



Démonstrations de techniques d'assemblage et liaison

Dans le présent document, vous trouverez des techniques d'assemblage et de liaison dont certaines peuvent être utilisées pour la réalisation du Défi apprenti génie « Propulse ton sucre! » Ces mêmes techniques se retrouvent également en capsules vidéo. Vous trouverez le lien sur le site [Web technoscience.ca](http://Web.technoscience.ca), dans la section Défi apprenti génie.

Merci aux commissions scolaires suivantes pour le partage de ce document et des capsules vidéo :

Commission scolaire de Laval

Commission scolaire des Affluents

Commission scolaire de la Pointe-de-l'Île

Commission scolaire des Affluents

Commission scolaire de la Seigneurie-des-Mille-Îles

Commission scolaire des Samares

Commission scolaire de la Rivière-du-Nord

Commission scolaire Pierre-Neveu

Commission scolaire des Laurentides

Démonstrations de techniques d'assemblage et liaison

Matériel proposé

- bâtons à café en bois
- bâtons à brochettes en bois
- chenilles (cure-pipes)
- pailles (grandeur au choix)
- trombones (grandeur au choix)
- ficelle
- pâte à modeler (à base d'huile)
- rondelles de métal (diamètre environ 2 cm)
- ciseaux
- bac à vaisselle et eau

EN VERT : NIVEAU DE DIFFICULTÉ 1

EN JAUNE : NIVEAU DE DIFFICULTÉ 2

EN ROSE : NIVEAU DE DIFFICULTÉ 3

1

(niveau 1)



2

(niveau 1)



3

(niveau 3)



4

(niveau 2)



5

(niveau 1)



6

(niveau 1)



7

(niveau 3)



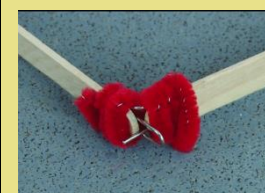
8

(niveau 3)



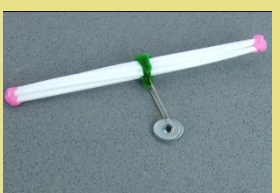
9

(niveau 2)



10

(niveau 2)



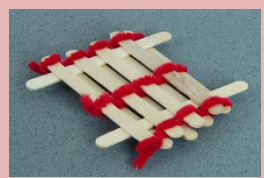
11

(niveau 3)



12

(niveau 3)



13

(niveau 2)



14

(niveau 1)



ASSEMBLER DEUX BÂTONS À CAFÉ AVEC DE LA PÂTE À MODELER

1

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 1

RÉSUMÉ :

Afin de créer une **liaison linéaire**, déposer de la pâte à modeler entre deux bâtons à café et joindre les extrémités en appuyant sur la jonction.



MATÉRIEL

- 2 bâtons à café
- une boulette de pâte à modeler

PROCÉDURE

1. Façonner la pâte à modeler pour former une boulette.
2. Aplatir la boulette de pâte à modeler avec les doigts sur l'extrémité d'un des bâtons à café.
3. Prendre l'autre bâton à café et déposer l'une des extrémités sur la pâte à modeler.
4. Afin de venir fixer les deux bâtons ensemble, appuyer fermement sur le bâton.
5. Façonner la pâte à modeler écrasée qui dépasse.

ASSEMBLER DEUX BÂTONS À CAFÉ AVEC UNE CHENILLE

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 1

2

RÉSUMÉ :

Afin de créer une **liaison linéaire**, enrouler une section de chenille autour de la jonction de deux extrémités de bâtons à café.



MATÉRIEL

- 2 bâtons à café
- 1 chenille
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

1. Couper une chenille avec les ciseaux, pour avoir une section d'environ dix centimètres. Disposer de la section restante.
2. Joindre l'extrémité de deux bâtons à café, en serrant la jonction entre l'index et le pouce.
3. Insérer un bout de la chenille sous le pouce, afin de maintenir celle-ci sur la jonction.
4. Entourer complètement la chenille autour de la jonction, en s'assurant de ne pas se piquer les doigts.

ASSEMBLER DEUX BÂTONS À CAFÉ AVEC DE LA FICELLE SANS FAIRE DE NOEUD

3

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 3

RÉSUMÉ :

Afin de créer une **liaison linéaire**, enrouler une section de chenille autour de la jonction de deux extrémités de bâtons à café.



