

CRÉER DANS LES SALLES DE CLASSE :

TROUSSE PÉDAGOGIQUE SUR LES OCÉANS 2e ÉDITION

Compilé par le Dr Sherry Scully et Anna Naylor

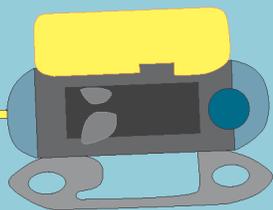


TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----|
| Taking Making into Classrooms | 4 |
| Le mouvement « maker » et sa place dans la vie nord-américaine | 7 |
| Portée des activités maker | 11 |
| Faire le lien : concevoir, fabriquer, et une nouvelle culture d'apprentissage..... | 12 |
| Deux états d'esprit..... | 13 |
| Favoriser un état d'esprit intentionnel..... | 15 |
| Favoriser la croissance des élèves grâce à un dialogue de réflexion et de formation | 16 |
| Défis de conception : Incitations à apprendre et le concept du « hard fun »..... | 17 |
| Composantes et descriptions du défi de conception..... | 19 |
| Élaborer un défi de conception | 22 |
| Évaluation : réinventer des moyens de valoriser le processus, le produit, la créativité et l'apprentissage | 24 |
| Honorer les parties qui complètent le processus | 26 |
| Habitudes d'esprit | 29 |
| Définir une intention et choisir une expérience maker pour votre classe | 32 |
| Faire des liens en accordant une grande place aux nouvelles technologies | 35 |
| Intégration des technologies numériques dans le mouvement maker..... | 36 |

| | |
|---|----|
| Questions de sécurité | 38 |
| Cartographie des intentions d'apprentissage, des outils et de la sécurité | 39 |
| Ressources suggérées | 41 |
| Kits de groupe et contenu partagé de l'office ... | 43 |

MODULES DE LA BOÎTE À OUTILS OCÉAN

| | |
|--|----|
| Défi de conception 1 : Où est passée ma plage ?..... | 46 |
| Défi de conception 2 : Vivre sur l'Atlantide / trouver un foyer..... | 48 |
| Défi de conception 3 : De l'eau à perte de vue, mais pas une seule goutte à boire ! | 50 |
| Défi de conception 4 : Protéger les œufs des tortues de mer | 52 |

With funding from | Avec un financement du

Canada

COVE: Workforce Initiative remercie chaleureusement le gouvernement du Canada pour son soutien financier. Cette édition a été rendue possible grâce au financement de CanCode.

| | | | |
|---|----|---|---------|
| Défi de conception 5 : Naufrage ! | 54 | Défi de conception 18 : Défi de conception des océans..... | 84 |
| Défi de conception 6 : Concevoir des produits respectueux de l'océan..... | 56 | La construction de précision | 87 |
| Défi de conception 7 : La patrouille des tortues | 58 | Activité de construction de précision 1 : ... | 88 |
| Défi de conception 8 : Les amis de l'océan | 62 | Construisez votre propre navire de patrouille de l'arctique et du large..... | 88 |
| Défi de conception 9 : Exploration sous-marine : Concevoir des appareils photo étanches à monter soi-même. | 64 | Construction du méga-bloc 1 | 94 |
| Défi de conception 10 : Sauver l'île de sable | 66 | Construction du méga-bloc 2 | 101 |
| Défi de conception 11 : Rêver d'un monde avec moins de déchets..... | 68 | Construction du méga-bloc 3 | 108 |
| Défi de conception 12 : Atténuer la dégradation du littoral..... | 70 | Assemblage final | 114 |
| Défi de conception 13 : Destruction de l'habitat du saumon de l'Atlantique..... | 72 | Activité de construction de précision 2 : Construisez votre propre navire hauturier de science halieutique de la garde côtière..... | 116 |
| Défi de conception 14 : Construire une installation d'aquaculture multitrophique | 74 | Modèles d'activité | 119-144 |
| Défi de conception 15 : Chasser les fantômes dans l'océan | 76 | RESSOURCES DES ENSEIGNANTS | |
| Défi de conception 16 : Baleine contre bateau : résoudre un problème de taille | 79 | Guide de l'animateur-formateur pour la réflexion conceptuelle des élèves..... | 145-148 |
| Défi de conception 17 : Le lessivage des terres cultivées dans nos océans..... | 82 | Cahier de travail à remplir par les élèves | 149 |
| | | Set de table..... | 150-151 |





Photo : Atelier « Skills in Oceans », Skills Canada Nouvelle-Écosse

NIVEAUX

Taking Making into Classrooms a été utilisé avec succès dans les classes de maternelle à 12^e année. Veuillez noter que chaque activité indique le niveau pour lequel cette dernière a été conçue. Ceci fournit un contexte à prendre en compte pour les résultats d'apprentissage et le niveau de complexité de l'activité. Nous encourageons également les enseignants à les modifier (*simplifier ou prolonger*) pour les autres niveaux.

Licence Creative Commons

Chaque boîte à outils est partagée sous licence Creative Commons, dans l'espoir que vous utiliserez ces documents et que vous les partagerez avec vos amis et collègues. Toutefois, si vous avez apporté des modifications au contenu d'origine, veuillez en attribuer la propriété originale à qui de droit.

Attribué à : *Taking Making into Classrooms: Ocean Toolkit* par le Dr Sherry Scully et Anna Naylor, du Center for Ocean Ventures and Entrepreneurship, est protégé par une licence internationale Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0.

Taking Making into Classrooms par le Dr Susan Crichton et Deb Carter est protégé par une licence internationale Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.

Informations de licence CC : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr>

Basé sur des travaux du <http://innovativelearningcentre.ca/maker-days/> et <http://innovativelearningcentre.ca/thinking/careproject-page/>

REMERCIEMENTS

Cette boîte à outils est inspirée du programme Youth Discover The Maker Way de la Training Authority de Colombie-Britannique. La boîte à outils Taking Making into Classr a été créée par la Dre Susan Crichton, directrice fondatrice du Innovative Learning Centre de l'Université de la Colombie-Britannique, Campus Okanagan, et est soutenue par Open Schools BC et Industry Training Authority BC (ITA).

La boîte à outils pour « makers » originale a été développée dans le but de susciter plus d'intérêt chez les jeunes envers les métiers de l'artisanat et d'aider les éducateurs à intégrer les notions de la formation en artisanat et en design dans le programme scolaire en Colombie-Britannique.

Des remerciements doivent aussi être adressés à Skills Canada Alberta (<http://www.skillsalberta.com/skills-exploration-days>).

Nous aimerions également remercier Irving Shipbuilding qui a fourni le financement principal pour ce projet, dans le cadre de son engagement de Proposition de valeur pour la Stratégie nationale de construction navale du Canada.



Irving Shipbuilding, Inc.

Nous tenons également à remercier les commanditaires qui ont soutenu nos instituts océaniques d'été, où le travail créatif nécessaire à l'élaboration de cette ressource a eu lieu, y compris ; en Nouvelle-Écosse (ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance, Ocean Technology Council of Nova Scotia et Nova Scotia Apprenticeship Agency) ; au Nouveau-Brunswick (ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance, Huntsman Marine Centre, Ingénieurs géoscientifiques NB, Cooke Aquaculture) et ; en Colombie-Britannique (Vancouver School Board, OceanWise, Vancouver Aquarium, Industry Training Authority et Engineers and Geoscientists BC).

TAKING MAKING INTO CLASSROOMS

UN OUTIL POUR PROMOUVOIR LA CONNAISSANCE ET LA GÉRANCE DES OCÉANS

Bienvenue

En 2018, la COVE Workforce Initiative s'est associée au Innovative Learning Center (ILC, <http://innovativelearningcentre.ca/>) pour développer Taking Making into Classrooms: Ocean Toolkit. Il s'agit de la sixième boîte à outils de la collection de l'ILC, Celle-ci est entièrement consacrée à l'apprentissage des STIM océaniques basées sur l'enquête. Cette deuxième édition comprend de nouveaux défis de conception originaux élaborés par des éducateurs de partout au Canada et constitue une ressource pour le renforcement des compétences futures en innovation océanique.

Résumé de la boîte à outils des océans

Au cours de l'été 2018, nous avons réuni un groupe de plus de 50 éducateurs de toute la province de la Nouvelle-Écosse dans le cadre de notre première conférence intitulée « Taking Making into the Classroom: Ocean Curriculum Participatory Design Conference ». Cet événement d'apprentissage par l'expérience de trois jours a permis d'introduire et de renforcer les principes et les pratiques de la pédagogie Maker, et l'éducation STIM associée dans le système scolaire de la maternelle à la 12^e année avec 5 industries océaniques émergentes qui sont le fer de lance du développement économique durable de toute la région maritime. L'atelier a culminé en une session de conception participative liée au développement de programmes pratiques axés sur les océans et la notion de maker-space avec des liens curriculaires clairs que les enseignants pourraient utiliser dans leur pratique quotidienne. Au cœur de ce travail se trouvait la volonté d'intégrer l'apprentissage créatif à l'ensemble de la catégorie STIM, ainsi que d'intégrer les principes écologiques aux principes économiques. Il s'agit du fondement de ce que nous appelons l'économie bleue.

Cette boîte à outils des océans (2^e édition) a été créée grâce au travail acharné et à la collaboration inspirés par les plus de 50 éducateurs ayant

participé à notre conférence sur les océans, et grâce à la contribution de professeurs de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick et de la Colombie-Britannique qui ont participé à nos ateliers sur l'océan à l'été 2019. Cette boîte à outils des océans a été rendue possible grâce au soutien et aux partenariats avec le Dr Susan Crichton du Innovative Learning Center, UBC, Kelowna Campus, et la COVE Workforce Initiative (anciennement le Marine People Partnership) opérant via le Center for Ocean Ventures and Entrepreneurship (www.coveocean.com). Nous aimerions également remercier ceux qui ont fourni le soutien financier nécessaire à la réalisation de cette ressource, y compris le financement fédéral de CanCode, Irving Shipbuilding Inc., Seaspan Shipyards et OceanWise.

Nous encourageons les enseignants à utiliser et à partager cette ressource, à y ajouter des choses, à la modifier pour l'adapter aux élèves plus âgés ou plus jeunes, ou à l'adapter pour des groupes et des clubs extrascolaires.

Nous partageons tous un seul océan, et plus nous savons et comprenons de choses à son sujet, plus nous nous préoccupons de la manière dont nous utilisons et traitons cette précieuse ressource qui définit notre grande planète bleue !



Aperçu général des autres boîtes à outils

Les boîtes à outils de l'Innovative Learning Centre (ILC) ont toutes une chose en commun : la conviction que les individus peuvent apprendre avec un processus ouvert qui prend en charge la réflexion conceptuelle, le bricolage et le jeu utile. Notre objectif est d'aider les éducateurs et les membres de la communauté à entreprendre et à mettre en œuvre des initiatives d'apprentissage transversales fondées sur des approches expérientielles et constructionnistes.

1. La Maker Day Toolkit V2 (<https://issuu.com/ubcedo/docs/makerdaytoolkitver2revisemay31e>) forme le fondement de Taking Making into Schools, les événements d'apprentissage professionnels basés sur les recherches (RIPL). Le but de ces événements était d'aider les éducateurs et les organisateurs communautaires à trouver de nouveaux moyens de faire participer leurs groupes constitutifs à un apprentissage professionnel soutenu, efficace et efficient. En août 2016, ces événements avaient été proposés à plus de 3 000 éducateurs à travers le monde. Depuis son lancement en 2013, la Maker Day Toolkit est disponible en format imprimé, ePub et PDF. Grâce au financement de l'Industry Training Authority of British Columbia (ITA BC), la Maker Day Toolkit contient une série de vidéos qui aident à décomposer le contenu de la boîte à outils. Des vidéos supplémentaires sont disponibles pour partager les expériences de divers événements Maker Day (ITA Maker Day 2013, Maker Day à l'Okanagan College, ITA Maker Day Sicamous).
2. La unConference Toolkit (issuu.com/ubcedo/docs/unconferencetoolkitaug27e) a été développé en collaboration avec le Digital Opportunity Trust (www.dotrust.org/). En tant qu'ONG basée au Canada, DOT gère des programmes d'économie, d'éducation et de leadership dans le monde entier et développe la capacité des jeunes à devenir des acteurs du changement. En nous basant sur la conviction centrale qu'il est nécessaire de rendre les jeunes plus autonomes, nous avons estimé que la structure même des conférences et des séminaires devait être repensée.

Cette réinvention permet de donner la parole et d'engager activement les participants les plus marginalisés et novices, quelle que soit leur race, leur sexe, leur religion, leurs aptitudes, et / ou leur culture.

La unConference Toolkit fournit des conseils de facilitation et partage les structures de conférence avec les procédures de documentation à l'aide d'enregistrements graphiques. Cette boîte à outils est disponible au format ePub ou PDF téléchargeable.

3. La Toolkit for Challenging Contexts (https://issuu.com/ubcedo/docs/toolkit4cc_english et https://issuu.com/ubcedo/docs/toolkit4cc_kiswahili) a été développée en collaboration avec le Dr Lilian Vikiru, ancien résident de l'Université d'Aga Khan, au sein de l'institut du développement éducatif (UAK, IDE), et des enseignants en milieu rural de Tanzanie. La boîte à outils place la culture maker dans le contexte des écoles rurales dans des contextes difficiles, c.-à-d. des écoles avec peu ou pas de ressources pédagogiques, d'accès à Internet ou d'électricité stable. La boîte à outils fournit une introduction à la fabrication, à l'apprentissage actif des élèves et à l'apprentissage professionnel. Elle constitue la base d'un nouveau programme proposé par AKU, IED destiné aux enseignants du primaire, et est disponible en version imprimée et en ePub, en anglais et en kiswahili, la langue officielle d'une grande partie de l'Afrique de l'Est. Cette boîte à outils a été financée dans le cadre d'une subvention Canada-Africa Reaching Exchange (CAREG).
4. La Coding and Microcontrollers in Design Thinking Toolkit a été développée par Maria Royston et Bill Latta. Terminée en janvier 2016, celle-ci est disponible en format ePub (https://issuu.com/ubcedo/docs/diy_guidebook) et s'appuie sur le premier Appropriate Technologies Maker Day cofacilité par Women in Trades Training de l'Okanagan College (http://www.okanagan.bc.ca/Programs/Areas_of_Study/trades/wtti.html). Cette boîte à outils fait découvrir aux utilisateurs le monde des microprocesseurs et du codage simples sans se baser sur des kits coûteux et basés sur des recettes à suivre.

5. En s'appuyant sur les idées développées pour les premières Maker Day Toolkits, *Taking Making into Classrooms: A Toolkit for Fostering Curiosity and Imagination* a été développée en réponse aux enseignants qui souhaitent en savoir plus sur l'introduction de la culture maker à leurs élèves. Deux versions ont été créées pour aider les enseignants à concevoir et à développer des opportunités d'apprentissage en classe.

5.1 *Taking Making into Classrooms: A Toolkit for Fostering Curiosity and Imagination*, qui s'inspire de la structure Conception, compétences pratiques et technologies (ADST) de la Colombie-Britannique. Cette boîte à outils propose des cours complémentaires et autodidactiques pour des crédits (ou non).

5.2 *Taking Making into Classrooms: Fostering Curiosity and Imagination in Alberta Classrooms*, qui intègre des activités d'apprentissage en classe avec un événement d'apprentissage de compétence parrainé par Skills Canada Alberta et s'appuie sur le programme Career and Technology Foundations (CTF) d'Alberta.

6. La boîte à outils *Taking Making into Classrooms: Océan 2^e édition* a été mise au point en collaboration avec des éducateurs de la Nouvelle-Écosse, du ministère de l'Éducation et de l'Éducation de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse, et du Marine People Partnership opéré par le biais du COVE (Centre for Ocean Ventures and Entrepreneurship). Le financement principal pour le développement de cette ressource a été versé par Irving Shipbuilding dans le cadre de son engagement de Proposition de valeur pour la Stratégie nationale de construction navale du Canada.

Une copie électronique complète de cette boîte à outils est disponible sur les sites Web de COVE et de la Royal Roads University ;

<https://coveocean.com/>

<https://commons.royalroads.ca/takingmaking/>

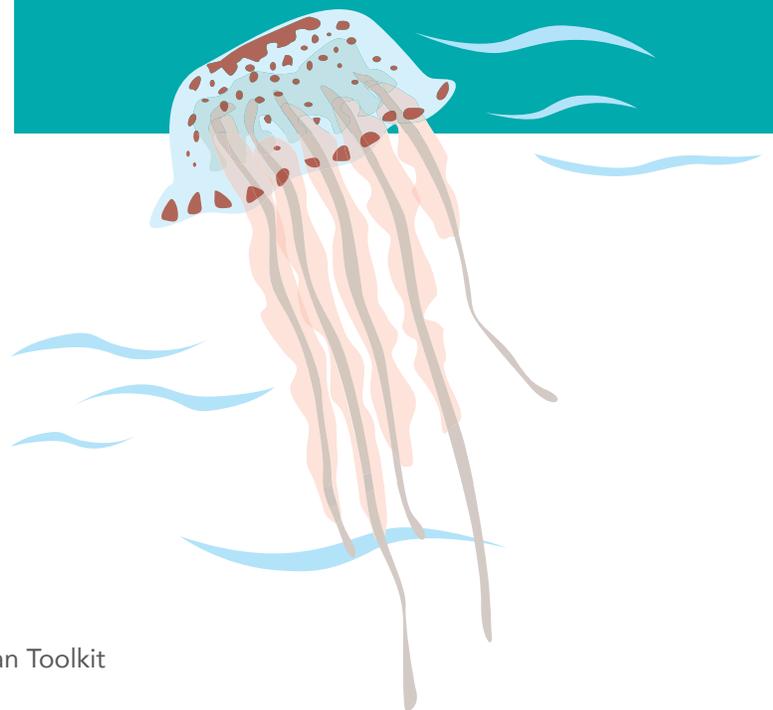
AVEC DES REMERCIEMENTS TOUT PARTICULIERS AUX CRÉATEURS ORIGINAUX DE LA BOÎTE À OUTILS

Selon un proverbe japonais, « Aucun de nous n'est aussi intelligent que nous tous ». C'est donc avec beaucoup d'humilité et de gratitude que nous remercions nos amis et collègues qui contribuent au succès de ces publications.

- Erin Johnson et ses collègues de l'Industry Training Authority en Colombie-Britannique (ITA BC)
- Nancy Darling et ses collègues du Women in Trades Training (WITT) à l'Okanagan College
- Le Dr Elizabeth Childs de la Royal Roads University
- Open School BC - Ministère de l'éducation, Colombie-Britannique (www.openschool.bc.ca)
- Skills Canada Alberta (<http://www.skillsalberta.com/skills-exploration-days>)
- Tous les merveilleux éducateurs qui ont contribué à notre apprentissage

Nous sommes d'accord avec Margaret Mead et sa célèbre citation :

« Ne doutez jamais qu'un petit groupe de citoyens réfléchis et engagés puisse changer le monde ; en effet, ce sont les seuls qui l'aient déjà fait. »



LE MOUVEMENT « MAKER » ET SA PLACE DANS LA VIE NORD-AMÉRICAINE

Introduction

Le mouvement « maker » nous permet de célébrer les meilleurs dons de l'humanité : la capacité de penser judicieusement, de bricoler de façon créative, et de partager généreusement. Le mouvement « maker » est souvent décrit comme un « terme générique désignant les inventeurs, concepteurs et bricoleurs indépendants. Véritable convergence des hackers informatiques et des artisans traditionnels, cette niche est suffisamment établie pour avoir son propre magazine, Make, ainsi que des foires Maker pratiques, de vraies aubaines pour les bricoleurs qui avaient tendance à devoir travailler dans la solitude. Les « makers » puisent dans l'admiration américaine pour l'autosuffisance et associent cela à un apprentissage en open source, à des conceptions et designs contemporains, et à une technologie personnelle puissante comme les imprimantes 3D.

Les créations, nées dans des ateliers locaux encombrés et autres hybrides de bureaux / chambres à coucher, attisent l'imagination des

consommateurs engourdis par les marchandises génériques, produites à la chaîne et fabriquées en Chine. » (ADWEEK, 17 mars 2014)

Nous préférons considérer le mouvement des makers comme un mouvement social artisanal alimenté par ce besoin fondamental qu'ont les humains à vouloir utiliser « nos mains et notre imagination pour créer des choses et les améliorer » (Hatch, 2014). Les makers sont soutenus par des technologies en open source et un accès pratiquement illimité à toutes les informations dont ils peuvent avoir besoin via Internet.

Plus que jamais, les Nord-Américains se réunissent dans des espaces de travail appelés « makerspaces ». Que ce soit dans les écoles, les bibliothèques ou les centres communautaires, les artisans marient les notions de l'art, de l'artisanat, du design, de l'innovation et de l'entrepreneuriat. Dans les makerspaces, les makers créent une expérience collective en partageant leurs idées, leurs outils numériques / traditionnels et leur expertise pour fabriquer des choses, bricoler des idées, jouer avec



Photo : Atelier « Skills in Oceans », Skills Canada Nouvelle-Écosse

des ressources. Bien que cela puisse sembler être un phénomène nouveau, les makers ont de profondes racines historiques, culturelles et sociales dans la société nord-américaine.

Racines culturelles

La culture du mouvement maker met l'accent sur « un apprentissage informel, en réseau, dirigé par des pairs et partagé, généralement motivé par le plaisir et l'épanouissement personnel » (Maker Culture, chapitre d'Innovating Pedagogy 2013, p. 34, The Open University. Accédé le 09/01/2014). Comme le note Wikipédia, « La culture maker encourage de nouvelles applications des technologies et l'exploration des intersections entre des domaines traditionnellement séparés et des méthodes de travail incluant le travail des métaux, la calligraphie, la réalisation, et la programmation informatique », (https://fr.wikipedia.org/wiki/Culture_maker). Nous considérons le mouvement maker comme un spectre allant du divertissement personnel jusqu'aux objets commercialisables ; cela peut aller d'un mode de vie ou d'un passe-temps jusqu'à une façon de construire une communauté, en passant par l'innovation industrielle.

Racines sociales

Nous nous engageons de plus en plus dans une économie interdépendante et mondialisée. La montée en puissance d'opportunités telles qu'Airbnb, Car2go, les jardins communautaires, etc. suggère un passage à la consommation collaborative et à la propriété partagée, ce qui confirme la nécessité d'avoir des makerspaces pour soutenir la culture maker. Comme Morozov (13 janvier 2014) le suggère, « *les natifs numériques commencent à vouloir d'une vie au-delà de l'écran. Créer quelque chose qui commence par le virtuel mais qui devient rapidement tactile et utilisable dans le monde de tous les jours procure une satisfaction authentique que les pixels purs ne peuvent fournir* ».

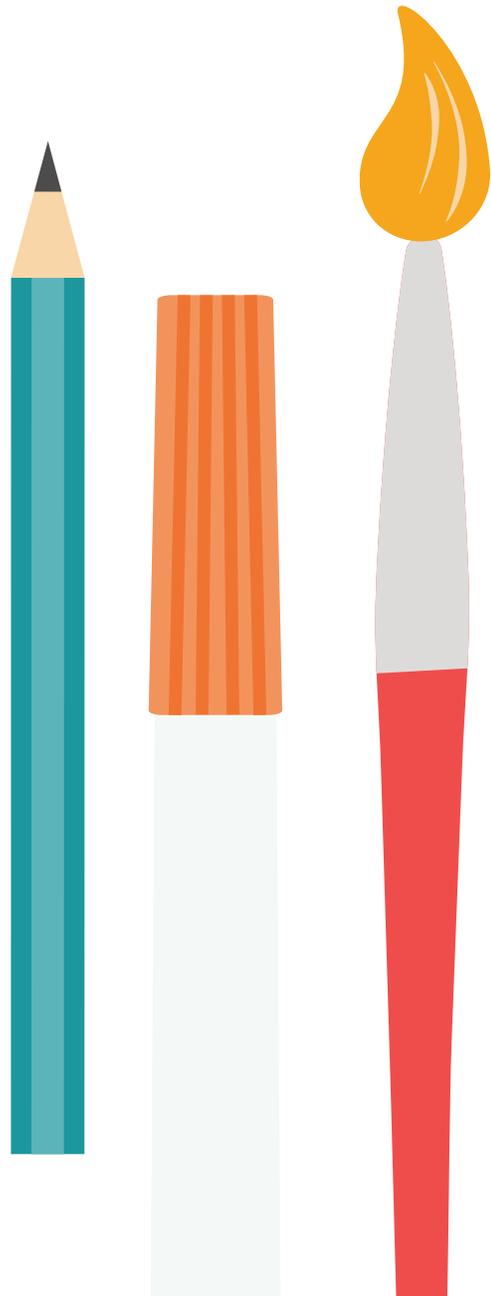




Photo : Atelier « Skills in Oceans »,
Skills Canada Nouvelle-Écosse

Racines professionnelles

Hatch (2014) suggère que nous entrons dans une nouvelle révolution industrielle en embrassant les changements apportés par notre âge conceptuel actuel. Si la première révolution industrielle a été alimentée par la vapeur et la seconde par l'électricité, notre nouvelle ère est alimentée par un accès illimité à l'information via Internet. Cette ubiquité et cette interconnectivité s'accompagnent du développement rapide d'outils puissants à un prix raisonnable, ainsi que de la possibilité d'obtenir tout un éventail d'informations provenant du monde entier avec lesquelles les plus curieux peuvent fabriquer des choses et les améliorer. Reconnaisant que le mouvement maker a constamment évolué, Hatch décrit le mouvement maker actuel comme un « Internet des objets physiques » (p. 3). Il affirme que le mouvement maker est en réalité plus vaste qu'Internet, car il inclut des objets physiques connectés à Internet via des capteurs. L'Internet des objets est un concept simple, rendu possible par des possibilités et des options pratiquement infinies (<http://postscapes.com/internet-of-things-examples/>). Imaginez ajouter des composants et des fonctionnalités supplémentaires aux objets les plus ordinaires de votre quotidien. Par exemple, nous pourrions ajouter des capteurs aux surfaces de la route pour qu'ils puissent indiquer aux conducteurs si la route est glissante. C'est faisable ! Et si le couvercle de votre flacon de pilule brillait lorsque vous avez oublié de prendre votre dose quotidienne ? C'est possible (<http://www.vitality>). Et si vous pouviez déterminer votre activité physique pendant une journée et la suivre en fonction de votre rythme

cardiaque ? Vous pouvez le faire avec des trackers de fitness portables (comme *FitBit* ou beaucoup d'autres exemples). L'Internet des objets (IoT) nous oblige à penser différemment et à considérer les problèmes réels comme des situations aux aspects complexes et multiples. Une fois que nous commençons à penser au-delà de solutions simples, nous pouvons commencer à ajouter de la valeur, des fonctionnalités et associer des idées étonnantes pour créer des réponses empathiques et centrées sur l'humain à des situations frustrantes. Cependant, la volonté d'être passionnément curieux est au cœur des idées créatives. Pour ceux qui découvrent l'Internet des objets, voici sept choses à savoir (<https://library.educause.edu/resources/2014/10/7-things-you-should-know-about-the-internet-of-things>).

Soutenir notre révolution industrielle et l'Internet des objets, c'est « la plus grande ressource humaine inexploitée de la planète... l'espace-temps, la créativité, et le revenu disponible de la classe créative, » (Hatch, p. 52). Richard Florida, dans *The Rise of the Creative Class*, suggère que la classe créative est un « amalgame d'ingénieurs, d'artistes, de juristes, de programmeurs, de concepteurs et d'autres personnes ayant la propension éducative ou professionnelle à créer » (Hatch, p. 52). Cette classe est la source de la majorité des innovations contemporaines et se lance dans la fabrication de pointe, ce qui favorise une reprise économique bien réelle, de nouvelles opportunités d'emploi et la croissance rapide du mouvement maker.



COMMENT...

...Entamer une conversation sur la conception universelle

Lorsque nous parlons d'outils et de technologies d'assistance, il est important de rappeler qu'il existe des principes universels qui guident la conception. La conception est généralement définie comme la capacité de planifier et de produire les résultats souhaités qui répondent aux besoins humains. La conception universelle est la capacité à concevoir des résultats qui répondent aux besoins des « utilisateurs extrêmes » (Bruce Mau, cité dans Berger, 2009, p. 114), qui sont des utilisateurs dans les conditions ou les situations les plus difficiles. Ce qui est intéressant, c'est que l'utilisateur général profite aussi souvent de ce genre de conception. Un bon exemple de conception universelle sont les découpes de trottoirs, qui sont devenues monnaie courante en Amérique du Nord. Conçues à l'origine pour améliorer l'accès des trottoirs aux personnes en fauteuils roulants ou avec des poussettes, les utilisateurs de skateboards et de vélos en ont également profité. Les OXO Good Grip (<https://www.oxo.com/ourroots>) sont un bon exemple de conception

universelle dans la conception de produits. On raconte que c'est en voyant sa femme lutter pour éplucher des carottes à cause de l'arthrite croissante dans ses mains que Sam Farber a commencé à observer l'ergonomie des éplucheurs existants et à poser des questions importantes, telles que :

- Comment la conception et la forme existantes nous affectent-elles ?
- Comment la conception / la forme pourrait-elles être différentes ?
- En quoi ce changement de conception pourrait-il être important ?

Le résultat des observations de Farber concernant l'épluchage des carottes a abouti à une ligne de produits extrêmement réussie : OXO Good Grips. Il aura fallu de nombreuses tentatives, formes et adaptations (par exemple, l'ajout de crêtes aux poignées, des striures plus compressibles dans le caoutchouc, une meilleure forme), mais une meilleure prise en main nous est bénéfique à tous !

En utilisant les principes de la conception universelle, identifiez des exemples de bonne conception dans vos objets de tous les jours, le mobilier de votre salle de classe ou votre environnement scolaire.

Favio Chavez, technicien environnemental au Paraguay, est un exemple d'individu qui a transformé un passe-temps en entreprise sociale. Il a transformé des ordures en instruments de musique pour les enfants défavorisés de sa communauté. Lisez toute l'histoire et écoutez les résultats du projet ici : <http://www.cbsnews.com/news/the-recyclers-from-trash-come-triumph/>

Un autre exemple d'entreprise utilisant une bonne conception pour résoudre un problème social est l'histoire du 15 Below Jacket Project. TAXI, une petite entreprise dont le slogan

est « Doubt the Conventional » (« Doutez du conventionnel »), a décidé de remercier sa communauté pour ses 15 ans d'existence en tentant de lutter contre l'itinérance. Il en a résulté le développement de la « 15 Below Jacket ». Consultez leur site Web pour en savoir plus (<http://agency.taxi/work/client/taxi-the-15-below-project/>).

Ces exemples ne sont que quelques-uns parmi beaucoup d'autres que nous utilisons pour illustrer la portée des activités de la culture maker.

TABLEAU 1-1 : Portée des activités maker

| Zéro à Maker | Maker à Maker | Maker au Marché |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Inspiration à inventer• De consommateur à participant actif | <ul style="list-style-type: none">• Collaboration et accès à l'expertise des autres• Besoin de libérer le désir inné d'expression de soi et de création | <ul style="list-style-type: none">• Invention et innovation• Distribution et concentration des connaissances |
| Compétences requises | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Capacité d'apprendre et d'accéder à des moyens de production | <ul style="list-style-type: none">• Désir d'améliorer et de partager avec les autres | <ul style="list-style-type: none">• Capacité à évoluer• Appels au marché au-delà de soi, de sa famille, et de ses amis |



Photo : Atelier « Skills in Oceans » avec la Nova Scotia Sea School Skills Canada Nouvelle-Écosse

FAIRE LE LIEN : CONCEVOIR, FABRIQUER, ET UNE NOUVELLE CULTURE D'APPRENTISSAGE

Introduction

Localement et dans le reste du monde, des ministères de l'Éducation aux organisations non gouvernementales (ONG) comme l'UNESCO, les éducateurs reconnaissent la nécessité de rendre l'apprentissage plus authentique, plus engageant et plus expérimental. Nous savons que le mouvement maker a un rôle important à jouer dans ces réformes de l'éducation. *La boîte à outils Taking Making into Classrooms : Ocean Toolkit 2^e édition* favorise la curiosité, l'imagination et l'apprentissage actif. Cela s'harmonise parfaitement avec les nouvelles initiatives des programmes d'études.

Les enseignants nous ont souvent fait part de leur souhait d'introduire la réflexion conceptuelle dans leurs classes et leurs cours. Ils ont estimé qu'ils n'avaient pas les mots pour la promouvoir comme il se doit et qu'ils avaient des difficultés à déterminer quelles aptitudes académiques intégrer dans un programme déjà surchargé. Le but de cette section est d'aider à résoudre ces deux problèmes. Le mouvement maker est à la fois une orientation pédagogique et un sujet d'étude.



Orientation pédagogique

Nos recherches et notre expérience nous permettent de dire que Papert (1980) avait raison ; quand nous donnons aux enfants des outils de réflexion puissants, l'apprentissage n'a plus aucune limite ! Nous demandons trop souvent trop peu à nos élèves et leur donnons trop peu de temps pour découvrir toutes les choses passionnantes qu'ils pourraient explorer et apprendre. En termes d'orientation pédagogique, les racines de la culture maker peuvent se retrouver chez John Dewey et son appel à l'apprentissage par l'expérience. Dans son livre « *The School and Society* », Dewey (1899) suggère que chaque école doit soutenir « une vie communautaire embryonnaire active, qui propose des types de professions reflétant la vie de la société au sens large et imprégnée de l'esprit de l'art, l'histoire et la science. Quand l'école introduira et formera chaque enfant de la société à devenir un membre actif d'une si petite communauté, en saturant [l'élève] avec l'esprit de service et en lui fournissant les instruments d'une autodétermination efficace, alors et alors seulement, nous garantirons que notre société dans son ensemble sera une société de valeur, d'amour et d'harmonie » (p. 44). En créant dans les salles de classe, les enseignants s'appuient sur une littérature d'apprentissage constructionniste riche, allant de Dewey à Papert, en passant par le travail contemporain du groupe Lifelong Kindergarten du MIT (<https://llk.media.mit.edu/>).

