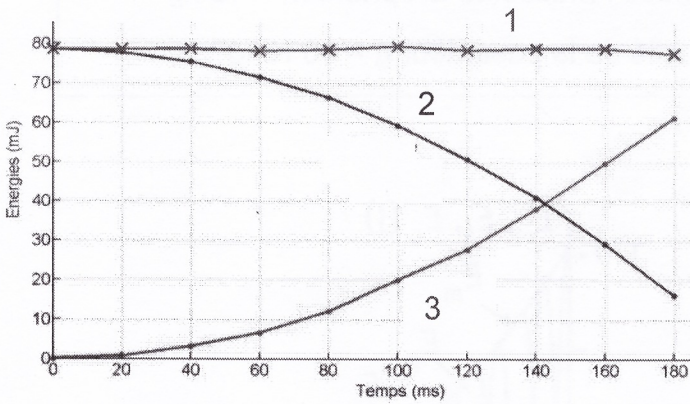


2.4. Conversions d'énergie et transferts d'énergie

Qu'il y ait ou non conservation globale de l'énergie mécanique du système, on peut souvent observer des conversions d'énergie.

Exemple 1 : On lâche un objet sans vitesse initiale et, après pointage, on construit le graphe suivant :



cours de la chute

Au cours de la chute E_{pp} devient E_c

1. Identifier chaque énergie représentée, justifier.

① $\Rightarrow E_m$

② $\Rightarrow E_{pp}$ car $E_{pp} = m g z$ lors de la chute $z \downarrow$

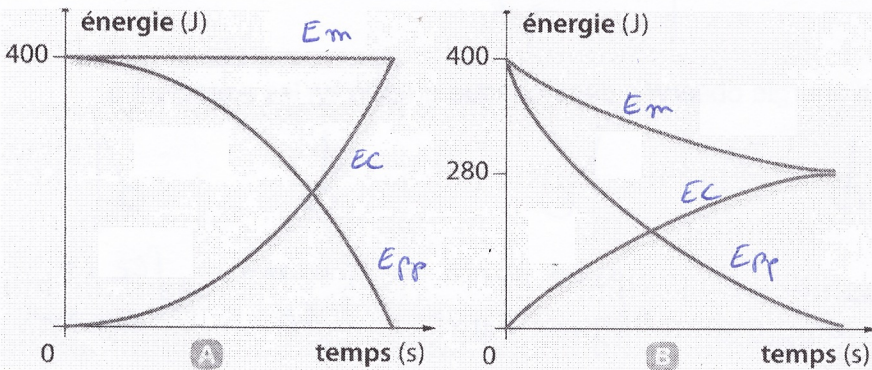
③ $\Rightarrow E_c$ car $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ lors de la chute $v \uparrow$

2. Quelle information, sur ce graphe, nous permet de conclure que la chute du système est une chute libre ?

$E_m = \text{cte}$ donc il y a \vec{P} (on peut être des forces \perp au \vec{v}) lors d'une chute on a \vec{P} unique!

3. Détailler les conversions d'énergie observées au

Exemple 2 : On étudie la descente d'un système et on envisage deux possibilités (A et B) de courbes d'énergie.



1. Identifier chaque courbe ci-contre.

2. Déterminer la hauteur et la vitesse du système au début du mouvement, connaissant la masse $m = 30 \text{ kg}$.

Dans les 2 cas A $t=0$ $E_c = 0$
 $E_{pp} = 400 \text{ J}$

$v_0 = 0$

$E_{pp0} = m g z_0 \Rightarrow z_0 = \frac{E_{pp0}}{m g}$

$z_0 = \frac{400}{30 \times 9,8} = 1,36 \text{ m}$

3. Le mouvement étudié est un enfant qui se laisse tomber d'une branche. Quel graphe correspond à la chute réelle de l'enfant. Justifier.

Un enfant est soumis à des frottements non négligeables vu sa forme

\Rightarrow chute non libre \Rightarrow graphe [B]

4. Evaluer la vitesse de l'enfant lors du contact avec le sol.

Lorsque $E_{pp} = 0$ (contact sol) on lit sur le graphe B $E_c = 280 \text{ J}$

$E_c = \frac{1}{2} m v^2 = 280 \Rightarrow v^2 = \frac{2}{m} \times E_c \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2}{m} \times E_c} = \sqrt{\frac{2}{30} \times 280} = \frac{26,6 \text{ m/s}}{4,3 \text{ m/s}}$

5. Evaluer la perte d'énergie de l'enfant au cours de la chute. En déduire la valeur de la force de frottement (supposée constante au cours de la chute verticale)

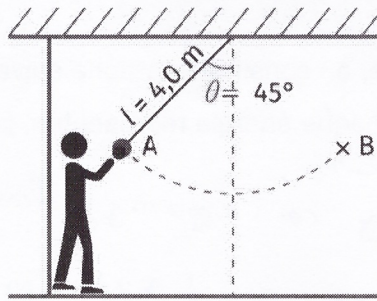
$\Delta E_m = E_{mB} - E_{mA} = 280 - 400 = -120 \text{ J}$

$\Delta E_m = \sum W(\vec{F}_{nc}) = W(\vec{f}) = -f \times AB \Leftrightarrow f = -\frac{\Delta E_m}{AB} = -\frac{-120}{1,36}$