MATÉRIEL

- 2 bâtons à café
- environ 20 cm de ficelle
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

1. Joindre l'extrémité de deux bâtons à café, en serrant la jonction entre l'index et le pouce.
1. Afin de maintenir la ficelle sur la jonction, insérer une extrémité de celle-ci sous le pouce.
2. Entourer la ficelle autour de la jonction et s'assurer de maintenir une tension constante. Effectuer quatre ou cinq tours.
3. En maintenant la tension sur la ficelle, insérer celle-ci de manière à ce qu'elle soit prise en étau entre les deux extrémités des bâtons à café.
4. Couper les bouts de ficelles qui dépassent.

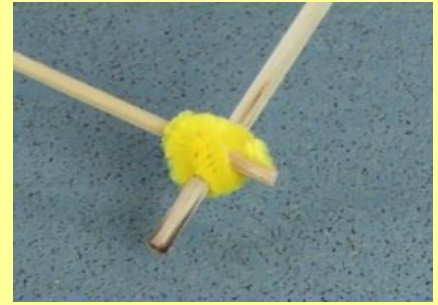
ASSEMBLER EN COIN DEUX BÂTONS À BROCHETTE AVEC UNE CHENILLE

4

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 2

RÉSUMÉ :

Afin de créer une **liaison en coin**, enrouler la chenille autour de la jonction en coin de deux bâtons à brochette de manière à former un X.



MATÉRIEL

- 2 bâtons à brochette
- 1 chenille
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

1. Joindre l'extrémité de deux bâtons à brochette, de manière à former un angle droit (ou un coin), en serrant la jonction entre l'index et le pouce.
2. Afin de maintenir la chenille sur la jonction, en insérer un bout sous le pouce.
3. Enrouler la chenille autour de la jonction des deux bâtons en effectuant deux tours.
4. Changer ensuite la direction de l'enroulement, de manière à former un X avec l'enroulement précédent. Effectuer encore deux tours.
5. Couper avec les ciseaux l'excédent de chenille.
6. On peut également déplacer la position de la liaison, en glissant les deux bâtons à brochette à l'intérieur de la liaison.

ASSEMBLER DEUX PAILLES AVEC UNE CHENILLE

5

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 1

RÉSUMÉ :

Afin de créer une **liaison en coin**, insérer une section de chenille pliée aux extrémités de deux pailles.



MATÉRIEL

- 1 paille
- 1 chenille
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

1. Couper une paille en deux. Il est aussi possible de prendre deux pailles complètes.
2. Couper une chenille avec les ciseaux, afin d'obtenir une section d'environ cinq centimètres. Disposer de la section restante.
3. Insérer environ la moitié de la chenille dans une des pailles.
4. Afin de réaliser un angle droit, plier ensuite la partie de la chenille qui dépasse de la paille.
5. Insérer la partie de la chenille restante dans l'autre paille.

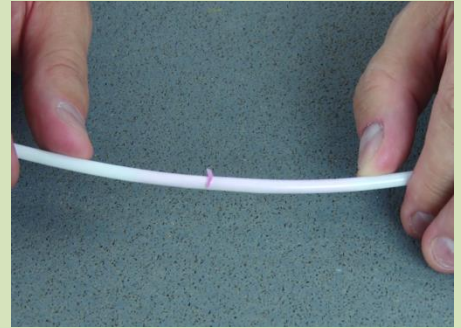
RENFORCIR UNE PAILLE QUI PLIE FACILEMENT

6

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 1

RÉSUMÉ :

Afin de **renforcer une paille** qui plie facilement, insérer une section de chenille et une section de bâton à brochette, à l'extrémité de deux pailles.



MATÉRIEL

- 1 paille
- 1 chenille
- 1 bâton à brochette
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

1. Couper une paille en deux.
2. Couper une chenille avec les ciseaux, afin d'obtenir une section d'environ cinq centimètres. Disposer de la section restante.
3. Lorsqu'on insère la chenille à l'extrémité de deux pailles, on remarque que la jonction est fragile sous la flexion. Pour renforcer cette liaison, couper une section de bâton à brochette à l'aide d'une des lames des ciseaux, en entaillant une légère encoche, à environ cinq centimètres de l'une des extrémités.
4. Appliquer ensuite une flexion avec les doigts, tout près de l'encoche produite sur le bâton à brochette. Cette procédure permettra de séparer les deux sections de bâtons à brochette.
5. Conserver la section de cinq centimètres. Disposer de la section restante.
6. Dans une paille, insérer côte à côte un bout de chenille et un bout de bâton à brochette. Insérer l'autre paille sur le bout de chenille et de bâton à brochette restant.

