

## La classification des structures

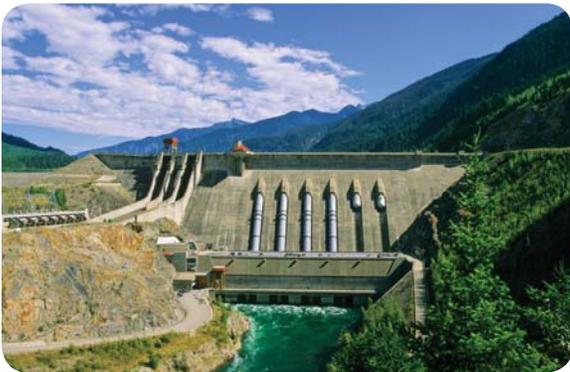
Sur quoi repose la similarité ou la différence entre certaines structures ? On peut regrouper les structures selon leur fonction. Les ponts ont une fonction (relier deux endroits séparés par un espace) et les maisons en ont une autre (garder les gens à l'abri et au chaud).

Les structures peuvent aussi être classées selon trois formes de base : pleines, à ossature ou à coque. Les structures plus complexes sont souvent une combinaison de ces trois formes. Chacune de ces formes résiste à différentes charges. Les personnes qui conçoivent des structures doivent tenir compte des charges qui vont agir sur les structures avant de décider de la forme à utiliser.

### Les structures pleines

Un barrage en béton, un poteau téléphonique et une statue de marbre sont des exemples de structures pleines. Une **structure pleine** est robuste et faite de matériaux de construction assez résistants pour supporter des charges. Ces structures résistantes, lorsqu'elles sont de grandes dimensions, ont une masse importante. Le barrage de la figure 1 est fait de béton très épais à sa base, là où la force dynamique de l'eau est énorme. Une structure pleine bien construite peut durer très longtemps.

**structure pleine** : structure qui tire profit de la solidité des matériaux de construction pour supporter des charges



**Figure 1** Un barrage est fait de béton coulé, soit un mélange de sable, de ciment et d'eau qui se solidifie pour devenir un béton très résistant.

**structure à ossature** : réseau de composantes qui supporte des charges

### Les structures à ossature

Les **structures à ossature** consistent en un réseau, ou squelette, de matériaux qui se soutiennent mutuellement (figure 2). Le squelette humain est une structure à ossature. D'autres exemples sont un filet de but, une toile d'araignée et le réseau de poutres d'acier ou en bois qui soutiennent un pont ou un édifice (figure 3). Les structures à ossature peuvent être très résistantes lorsque leurs composantes se soutiennent mutuellement et aident à opposer une résistance aux forces. Cependant, une partie d'une structure à ossature prise séparément ne peut pas supporter la masse de la structure entière.



**Figure 2** Une éponge de verre possède un squelette composé de silice (verre).



**Figure 3** Le gratte-ciel St. Mary Axe, à Londres, en Angleterre, est un exemple de structure à ossature.

Les composantes individuelles d'une structure à ossature sont reliées les unes aux autres. Ces liens doivent être renforcés pour éviter qu'ils fléchissent et provoquent un effondrement. Une structure à ossature peut comporter une membrane tendue sur elle (comme dans le cas d'une tente), mais la membrane ne contribue pas à supporter les charges. Les structures à ossature sont beaucoup utilisées et peuvent être très robustes. Elles ont l'avantage d'être plus légères que les structures pleines.

## Les structures à coque

Une **structure à coque** est une structure de forme creuse et courbe. Un bec d'oiseau, une canette et un casque de vélo (figure 4) sont tous des structures à coque. Les structures à coque peuvent être très légères tout en étant très résistantes et rigides (figure 5).

**structure à coque** : structure creuse de forme courbe, à la fois résistante et rigide



Figure 4 Un casque est une structure à coque.

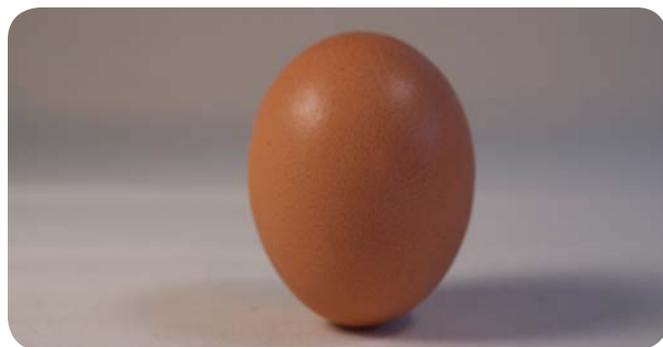


Figure 5 L'œuf est aussi une structure à coque!

