défi apprenti génie

La science techno en mode pratique

Guide Pédagogique

2e et 3e cycles

S.O.S. Pirates!

ÉDITION 2021-2022

Un programme du

RÉSEAU TECHNOSCIENCE

Ensemble pour la relève scientifique

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Coordonnatrice provinciale du Défi apprenti génie

Sara Gosselin

Conception du défi et des outils pédagogiques

En collaboration avec des conseillers pédagogiques du Groupe de réseautage régional en science et technologie au primaire de la région Laval-Laurentides-Lanaudière

Mise en page

Fabien Dumas

Montage des capsules vidéos

Yan Villeneuve, Centre de services scolaire des Mille-Îles

Un programme du

RÉSEAU TECHNOSCIENCE
Ensemble pour la relève scientifique

En collaboration avec

Centre de services scolaire des Affluents Québec

Centre de services scolaire des Hautes-Laurentides Québec

Centre de services scolaire des Laurentides Québec

Centre de services scolaire de Laval Québec

Centre de services scolaire des Mille-Îles Québec

Centre de services scolaire de la Pointe-de-l'Île Québec

Centre de services scolaire de la Rivière-du-Nord Québec

Centre de services scolaire des Samares Québec

TABLE DES MATIÈRES

Mot d'introduction 4

De la SAÉ en classe à la finale régionale 6

Progression des apprentissages 7

Notions scientifiques et technologiques 9

Déroulement 11

Mise en situation 12

Activité 1 – Qu'en dis-tu? 13

Activité 2 – La Flottabilité... jamais entendue parler! 14

- Partie A – La boulette de pâte à modeler 14
- Partie B – En forme de bateau 15
- Partie C – Le bol 16

Activité 3 – Jeux du Pirate 17

- Partie A – L'attaque du pirate 18
- Partie B – Le butin et l'île secrète 19

Activité complémentaire – Techniques d'assemblage 20

En route vers le défi – Larguons les amarres! 21

La compétition – Capitaine sur le pont! (en classe ou à l'école) 22

Intégration – Retour au port 24

Grille d'évaluation 25

Ressources multimédias 27

Références 28

Annexe 1 – Grille quadrillée. 30

Annexe 2 – Fiches d'instructions complètes des techniques d'assemblage 31

MOT D'INTRODUCTION

Le Défi apprenti génie : une situation d'apprentissage unique!

Chaque année au Québec, le Défi apprenti génie permet à tous les élèves du primaire de s'initier concrètement à la science et à la technologie, tout en leur permettant de s'amuser et de développer leur esprit créatif. Le Défi apprenti génie représente un projet de classe original et concret qui se révèle être également une situation d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ). Six défis sont présentés cycliquement, à raison d'un par année. Pour chacun de ces défis, des outils pédagogiques vous sont offerts afin que vous puissiez réaliser le défi de l'année en cours. Vous avez tout le loisir de vous approprier les contenus pédagogiques et de les adapter selon les objectifs pédagogiques que vous vous êtes fixés. À chaque nouvelle édition, nous améliorons les règlements et les outils pédagogiques afin qu'ils répondent le mieux possible à vos attentes. Les enseignants ou enseignantes du projet d'enseignement intensif de l'anglais, langue seconde, auront accès à une version traduite spécifiquement pour ce projet qui, comme chaque année, se trouvera sur le site technoscience.ca.

Un défi adapté!

Cette année, c'est avec fierté que nous vous proposons le retour d'un défi qui s'adapte à la réalité des restrictions de la santé publique! Le défi **S.O.S. Pirates!** peut être réalisé à l'école en équipe, avec distanciation physique… ou pas… ou encore à la maison individuellement si les conditions l'obligent! De plus, le niveau de difficulté du défi est adapté pour chacun des cycles.

Mot d'introduction (suite)

Les différents outils pédagogiques

Vous trouverez au **technoscience.ca** tous ces outils qui vous permettent de maximiser votre expérience :

- Feuillet des règlements *(français et anglais)*
- Guide pédagogique *(1er cycle)*
- Guide pédagogique *(2e et 3e cycles) (français et anglais)*
- Cahier de l'élève *(1er cycle)*
- Cahier de l'élève *(2e et 3e cycles) (français et anglais)*
- Certificat de participation *(français et anglais)*
- Diaporama formats Google Slides, PowerPoint et PDF
- Tableau de pointage Excel
- Carton de notation pour saisie du pointage
- Fiche de vérification des règlements

Les activités préparatoires

Ces activités visent à ce que l'élève acquière des connaissances sur les concepts en lien avec le défi. Elles amènent également l'élève à développer des stratégies relatives à la science et à la technologie afin de développer des compétences pour cette discipline.

Bien que ces activités puissent se vivre indépendamment, elles peuvent perdre leur sens si elles ne sont pas réinvesties dans le cadre d'une production concrète, car elles seront dépourvues d'un contexte signifiant pour l'élève. Ces activités et la démarche de conception d'une embarcation permettent à l'enseignant ou l'enseignante de recueillir des traces relatives aux compétences suivantes :

- Compétence 1 : Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.
- Compétence 2 : Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie.
- Compétence 3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie.

Toutes les activités permettent d'établir des liens concrets avec des notions scientifiques, tout en vous offrant des points d'ancrage avec la Progression des apprentissages et le Programme de formation de l'école québécoise.

DE LA SAÉ À LA FINALE RÉGIONALE

Le **Défi apprenti génie** est pour les élèves une occasion de vivre une démarche de conception en science et technologie en classe, mais c'est aussi une occasion de leur faire vivre une expérience unique lors d'une participation à l'un ou l'autre des paliers de la compétition. L'expérience ultime? Participer à une finale régionale!

Voici les paliers de finales qu'il est possible de rencontrer :

Finale classe	Finale organisée en classe qui permet de déterminer les gagnants de chaque classe.
Finale école	Finale par cycle pour déterminer les représentants qui iront à la finale du centre de services scolaire – ou directement à la finale régionale s'il n'y a pas de finale dans votre centre de services scolaire.
Finale centre de services scolaire	Finale par cycle organisée par le centre de services scolaire – seul ou en collaboration avec un organisme membre du Réseau Technoscience. Si votre centre de services scolaire organise une finale, vous serez invité à inscrire vos élèves d'abord à cette finale.
Finale régionale	Finale par cycle rassemblant les élèves d'une même région – 11 finales régionales organisées par les organismes membres du Réseau Technoscience. Les finales ont lieu au mois de mai, dans le cadre de l'Odyssée des sciences. Lors de cet événement, seront aussi présentés des projets d'Expo-sciences volet primaire et des animations des Débrouillards. Consultez le calendrier pour connaître la date de la finale de votre région. Pour y inscrire des équipes, vous devez contacter le coordonnateur régional du Défi apprenti génie, grâce aux coordonnées qui se trouvent sur le site web.

Note : Le format des épreuves présentées lors des finales de centres de services scolaires ou des finales régionales pourra être différent. Les élèves devront adapter leur conception en fonction des nouvelles contraintes qui seront présentées au début de l'événement. Il n'y a pas de préparation spéciale à faire en classe pour ces épreuves. Du temps de conception, si nécessaire, sera offert aux élèves lors de ces finales.

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

Progression des apprentissages

Cette situation d'apprentissage et d'évaluation permet de développer les compétences des élèves, particulièrement celles associées à la conception technologique. Plusieurs connaissances sont mobilisées lors de la conception. Elles sont abordées dans les activités proposées dans ce guide pédagogique. Le détail des concepts ciblés dans chacune des activités et les liens avec la Progression des apprentissages vous sont présentés dans ce guide pédagogique.

Connaissances mobilisées dans la SAÉ

Voici les connaissances pouvant être mobilisées par la présente situation d'apprentissage :

L'univers matériel

		Primaire					
→	L'élève apprend à le faire avec l'intervention de l'enseignant-e.						
*	L'élève le fait par lui-même à la fin de l'année scolaire.						
	L'élève réutilise cette compétence.	1er cycle		2e cycle		3e cycle	
A. Matière		**1ère**	**2e**	**3e**	**4e**	**5e**	**6e**
1. Propriétés et caractéristiques de la matière							
a. Classer des objets à l'aide de leurs propriétés *(ex. : couleur, forme, taille, texture, odeur)*		→	*				
c. Distinguer les matériaux perméables à l'eau de ceux qui ne le sont pas.		→	*				
e. Décrire le format et la couleur d'un objet ou d'une substance				→	*		
h. Associer la flottabilité d'un volume de liquide sur un volume identique d'un autre liquide à leur masse volumique *(densité)* respective				→	*		
j. Décrire diverses autres propriétés physiques d'un objet, d'une substance ou d'un matériau *(ex. : élasticité, dureté, solubilité)*						→	*

→	L'élève apprend à le faire avec l'intervention de l'enseignant-e.	**Primaire**					
*	L'élève le fait par lui-même à la fin de l'année scolaire.						
	L'élève réutilise cette compétence.	1er cycle		2e cycle		3e cycle	
C. Forces et mouvements		**1ère**	**2e**	**3e**	**4e**	**5e**	**6e**
6. Effets d'une force sur la direction d'un objet							
b. Identifier des manifestations d'une force *(ex.: tirer, pousser, lancer, comprimer, étirer)*				→	*		
c. Décrire comment une force agit sur un corps *(le mettre en mouvement, modifier son mouvement, l'arrêter)*				→	*		
d. Décrire l'effet d'une force sur un matériau ou une structure				→	*		
7. Effets combinés de plusieurs forces sur un objet							
a. Prévoir l'effet combiné de plusieurs forces sur un objet au repos ou en déplacement rectiligne *(ex. : renforcement, opposition)*						→	*
E. Techniques et instrumentation		**1ère**	**2e**	**3e**	**4e**	**5e**	**6e**
4. Conception et fabrication d'instruments, d'outils, de machines, de structures *(ex.: ponts, tours)*, de dispositifs *(ex.: filtration de l'eau)*, de modèles *(ex. : planeur)*, de circuits électriques simples							
d. Tracer et découper des pièces dans divers matériaux à l'aide des outils appropriés				→	→	→	*
e. Utiliser les modes d'assemblage appropriés ***(ex.: vis, colle, clou, attache parisienne, écrou)***				→	→	→	*
F. Langage approprié		**1ère**	**2e**	**3e**	**4e**	**5e**	**6e**
1. Terminologie liée à la compréhension de l'univers matériel							
a. Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers matériel		→	→	→	→	→	*
b. Distinguer le sens d'un terme utilisé dans un contexte scientifique ou technologique du sens qui lui est attribué dans le langage courant *(ex. : source, matière, corps, énergie, machine)*		→	→	→	→	→	*
2. Conventions et modes de représentation propres aux concepts à l'étude							
a. Communiquer à l'aide des modes de représentation adéquats dans le respect des règles et des conventions propres à la science et à la technologie *(symboles, graphiques, tableaux, dessins, croquis, normes et standardisation)*				→	→	→	*

NOTIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

« La science vise à décrire et à expliquer le monde. Elle recherche les relations qui permettent de faire des prédictions et de déterminer les causes de phénomènes naturels. De son côté, la technologie applique les découvertes de la science tout en contribuant à son développement. »
Programme de formation de l'école québécoise, p.144

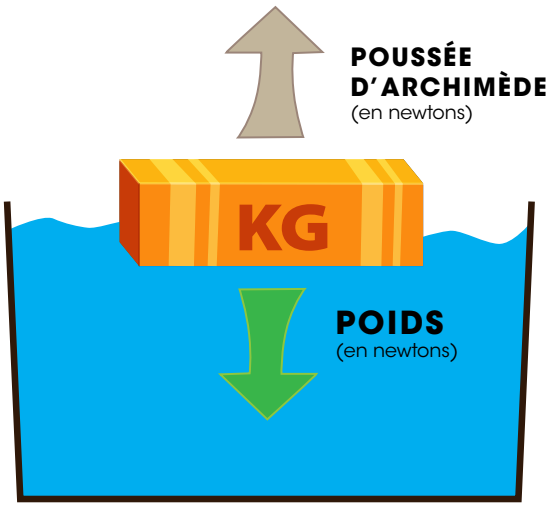
La conception technologique d'une embarcation permet ainsi **d'explorer** le concept scientifique de la flottabilité, mais il n'est toutefois pas attendu que les élèves **comprennent et maîtrisent** tous les aspects liés à ce concept. Les prochaines explications visent davantage à donner aux enseignants et aux enseignantes certaines notions qui pourront les aider à accompagner les élèves dans leurs explorations.

