



Univers matériel

Construire une tour qui résiste au vent

3^e cycle

Compétences

Science et technologie :

Univers matériel – 3^e cycle

Technique et instrumentation

Conception et fabrication de structures
(ex. : ponts, tours, etc.)

Intention pédagogique

- Amener les élèves à concevoir et construire une tour la plus haute possible qui résistera à la force du vent créé par un ventilateur.

Durée

3 périodes de 60 minutes

- Période 1 : mise en situation et préparation (hypothèse, matériel)
- Périodes 2 et 3 : réalisation de la tour, tests et discussion

Le nombre de guimauves peut varier d'une équipe à l'autre selon le modèle de structure choisi.

Rappeler aux élèves que ces guimauves ne sont pas bonnes à consommer.

Matériel

Pour chaque élève :

- [Fiche d'expérimentation](#)
- [Fiche de vocabulaire](#)
- crayons : un noir (à mine), un rouge et un bleu

Par équipe de 2 :

- 20 à 30 grosses guimauves* (à laisser sécher à l'air libre pendant 5 jours)
- des baguettes à brochettes en bois ou en bambou (petites et grandes)
- des bâtons à café
- une règle
- des ciseaux

Pour la zone d'expérimentation :

- un ventilateur à 3 vitesses
- Délimiter un espace de 50 cm entre le ventilateur et la tour (par exemple, avec du ruban de masquage pour peinturer)

Sécurité

- Prévoir des **lunettes de protection** lorsque les élèves manipulent les baguettes à brochettes.

Déroulement

Mise en situation

En grand groupe, demander aux élèves s'ils connaissent des tours (par exemple, la tour du CN, à Toronto, celle du 1000 De La Gauchetière, à Montréal, la tour Eiffel, à Paris, etc.). Leur dire d'écrire leurs connaissances sur leur fiche.



Regarder les images sur le site de [Parlons sciences](#), [Structures : Statues et tours](#). Les élèves bonifient ainsi leur liste.

Ensuite, leur demander pourquoi, selon eux, ces tours peuvent résister aux intempéries, comme le gel, le vent, etc. Les élèves notent sur leur fiche les résultats de la discussion.

Expliquer aux élèves qu'ils devront concevoir et construire une tour la plus haute possible qui résistera à la force du vent produit par un ventilateur. Les deux activités suivantes les outilleront pour réaliser leur projet.



Regarder le diaporama sur le site de *Parlons sciences*, [Tout est dans la forme](#). Les élèves devront noter les formes qu'ils observeront dans les différentes structures. Discuter de celles qui peuvent rendre une structure plus stable.



Visionner la vidéo [La tour de spaghetti](#) des *Débrouillards*, à partir de 2 minutes 17 secondes (ne pas visionner la partie sur l'assemblage de spaghettis avec de la colle). Les élèves notent sur leur fiche les conseils qui les aideront à concevoir leur structure.

