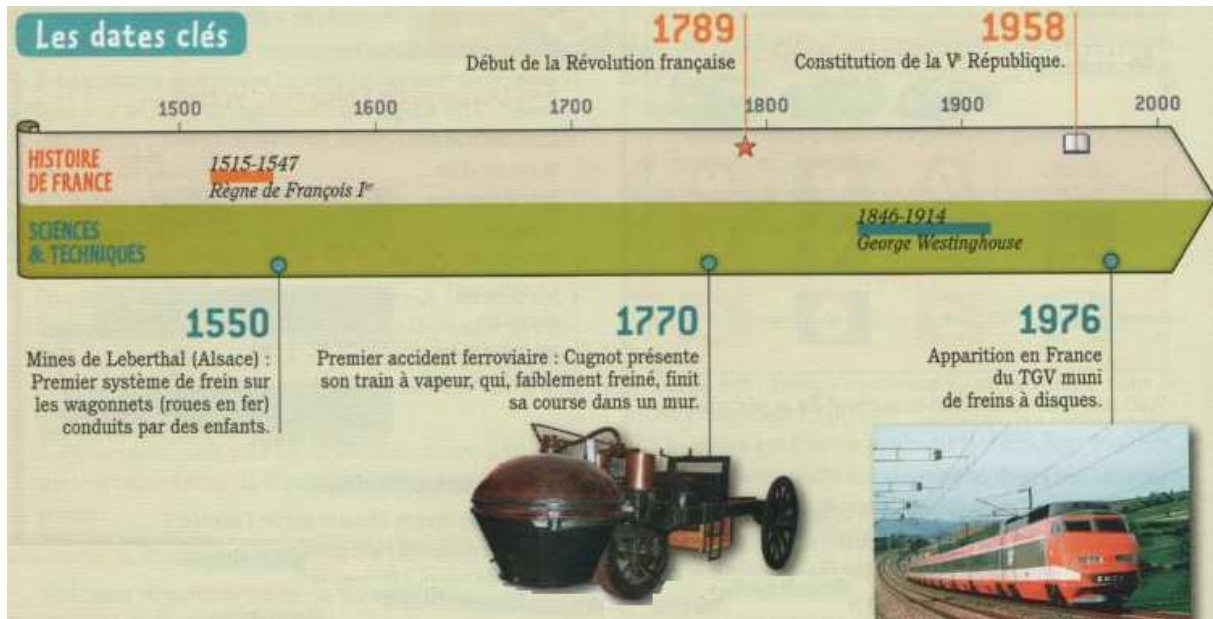


## Chapitre 2 : ENERGIE CINETIQUE ET SECURITE ROUTIERE



Quel est le point commun existant entre la chute d'eau d'un barrage et une montagne russe ?

Quel rapport y a-t-il avec la sécurité routière ?



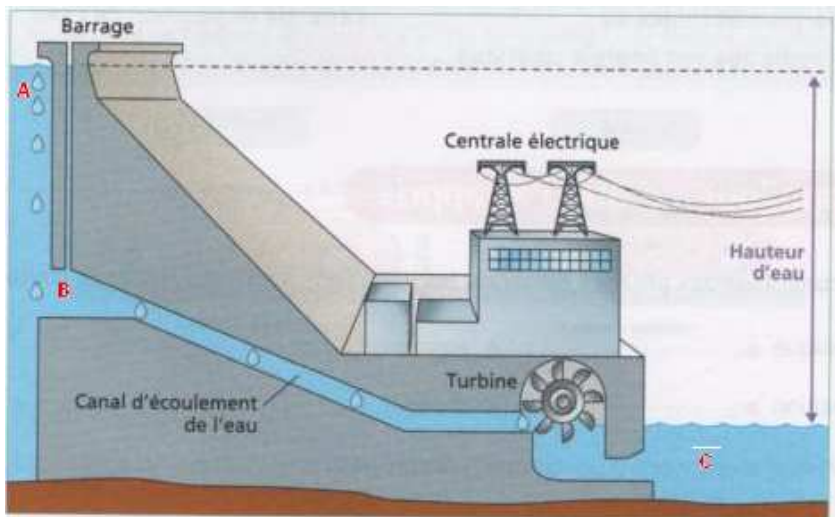
## 1- Energie de position.

Un objet au voisinage de la Terre possède une énergie due à l'interaction gravitationnelle qu'il existe entre cet objet et la Terre. Cette énergie se manifeste par la chute de l'objet.

Comme cette énergie dépend de l'altitude de l'objet, elle dépend de sa position.  
On dit que l'objet possède une énergie de position que l'on note  $E_p$ .

Lorsque l'on éloigne un objet du sol, son énergie de position augmente

Par conséquent, l'énergie de position dépend de l'altitude (ou hauteur) de l'objet ainsi que de sa masse.



Dans un barrage hydraulique, l'eau est retenue à une certaine hauteur au-dessus de la centrale électrique. L'ouverture du barrage entraîne l'écoulement de l'eau dans un canal jusqu'à la turbine de la centrale. S'il n'y avait pas de différence de hauteur entre la centrale et le barrage, alors l'eau ne coulerait pas et la centrale électrique ne fonctionnerait pas.

