

La construction de structures solides : les poutres

Plusieurs structures ont des caractéristiques communes. Tu as peut-être remarqué que certains ponts se ressemblent. Tu as peut-être aussi remarqué des immeubles construits à partir d'éléments semblables – par exemple, la plupart des charpentes de maison se ressemblent, même si les maisons sont différentes une fois terminées. Une des caractéristiques communes à plusieurs structures est l'usage de la poutre.

Une **poutre** est une structure horizontale ou presque horizontale qui est conçue pour supporter une charge. Un cadre de porte typique est formé d'une poutre posée sur deux supports verticaux, ou montants (figure 1). Une des plus anciennes structures avec poutre est sans doute un tronc d'arbre reliant les deux rives d'une rivière, constituant ainsi un pont en bois. Dans ce cas, le tronc est une poutre supportée par les deux rives.

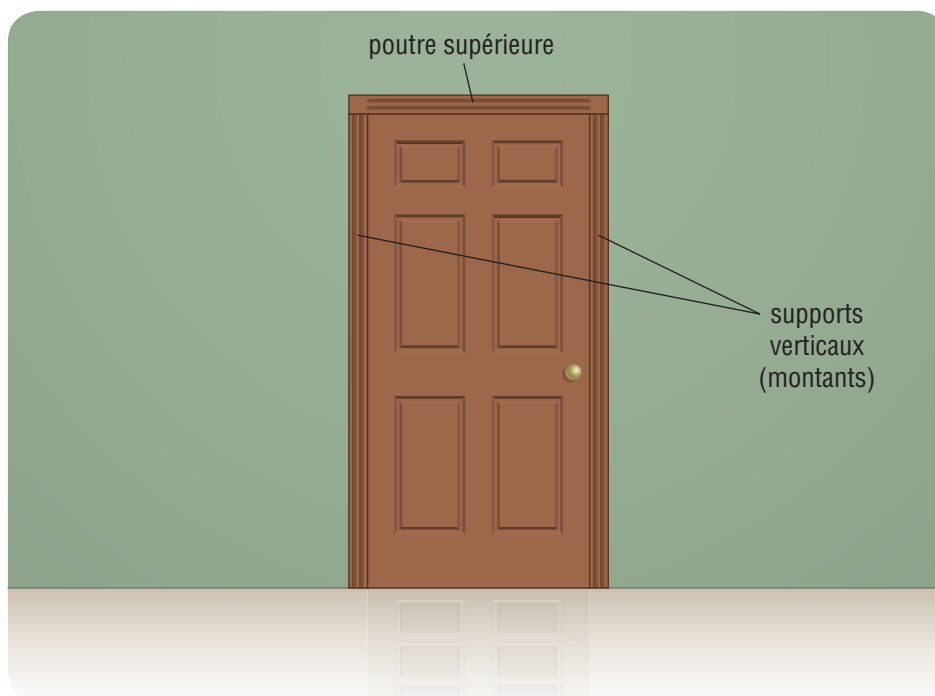


Figure 1 Un cadre de porte est une structure avec poutre.

Le renforcement d'une structure avec poutre

Une poutre seule peut être incapable de supporter une charge importante. Certaines poutres peuvent fléchir ou se briser si la charge à supporter est trop lourde. Les structures avec poutre peuvent être renforcées de plusieurs manières. On peut décider d'utiliser un matériau plutôt qu'un autre : par exemple, une poutre en acier sera plus solide qu'une poutre en balsa (un bois très léger). Plusieurs matériaux servent à fabriquer les poutres, comme le bois, la pierre, le béton ou l'acier, selon la charge que la structure devra supporter. Choisir le bon matériau est un facteur important dans la construction d'une structure solide et stable. Par exemple, l'acier est plus solide que le bois, mais il est aussi plus lourd. Pour toute structure, la personne chargée de la conception (l'ingénieure ou l'ingénieur) doit tenir compte de la solidité autant que de la masse lorsqu'elle sélectionne le matériau.

poutre : structure horizontale conçue pour supporter une charge

VERS LA LITTÉRATIE

Faire des prédictions

Prépare ta lecture en essayant de prédire quelle information va faire l'objet d'une explication ou d'une description dans cette page. Commence par balayer la page à la recherche de l'information la plus visible : le titre, les sous-titres, les images et l'information qui figure en marge. Puis, lis la première phrase de chacun des deux premiers paragraphes du texte.

Que t'apprend l'information ainsi recueillie ? Qu'est-ce qui te sera décrit ou expliqué dans cette page ?

Fais une prédiction au sujet du texte. À mesure que tu lis, confirme ou modifie ta prédiction. Fais de nouvelles prédictions sur ce que tu liras ensuite.