Tout objet possède **une masse** (en kilogrammes) qui représente la quantité de matière.

Tout objet possède aussi **un poids** (en newtons) qui est la force de gravité qui l'attire vers le bas.

Si la **masse** d'un objet augmente, le **poids** de celui-ci augmente aussi de façon proportionnelle.

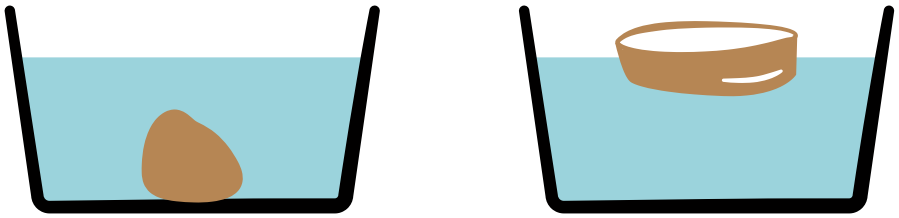
Si un objet est déposé dans l'eau, une force vient s'opposer au poids de l'objet. C'est la poussée d'Archimède. La grandeur de la poussée varie selon la quantité d'eau déplacée par l'objet. Un objet va flotter à la surface de l'eau si le poids est égal à la poussée ou poids de l'eau déplacée.



Flotte ou pas?

Situation n° 1 : L'importance de la forme

2 objets de masses identiques, mais de formes différentes



Dans l'activité 2, les élèves découvriront que si deux boules de pâte à modeler ont des masses identiques, mais que l'on en modifie une pour lui donner « la forme d'un bateau », la première va couler et la deuxième va flotter.

Les deux objets ont la même masse, donc le même poids (ou la même force qui les attire vers le bas). Toutefois, la forme donnée à la 2e boule permet d'avoir une plus grande poussée exercée par l'eau.

Flotte ou pas?

Situation n° 2 : L'importance de la masse de l'objet

2 formes identiques, mais de masses différentes

Deux balles de tennis coupées en deux vont avoir la même masse et vont flotter. Si on ajoute de la masse à l'intérieur d'une de ces demi-balles, celle-ci va s'enfoncer un peu plus, puisque son poids a augmenté. Si le poids venait à être trop élevé en fonction de la poussée exercée par l'eau, la demi-balle va couler.

DÉROULEMENT

Description	Durée	Ressources pédagogiques
Préparation		
Mise en situation L'enseignant-e présente le défi aux élèves sans toutefois leur donner tous les détails. Les règlements seront présentés lors d'une activité ultérieure.	15 minutes	• Cahier de l'élève p. 2, 3 • Diaporama
Activité 1 : Qu'en dis-tu? Cette tâche permet de recueillir les préconceptions de l'élève sur la flottabilité.	10 minutes	• Cahier de l'élève p. 4
Activité 2 : La flottabilité… jamais entendue parler! Cette activité permet d'amener l'élève à explorer les conditions qui permettent à un objet de flotter tout en supportant une charge.	1 période	• Cahier de l'élève p. 5-7
Activité 3 : Jeux du Pirate De façon ludique, les élèves expérimentent les concepts qui permettent une répartition des charges pour que le plateau soit en équilibre.	1 période	• Cahier de l'élève p. 8-11 • Annexe 1
Activité complémentaire : Techniques d'assemblage Afin d'être en mesure de lier certains matériaux, les élèves apprennent des techniques d'assemblage et de liaison qui peuvent être utilisées pour le défi.	1 période	• Annexe 2 • Capsules vidéos
En route vers le défi et les essais L'enseignant-e présente les règlements du défi aux élèves. Ensuite, ils expérimentent différents modèles d'embarcations.	1 période et plus	• Cahier de l'élève p. 12-15
Réalisation		
Les élèves réalisent le défi.	2 à 3 périodes	• Cahier de l'élève p. 16 • Matériel autorisé pour la conception du prototype (voir les règlements).
Intégration – Retour sur la démarche		
L'enseignant-e effectue un retour avec les élèves sur la conception et la réalisation de leur embarcation ainsi que sur les stratégies adoptées pour réaliser le défi.	20 minutes	• Cahier de l'élève p. 17

MISE EN SITUATION

Intentions pédagogiques

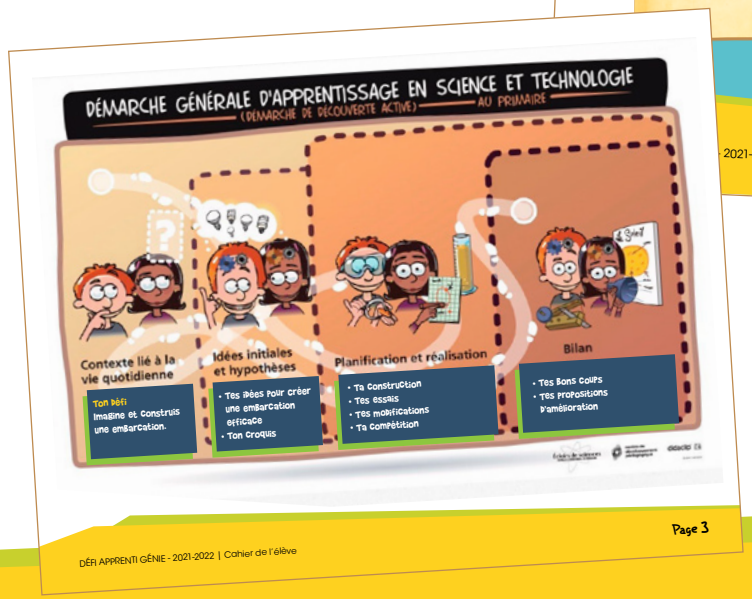
- Présenter la situation d'apprentissage et le défi à réaliser.
- Susciter l'intérêt des élèves envers le défi proposé.

Matériel

- Cahier de l'élève p. 2, 3
- Diaporama

Déroulement

1. À l'aide du diaporama ou du cahier de l'élève, présenter la mise en situation et les grandes lignes du défi.
2. Afin de susciter l'intérêt, distribuer le cahier de l'élève.



ACTIVITÉ 1 – QU'EN DIS-TU?

Intention pédagogique

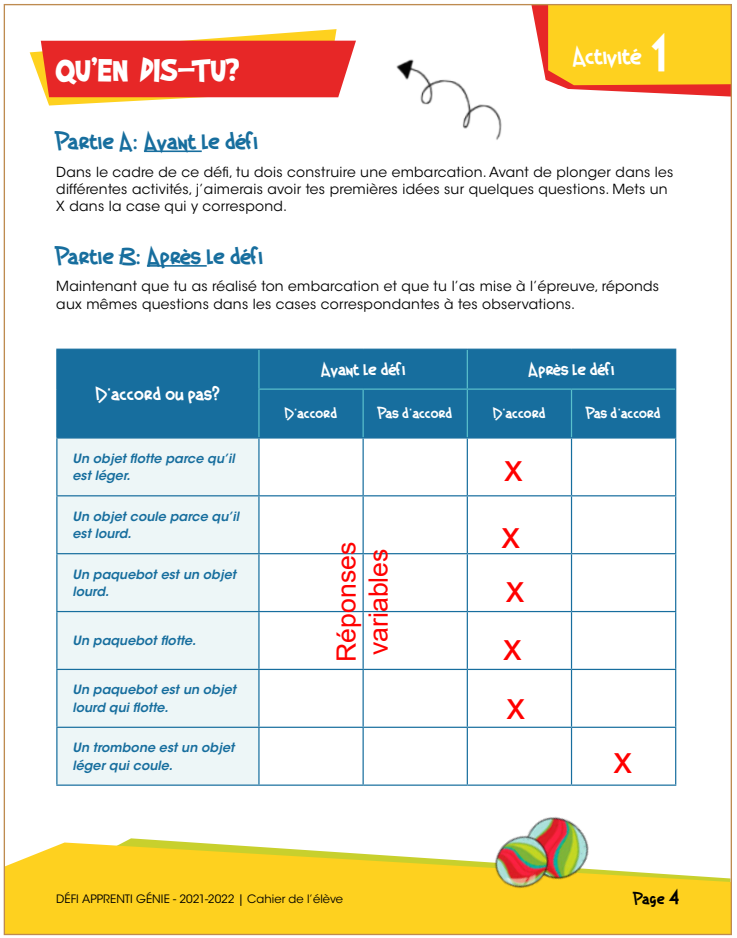
- Recueillir les préconceptions de l'élève sur la flottabilité.

Matériel

- Cahier de l'élève p. 4

Déroulement

1. Amener l'élève à faire un choix individuel pour chacun des énoncés.
2. Amener l'élève à partager ses représentations avec ses pairs lors d'une plénière.
3. Proposer à l'élève de revenir répondre à la fin du défi pour voir si ses conceptions ont évolué.



QU'EN DIS-TU?

Activité 1

Partie A: Avant le défi

Dans le cadre de ce défi, tu dois construire une embarcation. Avant de plonger dans les différentes activités, j'aimerais avoir tes premières idées sur quelques questions. Mets un X dans la case qui y correspond.

Partie B: Après le défi

Maintenant que tu as réalisé ton embarcation et que tu l'as mise à l'épreuve, réponds aux mêmes questions dans les cases correspondantes à tes observations.

D'accord ou pas?	Avant le défi		Après le défi	
	D'accord	Pas d'accord	D'accord	Pas d'accord
Un objet flotte parce qu'il est léger.			X	
Un objet coule parce qu'il est lourd.			X	
Un paquebot est un objet lourd.			X	
Un paquebot flotte.			X	
Un paquebot est un objet lourd qui flotte.			X	
Un trombone est un objet léger qui coule.				X

Réponses variables

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2021-2022 | Cahier de l'élève

Page 4

ACTIVITÉ 2 – LA FLOTTABILITÉ... JAMAIS ENTENDUE PARLER!

