

3 • LES RISQUES MÉCANIQUES

3.1 Généralités

Tout objet en mouvement présente un risque mécanique pour les êtres vivants, dont les travailleurs. Un objet pesant, liquide ou solide qui se déplace, crée un danger pour son environnement. Une pierre lancée qui atteint la tête, peut la blesser, une aiguille qui s'enfonce dans la peau la pique, une scie ou un couteau peut sectionner le doigt.

Le risque mécanique est la conséquence logique des principes de base de la mécanique (dynamique et énergétique).

3.1.1 Rappel de quelques notions de mécanique

■ Forces et mouvements

- Tout corps au repos, soumis à une ou plusieurs forces extérieures, se met en mouvement.
- Si le corps est en mouvement, la force qui est appliquée modifie les caractéristiques du mouvement comme la direction, le sens, la vitesse.
- Schématiquement, une force est représentée par un vecteur et l'objet par un point correspondant au centre de gravité.

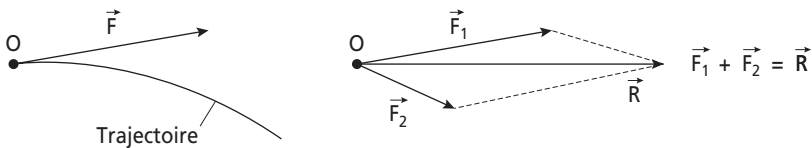


Figure 3.1 – Forces exercées sur un corps.

- Tout corps est soumis à la force de gravitation ou attraction terrestre. Cette force $f = mg = P$ correspond au poids du corps P ; m est la masse du corps et g l'accélération de la pesanteur ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$). C'est à cause de cette force que les objets pesants tombent au sol.
- Suivant la trajectoire suivie par le corps en mouvement, on distingue : les mouvements rectilignes ou translations (trajectoires linéaires) ; les mouvements sinusoïdaux (variation périodique de l'amplitude) ; les mouvements circulaires ou rotatoires (trajectoires circulaires).

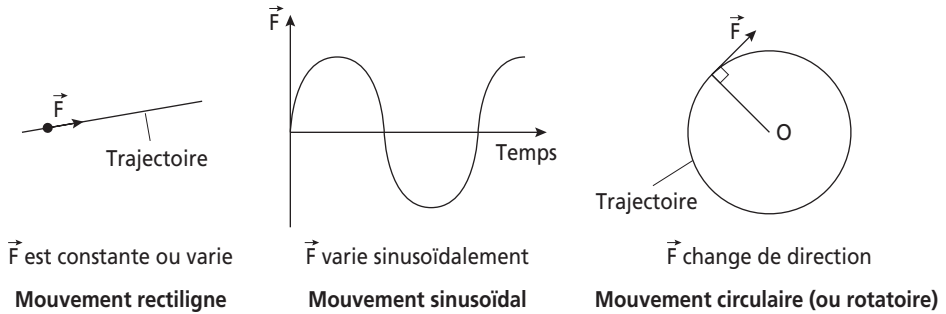


Figure 3.2 – Différents mouvements et trajectoires.

■ Énergies des systèmes et corps

- Le système formé par un corps et la Terre possède une énergie appelée potentielle E_p . On ne peut pas mesurer cette énergie, par contre, on peut calculer sa variation en cours de chute du corps. Si le corps a chuté d'une hauteur de h , alors la variation de l'énergie potentielle est égale à Ph ou encore mgh .

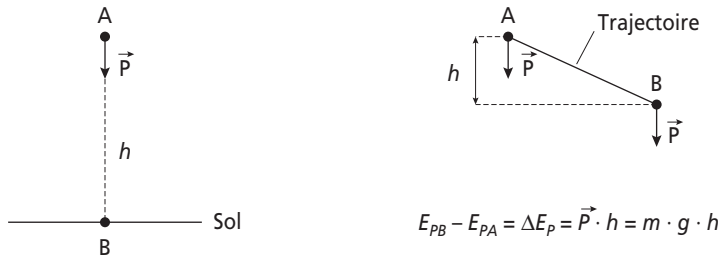


Figure 3.3 – Variation de l'énergie potentielle.