## 2- Energie cinétique.

Dans sa chute, l'eau du barrage acquiert de la vitesse. Cette vitesse est plus grande en B qu'en A (sur le document ci-dessus).

De même, la vitesse de l'eau est plus grande en C qu'en B.

Elle confère donc à l'eau une énergie de mouvement que l'on appelle énergie cinétique et que l'on note  $E_c$ . Son unité est le Joule que l'on note J.



**James Prescott Joule** (1818 - 1889) est un physicien britannique.

Son étude sur la nature de la chaleur et sa découverte de la relation avec le travail mécanique l'ont conduit à la théorie de la conservation de l'énergie (la première loi de la thermodynamique).

Il a également énoncé une relation entre le courant électrique traversant une résistance et la chaleur dissipée par celle-ci, appelée au XXI<sup>e</sup> siècle la loi de Joule. Enfin il a travaillé avec Lord Kelvin pour développer l'échelle absolue de température.

Dans le système international, l'unité du travail porte son nom : le joule.

**De quoi dépend l'énergie cinétique de la voiture ?**

*Un essai de choc (en anglais crash test) est une opération réalisée en laboratoire consistant à tester la résistance des véhicules en cas de choc ou de collision. Le véhicule testé (automobile, voiture de chemin de fer...) est soit projeté à une vitesse donnée sur un obstacle massif, soit immobilisé et soumis à un choc d'un mobile de masse déterminée de façon à reconstituer les conditions d'un choc et de mesurer les déformations de sa structure et les dommages résultants pour les passagers. Ceux-ci sont souvent représentés par des mannequins spécialement étudiés. Ces essais, destructeurs par définition, sont relativement coûteux et doivent être soumis à un protocole rigoureux pour en tirer le maximum d'enseignements.*



*Il y a plusieurs types d'essais (réalisé en Europe par EuroNCAP) dont l'essai avec impact frontal partiel : Les voitures sont projetées à 64 km/h sur une barrière immobile de béton recouverte d'aluminium avec une structure en nid d'abeille permettant de déformer légèrement le bloc. Uniquement 40% de la largeur totale de la voiture (coté conducteur) heurte la barrière. Ceci explique le mouvement qui déporte la voiture vers la droite (pour une conduite à gauche), après le choc. Le relevé de l'instrumentation des deux mannequins à l'avant du véhicule permettent d'obtenir une "carte" des dommages subits par les mannequins.*

1. Pourquoi les constructeurs réalisent-ils des crash-tests ?

.....  
.....

2. D'où l'énergie déformant les voitures vient-elle ? Quel est son nom ?

.....  
.....

3. A votre avis, de quoi l'énergie cinétique de la voiture avant le choc dépend-t-elle (plusieurs réponses possibles) ?

- .....
- .....
- .....
- .....

Mr Casadei, ingénieur chez Renault, a eu l'idée suivante : on envoie un projectile à étudier sur un tube qui se replie plus ou moins selon l'énergie cinétique du projectile.



Voici deux orgues de Casadei, formés des tubes enfoncés par des projectiles dont on a fait varier...



...que la masse :

Mesurer les enfoncements en mm :

- Pour 0 g : .....
- Pour 10g : .....
- Pour 20g : .....
- Pour 30g : .....
- Pour 40g : .....
- Pour 50g : .....

**A l'aide de ces mesures, déterminer comment évolue l'énergie cinétique du projectile quand on multiplie la masse...**

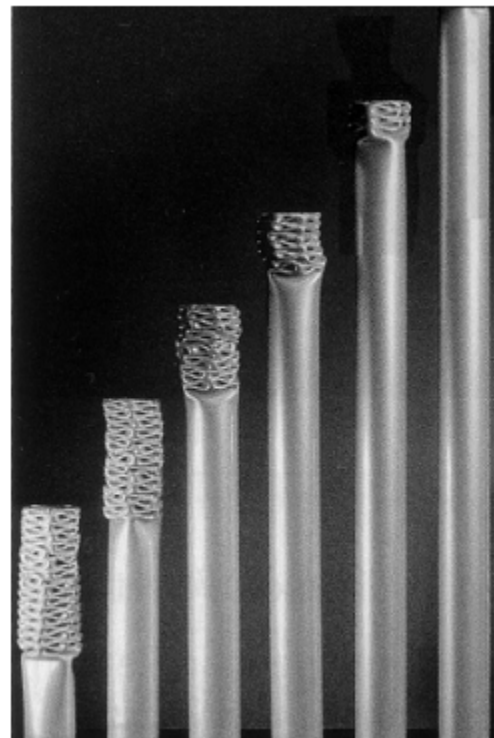
**par 2 :** .....

**par 3 :** .....

**par 4 :** .....

**L'énergie cinétique du projectile est-elle proportionnelle à  $m$  ?  $m^2$  ?  $m^3$  ?  $1/m$  ?**

*L'énergie cinétique est proportionnelle à  $m$*



Masse : 50g 40g 30g 20g 10g 0g