La théorie du constructionnisme de Papert stipule que le meilleur moyen de construire la connaissance et la compréhension consiste à construire quelque chose qui puisse être partagé en dehors de la tête de l'élève (Papert & Harel, 1991). Papert suggère qu'en utilisant une réflexion créative et critique, les élèves peuvent travailler en collaboration pour explorer des matériaux, utiliser des outils et de l'équipement, concevoir, construire, développer des processus et communiquer les mérites de leur travail de manière unique et passionnante. Le groupe Lifelong Kindergarten du MIT poursuit les travaux de Papert et a notamment développé SCRATCH, le logiciel de programmation orienté sur les objets et destiné aux enfants (<https://llk.media.mit.edu/>).

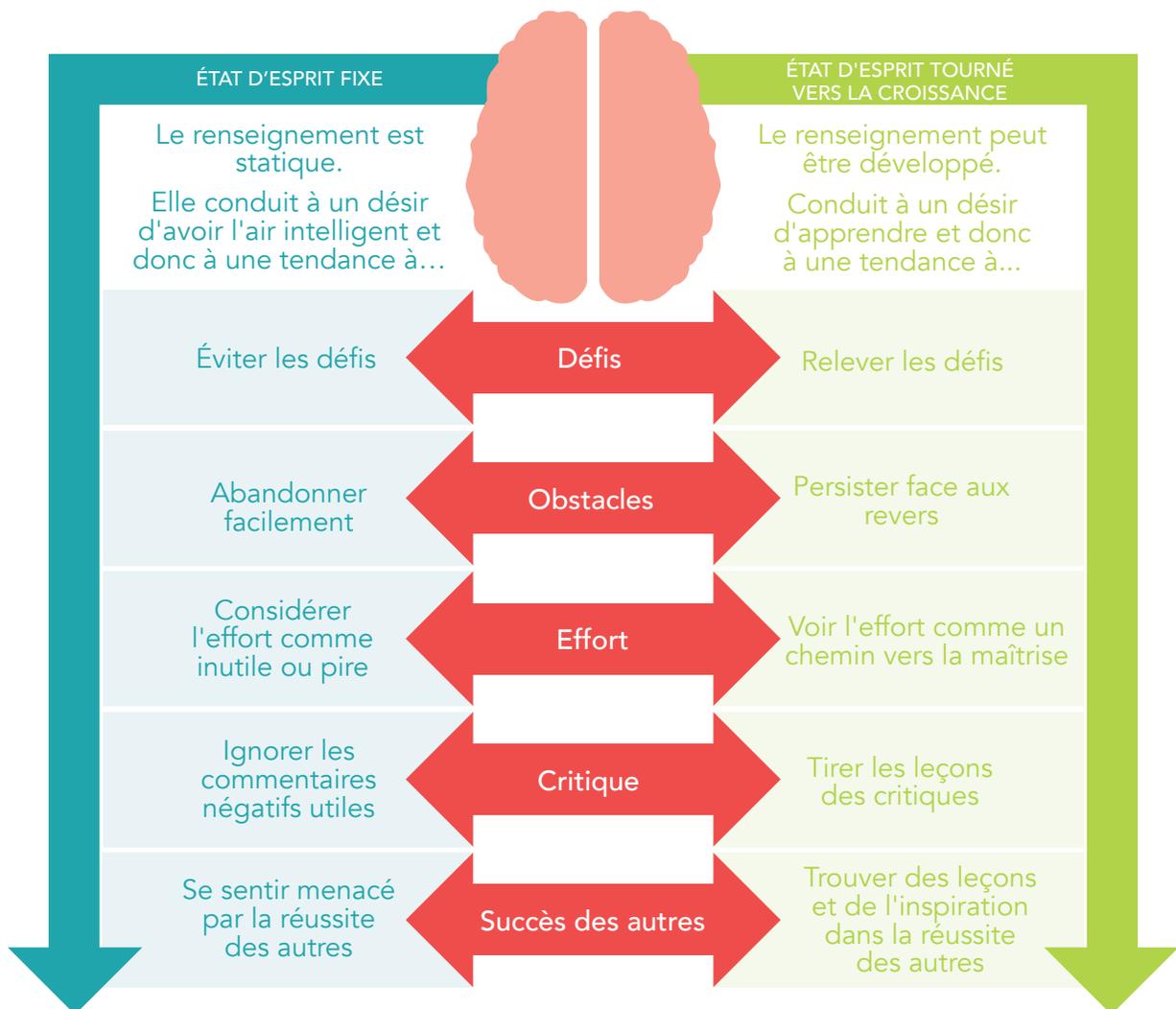
Une nouvelle culture d'apprentissage

Les recherches contemporaines de l'Université de Stanford suggèrent que lorsque nous travaillons sur des tâches compliquées et engageantes, nous commettons des erreurs et rencontrons l'échec, et que c'est cette lutte intellectuelle qui favorise le développement de synapses cérébrales, qui construisent à leur tour la plasticité cérébrale et l'intelligence. Jo Boaler, dans le cadre de son travail avec ses élèves pour développer la compréhension mathématique, a découvert que l'effort et la pratique développent la plasticité cérébrale essentielle

qui soutient l'apprentissage en profondeur. Vous pouvez découvrir son travail plus en détail sur <http://www.youcubed.org/> et <https://www.youcubed.org/think-it-up/mistakes-grow-brain/>.

Un état d'esprit tourné vers la croissance diffère de l'idée plus traditionnelle de l'état d'esprit fixe. Un état d'esprit fixe suggère qu'il existe des choses que nous pouvons bien faire et d'autres que nous ne pouvons pas. Un état d'esprit de croissance suggère que nous pouvons développer nos capacités en luttant contre les problèmes qui valent la peine que l'on y réfléchisse, et en apprenant en continu.

TABLEAU 1-2 : Deux états d'esprit



Par conséquent, ils peuvent atteindre un plateau précoce et ne pas réaliser tout leur potentiel. Cela confirme une vision déterministe du monde.

De ce fait, ils atteignent des niveaux de réussite toujours plus élevés. Cela confirme un plus grand sens du libre arbitre.

Carol Dweck étudie la notion d'état d'esprit de croissance, et sa conférence TED Talk explique comment « nous pouvons développer la capacité de notre cerveau à apprendre et à résoudre des problèmes » (https://www.ted.com/talks/carol_dweck_the_power_of_believing_that_you_can_improve?language=en). Dans son TED Talk, Dweck mentionne une école à Chicago qui n'a pas attribué de résultats éliminatoires à ses élèves ; à la place, les notes affichaient la mention « pas encore ». Cette évaluation suggère que les élèves peuvent réussir avec plus de temps et d'apprentissage. Comme Popova (2014) le décrit :

« Ce qui est au cœur de la recherche de Dweck, et ce qui rend cet "état d'esprit de croissance" si séduisant, c'est la passion des élèves pour l'apprentissage plutôt que pour une quelconque soif d'approbation. Sa marque de fabrique est la conviction que les qualités humaines telles que l'intelligence et la créativité, et même les capacités relationnelles telles que l'amour et l'amitié, peuvent être cultivées par le biais d'efforts et de pratiques délibérées. Les personnes ayant cet état d'esprit ne se laissent non seulement pas décourager par l'échec, mais en plus, elles ne les voient pas comme des échecs à proprement parler ; dans la plupart des situations, elles les considèrent plutôt comme des possibilités d'apprentissage », (par. 4, <https://www.brainpickings.org/2014/01/29/carol-dweckmindset/>).

La plasticité neuronale et les états d'esprit de croissance se retrouvent dans le message de Yong Zhao concernant l'apprentissage du XXI^e siècle : nous devons soutenir l'unicité, favoriser la créativité, et appuyer la réflexion entrepreneuriale. Pour ce faire, Yong Zhao et beaucoup d'autres expliquent que les écoles doivent créer plus de temps pour leurs élèves afin que ceux-ci puissent explorer et participer à des jeux réfléchis et renforcer ainsi leur confiance en leur capacité à apprendre et à trouver leurs passions.

Développer un état d'esprit de croissance, encourager la créativité et s'engager dans une réflexion conceptuelle sont tous des éléments d'une pédagogie prometteuse, optimiste, qui cherche le bien dans toutes les situations et encourage le développement positif des capacités individuelles. L'International Society for Technology in Education (ISTE) a récemment révisé ses normes de compétences et de

connaissances pour les élèves de l'ère numérique (<http://www.iste.org/standards/standards/standards-for-students>), et a identifié sept domaines de compétences et de connaissances. La culture maker rend possible le type d'environnement d'apprentissage suggéré par l'OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*), une organisation internationale fondée pour stimuler le progrès économique et le commerce mondial. L'OECD suggère que les environnements d'apprentissage doivent être :

- centrés sur l'apprenant,
- structurés et bien conçus,
- profondément personnalisés,
- inclusifs, et
- social.

Ces environnements d'apprentissage sont conformes à l'appel du Conference Board du Canada demandant à fournir des expériences d'apprentissage axées sur les compétences de développement

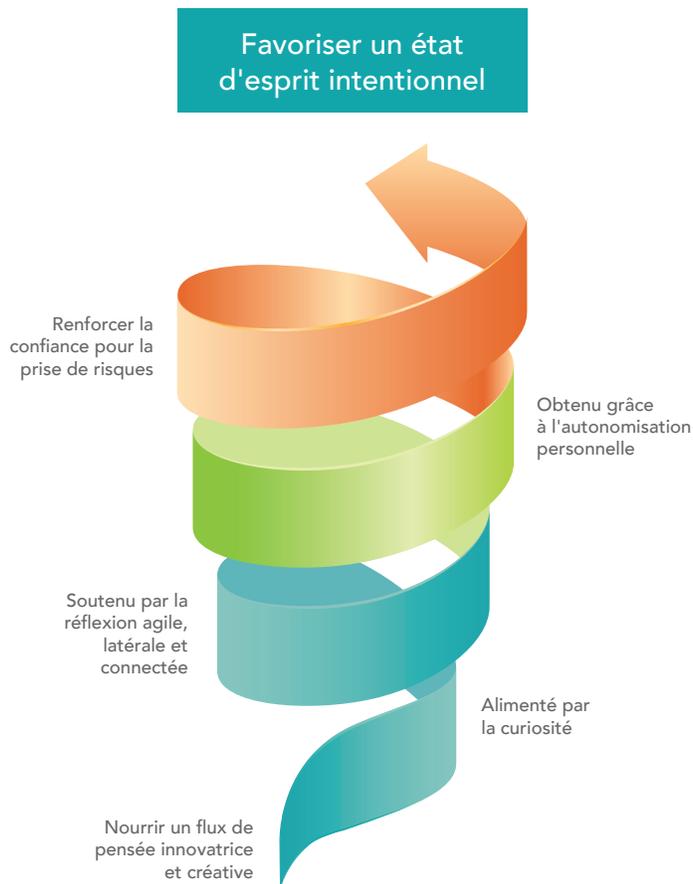
- de la créativité, de la résolution de problèmes et de l'amélioration continue ;
- les compétences d'évaluation des risques et de prise de risques ;
- les compétences d'établissement de relations et de communication ; et
- les compétences de mise en œuvre.

Les connaissances fondamentales requises pour participer pleinement à ces nouveaux environnements d'apprentissage incluent ce que Trilling et Fadel (2009) identifient comme étant :

- la réflexion critique et créative,
- la recherche de problème et la résolution de problème,
- l'apprentissage authentique, et
- la collaboration.

Ensemble, l'alignement d'un état d'esprit de croissance et de la culture maker dans ces types d'environnements d'apprentissage aide les enseignants à se rapprocher de la description d'Einstein de l'éducation : « Elle ne consiste pas à apprendre des faits, mais à former l'esprit à penser ».

TABLEAU 1-3 : Favoriser un état d'esprit intentionnel



COMMENT...

...Introduire des portefeuilles de conception

Dans le cadre de vos stratégies d'enseignement et d'évaluation, demandez à vos élèves de gérer leurs propres portefeuilles de conception (que l'on appelle également des « portfolios »). Les portefeuilles de conception peuvent être une grande enveloppe ou un classeur à trois anneaux. Les élèves peuvent conserver leurs feuilles de travail sur la réflexion conceptuelle dans leurs portefeuilles de conception et les utiliser pour conserver leurs croquis en cours et les noter.

Pour ce qui est des notes de croquis, vous pouvez vous reporter à Ditch That Textbook, un logiciel gratuit qui peut vous fournir des conseils sur la prise de notes de croquis et la prise de notes graphiques (<http://ditchthattextbook.com/>).

Un portefeuille de conception vous permet de soutenir la croissance de vos élèves grâce à un dialogue réfléchi et formateur. Le tableau 1-4 suggère des moyens de favoriser la croissance par le dialogue avec et entre vos élèves. Le tableau s'appuie sur les travaux de Schön (1987) et de Svarovsky et D. W. Shaffer (2006).

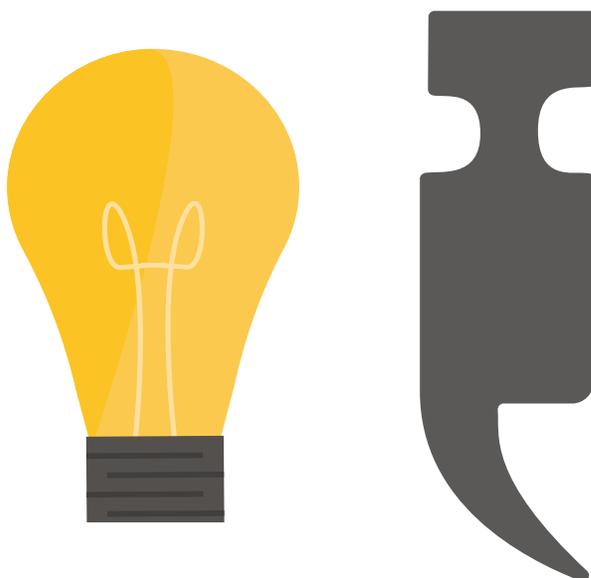


TABLEAU 1-4 : Favoriser la croissance des élèves grâce à un dialogue de réflexion et de formation

| | Description | Exemple de dialogue d'ouverture |
|-----------------------------|--|--|
| Réflexion sur l'action | Commentaires sur les actions / activités des élèves qui ont déjà eu lieu. | Excellent début de réflexion. J'ai apprécié les détails et les descriptions de vos croquis. |
| Réflexion dans l'action | Commentaires sur les actions / activités ou plans actuels des élèves qui sont sur le point d'avoir lieu ou pourraient avoir lieu à l'avenir. | Bonnes premières idées. Vous vous demandez quelles seront vos prochaines étapes ? Qui d'autre pourriez-vous consulter pour améliorer votre idée conceptuelle ? |
| Développement de compétence | Commentaire sur l'amélioration des compétences des élèves, les points forts et les points à développer. | Bonne utilisation de la perspective et des détails dans vos croquis. Vous vous demandez si vous avez envisagé d'autres façons de représenter votre réflexion ? |
| Connaissances | Commentaires sur l'expertise de domaine des élèves. | Excellente démonstration de votre compréhension croissante de l'hydraulique et de la façon dont elle peut rendre votre conception plus fonctionnelle et plus efficace. |
| Valeurs | Commentaires sur l'esthétique, les croyances et la justice sociale des élèves. | Votre suggestion de conception est un merveilleux exemple de simplicité et de fonctionnalité qui permet à une personne sans abri de garder ses biens au sec et pourquoi cela pourrait être un problème dans des conditions météorologiques plus clémentes. |
| Reconnaissance | Commentaires sur la réflexion proactive des élèves et leurs efforts pour trouver un problème personnel. | Excellente initiative pour déterminer qui interroger ensuite et pourquoi leur point de vue pourrait être important pour votre conception. |

DÉFIS DE CONCEPTION : INCITATIONS À APPRENDRE ET LE CONCEPT DU « HARD FUN »

Introduction

Seymour Papert, éducateur et innovateur du MIT à l'origine du programme informatique LOGO et de la pédagogie du constructivisme, a inventé l'expression « hard fun ». Cette phrase lui est venue après avoir écouté ses étudiants alors qu'ils programmaient leurs tortues logicielles à l'aide de son programme LOGO. Les élèves ont décrit leur travail initial comme étant à la fois difficile et amusant (« hard » et « fun » en anglais), d'où le « hard fun », un plaisir difficile. Consultez <http://www.papert.org/articles/HardFun.html> pour plus de détails. *La boîte à outils Taking Making into Classrooms: Ocean Toolkit* devrait être à la fois difficile et amusante ; elle devrait relier l'apprentissage, la culture maker et le programme d'études de manière engageante.

Utiliser les makerspaces et participer aux salons Making Faires¹ est aussi un plaisir difficile. Ils ont une place et une valeur dans notre apprentissage informel. Cependant, même si le fait de travailler dans les makerspaces et de participer aux salons Maker Faires peut contribuer aux objectifs du programme d'études, il risque de manquer l'intentionnalité suggérée à la page 10. Sans un état d'esprit intentionnel, la culture maker risque de devenir simplement un autre événement ou une chose supplémentaire à intégrer dans un programme déjà surchargé. Nos travaux suggèrent qu'avec la création de défis de conception pertinents sur le plan contextuel, les enseignants peuvent intégrer la culture maker dans leur classe de manière intentionnelle, durable et significative.

Les élèves peuvent considérer les défis de conception de deux manières : premièrement, en tant qu'acte de conception (le quoi) et deuxièmement, en tant que choix des compétences (le comment) et des technologies (l'aide) qui aideront lors du processus de création. Comme Papert (2005) l'a expliqué, « *vous ne pouvez pas penser à la pensée sans penser à quelque chose* ». Nous estimons qu'il est difficile de créer quelque chose qui vaille la peine d'être créé sans un défi de conception qui vaille la peine d'être résolu. Un processus par lequel vous vous engagez dans la recherche d'un problème, l'enquête, le bricolage, la pensée articulée et la réflexion pour développer une solution est tout aussi important.

Un défi de conception place la composante maker dans un contexte particulier, un contexte qui invite les élèves à s'engager de manière collaborative dans la réflexion conceptuelle en tant que processus afin de définir le problème (*recherche de problème*) et de prototyper des solutions (*bricolage*). Bien que la réflexion conceptuelle soit similaire à la méthode scientifique, elle est très différente dans le sens où elle se concentre sur l'empathie et les préoccupations centrées sur l'homme. Pour plus d'informations sur les similitudes et les différences entre le processus de conception et la méthode scientifique, consultez : <http://renovatedlearning.com/2016/02/08/teaching-thedesign-process/>.

Le processus de réflexion conceptuelle utilisé dans *Taking Making Into Classrooms* modifie l'approche en cinq étapes mise au point par l'école de design Stanford en quatre phases (*concevoir, bricoler, penser, réfléchir*). Il se compose de cinq activités (*défi de conception, processus de réflexion conceptuelle centré sur l'homme, prototypage collaboratif, charrette de conception, réflexion individuelle / de groupe*), qui seront décrites dans cette boîte à outils.

Les défis de conception facilitent l'apprentissage basé sur l'enquête et les problèmes. Lorsque l'apprentissage basé sur l'enquête et les problèmes est soutenu par un processus de réflexion conceptuelle, les enseignants peuvent encourager la recherche de problèmes. Les enseignants peuvent inviter les élèves à trouver des informations pertinentes et opportunes en bricolant des idées, concepts, matériaux et informations, tout en prototypant une solution possible.

¹ Quelques exemples : <http://makerfaire.com/> ; <http://ets.educ.ubc.ca/ubccentennial-maker-faire/>



Approfondir votre compréhension

Notre expérience suggère qu'il existe trois manières principales de structurer un défi de conception.

1. Comme une question d'enquête
2. Comme un problème à résoudre
3. Comme un scénario à jouer

Les questions d'enquête encouragent l'exploration et l'engagement avec des sujets du programme d'études. Pour un exemple d'apprentissage basé sur l'enquête dans les mathématiques, consultez le site « Looking at Math as Inquiry » : <http://karimkai.com/on-purpose/>

La résolution de problèmes est le « *traitement cognitif dirigé pour atteindre un objectif quand aucune méthode de solution n'est évidente pour le résolveur de problèmes* », (Mayer & Wittrock, 2006, p. 287).

Ils expliquent aux apprenants que cinq types de connaissances sont nécessaires pour réussir à résoudre des problèmes :

- Les faits : la connaissance des caractéristiques des éléments ou des événements ;
- Les concepts : la connaissance des catégories, des principes ou des modèles, par exemple savoir ce qu'est une valeur de position en arithmétique ou que l'air chaud monte en science ;
- Les stratégies : la connaissance des méthodes générales, telles que la division d'un problème en parties ou comment trouver un problème connexe ;
- Les procédures : la connaissance des procédures spécifiques, comme savoir comment effectuer une longue division ou comment changer les mots du singulier au pluriel ; et
- les croyances : les cognitions sur nos propres compétences en résolution de problèmes (comme « *je ne suis pas doué pour les maths* ») ou sur la nature de la résolution de problèmes (par exemple, « *si une personne ne peut pas résoudre un problème tout de suite, elle ne sera jamais capable de le faire* »).

L'apprentissage par problème (APP) est une approche centrée sur l'élève qui positionne l'apprentissage sous la forme de questions ouvertes. Les élèves travaillent généralement en groupe et sont encouragés à partager ce qu'ils savent déjà, à poser des questions sur ce qu'ils doivent savoir, à mener des recherches et à former une théorie ou une série d'idées sur ce qu'ils ont appris. L'APP peut être utilisé pour aider les élèves à rendre leurs apprentissages visibles dans des démonstrations concrètes. Vous pouvez consulter les ressources Edutopia sur l'APP ici : <http://www.edutopia.org/video/5-keys-rigorous-project-based-learning>.

Les scénarios fournissent des informations et un contexte sous la forme d'une histoire ou d'un récit. Le but d'un scénario consiste à préparer le terrain pour un projet, à présenter le projet aux apprenants et à créer un point de départ commun. Un scénario peut également définir les paramètres du projet, les facteurs limitants, les conditions particulières et les contraintes de temps / contexte. Les scénarios sont des moyens créatifs d'imaginer un « avenir différent » ou une façon alternative de faire quelque chose. Ils aident les apprenants à visualiser le contexte de la tâche, car ils couvrent généralement les préoccupations environnementales, sociales, techniques, politiques et économiques.

La réflexion conceptuelle (RC) est commune aux trois façons de structurer un défi de conception. Le DT est un processus visant à engager les apprenants dans l'importance du défi et à gagner de l'empathie pour l'expérience vécue / les conséquences imprévues du défi. La réflexion conceptuelle est à la portée des enfants de tous âges et des apprenants de tous niveaux. Vous pouvez télécharger des modèles de réflexion conceptuelle et des guides d'animation (p.87). Le processus de réflexion conceptuelle est un moyen essentiel de relever un défi de conception. Il s'agit d'un processus important pour aider les apprenants à réfléchir en profondeur et à s'engager dans la recherche de problèmes plutôt que dans leur résolution immédiate !

Structure d'un défi de conception

Nous utilisons souvent des scénarios pour inviter les élèves à relever le défi de conception. Les scénarios aident les élèves à visualiser le contexte dans lequel l'enquête ou le problème se situe en créant une histoire ou un récit pour les inciter à participer au défi.

Nous avons appris que la rédaction d'un bon défi de conception devait montrer une simplicité élégante. En nous appuyant sur l'idée du « hard fun » de Papert, nous pensons qu'un défi de conception doit être suffisamment ouvert pour inviter des perspectives, des idées et des solutions multiples, tout en étant suffisamment structuré pour fournir un soutien et une orientation initiale. Les défis de conception joignent les connaissances acquises afin que le programme d'études, le contenu et les contextes existants puissent être situés dans les composantes du défi.

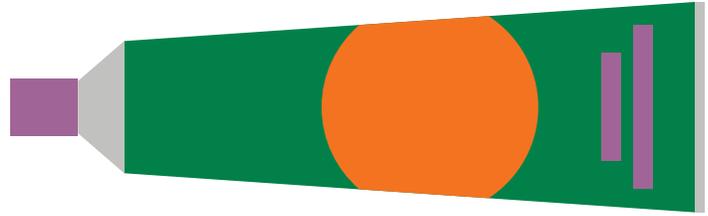
Le tableau 1-5 décrit les éléments de notre format de défi de conception. Les liens avec les programmes peuvent être introduits dans l'Aperçu général et le Raisonnement de conception. La façon dont les élèves doivent participer au défi peut être positionnée dans le scénario de problème. L'évaluation peut être expliquée dans la section Déterminants de la réussite, tandis que la section Paramètres peut être utilisée pour déterminer la portée des activités d'apprentissage au sein des possibilités d'un environnement d'apprentissage en classe spécifique (*c.-à-d. l'accès à des outils, des ressources, des matériaux, etc.*).

Au dos de cette boîte à outils, vous trouverez trois modèles de réflexion conceptuelle (p. 147-149) que vous pouvez photocopier et utiliser avec des élèves de tous les niveaux. Ces modèles aident à guider et à documenter le processus pour les apprenants des trois niveaux.

TABLEAU 1-5 : Composantes et descriptions du défi de conception

| Composante du défi de conception | Description de la composante |
|----------------------------------|---|
| Aperçu général | Introduction au défi de fournir un contexte ou une situation d'apprentissage authentique. |
| Raisonnement de conception | Une brève explication de la raison pour laquelle le défi est en fait un défi qui mérite d'être relevé, et qui relie les acquis de l'élève tout en fournissant des liens vers de nouvelles informations. Les ressources et les ressources pour guider le travail d'enquête initial peuvent être positionnées ici. |
| Scénario de problème | Paragraphe invitant les participants à relever le défi et expliquant le rôle / la raison de la participation de leur groupe à la résolution du problème. |
| Déterminants de la réussite | Commence généralement par quelque chose comme : « Le succès sera déterminé par le degré auquel votre solution de conception : », suivi de critères d'évaluation utilisant les caractéristiques / attributs suggérés qui constituent une bonne solution de conception pour ce défi. |
| Paramètres | Problèmes, contraintes ou facteurs limitatifs spécifiques affectant les participants et qui doivent être abordés (par ex., des règles, des limitations, etc.) que le groupe devra négocier. |

Un défi de conception bien conçu doit impliquer la tête (*contenu*), le cœur (*empathie, curiosité et but*) et les mains (*ensembles de compétences*) et créer des occasions riches, multidimensionnelles / multimodales / multimédias pour que les élèves puissent démontrer ce qu'ils savent et comment ils l'ont appris d'une façon à la fois profonde et personnelle.



Problèmes complexes et épineux

Les problèmes complexes sont des défis sans solution facile ou évidente. Le site Mathalicious propose des exemples riches et passionnants de problèmes complexes positionnés avec les mathématiques (<http://www.mathalicious.com>). Ce site aborde les mathématiques comme un sujet pour l'apprentissage basé sur l'enquête et la résolution de problèmes ; il rappelle aux enseignants que s'ils donnent trop d'informations aux élèves (*on parle d'apprentissage « au cas où »*), la tâche des élèves consiste alors simplement à trouver la bonne réponse.

« Si vous demandez aux enseignants de définir le but d'un cours de mathématiques, je suppose que beaucoup diraient : "Aider les élèves à mieux résoudre les problèmes". En tant que communauté, il semblerait que nous assimilions l'apprentissage des mathématiques à la résolution de problèmes, dans le but d'illustrer un concept mathématique sous-jacent : la proportionnalité, la linéarité, etc. Malheureusement, les tâches sur lesquelles nous nous sommes traditionnellement appuyés sont souvent 'forcées' au point d'en devenir des caricatures.

Confrontés à de tels problèmes, les élèves demandent alors souvent pendant leurs cours de mathématiques : "Quand vais-je me servir de tout ça ?" Mais comme l'ont souligné de nombreux enseignants, ce n'est peut-être pas leur véritable question. En réalité, "Quand vais-je me servir de tout ça ?" pourrait être une manière détournée de dire : "Je ne comprends pas ça et je me sens bête". Les tâches traditionnelles révèlent souvent tellement d'informations dès le départ que les élèves interprètent leur

responsabilité comme étant de calculer une réponse plutôt que de se lancer dans un processus de résolution de problèmes ».

(http://karimkai.com/on-purpose/?utm_source=EdsurgeTeachers&utm_campaign=096643cdc9-Instruct+215&utm_medium=email&utm_term=0_3d103d3ffb-096643cdc9-292150001).

L'apprentissage par l'enquête et la résolution de problèmes, étayé par une réflexion et une création conceptuelles, encourage la recherche de problèmes, la recherche d'informations pertinentes et opportunes, et le « bricolage » d'idées, de concepts, de matériaux et d'informations afin de prototyper une solution possible. Vous pouvez explorer les ressources d'apprentissage d'enquête disponibles sur http://www.learnalberta.ca/content/kes/pdf/or_ws_tea_inst_02_inqbased.pdf et <http://www.teachingbooks.net/content/FocusOnInquiry.pdf>.

Les problèmes épineux sont définis comme des problèmes sociaux, culturels ou environnementaux qui semblent impossibles à résoudre pour les raisons suivantes :

- il existe des connaissances incomplètes ou contradictoires sur le problème en lui-même ;
- le nombre de personnes et d'opinions impliquées et la charge économique potentiellement lourde ajoutent des couches de complexité supplémentaires ; et
- le véritable problème est interconnecté avec d'autres problèmes (https://www.wickedproblems.com/1_wicked_problems.php).

Les problèmes épineux comprennent des problèmes tels que le réchauffement climatique, la pauvreté, l'itinérance, l'égalité, et la santé et le bien-être. Horst Rittel (1973) identifie dix caractéristiques des problèmes épineux :

1. Les problèmes épineux n'ont pas de formulation définitive. Par exemple, la pauvreté en Amérique du Nord est différente de la pauvreté globale des pays du Sud.
2. Il est difficile, voire même impossible, de mesurer ou de revendiquer le succès des problèmes épineux, car ils déteignent les uns sur les autres, contrairement aux limites des problèmes de conception traditionnels qui peuvent être articulées ou définies.
3. Les solutions aux problèmes épineux peuvent uniquement être bonnes ou mauvaises, et non pas vraies ou fausses. Il n'y a pas d'état final et idéal à atteindre ; ainsi, les approches des problèmes épineux devraient être des moyens flexibles d'améliorer une situation plutôt que de la résoudre.
4. Il n'y a pas de modèle à suivre pour s'attaquer à un problème épineux, bien que l'histoire puisse servir de guide. Les équipes qui abordent les problèmes épineux doivent littéralement inventer au fur et à mesure.
5. Il y a toujours plus d'une explication pour un problème épineux, la pertinence de l'explication dépendant grandement de la perspective individuelle du concepteur.
6. Chaque problème épineux est le symptôme d'un autre problème. L'interconnexion des systèmes politiques socio-économiques illustre comment, par exemple, un changement dans l'éducation provoquera un nouveau comportement en matière de nutrition.
7. Aucune stratégie d'atténuation pour un problème épineux n'a de test scientifique définitif, car les humains ont inventé les problèmes épineux, et la science existe pour comprendre les phénomènes naturels.
8. Offrir une « solution » à un problème épineux est souvent un effort de conception « ponctuel », car une intervention importante change suffisamment l'espace de conception pour minimiser la capacité d'essais par tâtonnement.
9. Chaque problème épineux est unique.

10. Les concepteurs qui tentent de résoudre un problème épineux doivent être entièrement responsables de leurs actions. Rédigés de manière à être compris à des niveaux appropriés en termes de classe / de contenu, les problèmes épineux constituent un point de départ important pour les défis de conception car, par définition, ces problèmes sont mal structurés, complexes, situationnels et authentiques. Les problèmes complexes et épineux nécessitent beaucoup de temps et d'efforts pour être résolus correctement, de sorte que ces deux types de problèmes requièrent une enquête de longue durée.



COMMENT...

...Introduire une initiative à l'échelle de l'école

Envisagez différentes manières de créer un problème complexe ou épineux sur lequel votre école se concentrera tout au long d'un semestre ou d'une année scolaire. Comment pourrait-il cibler des collectes de fonds, des initiatives de justice sociale, des orateurs invités et des activités d'engagement communautaire pour cette période ?

...Développer une unité d'étude basée sur l'enquête

Envisagez différentes manières par lesquelles un problème complexe ou épineux pourrait être le point de mire d'une enquête dans une salle de classe pendant une période prolongée. Un problème complexe ou épineux pourrait-il être le moyen d'introduire une unité d'étude ? Pouvez-vous déterminer un lien entre le programme d'études et une grande idée pour élaborer un défi de conception qui aiderait les élèves à découvrir l'apprentissage personnel en profondeur dans les résultats d'apprentissage tout en acquérant les compétences requises ?

...Explorer les ressources

Consultez <http://www.teachingbooks.net/content/FocusOnInquiry.pdf>.

ÉLABORER UN DÉFI DE CONCEPTION

L'élaboration d'un défi de conception est la même, que vous commenciez par un problème complexe ou épineux, un objectif de programme d'études ou un résultat d'apprentissage. Après des années passées à utiliser la structure du tableau 1-5 (p. 19), nous avons constaté que chaque composante incluse dans le défi de conception était essentielle et interdépendante. Vous n'avez pas besoin de commencer à écrire les composantes dans l'ordre dans lequel elles apparaîtront dans le défi de conception. Notre expérience nous a permis de constater qu'au fur et à mesure que vous écrivez chaque composante, les autres composantes devront être modifiées et éditées pour refléter votre intention. Les défis de conception comprennent les composantes suivantes :

- L'aperçu général fournit la toile de fond du défi.
- Le raisonnement de conception fournit le contexte authentique pour lequel le défi est important. Il relie le défi réel à l'apprentissage des élèves en le situant au sein des discussions ou expériences en classe.
- Le scénario du problème invite les élèves à relever le défi et explique les rôles des groupes et les raisons de leur participation à la résolution du problème. Il présente également le processus de réflexion conceptuelle. Des guides d'animation sur la réflexion conceptuelle et des modèles pour les élèves peuvent être téléchargés à partir du lien vers les ressources du site Web COVE <https://commons.royalroads.ca/takingmaking/category/handouts/>
- Les déterminants de la réussite fournissent des critères pour savoir comment les solutions de conception seront évaluées ou évaluées par leurs pairs au cours de la charrette de conception.
- Les paramètres définissent les règles et les limites auxquelles les groupes doivent adhérer. Les paramètres expliquent les opportunités, contraintes, règles, exigences d'utilisation des matériaux, ressources et outils disponibles pendant le défi.