- Tout corps en mouvement possède une énergie cinétique $E_c = 1/2mv^2$, v étant la vitesse du corps à un instant donné. On peut calculer l'énergie cinétique d'un corps en mouvement. L'énergie cinétique d'un corps au repos est nulle.
- La somme de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique d'un corps est appelée énergie mécanique $E_m = E_p + E_c$
- L'énergie mécanique d'un corps en mouvement reste constante ; c'est le principe de la conservation de l'énergie mécanique.
- On dit qu'un corps possède de l'énergie s'il peut produire un travail ; un corps en mouvement fournit un travail $T = FL$, L étant la distance parcourue.
- Il existe plusieurs formes d'énergie. Les plus importantes sont l'énergie mécanique, l'énergie calorifique ou thermique, l'énergie électrique, l'énergie chimique, l'énergie lumineuse ou rayonnante et l'énergie nucléaire ou atomique.
- Les différentes formes d'énergie peuvent se transformer les unes dans les autres.
- L'énergie totale d'un système isolé reste constante, quelle que soit sa forme.
- Lorsqu'un corps en mouvement rencontre un autre corps, une partie de son énergie est transmise à l'autre, l'énergie totale restant constante. Ainsi, si un

objet A en mouvement rencontre un objet B au repos, l'énergie de A diminue et cette diminution se traduit par l'échauffement, la déformation et/ou la mise en mouvement de B.

- Tout corps en mouvement est soumis à des forces qui s'opposent à celles qui ont causé le déplacement. Ces forces sont essentiellement les forces de frottements et les forces de rappel.

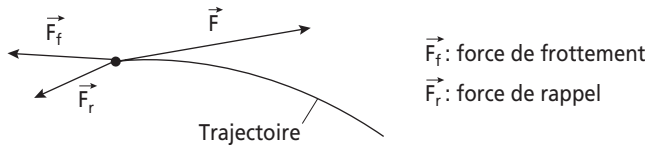


Figure 3.4 – Forces de frottement et de rappel.

- Sous l'effet d'une force, si un corps ne peut pas se mettre en mouvement, alors il se déforme ou sa température augmente.
- Si le corps qui se déforme est élastique, les forces de rappel tendent à le ramener à sa forme initiale suivant un mouvement de va-et-vient à caractère sinusoïdal.

3.1.2 Énergies et risques mécaniques

Les risques sont la conséquence de l'énergie des objets en mouvement.

Lorsqu'il existe un contact entre un objet en mouvement et le corps humain, l'énergie de l'objet diminue et cette énergie perdue est transmise au corps humain qui, sous son influence, se déforme ou se blesse ou encore se met en mouvement. La pierre lancée est arrêtée par la tête ; son énergie s'annule et cette baisse est transmise à la tête qui se blesse.

Plus la baisse d'énergie mécanique est importante, plus l'atteinte et les dommages causés sont graves.

Mise à part les chutes de grande hauteur, les variations de l'énergie potentielle sont négligeables devant celles de l'énergie cinétique, autrement dit, devant les variations de la vitesse de l'objet. La pierre lancée à grande vitesse cause plus de dommages à la tête que la même pierre lancée à faible vitesse.

3.2 Risques mécaniques

3.2.1 Les différents risques mécaniques

La norme NF EN 292-1 définit les risques mécaniques : « On appelle ainsi l'ensemble des facteurs physiques qui peuvent être à l'origine d'une blessure par l'action mécanique d'éléments de machines, d'outils, de pièces, ou de matériaux solides ou de fluides projetés. »

Par action mécanique, il faut comprendre le mouvement qui peut être celui de l'objet ou celui du corps ou une partie du corps humain.