Faire des prédictions va rendre ta lecture de textes informatifs plus facile.

poutre en I : poutre qui a la forme d'un i majuscule lorsque tu observes l'une de ses extrémités

Les poutres en I

Une autre manière de renforcer une structure avec poutre est de choisir une autre forme de poutre. Une forme de poutre plus solide est la **poutre en I**. Lorsque tu observes le bout d'une poutre en I, tu vois qu'il a la forme d'un i majuscule. Les poutres en I sont couramment utilisées pour la construction de bâtiments, comme les maisons (figure 2). Les poutres en I faites de bois, parfois appelées solives, sont utilisées dans la structure qui soutient les plafonds et les planchers des maisons. Ces poutres sont beaucoup plus légères que les poutres en métal, mais elles peuvent tout de même supporter des charges très lourdes. Elles sont fabriquées à partir de copeaux de bois plutôt qu'avec du bois massif. Cela permet de réduire la quantité d'arbres nécessaires à la construction.

L'ondulation

Le pliage de la poutre augmente aussi sa solidité. Quand on crée des crêtes, des rainures ou des plis dans une structure, on crée une **ondulation** (figure 3). On utilise couramment l'ondulation dans la fabrication des boîtes en carton. On crée aussi des plis dans le plastique et le métal, en particulier pour rendre les toitures plus solides.



Figure 2 Une poutre en I faite en acier augmente la solidité de la structure.



Figure 3 L'ondulation d'une toiture en acier lui donne plus de solidité.

VERS LA LITTÉRATIE

Lire pour comprendre

Des mots scientifiques sont définis ou expliqués dans cette page : poutre en I, ondulation, barre d'armature. Que signifient ces mots ? Comment les explications fournies améliorent-elles ta compréhension du texte ?

Les barres d'armature

Les poutres de béton sont souvent consolidées par des piliers de renforcement en acier. Une poutre subit de la compression en haut et de la tension en bas. Le béton peut supporter une grande force de compression, mais il devient plus fragile lorsqu'il est soumis à une tension. Les barres de renforcement en acier, appelées « barres d'armature », sont placées à l'intérieur du béton pour l'aider à résister aux forces de tension. Le béton qui contient des barres d'armature est appelé « béton armé » et est capable de résister autant à la compression qu'à la tension (figure 4).



Figure 4 Les barres de renforcement en acier (barres d'armature) servent à renforcer le béton pour lui permettre de résister autant à la tension qu'à la compression.

Les cantilevers

Les poutres ne sont pas toujours soutenues à leurs deux extrémités. Un **cantilever** est une poutre qui est soutenue ou fixée seulement à l'une de ses extrémités (figure 5). Une branche d'arbre et un tremplin sont des exemples simples de cantilevers. Les cantilevers sont très communs. Les auvents au-dessus des entrées d'immeuble et les balcons d'appartement sont aussi des exemples de cantilevers.

Les cantilevers s'étendent sur de grandes surfaces sans utiliser un support central. Ils sont utilisés à des endroits où il est impossible de construire un support central, comme au-dessus d'un ravin très profond. Regarde la figure 5. Ce cantilever est situé sur le belvédère qui surplombe les chutes américaines du Niagara. Peux-tu imaginer la construction de structures pour soutenir les deux extrémités de cet observatoire?



Figure 5 Un cantilever est une poutre qui est soutenue seulement à l'une de ses extrémités.

cantilever : poutre soutenue seulement à l'une de ses extrémités

Le soutien des poutres

Ajouter une structure de soutien est un bon moyen de renforcer une poutre (figure 6). Une attache est une structure de soutien qui fait partie du cadre et est conçue pour résister aux forces de tension. L'attache est généralement placée en angle entre la poutre et sa base (dans l'illustration, il s'agit du mur). Un contrevent ressemble à une attache, mais il est placé sous la poutre, où il offre résistance aux forces de compression. Un gousset est une pièce plane, souvent une plaque de forme triangulaire, qui soutient la poutre en renforçant le lien entre la poutre et sa base.



attache



contrevent



gousset

Figure 6 L'attache, le contrevent et le gousset renforcent la poutre.

Activité de fin d'unité

Comment vas-tu utiliser ce que tu as appris sur la poutre pour concevoir ton équipement de terrain de jeux pour l'Activité de fin d'unité?



VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

1. Décris brièvement quatre manières de renforcer une structure avec poutre.
2. En quoi un cantilever est-il différent d'une poutre complètement soutenue?
3. Donne deux exemples de structures que tu as observées dans ton voisinage.