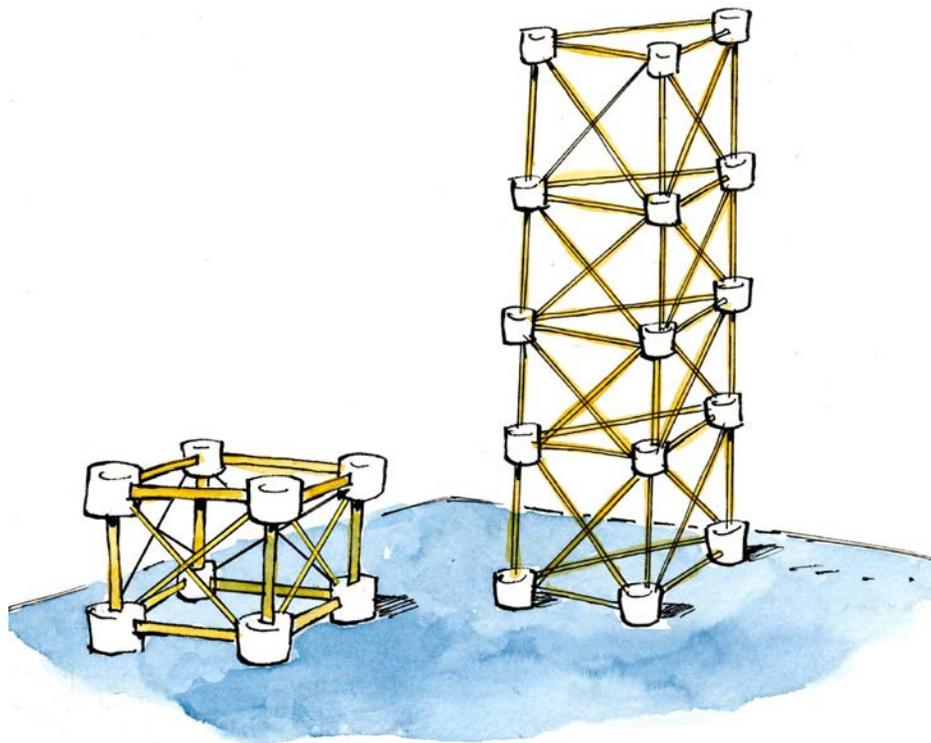
Réalisation

Dans chaque équipe, les élèves discutent du modèle de tour qu'ils veulent construire et en font le schéma sur leur fiche d'expérimentation. Ils sélectionnent le matériel requis et notent la quantité requise pour débiter. Pour éviter le gaspillage, valider au besoin la liste de matériel de chaque équipe avant la fabrication de la structure.

Note : il est possible de faire une station de matériel qui permettra à chaque équipe d'être autonome dans le choix du matériel et de s'ajuster au fur et à mesure. Vous pouvez aussi préparer des paniers contenant du matériel de base pour toutes les équipes. Les élèves pourront ensuite aller chercher ce qu'il leur manque pour poursuivre la construction de leur tour.

Chaque équipe commence la construction de sa structure en insérant les bâtons dans les guimauves. Rappeler aux élèves de bien mesurer les bâtons afin de stabiliser leur structure. Les baguettes à brochettes se coupent facilement en faisant une petite entaille avec des ciseaux et en pliant le bâton à cet endroit.

Les élèves doivent assembler les baguettes à brochettes, les bâtons à café et les guimauves comme ils le veulent, mais en tentant d'obtenir une structure la plus résistante possible. Voici deux exemples de telles structures.



Quand une équipe a terminé sa tour, elle doit la mesurer et faire l'inventaire du matériel utilisé. Puis, chaque coéquipier note ces informations sur sa fiche avant d'aller tester la tour avec le ventilateur dans la zone d'expérimentation.

Au total, chaque équipe effectuera trois tests. Lors de chaque test, elle place sa tour à 50 cm du ventilateur. Le ventilateur doit être activé à la vitesse la plus basse pendant 15 secondes. Si la structure soutient cette force, on passe à la vitesse suivante, puis à la troisième. Les élèves notent leurs observations sur leur fiche.

À deux reprises, soit après les tests 1 et 2, les élèves solidifient leur tour ou l'allongent selon les résultats obtenus. Ils doivent noter les changements qu'ils apportent et ajuster leur schéma avant de se rendre à la zone d'expérimentation. Au besoin, chaque élève peut utiliser une nouvelle feuille pour dessiner son schéma.

Quand toutes les équipes ont terminé leurs 3 tests, comparer en grand groupe les différentes structures. Discuter de ce qui a permis de solidifier certaines d'entre elles. Les élèves font le bilan de leurs découvertes sur leur fiche d'expérimentation.

Complément

Bien que certains objets nous semblent fragiles, la forme qu'on leur donne peut les rendre beaucoup plus solides. Par exemple, si on place des cylindres en formant des triangles, ce sera plus stable et résistant.

Les structures comme les tours doivent supporter différentes charges : les charges mortes (par exemple le poids de la structure) et les charges vives (par exemple lors d'un ouragan ou d'un tremblement de terre). Ces dernières sont des charges qui varient alors que les charges mortes ne varient pas. Dans notre expérience, c'est l'impact d'une charge vive comme le vent qui est testé. Lorsque les ingénieurs conçoivent des bâtiments, ils doivent tenir compte de ces deux types de charges.

Enrichissement



[Le gratte-ciel flottant,](#)

Les Débrouillards, janvier 2019



[Faits vite fait sur les tours,](#)

Les Débrouillards, septembre 2023