

Exercices Cours 7

13.26 p. 744

Montagnes russes

L'ascenseur

13.69 p. 762

Méthode de l'énergie



Méthode **scalaire**
(l'énergie n'est pas un vecteur!)

Relie **position** et **vitesse** sans avoir
à travailler directement avec
l'accélération et le temps.

Plusieurs problèmes se résolvent
plus facilement avec cette méthode
qu'avec la 2^e de loi de Newton «brute»

Équations de la semaine

Énergie mécanique

$$E = T + V = T + V_g + V_r$$

Cinétique



$$T = \frac{1}{2}mv^2$$

Potentielle

Gravité



$$V_g = mgh$$

h : hauteur au-dessus du sol

Ressort

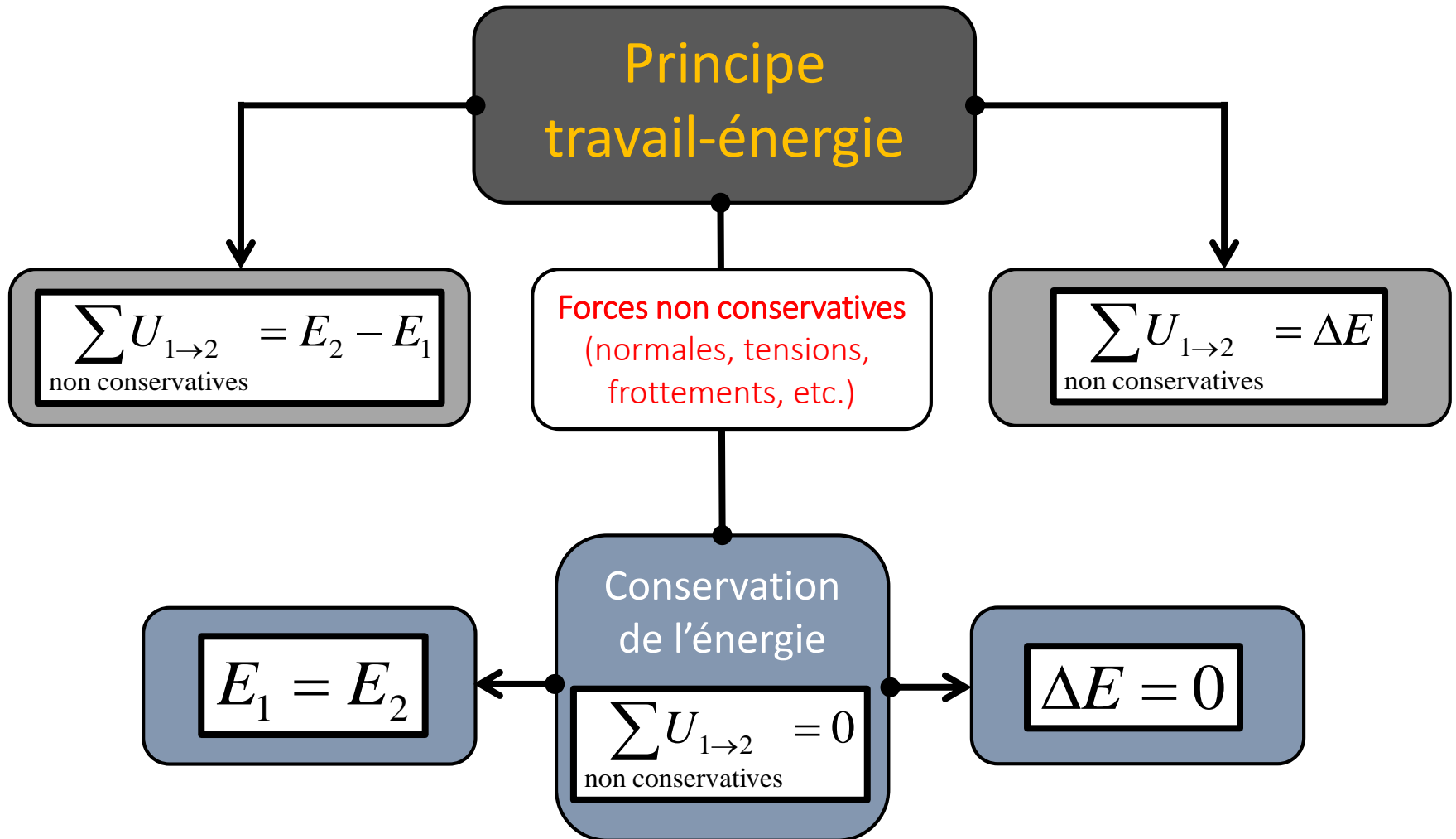


$$V_r = \frac{1}{2}k(\Delta L)^2$$

Principe travail-énergie

ou

Conservation de l'énergie ?



