

ANALYSE ET CONCEPTION

Un objet solide en carton est-ce possible ?

Fiche connaissances



I. Fabrication du carton :

Alors que le carton ondulé est un assemblage **léger** fait de papier, de colle et d'air, comment est-il possible que les emballages réalisés dans cette matière puissent transporter des tonnes de marchandises en les préservant de tout dommage?

Sa forme ondulée lui confère à la fois une **forte résistance** et un **rembourrage** efficace.

Le carton ondulé se compose de deux sortes de papiers collés entre eux : le papier cannelure de forme ondulée, et celui de couverture qui est plane.

Les appellations spécifiques suivantes sont utilisées en fonction du mode de fabrication du carton ondulé (tous les profils sont présentés grandeur nature):

Carton ondulé simple face

Ce matériau peut être livré en plaques ou en rouleaux.



Carton ondulé double face (feuille à plat)

C'est la variante la plus fréquemment utilisée, elle se livre en plaques (feuilles à plat)



Carton ondulé double cannelure

Il présente le plus souvent deux profils ondulés différents (par ex. EB / CB)



Carton ondulé triple cannelure

Une combinaison de 2 ou 3 profils ondulés



II. La compression :

Définition :

La compression est la contrainte mécanique de deux forces qui exercent une pression à chaque **extrémité** d'un objet technique.

Faire un test de compression sur un matériau permet de définir sa contrainte maximale admissible avant sa rupture ou sa déformation.



Ces tests sont indispensables pour connaître **la résistance des matériaux**, comme par exemple dans le cas d'une maison sur pilotis. Les poteaux se trouvant entre le sol et le plancher de la maison subiront **une compression**. Il faut donc être certain que les matériaux utilisés **résisteront** à cette contrainte.

ANALYSE ET CONCEPTION

Un objet solide en carton est-ce possible ?

Fiche connaissances



Exemple de compression d'une boîte en carton

Lorsque vous avez fait les tests de compression du carton, vous avez observé différentes déformations possibles :

- **Déformation élastique** : Le matériau se déforme proportionnellement à l'effort appliqué et reprend sa forme initiale lorsque la sollicitation disparaît.
- **Déformation plastique** : Le matériau ne reprend pas sa forme initiale lorsque la sollicitation disparaît, on dit alors qu'il y a une déformation résiduelle.
- **Rupture** : La sollicitation dépasse la résistance du matériau.

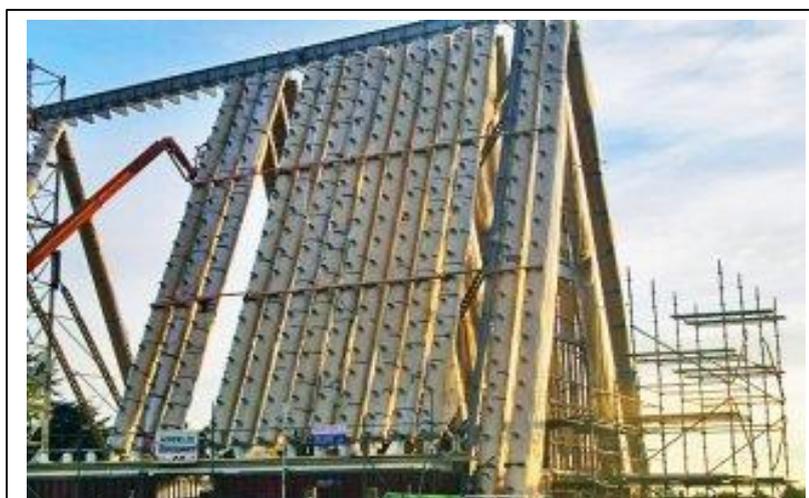
III. La résistance du carton :

Pour déterminer la résistance du carton ondulé, un test nous intéresse particulièrement : le test de **résistance à la compression** ou ECT.

L'essai Edge Crush Test (ECT) est lié à la capacité de **résistance à la compression**, sur le chant d'un carton ondulé, pressé entre deux plateaux.

Pour obtenir le plus de rigidité, il est préférable de prévoir les cannelures perpendiculaires à la zone de pression.

Selon vous si le carton, est assez solide pour fabriquer un tabouret, peut-on l'utiliser pour en faire un meuble ?



Christchurch (NZ) : une église reconstruite en carton.