## Les structures combinées

Le squelette humain est une structure formée d'os qui soutiennent les muscles, les tendons et les ligaments (figure 6). Le crâne est courbe, dur et creux comme une structure à coque. Le fémur, situé dans la cuisse, peut être considéré comme une structure pleine. Le corps humain est donc une structure combinée comportant diverses composantes : des structures pleines, à ossature et à coque. 🌐

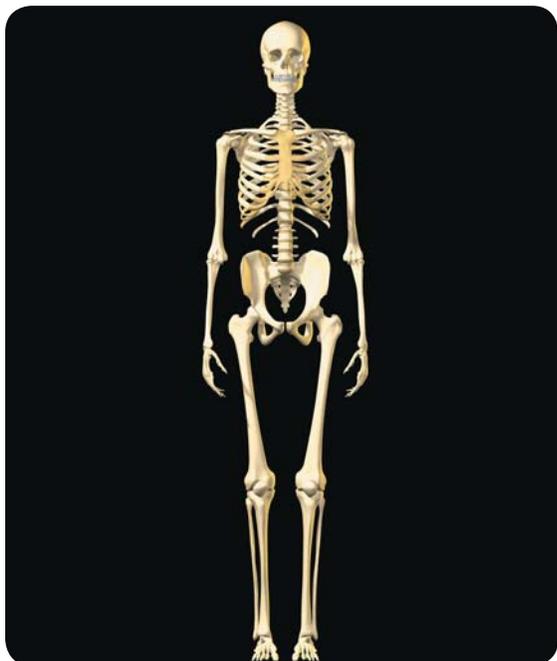


Figure 6 Le squelette humain est une structure combinée.

### VERS LA LITTÉRATIE

#### Résume ce que tu as compris

Travaille avec une ou un camarade pour réaliser cette activité. Dans tes propres mots, fais-lui un bref compte rendu de ce que tu as appris sur les structures pleines, à ossature, à coque et combinées. Sers-toi des photos pour donner tes explications. Puis, demande à ta ou ton camarade de partager à son tour ce qu'elle ou il a appris. Comparez vos résumés pour vous assurer que vous avez compris toutes les idées principales.

Pour en savoir plus sur la classification des structures :





## HABILETÉS : observer, analyser, communiquer

Pour cette activité, travaille en équipe avec une ou un camarade pour analyser les photographies des structures présentées dans ce manuel et les classer selon les catégories suivantes : pleine, à ossature, à coque ou combinée.

1. Copie le tableau 1 dans ton cahier.

Tableau 1

Photo	Classification (pleine, (à ossature, à coque ou combinée))	Explication
la Tour CN		
le barrage des Trois-Gorges		
un rayon de miel d'une ruche		
un nid d'oiseau		
la Maison dansante		
le Burj Dubaï		

2. Avec ta coéquipière ou ton coéquipier, analyse la structure montrée sur chaque photo. Correspond-elle à la définition d'une structure pleine, à ossature ou à coque ? Est-ce une structure combinée ? Notez vos observations dans le tableau.
3. Choisissez trois objets familiers qui se trouvent dans votre classe et ajoutez-les à vos tableaux. Analysez leur structure et classez-les en tant que pleine, à ossature, à coque ou combinée. N'oubliez pas de justifier votre classement.
4. Communiquez vos résultats à la classe.
  - A. Avez-vous trouvé que certaines classifications étaient surprenantes ?
  - B. Toutes les équipes ont-elles classé les structures de la même façon ? Comment procéderais-tu pour résoudre les différences de classification ?



Figure 7 Ce châssis d'automobile est une structure combinée de deux composantes : à coque et à ossature.

La plupart des structures sont des structures combinées. Les maisons et la plupart des édifices ont une fondation solide, c'est-à-dire une structure pleine. Ils ont aussi des structures à ossature en bois ou en métal qui soutiennent une structure à coque en brique, en béton, en bois ou en métal. Parmi d'autres structures combinées, on trouve les voitures (ossature de métal et coque de plastique ou de métal) (figure 7), certains ponts (piliers qui sont des structures pleines et à ossature de poutrelles d'acier) et les stades à dôme (structure pleine en béton, structure à ossature et toiture à coque).

**Activité de fin d'unité** Quelle forme – pleine, à ossature, à coque ou combinée – sera la plus adéquate pour la conception de ta structure de terrain de jeux ?

## VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

1. Classe chacune de ces structures en tant que structure pleine, à ossature, à coque ou combinée : poubelle, avion, pylône, caillou, panier, bicyclette.
2. Dresse une liste des avantages et des désavantages de chacune des trois structures de base (pleine, à ossature, à coque).
3. La Cinésphère de la Place de l'Ontario est le premier cinéma IMAX du monde (figure 8). Identifie la structure de la Cinésphère et explique ton choix.
4. Une carapace de tortue, l'étoffe d'un parapluie et le toit d'un stade à dôme ont tous une forme courbe. Classe chacune de ces structures en tant que structure pleine, à ossature, à coque ou combinée.

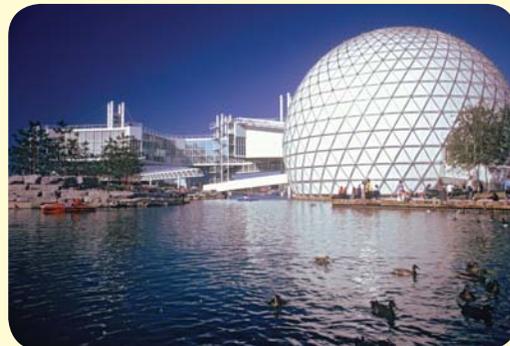


Figure 8