ASSEMBLER DEUX BÂTONS À BROCHETTE AVEC UNE CHENILLE ET UN SUPPORT

7

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 3

RÉSUMÉ :

Il est possible d'assembler les extrémités de deux bâtons à brochette avec une chenille, à condition d'y ajouter un support avec un bâton à café pour soutenir la liaison.



MATÉRIEL

- 2 bâtons à brochette
- 1 chenille
- 1 bâton à café
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

1. À l'aide d'une des lames de ciseaux, couper une section de bâton à café, en entaillant une légère encoche sur le bâton à café, à environ trois centimètres de l'une des extrémités. Appliquer une flexion avec les doigts, tout près de l'encoche. Cette procédure permettra de séparer les deux sections de bâtons à café. Conserver le support de 3 cm. Disposer de la section restante.
2. Installer les deux extrémités des bâtons à brochette sur le support, en maintenant la jonction entre l'index et le pouce.
3. Afin de maintenir la chenille sur la jonction, insérer un bout de la chenille sous le pouce.
4. Enrouler la chenille autour de la jonction en effectuant trois ou quatre tours.
5. Enrouler les deux bouts de chenille qui dépassent et les fixer ensemble.
6. Couper avec une paire de ciseaux l'excédent de chenille.

ASSEMBLER DEUX BÂTONS À BROCHETTE AVEC DE LA FICELLE ET UN SUPPORT

8

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 3

RÉSUMÉ :

il est possible d'assembler les extrémités de deux bâtons à brochette avec de la ficelle, à **condition d'y ajouter un support en bâton à café** à pour soutenir la liaison.



MATÉRIEL

- 2 bâtons à brochette
- 1 bâton à café
- ficelle
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

1. À l'aide d'une des lames de ciseaux, couper une section de bâton à café, en entaillant une légère encoche sur le bâton à café, à environ trois centimètres de l'une des extrémités.
2. Appliquer une flexion avec les doigts, tout près de l'encoche produite sur le bâton à café. Cette procédure permettra de séparer les deux sections de bâtons à café. Conserver le support de 3 cm. Disposer de la section restante.
3. Installer les deux extrémités des bâtons à brochette sur le support, en maintenant la jonction entre l'index et le pouce.
4. Insérer un bout de la ficelle sous le pouce, afin de la maintenir sur la jonction.
5. En s'assurant de maintenir une tension constante, enrouler la ficelle autour de la jonction en effectuant trois ou quatre tours.
6. En maintenant la tension sur la ficelle, l'insérer entre le bâton à brochette et le support, de manière à ce qu'elle soit prise en étau entre le bâton et le support.
7. Couper les bouts de ficelle qui dépassent.

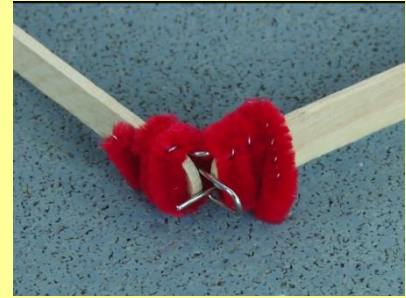
ASSEMBLER DEUX BÂTONS À CAFÉ EN COIN AVEC UN TROMBONE

9

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 2

RÉSUMÉ :

Afin de créer une **liaison en coin**, plier un trombone en coin, puis fixer un bâton à café avec une chenille sur chacun des coins.



MATÉRIEL

- 2 bâtons à café
- 1 chenille
- 1 trombone
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

1. Prendre un trombone et le plier, afin de former un angle droit pour faire un coin.
2. Appuyer l'extrémité d'un des bâtons à café sur l'un des coins du trombone, en maintenant la jonction entre l'index et le pouce.
3. Afin de la maintenir sur la jonction, insérer l'extrémité de la chenille sous le pouce.
4. Enrouler la chenille autour de la jonction en effectuant trois ou quatre tours.
5. Appuyer l'extrémité de l'autre bâton à café sur l'autre coin du trombone, en maintenant la jonction entre l'index et le pouce.
6. Continuer à enrouler la chenille autour de la jonction en effectuant trois ou quatre tours.
7. Couper l'excédent de chenille avec des ciseaux.