Partie A – La boulette de pâte à modeler

Intention pédagogique

- Permettre à l'élève d'émettre une hypothèse sur la flottabilité d'une substance et de la vérifier par une observation scientifique.

Matériel

- Cahier de l'élève p. 5
- Un contenant par équipe de deux
- Eau pour remplir les contenants
- 1 boule de pâte à modeler (par équipe de deux)
  Utiliser de la pâte à modeler à base d'huile, car la pâte à modeler à base d'eau se décomposera au contact de l'eau.

Déroulement

En plénière

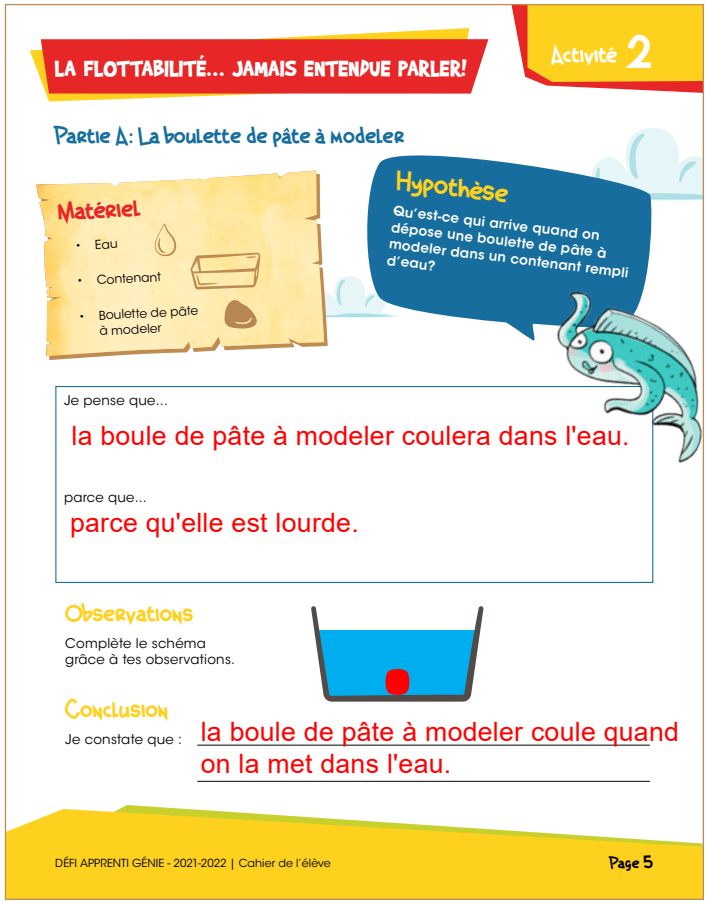
1. Présenter cette question aux élèves : **Qu'est-ce qui arrive quand on dépose une boulette de pâte à modeler dans un contenant rempli d'eau?**
2. Amener les élèves à formuler une hypothèse et à la justifier. Les élèves peuvent avoir des hypothèses et des justifications différentes.
3. Déterminer en classe le matériel nécessaire et les manipulations à effectuer pour vérifier les hypothèses.

En équipe de deux

4. Réaliser les manipulations en demandant aux élèves de déposer la boulette dans un contenant rempli d'eau.
5. Demander aux élèves de représenter leurs observations sous forme d'un schéma à compléter et de décrier leurs observations sous la forme d'un texte.

En plénière

6. Amener les élèves à comparer entre eux leurs observations.



Activité 2 - La flottabilité… jamais entendue parler! (suite)

Partie B – En forme de bateau

Intention pédagogique

- Permettre à l'élève de façonner une boulette de pâte à modeler afin de lui donner une forme lui permettant de flotter.

Matériel

- Cahier de l'élève p. 6
- Un contenant par équipe de deux
- Eau pour remplir les contenants
- 1 boule de pâte à modeler (par équipe de deux)
  Utiliser de la pâte à modeler à base d'huile, car la pâte à modeler à base d'eau se décomposera au contact de l'eau.

Déroulement

En plénière

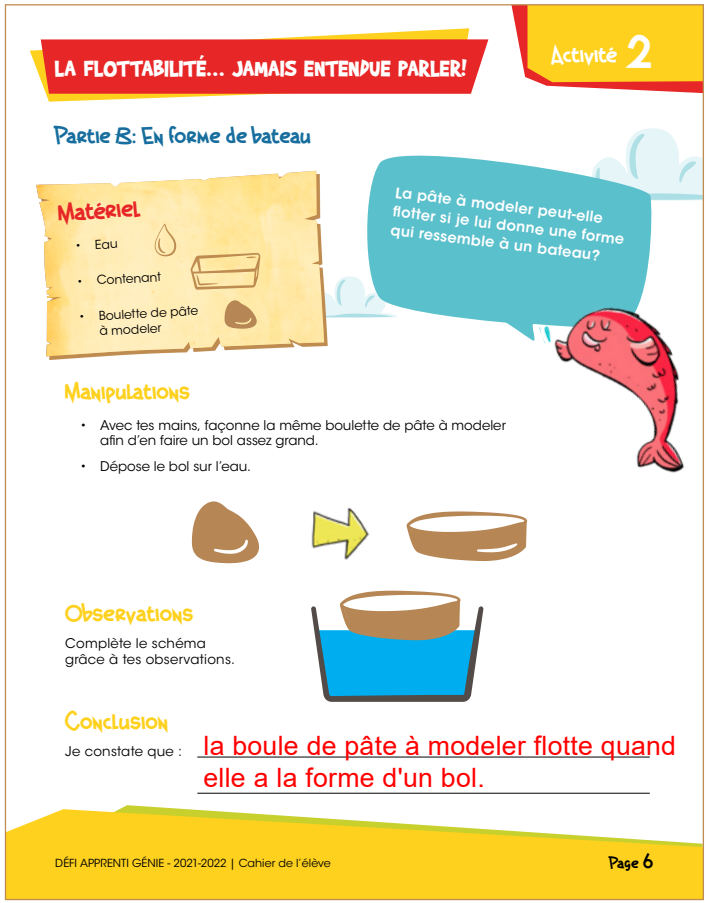
1. Présenter cette question aux élèves : **La pâte à modeler peut-elle flotter si je lui donne une forme qui ressemble à un bateau?**
2. Amener les élèves à formuler une hypothèse et à la justifier. Les élèves peuvent avoir des hypothèses et des justifications différentes.
3. Déterminer en classe le matériel nécessaire et les manipulations à effectuer pour vérifier les hypothèses.

En équipe de deux

4. Réaliser les manipulations en demandant aux élèves de façonner un bol et de le déposer dans le contenant d'eau. Si le bol ne flotte pas, demander à façonner un bol plus grand.
5. Demander aux élèves de représenter leurs observations sous forme d'un schéma à compléter et de décrier leurs observations sous la forme d'un texte.

En plénière

6. Amener les élèves à comparer entre eux leurs observations.



Partie C – Le bol

Intention pédagogique

- Permettre à l'élève de façonner différentes grandeurs de bols afin de comparer la capacité de chargement de chacun.

Matériel

- Cahier de l'élève p. 7
- Billes de verre (environ 1,5 cm de diamètre et d'une masse de 5 g)
- Un contenant par équipe de deux
- Eau pour remplir les contenants
- 1 boule de pâte à modeler (par équipe de deux)
  Utiliser de la pâte à modeler à base d'huile, car la pâte à modeler à base d'eau se décomposera au contact de l'eau.

Déroulement

En plénière

1. Présenter cette question aux élèves : **Quelle grandeur de bol façonné avec la même boulette de pâte à modeler fait le meilleur bateau pour supporter des billes?**
2. Amener les élèves à formuler à l'oral une hypothèse et à la justifier. Les élèves peuvent avoir des hypothèses et des justifications différentes.
3. Déterminer en classe le matériel nécessaire et les manipulations à effectuer pour vérifier les hypothèses.

En équipe de deux

4. Réaliser les manipulations : les élèves doivent façonner un bol, le déposer sur l'eau et y déposer une à une des billes. Ils doivent compter le nombre de billes que le bol peut contenir avant de couler.
5. Demander aux élèves de consigner leurs résultats dans le cahier de l'élève.
6. Reprendre la même démarche en façonnant un bol d'une autre dimension.
7. Amener les élèves à effectuer une conclusion.

En plénière

8. Amener les élèves à comparer entre eux leurs observations.

ACTIVITÉ 3 – JEUX DU PIRATE

Intention pédagogique

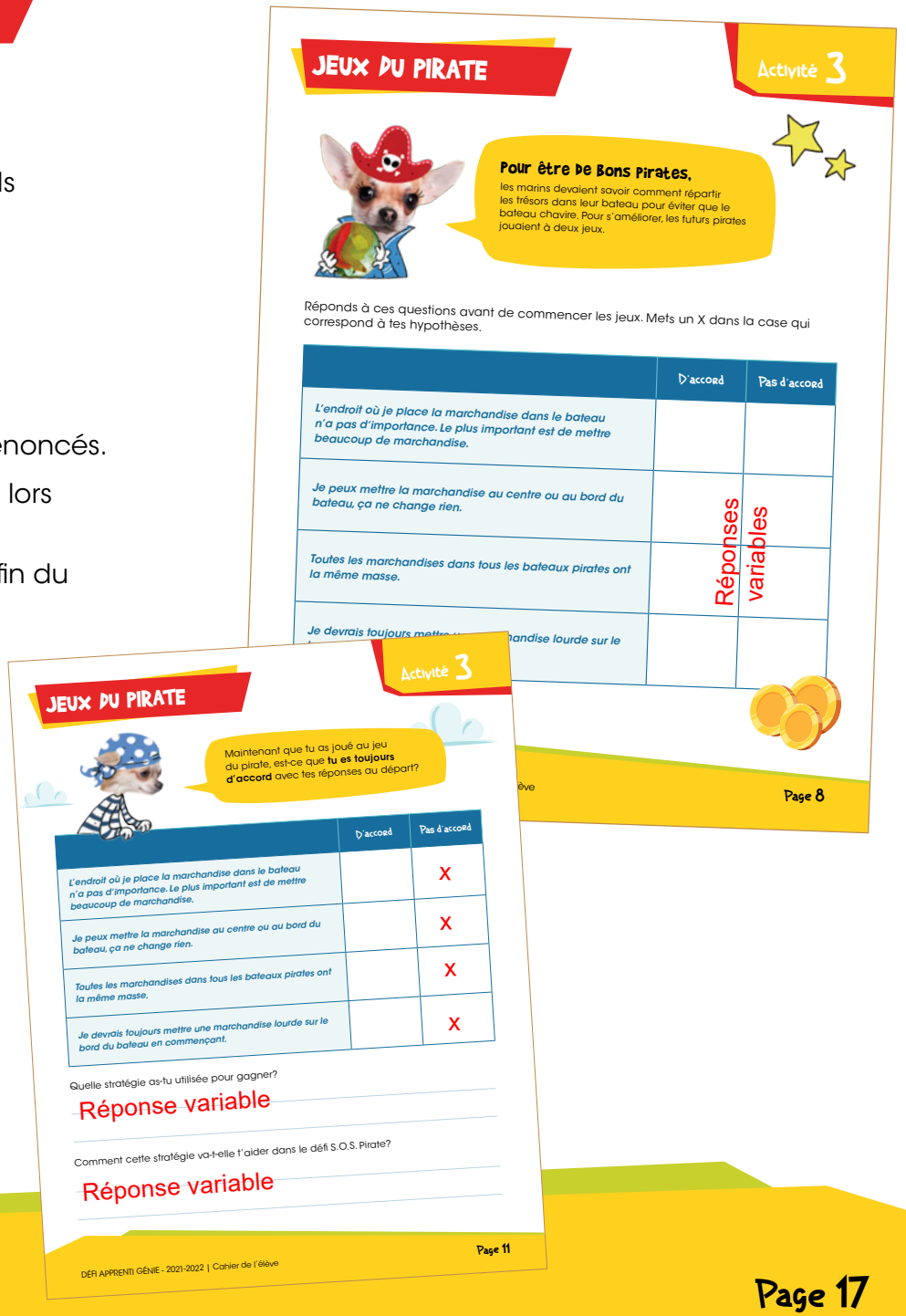
- Recueillir les préconceptions de l'élève sur l'équilibre du poids