Vous trouverez ci-dessous des conseils pour la fabrication de chaque composante.

Aperçu général

- Typiquement, l'aperçu général est très court et positionne subtilement le défi dans ce que les élèves connaissent déjà (programme d'études précédent, sorties scolaires ou expériences).
- L'introduction rend le défi réel en le situant dans les événements actuels, dans l'histoire, au sein de votre communauté, etc.
- Selon le niveau de compétence des élèves, des liens Web peuvent être fournis pour relier le défi aux ressources ou contenus existants. Vous pouvez envisager de créer un lien vers WebQuest ou de créer un WebQuest d'accompagnement (<http://webquest.org/>) pour concentrer les demandes des élèves et les recherches sur le Web. Par exemple, vous pouvez consulter le WebQuest de conception d'un enseignant sur les cultures génétiquement modifiées (<http://webquestgmcrops.weebly.com/teachersnote.html>).

Raisonnement de conception

- Dans cette section, le nouvel apprentissage / contenu peut être introduit.
- Encore une fois, un WebQuest, des liens Web, ou d'autres ressources peuvent être ajoutés.
- S'il existe des experts locaux dans votre région, vous pouvez les inviter en classe ou les intégrer via des liens vidéo / audio ; c'est ici que vous pouvez les lister et les nommer. Les experts locaux peuvent être extrêmement utiles lorsque vous entrez dans le processus de conception, car les élèves peuvent les interroger pour acquérir davantage d'empathie et de compréhension pour ce défi.

- Vous pouvez donner des liens vers Ted Ed (<http://ed.ted.com/>) et d'autres sources d'expertise sur des sujets actuels pour aider les élèves à mieux comprendre l'importance du défi dans lequel ils s'engagent. Par exemple, si votre défi de conception se concentre sur le réchauffement climatique, vous pouvez éventuellement inclure le Ted Ed d'Erin Eastwood sur l'adaptation de la faune au changement climatique (<http://ed.ted.com/lessons/can-wildlife-adapt-to-climatechange-erin-eastwood>). Le lien du Ted Ed fournit une expertise sur le contenu, et le lien « Discuter » fournit une question de discussion guidée intéressante qui pourrait être transformée en une excellente question d'enquête pour la composante suivante (Scénario de problème).

Scénario de problème

Tout le monde aime les histoires avec un bon récit. Les scénarios fournissent un récit qui aide les élèves à passer de la simple réflexion des concepts de manière abstraite (connaissances théoriques) au ressentiment de ces concepts et à leur application dans des situations réelles ou concrètes. Il aide les élèves à passer d'une lecture ou d'une réflexion passive de l'information à l'action, pour faire quelque chose de cette information.

Lors d'un apprentissage passif, les élèves répondent généralement aux questions de l'enseignant en trouvant les bonnes réponses. Lorsqu'ils créent activement leurs propres connaissances à propos de choses complexes, les élèves commencent à former leurs propres questions et à reconnaître que l'apprentissage n'est pas qu'une affaire de réponses, mais plutôt d'excellentes questions. Comme l'a si bien dit Einstein : « L'éducation ne consiste pas à apprendre des faits, mais à former l'esprit à penser ».

Déterminants de la réussite

- La réflexion et la création conceptuelle font participer les élèves à un processus qui tend à conduire à un produit.
- L'évaluation du processus est aussi importante que l'évaluation du produit.
- Envisagez des formes d'évaluation informelles, formatives et sommatives, sans oublier l'auto-évaluation et l'évaluation des pairs.

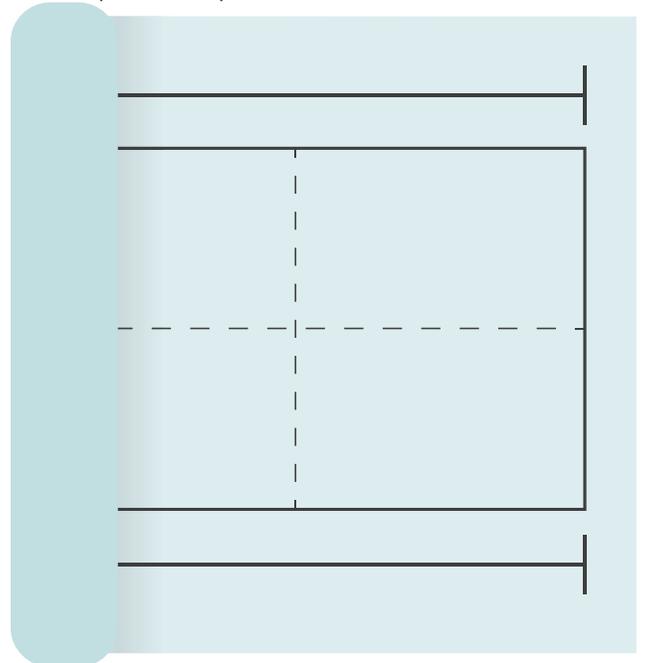
Les meilleurs défis de conception seront ceux que vous écrirez pour vos propres élèves dans votre propre contexte de salle de classe. Les modules

de la boîte à outils Ocean Toolkit offrent une variété de défis de conception que vous pouvez utiliser avec vos élèves ou pour informer votre développement de défi de conception.

Une partie de la « formation » de l'esprit à penser est l'introduction du processus de réflexion conceptuelle qui fournit aux élèves un moyen d'examiner des idées complexes et de s'engager dans la recherche de problèmes. Le processus en cinq étapes permet à tous les membres de chaque groupe d'exprimer leurs idées et suggestions. Des guides d'animation sur la réflexion conceptuelle et des modèles pour les élèves peuvent être téléchargés à partir de <https://coveocean.com>. Des ressources supplémentaires sont disponibles au <https://commons.royalroads.ca/takingmaking/category/handouts/>

Paramètres

- Les paramètres définissent les règles de travail de base pour le défi. Par exemple, cette section pourrait expliquer aux élèves ce qu'ils doivent utiliser ou faire pour créer une expérience commune ; en d'autres termes, dans la boîte à outils mise à leur disposition, les élèves doivent obligatoirement utiliser un peu de tout, alors qu'ils ne sont pas obligés de le faire pour les articles consommables partagés dans l'office.
- Les élèves doivent être dirigés vers un poste de sécurité où ils pourront voir comment utiliser correctement les outils et le matériel disponibles pendant le défi.



ÉVALUATION : RÉINVENTER DES MOYENS DE VALORISER LE PROCESSUS, LE PRODUIT, LA CRÉATIVITÉ ET L'APPRENTISSAGE

Les déterminants de la réussite dans le cadre du format du défi de conception

Lorsque vous utilisez un défi de conception, vous devez déterminer le ou les types d'évaluation que vous souhaitez réaliser et les facteurs que vous accepterez comme preuve d'apprentissage des élèves. En adoptant une pédagogie constructionniste et en utilisant une approche pédagogique basée sur l'enquête ou l'identification de problèmes, vous créez un environnement d'apprentissage centré sur l'élève. Ainsi, identifier les déterminants de la réussite dans le défi de la conception est essentiel pour l'équité et la transparence de l'évaluation. Par exemple, il semblerait injuste d'initier les élèves au processus de réflexion conceptuelle, de leur demander de collecter des informations, d'effectuer des recherches, de créer des notes de conception et des croquis, puis de les évaluer uniquement sur le produit final de ce processus. Pensez à ce que vous souhaiteriez inclure dans votre évaluation parmi les points suivants :

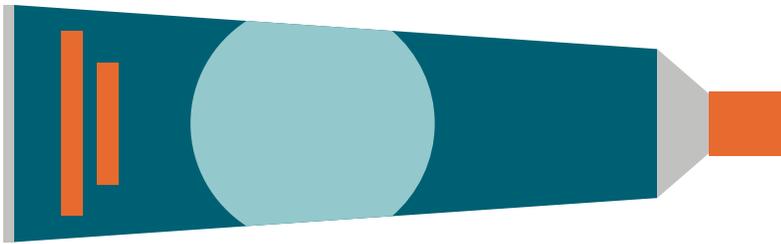
- La participation des élèves au processus de réflexion conceptuelle en groupe
- La compréhension des élèves des concepts clés positionnés dans l'aperçu général et le raisonnement de conception
- La compréhension des élèves de domaines de contenus spécifiques ou de grandes idées ou compétences curriculaires
- La compréhension et les capacités des élèves à développer des compétences et utiliser les technologies appropriées (outils)
- La capacité des élèves à poser de bonnes questions et à réfléchir au processus ainsi qu'à leurs produits partagés
- La compréhension du défi par les élèves et la qualité du produit fini
- La créativité et l'imagination des élèves
- D'autres aspects identifiés dans les résultats de leçon ou les modules curriculaires

Outils d'évaluation

Les déterminants de la réussite d'un défi de conception peuvent être définis en termes généraux pour les élèves. En tant qu'enseignant, vous ferez probablement mieux de développer un outil d'évaluation qui vous permettra d'effectuer une évaluation juste et équitable de l'apprentissage des élèves, ce dernier pouvant être démontré de différentes façons. L'équité et l'égalité sont des concepts parfois complexes ; un apprentissage ouvert et basé sur des projets pousse les enseignants à devoir réfléchir de manière créative afin de trouver comment être juste et responsable vis-à-vis de l'apprentissage des élèves.

Vous pouvez utiliser divers outils d'évaluation. Nous vous suggérons les outils suivants :

- Portefeuille de conception - voir le conseil « Comment... » en page 15. Un portefeuille de conception vous permet de soutenir la croissance de vos élèves grâce à un dialogue réfléchi et formateur.
- Rubriques - utilisées pour évaluer les performances sur un continuum. Nous avons créé une rubrique avec Rubistar (<http://rubistar.4teachers.org/index.php>).
- Listes de contrôle - utilisées pour consigner les observations Oui / Non des capacités des élèves par rapport à des critères spécifiques. Les critères doivent être clairement définis et liés à des résultats d'apprentissage, des compétences et des capacités spécifiques.
- Les échelles d'évaluation - observations des capacités des élèves par rapport à des critères d'évaluation spécifiques, comme toujours, parfois et jamais, ou suffisant, bon, excellent. Les critères doivent être clairement définis et liés à des résultats d'apprentissage, des compétences et des capacités spécifiques.
- Les notes anecdotiques - observations consignées par l'enseignant, généralement informelles, concises et décrivant comment un élève développe sa compréhension et



sa participation tout au long d'un défi de conception ou d'une unité d'enquête. Elles se concentrent sur les comportements ainsi que sur les compétences et les capacités.

- Les listes de vérification des observations - elles permettent aux enseignants de faire des observations rapides de type Oui / Non par rapport à ce que les élèves peuvent faire, à la façon dont ils interagissent avec les autres et à la progression du processus de conception.
- Les portefeuilles - une compilation réfléchie des notes de conception, des croquis, de la documentation numérique et d'autres preuves que les élèves sont invités à collecter tout au long du défi de conception. Chaque élément du défi de conception peut générer des éléments à inclure dans un portefeuille.
- L'évaluation par les pairs - les élèves peuvent utiliser des listes de contrôle ou des rubriques pour évaluer le travail de leurs camarades de classe pour un défi de conception.
- L'auto-évaluation - les élèves peuvent utiliser un cadre pour prendre en compte leur propre apprentissage et leurs propres réalisations au sein de résultats d'apprentissage spécifiques ou ouverts.

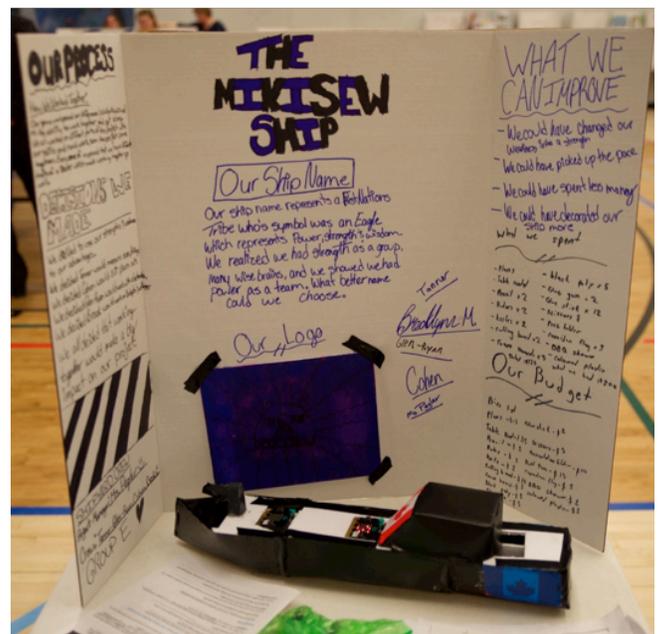
Vous pourrez trouver des exemples de rubriques permettant d'évaluer la conception et le développement de l'empathie ici : https://dschool.stanford.edu/groups/k12/wiki/8d33d/Design_Thinking_Assessment.html.

Les enseignants savent que les pratiques d'évaluation sont la queue que le chien pédagogique agite. Si l'évaluation reste la même (c.-à-d. uniquement des examens sommatifs ou standardisés, etc.), des méthodes novatrices d'enseignement et d'apprentissage se perdent dans la bataille de ce qui est considéré comme un apprentissage.

Les travaux de Wiggins et McTighe sur l'évaluation dans le cadre de leur structure Understanding

by Design offrent un soutien aux enseignants lorsqu'ils apportent des changements substantiels à leur évaluation.

Nous avons constaté que les visites de la galerie sont une belle façon pour les élèves de documenter leur apprentissage et d'expliquer ce qu'ils ont fait et comment ils y sont parvenus. Les visites de la galerie rendent compte du processus comme du résultat et offrent un moyen d'encourager le partage, la réflexion (voir p. 28) et le développement d'une amitié critique qui soutient la prise de risques et la recherche de problèmes. En règle générale, les élèves créent un panneau de documentation qui illustre leur processus et leur réponse aux déterminants de la réussite identifiés dans le défi de conception.



Panneau de réflexion utilisé lors d'une visite de la galerie - Fox Creek School, Alberta, 4 avril 2019

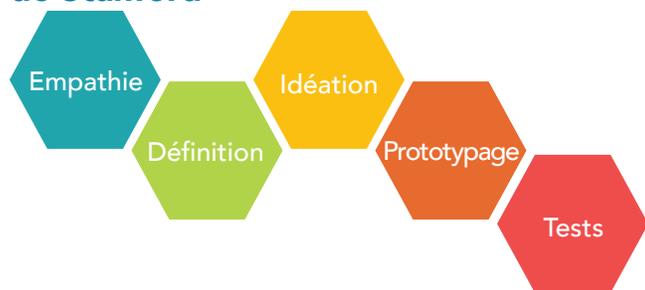
HONORER LES PARTIES QUI COMPLÈTENT LE PROCESSUS

Introduction

Comme nous l'avons expliqué, nous avons conceptualisé une approche en quatre phases pour la boîte à outils *Taking Making into Classrooms: Ocean Toolkit*. Chaque partie est essentielle pour favoriser l'état d'esprit intentionnel qui intègre le mouvement maker au programme d'études existant et l'incarne dans une orientation pédagogique. Comme indiqué précédemment, le processus de réflexion conceptuelle utilisé dans la boîte à outils *Taking Making into Classrooms: Ocean* modifie l'approche en cinq étapes perfectionnée à l'école de design de Stanford (Tableau 1-6).

En utilisant un défi de conception comme une incitation et en prolongeant le temps consacré au bricolage et à la pensée articulée, les élèves expérimentent le modèle en quatre phases présenté dans le tableau 1-7.

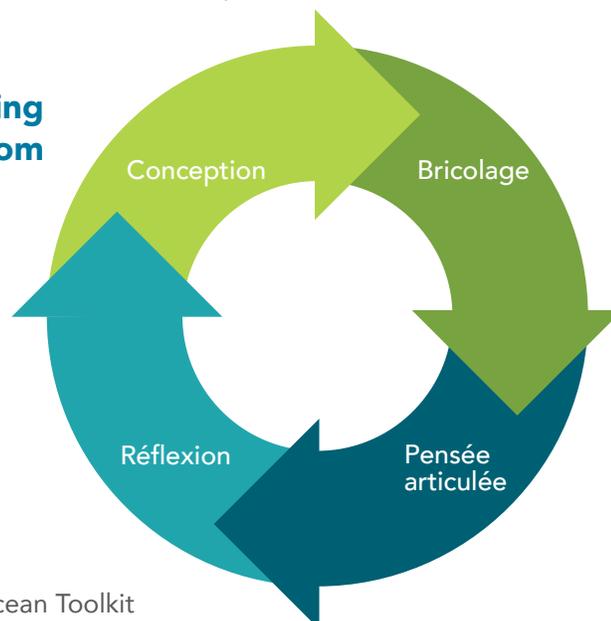
Tableau 1-6 : processus de réflexion conceptuelle de l'école de design de Stanford



1. Conception - aide les élèves à acquérir de l'empathie à travers des questionnements, des entretiens et la recherche de sources primaires. Elle aide les élèves à voir la valeur de l'adoption d'une approche centrée sur l'humain pour la recherche de problèmes.
2. Bricolage - soutient la création, les tests, le perfectionnement, l'échec, la modification et les nouveaux essais dans le cadre d'un processus itératif.
3. Pensée articulée - encourage l'observation du travail des autres et l'utilisation de cette compréhension pour bricoler plus loin, et modifier et ajuster ses idées initiales.
4. Réflexion - donne le temps d'examiner ce qui a été fait et ce qui pourrait être fait, et d'envisager la suite du processus ou du produit et les prochaines étapes. La réflexion est le point de départ idéal pour comprendre que la conception est un processus (parcours) et non pas simplement un produit (destination).

Le défi de conception est l'invitation ou la provocation du processus de conception de la boîte à outils *Taking Making into Classrooms: Ocean Toolkit*. Les élèves abordent le défi en s'engageant lentement dans un processus de conception facilité plutôt qu'en se précipitant pour bricoler ou explorer des matériaux et des outils.

Tableau 1-7 : Cycle de Taking Making into the Classroom



Comment faciliter la conception

Lorsque vous réfléchissez à la manière dont vous pourriez faciliter toutes les phases incluses dans une réflexion conceptuelle ou une expérience d'apprentissage intentionnelle, pensez à vous inspirer de nos suggestions ci-dessous. Le calendrier proposé dans le guide ci-dessous prend en charge une expérience maker d'une journée complète, mais vous pouvez arrêter le processus à tout moment pour soutenir le processus de recherche, l'exploration, le prototypage, etc. Plus vous serez à l'aise avec la facilitation du processus, plus vous voudrez modifier nos suggestions ; d'ailleurs, n'oubliez pas que nous avons nous-mêmes modifié le processus suggéré par l'école de design de Stanford (https://dschool.stanford.edu/groups/designresources/wiki/ed894/The_GiftGiving_Project.html). Nous pensons que la modification est la forme de flatterie la plus sincère, et nous sommes reconnaissants envers l'école de design de Stanford pour avoir ouvert la voie. La possibilité de modifier et de partager les ressources est l'une des nombreuses raisons pour lesquelles Stanford et nous offrons notre réflexion avec une licence Creative Commons.

Bricolage¹

Le bricolage est la deuxième phase du cycle Taking Making into Classrooms. C'est avec le bricolage que les élèves commencent à rendre leur réflexion visible (Eisner, 1998). Le bricolage ou le prototypage est effectué une fois que la conception initiale a été esquissée et négociée. En règle générale, nous encourageons les élèves à travailler en groupes de quatre tout au long du processus de réflexion conceptuelle, mais cette décision revient à l'éducateur (travail individuel ou en groupe).

Nous recommandons aux élèves de travailler au sein de leurs groupes pour affiner leurs croquis et ajouter des détails et des descriptions essentiels. Ainsi, ils commenceront à réfléchir à haute voix à leurs idées et à trouver différentes sources du problème initial. Réfléchir à voix haute leur permet essentiellement de parler du processus de conception. Lorsque les élèves réfléchissent à haute voix au sein d'un groupe, leurs camarades de classe peuvent s'engager avec eux en tant qu'amis critiques et offrir un soutien, des idées et des modifications de calendrier. Réfléchir à haute voix permet de former un lien entre le bricolage et la pensée articulée dans le cycle de réflexion conceptuelle, car cela relie les idées initiales à des plans mieux itérés et développés.

Voici un outil amusant pour impliquer les élèves dans le processus :

Design Thinking Fortune Teller -

<https://bit.ly/2XYfdp7>

Pensée articulée²

La pensée articulée est la troisième phase ; elle aide les groupes à partager leurs apprentissages et à comprendre comment plusieurs points de vue peuvent engendrer une réflexion divergente et ambidextre. Avec la réalisation que tout le monde a commencé avec le même défi de conception et les mêmes échantillons de matériaux, d'outils et de ressources, la pensée articulée pendant une visite de galerie (ou charrette de conception) force l'arrêt du bricolage et invite chaque groupe à résumer ses activités (processus et produits). Tous les participants doivent devenir des amis critiques et apprendre à poser des questions pertinentes, justes et ouvertes. Le développement d'amis critiques fait partie du développement d'un environnement sûr et de prise de risques dans lequel l'innovation et la créativité sont encouragées. Nous valorisons l'utilisation de la version révisée des questions de taxonomie de Bloom comme moyen d'initier les élèves aux types de questions qui ouvrent des conversations et encouragent l'itération (<https://www.cloud.edu/Assets/PDFs/assessment//revised-blooms-chart.pdf>). Le bricolage et la pensée articulée sont liés au concept du « hard fun » de Papert.

Apprendre à poser de bonnes questions est un résultat essentiel de la réflexion conceptuelle. Les personnes travaillant dans les domaines du coaching et du leadership (Whitworth, Kimsey-House et Sandahl, 1998 ; Payne & Hagge, 2009) suggèrent que des questions puissantes soutiennent une discussion ouverte et un dialogue soutenu. Nous avons modifié leurs suggestions à la page suivante.

¹ Nous définissons le bricolage comme la fabrication pratique de choses basées sur une conception. Le bricolage produit un prototype, un modèle ou une métaphore tangible mais pas nécessairement final d'une solution à un défi de conception.

² Nous définissons la pensée articulée comme la visualisation d'autres solutions de conception. La visualisation est semblable à une charrette de conception dans laquelle des pairs observent et commentent le travail d'autres pairs.

Questions d'ouverture

- Quelle est votre intention ?
- Quel impact cela pourrait-il avoir ?
- Quelles sont les autres possibilités ?
- Quelles autres idées avez-vous à ce sujet ?

Questions de clarification

- Que voulez-vous dire ? Dites-m'en plus.
- Qu'est-ce qui vous préoccupe le plus à ce sujet ?
- Quelles préoccupations avez-vous encore ?
- Que pouvez-vous me dire de plus ?

Questions de sondage

- Pouvez-vous me donner un [autre] exemple ?
- Qu'avez-vous essayé jusqu'à présent ?
- Cela a-t-il fonctionné ?
- Qu'est-ce qui pourrait vous manquer ?

Options

- Quelles sont les autres solutions possibles ?
- Que voudriez-vous voir arriver ensuite ?
- Que pourriez-vous faire d'autre ?
- Quelles sont les autres opportunités pour ceci ?

Questions d'action

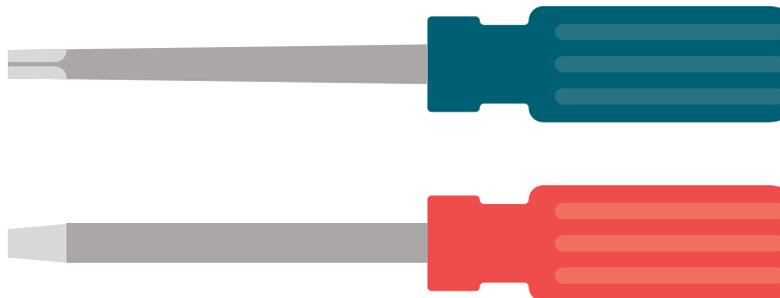
- Quelles sont vos prochaines étapes ?
- Que seriez-vous prêt à faire pour affiner ceci ?
- Quelles forces voyez-vous avec ceci ?
- Qu'est-ce qui pourrait vous aider ?

Blocages

- Qu'est-ce qui vous a bloqué ?
- Et si cela ne marche pas, dans un premier temps ?
- Quel est votre plan de secours ?
- Êtes-vous prêt à pousser cela plus loin ?

Réflexion postérieure³

La phase de réflexion postérieure (ou simplement de réflexion) peut être considérée comme la phase finale du cycle de conception ou le début de l'itération et de la reconception. C'est un prolongement naturel du processus de pensée articulée. Nous encourageons la réflexion en groupe (qui fait partie de la préparation de la visite de galerie) ainsi que la réflexion individuelle, qui constitue la quatrième étape du cycle de conception. La réflexion aide les élèves à rendre leur pensée visible (Eisner, 1998) et à considérer ce qu'ils ont appris et quand ils auront besoin d'apprendre. Elle peut être utilisée dans le cadre d'une évaluation formative. Elle aide les élèves à documenter leur propre apprentissage, en reconnaissant qu'ils peuvent souvent être tellement occupés par le processus qu'ils oublient ce qu'ils ont réellement appris. La réflexion aide également à résoudre le défi de conception et peut être utilisée pour éclairer les prochaines étapes d'un apprentissage personnalisé. Cependant, la chose la plus importante que la réflexion puisse faire est de fournir un temps de réflexion : le temps de passer en revue ce qui a été fait et pourquoi, quelles ont été les contributions, quoi mieux faire la prochaine fois, etc. La réflexion est essentielle pour les itérations, car elle aide à informer de ce qui pourrait être fait par la suite. En termes de processus de conception, la réflexion aide les élèves à voir ce qu'ils ont conçu et à prendre des décisions quant à la manière dont cette conception pourrait être meilleure.



³ Nous définissons la réflexion comme la pause personnelle faite pour considérer son travail à la lumière d'autres solutions et idées. C'est une pause nécessaire dans l'action avant de passer à une reconception ou au prochain défi de conception. Elle devrait jouer un rôle important dans le processus d'évaluation.

Favoriser les habitudes d'esprit

Nous avons constaté qu'en respectant toutes les phases du cycle de réflexion conceptuelle, les élèves commencent à acquérir des compétences dans chacune des six activités et à apprendre à travailler dur tout en s'amusant. Avec ce jeu réfléchi, les élèves commencent à développer des habitudes d'esprit (Costa & Kallick, 2000) qui comprennent « 16 compétences de résolution de problèmes liées à la vie quotidienne, nécessaires pour fonctionner efficacement

dans la société et promouvoir leur raisonnement stratégique, leur perspicacité, leur persévérance, leur créativité et leur savoir-faire. La compréhension et l'application de ces 16 habitudes d'esprit donnent à l'individu des compétences qui lui permettent de gérer des situations réelles et ainsi de répondre à ces situations en utilisant sa conscience (indices), sa pensée et une stratégie intentionnelle afin d'obtenir un résultat positif ».

TABLEAU 1-8 : Habitudes d'esprit

| | |
|---|--|
| <p>Persistance Ne rien lâcher ! Persévérer jusqu'à la fin, tout en restant concentré. Chercher des moyens d'atteindre son objectif lorsqu'on se retrouve bloqué. Ne pas abandonner !</p> | <p>Penser à sa pensée : la métacognition Connaître ses connaissances ! Être conscient de ses propres pensées, stratégies, sentiments et actions et de leurs effets sur les autres</p> |
| <p>Viser l'exactitude Tout revérifier ! Toujours faire de son mieux. Se fixer des normes élevées. Vérifier et trouver des moyens de toujours s'améliorer.</p> | <p>Penser de manière flexible Regarder la situation sous un autre angle ! Être capable de changer de perspective, de générer des alternatives et d'envisager des options différentes.</p> |
| <p>Remettre en question et poser des problèmes Comment savez-vous telle ou telle chose ? Avoir une attitude interrogative, savoir quelles données sont nécessaires et développer des stratégies de questionnement pour produire ces données. Trouver des problèmes à résoudre.</p> | <p>Répondre avec émerveillement et enchantement S'amuser à essayer de comprendre ! Trouver le monde merveilleux, mystérieux et être intrigué par ses phénomènes et sa beauté. Être passionné.</p> |
| <p>Penser et communiquer avec clarté et précision Être clair ! Chercher à faire preuve d'une communication précise aussi bien par écrit que par oral ; éviter les généralisations excessives, les distorsions, les suppressions et les exagérations.</p> | <p>Créer, imaginer et innover Essayer d'une autre manière ! Générer des idées nouvelles et novatrices, faire preuve de fluidité, d'originalité.</p> |
| <p>Gérer l'impulsivité Prendre son temps ! Réfléchir avant d'agir ; rester calme, réfléchi et délibéré.</p> | <p>Rester ouvert à l'apprentissage continu Apprendre de ses expériences ! Faire preuve d'humilité et de fierté en admettant ce qu'on ne sait pas ; résister à la complaisance.</p> |
| <p>Écouter avec compréhension et empathie Comprendre les autres ! Consacrer de l'énergie mentale aux pensées et aux idées d'une autre personne ; faire un effort pour percevoir le point de vue et les émotions des autres.</p> | <p>Penser de manière interdépendante Travailler ensemble ! Être capable de travailler et d'apprendre des autres dans des situations réciproques. Travail en équipe.</p> |
| <p>Appliquer ses connaissances antérieures à de nouvelles situations Utiliser ce qui a été appris ! Accéder aux connaissances antérieures ; transférer des connaissances au-delà de la situation dans laquelle elles ont été apprises.</p> | <p>Prendre des risques responsables Savoir partir à l'aventure ! Être aventureux ; vivre sur le fil de sa compétence. Essayer de nouvelles choses constamment.</p> |
| <p>Rassembler des données à l'aide de tous ses sens Utiliser ses voies naturelles ! Faire attention au monde qui nous entoure. Recueillir des données à l'aide de tous ses sens ; le goût, le toucher, l'odorat, l'ouïe et la vue.</p> | <p>Savoir faire preuve d'humour Ne pas oublier de rire ! Voir le capricieux, l'incongru et l'inattendu. Être capable de rire de soi-même.</p> |

Source : Classroom Habitudes: Teaching 21st Century Learning Habits and Attitudes, <http://www.angelamaiers.com/2008/10/classroom-hab-2/>

Habitudes d'attitude pour commencer le développement de l'apprentissage créatif

Angela Maiers a beaucoup écrit sur le fait de développer des habitudes d'attitude (parfois appelées « habitudes ») dans nos salles de classe. Elle suggère qu'une habitude doit également comprendre les attitudes dans le contexte de la classe ; cela oblige les enseignants à passer d'une liste de contrôle d'éléments à couvrir dans le programme d'études à la création d'un environnement d'apprentissage propice à un changement profond et significatif des élèves. Les six habitudes d'attitude suivantes identifiées par Maier sont proposées comme point de départ pour vos propres activités créatives.

Habitude d'attitude 1 : l'imagination

Une boîte en carton ; une corbeille de linge pas encore plié ; un brin d'herbe unique. Pour un enfant, ces objets quotidiens et inaperçus deviennent un château fort ; des vêtements pour un roi et une reine ; un harmonica qui joue de la musique symphonique. L'imagination n'est pas réservée aux enfants. La découverte, l'innovation, la créativité et l'apprentissage commencent tous par l'imagination. Tout le monde dit que l'imagination est importante, mais c'est une chose que l'on enlève aux élèves en les obligeant à mémoriser et à répéter au lieu de penser et de concevoir.

Habitude d'attitude 2 : la curiosité

Les plus grands apprenants sont curieux de tout. Ils posent des questions et s'impliquent à toutes les étapes de l'apprentissage, sans s'inquiéter de la réponse qu'ils recevront, en savourant le processus. Ils ont appris qu'en posant des questions, ils pouvaient générer de l'intérêt et de la vivacité dans les situations les plus passionnantes comme les plus banales. Cette attitude curieuse alimente leur soif inextinguible d'apprentissage continu.

Habitude d'attitude 3 : la persévérance

Je pense à des moments de ma vie où il m'a fallu plus qu'un simple « Je crois que je peux y arriver » pour atteindre mon objectif. Récemment, j'ai terminé mon premier demi-marathon. Sans résolution, détermination, fermeté et endurance, je sais que je n'aurais pas pu ni voulu parcourir

cette distance, aussi bien en termes physiques que psychologiques.

Habitude d'attitude 4 : la conscience de soi

Nous avons tous des forces et des faiblesses en ce qui concerne nos performances et nos capacités d'apprentissage. Savoir se connaître, connaître ses forces, ses préférences, et ses domaines de manque est une caractéristique essentielle d'un bon apprenant. Pourtant, la conscience de soi est plus qu'une simple reconnaissance de ce que vous pouvez ou ne pouvez pas être, faire ou avoir. Cette capacité innée à rester en phase avec soi-même sert de multiples objectifs. Ils peuvent prévoir les problèmes et utiliser leurs forces pour surmonter les difficultés rencontrées.

Habitude d'attitude 5 : le courage

Les apprenants courageux comprennent que la sécurité est risquée. Le succès est le sous-produit de la prise de risque : fermer les yeux, dire que vous ne laisserez pas la peur vous retenir, et franchir le pas. Je veux qu'ils comprennent qu'il faut du courage pour s'attaquer aux voix dans votre tête qui font écho à vos doutes, vos questions ou autres pensées paralysantes.

Habitude d'attitude 6 : l'adaptabilité

L'adaptabilité ne se limite pas à servir le changement ; elle utilise le changement comme une opportunité de croissance. En réalité, avec l'anticipation du changement, vous pouvez contrôler le changement. Ce type de développement nécessite une robustesse adaptative. Le monde s'ouvre aux apprenants adaptables qui abordent chaque tâche et chaque défi prêts à être des débutants. Ils abordent leur apprentissage et leur vie avec l'état d'esprit d'un débutant. Ces apprenants relèvent les défis avec ouverture et flexibilité. Ceux qui n'embrassent pas le changement en faisant preuve d'adaptabilité se font généralement prendre par surprise par ce même changement (Source : Classroom Habitudes: Teaching 21st Century Learning Habits and Attitudes, <http://www.angelamaiers.com/2008/10/classroom-hab-2/>).