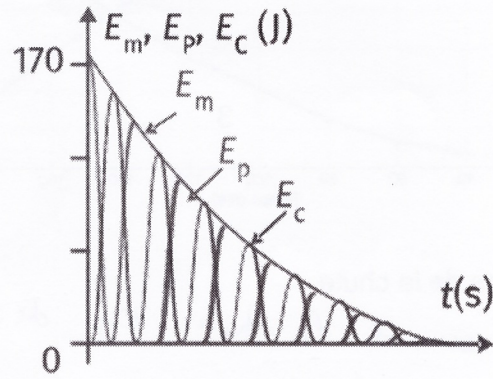
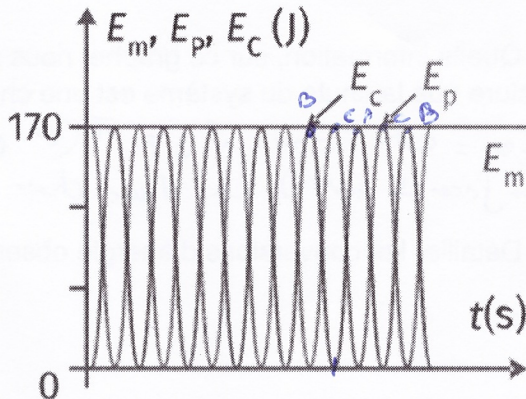
$f = 88 \text{ N}$



Un pendule simple est une sphère, suspendue à un fil inextensible et qui oscille

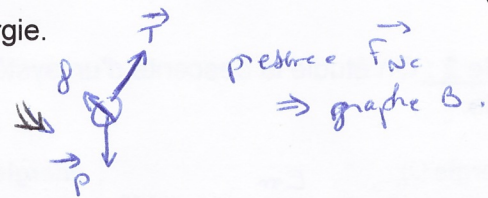
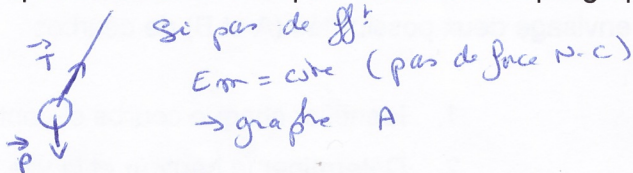


Données : masse de la sphère $m = 15 \text{ kg}$
 Intensité de la pesanteur $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

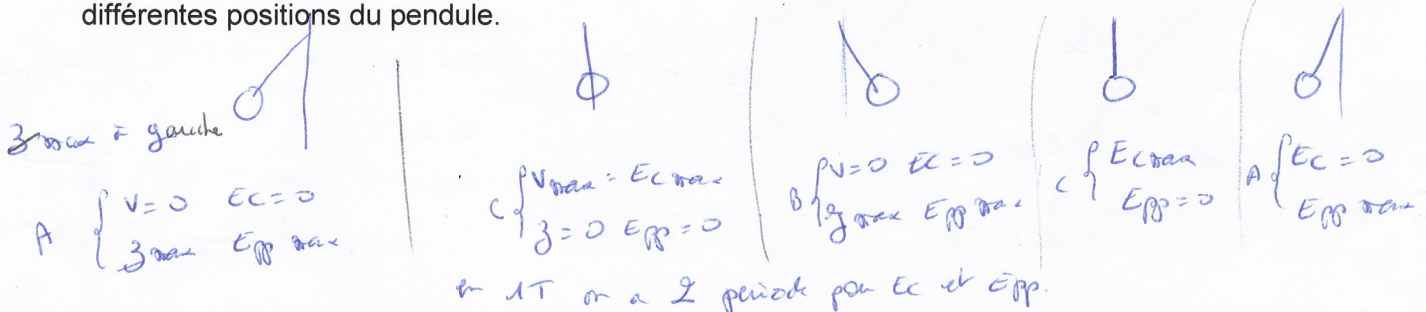


1. Faire un bilan de forces sur la sphère et expliquer quelles conditions on peut observer chaque graphe d'énergie.

dans



2. Détailler les conversions et transferts d'énergie observés dans chaque graphe en les associant à différentes positions du pendule.



3. Sur une feuille séparée, vérifier la valeur de 170 J indiquée sur le graphe et calculer la vitesse maximale atteinte par le pendule.

$$E_{pp} = m g z = m g l (1 - \cos \theta) = 15 \times 10 \times 4 (1 - \cos 45) = 175,75$$

$$v_{max} = \sqrt{\frac{2}{m} E_c} = 4,83 \text{ m/s}$$

Bilan global du 2.4 :

• Lorsque l'E_m d'un système se conserve (est constante) on est dans le cas où le bilan des forces est \vec{P} avec éventuellement une ou plusieurs forces \perp déplacement on a alors $E_m = \text{cte}$ $E_{mA} = E_{mB}$ (ou $\Delta E_m = 0$)

$$E_{cA} + E_{pA} = E_{cB} + E_{pB}$$

$$E_{ppA} - E_{ppB} = E_{cB} - E_{cA}$$

$$\Delta E_c = -\Delta E_{pp}$$

ce qui est perdu en Ec est gagné en Epp et vice versa

il y a une conversion d'énergie $Ec \leftrightarrow E_{pp}$

• Si E_m ne se conserve pas $\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_{pp} \neq W(F_{nc})$

il y a à la fois conversion $Ec \leftrightarrow E_{pp}$ et une modification global de l'E du syst c-à-d un gain ou une perte d'E due aux F_{nc}