Matériel

- Cahier de l'élève p. 8 et 11

Déroulement

1. Amener l'élève à faire un choix individuel pour chacun des énoncés.
2. Amener l'élève à partager ses représentations avec ses pairs lors d'une plénière.
3. Proposer à l'élève de répondre au même questionnaire à la fin du défi pour voir si ses conceptions ont évolué (p. 11).



Activité 3 - Jeux du pirate (suite)

Partie A – L'attaque du pirate

Intention pédagogique

- Garder la planche en équilibre en y positionnant correctement les butins.
  Plus les élèves déposeront les butins loin du centre, plus ils auront tendance à faire basculer la planche. Ceci est particulièrement évident pour les premiers butins. À eux de le découvrir!

Matériel

- Cahier de l'élève p. 9
- 1 verre à boire en papier (par équipe de deux)
- 1 planche de jeu (par équipe de deux)
  (Utiliser la feuille quadrillée jointe en annexe 1 et la coller sur un carton épais)
- 30 butins de même nature et de même masse (dés, écrous, etc.) (par équipe de deux)
  (La masse du butin ne doit être ni trop petite, ni trop grande. Pour s'en assurer, déposer la planche en équilibre sur le verre. Déposer ensuite un butin sur le contour de la planche. Elle devrait basculer. Si c'est le cas, déposer ce même butin au croisement le plus près du verre. La planche ne devrait pas basculer. Si le butin satisfait ces deux conditions, le choix est bon.)

Déroulement

<u>En équipe de deux</u>

1. Réaliser les manipulations en commençant par demander aux élèves de mettre la planche de jeu en équilibre sur le verre en papier.
2. Demander à un élève dans chacune des équipes d'ajouter un butin au croisement de deux lignes.
3. Demander à l'autre élève dans chacune des équipes de faire la même chose.
4. Demander aux élèves de consigner combien de butins ils auront déposé sur la planche de jeu avant que celle-ci ne bascule.

<u>En plénière</u>

5. Demander à quelques équipes d'expliquer le déroulement de leur expérimentation.

JEUX DU PIRATE

Activité 3

Matériel

- Planche de jeu
- Verre
- 30 butins

Partie A: L'attaque du Pirate

Ton bateau pirate vient d'attaquer un bateau de la marine royale. Tu dois embarquer le plus de butins possible.

Préparation de la planche de jeu

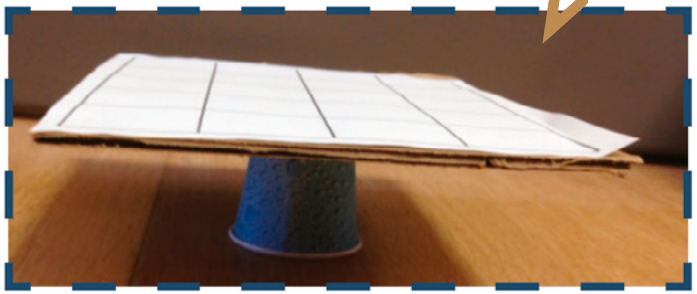
- Mets la planche de jeu en équilibre sur le verre à boire.

Les règles du jeu

- À tour de rôle, chaque pirate doit ajouter un butin au croisement de 2 lignes.
- Si tu es le pirate qui fait tomber la planche de jeu en plaçant un butin, tu tombes à l'eau avec le reste des butins et tu te fais manger par un requin!
- Si vous avez réussi à mettre les 30 butins sans que la planche de jeu tombe, vous êtes tous les deux des pirates gagnants.

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2021-2022 | Cahier de l'élève

Page 9



Activité 3 - Jeux du pirate (suite)

Partie B – Le butin et l'île secrète

Intention pédagogique

- Garder la planche en équilibre en y retirant au fur et à mesure les butins placés lors de la partie A de l'activité.
  Plus les élèves retireront des butins du même côté de la planche de jeu, plus ils auront tendance à la faire basculer. À eux de le découvrir!

Matériel

- Cahier de l'élève p. 10
- 1 verre à boire en papier (par équipe de deux)
- 1 planche de jeu (par équipe de deux)
  (Utiliser la feuille quadrillée jointe en annexe 1 et la coller sur un carton épais)
- 30 butins de même nature et de même masse (dés, écrous, etc.) (par équipe de deux)

Déroulement

<u>En équipe de deux</u>

1. Si ça n'a pas déjà été fait lors de la partie A de l'activité, réaliser les manipulations en commençant par demander aux élèves de mettre la planche de jeu en équilibre sur le verre en papier.
2. Demander à un élève dans chacune des équipes de retirer un butin.
3. Demander à l'autre élève dans chacune des équipes de faire la même chose.
4. Demander aux élèves de se souvenir des endroits de la planche où ils auront retiré des butins avant que celle-ci ne bascule.

<u>En plénière</u>

5. Demander à quelques équipes d'expliquer le déroulement de leur expérimentation.

ACTIVITÉ COMPLÉMENTAIRE – TECHNIQUES D'ASSEMBLAGE

Afin d'être en mesure de lier certains matériaux, il est intéressant de développer des techniques d'assemblage et de liaison qui peuvent être utilisées pour la réalisation du **Défi apprenti génie S.O.S. Pirates!** Pour consulter les fiches d'instructions complètes, voir annexe 2.

Pour voir la capsule vidéo de chaque technique, il suffit de cliquer sur le chiffre lui correspondant.

Démonstrations de techniques d'assemblage et liaison

Matériel proposé

- Bâtons à café en bois
- Trombones
- Cure-pipes
- Ficelle
- Bâtons à brochette
- Pailles (en carton préférablement)
- Pâte à modeler (à base d'huile)
- Rondelles de métal (diamètre environ 2 cm)
- Ciseaux
- Bac à vaisselle et eau
- Feuille de plastique (section de sac à congélation de type Ziploc©) de 25 cm x 25 cm)

En Vert : Niveau de difficulté 1
En Jaune : Niveau de difficulté 2
En Rose : Niveau de difficulté 3

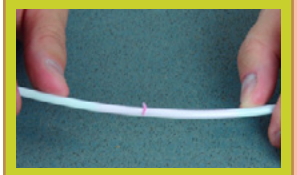
1

2

3

4

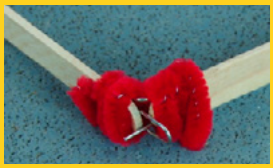
5



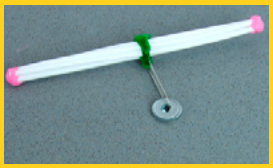
6

7

8

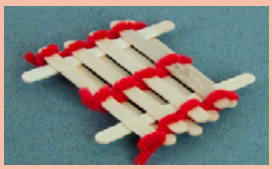


9



10

11



12

13

14

EN ROUTE VERS LE DÉFI – LARGUONS LES AMARRES!

Intention pédagogique

- Consolider les apprentissages dans la démarche de conception technologique d'une embarcation.

Matériel

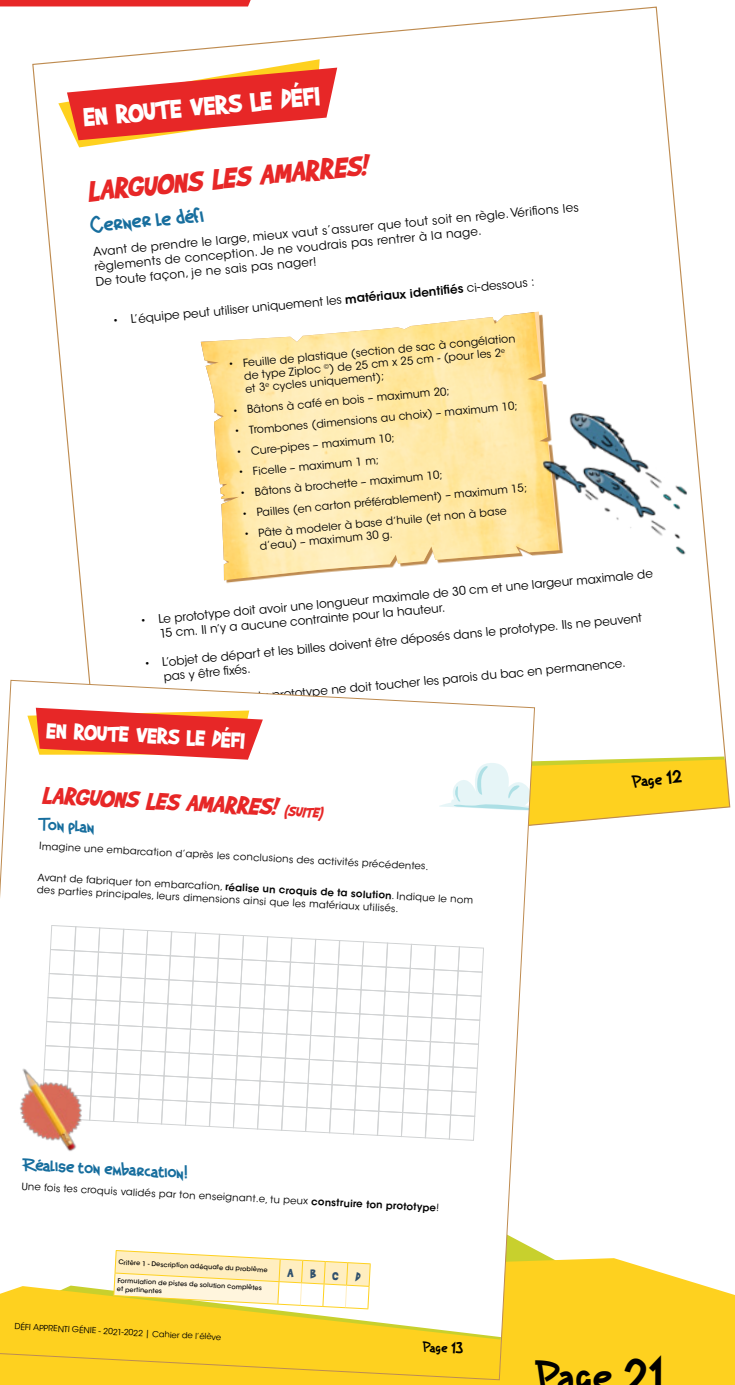
- Feuillet des règlements
- Cahier de l'élève p. 12, 13
- Diaporama
- Matériel nécessaire à la conception de l'embarcation
- Bac transparent dont les dimensions internes sont au minimum de 52 cm x 36 cm x 16 cm
- Balance
  La masse des bateaux doit être prise avant la mise à l'eau. En cas d'égalité, l'équipe dont le prototype a la plus petite masse sera déclarée gagnante.