Nous savons que vous développerez plus d'exemples situationnels et culturellement pertinents de ces habitudes d'attitude dans vos classes et vos écoles. Nous voyons un lien naturel entre les habitudes d'esprit, les habitudes d'attitude et les défis de conception, et nous pensons qu'ensemble, ces parties constituent une approche intentionnelle de la création en classe.

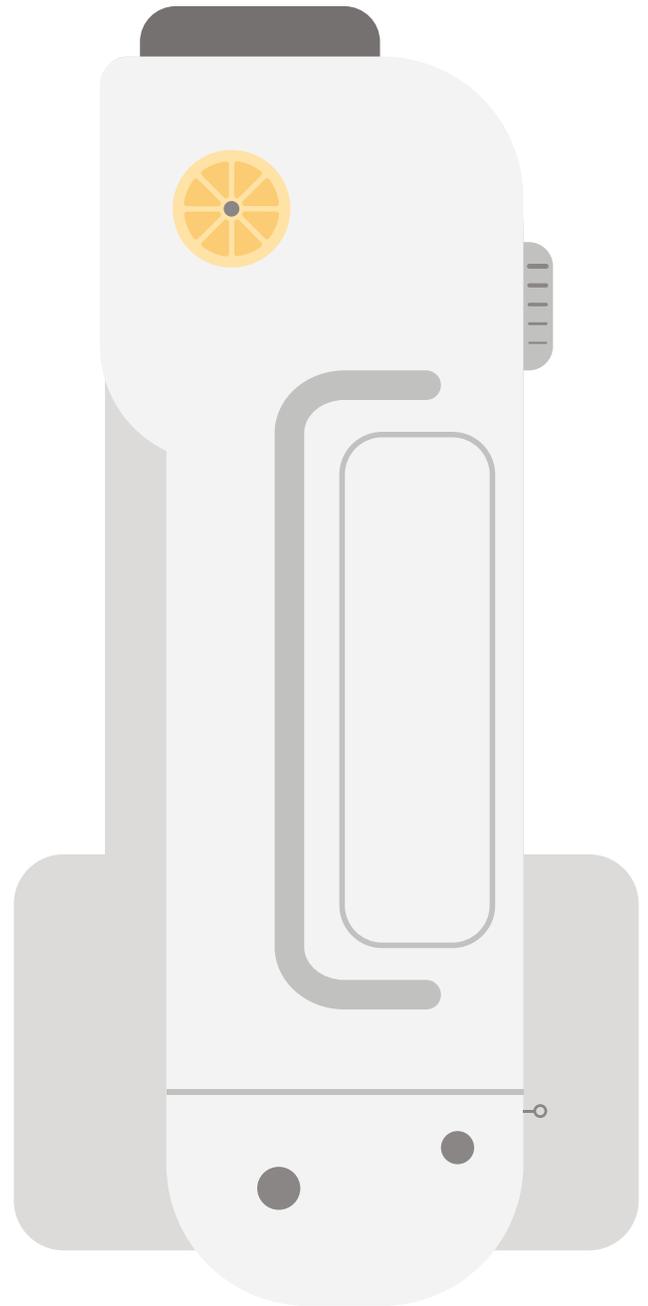
Traits d'un penseur conceptuel

Il n'est pas surprenant que Tim Brown, PDG de la société d'innovation et de design IDEO (www.ideo.org), ait identifié le développement des traits suivants comme essentiels pour les penseurs conceptuels.

- L'empathie - la capacité à imaginer le monde depuis plusieurs perspectives
- La pensée intégrative - exploiter les idées opposées et les contraintes opposées pour créer de nouvelles solutions
- L'optimisme - partir du principe que, même si les contraintes d'un problème sont très difficiles à résoudre, au moins une solution potentielle est préférable aux solutions existantes
- L'expérimentalisme - poser des questions et explorer des contraintes de manières créatives et qui procèdent dans des directions entièrement nouvelles
- La collaboration - les problèmes complexes nécessitent un collaborateur interdisciplinaire enthousiaste (Brown, 2008, p. 87, https://churchill.imgix.net/files/pdfs/IDEO_HBR_DT_08.pdf)

La réflexion conceptuelle est un processus de conception centré sur l'humain qui cherche à gagner de l'empathie pour une situation en développant la compréhension des préoccupations, des idées, des expériences vécues et / ou des besoins des autres. La première étape de la réflexion conceptuelle consiste à gagner en empathie grâce à des entretiens.

Les bonnes questions font un bon entretien ; celles-ci doivent être ouvertes et engageantes, tout en sondant poliment la personne qui y répond. C'est à travers des questions ouvertes que la personne interrogée peut partager ce qu'elle veut bien confier et être ainsi engagée dans une conversation riche et éclairante, aussi bien pour la personne qui pose les questions que pour celle qui y répond.



DÉFINIR UNE INTENTION ET CHOISIR UNE EXPÉRIENCE MAKER POUR VOTRE CLASSE

Introduction

Taking Making into Classrooms est à la fois une option pédagogique et un domaine d'étude. De nombreux enseignants affirment que le programme scolaire est déjà trop surchargé pour ajouter de la nouvelle matière. Nous suggérons que l'approche maker permet aux enseignants et à leurs élèves de découvrir la richesse déjà intégrée au programme et de travailler ensemble pour lui donner un sens. Plutôt que d'essayer de couvrir le contenu de façon linéaire, selon la portée et la séquence, qui est souvent appelée « d'apprentissage "au cas où" », notre expérience nous révèle que découvrir ce qu'il faut savoir à temps pour relever un défi d'apprentissage soutient l'apprentissage personnalisé et est plus authentique et concret !

Cette méthode est généralement appelée « apprentissage juste à temps ». Elle offre un apprentissage à mesure que celui-ci est nécessaire ou requis plutôt que d'enseigner des concepts ou des idées « au cas où » les élèves pourraient en avoir besoin à l'avenir (par exemple lors d'un examen, etc.).

L'introduction des makerspaces dans certaines écoles a déjà accru la pression sur les épaules de nombreux enseignants. Les districts scolaires se sont précipités pour créer des makerspaces, transformer les bibliothèques en espaces d'apprentissage communs et ajouter des événements comme les foires Maker au calendrier scolaire déjà chargé. En introduisant l'approche maker dans les salles de classe de manière intentionnelle, nous suggérons d'en faire un moyen de découvrir le programme de manière proactive, engagée et personnelle, plutôt que d'ajouter de nouveaux éléments au programme.

La culture maker est un moyen intentionnel d'inviter les élèves de créer du sens en utilisant des outils, des matériaux et des ressources réels, informés par la pensée de conception.

Quatre intentions d'apprentissage

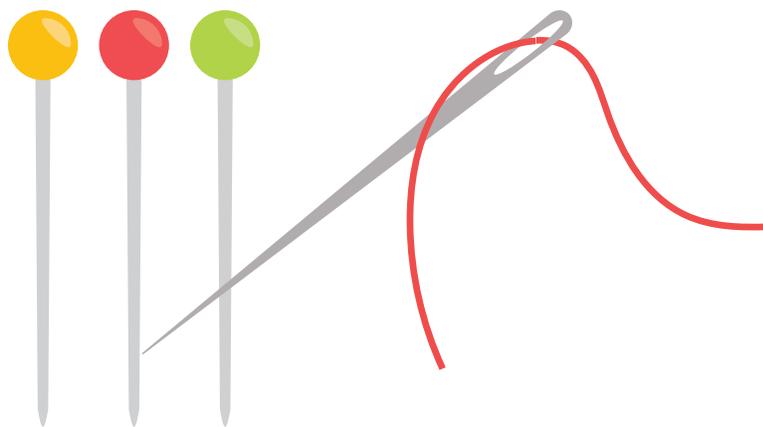
Les classes de n'importe quelle école peuvent soutenir la fabrication, mais les enseignants doivent tenir compte de l'intention de

l'apprentissage et du but de la fabrication. La fabrication n'a pas nécessairement besoin d'inclure du codage et de la programmation. En effet, la plupart des défis de la réflexion conceptuelle inclus dans cette boîte à outils ne sont pas orientés autour de ces compétences technologiques.

Cependant, bon nombre d'entre eux peuvent être complétés par des technologies utiles qui intègrent le codage, la programmation, la robotique et les TIC aux conceptions des élèves pour y ajouter des fonctionnalités.

Nous suggérons quatre intentions d'apprentissage à envisager avant de commencer le programme Taking Making into Classrooms. Vous pouvez modifier ces intentions et y ajouter des nuances selon votre contexte d'enseignement (par exemple, les ressources physiques, la préparation des élèves, votre préparation, etc.). Le tableau des intentions d'apprentissage à la page 33 suggère le but, les outils et le matériel nécessaires, ainsi que la facilité d'utilisation et les coût associé.

Quelle que soit l'intention choisie, *Taking Making into Classrooms: Ocean Toolkit* invite les enseignants à valoriser le processus accompli par les élèves plutôt que les produits finaux. Cela ne veut pas dire que la fabrication ne peut pas être évaluée, car il y aura de nombreuses preuves de l'apprentissage des élèves tout au long du processus de fabrication : fiches de réflexion conceptuelle, croquis de conception, croquis de conception collaborative négociés en groupe, modèles et prototypes, et réflexions.



Intentions d'apprentissage

| | Intention d'apprentissage | Description | Outils de base | Matériaux de base |
|-----------------------------------|--|---|--|--|
| Introduction, peu coûteux, simple | Conception et création de base | Introduction à la réflexion conceptuelle et à la fabrication d'objets simples et tangibles pour illustrer les idées de conception en 3D | Outils manuels, dont des pistolets à colle, des règles, des couteaux, des ciseaux, etc. | Carton, articles recyclés, articles simples du magasin à un dollar |
| | Conception et prototypage simple | Introduction et l'utilisation continue de la réflexion conceptuelle et prototypage plus élaboré des idées à l'échelle | Outils manuels et outils électriques simples tels que les outils Dremel, les perceuses électriques, etc. | Carton, articles recyclés, articles simples du magasin à un dollar avec l'addition de mousse de polystyrène, de tuyaux et de raccords en plastique et d'autres matériaux qui peuvent facilement être coupés et attachés |
| Avancé, coûteux, complexe | Conception et fabrication | Utilisation de la réflexion conceptuelle et introduction de la fabrication pour créer des prototypes fonctionnels à l'échelle | Outils manuels et électriques avec option pour imprimantes 3D, machines MOCN, etc. | Utilisation de vrais matériaux |
| | Conception, prototypage, circuits et codage | Utilisation de la réflexion conceptuelle avec l'ajout du codage et des circuits pour ajouter des fonctionnalités aux prototypes | Outils manuels et électriques, fers à souder, circuits, platines d'expérimentation, etc. | Utilisation de vrais matériaux, y compris les cartes Arduino, les circuits, etc. Consultez le guide <i>Microcomputing and Coding in Design Thinking</i> pour d'autres suggestions (https://issuu.com/ubcedo/docs/diy_guidebook). |

Le défi pour les enseignants est de trouver des moyens de valoriser :

- l'apprentissage et l'expérience de chaque élément du processus de réflexion et de fabrication conceptuelle.
- le temps nécessaire pour acquérir les compétences nécessaires pour utiliser les technologies disponibles ;
- le temps passé et les preuves obtenues grâce au processus de réflexion conceptuelle ;
- l'effort nécessaire pour bien travailler en groupe ; et
- le travail réel, la frustration, la joie et les défis de la réflexion et de la fabrication conceptuelle.

Quelle que soit l'intention d'apprentissage, *Taking Making into Classrooms: Ocean Toolkit* permet aux élèves de toute expérience ou compétence de prendre part à la conception et à la fabrication. En raison de la structure ouverte des défis de conception, les élèves peuvent dépasser les projets créés selon une approche étape par étape (*apprentissage juste au cas*) et explorer des choses opportunes et intéressantes (*apprentissage juste à temps*).

Grâce à un makerspace ou un kit maker mobile bien équipé, les enseignants peuvent réaliser les activités d'apprentissage à moindre coût et de manière flexible. Il est donc inutile de se procurer des kit coûteux ou de suivre des leçons précises.

Approfondissez votre compréhension du mouvement Maker — une perspective mondiale

Nous ressentons tous le besoin de fabriquer des choses. Cela découle de notre curiosité envers le monde et de notre désir fondamental de créer des objets pour ensuite les améliorer. Nos ancêtres ont ouvert la voie à la fabrication en produisant les premiers outils manuels en Afrique de l'Est et en expérimentant avec le feu. Ils ont continué à créer des choses et à les améliorer en s'adaptant à de nouveaux environnements et en migrant à travers le monde.

On remarque un intérêt croissant envers la fabrication, au détriment de l'achat de neuf - c'est ce qu'on appelle le mouvement « faites-le vous-même ». Les gens se lassent des produits jetables bon marché qui ne peuvent pas être réparés ou modifiés. De plus en plus, les gens se tournent vers les modes de fabrication traditionnels. Plusieurs délaissent les aliments préemballés à faible valeur nutritive ou des articles de mauvaise qualité qui sont chers, compliqués et dont les pièces exclusives ne sont pas interchangeables et ne peuvent pas être réutilisées.

À l'échelle mondiale, nous revendiquons notre besoin de faire, ce qui prend la forme d'une véritable mouvement. Nous créons des ateliers partagés (*makerspaces*), offrons des heures de vidéos pédagogiques en ligne (*par exemple sur YouTube et Instructables*) et proposons des ateliers.



COMMENT...

...Adapter les espaces existants...

Il n'est pas nécessaire de rénover une salle de classe ou une bibliothèque pour en faire un makerspace. Vous pouvez notamment créer un espace partagé et mobile contenant différents outils, fournitures et ressources. À la page 43, nous proposons une liste d'outils à intégrer à un espace mobile pour les salles de classe.

Découvrez les espaces partagés et mobiles

Il existe de nombreuses ressources suggérant des façons de créer des makerspaces ou des espaces de travail dans les classes et les environnements d'apprentissage scolaire existants. Une fois que vous avez réfléchi à votre intention pédagogique pour le programme *Taking Making into Your Classroom*, vous pouvez explorer des sites comme <https://www.edutopia.org/discussion/2-quick-inexpensiveways-add-collaborative-space-your-classroom>.

FAIRE DES LIENS EN ACCORDANT UNE GRANDE PLACE AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES

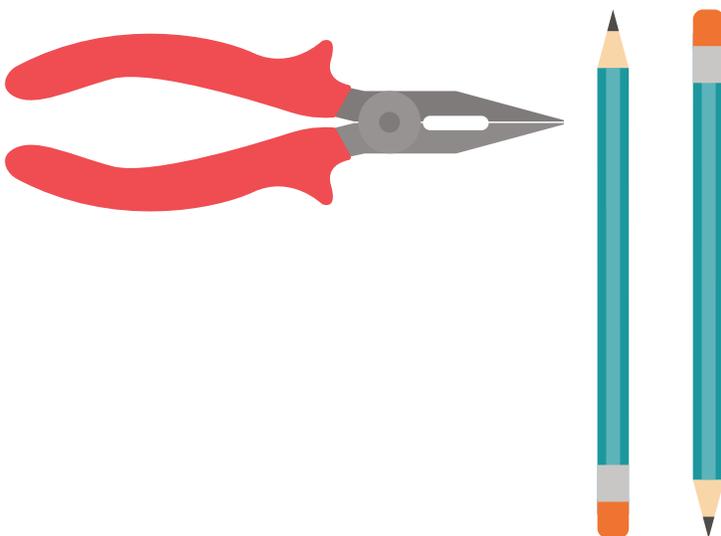
Introduction

Pourquoi allier la réflexion conceptuelle à la technologie numérique ?

La littératie numérique est un nouveau facteur d'égalité. Pendant de nombreuses décennies, c'est l'alphabétisation traditionnelle - soit la capacité à lire et à écrire - qui permettait de distinguer les gens, au désavantage des analphabètes, et de déterminer qui pouvait participer à l'économie et à la société et dans quelle mesure. Aujourd'hui, presque tous les habitants des pays développés et de nombreux habitants de pays en développement peuvent lire et exécuter des fonctions de base en numératie. Désormais, ce sont les compétences numériques et l'accès aux technologies qui déterminent la réussite.

Comme les compétences numériques sont devenues essentielles autant pour les activités professionnelles que sociales, économiques et même domestiques, l'écart se creuse entre les travailleurs et les apprenant ayant accès à la littératie numérique et ceux qui en sont dépourvus. Considérées à juste titre comme des compétences essentielles, les compétences numériques sont désormais intégrées dans presque toutes les compétences et disciplines. Il ne s'agit plus d'une compétence distincte. Cette réalité se reflète dans la plupart des activités de recherche et de conseil que nous observons actuellement.

L'avenir de l'enseignement des STIM : Le cadre d'apprentissage Canada 2067 est un document collaboratif qui décrit les thèmes, les visions, les questions, les objectifs et les cibles clés pour promouvoir l'apprentissage des STIM. Il se concentre sur ce que les jeunes doivent apprendre, les meilleures méthodes d'enseignement et le soutien dont les enseignants ont besoin pour fournir cet apprentissage. Le document présente une vision en matière de littératie numérique dont les objectifs sont liés à la fois au développement des compétences techniques et aux compétences non techniques en TIC en matière de protection de la vie privée, de l'utilisation et des comportements éthiques et d'autres objectifs liés à l'utilisation sûre et appropriée des TIC. La réflexion conceptuelle et les technologies numériques ont plusieurs points en commun ; bien que l'approche maker n'intègre pas nécessairement le codage et la programmation, il est souvent possible de faire évoluer une conception ou de la rendre plus sophistiquée en y ajoutant des lumières programmées, une capacité de commande à distance ou toute autre technologie numérique.



INTÉGRATION DES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES DANS LE MOUVEMENT MAKER

Taking Making into Classrooms est une approche fondée sur l'apprentissage multidisciplinaire de la maternelle à la 12^e année. La culture maker repose sur une approche constructionniste de la recherche et de l'apprentissage des STIM (science, technologie, ingénierie et mathématiques) en intégrant les arts plastiques à la conception.

Les enseignants peuvent déterminer une vaste gamme d'intentions, de la conception simple à la fabrication, en passant par le codage et les circuits. Un rapport récent de l'OCDE (Le Futur de l'éducation et des compétences 2030 - http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/core-foundations/Core_Foundations_for_2030_concept_note.pdf) affirme que « Ce que la littératie et la numératie signifieront en 2030 et au-delà ne cessera d'évoluer. Compte tenu de l'expansion de la numérisation et des mégadonnées dans tous les domaines de la vie, tous les enfants doivent posséder une maîtrise du numérique et des données. »

Nous sommes portés à croire que les élèves dans nos classes sont des enfants de l'ère numérique (Prensky, 2001), c'est-à-dire des individus nés avec une capacité innée pour la culture numérique. Cependant, les faits indiquent que la majorité des jeunes sont simplement des consommateurs avides de médias sociaux et de technologies numériques plutôt que des producteurs de codes, de médias ou de contenus numériques réalisés avec des applications plus sophistiquées que celles des téléphones intelligents.

En ajoutant des éléments technologiques intéressants à nos activités maker, nous pouvons répondre à toutes sortes de préoccupations, du divertissement à la promotion de modes de vie sains et de l'intérêt public. Ces ajouts intentionnels et exploratoires nous aident réellement à maximiser le potentiel et la promesse de l'Internet des objets.

Le travail de Josue Maldonado, qui applique ses compétences acquises dans l'industrie automobile à des robots fantaisistes, prouve tout l'intérêt d'ajouter des fonctionnalités à des objets amusants. Découvrez ses créations au <http://www.coolhunting.com/design/chv-27-robots>.

Consultez également la discussion d'Alex Reben sur la robotique et l'interaction humaine au

<http://www.coolhunting.com/design/chv-alex-reben>.

Alors que de nombreuses écoles se sentent obligées d'acheter des imprimantes 3D et des machines MOCN dans l'espoir que cet équipement incitera les natifs du numérique à devenir des créateurs, dans la pratique, ce n'est pas nécessairement le cas. Les écoles peuvent avoir de puissantes configurations de type maker avec une variété d'outils, de matériaux et d'options simples, y compris des logiciels libres ou ouverts (par ex. *Scratch*, *Python*, *Linux*, etc.) et des circuits simples (par ex. *Arduino*, etc.). La clé d'un apprentissage réussi consiste à aider les élèves à comprendre qu'ils peuvent être à la fois des consommateurs et des inventeurs d'objets fascinants, précieux et importants qui répondent aux préoccupations de l'humanité. Au cœur de cet apprentissage se trouve une exploration de « la perspective et de la façon dont nous percevons les similitudes et les différences entre les objets 2D et 3D ». Pour un exemple fascinant de design révolutionnaire, découvrez le travail de Jongha Choi <http://www.wired.com/2016/05/flat-furniture-folds-place-like-pop-book/>.

Normes ISTE pour les élèves (révisées en juin 2016)

L'International Society for Technology in Education (ISTE) a récemment révisé ses normes de compétences et de connaissances pour les élèves (juin 2016). Les normes (<http://www.iste.org/standards/standards/standards-for-students>) identifient sept domaines de compétences et de connaissances. Les compétences ISTE peuvent facilement être atteintes grâce à des approches hors ligne telles que *CS Unplugged*, une ressource en libre accès pour soutenir la réflexion informatique (<http://csunplugged.org/>) et l'accès aux idées de code.org.

Pour en savoir plus sur les compétences que les élèves doivent maîtriser pour atteindre les normes ISTE ainsi que pour découvrir des exemples de progression d'activité visant à pratiquer ces compétences, envisagez l'achat de l'outil de planification de programme scolaire des normes ISTE pour les élèves (<https://www.iste.org/standards/tools-resources/essential-conditions/curriculum-framework>).

Définitions des normes ISTE 2016 pour les élèves

| Norme ISTE 2016 pour les élèves | Définition générale ISTE | Phase de <i>Taking Making</i> |
|---------------------------------|--|---|
| Apprenant valorisé | Les élèves tirent parti de la technologie pour jouer un rôle actif dans le choix, l'atteinte et la démonstration des compétences dans leurs objectifs d'apprentissage basés sur les sciences de l'apprentissage. | Conception |
| Citoyen numérique | Les élèves reconnaissent les droits, les responsabilités et les possibilités de vivre, d'apprendre et de travailler dans un monde numérique interconnecté, et ils agissent et donnent l'exemple de manière sûre, légale et éthique. | Conception (accent sur l'empathie) |
| Constructeur de connaissances | Les élèves font preuve d'esprit critique dans la sélection de diverses ressources en utilisant les outils numériques pour établir des connaissances, produire des artefacts et faire des expériences d'apprentissage significatives pour eux-mêmes et pour les autres. | Bricoler, penser |
| Concepteur novateur | Les élèves utilisent une variété de technologies dans le cadre d'un processus de conception pour résoudre des problèmes en créant des solutions nouvelles, utiles ou imaginatives. | Concevoir, bricoler, penser, réfléchir |
| Penseur informatique | Les élèves développent et emploient des stratégies pour comprendre et résoudre les problèmes de manière à exploiter les méthodes technologiques pour élaborer et tester des solutions. | Bricoler, penser |
| Communicateur créatif | Les élèves communiquent clairement et s'expriment de manière créative à des fins diverses en utilisant les plateformes, les outils, les styles, les formats et les médias numériques adéquats selon leurs objectifs. | Penser (accent sur la préparation et la présentation d'une visite de la galerie), réfléchir |
| Collaborateur mondial | Les élèves utilisent les outils numériques pour élargir leurs horizons et enrichir leur apprentissage en collaborant avec autrui et en travaillant efficacement en équipe, tant au niveau local que mondial. | concevoir, réfléchir |

Le tableau de la page 37 permet de comparer l'approche *Taking Making in the Classroom* aux nouvelles normes ISTE. Tableau 10-1 : Définitions des normes ISTE 2016 pour les élèves (<https://www.iste.org/standards/for-students>)

On retrouve de plus en plus sur le marché des kits et des options logicielles/matérielles exclusives et fermées pour aider les élèves à acquérir des compétences liées aux STIM. Cela comprend littleBITS (<http://littlebits.cc/>), Lego Mindstorms (<http://www.lego.com/en-us/mindstorms/?domainredirect=mindstorms.lego.com>) et SPHERO 2.0 (<http://www.sphero.com/sphero>).

Autres exemples de défis de conception

Nous sommes très intrigués par l'utilisation d'options en libre accès lorsque cela est possible. En plus de permettre aux élèves de voir ce qui se trouve « dans la boîte », celles-ci sont généralement abordables, interchangeables avec d'autres composants et plus intéressantes à long terme. Les options libres incluent des logiciels comme Scratch, Linux, Raspbian, Java, Minecraft, etc. Nous encourageons également l'utilisation d'options matérielles, notamment Raspberry Pi. Découvrez également Kano (<http://us.kano.me/>), Piper (<http://playpiper.com/shop/>) et pi-top (<https://www.pi-top.com/>), qui offrent des solutions complètes pour la carte Raspberry Pi initiale. Des capteurs et des éléments externes peuvent être ajoutés à l'option Raspberry Pi en utilisant des composants Arduino (<https://www.arduino.cc/>). Une autre boîte à outils, intitulée *The Coding and Microcontrollers in Design Thinking* (https://issuu.com/ubcedo/docs/diy_guidebook) constitue un bon point de départ pour connaître les circuits ouverts et les options de codage. Pour en savoir plus, veuillez explorer Arduino (<https://www.arduino.cc/>), Raspberry Pi (<https://www.raspberrypi.org/>) et Code (code.org).

QUESTIONS DE SÉCURITÉ

Introduction

La création en classe n'a rien à voir avec l'ouverture d'un atelier scolaire et l'utilisation périodique du matériel sans se soucier des dangers potentiels. Les enseignants qui intègrent la culture maker et la réflexion conceptuelle dans leur classe doivent être conscients de tout, des équipements de sécurité (par ex. protection des yeux et des oreilles) aux changements dans les formations pour les outils jusqu'au matériel le plus approprié et à la disposition des élèves.

Lier la sécurité et l'intention aux outils et aux espaces

Nous adoptons une approche « juste à temps » des problèmes de sécurité, afin d'introduire le besoin de sécurité et de maintenir des espaces de travail sûrs de manière opportune et situationnelle. Nous savons que les élèves et les enseignants doivent travailler en toute sécurité et que les questions de sécurité ne doivent pas être enseignées aux élèves afin d'éviter de leur faire craindre de travailler avec des outils. À la place, la sécurité devrait être enseignée aux élèves pour qu'ils développent un sentiment d'autonomie et de confiance en leurs compétences.

Lorsque nous sommes suffisamment autonomes pour utiliser des outils puissants en toute sécurité, nous devenons capables de faire plus et d'essayer davantage. L'autonomisation est une approche d'apprentissage basée sur la force. L'autonomisation des enseignants et des élèves leur permet de surmonter l'état d'esprit qui leur dit qu'ils ne réussiront pas en raison de facteurs divers comme l'âge, le sexe ou le manque d'expérience.

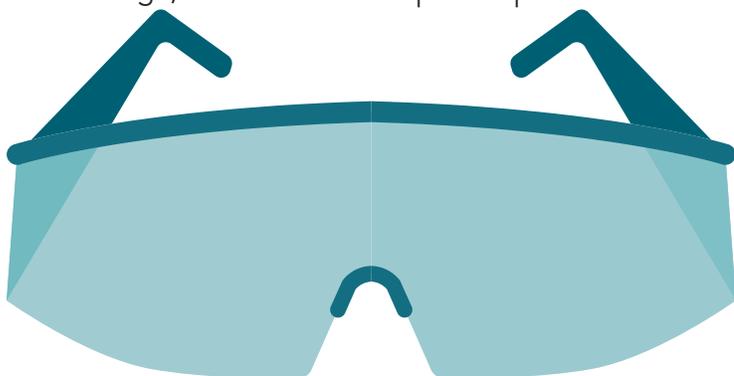


TABLEAU 1-9 : Cartographie des intentions d'apprentissage, des outils et de la sécurité

| | Intention d'apprentissage | Outils de base | Préoccupations initiales en matière de sécurité |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Introduction, peu coûteux, simple ↑ | Conception et création de base | Outils manuels, dont des pistolets à colle, des règles, des couteaux, des ciseaux, etc. | <p>L'accent est mis sur la précision des mesures, la sécurité des découpes et le soin des assemblages.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de la règle à la fois pour mesurer et comme rebord droit contre lequel couper • Comment marcher en toute sécurité en tenant des objets tranchants • Comment utiliser des éléments chauds comme des pistolets à colle et de la colle chaude en toute sécurité • Comment aider les membres de votre groupe - où se tenir, comment tenir différentes choses, comment utiliser des outils et comment le faire avec d'autres personnes à proximité |
| | Conception et prototypage simple | Outils à main et outils électriques simples tels que les outils Dremel, les perceuses électriques, etc. | <p>L'accent est mis sur la précision des mesures, la sécurité des découpes et le soin des assemblages ; l'accent est mis sur la sélection de l'outil approprié pour la tâche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voir ci-dessus • Utilisation de blocs en V et de pinces pour maintenir les matériaux avant de percer, de couper ou de façonner • Utilisation de protections pour les yeux et les oreilles pour l'utilisateur et ceux immédiatement autour de ce dernier • Utilisation de gants si nécessaire • Utilisation de forets et d'accessoires Dremel • Utilisation de rallonges, de câbles, de multiprises, etc. |
| Avancé, coûteux, complexe ↓ | Conception et fabrication | Outils manuels et électriques avec option pour imprimantes 3D, machines MOCN, etc. | <p>L'accent est mis sur la précision des mesures, la sécurité des découpes et le soin des assemblages ; l'accent est mis sur la sélection de l'outil approprié pour la tâche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voir ci-dessus • Voir les problèmes de sécurité spécifiques à l'outil utilisé • Régler les problèmes de ventilation et de qualité de l'air |
| | Conception, prototypage, circuits et codage | Outils manuels et électriques, fers à souder, circuits, platines d'expérimentation, etc. | <p>L'accent est mis sur la précision des mesures, la sécurité des découpes et le soin des assemblages ; l'accent est mis sur la sélection de l'outil approprié pour la tâche ; l'accent est mis sur l'ajout de fonctionnalités à la conception grâce à l'inclusion de circuits et de codage.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voir ci-dessus • Régler les problèmes de ventilation et de qualité de l'air, notamment lors de soudures |



COMMENT...

...Créer un poste de sécurité

Envisagez différentes manières de créer un poste de sécurité auquel les élèves pourront apprendre comment utiliser les outils et le matériel disponibles correctement.

Y a-t-il une expertise sur laquelle vous pouvez compter - des collègues ayant obtenu la certification Sceau rouge, des collègues avisés qui font partie du mouvement maker, des parents ou des membres de la communauté qui peuvent vous aider à perfectionner vos compétences ? Connaissez-vous quelqu'un qui pourrait vous aider à installer et à présenter votre poste de sécurité, etc. ?

...Explorer les ressources de sécurité

Explorez les ressources de sécurité disponibles et assurez-vous de disposer de l'équipement et de l'expertise de sécurité nécessaires.

LISTE DES RESSOURCES N.S. / COMPÉTENCES CANADA



RESSOURCES SUGGÉRÉES : BIBLIOGRAPHIE ANNOTÉE DE LECTURES ET DE RÉFÉRENCES ESSENTIELLES QUI ONT INSTRUIT CETTE BOÎTE À OUTILS

Choses à explorer

Maker Ed

<http://makered.org/about-us/who-we-are/>

Edutopia

http://www.edutopia.org/blog/maker-tools-and-theiruses-vicki-davis?utm_source=SilverpopMailing&utm_medium=email&utm_campaign=072314%20enews%20maker%20ngm%20B&utm_content=&utm_term=feature3hed&spMailingID=9072925&spUserID=MjcyODg5Njl0MjMS1&spJobID=341826896&spReportId=MzQxODI2ODk250

Instructables

<http://www.instructables.com/>

Make

<http://makezine.com>

Quirky

<https://www.quirky.com/how-it-works>

The Tinkering Studio

<http://tinkering.exploratorium.edu/>

École de design de Stanford

<http://dschool.stanford.edu/>

Boîte Maker Day Toolkit, Version 2

<https://issuu.com/ubcedo/docs/makerdaytoolkitver2revisemay31e>

Makerspaces et ressources pédagogiques

<http://www.makerspaceforeducation.com/>

Il s'agit d'une ressource incroyable développée par Trisha Roffey, une éducatrice d'Edmonton passionnée par la culture maker et poussée par l'envie de changer les choses dans le milieu de l'éducation.

Mindset Kit

https://www.mindsetkit.org/?utm_source=Mindset+Kit+Updates&utm_campaign=8efa5e8708-7_11_16_MSK_List_First_Step_Language&utm_medium=email&utm_term=0_fb3a4dfa59-8efa5e8708-85733961

Collection complète de leçons, d'idées, d'incitations et de recherches soulignant l'importance de favoriser un état d'esprit de croissance.

Makerspaces inclusifs : prise en compte de l'UDL et de l'accessibilité

Vous créez un makerspace ? Lignes directrices pour l'accessibilité et la conception universelle

<http://www.washington.edu/doi/making-makerspaceguidelines-accessibility-and-universal-design>

La culture maker pour tous : comment créer un makerspace inclusif

<https://www.edsurge.com/news/2015-05-10-making-for-all-how-to-build-an-inclusive-makerspace>

Innovations dans le domaine de l'éducation

<https://flipboard.com/@daveheteri51jh/innovativeeducation-8g0te485y>

Les bibliothèques comme makerspaces

<http://www.theatlantic.com/technology/archive/2016/03/everyone-is-a-maker/473286/>

Les makerspaces sont partout

<http://www.spencerauthor.com/2016/04/you-dontneed-makerspace-to-have-space.html/>

Ressources pour soutenir la conception / l'idéation

Le « Smithsonian Learning Lab »

<https://learninglab.si.edu/>

Le Smithsonian Learning Lab donne accès à des idées, du matériel et des ressources d'apprentissage issus de leur vaste collection.

Innovations dans le domaine de l'éducation

<https://flipboard.com/@daveheteri51jh/innovativeeducation-8g0te485y>

Lectures

Design Kit

<http://www.designkit.org/>

Design Kit décrit la méthodologie et l'état d'esprit d'une conception centrée sur l'humain.