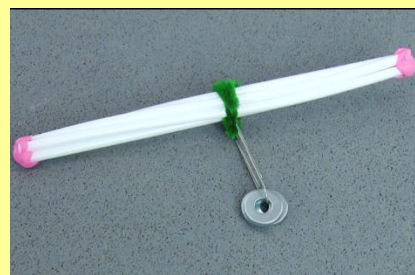
FABRIQUER UN FLOTTEUR AVEC DES PAILLES

10

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 2

RÉSUMÉ :

Pour fabriquer un **flotteur**, regrouper des pailles et les assembler avec une chenille, puis boucher les trous des pailles avec de la pâte à modeler. Fixer un **support** et des rondelles, afin de tester la capacité de flottaison.



MATÉRIEL POUR FABRIQUER UN FLOTTEUR AVEC DES PAILLES :

- 5 pailles
- pâte à modeler
- 1 chenille
- 1 paire de ciseaux
- 1 trombone

MATÉRIEL POUR EFFECTUER LES ESSAIS :

- 1 bac à vaisselle
- 10 cm d'eau dans le bac à vaisselle
- environ 10 rondelles de métal (*diamètre d'environ 2 cm*)

PROCÉDURE

1. Construire un flotteur :

- Couper une section de chenille d'environ dix centimètres avec les ciseaux. Disposer de la section restante.
- Regrouper les pailles et les attacher ensemble par le centre avec la chenille. Afin de maintenir les pailles de façon serrée, enrouler les deux bouts de la chenille pour les fixer ensemble.
- Ajuster les pailles en les glissant dans la liaison, afin que leurs extrémités soient au même niveau.
- Boucher les trous des pailles sur les deux extrémités du flotteur avec un peu de pâte à modeler.

2. Fixer un support pour tester la capacité de flottaison du flotteur :

- Prendre un trombone et ouvrir légèrement l'extrémité, de manière à pouvoir y glisser des rondelles sur la tige.
- Insérer la boucle du trombone dans un des bouts de chenille du flotteur. Fixer le trombone sur le flotteur en attachant ensemble les deux bouts de chenille. Replier les bouts de chenille sur le flotteur.
- Insérer les trois rondelles de métal sur le support.

3. Tester le flotteur dans l'eau :

- Déposer le flotteur dans un bac contenant 10 cm d'eau.
- En déposant le flotteur dans l'eau sans les rondelles, on constate qu'il flotte et qu'il revient à la surface de l'eau, même si on tente de le faire couler en appuyant dessus avec les doigts.
- Lorsqu'on effectue le test de flottaison avec trois rondelles, on obtient ce même résultat.
- Faire d'autres essais avec plus de rondelles jusqu'à ce que le flotteur coule.

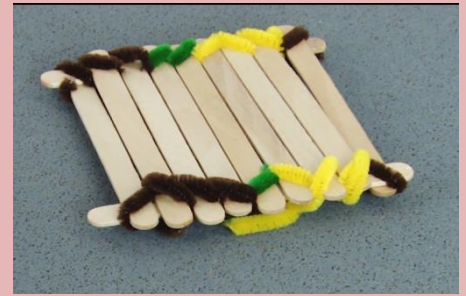
FABRIQUER UNE PLATEFORME RIGIDE AVEC DES BÂTONS À CAFÉ ET DES CHENILLES

11

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 3

RÉSUMÉ :

Afin de fabriquer une **plateforme rigide**, assembler les uns à la suite des autres, une série de montants sur deux traverses fabriquées de bâtons à café.



MATÉRIEL

- bâtons à café
- chenilles

PROCÉDURE

1. Joindre les extrémités de deux bâtons à café, de manière à former un angle droit (ou un coin) en serrant la jonction entre l'index et le pouce.
2. Insérer un bout de la chenille sous le pouce, afin de la maintenir sur la jonction.
3. Enrouler la chenille autour de la jonction des bâtons à café en effectuant un ou deux tours.
4. Changer la direction de l'enroulement, de manière former un X sur l'enroulement précédent. Effectuer encore un ou deux tours.
5. Sur la même traverse, ajouter un second montant à la suite du premier, en prenant soin de passer la chenille entre les deux montants, afin d'effectuer une liaison.
6. On peut fixer un troisième montant en procédant de la même manière que le précédent.
7. Fixer la seconde traverse, en effectuant une liaison en X pour le premier montant.
8. Fixer les autres montants sur la même traverse, en prenant soin de passer la chenille entre les deux montants afin d'effectuer la liaison