Mise en situation

Lors de votre finale du Défi apprenti génie, les élèves seront appelés à fabriquer un prototype flottant qui permettra de supporter la plus grande quantité possible de billes.

Déroulement

1. Présenter, à l'aide du diaporama, le résumé des règlements du défi.
2. Présenter les pages du cahier de l'élève et faire un retour sur les hypothèses élaborées à la fin des activités précédentes.
3. En classe, faire un retour sur les activités précédentes.
   - Comment la forme du prototype a-t-elle une influence sur la flottabilité?
   - Comment la disposition de la marchandise peut-elle influencer la performance du prototype?
4. Former des équipes d'un à trois élèves.
5. Avant de réaliser leur prototype, les équipes doivent :
   - Sélectionner le matériel qu'elles veulent utiliser.
   - Réaliser un croquis de leur prototype dans leur cahier.


EN ROUTE VERS LE DÉFI

LARGUONS LES AMARRES!

Cerner le défi

Avant de prendre le large, mieux vaut s'assurer que tout soit en règle. Vérifions les règlements de conception. Je ne voudrais pas rentrer à la nage. De toute façon, je ne sais pas nager!

- L'équipe peut utiliser uniquement les **matériaux identifiés** ci-dessous :
  - Feuille de plastique (section de sac à congélation de type Ziploc ®) de 25 cm x 25 cm - (pour les 2e et 3e cycles uniquement);
  - Bâtons à café en bois – maximum 20;
  - Trombones (dimensions au choix) – maximum 10;
  - Cure-pipes – maximum 10;
  - Ficelle – maximum 1 m;
  - Bâtons à brochette – maximum 10;
  - Pailles (en carton préférablement) – maximum 15;
  - Pâte à modeler à base d'huile (et non à base d'eau) – maximum 30 g.
- Le prototype doit avoir une longueur maximale de 30 cm et une largeur maximale de 15 cm. Il n'y a aucune contrainte pour la hauteur.
- L'objet de départ et les billes doivent être déposés dans le prototype. Ils ne peuvent pas y être fixés.
- …prototype ne doit toucher les parois du bac en permanence.

Page 12

EN ROUTE VERS LE DÉFI

LARGUONS LES AMARRES! (SUITE)

Ton plan

Imagine une embarcation d'après les conclusions des activités précédentes.

Avant de fabriquer ton embarcation, **réalise un croquis de ta solution**. Indique le nom des parties principales, leurs dimensions ainsi que les matériaux utilisés.

Réalise ton embarcation!

Une fois tes croquis validés par ton enseignant.e, tu peux **construire ton prototype**!

Critère 1 - Description adéquate du problème	A	B	C	D
Formulation de pistes de solution complètes et pertinentes				

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2021-2022 | Cahier de l'élève

Page 13

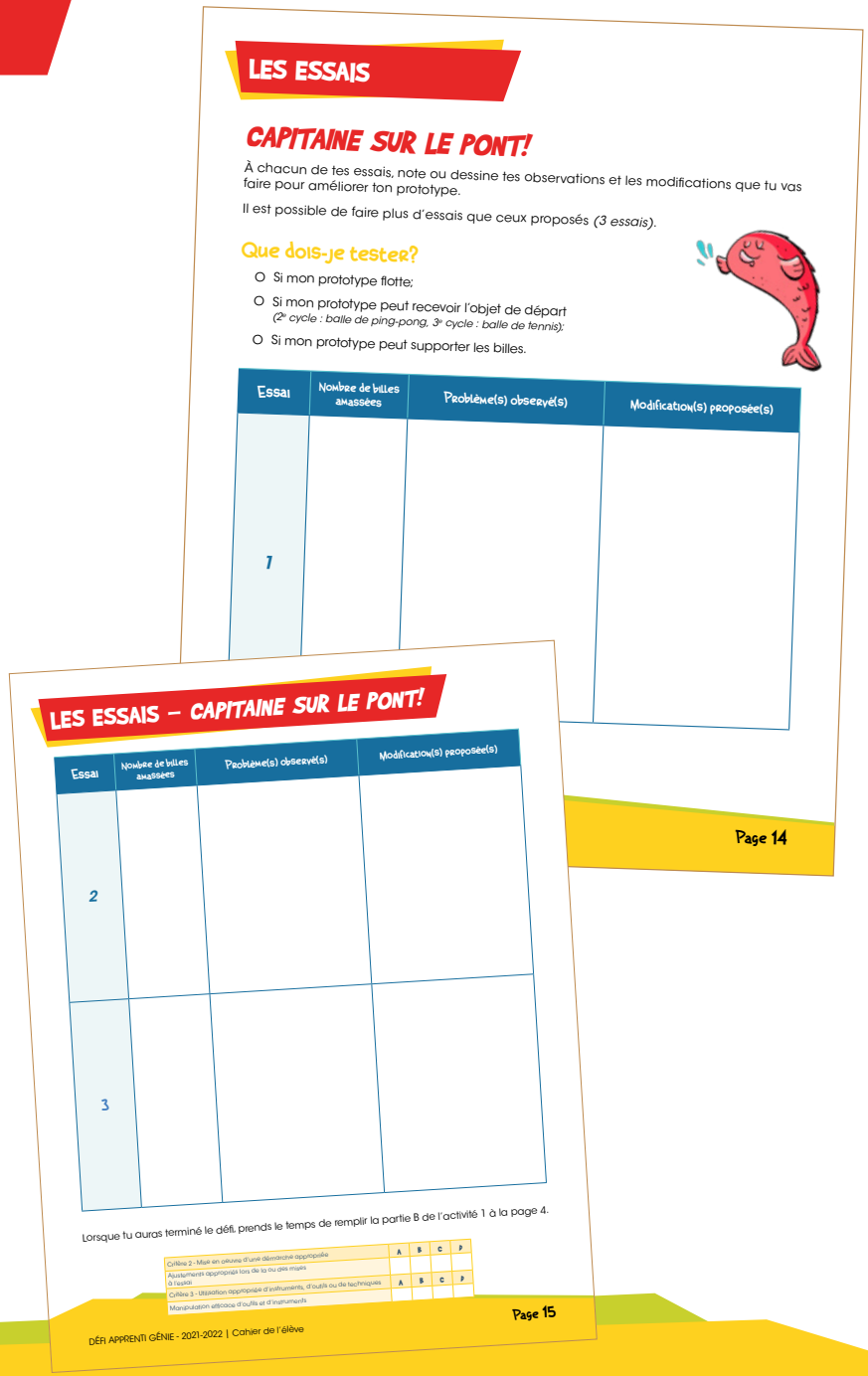
LES ESSAIS – CAPITAINE SUR LE PONT!

Matériel

- Cahier de l'élève p. 14, 15

Déroulement

1. Chaque équipe conçoit son prototype en prévision des essais.
2. Rappeler aux élèves avant les essais de s'assurer que…
   - le prototype flotte;
   - le prototype peut recevoir l'objet de départ
     (2e cycle : balle de ping-pong, 3e cycle : balle de tennis);
   - le prototype peut supporter les billes.
3. Leur prototype doit ensuite être testé une première fois dans le bac rempli d'eau. L'élève note la performance de son embarcation dans son cahier, ainsi que les problèmes rencontrés et les modifications qu'il propose.
4. Lorsque l'équipe est satisfaite des changements apportés, elle peut mettre de nouveau à l'essai son prototype. L'élève note la nouvelle performance de l'embarcation, les problèmes rencontrés et les modifications proposées.
   Note : Le nombre d'essais inscrits dans le cahier de l'élève est uniquement à terme indicatif. L'élève pourrait en utiliser plus ou moins.
5. Pendant la mise à l'essai des prototypes, l'enseignant ou l'enseignante accompagne les élèves en les questionnant, en les encourageant et en les guidant dans leurs ajustements. Il collecte également des observations sur la façon dont ils utilisent les techniques d'assemblage enseignées et sur des problèmes observés par les élèves et les modifications proposées.


LES ESSAIS

CAPITAINE SUR LE PONT!

À chacun de tes essais, note ou dessine tes observations et les modifications que tu vas faire pour améliorer ton prototype.

Il est possible de faire plus d'essais que ceux proposés *(3 essais)*.

Que dois-je tester?

- O Si mon prototype flotte;
- O Si mon prototype peut recevoir l'objet de départ *(2e cycle : balle de ping-pong, 3e cycle : balle de tennis);*
- O Si mon prototype peut supporter les billes.

Essai	Nombre de billes amassées	Problème(s) observé(s)	Modification(s) proposée(s)
1			

Page 14

LES ESSAIS – CAPITAINE SUR LE PONT!

Essai	Nombre de billes amassées	Problème(s) observé(s)	Modification(s) proposée(s)
2			
3			

Lorsque tu auras terminé le défi, prends le temps de remplir la partie B de l'activité 1 à la page 4.

	A	B	C	D
Critère 2 - Mise en œuvre d'une démarche appropriée				
Ajustements appropriés lors de la ou des mises à l'essai				
Critère 3 - Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	A	B	C	D
Manipulation efficace d'outils et d'instruments				

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2021-2022 | Cahier de l'élève

Page 15

LA COMPÉTITION – À NOUS L'AVENTURE ET SES TRÉSORS, MOUSSAILLON!

