

DÉFI POUR LA MAISON

DÉFI DE LA TOUR

Cette semaine, le défi proposé est de construire la plus haute structure possible. Pour y parvenir, tu peux t'inspirer des tours et des gratte-ciels, mais tu n'as le droit qu'à deux types de matériau.

Introduction

Par définition, les tours et les gratte-ciels sont des structures plus hautes que larges. **Depuis des années, des ingénieurs et des architectes s'efforcent de construire la plus haute structure possible, mais c'est un défi... de taille!** Actuellement, c'est la tour *Burj Khalifa*, à Dubaï, aux Émirats arabes unis, qui détient le record. Elle s'élève à 864 m, comporte 160 étages d'appartements, un hôtel de 175 chambres, 5 restaurants, un spa et des bureaux dans les étages supérieurs. Cependant, elle sera détrônée sous peu par la tour *Jeddah*, en construction en Arabie saoudite, qui culminera à 1 001 m, soit à plus de 1 km! Heureusement, tu n'as pas à battre un record du monde pour gagner ce défi.

Pour t'aider, les prochaines pages contiennent quelques éléments de théorie et des exemples.

Les gratte-ciels

On trouve des gratte-ciels dans de nombreuses grandes villes et, bien souvent, plus la ville est grande, plus il y en a. Mais pourquoi? **Parce que c'est un excellent moyen de gagner de l'espace.** En effet, un gratte-ciel utilise la verticalité afin de créer énormément d'espace en hauteur pour des bureaux, des appartements ou des hôtels, ce qui laisse plus de surface au sol pour d'autres bâtiments, des rues ou des parcs.

Comment construire un gratte-ciel

Lorsqu'on construit un gratte-ciel, **il faut vraiment accorder beaucoup d'attention à la base du bâtiment, sur laquelle repose tout le poids.** La base doit être exempte de défauts car, la plupart du temps, c'est lorsque la construction du gratte-ciel est achevée que la base cède.

En effet, pour soutenir tout l'édifice, **la structure de la base et des étages inférieurs requiert bien davantage de matériaux que la structure des étages supérieurs.** Il faut avoir cela bien présent à l'esprit avant la construction pour prévoir le nombre d'étages. En résumé, plus haut est l'édifice, plus ses murs doivent être solides à la base.

De plus, les gratte-ciels subissent des forces de torsions résultant du poids de leurs murs. Il est donc essentiel de stabiliser ces forces en arrimant les arêtes opposés, sans quoi tout risque de s'écrouler. Il faut en outre penser aux vents, dont la force augmente avec l'altitude. **Pour en limiter les effets, les gratte-ciels ont des formes plus arrondies en hauteur.**



One World Trade Center – La plus haute tour en Amérique du Nord



Burj Khalifa – La plus haute tour du monde

DÉFI POUR LA MAISON



Étapes de construction d'un gratte-ciel

Les tours autoportantes

Le deuxième type de structure que tu peux fabriquer est une tour dite « autoportante ». Ces tours diffèrent des gratte-ciels par plusieurs aspects, à commencer par leur forme : **elles sont souvent larges à la base et effilées en hauteur.**

Elles n'ont pas non plus le même usage. Les gratte-ciels sont fréquentés chaque jour par des milliers de personnes qui y travaillent ou y vivent. **Les tours autoportantes servent plutôt d'attractions touristiques, d'antennes radio ou simplement de points d'observation.**

Tu as probablement entendu parler ou même vu de tes propres yeux la tour Eiffel, qui est une des principales attractions touristiques de Paris. Comme la tour de Pise en Italie ou la tour du CN à Toronto, elle symbolise la ville où elle est érigée et attire des touristes du monde entier.



Tour Eiffel



Tour du CN

FOLIE
TECHNIQUE

ANIMATION SCIENTIFIQUE
POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Comment construire une tour autoportante

La construction d'une tour autoportante laisse davantage place à la créativité que celle d'un gratte-ciel. **Tu peux laisser libre cours à ton imagination en essayant toute sorte de formes.**

Tu peux t'inspirer de la tour Eiffel qui a quatre piliers reposant sur trois étages ou de la tour du CN qui comporte un seul pilier très long, massif à la base et très fin au sommet.

Explication du défi

Pour ce défi, tu devras construire la tour ou le gratte-ciel le plus haut possible **en utilisant seulement 1 boîte de spaghetti de 500 g et 1 sac de grosses guimauves.**

Critères :

1. La tour doit être constituée seulement de spaghettis et de guimauves
2. La tour doit être en contact seulement avec le sol (elle ne doit pas s'appuyer sur un mur ou tenir à l'aide d'une corde)
3. Prends une photo de ta tour à côté d'un ruban à mesurer
4. Envoie-nous la photo avec sa hauteur
5. Pour avoir plus de chances de gagner, décore ta tour selon tes goûts

Pour participer au concours, fais-nous part de ta création en envoyant une photo ou une vidéo à folietechnique@polymtl.ca avant le 16 mai!