

ANNEXE 9 : Diagrammes de forces

Nom : _____

Date : _____

Lorsqu'on dessine un diagramme de forces, on **représente les forces par des flèches** appelées *vecteurs*. Une longue flèche signifie une force considérable tandis qu'une courte flèche indique une faible force. La pointe de la flèche indique la direction vers laquelle la force s'exerce (ou est exercée par un agent externe). La flèche est habituellement dessinée à partir du point d'application de la force, mais on peut aussi opter pour une flèche dont la pointe se termine au point d'application de la force. Les élèves ont sans doute vu de tels diagrammes lors de leur première étude des forces en 3^e année et lors de leur apprentissage des machines simples en 5^e année.

Les diagrammes de forces abordés en **7^e année se limitent** ordinairement à **une ou deux dimensions**, mais on peut aussi dessiner des diagrammes de forces à trois dimensions. Toutefois, il s'avère alors beaucoup plus difficile de bien illustrer les jeux de forces qui agissent dans tous les sens. Les forces rotatives sont elles aussi plus complexes et donc difficiles à schématiser, même dans un diagramme à deux dimensions.

Très souvent, les **forces agissent en paires**. Toute force provoque habituellement une force opposée, et on peut souvent prédire l'effet de ces forces en comparant leur ampleur. (Puisqu'une force provoque un mouvement, seule une force identique s'opposant à la force initiale permet d'éviter que ne bouge l'objet sur lequel s'exercent les forces.)

Les **diagrammes vectoriels de forces** nous permettent d'analyser diverses situations, mais ils ne sont pas nécessairement un reflet exact de l'effet d'une force sur un objet quelconque. Les diagrammes vectoriels sont forcément des simplifications de ce qui se passe réellement à l'échelle microscopique des particules de l'objet. À titre d'exemple, chaque particule d'un objet subit l'effet de la gravité qui le tire vers le bas, pourtant on n'indiquera qu'un vecteur vertical unique pour schématiser le poids entier de l'objet. Il existe en fait d'innombrables interactions internes entre les particules de l'objet.

La **détermination des forces** qui agissent sur une structure est une tâche très complexe. Les ingénieures et ingénieurs doivent compléter plusieurs années d'études afin de pouvoir fidèlement analyser le vrai concours des forces dans une structure. Cette analyse fait appel à des connaissances approfondies en physique, en chimie et en mathématiques. Les forces n'agissent pas seulement dans les matières solides, elles sont tout autant présentes dans les substances liquides ou gazeuses, mais leur fluidité a pour conséquence que tout jeu de forces est forcément dynamique et en transformation perpétuelle. La science de la dynamique des fluides est l'une des plus complexes à maîtriser, et pourtant elle est cruciale à la compréhension de phénomènes tels que le vent, le vol, les courants marins et la circulation sanguine, ou de technologies telles que les pompes, les armes à feu, les moteurs à réaction, les techniques de natation et les gazoducs. Les élèves aborderont certaines notions liées aux fluides, à l'hydraulique et à la pneumatique en 8^e année.

Dans un diagramme de forces simplifié, il faut s'assurer de dessiner des vecteurs qui indiquent la bonne direction de chaque force et qui permettent de comparer l'amplitude relative des forces par l'entremise de la taille des flèches.