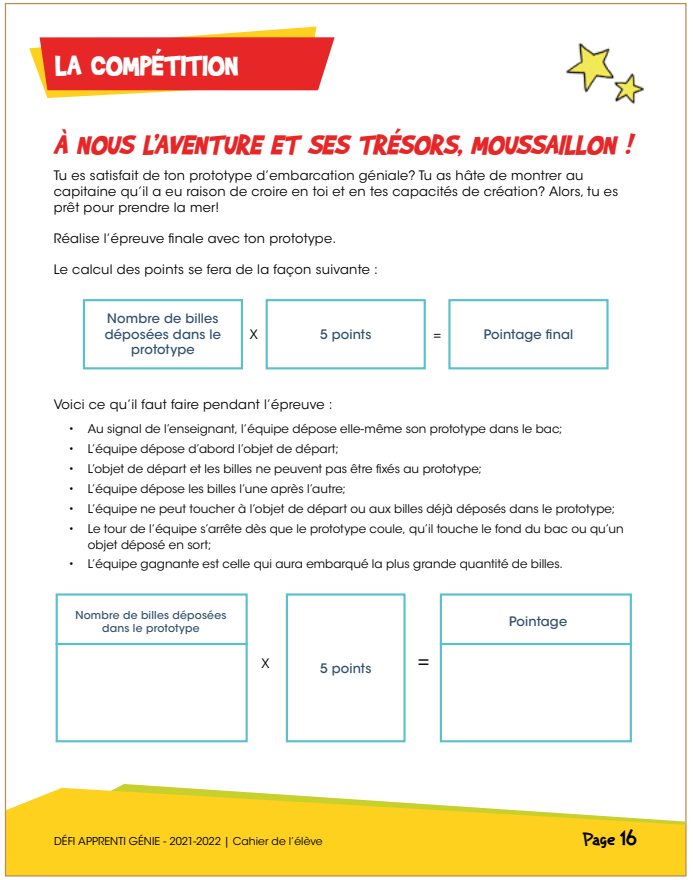
Matériel

- Cahier de l'élève p. 16

Déroulement

Vous trouverez les informations complètes pour le déroulement de la compétition en classe aux pages 4 à 8 des règlements. Pour vous guider dans l'organisation de votre finale, voici quelques précisions :

1. Assurez-vous que les élèves d'un même cycle réalisent tous le défi dans les mêmes conditions.
2. Une fois la compétition terminée, les élèves sont invités à inscrire leur pointage dans leur cahier.



LA COMPÉTITION

À NOUS L'AVENTURE ET SES TRÉSORS, MOUSSAILLON !

Tu es satisfait de ton prototype d'embarcation géniale? Tu as hâte de montrer au capitaine qu'il a eu raison de croire en toi et en tes capacités de création? Alors, tu es prêt pour prendre la mer!

Réalise l'épreuve finale avec ton prototype.

Le calcul des points se fera de la façon suivante :

Nombre de billes déposées dans le prototype	X	5 points	=	Pointage final

Voici ce qu'il faut faire pendant l'épreuve :

- Au signal de l'enseignant, l'équipe dépose elle-même son prototype dans le bac;
- L'équipe dépose d'abord l'objet de départ;
- L'objet de départ et les billes ne peuvent pas être fixés au prototype;
- L'équipe dépose les billes l'une après l'autre;
- L'équipe ne peut toucher à l'objet de départ ou aux billes déjà déposés dans le prototype;
- Le tour de l'équipe s'arrête dès que le prototype coule, qu'il touche le fond du bac ou qu'un objet déposé en sort;
- L'équipe gagnante est celle qui aura embarqué la plus grande quantité de billes.

Nombre de billes déposées dans le prototype	X	5 points	=	Pointage

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2021-2022 | Cahier de l'élève Page 16

RETOUR SUR TA DÉMARCHE – RETOUR AU PORT

Intentions pédagogiques

- Consolider les apprentissages.
- Effectuer un retour avec les élèves sur la conception et la réalisation de leur prototype, ainsi que sur les stratégies adoptées pour réaliser le défi.

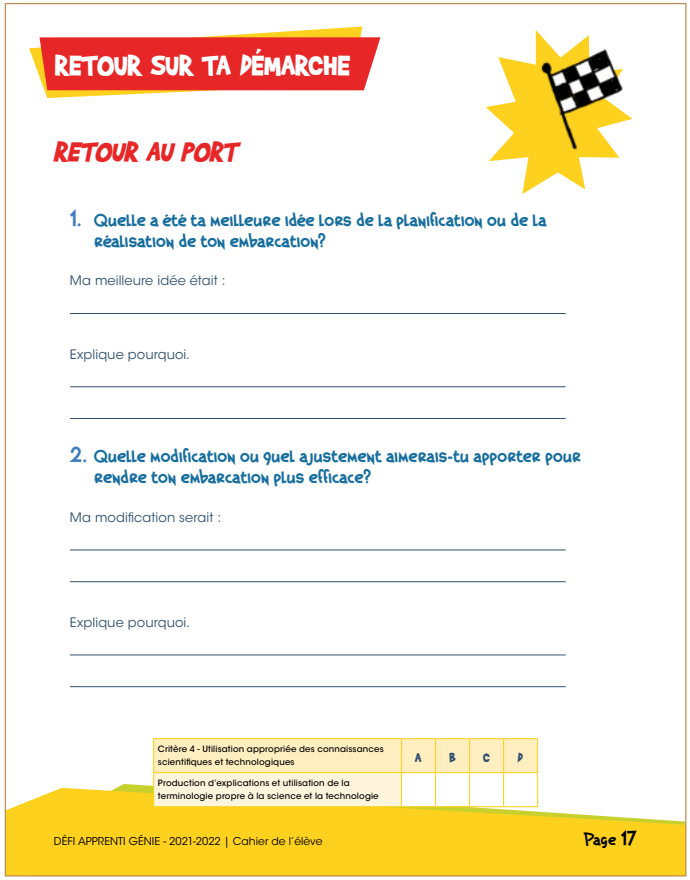
Matériel

- Cahier de l'élève p. 17

Déroulement

Faire un retour en groupe et inviter les élèves à remplir la dernière page de leur cahier.

1. Demander aux élèves de présenter leur prototype, leurs choix techniques, les modifications apportées lors des essais et leur résultat final.
2. Comparer les différentes caractéristiques des embarcations de la classe :
   - ✔ Pourquoi certaines étaient-elles plus étanches?
   - ✔ Pourquoi certaines étaient-elles plus stables lors de l'ajout de marchandise?
   - ✔ Les matériaux qui composent les embarcations ont-ils aidé ou nuit?
3. Questionner les élèves au sujet des stratégies adoptées par les équipes. Certaines se sont-elles avérées plus efficaces que d'autres?
4. Inviter les élèves à analyser leur performance en utilisant la page 17 du cahier de l'élève.
5. Inviter les élèves à revenir sur la page 4 du cahier de l'élève et à répondre selon leurs observations.
6. Demander aux élèves ce qu'ils ont retenu de ce projet.


RETOUR SUR TA DÉMARCHE

RETOUR AU PORT

1. Quelle a été ta meilleure idée lors de la planification ou de la réalisation de ton embarcation?

Ma meilleure idée était :

Explique pourquoi.

2. Quelle modification ou quel ajustement aimerais-tu apporter pour rendre ton embarcation plus efficace?

Ma modification serait :

Explique pourquoi.

Critère 4 - Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	A	B	C	P
Production d'explications et utilisation de la terminologie propre à la science et la technologie				

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2021-2022 | Cahier de l'élève

Page 17

Foire aux questions

La foire aux questions est mise à jour à chaque semaine sur le site du Réseau Technoscience. Consultez-la régulièrement et n'hésitez pas à poser votre question si l'information que vous y cherchez ne s'y trouve pas.

GRILLE D'ÉVALUATION

Critères d'évaluation	A	B – C – D
Description adéquate du problème	**Formulation de pistes de solutions complètes et pertinentes** *(Cahier de l'élève et lors des observations faites en classe)* L'élève propose, lors de la conception de son croquis ou à l'oral, des solutions pertinentes : • Le prototype doit avoir une forme et des assemblages de matériaux qui assurent sa flottabilité; • 2e et 3e cycles : Le prototype doit intégrer la balle remise lors de la construction. • L'embarcation doit recevoir des billes qui seront ajoutées lors de la compétition dans un souci de maintien de l'équilibre. *Note : On n'évalue pas ici si les solutions proposées sont efficaces. On veut vérifier si l'élève peut cerner les éléments essentiels et donner des solutions provisoires pertinentes avant sa conception.*	B : L'élève propose, à l'oral ou à l'écrit, une solution pertinente qui tient compte de deux des trois contraintes citées en A, dont celle que le prototype doit avoir une forme et des assemblages de matériaux qui assurent sa flottabilité. C : L'élève propose, à l'oral ou à l'écrit, une solution pertinente qui tient compte uniquement parmi les contraintes citées en A de la contrainte que l'embarcation doit avoir une forme et des assemblages de matériaux qui assurent sa flottabilité. D : Bien que l'élève tienne compte de certaines contraintes, il ne tient pas compte que l'embarcation doit avoir une forme et des assemblages de matériaux qui assurent sa flottabilité.
Mis en œuvre d'une démarche appropriée	**Ajustements appropriés lors de la ou des mises à l'essai** *(Cahier de l'élève et lors des observations faites en classe)* Lors des mises à l'essai, l'élève relève trois problèmes rencontrés et propose des modifications pertinentes à l'oral ou à l'écrit pour chacun d'eux. Note : Les modifications proposées ne doivent pas nécessairement être efficaces. De plus, certains essais risquent d'être efficaces. De ce fait, évaluez les essais où un problème et une modification ont été décrits.	B : Lors des mises à l'essai, l'élève relève deux problèmes rencontrés et propose des modifications pertinentes à l'oral ou à l'écrit pour chacun d'eux. C : Lors des mises à l'essai, l'élève relève un problème rencontré et propose une modification pertinente à l'oral ou à l'écrit. D : L'élève ne fait pas de mise à l'essai ou ne relève aucun problème lors de celle-ci.

Critères d'évaluation	A	B – C – D
Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	**Manipulation efficace d'outils ou d'instruments** *(Lors des observations faites en classe et sur les prototypes)* L'élève applique de façon adéquate les techniques enseignées.	B-C : L'élève applique de façon adéquate les techniques enseignées. On observe quelques maladresses.
		D : L'élève n'applique pas adéquatement les techniques enseignées.
Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	**Production d'explications et utilisation de la terminologie propre à la science et à la technologie** *(Cahier de l'élève)* L'élève conclut : • En décrivant sa meilleure idée ET sa modification; • En utilisant la terminologie propre à la science et à la technologie.	B : L'élève conclut en expliquant sa meilleure idée ET sa modification. On observe quelques maladresses.
		C : L'élève conclut en expliquant sa meilleure idée OU sa modification. Il utilise la terminologie propre à la science et technologie.
		D : L'élève ne fait que nommer ses idées sans les expliquer ou les explications ne sont pas basées sur la science et la technologie.