Méthode de résolution suggérée

Travaillez sous forme de tableau!

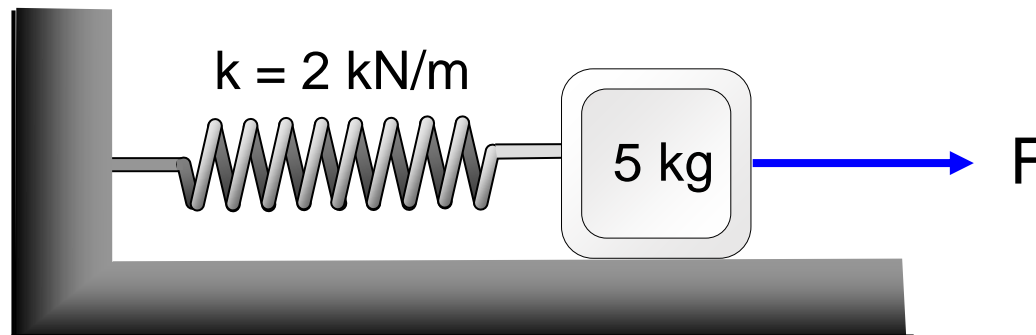
- Définissez bien votre système;
- Définissez bien vos états initial et final;
- Posez la référence $V_g = 0$ pour chaque objet du système.

	État initial	État final
Énergie cinétique T	$\frac{1}{2}mv_i^2$	$\frac{1}{2}mv_f^2$
Énergie pot. grav. V_g	mgh_i	mgh_f
Énergie pot. res. V_r	$\frac{1}{2}k(\Delta L_i)^2$	$\frac{1}{2}k(\Delta L_f)^2$
Travail des forces non conservatrices U_{nc}	$\int_{initial}^{final} \vec{F}_{nc} \cdot d\vec{r}$ <div> + : gagne de l'énergie - : perd de l'énergie </div>	

Exercice 13.26 p. 744

Un bloc de 5 kg est attaché à un ressort ($k = 2 \text{ kN/m}$). Le ressort est initialement à sa longueur naturelle. Les coefficients de frottement statique et cinétique entre le bloc et le plan sont respectivement de 0,60 et de 0,40. Supposez qu'on applique lentement une force F au bloc jusqu'à ce que la tension dans le ressort soit de 90 N puis qu'on la supprime subitement. Calculez :

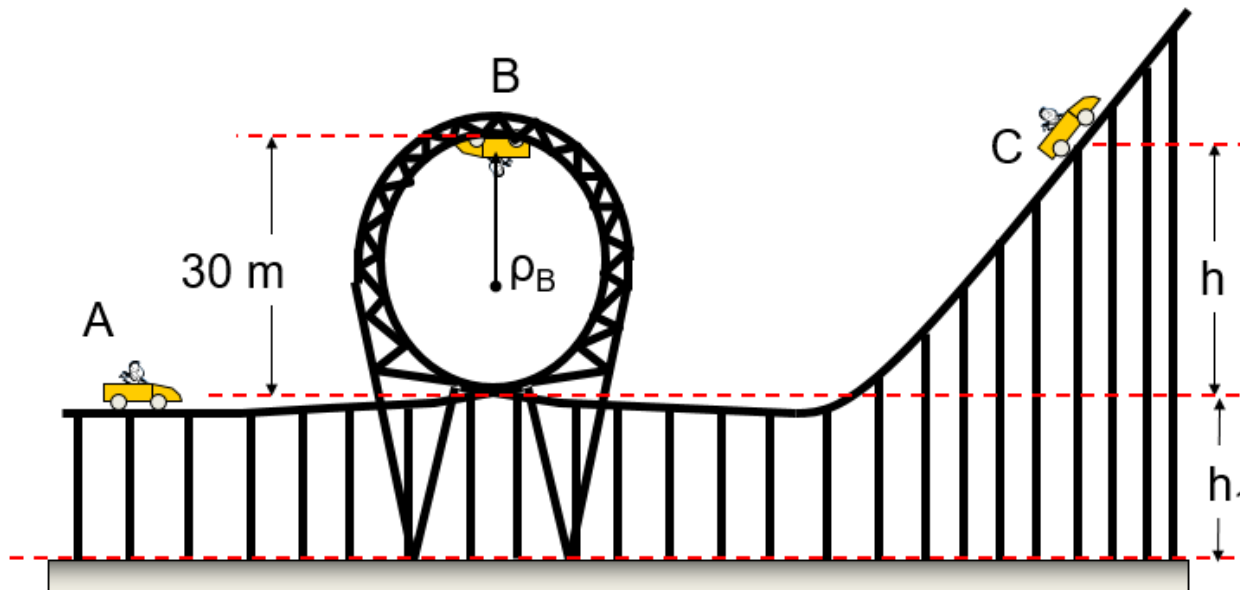
- A) La vitesse du bloc lorsqu'il revient à sa position initiale pour la 1^{re} fois (là où le ressort est à sa longueur naturelle);
- B) La vitesse maximale du bloc.