IDEO Design Thinking for Educators

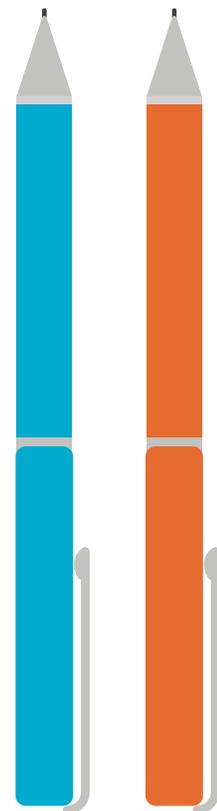
<http://www.designthinkingforeducators.com/>

Extrait du site Web : cette boîte à outils contient le processus et les méthodes de conception, ainsi que le cahier de travail du concepteur, spécialement adaptés au contexte de l'éducation de la maternelle à la 12^e année.

Rubber Band Engineer

<https://www.amazon.com/Rubber-Band-Engineer-Slingshot-Unconventional/dp/1631591045>

Un livre de Lance Akiyama. Une excellente ressource avec des instructions et des exemples clairs pour la construction de lanceurs de projectiles, de mini trébuchets, de dispositifs d'alimentation hydraulique et pneumatique, de fusées et d'hélicoptères, ainsi que de voitures à hélice. Vous pouvez trouver un exemple de ces conceptions ici : <http://makezine.com/projects/construct-funpowerful-rubber-band-crossbow/>. Le problème pour les écoles, ce sont les 36 premières pages sur les armes à feu, les fusils et d'autres dispositifs portatifs qui pourraient poser problème en milieu scolaire. Toutefois, l'introduction à la puissance hydraulique et pneumatique est excellente !



KITS DE GROUPE ET CONTENU PARTAGÉ DE L'OFFICE

Nous avons travaillé d'arrache-pied pour nous assurer que les matériaux et ressources utilisés dans nos travaux soient peu coûteux, accessibles et appropriés. Nous ne voulons jamais voir d'élèves et d'enseignants exclus de la culture maker en raison de problèmes d'accès ou de coût. Le processus de création peut survenir au sein de tout un éventail d'intentions d'apprentissage, sachant que chaque intention nécessitera l'utilisation d'outils différents et le respect de conditions de sécurité spécifiques.

L'utilisation d'un kit de groupe de participant, d'un office partagé et d'un poste d'outils partagés est commune à toutes les intentions. Nous recommandons ces trois composantes pour soutenir le processus de conception et de bricolage, et pour veiller à ce que les salles de classe puissent soutenir les idées suscitées par les défis de conception.

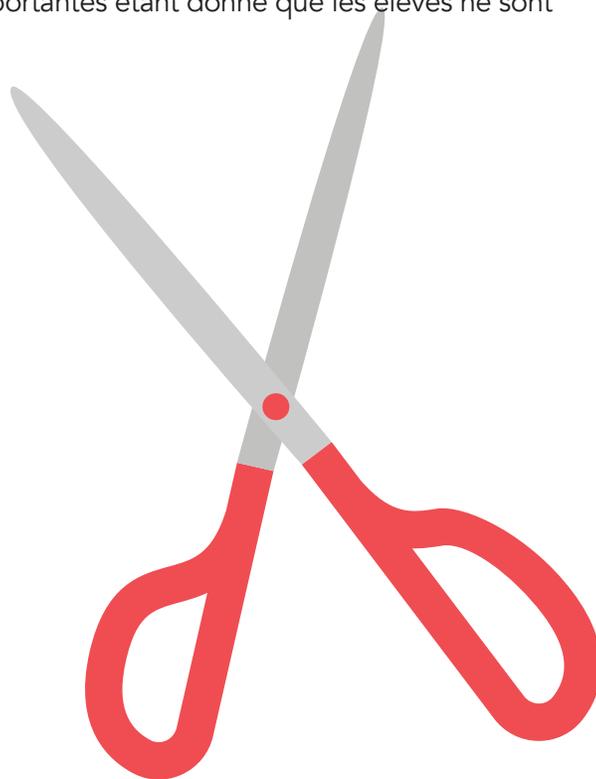
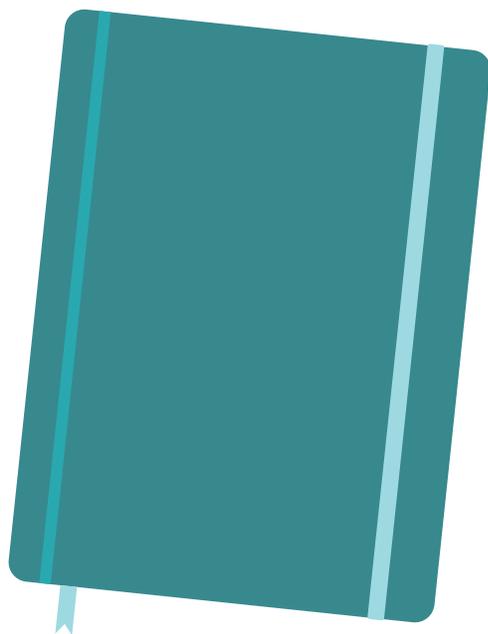
Le kit de groupe de participant sert d'élément perturbateur. La réflexion conceptuelle repose fondamentalement sur la divergence, une réflexion latérale qui perturbe les ingénieurs et les pousse à ne pas foncer tête baissée sur une solution et de faire preuve plutôt d'une réflexion centrée sur l'humain qui permet d'identifier les problèmes. Une fois que les élèves auront terminé leur travail de conception initial et avant qu'ils ne commencent le prototypage, nous suggérons de leur fournir un kit de groupe de participant. Nous sommes

absolument convaincus que l'ajout de ce dernier élément perturbateur dans le processus de conception est extrêmement important.

Encore une fois, les groupes doivent reconsidérer leurs méthodes de conception, d'idéation et d'itération et utiliser de nouvelles ressources pour en tirer le meilleur parti et en dégager les meilleures fonctionnalités.

Nous offrons les suggestions suivantes pour les kits de groupe de participant par intention d'apprentissage. Veuillez noter qu'il ne s'agit que de suggestions, qui devront être modifiées selon la disponibilité des matériaux, vos considérations budgétaires, vos possibilités de recyclage et de réutilisation, la culture, le lieu, etc.

Nous suggérons un kit de groupe de participant pour chaque groupe de 4 élèves. Les quantités de chaque article consommable sont moins importantes étant donné que les élèves ne sont



KITS DE GROUPE ET CONTENU PARTAGÉ DE L'OFFICE

pas obligés d'utiliser tous les articles et que des articles supplémentaires sont disponibles dans l'office partagé.

Utilisation et disponibilité des outils :

Les types d'outils mis à disposition aux élèves pour ces activités dépendront de leur activité, leur niveau scolaire et le niveau d'aisance de l'enseignant ou de l'instructeur. Le mouvement maker encourage la prudence lors de l'utilisation d'outils, car nous espérons que les jeunes deviendront plus à l'aise avec l'utilisation d'outils et leurs compétences de conception pratique et de bricolage. Les enseignants peuvent chercher du soutien du côté d'un parent bénévole, ou d'un membre de la communauté avec des antécédents de métiers spécialisés pour l'aider à superviser une station d'outils. Vous pouvez également envisager de contacter le représentant de Compétences Canada pour votre région afin de bénéficier de son soutien en classe. Parfois les « outils » nécessaires pour nos activités sont simplement des ciseaux, des cutters et des pistolets à colle, des pelles ou des râpeaux, et d'autres fois, ils peuvent aller jusqu'à des perceuses, des scies, des tournevis, des clés, des outils Dremel, ou des marteaux. *Veillez consulter la section de sécurité dans cette boîte à outils à la page 36.*

Remarque importante :

Il n'est pas essentiel d'avoir tous ces matériaux pour devenir des makers. Construisez votre office et vos outils en fonction des ressources dont vous disposez, des défis de conception que vous créez pour vos élèves et de ce qui peut être utilisé sans risque pour qui que ce soit.

La rareté peut engendrer une créativité incroyable : vous pouvez donc essayer de vous en tenir à un office très limité qui ne comprend que de « belles ordures » (c'est-à-dire des objets recyclables), des ciseaux et du ruban adhésif ou d'autres matériaux de fixation. Vous pourriez être surpris par la créativité qui se manifeste lorsque les options sont limitées. En prime : cela vous permet de créer même avec un budget serré.

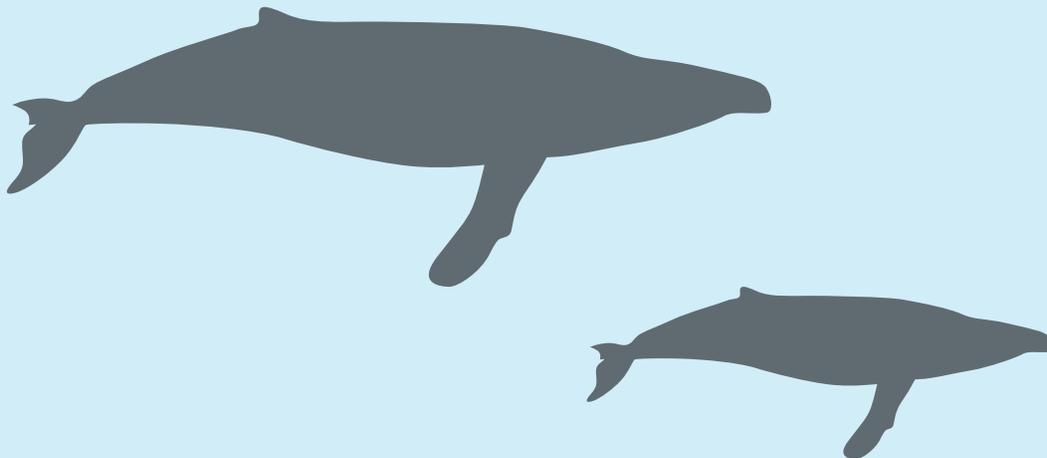
SUGGESTIONS POUR L'OFFICE :

- Sac de plastique recyclé et polystyrène
- Carton
- Vis (longues et courtes), boulons
- Rondelles
- Attaches métalliques (une punaise par ex.)
- Ficelle, fil de pêche
- Élastiques résistants
- Boutons, Velcro
- Tissu
- Tubes et raccords en plastique
- Bâtons et brindilles
- Chevilles
- Ruban adhésif
- Fil, ressorts, cure-pipes
- Ampoules
- Pince-notes
- Bouchons
- Mousse
- Piles
- Balsa
- Attache mono-usage
- Bâtons de bambou et bâtonnets de glace à l'eau
- Billes
- Aimants
- Super glue
- Recharges de pistolet à colle
- Marqueurs indélébiles

SUGGESTIONS D'OUTILS :

- Rallonges
- Multiprises
- Scalpels
- Ciseaux
- Marteaux
- Pistolets à colle
- Perceuses électriques
- Circuits de base
- Cartes arduino
- Outil Dremel
- Pinces
- Scie à métaux
- Mètres rubans

DÉFIS DE CONCEPTION SUR L'OCÉAN



DÉFI DE CONCEPTION 1 : OÙ EST PASSÉE MA PLAGE ?

APERÇU GÉNÉRAL

Le processus d'érosion se produit en continu tout autour de nous. C'est un phénomène naturel qui affecte les êtres humains de manière positive et négative. L'érosion côtière est généralement perçue comme négative, car elle affecte le littoral, les services côtiers et les habitations côtières.

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

Cette conception aborde des problèmes pour les sujets ci-dessous :

- Problèmes d'érosion côtière
- Décrire les aspects de l'érosion qui ont des impacts positifs (par ex., la formation de rivières) et des impacts négatifs (par ex., la destruction de biens et d'habitats)



SCÉNARIO DE PROBLÈME

La plage de Lawrencetown* se trouve dans une région peuplée de l'est de la Nouvelle-Écosse. (*le lieu peut être modifié pour représenter une zone locale touchée par l'érosion). La plage de Lawrencetown est célèbre pour ses grandes vagues et constitue donc une zone de surf réputée. Cette région soutient également une communauté large et active, avec des logements, des sentiers pour cyclistes et des opportunités de proximité avec la nature. Au cours des dernières années, en raison de l'action accrue des vagues due aux tempêtes plus fortes et plus fréquentes et à la montée du niveau des eaux, la plage et ses environs se sont érodés à un rythme accéléré. En raison de votre expertise, votre équipe a été embauchée pour mitiger l'érosion côtière et concevoir une solution à la crise de la plage de Lawrencetown. Votre équipe a pour tâche de concevoir une structure qui réduira les impacts de l'érosion. Il est important que vous accordiez une attention toute particulière aux détails de

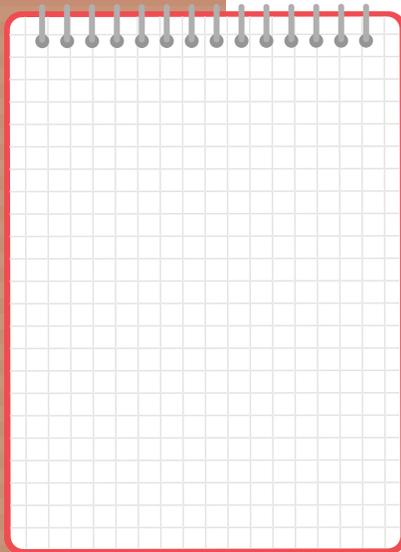
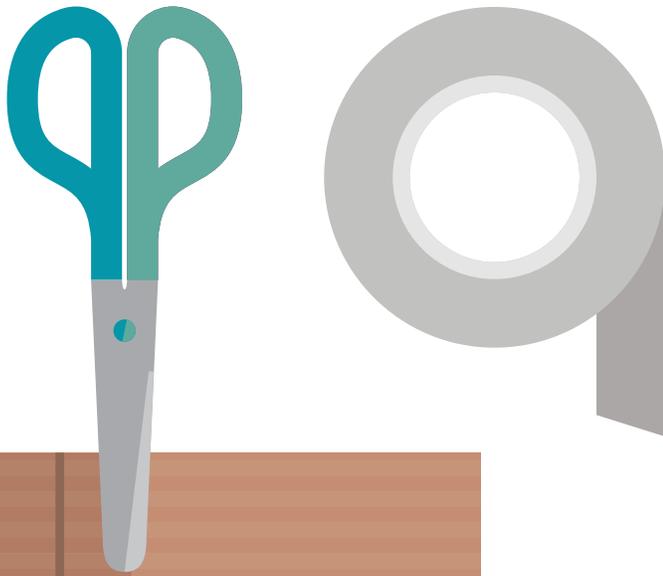


- Impacts sociaux / écologiques
- Encadrez l'histoire en établissant ce qu'est l'érosion à l'aide des photos.

l'écosystème et aux différentes parties prenantes. Faites attention à ce que votre solution ne pose pas de problèmes supplémentaires !

Chaque équipe se verra attribuer un rôle spécifique au sein de la communauté qui façonnera sa conception et sa solution à la crise de l'érosion. Les groupes de parties prenantes peuvent inclure :

- Les propriétaires des habitations
- Les surfeurs
- Les compagnies d'assurance
- Les écologistes
- Le gouvernement
- Les contribuables (*qui ne vivent pas dans la région*)
- Les populations indigènes



DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Vous créez un plan, en fournissant un croquis et le raisonnement de votre conception.
- Vous recherchez les impacts futurs de la mise en œuvre de leurs structures dans la région.
- Vous réfléchirez à ce vous avez fait et ce qui a fonctionné, ce qui n'a pas marché et où apporter des améliorations.

PARAMÈTRES

- Vous ne devez pas dépasser le budget donné pour acheter les matériaux
- Vous pouvez utiliser des objets et des matériaux de l'office et rapporter également des matériaux recyclés de chez vous (*qu'on peut appeler les « belles ordures »*¹)
- Vous pouvez utiliser n'importe quel des outils fournis ou utiliser des outils que vous avez déjà chez vous (*permission et supervision obligatoires*)
- Votre prototype pourrait être une version à l'échelle plutôt qu'en taille réelle (*la contrainte de taille pour les modèles doit être annoncée à l'avance*)

SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 11^e et 12^e années.

1. Les « belles ordures » sont des matériaux recyclés qui peuvent être réutilisés pour vos nouvelles conceptions. Les élèves sont encouragés à réutiliser les vieux matériaux plutôt que d'en acheter nouveaux.

DÉFI DE CONCEPTION 2 : VIVRE SUR L'ATLANTIDE / TROUVER UN FOYER

APERÇU GÉNÉRAL

Le rapport spécial du GIEC sur les impacts du réchauffement climatique (<http://www.ipcc.ch/francais>) a révélé que la hausse des températures dans le monde pourrait créer des défis environnementaux qui pourraient rendre certains endroits inhabitables dans les 20 prochaines années. Nous pourrions

devoir envisager de vivre dans d'autres environnements, et bien que la vie sur Mars puisse être une option dans 50 à 100 ans, nous devons peut-être envisager de nous installer dans un habitat océanique où nous serions moins exposés à la pollution de l'air et des sols au cours des 20 prochaines années. Que faudrait-il envisager pour permettre aux êtres humains de passer d'habitats terrestres à un environnement aquatique ?

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

Les élèves réfléchiront aux besoins humains les plus fondamentaux et aborderont en priorité les éléments de leur environnement de vie lorsqu'ils concevront un habitat sous-marin habitable pour les êtres humains. Les élèves peuvent tenir compte de la hiérarchie des besoins de Maslow au fur et à mesure qu'ils aborderont et hiérarchiseront les caractéristiques de leur conception. Les élèves devront également tenir compte de leurs

propres connaissances et expériences en matière d'écosystèmes et du cycle de la matière, ainsi que sur les concepts relatifs aux écosystèmes durables ; les conditions de vie, le cycle de la matière, l'utilisation et le développement des ressources, les conditions météorologiques et les variations de ces dernières. L'apprentissage devra prendre en compte ce qui est le plus important pour vivre et prospérer dans leur « nouveau foyer océanique ».



SCÉNARIO DE PROBLÈME

Les impacts des changements climatiques ont décimé les environnements terrestres, rendant les continents inhabitables. Le seul recours possible pour l'humanité est de retourner vers son environnement de naissance primordial, notre océan. En vous servant de vos connaissances sur les écosystèmes océaniques et de ce dont les êtres humains ont besoin pour survivre, il vous incombe de concevoir et de construire un prototype d'habitat habitable, capable d'être hypothétiquement placé sous l'eau et de résister à tous les éléments de l'océan (profondeur, pression,

température, etc.). Veuillez essayer de résoudre ces types de défis (et d'autres que vous proposez) dans votre conception.

De quoi avons-nous besoin en premier :

- D'un abri ? D'eau ? D'air ? De nourriture ?
- Considérations sur les processus chimiques, le cycle de la matière dans des écosystèmes fermés ;
- Sciences de la vie : écosystème
- Sciences physiques : réactions chimiques

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE / PARAMÈTRES

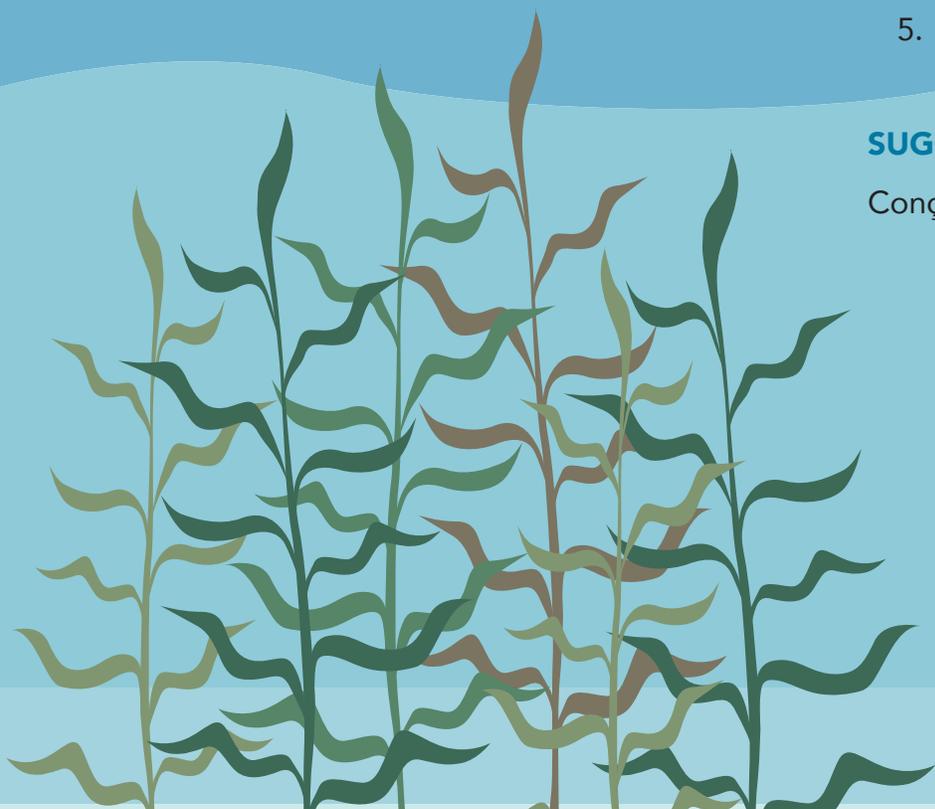
- Relève le défi de conception
- Répond à un besoin identifiable de l'utilisateur final
- Démontre la conscience des besoins essentiels à la vie humaine
- Démontre une prise de conscience des considérations uniques d'un environnement marin

RESSOURCES LITTÉRAIRES

1. Rapport spécial du GIEC sur les impacts du réchauffement climatique. <http://www.ipcc.ch/francais>
2. Série de livres : La Cité de l'Ombre
3. Série de livres : La Prophétie du Gris
4. Submarine Outlaw - Patrick Roy
5. Crash en Forêt - Gary Paulsen

SUGGESTIONS D'UTILISATION

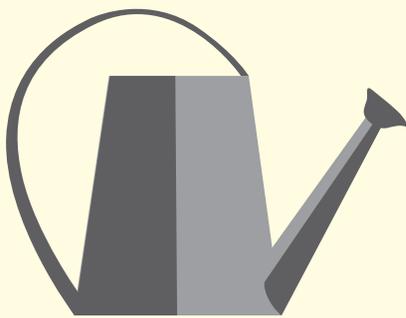
Conçu à l'origine pour les 9^e et 10^e années.



DÉFI DE CONCEPTION 3 : DE L'EAU À PERTE DE VUE, MAIS PAS UNE SEULE GOUTTE À BOIRE !

APERÇU GÉNÉRAL

71 % de notre Terre sont recouverts d'eau, et les océans représentent environ 96,5 % de l'eau sur Terre. Il y a des pénuries d'eau douce à l'échelle mondiale, et il s'agit d'un problème important pour la sécurité alimentaire. L'industrie du dessalement a continué de croître et de trouver de nouveaux moyens de séparer les sels de l'eau de mer. Votre défi de conception consiste à créer et à concevoir un outil pour éliminer le sel de l'eau de mer.



RAISONNEMENT DE CONCEPTION

Nous voulons que nos élèves approfondissent leur compréhension de la façon dont les plantes poussent. Ils développeront leur empathie et leur conscience de la pénurie d'eau sur les continents à travers le monde. Nous voulons accroître leur compréhension des océans en tant que ressource pour la préservation de notre environnement. Ils développeront également leur compréhension de l'interdépendance des plantes et des animaux marins et de leur cycle de vie.

SCÉNARIO DE PROBLÈME

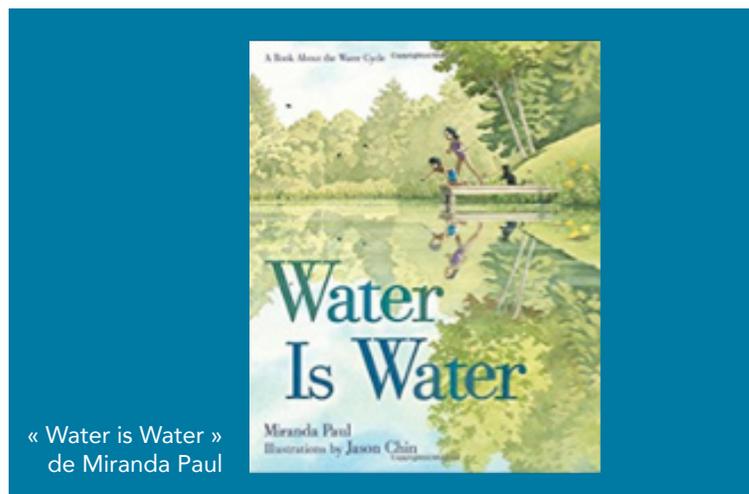
Nos élèves sont bloqués sur l'île McNab, au beau milieu de l'océan, entourés d'eau. Ils ont très peu de nourriture et encore moins de semences pour faire pousser de nouvelles plantes. Ils doivent trouver un moyen de produire plus de nourriture avec les quantités infinies d'eau salée dont ils disposent.

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

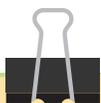
- Les apprenants pourront collaborer pour créer et innover
- Utiliser la réflexion conceptuelle pour générer des innovations
- Recueillir des informations à travers tous ses sens pour imaginer, créer, innover
- Prendre des risques responsables, accepter les commentaires critiques, réfléchir et apprendre de ses essais et ses erreurs
- S'engager dans un dialogue constructif et critique
- Les conceptions démontreront une conscience du cycle de l'eau
- Utiliser le matériel correctement pour recueillir des données à propos de l'air et de l'eau
- Faire des observations et consigner des données sur le cycle de vie et la croissance des animaux
- Décrire les caractéristiques des environnements naturels et fabriqués par les humains qui soutiennent la croissance de certains animaux familiers
- Consigner les informations des enquêtes sur les solutions à base de substances simples, comme le sel et l'eau
- Concevoir un test légitime sur le déplacement des objets construits
- Décrire comment diverses conditions affectent la croissance des plantes à l'aide d'un test légitime.

PARAMÈTRES

- Vous aurez un kit de matériel commun à partager parmi les groupes
- Vous pouvez utiliser des articles de l'office
- Vous pouvez utiliser n'importe quels outils parmi ceux fournis
- Votre prototype pourrait être une version à l'échelle plutôt qu'en taille réelle
- Vous pouvez apporter des articles de chez vous pour votre groupe ou pour l'office partagé
- La taille de l'appareil ne doit pas dépasser les dimensions du plateau du bureau d'un élève et ne pas s'élever à plus de 1 mètre au-dessus du bureau
- Vous pouvez travailler en groupes de 2 à 4



« Water is Water »
de Miranda Paul



RESSOURCES LITTÉRAIRES

1. Connaissances des océans : <http://oceanliteracyorg.wp2.coexploration.org/>
2. Conférences Ted Talks : <https://ed.ted.com/lessons/the-motion-of-the-ocean-the-concentration-gradient-sasha-wright>
3. https://www.ted.com/talks/damian_palin_mining_minerals_from_seawater
4. <https://www.youtube.com/watch?v=TWb4KIM2vts> (Water Cycle Song)
5. Réseau pour une alimentation durable : <https://foodsecurecanada.org/>
6. Le cycle de l'eau Go Noodle : <https://www.youtube.com/watch?v=KM-59ljA4Bs>
7. Le Cap, continent africain - leur manque d'eau et comment ils remédient à la situation

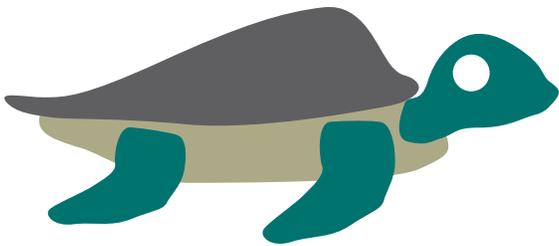
SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 4^e et 5^e années.

DÉFI DE CONCEPTION 4 : PROTÉGER LES ŒUFS DES TORTUES DE MER

APERÇU GÉNÉRAL

Les tortues luths migrent vers les eaux de l'Atlantique après la ponte. Elles sont une espèce en voie de disparition en raison de la pollution, des objets dans lesquels elles se retrouvent enchevêtrées, de l'interaction humaine et de leurs prédateurs naturels, pour n'en nommer que quelques-uns.



« Ce sont les plus grandes espèces de tortues marines et l'une des plus migratrices ; elles traversent les océans Atlantique et Pacifique. Les tortues luths du Pacifique migrent des plages de ponte du Triangle de corail jusqu'aux côtes californiennes pour se nourrir des méduses abondantes chaque été et chaque automne. »

- Fonds mondial pour la nature

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

Les élèves auront l'occasion d'examiner la vie marine dans leurs propres eaux océaniques. Leurs recherches porteront sur les raisons pour lesquelles les tortues luths viennent dans nos eaux. Que fournissent les eaux de l'Atlantique aux tortues luths que les autres eaux qu'elles traversent ne font pas ? Pour cette tâche, les élèves examineront l'importance de comprendre pourquoi

les œufs de tortues luths sont en danger. Ils examineront également la manière dont leur conception améliore l'environnement dans lequel elle sera utilisée, plutôt que de l'endommager davantage (c.-à-d., construire un engin biodégradable car il sera proche de l'océan, et qui ne piégera ni ne blessera pas d'autres créatures côtières). Cet engin doit en particulier constituer un habitat sûr pour les œufs et pour les petites tortues qui en émergeront.



SCÉNARIO DE PROBLÈME

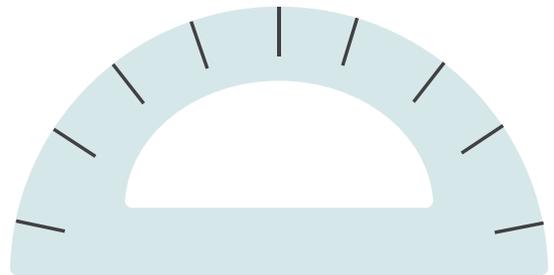
Vous êtes à la plage et vous voyez une tortue luth en train de pondre des œufs. Vous regardez autour de vous et vous vous demandez comment ces œufs vont survivre. Avec votre équipe, réfléchissez aux dangers potentiels sur la plage et construisez l'outil ultime pour protéger les œufs de tortues luths.

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- La conception démontrera que les élèves ont exploré une variété d'habitats naturels locaux et ont pris en compte l'interdépendance des animaux, des plantes et de l'environnement dans les habitats locaux
- L'illustration de la conception communique sa fonctionnalité
- Utilise le matériel, les ressources, et les outils fournis
- Les matériaux doivent être biodégradables
- Les matériaux utilisés ne doivent pas nuire physiquement à d'autres êtres vivants (*sur terre et sur mer*)
- Montre la compréhension de votre groupe des œufs de tortue luth et de ce dont ils ont besoin pour survivre
- Montre la conscience des divers risques et dangers (*par ex., humain, animal, météorologique, etc.*) qui doivent être pris en compte
- Votre engin est bien conçu d'un point de vue d'ingénierie ainsi que d'un point de vue environnemental

PARAMÈTRES

- Vous pouvez utiliser des articles de l'office
- Vous pouvez utiliser n'importe quels outils parmi ceux fournis
- Vous pouvez apporter des articles de chez vous pour votre groupe ou pour l'office partagé
- Votre prototype pourrait être une version à l'échelle plutôt qu'en taille réelle (*la taille de votre engin ne doit pas gêner quoi que ce soit dans l'environnement alentour*)
- Vous devez utiliser vos recherches et vos connaissances préalables des nids de tortues lors de la conception de votre engin

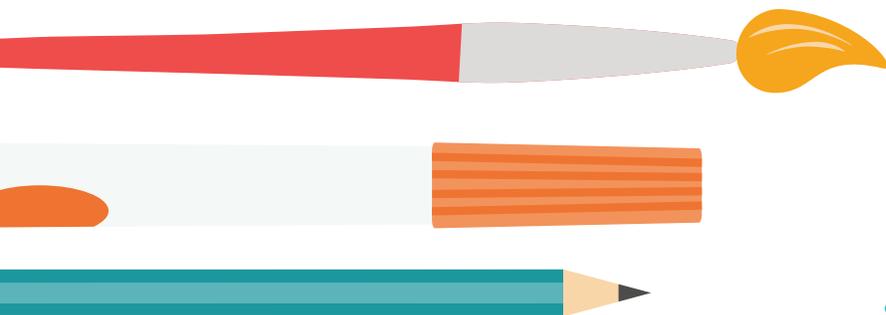


RESSOURCES

1. Registre canadien des espèces - [https:// www.registrelep-sararegistry.gc.ca/ species/speciesDetails_e.cfm?sid=1191](https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/speciesDetails_e.cfm?sid=1191)
2. Fonds mondial pour la nature : les tortues marines luth - <https://www.worldwildlife.org/species/leatherback-turtle>
3. Canadian Sea Turtle Network : <https://seaturtle.ca>

SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 3^e et 4^e années.



DÉFI DE CONCEPTION 5 : NAUFRAGE !

APERÇU GÉNÉRAL

Beaucoup d'entre nous sommes tellement habitués à notre train-train quotidien que nous ne réalisons pas à quel point nos besoins de survie sont satisfaits. De quoi avons-nous vraiment besoin pour survivre ? Quels sont nos besoins fondamentaux ? Comment nous sommes-nous adaptés à nos environnements en créant des produits qui le rendent plus facile, plus sûr ou plus confortable pour y survivre ? Si ces commodités disparaissaient soudainement, que devrions-nous faire nous-mêmes pour assurer notre survie et comment pourrions-nous hiérarchiser ces besoins ? Pour cette activité, votre équipe et vous-même êtes perdus dans une tempête et faites naufrage

sur une île au large de la Nouvelle-Écosse. Vous devez trouver un moyen de survivre sur cette île jusqu'à ce que vous soyez sauvés ou que vous puissiez en partir. Que trouveriez-vous sur la plage que vous pourriez réutiliser ?

EXPÉRIENCE RECOMMANDÉE

Visite sur le terrain sur l'île McNab (avec l'association « Friends of McNab's Island ») ou une autre île côtière - exploration des habitats côtiers (plages et bassins intertidaux, animaux sur et dans l'eau autour de l'île). Trouvez et renseignez-vous sur une île au large des côtes de la Nouvelle-Écosse (ou de votre province).

RAISONNEMENT DE CONCEPTION N° 1

Pour vivre sur l'île, vous devez vous protéger des éléments ; vous essayez de survivre. Le temps peut être rude, avec des vents violents, une chaleur étouffante, des pluies diluviennes ou un froid glacial.