RESSOURCES MULTIMÉDIAS

Brain Pop : vidéo Flottabilité *(abonnement nécessaire)*

https://fr.brainpop.com/sciencesdelaterre/mouvementetforces/flottabilite/

Édumédia : Vidéo Flotte ou coule *(abonnement nécessaire)*

https://junior.edumedia-sciences.com/fr/media/809-video-flotte-ou-coule

Édumédia : Animation Flotte ou coule *(abonnement nécessaire)*

https://junior.edumedia-sciences.com/fr/media/441-flotte-ou-coule

Édumédia : Vidéo Le sous-marin *(abonnement nécessaire)*

https://junior.edumedia-sciences.com/fr/media/822-video-le-sous-marin

Une minute de science, SVP! : la force de l'eau *(ONF)*

https://www.youtube.com/watch?v=QBeUjtUbbf4

Curionautes des sciences, Pourquoi les bateaux flottent?

https://www.youtube.com/watch?v=64wZWuGU4OA

C'est pas sorcier: La poussée d'Archimède

https://www.youtube.com/watch?v=Id_0UAsJtz0

C'est pas sorcier: Comment les paquebots flottent-ils?

https://www.youtube.com/watch?v=Xb5k2wVOaWI

Bill Nye the Science Guy – S01 E05 Buoyancy *(en anglais)*

https://www.youtube.com/watch?v=-HZBusjP0uw

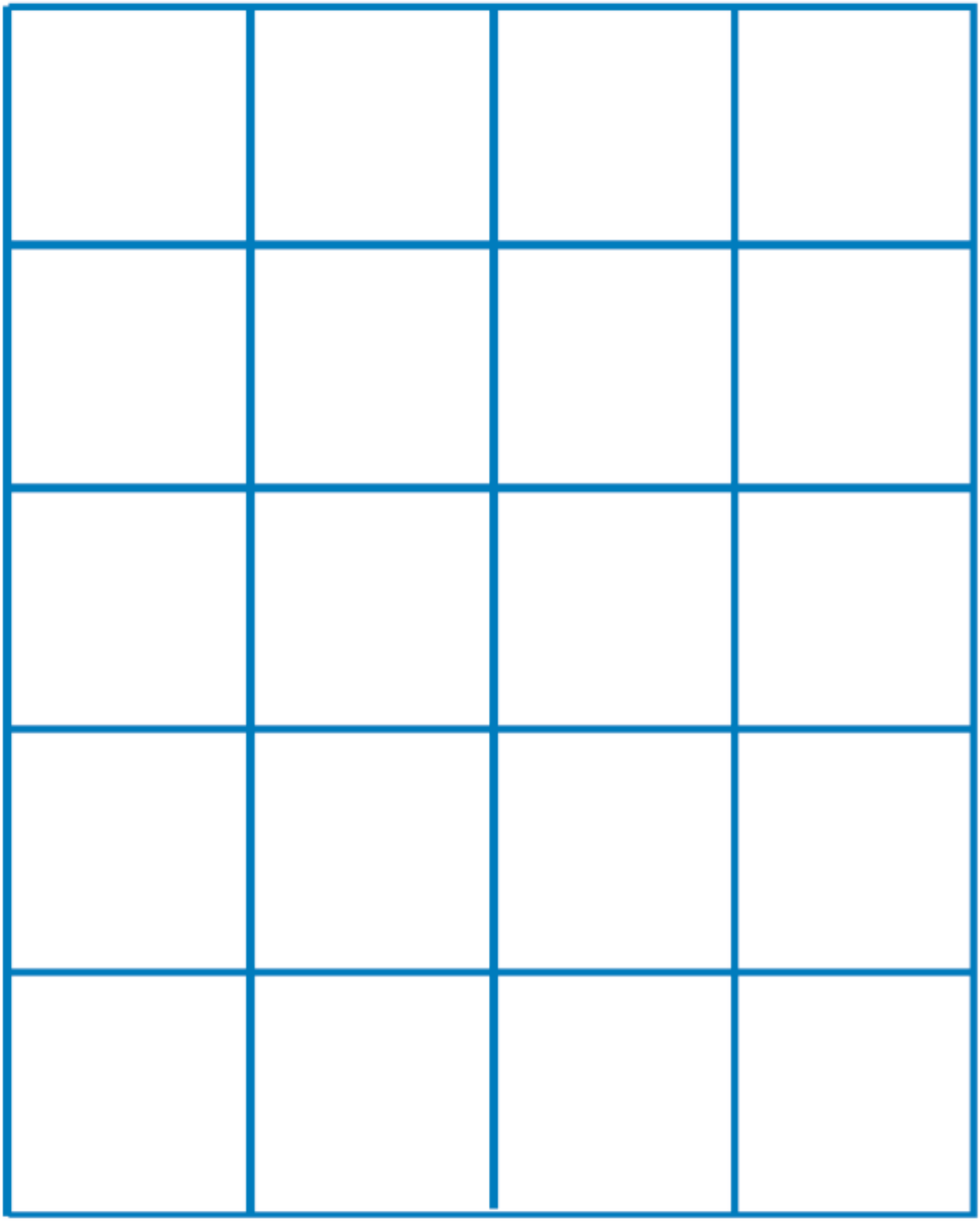
RÉFÉRENCES EN LITTÉRATURE JEUNESSE SUR LE THÈME

Titre / Auteur	Cycle / Année	Genre Littéraire
Bateaux (Les) Wandewiele, Agnès	Présco 1er cycle 3e année	Imagerie
Ohé! Oriane Smith et illustrations, Jasmine Mirra Turcotte	Présco 1er cycle	Album
Le loup qui rêvait d'océan Orianne Lallemand et illustrations, Éléonore Thuillier	Présco 1er cycle	Album
Les navires et les bateaux Julie Adam	Présco 1er cycle	Documentaire
Les pirates Stéphanie Ledu et illustrations, Roland Garrigue	Présco 1er cycle	Documentaire
Série « Lili crochette et monsieur Mouche » (5 tomes) Joris Chamblain et illustrations, Olivier Supiot	1er cycle	Bandes dessinées
Pirates! John Condon et illustrations, Matt Hunt	1er cycle	Album
Les aventures de Sven le Terrible : pas de chevaliers pour les pirates! Rhéa Dufresne et illustrations, Orbie	1er cycle	Album
Le bateau de fortune Olivier de Solminihac et illustrations, Stéphane Poulin	1er cycle 3e année	Album
Série « Les petits pirates » (14 titres) Alain M. Bergeron et illustrations, Sampar	1er cycle 3e année	Romans
Nathan au pays des pirates Anik Jean et illustrations, François Thisdale	1er cycle 3e année	Album
Série « La bande des balafrés » (3 titres) Mathilde Perrault-Archambault et illustrations, Jean Morin	1er cycle 3e année	Romans

RÉFÉRENCES EN LITTÉRATURE JEUNESSE SUR LE THÈME

Titre / Auteur	Cycle / Année	Genre Littéraire
Mon bateau Roberto Innocenti	1er et 2e cycles	Album
L'incroyable secret de Barbe Noire : conte avec CD Franck Sylvestre et illustrations, Enzo	1er et 2e cycles	Livre audio
L'imagerie des bateaux Philippe Simon, Marie-Laure Bouet et illustrations, Giampietro	2e année et 2e cycle	Documentaire
Le bateau aux bois majestueux Dashka Slater et illustrations, les Frères Fan	2e et 3e cycles	Album
Le pirate de cœur Sébastien Perez et illustrations, Justine Brax	2e et 3e cycles	Album
Robinson Peter Sís	2e et 3e cycles	Album
Série « Les Bâbord-Tribord » (5 titres) Jonny Duddle	2e et 3e cycles	Romans
L'île au trésor Illustrations de Étienne Friess ; texte de Robert Louis Stevenson	3e cycle	Album
Corsaires et pirates Richard Platt	6e année	Documentaire
La mer est mon jardin Henri Meunier	Tous les cycles	Bandes dessinées sans texte

ANNEXE 1 – GRILLE QUADRILLÉE



ANNEXE 2 – FICHES D'INSTRUCTIONS ET CAPSULES VIDÉOS DES TECHNIQUES D'ASSEMBLAGE

Dans la présente annexe, vous trouverez les fiches d'instructions complètes de chacune des techniques d'assemblage et de liaison. Pour voir les capsules vidéos, il suffit de cliquer sur le chiffre correspondant à la technique.

Merci à Yan Villeneuve du Centre de services scolaire des Mille-Îles pour le montage des capsules et aux centres de services scolaires suivants pour le partage de ce document et des capsules vidéos :

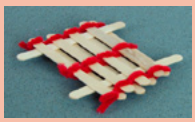
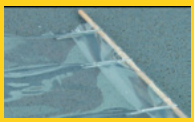
- Centre de services scolaire des Mille-Îles;
- Centre de services scolaire de Laval;
- Centre de services scolaire de la Rivière-du-Nord;
- Centre de services scolaire des Affluents;
- Centre de services scolaire des Laurentides;
- Centre de services scolaire des Samares;
- Centre de services scolaire des Hautes-Laurentides;
- Centre de services scolaire de la Pointe-de-l'Île.

Démonstrations de techniques d'assemblage et liaison

Matériel proposé

- Bâtons à café en bois
- Trombones
- Cure-pipes
- Ficelle
- Bâtons à brochette
- Pailles (en carton préférablement)
- Pâte à modeler (à base d'huile)
- Rondelles de métal (diamètre environ 2 cm)
- Ciseaux
- Bac à vaisselle et eau
- Feuille de plastique (section de sac à congélation de type Ziploc©) de 25 cm x 25 cm)

En Vert : Niveau de difficulté 1
En Jaune : Niveau de difficulté 2
En Rose : Niveau de difficulté 3

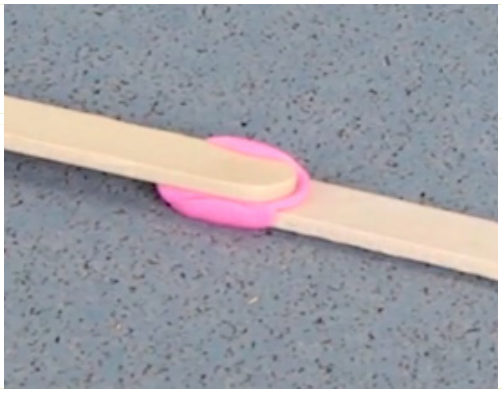
1	2	3	4	5	6	7
						
8	9	10	11	12	13	14

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

1

ASSEMBLER DEUX BÂTONS À CAFÉ AVEC DE LA PÂTE À MODELER

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
- 1 boulette de pâte à modeler

PROCÉDURE

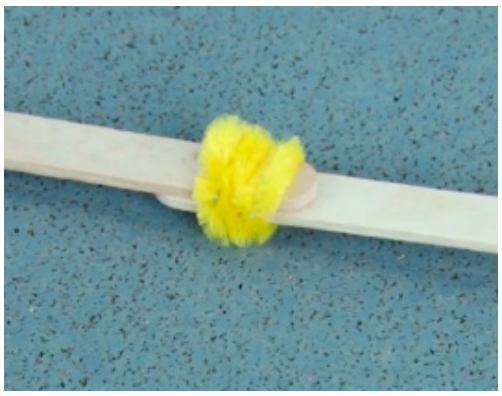
1. Façonner la pâte à modeler pour former une boulette.
2. Aplatir la boulette de pâte à modeler avec les doigts sur l'extrémité d'un des bâtons à café.
3. Prendre l'autre bâton à café et déposer l'une des extrémités sur la pâte à modeler.
4. Afin de venir fixer les deux bâtons ensemble, appuyer fermement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

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

2

ASSEMBLER DEUX BÂTONS À CAFÉ AVEC UN CURE-PIPE

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 1



RÉSUMÉ :

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

MATÉRIEL

- 2 bâtons à café
- 1 cure-pipes
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

1. Couper un cure-pipe 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 du cure-pipe sous le pouce, afin de maintenir celui-ci sur la jonction.
4. Entourer complètement le cure-pipe autour de la jonction, en s'assurant de ne pas se piquer les doigts.