FABRIQUER UNE PLATEFORME FLEXIBLE AVEC DES BÂTONS À CAFÉ ET DES CHENILLES PUIS AJOUTER DES TRAVERSESES

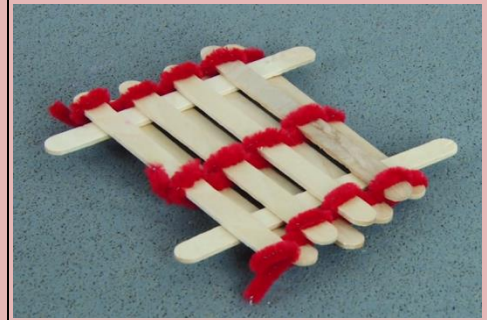
12

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 3

RÉSUMÉ :

Afin de fabriquer une **plateforme flexible**, assembler parallèlement une série de montants faits de bâtons à café et une plateforme flexible.

Pour solidifier cette plateforme, glisser deux traverses faites de bâtons à café au travers des montants.



MATÉRIEL

- bâtons à café
- chenilles

PROCÉDURE

1. Assembler parallèlement avec des chenilles, une série de montants faits de bâtons à café.
2. À environ 1 cm d'une extrémité d'un bâton à café, faire quelques tours avec les deux bouts d'une chenille afin de la fixer sur le montant.
3. Au centre du montant, effectuer le même type de liaison avec une autre chenille.
4. Effectuer le même procédé avec l'autre extrémité du montant.
5. Au-dessus des chenilles, placer un second montant parallèlement au premier.
6. Pour fixer un second montant, enrouler le bout d'une chenille située à l'extrémité.
7. Pour fixer le montant avec la chenille centrale, passer la chenille entre les deux montants pour effectuer la liaison.
8. Effectuer le même type de liaison avec la dernière chenille.
9. Ajouter un troisième montant avec le même procédé.
10. Continuer à fixer les autres montants de la même façon, afin de construire une plateforme flexible.
11. Pour solidifier la plateforme : glisser les traverses au travers des montants. S'assurer de faire passer alternativement, un montant au-dessus de la traverse et un autre montant en dessous de celle-ci.

FIXER UNE PELLICULE PLASTIQUE SUR UN BÂTON À BROCHETTE AVEC DES TROMBONES

13

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 2

RÉSUMÉ :

Afin de produire une **liaison** entre une pellicule plastique et un bâton à brochette, pincer des trombones par-dessus la pellicule plastique et le bâton à brochette.



MATÉRIEL

- 1 pellicule plastique (½ sac de type *Ziploc*)
- 1 bâton à brochette
- 5 trombones

PROCÉDURE

1. À environ 3 cm du bord de la pellicule plastique posée à plat, déposer un bâton à brochette. Replier la pellicule plastique sur le bâton.
2. Soulever par le centre le bâton et la pellicule, en les maintenant entre l'index et le pouce.
3. Fixer un trombone au centre du bâton à brochette, de manière à lier la pellicule plastique sur le bâton.
4. Fixer ensuite un trombone à l'une des extrémités du bâton à brochette.
5. Fixer un trombone à l'autre extrémité du bâton.
6. Pour s'assurer d'une liaison efficace, assembler deux autres trombones entre ceux déjà installés.

EMPALER UNE PELLICULE PLASTIQUE SUR UN BÂTON À BROCHETTE

14

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 1

RÉSUMÉ :

Afin de produire une **liaison** entre une pellicule plastique et un bâton à brochette, transpercer à plusieurs reprises la pellicule plastique avec le bâton, afin de glisser le bâton dans les trous d'empalement.



MATÉRIEL

- 1 pellicule plastique (½ sac de type Ziploc)
- 1 bâton à brochette

PROCÉDURE

1. En s'assurant de ne pas se piquer les doigts, transpercer un des coins de la pellicule plastique avec la pointe du bâton à brochette.
2. Glisser doucement le bâton à brochette dans le trou. Transpercer à nouveau la pellicule plastique à environ 3 cm du trou précédent, en suivant le bord de la pellicule plastique.
3. Poursuivre le processus tout au long du bord de la pellicule de plastique.