SCÉNARIO DE PROBLÈME N° 1

Comment allez-vous construire votre abri pour vous protéger de l'environnement sur votre île ?

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Explication de la manière dont votre abri vous protégera des éléments et comment il résistera à ces mêmes éléments

PARAMÈTRES

- Votre modèle doit être composé de matériaux que vous pouvez trouver sur votre île, y compris des objets pouvant s'échouer sur la plage (voir « Friends of Sable Island »)

RAISONNEMENT DE CONCEPTION N° 2

Pendant que vous construisiez votre abri, vous avez réalisé que vous aviez très soif. Vous devez trouver de l'eau propre. Comment allez-vous rester hydratés ? Vous ne pouvez pas vivre longtemps sans eau.

SCÉNARIO DE PROBLÈME N° 2

Vous êtes sur une île au beau milieu de l'océan qui n'a pas d'eau douce (c.-à-d. qui n'a pas de lacs ou de rivières). Vous devrez créer un outil de collecte et de stockage d'eau potable.

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Expliquez votre système de collecte d'eau pour vous assurer d'avoir suffisamment d'eau propre et potable.

PARAMÈTRES

- Votre modèle doit être composé de matériaux que vous pouvez trouver sur votre île, y compris des objets pouvant s'échouer sur la plage

RAISONNEMENT DE CONCEPTION N° 3

Vous savez que l'hiver arrive bientôt. Vous devez quitter l'île et retrouver le continent. Aucun bateau ou avion n'a repéré vos signaux.

SCÉNARIO DE PROBLÈME N° 3

Vous devrez envisager comment concevoir un navire qui vous permettra d'atteindre le continent à quelques kilomètres. Vous devrez lutter contre la météo, les marées, les courants et les températures glaciales. Comment allez-vous réussir à rentrer chez vous ?

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Le prototype d'engin de flottaison doit pouvoir flotter sur l'eau. Il doit résister aux marées, aux courants et au vent. (*ventilateur, rame ?*) Votre engin NE DOIT PAS couler.

PARAMÈTRES

- Votre modèle doit être composé de matériaux que vous pouvez trouver sur votre île, y compris des objets pouvant s'échouer sur la plage

RESSOURCES

1. Friends of McNab's Island - excursion / visite guidée
2. Friends of Sable Island - Zoe Lucas / épaves, stations météorologiques
3. Vidéos de l'Ocean School ? (100 Wild Islands, Friends of Sable Island)
4. Atlas, Google Maps

SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 3^e et 4^e années. *Liens avec les programmes d'études ; habitats, chaînes alimentaires, études sociales (exploration, relations entre l'homme et l'environnement physique).*

INTÉGRATION SUPPLÉMENTAIRE DU SUJET

Écrire des récits de leur survie sur l'île ou de leur expérience de la tempête en chemin. Partager leurs idées, présenter leurs idées et leurs concepts de design. Écouter des histoires de survie des premiers Mi'kmaq et construire des abris, des canoës, etc.



DÉFI DE CONCEPTION 6 : CONCEVOIR DES PRODUITS RESPECTUEUX DE L'OcéAN

APERÇU GÉNÉRAL

Une grande partie des produits que nous utilisons finissent en ordures déversées dans l'océan. Ces produits sont nocifs pour les créatures océaniques et l'environnement en général, et beaucoup de ces produits mettront des milliers, voire des millions d'années à disparaître, ce qui signifie qu'ils sont un problème à très long terme.



SCÉNARIO DE PROBLÈME

Les élèves effectueront des recherches sur les types de déchets marins courants (*par ex., les filets de pêche, bouteilles d'eau, tongs, etc.*) et choisiront celui sur lequel ils se

RAISONNEMENT

Les élèves utilisent leur compréhension de l'environnement (matériaux recyclables, réutilisables et biodégradables) et comment construire des structures (unité scientifique « Matériaux et structures ») pour concevoir et construire un produit respectueux de l'environnement et de l'océan.

concentreront. Dans leurs groupes, ils devront réinventer ce produit en pensant au recyclage, à la réutilisation, à la réduction des matériaux ou aux matériaux biodégradables.

PRÉ-ENSEIGNEMENT

- Quels animaux se trouvent dans l'océan autour de la Nouvelle-Écosse (*méduses, crabes, tortues, dauphins, etc.*)
- Les produits qui nuisent aux créatures océaniques et comment (*sac en plastique, anneau de packs de bières, canette de soda, papier d'aluminium, etc.*)
- * *Sac en plastique - ressemble à une méduse, alors elles essaient de les manger (ou se retrouvent coincées dedans)*
- * *Papier d'aluminium : l'éclat attire les poissons, mais ils ne peuvent pas le digérer*
- Recyclable, biodégradable, plus d'une utilisation (*Ressource : « All the Way to the Ocean » par Joel-Harper (vidéo YouTube à lire à haute voix)*)

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Votre conception doit encore remplir la fonction du produit original
- Votre conception est plus écologique et respectueuse de l'océan
- Vous ne venez pas de simplement créer une nouvelle forme de déchets, et la production de votre conception n'est pas plus gourmande en ressources que l'original (*empreinte carbone de production*)
- Votre conception est esthétique pour les consommateurs - voudront-ils l'acheter ?
- Votre conception peut être vendue aux consommateurs pour approximativement le même prix que l'original
- Votre conception doit aussi tenir compte des créatures marines qui pourraient essayer de la manger (*c.-à-d. éviter les formes ou les couleurs qui pourraient imiter la nourriture dans l'océan*)

PARAMÈTRES

- Vous pouvez utiliser des articles de l'office
- Vous pouvez utiliser n'importe quels outils parmi ceux fournis
- Vous pouvez apporter des articles de chez vous pour votre groupe ou pour l'office partagé
- Votre prototype pourrait être une version à l'échelle plutôt qu'en taille réelle
- Vous devez concevoir et construire quelque chose qui flotte
- Votre conception doit tenir dans le réservoir de votre école (*prédéterminez la taille / l'empreinte*)
- Votre groupe doit travailler dans les limites du budget *imparties* (*les élèves reçoivent un budget et chaque article qu'ils peuvent utiliser reçoit une valeur monétaire*)
- Votre groupe créera une publicité convaincante pour promouvoir votre produit et expliquer pourquoi il s'agit d'une option plus respectueuse de l'océan

RESSOURCES

1. Vidéo : La vie d'un sac en plastique - montre comment un sac finit dans l'océan
2. Photo d'un animal marin (tortue) avec un sac poubelle coincé dans la bouche
3. Extrait en fin de vidéo - épisode de plage des Simpson - un crabe dans une canette de soda
4. Livre « All the Way to the Ocean » par Joel-Harper (vidéo YouTube à lire à haute voix)
5. Oceancrusader.org (site Internet montrant combien de temps un objet perdure dans l'océan)
6. Vidéo : sac poubelle dans l'océan
7. Zoe Lucas suit des ordures flottant jusqu'à l'île de Sable (*Friends of Sable Island*)
8. Le film « Happy Feet » (un pingouin a un emballage de pack de bières autour du cou)



MATÉRIAUX SUGGÉRÉS

- Papier marron
- Toile de jute (magasin à prix unique)
- Boîtes en carton
- Bois
- Ficelle (corde de chanvre)
- Cuir végétal (*verser une purée de légumes sur du papier sulfurisé, mettre au four à la température la plus basse pendant 12 heures*)
- Ruban de masquage
- Boîte d'œufs

SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 3^e et 4^e années. *Liens avec les programmes d'études ; structures matérielles, mathématiques (estimation, addition de valeurs monétaires, budgétisation et communication persuasive).*

DÉFI DE CONCEPTION 7 : LA PATROUILLE DES TORTUES

Remarque : l'enseignant expliquera le projet aux élèves. Les élèves du primaire ne sont pas censés lire les instructions / indications ci-dessous.

APERÇU GÉNÉRAL

En Nouvelle-Écosse, nous sommes entourés par l'océan Atlantique, qui abrite de nombreux animaux passionnants comme la tortue marine luth de l'Atlantique. Les tortues marines luth sont énormes, et elles s'emmêlent souvent dans du matériel de pêche ou mangent notre pollution plastique. La tortue marine luth de l'Atlantique est désormais en voie de disparition. Cela signifie qu'elles pourraient bientôt disparaître ! Malheureusement, la tortue marine luth n'est pas la seule tortue marine à être en danger ; toutes sont concernées !

Les tortues marines luths et Caouannes en voie de disparition passent beaucoup de temps dans les eaux de l'Atlantique à se nourrir de méduses. Les tortues doivent faire face à beaucoup de menaces à leur survie dans l'immensité de l'océan Atlantique. Les prédateurs et les humains constituent la première menace pour la survie des tortues marines lorsqu'elles pondent leurs œufs dans des nids de sable sur les plages des tropiques.



RAISONNEMENT DE CONCEPTION

Les tortues de mer apprécient nos eaux canadiennes, mais elles préfèrent nager vers des eaux plus chaudes autour des États-Unis, du Mexique et de régions tropicales comme Trinidad et Tobago pour pondre leurs œufs sur leurs plages de sable fin. Mais leurs œufs sont souvent déterrés ou détruits par des prédateurs avant même qu'ils ne puissent éclore !

Les gens essaient de protéger les nids de tortues marines en installant des pancartes et du ruban spécial pour les tenir à l'écart des nids afin que les œufs puissent éclore. Cependant, les gens ne lisent parfois pas les pancartes, ou le ruban spécial est emporté par le vent, ce qui crée plus de pollution sur terre et dans l'eau. Les prédateurs sont toujours à la recherche de nourriture et trouvent les œufs de tortue marine particulièrement délicieux. Les tortues marines courent un grand danger d'extinction et risquent de disparaître de nos océans à tout jamais.



SCÉNARIO DE PROBLÈME

En vacances à Trinidad avec votre famille, vous profitez d'une promenade au soleil, le long de la plage de sable fin. Lorsque tout à coup, vous tombez nez à nez avec un nid d'œufs de tortue marine ! Conscient de l'importance de ces animaux si particuliers, vous voulez protéger les œufs afin qu'ils puissent éclore et regagner l'océan, et devenir à leur tour de magnifiques tortues marines adultes qui retourneront dans nos océans canadiens.

Vous avez ainsi pour tâche de vous joindre à une équipe d'élèves pour créer une structure destinée à protéger les œufs de tortues marines contre les humains et les prédateurs jusqu'à leur éclosion. Lors de la construction de votre structure, vous devez prendre en compte l'environnement autour du nid et les besoins des œufs de tortues marines. Vous ne voulez pas que votre structure se désagrège dans l'environnement, et vous voulez que les œufs aient tout ce dont ils ont besoin pour devenir des bébés de tortues marines en bonne santé.



LA PATROUILLE DES TORTUES (suite)

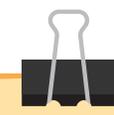
DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Vos matériaux doivent être suffisamment sûrs pour ne pas être emportés par les éléments naturels (créant ainsi de la pollution). À tester avec un sèche-cheveux.
- Le soleil doit pouvoir pénétrer dans votre structure afin de soutenir le développement des œufs. À tester avec une lampe de poche.
- Votre conception doit comprendre une sortie pour veiller à ce que les tortues puissent quitter la zone protégée une fois leur œuf éclos.

PARAMÈTRES

- Vous pouvez utiliser des articles de l'office
- Vous pouvez utiliser n'importe quels outils parmi ceux fournis
- Vous pouvez apporter des articles de chez vous pour votre groupe ou pour l'office partagé
- Votre conception ne doit pas dépasser une hauteur et une longueur précisées (dans des unités standard ou non)
- Votre équipe expliquera contre qui / quoi votre structure protégera les œufs et comment
- Au fur et à mesure que chaque équipe présentera ses résultats, voyez comment les meilleures parties de chaque conception pourraient être combinées pour créer une conception collaborative améliorée





SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 3^e et 4^e années.

Liens avec les programmes d'études ;

- explorer les êtres vivants
- stratégies sociales de collaboration et de coopération pour la résolution de problèmes
- communication (recherche et partage d'informations, tour de rôle)
- mesures
- les besoins des êtres vivants
- les matériaux et leurs propriétés
- construction

DÉFI DE CONCEPTION 8 : LES AMIS DE L'OcéAN

APERÇU GÉNÉRAL

Les déchets marins sont un énorme problème qui ne cesse de croître. Le vortex de déchets du Pacifique nord, une collection de déchets plastiques flottant à mi-chemin entre Hawaï et la Californie, a atteint plus de 600 000 km² ; c'est trois fois la taille de la France ! En plus d'être une horrible

décharge, ces ordures polluent l'environnement aquatique, car leur lente décomposition y libère des produits chimiques et des microplastiques. Elles présentent également un danger immédiat pour la faune marine qui nage, flotte ou se nourrit dans cette zone.

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

Il est important de comprendre que l'océan fait partie intégrante de notre vie quotidienne. La surpêche, les espèces envahissantes, la pollution, la mortalité massive et le réchauffement des températures océaniques ne sont que quelques-uns des problèmes auxquels nos océans sont confrontés. Il est temps que les êtres humains assument la responsabilité des comportements passés et présents qui

ont causé et qui continuent de causer ces défis marins. D'une part, nous pouvons nous attaquer aux sources de ces problèmes et œuvrer pour changer nos modes de vie afin de minimiser notre impact sur les environnements terrestre et marin dans lesquels nous vivons. Mais d'autre part, nous devons également remédier à cette décharge que nous avons créée, car elle ne disparaîtra pas toute seule.



SCÉNARIO DE PROBLÈME

Votre équipe écologique a été sélectionnée pour concevoir un prototype d'engin qui pourra être utilisé pour aider à résoudre l'un des problèmes des océans, celui des déchets flottants. Vous pouvez utiliser plusieurs machines simples pour concevoir un engin de collecte des déchets dans l'océan, ou concevoir et construire un engin qui puisse

trouver des déchets flottants dans les vagues, les zones côtières ou intertidales. Actuellement, la collecte des déchets dans les systèmes aquatiques se fait généralement en ramassant les déchets une fois qu'ils se sont échoués sur la côte. En réfléchissant de façon créative, votre équipe pourrait concevoir un appareil capable de collecter les déchets des eaux.

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Votre conception comprendra au moins deux machines simples
- Votre conception fonctionnera dans un environnement / système aquatique humide
- Votre conception peut être utilisée à plusieurs reprises
- Votre équipe utilisera le processus de conception pour créer un produit
- Votre conception comprendra un schéma détaillé
- Votre conception montre la conscience du cycle de vie du produit
- Votre équipe expliquera le raisonnement derrière la conception et l'objectif de votre machine simple
- Votre conception doit être suffisamment solide pour ne pas tomber en morceaux et contribuer aux déchets flottants

PARAMÈTRES

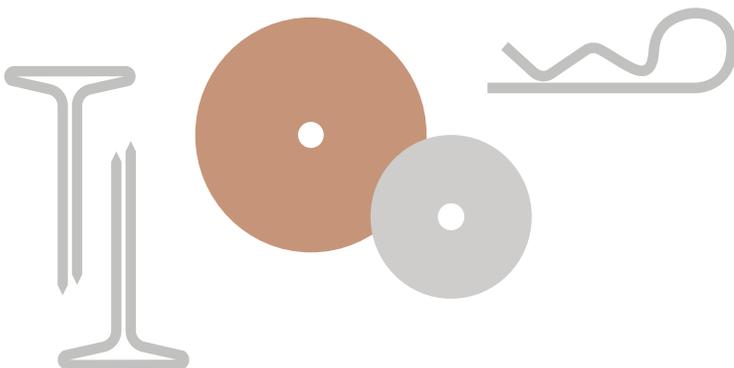
- Vous pouvez utiliser des articles de l'office
- Vous pouvez utiliser n'importe quels outils parmi ceux fournis
- Vous pouvez apporter des articles de chez vous pour votre groupe ou pour l'office partagé
- Votre prototype pourrait être une version à l'échelle plutôt qu'en taille réelle
- Votre prototype doit être prêt à être testé dans l'eau
- Idéalement, votre prototype peut être construit à l'aide de matériaux recyclés

SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 5^e et 6^e années.

Liens avec les programmes d'études ;

- forces et avantage mécanique
- machines communes simples et composées.



RESSOURCES

1. <https://www.fastcompany.com/40439492/this-11-year-old-invented-a-cheap-test-kit-for-lead-in-drinking-water>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=32ndO22BorM>
3. <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/ocean-acidification-25822734> (les niveaux du PH et ses effets sur la vie aquatique).
4. <https://www.sciencedaily.com/releases/2011/04/110419111429.htm> (turbulence de l'hélice)

DÉFI DE CONCEPTION 9 : EXPLORATION SOUS-MARINE : concevoir des appareils photo étanches à monter soi-même.

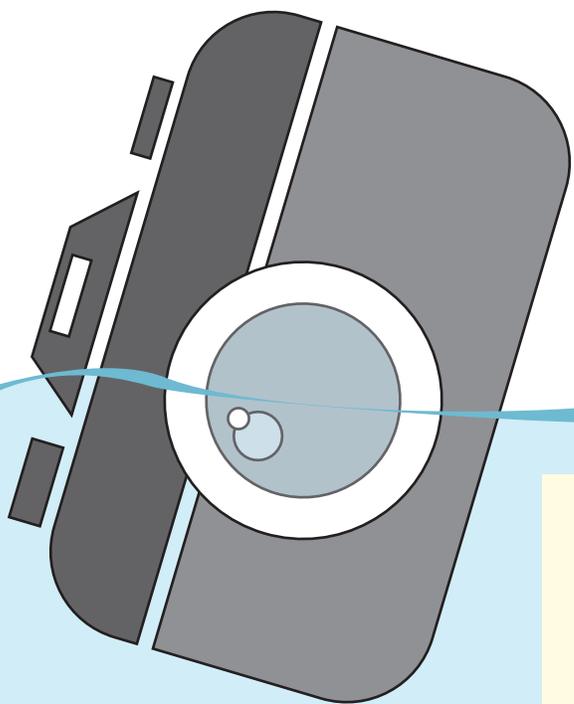
APERÇU GÉNÉRAL

L'océan est une vaste ressource qui couvre plus de 70 % de la Terre. Étonnamment, nous n'en avons exploré que 4 % ! À bien des égards, nous en savons plus sur l'espace que sur l'immense océan qui nourrit notre planète. Vous êtes-vous déjà demandé ce qui se cache sous la surface de l'océan ?

Quels plantes et animaux étonnants vivent leur vie dans ces eaux saumâtres ? Pour certains, l'inconnu peut être intimidant. Pour d'autres, il est passionnant. Si vous pouviez voir ce qui se trouve sous la surface de l'eau, un tout nouveau monde d'exploration s'ouvrirait à vous.

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

L'océan peut être difficile à observer. Certains élèves peuvent avoir peur de l'inconnu. Pour d'autres, des problèmes de mobilité pourraient les empêcher d'entrer dans un plan d'eau. Permettre aux élèves d'explorer l'océan indirectement peut réduire les craintes de s'engager dans l'environnement océanique et de prendre en compte la sécurité.



SCÉNARIO DE PROBLÈME

Votre équipe a été sélectionnée pour fabriquer un dispositif étanche pouvant accueillir un appareil photo et / ou un périphérique d'enregistrement vidéo. Ce dispositif permettra aux élèves d'explorer un environnement sous-marin depuis la terre ferme. *(Une adaptation pour les élèves souffrant d'un handicap physique consisterait à concevoir une simulation sous-marine d'un système aquatique à l'aide du logiciel en ligne Co-Spaces)*



DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE / ÉVALUATION

- Votre conception doit démontrer votre connaissance des matériaux pour créer un produit étanche / résistant à l'humidité
- Votre conception doit être compacte, légère et portable
- Votre conception doit être réutilisable
- Votre conception ne doit pas interférer avec la vie océanique ou laisser la moindre « empreinte »
- Votre appareil photo / vidéo doit être stable à l'intérieur ; il ne faudrait pas qu'il tombe et participe aux déchets déjà présents dans l'océan
- Votre conception devrait permettre à tous les élèves de régler l'angle de vue
- Votre conception peut éventuellement inclure la capacité d'enregistrer (des vidéos et / ou des photos)

PARAMÈTRES

- Vous pouvez utiliser des articles de l'office
- Vous pouvez utiliser n'importe quels outils parmi ceux fournis
- Vous pouvez apporter des articles de chez vous pour votre groupe ou pour l'office partagé
- Votre prototype doit être prêt à être testé dans l'eau
- Idéalement, votre prototype peut être construit à l'aide de matériaux recyclés
- Les dimensions de votre prototype ne dépasseront pas 20 cm x 20 cm x 20 cm et son poids devra être inférieur à 1 000 grammes
- Votre prototype doit atteindre un état de « flottabilité neutre ».
- Votre prototype doit être construit dans les limites du budget imparties, (par ex., 20 dollars sans compter l'appareil photo ou la caméra, comme une Go Pro ou d'autres modèles, un Raspberry Pi 2 ou 3, un Arduino et / ou un appareil photo numérique étanche jetable, etc.)

RESSOURCES

1. https://www.juliantrubin.com/encyclopedia/engineering/waterproof_camera.html
2. <https://diy.org/skills/oceanographer/challenges/482/build-a-waterproof-camera-case>
3. <https://makezine.com/2008/02/27/diy-waterproof-camera-enc/>
4. <https://cospaces.io/edu/> - Logiciel de conception en réalité virtuelle et augmentée
5. <https://www.chasingcoral.com/> - exemple de conception d'appareil photo à monter soi-même dans la réalité.

SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 5^e et 6^e années.

Liens avec les programmes d'études ;

- communication (dialogue critique)
- créativité et innovation
- esprit critique
- aisance technologique

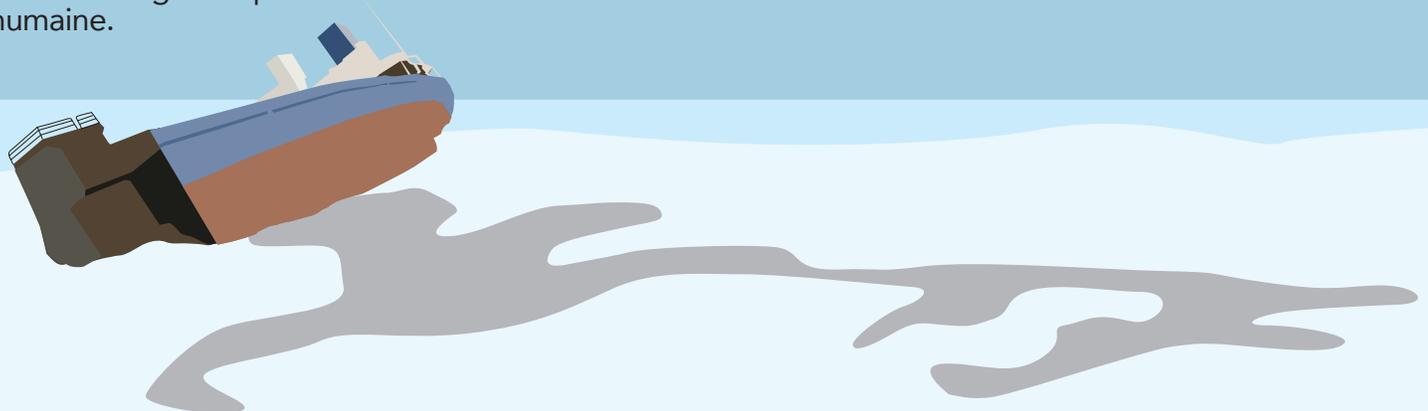
DÉFI DE CONCEPTION 10 : SAUVER L'ÎLE DE SABLE

APERÇU GÉNÉRAL

Les déchets d'origine humaine se retrouvent désormais partout sur la planète, autant sur la terre que dans l'eau, y compris dans la fosse des Mariannes - l'endroit le plus profond de l'océan. Le pétrole fait tourner l'économie mondiale, mais les déversements de pétrole contribuent à l'augmentation des déchets d'origine humaine et peuvent dévaster les écosystèmes marins et affecter les industries marines comme la pêche commerciale et de fruits de mer. Les accidents ou les activités humaines imprudentes affectent toutes les régions de notre planète. Il revient à nous de trouver des solutions pour pallier ces problèmes.

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

L'océan regorge d'opportunités. Il nous fournit de la nourriture, nous offre un moyen de déplacer des biens et des ressources à travers le monde, génère la moitié de l'oxygène de la terre et détermine la météo. Il est vital pour assurer la survie et les moyens de subsistance du monde entier. Nous reconnaissons que nos activités dans et sur l'eau affectent d'autres espèces et écosystèmes. Cependant, les navires, comme les pétroliers, ont besoin de circuler afin d'acheminer des marchandises et des ressources. Les accidents qui surviennent peuvent avoir des effets désastreux sur les écosystèmes marins. Nous devons développer des systèmes de nettoyage rapides et efficaces afin de minimiser les effets de ces accidents sur l'océan, avant que ceux-ci ne provoquent des dommages irréparables à la vie marine et humaine.



SCÉNARIO DE PROBLÈME



Lors d'une violente tempête, un pétrolier s'est échoué sur les hauts-fonds au large de l'île de Sable. L'île de Sable est une petite île située à 300 km au sud-est d'Halifax, en Nouvelle-Écosse. Du pétrole s'est déversé. Nous avons besoin de vous pour concevoir un navire de ramassage capable de nettoyer et de collecter les déchets avant que le pétrole ne parvienne à l'île de Sable tout en demeurant stable dans des conditions météo difficiles.

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Votre navire de ramassage doit flotter et rester à flot dans différentes conditions et simulations météorologiques (c.-à-d. une eau calme, soufflée par un sèche-cheveux ou un ventilateur)
- Votre navire de ramassage doit pouvoir contenir et absorber autant de pétrole que possible
- Votre conception montre vos connaissances des propriétés des eaux marines
- Votre conception montre vos connaissances des propriétés relatives à la flottabilité et la stabilité

PARAMÈTRES

- Vous pouvez utiliser des articles de l'office
- Vous pouvez utiliser n'importe quels outils parmi ceux fournis
- Vous pouvez apporter du matériel de la maison pour votre groupe ou pour l'office
- Votre prototype doit être prêt à être testé dans l'eau
- Votre conception doit mesurer entre 300 cm³ et 630 cm³

RESSOURCES

- <https://theoceancleanup.com/>
- <https://oceanservice.noaa.gov/facts/oilimpacts.html>
- <https://ocean.si.edu/conservation/pollution/gulf-oil-spill>
- <https://science.howstuffworks.com/environmental/green-science/cleaning-oil-spill.htm>

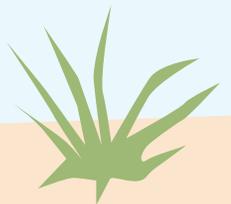
MATÉRIAUX SUGGÉRÉS

- Pâte à modeler, Model Magic
- Bouteilles d'eau / de soda / de jus de fruits en plastique, des vieux classeurs à attaches ou des baguettes à relier en plastique
- Panneau de mousse
- Nouilles de piscine
- Pailles, bâtonnets de bois
- Différentes options pour le carton et l'eau (ruban adhésif, papier aluminium, etc.)
- Matériaux d'artisanat / de décoration
- Bâtons de colle / colle chaude
- Tampons/matériaux absorbants (tissu, coton, éponges) et matériaux organiques (débris d'herbe, foin, feuilles mortes)
- Savon à vaisselle liquide
- LEGO
- Huile végétale

SUGGESTIONS D'UTILISATION

Liens avec les programmes d'études ;

- communication
- créativité et innovation
- esprit critique
- aisance technologique
- mathématiques (aire, calcul, graphique)
- science (météo, courants, océans)
- sciences sociales (comment l'environnement influence les humains)
- durabilité



DÉFI DE CONCEPTION 11 : RÊVER D'UN MONDE AVEC MOINS DE DÉCHETS

APERÇU GÉNÉRAL

Saviez-vous que 40 % du plastique est généré pour l'emballage ? Pire encore, la plupart de ces emballages sont à usage unique, ce qui signifie qu'une fois utilisés, ils sont jetés. Et si une partie de ces emballages peut être mise au recyclage, seulement environ 10 % de ce que nous mettons dans le bac à recyclage est réellement recyclé - le reste se retrouve dans l'environnement, soit dans les décharges ou dans les parcs, les forêts, et même dans les lacs, rivières et océans. Pensez à tous les déchets que nous avons trouvés lors de notre promenade sur la plage. D'où tout cela provient-il ? Examinez votre boîte à lunch et réfléchissez à la quantité d'emballage en plastique qu'elle contient. Où pensez-vous que l'emballage se retrouvera lorsque vous n'en aurez plus besoin ?

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

Certains observateurs affirment que notre planète se noie dans le plastique. Une première étape pour lutter contre cette épidémie de plastique consiste à prendre conscience de la quantité de plastique que nous utilisons au quotidien, par exemple dans nos lunchs, et à explorer des alternatives en matière d'emballage qui peuvent avoir un impact moins négatif sur notre environnement. Les élèves exploreront le lien entre leurs habitudes quotidiennes et le plastique qui se trouve dans leur boîte à lunch et dans l'environnement qui nous entoure.

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Votre conception doit être utilisée avec l'un des 10 articles que l'on retrouve le plus couramment dans le lunch des élèves de notre école.
- Votre conception doit réduire la quantité de déchets plastiques créée par le produit d'origine.
- Votre conception doit correspondre aux critères établis par votre équipe en termes d'utilité et de commodité de l'emballage.
- Votre conception doit tenir dans une boîte à lunch.
- Votre conception doit tenir compte de comment les matériaux utilisés seront jetés, recyclés ou compostés après l'utilisation.

PARAMÈTRES

- Vous pouvez utiliser des articles de l'office.
- Votre conception doit tenir dans une boîte à lunch.
- Votre argumentaire doit nous convaincre que votre conception est une solution adéquate au problème.

SCÉNARIO DE PROBLÈME

Votre équipe a été sélectionnée pour concevoir un produit qui réduira la quantité de déchets plastiques générés dans la préparation de votre lunch. Nous avons déjà recueilli des données sur ce que les élèves apportent généralement pour le lunch et sur les types de déchets plastiques générés par notre école. Votre nouveau produit doit correspondre à l'un des 10 articles que l'on retrouve le plus couramment dans le lunch des élèves de notre école. Votre équipe construira un prototype à partir de votre croquis de conception final en utilisant du carton et ou les matériaux fournis par votre professeur. Vous devrez préparer un argumentaire pour convaincre le directeur de vous octroyer des fonds pour construire un prototype de votre conception.

DÉFI DE CONCEPTION 12 : ATTÉNUER LA DÉGRADATION DU LITTORAL

APERÇU GÉNÉRAL

Les rivages et la côte accumulent des ordures et des débris marins depuis des années. Les effets négatifs du plastique, du caoutchouc, du métal, des tissus et de nombreux autres matériaux qui s'échouent sur les rives et dans les habitats intertidaux des plantes et des animaux marins sont de plus en plus marqués. Il est temps que nous examinions sérieusement ce que nous jetons, où ces déchets se retrouvent une fois jetés et notre attitude envers les matériaux jetables à usage unique qui, bien que pratiques, sont extrêmement polluant.

SCÉNARIO DE PROBLÈME

Les élèves feront des recherches sur les moyens présentement utilisés pour nettoyer le littoral. Les nettoyages importants impliquent généralement des entreprises ou des organismes avec de grands moyens financiers qui ont accès à des technologies coûteuses, à des machines spécialisées ou encore à une armée de bénévoles munis de gants et de sacs poubelles, ce qui n'est pas notre cas au quotidien. Nous cherchons à travailler plus intelligemment, mais pas plus dur. Les élèves seront invités à adopter une vision globale du problème, ce qui peut être décourageant et effrayant. Les élèves décomposeront cette vision globale en étapes plus faciles à gérer. Ils se concentreront sur des mesures adaptées à leur âge et réalisables à l'échelle de notre province. Le littoral n'a pas toujours bonne mine. Il peut même être carrément répugnant. Les élèves sont appelés à concevoir un moyen plus facile de nettoyer les différents types de côtes et de rives.

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

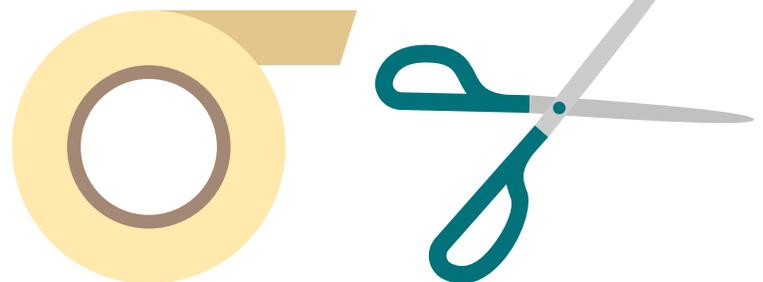
Les élèves utilisent leurs connaissances sur le littoral canadien ou régional et les effets négatifs des déchets sur ce littoral ainsi que leurs compétences dans la construction d'un outil/machine/processus qui permet de nettoyer la pollution sur le littoral.

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Votre conception doit provenir d'une collaboration entre tous les membres de votre groupe
- Votre conception est plus écologique et respectueuse de l'océan
- Votre conception doit atteindre l'objectif de nettoyer le littoral, sans affecter son écosystème délicat. Aucun être vivant ne peut être blessé par son fonctionnement
- Votre conception doit soutenir et encourager l'aménagement du littoral et promouvoir une vie durable dans les habitats riverains
- Votre conception doit être pratique et abordable pour les consommateurs.

PARAMÈTRES

- Vous pouvez utiliser des articles de l'office
- Vous pouvez utiliser n'importe quels outils parmi ceux fournis
- Vous pouvez apporter des articles de chez vous pour votre groupe ou pour l'office partagé
- Votre conception peut ne pas être à l'échelle (elle doit tenir sur un bureau), mais doit être fonctionnelle
- Votre équipe doit être en mesure de décrire le fonctionnement de votre outil de nettoyage du littoral
- Votre produit doit être prêt à être testé
- Idéalement, votre prototype doit être construit à l'aide de matériaux recyclés



EXPÉRIENCE RECOMMANDÉE

- Quels sont les déchets qui affectent les habitats du littoral ?
- Quels produits nuisent à nos environnements aquatiques ?
- Quelles créatures marines et micro-organismes de la flore et la faune habitent le littoral ?
- Identifiez les types de littoral qui existent à travers le Canada : sablonneux, rocheux, falaises, lac, rivière et océan, etc.
- Les écosystèmes et les habitats de certaines plantes et animaux clés sur les côtes canadiennes.
- Pouvez-vous donner des exemples des effets négatifs des déchets sur le littoral canadien et mondial ?
- Espèces en péril dans nos cours d'eau et relation de cause à effet de l'exposition aux ordures et aux déchets marins.
- Signification et exemples de matériaux recyclables, biodégradables, de l'écosystème, de la pollution et des déchets d'enfouissement.