Montagnes russes

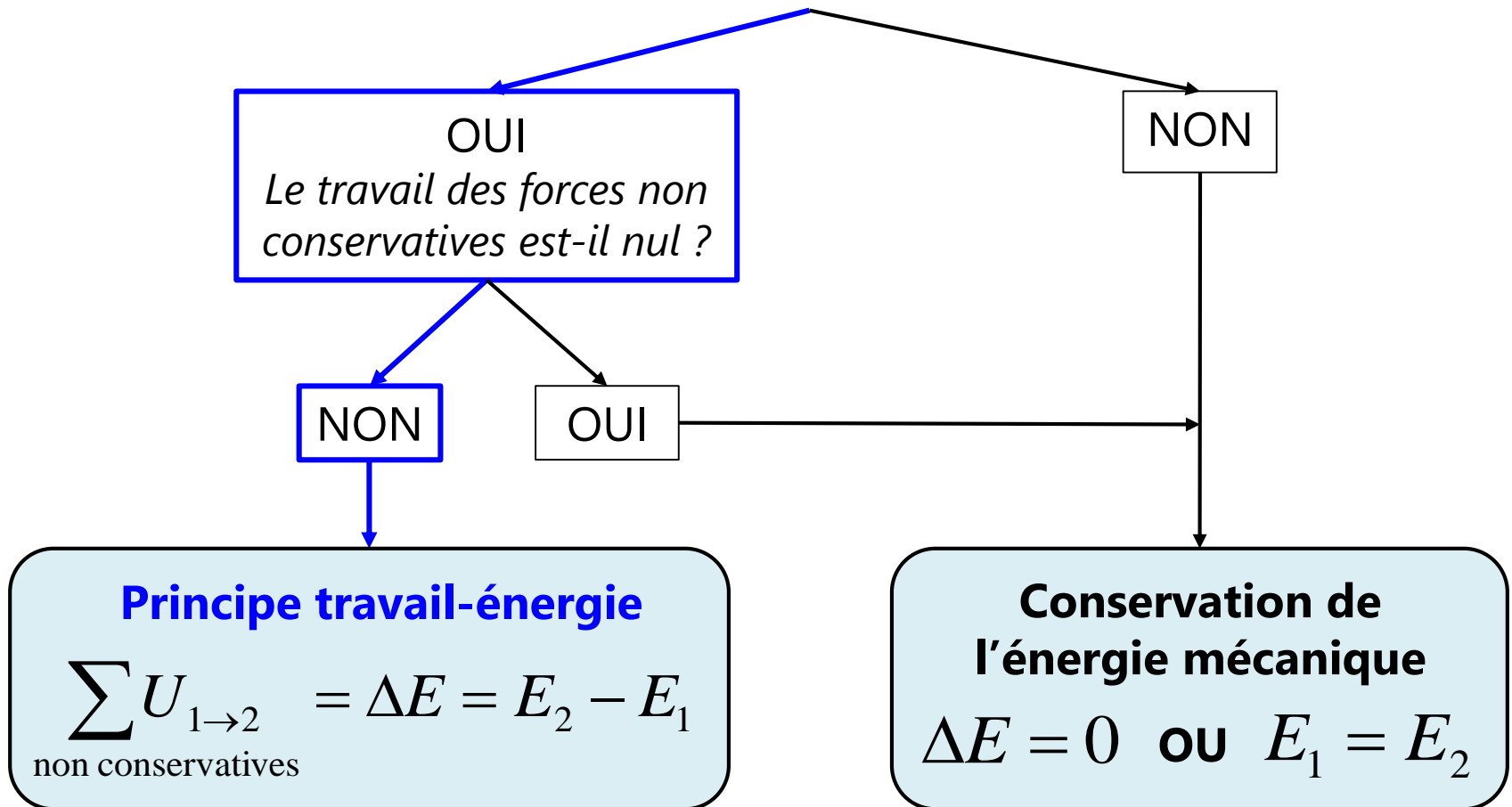
Une voiturette de 200 kg est propulsée du point A ($h_1 = 20$ m) au point C. Sa vitesse initiale est tout juste suffisante pour ne pas tomber au point B au sommet de la boucle de rayon de courbure $\rho_B = 15$ m.