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

3

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

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 3

RÉSUMÉ :

Afin de créer une **liaison linéaire**, enrouler une section de ficelle 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

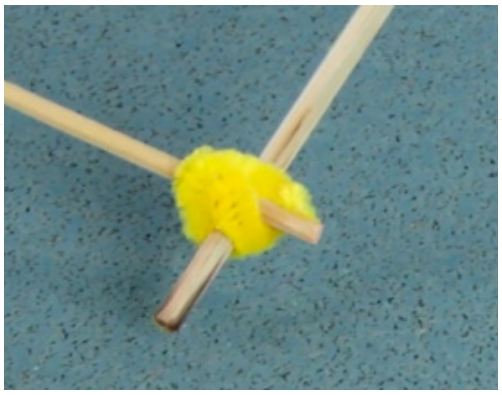
1. Joindre l'extrémité de deux bâtons à café, en serrant la jonction entre l'index et le pouce.
2. Afin de maintenir la ficelle sur la jonction, insérer une extrémité de celle-ci sous le pouce.
3. Entourer la ficelle autour de la jonction et s'assurer de maintenir une tension constante. Effectuer quatre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

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

4

ASSEMBLER EN COIN DEUX BÂTONS À BROCHETTE AVEC UN CURE-PIPE

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 2



RÉSUMÉ :

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

MATÉRIEL

- 2 bâtons à brochette
- 1 cure-pipe
- 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 le cure-pipe sur la jonction, en insérer un bout sous le pouce.
3. Enrouler le cure-pipe 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 du cure-pipe.
6. On peut également déplacer la position de la liaison, en glissant les deux bâtons à brochette à l'intérieur de la liaison.

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

5

ASSEMBLER DEUX PAILLES AVEC UN CURE-PIPE

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 1

RÉSUMÉ :

Afin de créer une **liaison en coin**, insérer une section de cure-pipe plié aux extrémités de deux pailles.

MATÉRIEL

- 1 paille (en carton préférablement)
- 1 cure-pipe
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

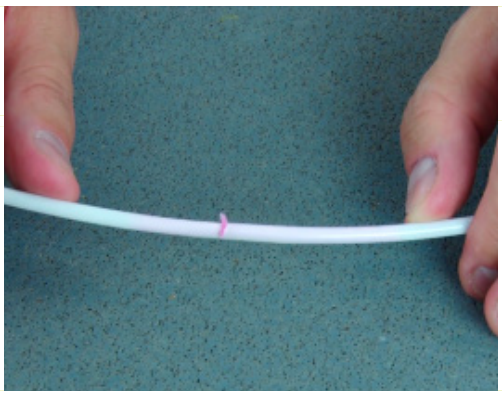
1. Couper une paille en deux. Il est aussi possible de prendre deux pailles complètes.
2. Couper un cure-pipe avec les ciseaux, afin d'obtenir une section d'environ cinq centimètres. Disposer de la section restante.
3. Insérer environ la moitié du cure-pipe dans une des pailles.
4. Afin de réaliser un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

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

6

RENFORCER UNE PAILLE QUI PLIE FACILEMENT

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 1



RÉSUMÉ :

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

MATÉRIEL

- 1 paille (en carton préférablement)
- 1 cure-pipe
- 1 bâton à brochette
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

1. Couper une paille en deux.
2. Couper un cure-pipe avec les ciseaux, afin d'obtenir une section d'environ cinq centimètres. Disposer de la section restante.
3. Lorsqu'on insère le cure-pipe 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 cure-pipe et un bout de bâton à brochette. Insérer l'autre paille sur le bout du cure-pipe et de bâton à brochette restant.

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

7

ASSEMBLER DEUX BÂTONS À BROCHETTE AVEC UN CURE-PIPE ET UN SUPPORT

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 3

RÉSUMÉ :

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

MATÉRIEL

- 2 bâtons à brochette
- un cure-pipe
- 1 paire de ciseaux
- 1 bâton à café

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 le cure-pipe sur la jonction, insérer un bout du cure-pipe sous le pouce.
4. Enrouler le cure-pipe autour de la jonction en effectuant trois ou quatre tours.
5. Enrouler les deux bouts de cure-pipe qui dépassent et les fixer ensemble.
6. Couper avec une paire de ciseaux l'excédent du cure-pipe.

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

8

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

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

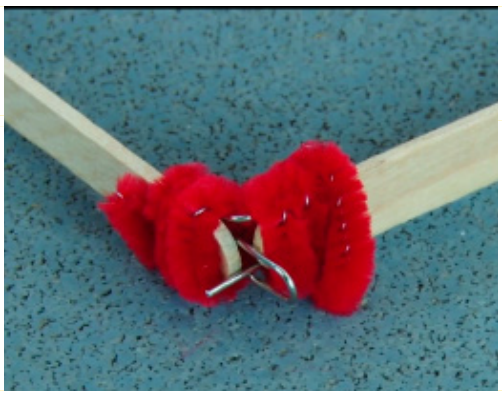
1. À l'aide d'une des lames de ciseaux, couper une section de bâton à café, en entaillant une légère encoche sur le bâton à café, à environ trois centimètres de l'une des extrémités.
2. Appliquer une flexion avec les doigts, tout près de l'encoche produite sur le bâton à café. Cette procédure permettra 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.

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

9

ASSEMBLER DEUX BÂTONS À CAFÉ EN COIN AVEC UN TROMBONE

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 2



RÉSUMÉ :

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

MATÉRIEL

- 2 bâtons à café
- 1 cure-pipe
- 1 trombonne
- 1 paire de ciseaux

PROCÉDURE

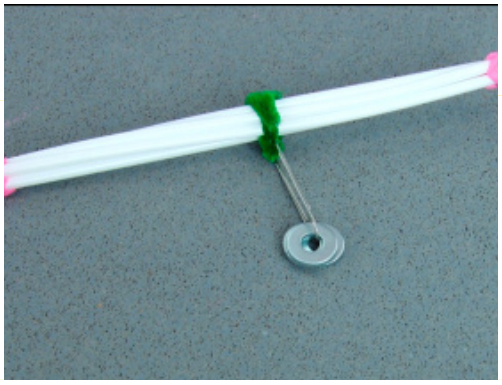
1. Prendre un trombone et le plier, afin de former un angle droit pour faire un coin.
2. Appuyer l'extrémité d'un des bâtons à café sur l'un des coins du trombone, en maintenant la jonction entre l'index et le pouce.
3. Afin de la maintenir sur la jonction, insérer l'extrémité du cure-pipe sous le pouce.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

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

10

FABRIQUER UN FLOTTEUR AVEC DES PAILLES

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 2



RÉSUMÉ :

Pour fabriquer un **flotteur,** regrouper des pailles et les assembler avec un cure-pipe, 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 cure-pipe
- 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 cure-pipe d'environ dix centimètres avec les ciseaux. Disposer de la section restante.

» Regrouper les pailles et les attacher ensemble par le centre avec le cure-pipe. Afin de maintenir les pailles de façon serrée, enrouler les deux bouts du cure-pipe 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 cure-pipe du flotteur. Fixer le trombone sur le flotteur en attachant ensemble les deux bouts de cure-pipe. Replier les bouts de cure-pipe 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.

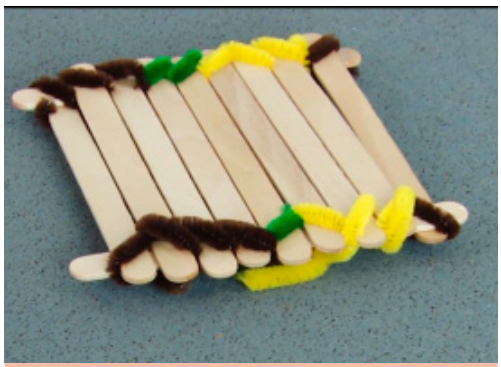
» Faire d'autres essais avec plus de rondelles jusqu'à ce que le flotteur coule.

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

11

FABRIQUER UNE PLATEFORME RIGIDE AVEC DES BÂTONS À CAFÉ ET DES CURE-PIPES

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
- cure-pipes

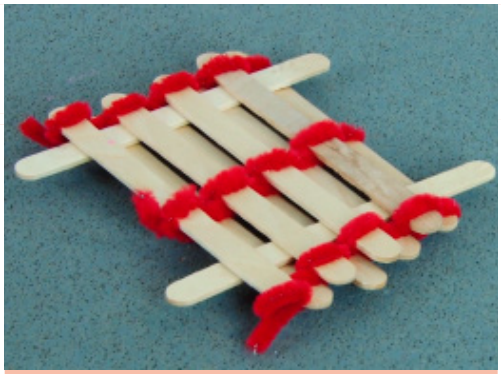
PROCÉDURE

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 du cure-pipe sous le pouce, afin de le maintenir sur la jonction.
3. Enrouler le cure-pipe 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.
5. Effectuer encore un ou deux tours.
6. Sur la même traverse, ajouter un second montant à la suite du premier, en prenant soin de passer le cure-pipe entre les deux montants, afin d'effectuer une liaison.
7. On peut fixer un troisième montant en procédant de la même manière que le précédent.
8. Fixer la seconde traverse, en effectuant une liaison en X pour le premier montant.
9. Fixer les autres montants sur la même traverse, en prenant soin de passer le cure-pipe entre les deux montants afin d'effectuer la liaison.

12

FABRIQUER UNE PLATEFORME FLEXIBLE AVEC DES BÂTONS À CAFÉ ET DES CURE-PIPES PUIS AJOUTER DES TRAVERSES

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
- cure-pipes

PROCÉDURE

1. Assembler parallèlement avec des cure-pipes, 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'un cure-pipe afin de la fixer sur le montant.
3. Au centre du montant, effectuer le même type de liaison avec un autre cure-pipe.
4. Effectuer le même procédé avec l'autre extrémité du montant.
5. Au-dessus des cure-pipes, placer un second montant parallèlement au premier.
6. Pour fixer un second montant, enrouler le bout d'un cure-pipe situé à l'extrémité.
7. Pour fixer le montant avec le cure-pipe central, passer le cure-pipe entre les deux montants pour effectuer la liaison.
8. Effectuer le même type de liaison avec le dernier cure-pipe.
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.

Annexe 2 - Fiches d'instructions et capsules vidéos des techniques d'assemblage (suite)

13

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

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 2

RÉSUMÉ :

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

MATÉRIEL

- Feuille de plastique (section de sac à congélation de type Ziploc©) de 30 cm x 30 cm
- 1 bâton à brochette
- 5 trombones

PROCÉDURE

1. À environ 3 cm du bord de la feuille de plastique posée à plat, déposer un bâton à brochette.
   Replier la feuille de plastique sur le bâton.
2. Soulever par le centre le bâton et la feuille, en les maintenant entre l'index et le pouce.
3. Fixer un trombone au centre du bâton à brochette, de manière à lier la feuille de 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.

14

EMPALER UNE PELLICULE PLASTIQUE SUR UN BÂTON À BROCHETTE

NIVEAU DE DIFFICULTÉ : 1

RÉSUMÉ :

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

MATÉRIEL

- Feuille de plastique (section de sac à congélation de type Ziploc©) de 30 cm x 30 cm
- 1 bâton à brochette

PROCÉDURE

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