MATÉRIAUX SUGGÉRÉS

- Matériaux recyclés, retailles de bois
- Ruban adhésif, colle chaude, Tacky Glue, colle hydrofuge
- Velcro, filet, goujons
- Vis (longues et courtes), rondelles
- Tubes et raccords en plastique (joints toriques)
- Pincés crocodiles, aimants
- Marqueur permanent
- Ciseaux
- Tournevis, marteau, pincés, couteaux

RESSOURCES

- <https://theoceancleanup.com/>
- <https://www.teachengineering.org/>
- Coalition canadienne de la connaissance de l'océan
- Observatoire mondial des océans
- Novascotia.com - Pour les facteurs culturels
- Oceanliteracy.org
- Dfo-map.gc.ca - Pêches et Océans Canada
- Fonds pour la restauration côtière
- Canards illimités

SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 4^e à 6^e années, mais peut être adapté aux niveaux supérieurs.

Liens avec les programmes d'études ;

- Explorer les êtres vivants et leurs besoins
- Communication - écouter, parler, enregistrer, présenter, collaborer
- Action locale adaptée à l'âge
- Arts plastiques ; exploration des textures, couleur, perception
- Création et expérimentation pratiques
- Construction
- Forces et machines simples
- Créativité et innovation
- Technologie
- Pensée critique et résolution de problèmes
- Sciences sociales
- Économie (coût et réutilisation des produits)
- Mathématiques
- Argent, mesures, temps

DÉFI DE CONCEPTION 13 : DESTRUCTION DE L'HABITAT DU SAUMON DE L'ATLANTIQUE

APERÇU GÉNÉRAL

La population de saumons de l'Atlantique de l'arrière-baie de Fundy est unique parmi les espèces de saumons, car ceux-ci demeurent dans la baie de Fundy, s'y nourrissent et y frayent toute leur vie. Historiquement, le saumon de l'Atlantique a été une importante source de nourriture pour les Premières nations et les collectivités de la région de Fundy. Cependant, les activités humaines, telles que la surpêche, l'agriculture et la foresterie, et le blocage des voies navigables principales ont eu un impact considérable sur la population en rompant les liens entre la baie et la frayère des saumons. De nombreux efforts sont en cours pour restaurer la population au bord de l'extinction, mais les menaces subsistent.

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

La population de saumons de l'Atlantique de l'arrière-baie de Fundy est considérée en voie de disparition en vertu de la LEP (Loi sur les espèces en péril). L'accès bloqué aux frayères est l'un des facteurs qui menacent cette espèce. Cela pourrait être causé par des barrages et des ponceaux, une catastrophe naturelle telle qu'un glissement de terrain ou un éboulement, ou un accident local (par ex. la rupture d'un pont ou un déversement de produits chimiques/pétroliers). Les saumons de l'Atlantique retournent dans la rivière dans laquelle ils sont nés pour frayer, guidés par des indices olfactifs (odeurs). Si la rivière est bloquée, le saumon ne peut pas pondre, ce qui met davantage cette espèce en péril. Dans un monde idéal, les rivières ne seraient jamais bloquées. Malheureusement, cela se produit malgré tout : il faut donc trouver des solutions accessibles pour aider le saumon de l'Atlantique à rentrer chez lui.



SCÉNARIO DE PROBLÈME

Il y a urgence ! Nous venons de recevoir un rapport selon lequel un grave éboulement s'est produit à mi-hauteur de la rivière Mispec (au nord-est de la rivière Saint-Jean). Cette rivière est un couloir vital pour permettre aux saumons de l'arrière-baie de Fundy d'atteindre leur frayère. Le saumon devrait arriver en octobre. Il faut donc trouver une solution dès la mi-septembre pour aider les saumons à atteindre leur frayère malgré la portion bloquée de la rivière. Votre tâche consiste à concevoir une solution temporaire pour permettre au saumon de l'Atlantique de traverser la section bloquée de la rivière. La rivière a une largeur de 5 mètres, et la portion bloquée est à 3 mètres en amont. Vous ne pouvez pas simplement retirer les éboulements, car ils sont instables.

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Votre conception doit inclure une proposition et une justification qui explique clairement comment vous permettrez efficacement aux saumons d'atteindre leur frayère en amont de la rivière, avec un impact minimal sur l'environnement et les autres espèces.
- Votre conception doit inclure les matériaux suggérés pour répondre aux paramètres environnementaux et fluviaux
- Votre conception doit pouvoir être prête et déployée dans un délai de deux semaines. Votre conception doit inclure un croquis détaillé
- Vous devez construire un modèle de votre conception.

PARAMÈTRES

- Votre conception doit être mobile et temporaire
- Votre conception ne doit pas avoir d'impact sur l'environnement naturel
- Votre modèle peut utiliser des articles de l'office de la classe
- Votre modèle doit être prêt à être testé dans une voie d'eau simulée
- Votre conception ne doit pas blesser ni entraîner du stress pour le poisson

SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les élèves du secondaire.

Liens avec les programmes d'études ;

- Gestion de projet et des matériaux
- Calculer et gérer le coût des matériaux
- Décrire plusieurs mesures de réussite (c.-à-d. coût/poisson, impact financier sur l'industrie, impact sur les emplois, mesures de durabilité, mesures d'innovation)



RESSOURCES

- <http://dfo-mpo.gc.ca/species-especes/profiles-profils/salmon-atl-saumon-fra.html>
- <https://www.pc.gc.ca/en/pn-np/nb/fundy/decouvrir-discover/saumon-salmon>
- <https://www.fisheries.noaa.gov/species/atlantic-salmon-protected>
- <https://www.youtube.com/watch?v=hqPLt-8D108>
- <https://bc.ctvnews.ca/rock-slide-blocking-salmon-spawning-prompts-new-restrictions-1.4506438>
- <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/acts/S-15.3/> Nature of things (Saumon)

DÉFI DE CONCEPTION 14 : CONSTRUIRE UNE INSTALLATION D'AQUACULTURE MULTITROPHIQUE

APERÇU GÉNÉRAL

L'aquaculture multitrophique est utilisée pour l'élevage de différentes espèces sous-marines. Elle fonctionne selon un principe de symbiose, où les espèces vivent en harmonie sur la base du bien-être mutuel, ce qui crée un équilibre primordial au sein de l'habitat. Dans le cas d'installations multitrophiques, les créatures marines sont élevées en compagnie d'autres espèces complémentaires, par exemple une espèce qui utilise les déchets générés par une autre espèce à un niveau différent de la chaîne alimentaire pour obtenir des nutriments. Ce recyclage des nutriments entraîne une réduction des déchets dans l'eau et diminue le risque de prolifération d'algues.

Regardez cette vidéo de 5 minutes pour mieux comprendre le fonctionnement et les avantages d'une installation multitrophique.
<https://www.youtube.com/watch?v=H4nuAx2vzZM>

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

L'aquaculture produit déjà environ 50 % du poisson et des fruits de mer consommés dans le monde (www.dfo-mpo.gc.ca).



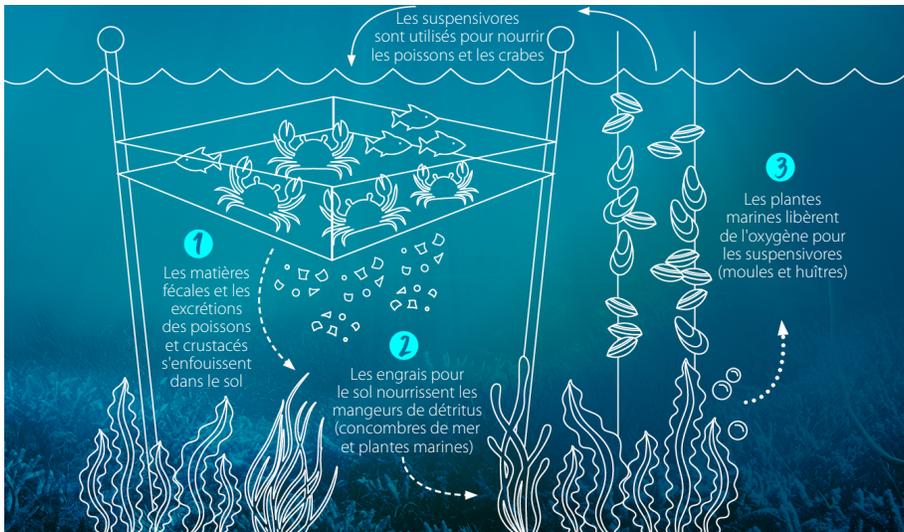
L'aquaculture multitrophique pourrait aider à résoudre certaines des préoccupations liées à la surpêche et à la sécurité alimentaire à mesure que la population mondiale augmente. Par rapport à l'étendue des terres exploitées par l'agriculture traditionnelle, l'aquaculture peut produire un rendement plus élevé dans une zone plus petite. Cela pourrait entraîner une croissance économique importante en plus de mener à la création d'emplois pour les Canadiens et le développement d'une industrie de fruits de mer durable et tournée vers l'avenir.



SCÉNARIO DE PROBLÈME

Une installation d'aquaculture dans l'Atlantique souhaite respecter davantage l'environnement et réduire l'accumulation de matières fécales causée par l'élevage d'un grand nombre de poissons. L'entreprise est préoccupée par les nombreux dangers potentiels associés aux déchets, tels que l'appauvrissement en oxygène, les maladies et les effets sur les espèces environnantes.

L'entreprise veut être un chef de file dans la nouvelle technologie de l'aquaculture multitrophique. Vous êtes engagé pour identifier les espèces appropriées pouvant être élevées à l'emplacement actuel de l'entreprise, dans l'océan Atlantique canadien, dont la baie de Fundy (l'emplacement peut être modifié selon les apprenants). Vous devez concevoir et construire un modèle de système soutenu par de nouvelles technologies et innovations qui permettra aux espèces choisies de coexister et de s'épanouir.



INTÉGRATION SUPPLÉMENTAIRE DU SUJET

Élaborez une analyse de rentabilité pour le démarrage d'une installation multitropique 3D au large des côtes de la Nouvelle-Écosse ; habitats et écosystèmes ; nutrition ; sécurité alimentaire.

À gauche : Diagramme du système agricole OnHand utilisé à Singapour. <https://www.temasek.com.sg/en/news-and-views/stories/sustainability/generational-investing/fish-farmer-saving-the-sea.html>

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Votre conception doit inclure un croquis très élaboré illustrant son fonctionnement
- Relève le défi de conception et les paramètres
- Montre des preuves de recherches sur des espèces qui peuvent coexister avec succès dans une installation multitropique 3D ou un enclos d'aquaculture
- Est esthétique et bien construit
- Démontre une utilisation créative des matériaux

SUGGESTIONS D'ESPÈCES :

- Crustacés - huîtres, pétoncles, moules, crevettes, krill
- Plantes - algues, varech
- Poisson - saumon, truite
- Autres espèces - concombres de mer, oursins

Vous pouvez rechercher et trouver d'autres espèces à partir de ces catégories.

PARAMÈTRES

- Votre installation doit tenir dans un bac en plastique transparent de 30,48 x 45,72 x 20,32 cm (12 x 18 x 8 po), fourni par l'enseignant
- Votre équipe peut utiliser des matériaux de la maison ou de l'office. (Voir la liste de matériel suggéré ci-dessous)
- Identifiez un emplacement dans les provinces de l'Atlantique où vous construirez cette installation d'aquaculture en eau salée.
- Identifiez de 3 à 5 espèces que vous cultiverez dans votre installation. Au moins une de ces espèces doit être végétale. (Voir la liste d'espèces suggérées ci-dessous).
- Vous devrez construire une maquette - aucune créature marine vivante ne sera utilisée dans ce projet.

SUGGESTIONS D'UTILISATION

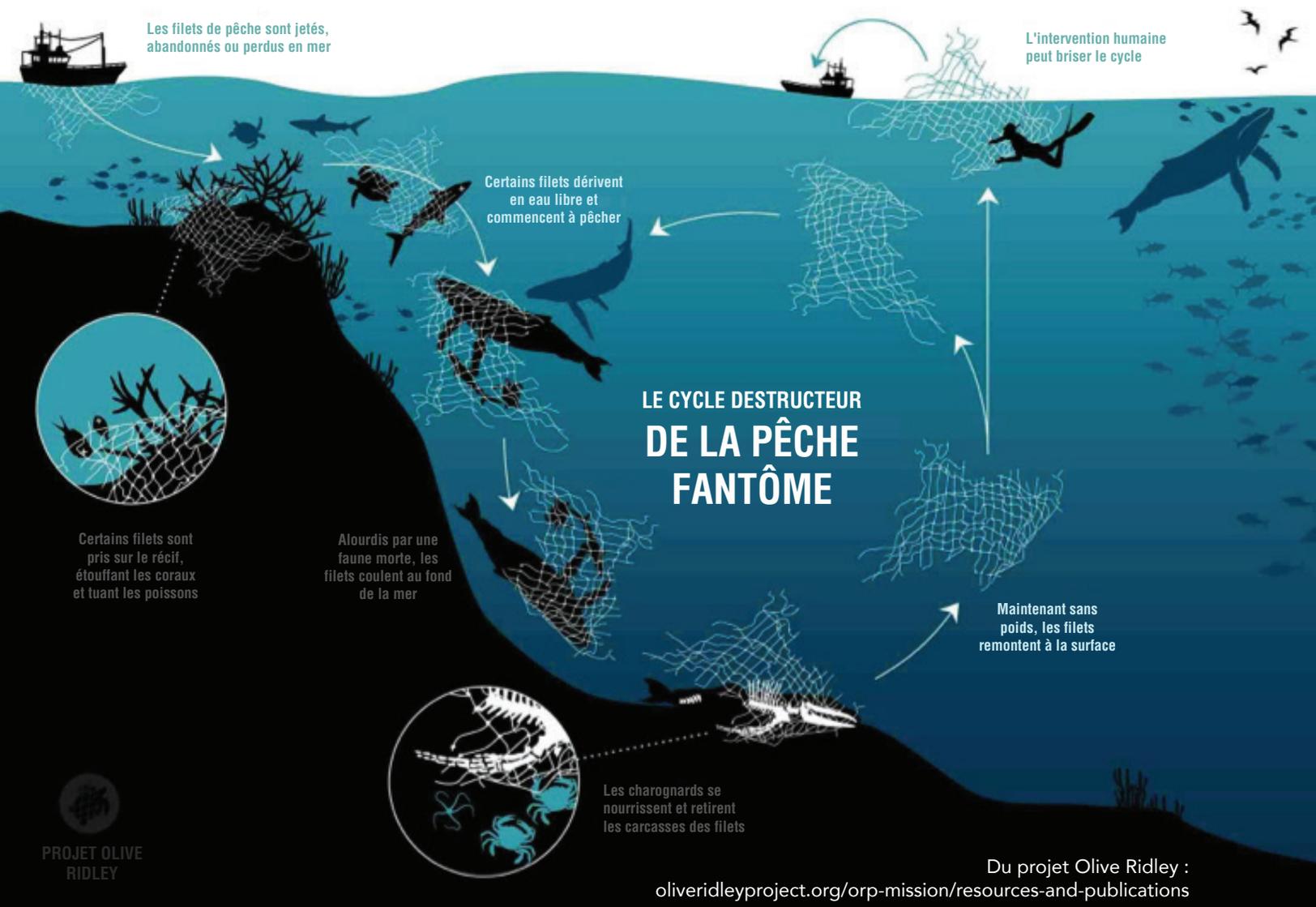
Développé à l'origine pour les classes de 6^e à 9^e année, mais peut être adapté aux apprenants plus jeunes ou plus âgés.

DÉFI DE CONCEPTION 15 : CHASSER LES FANTÔMES DANS L'OcéAN

APERÇU GÉNÉRAL

Les engins de pêche abandonnés ou fantômes sont une forme nocive de débris marins. Les engins de pêche peuvent être perdus ou abandonnés en raison notamment des ondes de tempête, des croches sous la surface et des interactions avec d'autres engins ou véhicules marins. Les engins de pêche abandonnés constituent une menace envers les créatures marines qui risquent de s'y empêtrer et d'en mourir. Comme les filets de pêche et les matériaux utilisés ne se dégradent pas facilement, les engins de pêche abandonnés peuvent capturer par inadvertance des poissons et d'autres espèces marines dans l'océan pendant de nombreuses années.

Expérience recommandée : Invitez une personne qui sait fabriquer des filets de pêche à venir présenter des outils et des techniques pour fabriquer un filet de pêche authentique.



RAISONNEMENT DE CONCEPTION N° 1

Les élèves créent une petite réplique d'un filet maillant entièrement fonctionnel, qui permet de capturer les poissons de manière durable.

SCÉNARIO DE PROBLÈME N° 1

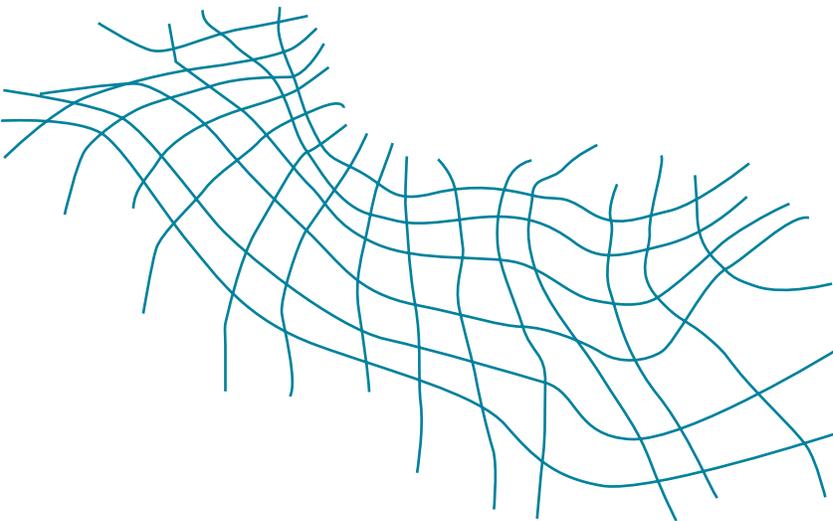
Comment pouvez-vous créer un filet efficace avec les matériaux qui vous sont fournis et dans le délai imparti ?

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE N° 1

Le prototype de filet doit pouvoir contenir une masse de 100 grammes lorsqu'il est immergé et capturer le poisson en plastique fourni (sans lui permettre de passer à travers les trous).

PARAMÈTRES N° 1

- Vous pouvez utiliser les articles de l'office et tous les outils fournis
- Votre prototype ne peut pas faire plus de 30 cm x 30 cm
- Doit être prêt à être testé en eau salée
- Les élèves travailleront en groupes de 2 ou 3
- Portez attention à la taille des mailles du filet



RAISONNEMENT DE CONCEPTION N° 2

Vous avez terminé votre filet, mais l'avez perdu dans l'eau ! Comment pouvez-vous le récupérer et vous assurer que ce problème ne se reproduira plus à l'avenir ?

SCÉNARIO DE PROBLÈME N° 2

Votre engin de pêche abandonné a des conséquences désastreuses sur l'écosystème océanique : habitat endommagé, espèces affectées négativement, perte de matériaux (coût et temps) et plus encore !

Comment pouvez-vous récupérer votre filet et vous assurer de ne plus le perdre ?

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE N° 2

Comprend une liste de matériaux, un diagramme étiqueté et au moins une description d'un paragraphe de la conception. Votre conception doit être résistante à l'eau et aux intempéries et respectueuse de l'environnement.

PARAMÈTRES N° 2

- Vous devez réfléchir à des idées pour récupérer « l'engin fantôme »
- Vous devez être en mesure de récupérer votre prototype ou vous devez démontrer comment, même lorsque perdue, votre conception n'est pas nocive pour la vie marine
- Vous pouvez présenter vos suggestions sous forme de prototypes dessinés
- Votre prototype doit toujours remplir sa fonction d'origine (pêcher du poisson)
- Votre prototype doit être unique et se distinguer des filets des autres élèves
- Les élèves travailleront en groupes de 2 ou 3

DÉFI DE CONCEPTION 15 : suite.

MATÉRIAUX SUGGÉRÉS

- Bâtonnets de bois
- Cordon, ficelle, fil
- Pailles
- Un grand bloc et un petit bloc pour tester les conceptions avant d'aller dans la cuve d'eau
- Cure-pipes
- Élastiques
- Trombones
- Cure-dents
- Ruban adhésif
- Ciseaux

RESSOURCES

- <https://www.ghostgear.org/>
- <https://www.thelabradorvoice.ca/news/regional/ghost-gear-hunt-in-the-gulf-of-st-lawrence-removes-9-km-of-rope-336513/>



SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 3^e à 5^e années, mais peut être adapté aux niveaux supérieurs.

Liens avec les programmes d'études ;

- Pensée critique et résolution de problèmes
- Innovation, créativité et entrepreneuriat
- Conscience et gestion de soi
- Collaboration
- Communication

INTÉGRATION SUPPLÉMENTAIRE DU SUJET

- Arts plastiques - tissage, nœuds
- Sciences sociales - culture traditionnelle des Premières nations (pratiques de chasse/cueillette)
- Sciences de l'environnement - intendance, durabilité, pollution de l'eau, pêche océanique
- Mathématiques - interprétation de statistiques
- Durabilité et citoyenneté mondiale
- Objectifs de développement durable

DÉFI DE CONCEPTION 16 : BALEINE CONTRE BATEAU : RÉSOUDRE UN PROBLÈME DE TAILLE

APERÇU GÉNÉRAL

Le nombre de collisions avec des baleines dans la baie de Fundy a été considérablement réduit grâce à la mise en œuvre de nombreuses méthodes d'atténuation du risque au cours des dernières années. Bien qu'il y ait moins de collisions avec les baleines qu'auparavant, les collisions des bateaux avec ces grandes créatures majestueuses sont parfois inévitables et entraînent des blessures parfois mortelles. Votre défi de conception est de créer et de concevoir un outil que les bateaux pourraient utiliser pour réduire les collisions avec les baleines dans la baie de Fundy.

Expérience recommandée : Photographies, cartes interactives, vidéos et chants de baleines via Pêches et Océans Canada et le Fonds mondial pour la nature :

1. <https://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/profiles-profils/rightwhaleNA-baleinenoireAN-eng.html>

2. http://wwf.panda.org/knowledge_hub/endangered_species/cetaceans/about/right_whales/north_atlantic_right_whale/

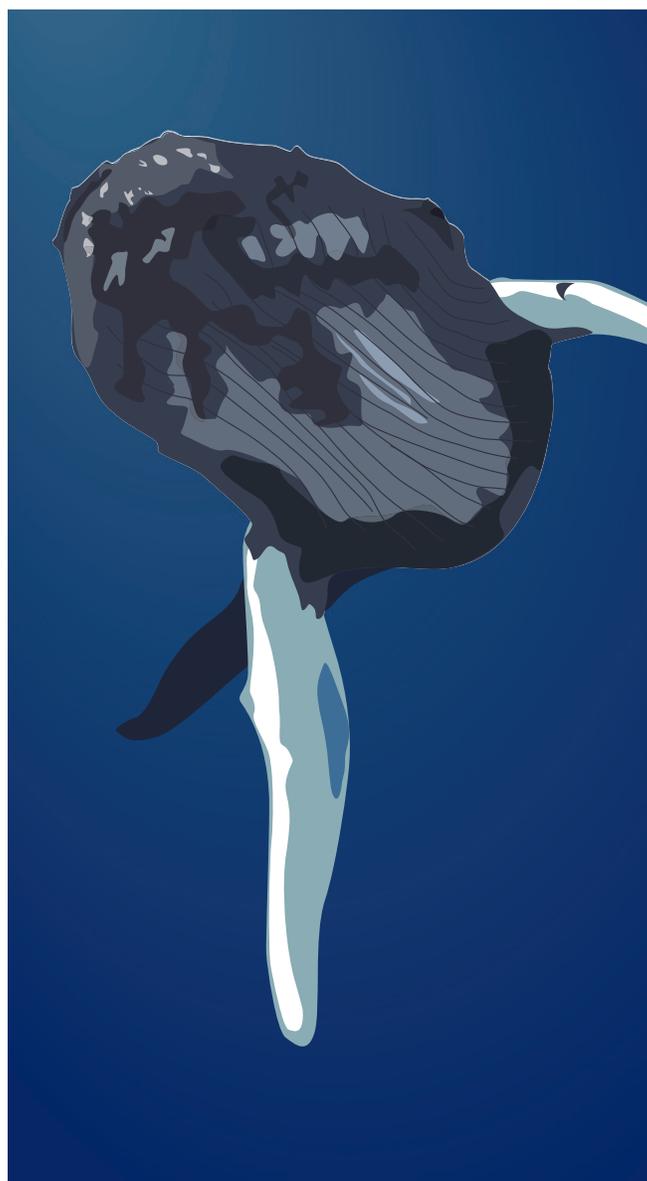
Histoire : <https://kids.kiddle.co/Whaling>

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

Les élèves auront l'occasion de tenir compte de la population de baleines noires qui vit près d'eux, dans la baie de Fundy. Nous voulons que les élèves comprennent comment les baleines communiquent, où elles vivent, ce qu'elles mangent et où nous pouvons les trouver dans toute la baie de Fundy. Les élèves examineront comment leur conception améliore l'environnement dans lequel elle est utilisée, plutôt que d'endommager les zones environnantes. Cet engin doit être sécuritaire pour toutes les espèces marines de la baie de Fundy et ne doit pas avoir d'impact négatif sur l'environnement ou les navires.

SCÉNARIO DE PROBLÈME

Les baleines sont fréquemment heurtées par des bateaux ou des navires se déplaçant dans la baie de Fundy, ce qui peut les blesser mortellement. Votre équipe a été sélectionnée pour concevoir un outil pouvant être utilisé par les bateaux et navires pour réduire ou éliminer la fréquence et l'impact des collisions avec les baleines.



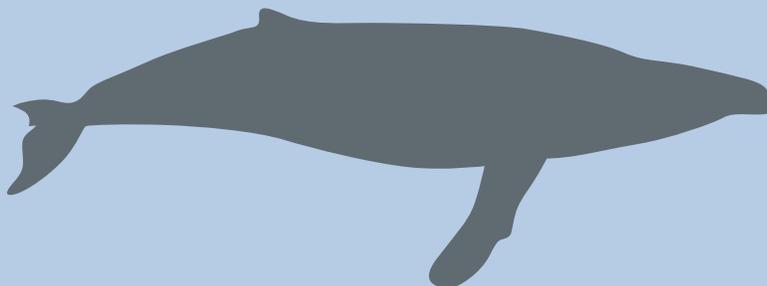
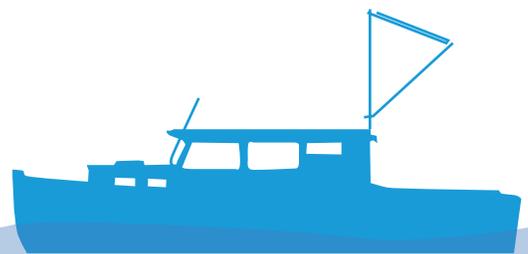
DÉFI DE CONCEPTION 16 : suite.

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Vos conceptions démontreront que vous avez exploré les zones de la baie de Fundy où se produisent des collisions avec des baleines et que vous avez pris en compte l'interdépendance de la vie marine et des navires.
- L'illustration de la conception communique sa fonctionnalité
- Vous devez utiliser le matériel, les ressources et les outils fournis
- Les matériaux ne peuvent endommager ni les êtres vivants marins ni le navire.
- Montrer des preuves de la compréhension de votre groupe des collisions avec les baleines et des outils utilisés pour aider à réduire l'impact sur la vie humaine et marine.
- Montre la conscience des divers risques et dangers (par ex. humains, animaux, météorologiques, etc.) qui doivent être pris en compte
- Votre engin est bien conçu d'un point de vue d'ingénierie ainsi que d'un point de vue environnemental.

PARAMÈTRES

- Vous pouvez utiliser les articles de l'office et tous les outils fournis
- Vous pouvez apporter des articles de chez vous pour votre groupe ou pour l'office partagé
- Vous devez tirer profit de vos recherches et connaissances préalables sur les collisions avec les baleines et les dispositifs de protection lors de la conception de votre engin
- Votre prototype doit tenir sur le bateau fourni
- Votre prototype doit être en mesure de résister aux forces du réservoir d'eau

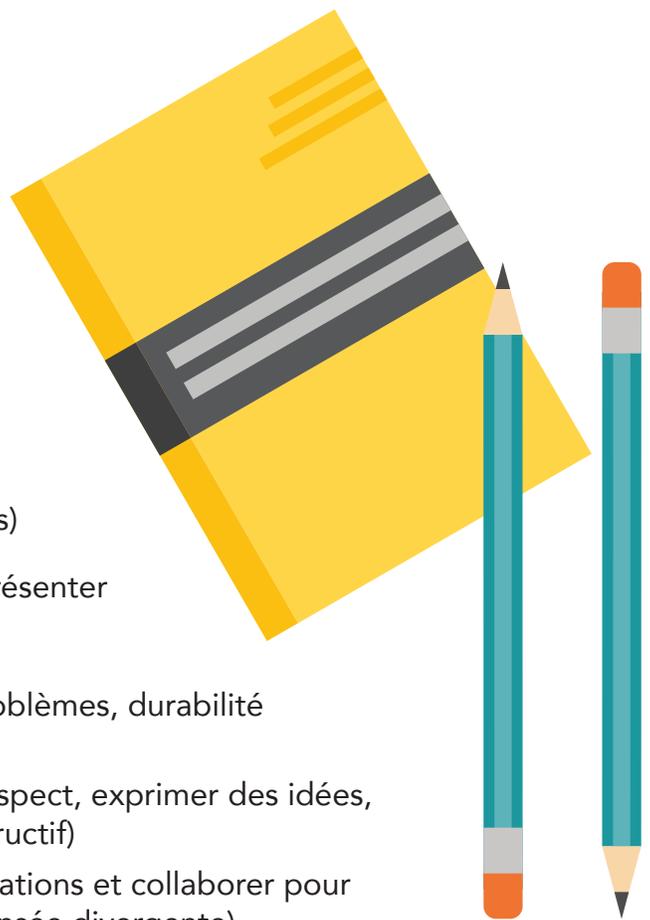


SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 2^e à 4^e années.

INTÉGRATIONS SUPPLÉMENTAIRES DU SUJET :

- Science (habitats, sons, matériaux et structures
<https://www.canadianwhaleinstitute.ca/habitats>)
- Parler et écouter, lire et regarder, écrire et représenter
- Compétences
 - + Citoyenneté (envisager des solutions aux problèmes, durabilité environnementale)
 - + Communication (écouter et interagir avec respect, exprimer des idées, répondre aux idées des autres, dialogue constructif)
 - + Créativité et innovation (recueillir des informations et collaborer pour imaginer, créer et innover, essais et erreurs, pensée divergente)
 - + Pensée critique (s'informer, prendre des décisions et résoudre des problèmes, faire preuve d'intérêt, de curiosité, de créativité, de flexibilité et de persévérance, poser des questions pertinentes, comprendre la valeur des autres points de vue)
 - + Développement de carrière personnel (apprendre et travailler dans des environnements divers, relations personnelles saines)
 - + Maîtrise technologique (sélectionner et utiliser les technologies numériques et autres)
 - + Communication et dialogue critique



RESSOURCES

- Kiddle - Encyclopédie pour les enfants : https://kids.kiddle.co/Right_whale
- Carte des schémas de migration des baleines noires de l'Atlantique Nord (ocean.si.edu)
- Canadian Whale Institute (page sur les habitats des baleines) - <https://www.canadianwhaleinstitute.ca/habitats>
- The Kids Should See This : « Why do Whales Sing? » <https://thekidshouldseethis.com/post/why-and-how-do-whales-sing>
- <https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/group/right-whales/>
- <https://www.whalingmuseum.org/learn/teachers/resources/reading-list>

DÉFI DE CONCEPTION 17 : LE LESSIVAGE DES TERRES CULTIVÉES DANS NOS OCÉANS

APERÇU GÉNÉRAL

Nous consommons tous de la nourriture au quotidien, mais la plupart d'entre nous ne considèrent pas comment l'agriculture affecte les cours d'eau et les organismes qui y habitent. Quels sont les impacts environnementaux de l'agriculture sur nos cours d'eau ? Comment le lessivage des terres cultivées affecte-t-il les plantes et les animaux dans les ruisseaux, les rivières et les estuaires ?

