

Défi de colonne		3^e année – Structures solides et stables
Plan de leçon	Consignes de sécurité	Utilisez une serviette ou une couverture pour protéger votre surface de travail contre les bosses.
<p>Description Le papier est-il solide? Pliez le papier pour voir si différentes formes donnent plus de force à un matériau. Examinez pourquoi les colonnes sont un élément de construction efficace pour des structures solides et stables.</p>		
<p>Matériels</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 feuilles de papier de 8 ½ po x 11 po (vous pouvez recycler des feuilles mobiles!) • Ruban à masquer ou ruban adhésif • Une charge (une boîte de conserve) • Un morceau de carton plus grand que la base de la boîte de conserve • Serviette ou couverture 		
<p>Contexte scientifique</p> <p>Nous dépendons de structures solides et stables pour pouvoir les utiliser en toute sécurité. Nous avons besoin de structures porteuses fiables (structures pouvant supporter le poids) pour avoir des maisons et des bâtiments, des ponts, des tunnels et des véhicules.</p> <p>Les colonnes sont parmi les éléments de construction les plus anciens. Les colonnes sont très efficaces pour résister aux forces de poussée (compression) qui peuvent se produire dans une structure, par exemple lorsqu’une structure supporte une charge.</p> <p>Les colonnes ont leurs limites et peuvent lâcher ou s’effondrer. Ils peuvent céder ou s’écraser. L’écrasement se produit lorsque le poids de la charge est supérieur à la résistance à la compression de la colonne. En général, lorsqu’une colonne lâche, c’est parce qu’elle n’est pas stable, pas parce qu’elle n’est pas assez forte. La stabilité est généralement liée à la forme et à l’épaisseur de la colonne, et dépend de l’équilibre de la charge sur celle-ci. En bref, les colonnes plus épaisses résistent davantage à la flexion qu’aux colonnes longues et étroites. Si une charge n’est pas équilibrée au-dessus de la colonne, elle met plus de force d’un côté d’une colonne que d’autres, ce qui peut faire céder la colonne.</p> <p>La forme d’une colonne est-elle importante?</p>		

Procédure de l'activité

- L'objectif de cette activité est de tester trois formes différentes de colonnes en papier. Nous allons les tester en vérifiant s'ils vont supporter une charge (une boîte de conserve) sans s'effondrer.
- Construisez une colonne triangulaire en pliant un papier en trois (comme une lettre que vous voulez plier pour qu'elle s'insère dans une enveloppe) et en scotchant les bords ensemble. Équilibrez la colonne à une extrémité, et testez-la en plaçant le morceau de carton sur le dessus de la colonne, puis en plaçant votre charge (boîte de conserve) sur le dessus de la pièce de carton. Que se passe-t-il?
- Construisez une colonne carrée en pliant un papier en quarts (de la même manière que pour la colonne triangulaire, en créant des plis qui relient les côtés du papier à plus courte distance). Scotchez les bords ensemble pour créer votre colonne. Équilibrez la colonne à une extrémité, et testez-la en plaçant le morceau de carton sur le dessus de la colonne, puis en plaçant votre charge (boîte de conserve) sur le dessus de la pièce de carton. Que se passe-t-il?
- Construisez une colonne cylindrique en faisant rouler le papier dans un tube et en scotchant les bords. Équilibrez la colonne à une extrémité, et testez-la en plaçant le morceau de carton sur le dessus de la colonne, puis en plaçant votre charge (boîte de conserve) sur le dessus de la pièce de carton. Que se passe-t-il?

Récapitulation

Les formes jouent un rôle important dans la stabilité d'une colonne. Plus une charge est appliquée de près au centre du sommet d'une colonne, plus cette colonne sera stable. Les cylindres sont utilisés le plus souvent lors de la construction de colonnes parce que, sans coins, la forme signifie que lorsqu'une charge est centrée sur le dessus de la colonne, le centre de la charge est également éloigné du bord de la colonne de tous les côtés – de sorte qu'aucune partie de la colonne ne doit être plus faible que le reste. Avec un carré ou un triangle, certains bords de la forme sont plus proches ou plus éloignés du centre du matériau. Les colonnes cylindriques sont moins susceptibles de céder.

- Les colonnes carrées et triangulaires se sont effondrées. Pensez-vous que nous pourrions faire une colonne avec des côtés droits qui supportent notre charge?
- Quelle est l'importance de la taille de votre cylindre? Que se passerait-il si nous utilisions un cylindre plus large ou plus étroit?
- Pourquoi pensez-vous que les colonnes sont utiles dans les bâtiments? Par exemple, Science Nord a des colonnes cylindriques en béton dans le bâtiment qui soutiennent la rampe. Pourquoi pensez-vous que les colonnes ont été utilisées?

