

## Non conservation de l'énergie mécanique, chaleur et température

### NON CONSERVATION DE L'ENERGIE MECANIQUE et APPARITION DE CHALEUR.

#### 1-Un exemple de non conservation de l'énergie mécanique:

Le retour de la navette spatiale dans l'atmosphère terrestre s'accompagne d'un échauffement considérable de la carlingue qui risque de la détruire à tout moment pendant cette phase délicate du vol.

En orbite, la navette évolue dans le vide c'est-à-dire en l'absence de tout frottement et son énergie mécanique se conserve. En rentrant dans l'atmosphère, les forces de frottement effectuent un travail résistant qui est égal à la perte d'énergie mécanique. Simultanément, la température du système augmente, nous dirons qu'il y a apparition de chaleur.

Entre deux instants, la diminution de l'énergie mécanique du système est compensée par l'apparition d'une quantité de chaleur  $Q$ . Globalement **l'énergie totale (mécanique + thermique) se conserve.**

$$D E_m + Q = 0$$

(ici:  $D E_m < 0$  et  $Q > 0$ , le système perd de l'énergie mécanique mais reçoit de la chaleur).

#### 2-Interprétation microscopique de l'apparition de chaleur:

L'énergie mécanique est due au mouvement d'ensemble de la navette. Toutes les parties du système évoluant de concert (c'est-à-dire de manière ordonnée), nous qualifierons cette énergie de **macroscopique**. Au contraire l'apparition de chaleur correspond à une augmentation de l'agitation désordonnée des atomes et molécules système, nous qualifierons cette énergie de **microscopique**.

L'apparition de chaleur résulte d'une augmentation des énergies cinétiques et potentielles microscopiques des molécules constituant le système.

S'il est possible de transformer intégralement de l'énergie mécanique en chaleur, il est par contre impossible de faire l'inverse. La chaleur est une forme d'énergie dégradée car résultant d'une agitation désordonnée.

#### 3-Chaleur et température:

La chaleur est une forme d'énergie apparue lors d'un transfert. La température est **un paramètre d'état** du système qui caractérise l'agitation des particules du système. C'est une conséquence du transfert d'énergie au sein du système. Ne confondons pas l'effet et la cause! L'unité de quantité de chaleur est le joule (J), l'unité de température est le kelvin (K). Une température de 0K, en réalité inaccessible (zéro absolu), signifierait que les atomes et molécules du système sont parfaitement immobiles, on conçoit que cette immobilité parfaite n'est jamais atteinte.

#### 4-TP étude du mouvement vertical d'un parachute:

**Objectif:** montrer que l'énergie mécanique du système ne se conserve pas

La masse du système (parachute + objet) est : 25g

##### a-enregistrement du mouvement dans «avimeca»:

Faire le pointage image par image. Distinguer deux phases dans le mouvement.

Quel est la nature du mouvement dans la deuxième phase? Donner une explication

Réaliser l'étalonnage: **la hauteur de la règle  $h=1,0m$  fixe l'échelle**

Faire le choix du repère, de l'origine des espaces et du temps.



Réaliser le pointage de la vidéo «15 parachute.avi» avec le logiciel Aviméca dans le

Dossier vidéo

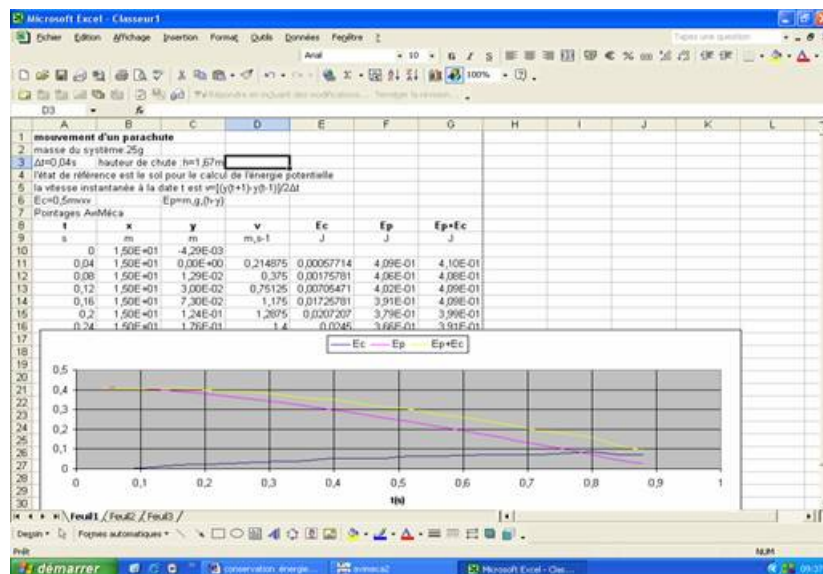
**b-Exploitation dans Excel:**

Transférer les 3 colonnes t, x, y dans le tableau.

Eliminer la colonne des x qui est inutile (mouvement vertical)

Calculer la vitesse, les énergies cinétique, potentielle, mécanique à chaque instant.

Tracer les graphes  $E_c$ ,  $E_p$ ,  $E_m$  en fonction du temps.



Observer que  $(E_p + E_c)$  décroît nettement au cours de la chute



*Un programme pour améliorer l'éducation à Madagascar*