

# LP20: Conservation de l'énergie

## Element imposé

Choc parfaitement élastique

## Introduction pédagogique

Niveau L1

### Prérequis :

- Définition de systèmes thermodynamiques (terminale)
- Notions de mécanique (loi de Newton, notion de forces (Tab))
- Notion d'énergie

### Difficultés :

- Choix des équations/grandeur d'état adéquates
- Vision physique des équations

### Biblio :

- Hecht
- "J'intègre PCSI"

### Activités liées

- TP : mesure de la valeur en eau d'un calorimètre

# Introduction

Energie : définit la conservation de l'énergie. Prend un exemple d'un objet qu'on bouge. (prendre directement un objet qu'on bouge)

## 1 Mécanique

### 1.1 Théorème de l'énergie cinétique

Donne le théorème pfd dans ref du labo sur système : et scalaire dOM  $mdv/dtdOM = (\sum fidOM)$   
 $mv dv = (\sum dw) d(1/2mv^2) = (\sum dw) dEc = \text{somme travail}$

### 1.2 Théorème de l'énergie mécanique

Def. Force conservative en format différentiel

### 1.3 Exercice : Pendule de Newton

Collision élastique = Ec conservée

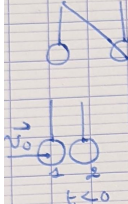
force conservative  $f \cdot d\vec{r}_i = -dE_p$

$$dE_m = dE_c + dE_p = \sum \delta W(\vec{f}_i) - \sum \delta W(\vec{f}_c^i)$$

$$dE_m = \sum \delta W(\vec{f}_{nc}^i)$$

3) Exercice : Pendule de Newton

Collision élastique =  $E_c$  conservée



$$\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{2} m v_0^2 (t=0) + \frac{1}{2} m v_1^2 (t=0) &= \frac{1}{2} m v_1'^2 (t=0) + \frac{1}{2} m v_2'^2 (t=0) \\ m v_0 + m v_1 &= m v_1' + m v_2' \end{aligned} \right.$$

conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement

$$\left\{ \begin{aligned} v_1^2 &= v_1'^2 + v_2'^2 \\ v_0 &= v_1' + v_2' \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} v_1^2 - v_1'^2 &= v_2'^2 \\ v_0 - v_1' &= v_2' \end{aligned} \right.$$

(1)  $(v_0 - v_1')(v_0 + v_1') = v_2'^2$

(2)  $v_0 - v_1' = v_2'$

$$\left\{ \begin{aligned} v_0 + v_1' &= v_2' \\ v_0 - v_1' &= v_2' \end{aligned} \right.$$

le membre et dit "sont effacés?" mieux de ne pas poser la question

pas eu le temps d'écrire

FIGURE 1

(le montre)

## 2 Thermodynamique

### 2.1 Premier principe

### 2.2 Enthalpie

Definition, différentielle

Application à un système immobile puis monobare

### 2.3 Exercice : capacité thermique du cuivre

definition C

Masse d'eau à T eau et on ajout mCu à Pcu

Applique premier ppe sur eau : obtient Ccu

### 3 Conclusion

### 4 Question

- Expliquer les difficultés : d'abord choix des équations, grandeurs d'états.
- Qu'est ce que tu attends des élèves, qu'ils sachent utiliser les 2 à chaque fois ou l'un ou l'autre ?
- Dans quel niveau tu attends du sens physique ?
- Sens physique de l'énergie interne ?
- Qu'est ce que c'est la valeur en eau ?
- Comment tu vas faire faire ça aux élèves ?
- Est ce qu'ils mélangent ?
- Tu placerais ce cours quand dans l'année ?
- Calcul différentiel pas dans les pré-requis est ce que c'est vu en math ?
- Quelles sont les forces fondamentales ?
- Est ce que tu peux préciser la formulation "conservation de l'énergie globale" ?
- Expliquer le titre
- hypothèse théorème de l'énergie cinétique ?
- Ecrire la deuxième loi de Newton
- Est ce que c'est la formulation la plus générale ?
- Tu choisis quel référentiel ?
- Quelles limites à ce modèle ?
- Si expérience dure 3 ans ?
- Combien de temps as tu confiance au labo ? 1 h (géocentrique), minutes (labo), 10 minutes (terrestre)
- C'est quoi d'OM ?
- Pourquoi avoir besoin de faire une courbe pour le montrer ?
- Sur quoi tu intègre ?
- Quel est le trajet ? trajectoire
- Ec pas la seule énergie qui se conserve, pas fou ?
- Force non conservative, qu'est ce que c'est ? Dépend du chemin suivi
- Hypothèse th. Em ?
- Hypo 1er ppe thermo ?
- Propriétés énergie interne ?
- Qu'est ce qu'une fonction d'état ?
- Qu'est ce qu'une grandeur intensive ?
- Justifier  $d$  et  $\delta$
- Le travail c'est une fonction d'état ?
- Q fonction d'état ?
- Unité J ?
- Qui est P dans l'expression de H ?
- De quel variable dépend U et H ?
- C'est eq comme expression ?
- Monobare ?
- Isobare ?
- Calorimétrie : mono ? Iso ?
- Unités du système international ?
- A quoi faut il faire attention pdt l'exp devant les élèves ?
- Incertitudes ?

### 5 Retour