Déterminez la hauteur h atteinte par la voiturette sachant que le coefficient de frottement cinétique dans la montée vaut 0,4. La montée est inclinée à 20° au-dessus de l'horizontale.



Choix de la méthode de résolution

Y'a-t-il des forces non conservatives dans le problème ?



Puissance et rendement

Puissance générée par un système

Rythme auquel le système peut transformer l'énergie qu'il contient en travail.

Puissance moyenne
sur un intervalle de temps

$$\overline{P} = \frac{U_{1 \rightarrow 2}}{\Delta t} = \frac{U_{1 \rightarrow 2}}{t_2 - t_1}$$

en watt
1 W = 1 J/s

Puissance instantanée

$$P = \frac{dU}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

Rendement

Rapport de la puissance fournie par un dispositif (sortie) et de la puissance qu'il reçoit (entrée).
Le rendement se situe entre 0 et 100 %.

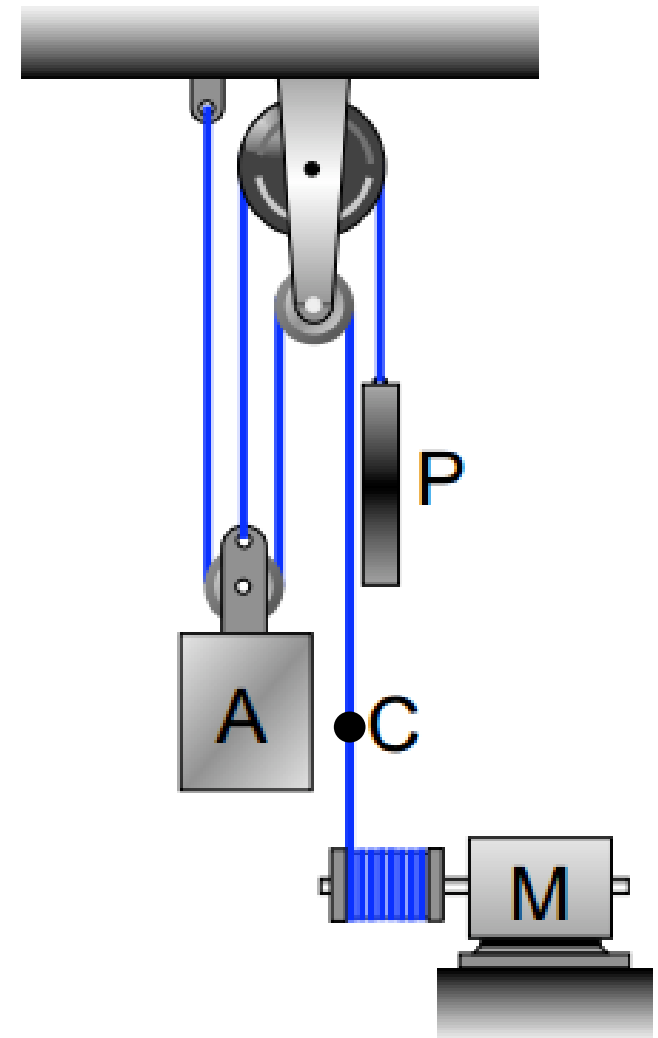
$$\eta = \frac{P_{\text{fournie}}}{P_{\text{reçue}}}$$



L'ascenseur

L'ascenseur A possède une masse de 3000 kg. Il est relié à un contrepoids P de 1000 kg.

Calculez la puissance électrique consommée par le moteur lorsque l'ascenseur monte à une vitesse constante de 3 m/s, sachant que le rendement du moteur est de 65 %.



Exercice 13.69 p. 762

Le système représenté est en équilibre lorsque $\phi = 0$.

Sachant que, initialement, $\phi = 90^\circ$ et que le bloc C reçoit une légère poussée lorsque le système est dans cette position, calculez la vitesse du bloc lorsqu'il passe par la position d'équilibre $\phi = 0$.

Négligez le poids de la tige.

