

Consolider les matériaux		3 <sup>e</sup> année – Structures solides et stables
Plan de leçon	Consignes de sécurité	Lorsque vous testez des matériaux par levage, veillez à ne pas soulever la charge trop élevée du sol. Vous ne voulez pas vous blesser si votre matériel se brise et que la charge tombe.
<p><b>Description</b></p> <p>Les humains ont le talent de prendre des matériaux simples et de les rendre plus solides, plus durables, ou plus résistants, simplement en apportant des changements simples à leur forme. Découvrez comment vous pouvez apporter des changements pour renforcer les matériaux que vous pouvez trouver chez vous!</p>		
<p><b>Matériels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serviette en papier</li> <li>• Un objet assez lourd avec une poignée qui ne fera pas de gâchis s’il tombe, comme un petit seau rempli d’objets ou une carafe bien fermée ou une bouteille d’eau avec une poignée.</li> <li>• Papier (le papier de bureau recyclé est parfait!)</li> <li>• Corde ou ruban</li> </ul>		
<p><b>Contexte scientifique</b></p> <p>Tout au long de l’histoire, les humains ont trouvé des moyens de rendre les matériaux plus solides pour aider à la construction de structures solides et stables.</p> <p>On peut construire des ponts en <b>fer</b> (un métal), mais le fer est fragile et enclin à se briser sans avertissement. En changeant le fer et en éliminant les impuretés mélangées avec le métal, nous pouvons créer de l’<b>acier</b>, qui est plus facile à plier et à modeler (ductile). L’acier est un matériau de pont utile en raison de sa forte résistance à la compression (forces de poussée) et à la tension (forces de traction) dans une structure.</p> <p>Le <b>ciment</b> est un autre matériau qui a été renforcé en le mélangeant à de l’eau, du sable et du gravier pour en faire du <b>béton</b>. Le béton peut être façonné avec des moules et est vraiment fort contre les forces de compression, mais faible contre les forces de tension. Pour renforcer le béton contre les forces de tension, on peut le modifier à nouveau en y ajoutant des barres d’acier. C’est ce qu’on appelle le <b>béton armé</b>.</p> <p>L’<b>acier et le béton</b> sont deux exemples de matériaux que l’on renforce en les mélangeant à d’autres matériaux. Il y a d’autres façons de renforcer les matériaux sans y ajouter quoi que ce soit. On peut renforcer les matériaux en changeant simplement leur forme.</p>		

### Procédure de l'activité

- L'objectif de cette activité est de faire en sorte que les élèves utilisent l'apprentissage fondé sur la recherche pour étudier comment renforcer les trois matériaux possiblement faibles (serviette en papier, papier, corde ou ruban) simplement en changeant leur forme.
- Demandez aux élèves de soulever un seau rempli (ou un autre contenant muni d'une poignée) à l'aide d'une serviette en papier seulement. Peuvent-ils trouver une solution?
  - Ils pourraient avoir d'autres solutions, avec un succès variable, mais la solution éprouvée et vraie est de transformer la serviette en papier en une « corde » et de la boucler par la poignée.
- Un morceau de papier est mince et on peut très facilement le déchirer. Comment peut-on le renforcer?
  - Une façon est de le plier! L'empilage fonctionne aussi si vous avez beaucoup de morceaux de papier; il est vraiment difficile de déchirer toute une pile de papier.
- Comment peut-on renforcer un morceau droit de corde ou un ruban?
  - Tressez-le ou faites un nœud.

### Récapitulation

Toutes les trois modifications que nous avons apportées aux matériaux (torsion de la serviette de papier, pliage ou empilage de papier, torsion ou tressage de corde) les ont renforcés. Ces modifications signifiaient qu'il y avait plus de matériaux dans un point donné pour distribuer le poids et les forces de compression et de tension. Le tressage ou la torsion donne à la corde plus de capacité d'étirement (et les espaces entre les sections tressées ou les torsions lui donnent aussi une capacité de compression accrue) sans se rompre ou se déchirer.

- Pouvez-vous penser à d'autres matériaux que l'on peut améliorer en changeant leur forme?
- Quel avantage peut-on donner à la construction d'une structure par la structuration en couches, le tressage ou la torsion?