Expérience recommandée :

- Sortez de la salle de classe ou de l'école pour trouver des exemples d'érosion et de lessivage
- Démonstration de lessivage
- Excursion dans une zone de conservation (par exemple, zone de conservation d'Eel River Bar ou marais du parc naturel Irving)
- Experts locaux : APEGNB (ingénieurs des sols), ACAP, Eel River Bar, Projet Webfoot/Canards illimités

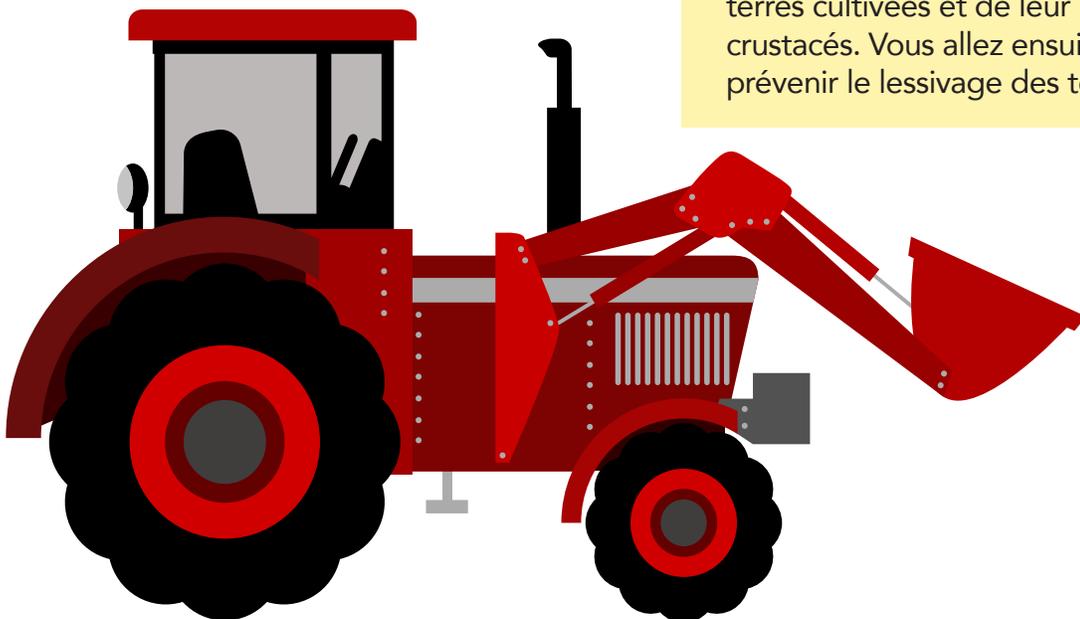
RAISONNEMENT DE CONCEPTION

Les myes communes ont longtemps représenté un aliment de base pour les habitants des rives des Maritimes ; cependant, leurs habitats sont de plus en plus contaminés, ce qui entraîne des maladies chez les crustacés et est toxique pour les humains. Pouvez-vous nommer d'autres effets du lessivage des terres cultivées ? Le secteur agricole a besoin de solutions pour éviter que les produits chimiques largement utilisés dans l'industrie ne se retrouvent dans les environnements d'eau douce et marins.



SCÉNARIO DE PROBLÈME

Votre équipe a été sélectionnée pour rechercher des moyens de prévenir le lessivage. En utilisant vos connaissances et les matériaux fournis, recréez ce mini écosystème, en incorporant un moyen de minimiser le lessivage des terres cultivées dans l'eau. À la fin du défi, votre système sera testé au moyen d'un orage coloré (à l'aide de colorant alimentaire). Pour cette activité, vous et votre équipe tiendrez compte des différentes sources de lessivage des terres cultivées et de leur impact sur l'industrie des crustacés. Vous allez ensuite concevoir un moyen de prévenir le lessivage des terres cultivées.

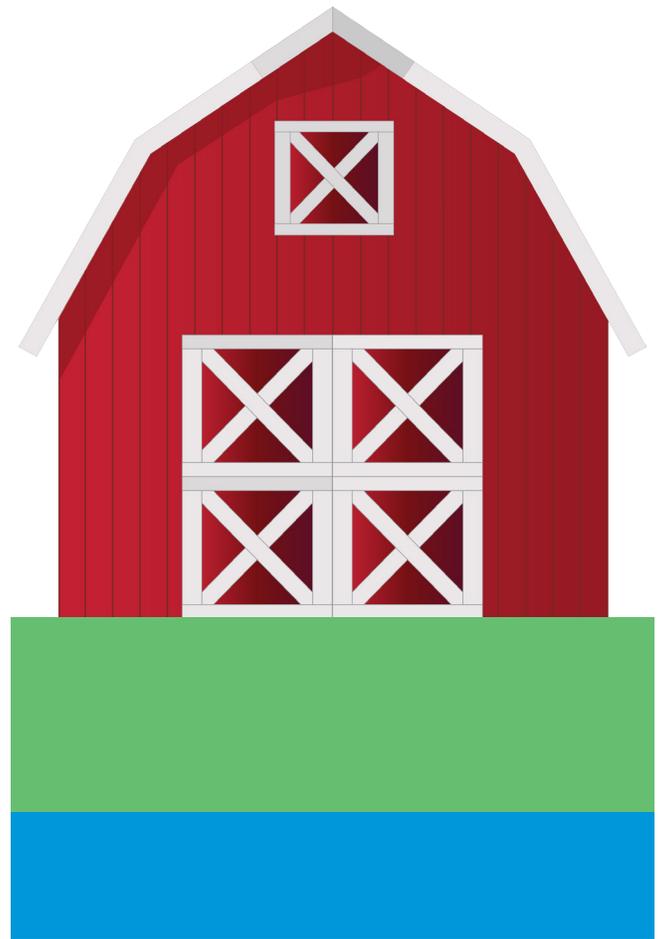


PARAMÈTRES

- Utilisez le matériel fourni, y compris ;
- Boîte en plastique/poubelle Rubbermaid
- Eau
- Substrats : y compris des roches, du sable, de la boue, etc.
- Articles de l'office
- Outils à disposition
- Plantes, semis, jeunes plants d'arbres
- Blocs Lego, roches, carton, galets

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Votre conception doit être contenue dans la boîte de plastique
- Votre conception comprend une ferme et une rivière ou un estuaire
- Votre équipe utilise le processus de conception pour créer votre système
- Votre conception comprend un dessin détaillé de votre système
- Votre conception démontre votre sensibilisation au cycle de lessivage des terres et à la façon dont il est connecté à notre réseau alimentaire
- Votre équipe devra justifier de la conception de votre système
- Votre conception sera testée en imbibant la zone d'une pluie colorée (provenant d'un arrosoir ou d'un tuyau d'arrosage) pour voir dans quelle mesure votre conception prévient ou minimise le lessivage.



RESSOURCES

- <https://www.youtube.com/watch?v=CXZliPqxMgY>
- <https://www.pbslearningmedia.org/resource/envh10.sci.life.eco.deadzone/agricultural-runoff-and-the-gulf-of-mexico-dead-zone/>

INTÉGRATIONS SUPPLÉMENTAIRES DU SUJET :

- Citoyenneté
- Communication
- Objectifs de développement durable - sécurité alimentaire
- Esprit critique

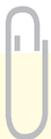
DÉFI DE CONCEPTION 18 : DÉFI DE CONCEPTION DES OCÉANS

APERÇU GÉNÉRAL

Les expéditions dans le monde entier sont devenues un mode de vie. En réalité, environ 90 % des produits manufacturés secs et non en vrac sont expédiés dans des conteneurs à travers les océans. Cela comprend les pièces de machine, les articles électroniques, le papier, les pneus, les chaussures, la ferraille, les vêtements, les pièces automobiles, les jouets, la nourriture, les boissons, les produits chimiques, le textile, les meubles et les appareils ménagers. Des conteneurs sont régulièrement perdus lors de voyages en mer agités. Il est très important de comprendre les systèmes et courants météorologiques pour préparer et livrer au mieux les marchandises expédiées.

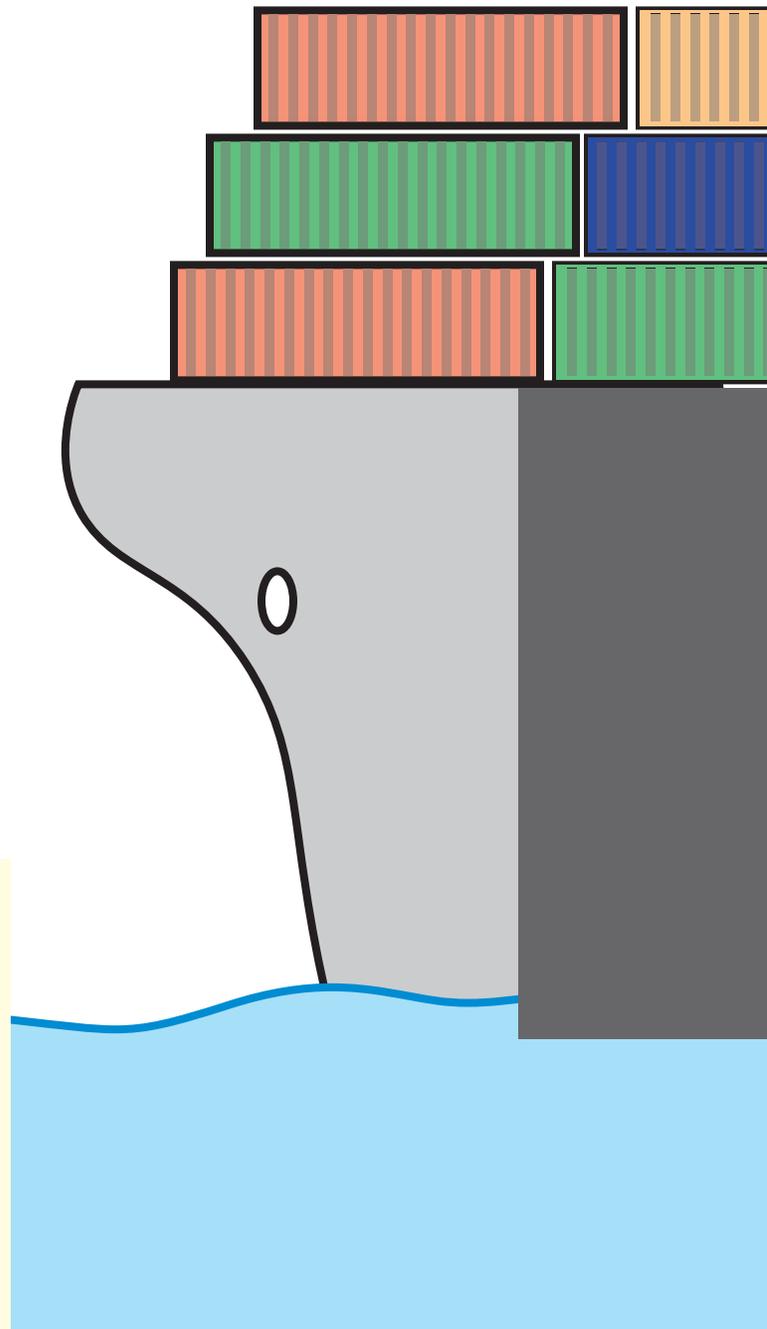
RAISONNEMENT DE CONCEPTION

Les porte-conteneurs représentent des prouesses d'ingénierie, car ils doivent être conçus pour posséder une grande capacité (*être capable de porter des charges énormes*), une flottabilité excellente (*pouvoir flotter dans les eaux océaniques à différentes températures et avec des charges différentes*) et une stabilité à toute épreuve (*rester stable, que la mer soit calme ou agitée*).



SCÉNARIO DE PROBLÈME

Vous faites partie d'une entreprise de construction navale qui a été embauchée pour redessiner les navires de charge. L'objectif est de ne perdre absolument aucun des matériaux expédiés. Vous devez concevoir un porte-conteneurs qui ne perdra pas sa cargaison pendant son voyage, mais qui sera suffisamment robuste et stable pour supporter les conditions météorologiques et les eaux d'un voyage à travers l'océan Atlantique reliant Halifax à l'Argentine.





DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

Le bateau peut rester à flot dans des conditions diverses et variées :

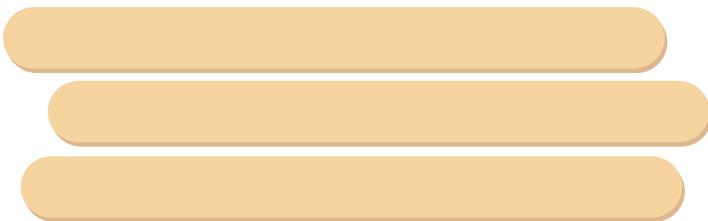
- Votre conception peut rester à flot dans différentes situations et simulations météorologiques (par ex., eaux calmes, souffle d'un sèche-cheveux ou d'un ventilateur puissant, chute de pierres dans l'eau) et avec une charge importante (ajout de poids)
- Votre conception montre vos connaissances des propriétés relatives à la flottabilité et la stabilité
- Votre conception montre vos connaissances des propriétés des eaux marines

PARAMÈTRES

- Vous pouvez utiliser des articles de l'office
- Vous pouvez utiliser n'importe quels outils parmi ceux fournis
- Vous pouvez apporter des articles de chez vous pour votre groupe ou pour l'office partagé
- Votre prototype doit être prêt à être testé dans l'eau
- Idéalement, votre prototype peut être construit à l'aide de matériaux recyclés
- Votre prototype ne doit pas dépasser 900 cm²
- Votre prototype doit pouvoir contenir un minimum de 1000 g (ou une unité de mesure non standard)

MATÉRIAUX RECOMMANDÉS

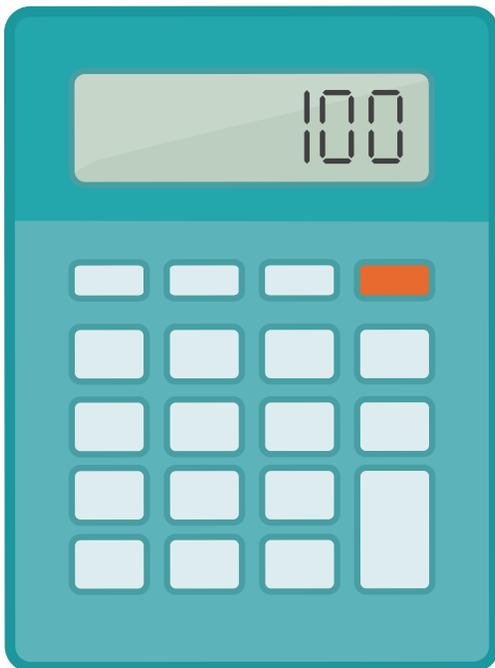
- Pâte à modeler, Model Magic
- Bouteilles d'eau / de soda / de jus de fruits en plastique, des vieux classeurs à attaches ou des baguettes à relier en plastique
- Carton et autres options d'étanchéité (film plastique, papier d'aluminium, etc.)
- Matériaux d'artisanat / de décoration
- Ruban adhésif, bâtons de colle, silicone
- Balsa, pailles, bâtons de glace à l'eau pour la structure



DÉFI DE CONCEPTION DES OCÉANS (suite)

RESSOURCES

1. Lego Spill Today - <https://www.bbc.com/news/magazine-28367198>
2. Why The Lego Spill Happened - <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/07/why-are-all-these-legos-washing-up-on-the-beach/374739/>
3. Moby Duck - <https://www.mnn.com/earth-matters/wilderness-resources/stories/what-can-28000-rubber-duckies-lost-at-sea-teach-us-about>

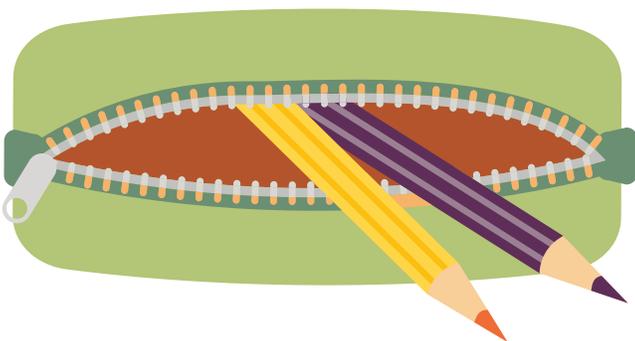


SUGGESTIONS D'UTILISATION

Conçu à l'origine pour les 5^e et 6^e années.

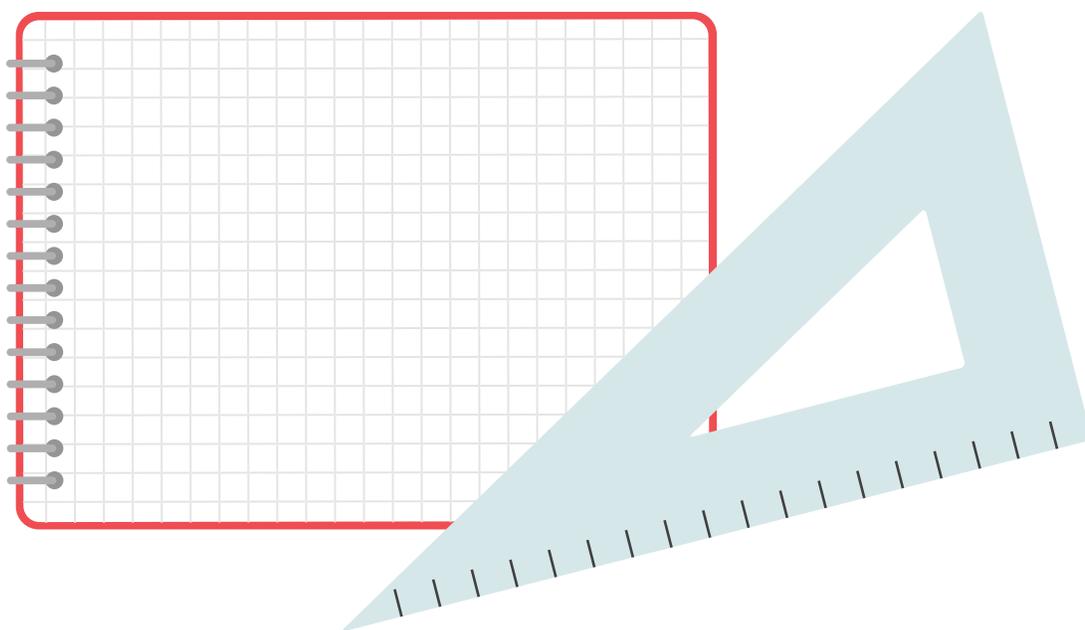
Liens avec les programmes d'études ;

- Communication (*dialogue critique*)
- créativité et innovation
- esprit critique
- aisance technologique
- maths (*surface, volume*)
- sciences (*météo, courants*)
- sciences sociales (*comment l'environnement influence les êtres humains*)
- économie (*comment le transport maritime / aérien / ferroviaire est lié au coût des produits que nous achetons*)



LA PROCHAINE ÉTAPE APRÈS LA RÉFLEXION
CONCEPTUELLE...

LA CONSTRUCTION DE PRÉCISION



Cette section de l'Ocean Toolkit est conçue avec des résultats inversés par rapport aux activités « make » précédentes. Ici, nous avons inversé l'accent mis sur les compétences de la pensée divergente et créative, pour nous concentrer sur les compétences relatives à la lecture, la pensée convergente, le souci du détail, la mesure et la découpe de précision, la collaboration stratégique et le travail d'équipe, le processus, la structure et l'interprétation d'un objet en 3D à partir d'une illustration en 2D. Les deux ensembles de compétences sont essentiels à différents moments du processus de conception, pour aboutir à un produit ou une solution conforme aux intentions de conception et reproductible.

En mettant l'accent sur les compétences liées à l'ingénierie et aux métiers, les activités suivantes font appel à un domaine d'aptitudes et de compétences différent qui interpellera certains élèves et en captivera d'autres, plus enclins à des tâches (et éventuellement à des contextes de travail) structurées, ordonnées et orientées autour d'un résultat prévisible. Dans le monde du design sur mesure, la créativité peut être vitale. Mais dans le domaine de la fabrication de pointe, l'efficacité, la précision et la prévisibilité sont des compétences essentielles.

ACTIVITÉ DE CONSTRUCTION DE PRÉCISION 1 : CONSTRUISEZ VOTRE PROPRE NAVIRE DE PATROUILLE DE L'ARCTIQUE ET DU LARGE



ACTIVITÉS DE DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES

Cette activité est conçue pour avoir des résultats inversés par rapport aux activités « maker » précédentes. Alors que les autres activités sont conçues pour inspirer une réflexion divergente et créative, ce qui donne lieu à une infinité d'idées et de conceptions différentes - et uniques -, cette activité est conçue pour développer et affiner les compétences relatives à l'interprétation d'une conception pour laquelle les produits finis doivent tous être identiques ou similaires. Cette activité imite les processus de fabrication avancés pour lesquels la précision est essentielle. En mettant l'accent sur les compétences liées à l'ingénierie et aux métiers, cette activité exploite un domaine différent de capacités et de compétences en termes de lecture, de souci du détail, de mesures et de découpe de précision, de collaboration et de travail en équipe structurés, de processus et de structure, et d'interprétation d'un objet 3D à partir d'une illustration 2D.

APERÇU GÉNÉRAL

La construction navale du chantier naval de Halifax est un travail d'équipe pour Irving Shipbuilding. Elle nécessite de la concentration, de la précision, de la communication et de la coopération de la part des constructeurs de navires aux rôles divers et variés qui travaillent tous ensemble pour construire la future flotte de la Marine royale canadienne.

Soutenus par certaines des technologies les plus récentes, combinées à une fabrication traditionnelle, des soudeurs, des tuyauteurs, des électriciens, des concepteurs, des ingénieurs, des inspecteurs qualité, des comptables, des gestionnaires de chaîne logistique et bien d'autres individus encore travaillent chaque jour main dans la main pour entretenir et réparer les frégates de classe Halifax, et pour construire de nouveaux navires de patrouille arctiques et extracôtiers, ainsi que des Navires de combat canadiens. Maintenant, votre classe peut construire des navires de classe STIM.

Carrières en construction navale

- Ferronnier / Transformateur de métaux
- Soudeur
- Tuyauteur
- Électricien
- Peintre
- Chaudronnier
- Architecte naval
- Ingénieur mécanique
- Ingénieur industriel
- Gestionnaire de la chaîne d'approvisionnement
- Inspecteur au contrôle de la qualité
- Gestionnaire de projet
- Agent de santé et sécurité
- Gestionnaire de processus
- Ingénieur en fabrication
- Ingénieur des systèmes de combat
- Gestionnaire des matériaux
- Et beaucoup d'autres !



Merci à l'équipe d'Irving Shipbuilding, Cortney Banks, Kayla Jackman, James Brunelle, Adele Scott et Joe McCarthy pour leur expertise et leur imagination dans le développement de cette activité.

RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES :

- shipsforcanada.ca
- techsporation.ca/videos

Pour plus de cheminements de carrière dans l'industrie océanique, veuillez visiter le :

- otcns.ca/careers

ACTIVITÉ DE DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES : suite

Les membres de l'équipe d'Irving Shipbuilding ont travaillé dur pour développer cette activité afin d'imiter le processus de construction navale à petite échelle et inspirer les futurs constructeurs navals. Nous vous encourageons à vous rendre sur naviresducanada.ca pour regarder des vidéos mises à jour des derniers progrès réalisés par le chantier naval de Halifax.

Cette activité a été développée en partenariat avec le Center for Ocean Ventures and Entrepreneurship (COVE) coveocean.com. Irving Shipbuilding est fier de soutenir COVE avec plus de 6 millions de dollars d'investissements dans la proposition de valeur de la Stratégie nationale de construction navale pour la recherche, les programmes et les activités liés à la main-d'œuvre, ainsi qu'un soutien opérationnel et de mise en œuvre du programme au profit des petites entreprises du secteur océanique au Canada.

RAISONNEMENT

Cet atelier est conçu pour combiner le renforcement des compétences techniques, la lecture de documents d'ingénierie et le respect d'instructions précises tandis que les élèves participent à un exercice collaboratif de résolution de problèmes. L'objectif est

de simuler des méthodes de fabrication avancées et la gestion des matériaux dans une installation de construction navale moderne, en démontrant différents parcours de carrière, y compris des métiers spécialisés comme le soudage, l'ingénierie et la gestion de projet. Les élèves devraient produire le même produit final en interprétant et en suivant le même ensemble de directives.

CETTE ACTIVITÉ IMPLIQUE :

- la lecture de bleus authentiques (conçus par une équipe d'ingénieurs d'Irving Shipbuilding Inc),
- le découpage et la mise en forme des matériaux (pour imiter la fabrication du métal),
- le collage (imiter la soudure) et l'assemblage de Méga-blocs en une coque de navire.



SCÉNARIO DE PROBLÈME

CONSTRUIRE LA PROCHAINE FLOTTE DU CANADA

Afin de livrer les meilleurs navires à la Marine et d'offrir le meilleur rapport qualité-prix aux contribuables canadiens, les navires doivent être construits exactement comme le prévoient les dessins techniques, dans le respect des délais et du budget. Ces navires doivent être achevés dans les meilleures conditions de qualité (*étanchéité et stabilité parfaites, etc.*) dans les délais les plus courts et avec le moins de déchets possible.

Les équipes sont encouragées à décider de la meilleure façon d'aborder ce projet, soit en assignant des tâches discrètes à chaque individu (*par ex., découpeur, soudeur / colleur, chef de projet, responsable du contrôle qualité, lecteur des bleus, etc.*), soit en faisant en sorte que chaque individu assume tous ces rôles pour une seule section du navire. Vous pouvez suivre vos progrès selon le calendrier, le produit fini et les matériaux utilisés. Si vous attribuez un « coût » aux matériaux, vous pouvez essayer de travailler avec un budget défini.



Cette activité est étroitement liée aux programmes d'études de l'enseignement des technologies, de lecture et d'interprétation de dessins techniques, de traduction de dessins 2D en modèles 3D, et elle étudie les liens entre l'enseignement technologique, les STIM et les débouchés de carrière.

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

- Les élèves ont démontré qu'ils avaient réussi à suivre les dessins techniques
- Le produit final ressemble à sa conception prévue
- La structure flotte pendant une période prolongée, y compris lorsque du poids est ajouté, sans prendre d'eau
- Les élèves réfléchissent à ce qui a fonctionné et ce qui n'a pas fonctionné et sur les points à améliorer

PARAMÈTRES

- Divisez les élèves en groupes de 3 à 5
- Les élèves doivent travailler ensemble et communiquer pour attribuer les rôles et responsabilités au sein de leur groupe
- Allouez aux élèves un temps limité pour terminer l'activité. Nous recommandons 1 heure. Si les feuilles de plastique sont prédécoupées, l'activité peut se faire en trente minutes
- Les élèves doivent rechercher comment nommer un navire et nommer correctement leur structure





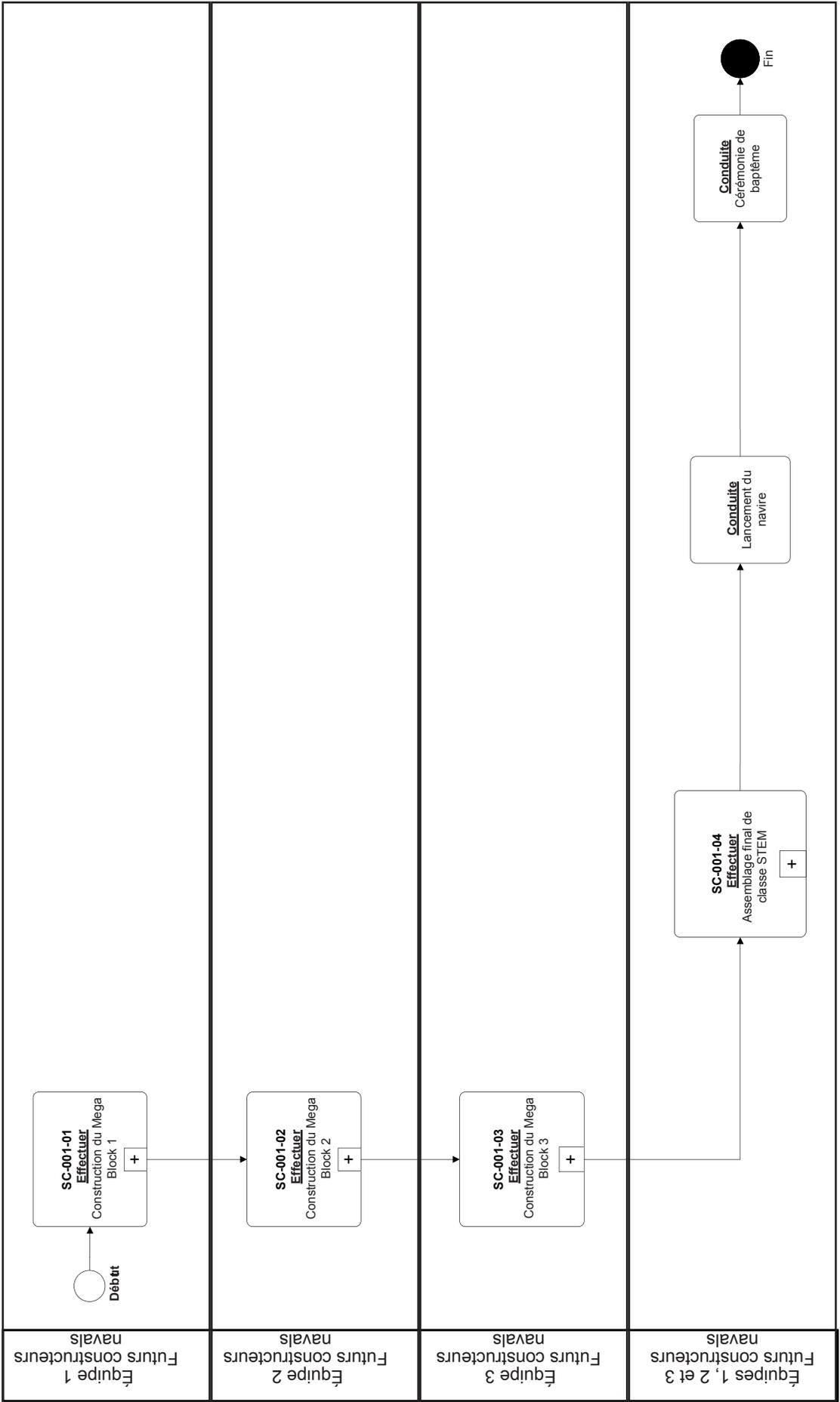
EXTENSIONS D'ACTIVITÉ

- **Carrières.** Demandez aux élèves de jouer les rôles qui leur auront été attribués tout au long du projet. Faites des recherches sur les différentes carrières et expliquez-leur comment leur contribution s'inscrit dans le processus global de la construction et de l'assemblage (par. ex. soudeur, tuyauteur, architecte naval, chef de projet)
- **Gestion de projet.** Incorporez l'aspect de la gestion financière en attribuant des prix aux matériaux et un coût de main d'œuvre (par tranche de 30 minutes de travail), ainsi que des objectifs de budget et de délais de construction pour que les élèves s'efforcent de les atteindre. Les élèves doivent construire leur structure avec le moins de gaspillage et le plus petit budget possible. Tout déchet doit être comptabilisé dans le budget
- **Fonctionnalité.** Une fois que le navire sera assemblé et mis à l'eau, demandez aux élèves de faire en sorte de le rendre stable, équilibré et capable de transporter une charge assignée dans la coque et sur le pont. Ajoutez des exigences pour l'utilisation de la superstructure ou du pont. Concevez et ajoutez un système de propulsion
- **Ingénierie inverse.** Construisez un navire ou une structure simple en « blocs », puis produisez des dessins et des instructions de travail pour sa construction et son assemblage. Ceci peut être fait avec des matériaux uniformes (des Lego, par ex.) ou non uniformes (produits recyclables, consommables, etc.)



SC-001 Fabrication et assemblage du navire de classe STEM

Objectif : Fabriquer et assembler un navire de classe STEM pour la Marine royale canadienne
Portée : ce processus s'applique uniquement au programme de classe STEM



Équipe 1
Futurs constructeurs navals

Équipe 2
Futurs constructeurs navals

Équipe 3
Futurs constructeurs navals

Équipes 1, 2 et 3
Futurs constructeurs navals

CONSTRUCTION DU MÉGA-BLOC 1

ACTIVITÉ

Construire la poupe du navire de classe STIM - Méga-bloc 1

REMARQUES :

- Assurez une utilisation optimale de tous les matériaux pour réduire les déchets.
- Assurez-vous que toutes les surfaces de coupe sont protégées lors de la découpe de matériaux à l'aide d'une planche à découper.

EXIGENCES MATÉRIELLES :

| | |
|--------------------|------------------------------|
| Marqueur permanent | Règle transparente |
| Scalpel | Planche à découper |
| Carton mousse | Feuilles de plastique noires |
| Ciseaux | Pistolet à colle |
| Ruban adhésif | Drapeau du Canada |

DÉFINITIONS ET ACRONYMES :

Définitions :

Cloison - un mur de séparation ou une barrière entre les compartiments d'un navire

Pont - une structure approximativement horizontale s'étendant sur toute la longueur d'un navire

Longitudinal - situé sur la longueur du navire

Bâbord - le côté gauche du navire

Coque - la structure la plus externe d'un navire

Tribord - le côté droit du navire

Arrière - la partie arrière du navire

Superstructure - la partie du navire qui s'élève au-dessus de la coque

Transversal - situé sur toute la largeur du navire

Acronymes :

SCH - Schéma

AVA - Avant

VERS AVA - Vers l'avant

VERS BAS - Vers le bas

VERS BÂB - Vers bâbord

BÂB - À bâbord

TRI - À tribord

TYP - Typique, ce qui veut dire « la même chose des deux côtés »

ÉTAPES :

1 Poupe - Cloison transversale

1.1 À l'aide du Plan 1 (p. 66), mesurez, annotez et découpez une section du panneau de mousse à l'aide d'un scalpel en respectant les mesures exactes stipulées sur le schéma.

2 Poupe - Cloison longitudinale

2.1 À l'aide du Plan 2 (p. 66), mesurez, annotez et découpez une section du panneau de mousse à l'aide d'un scalpel en respectant les mesures exactes stipulées sur le schéma.

3 Poupe - Pont

3.1 À l'aide du Plan 3 (p. 66), mesurez, annotez et découpez une section du panneau de mousse à l'aide d'un scalpel en respectant les mesures exactes stipulées sur le schéma.

4 Poupe - Coque

4.1 À l'aide du Plan 4 (p. 69) suivez la section « REMARQUES » pour annoter, découper et plier une feuille de plastique noire à l'aide des ciseaux et selon les mesures exactes indiquées sur le schéma.

5 Poupe - Assemblage

5.1 À l'aide du Plan 5 (p. 70), suivez la section « REMARQUES » pour assembler la cloison transversale, la cloison longitudinale, le pont et la coque pour former le Méga-bloc 1.

5.2 Utilisez un pistolet à colle pour fixer les sections.

6 Assemblage du mât

6.1 À l'aide du Plan 6 (p. 71), mesurez, annotez et découpez une feuille de plastique noire à l'aide de ciseaux selon les mesures exactes stipulées sur le schéma.

6.2 Suivez la section « REMARQUES » pour créer la section circulaire du mât.

6.3 Assemblez selon le schéma et utilisez le pistolet à colle pour fixer le tout.

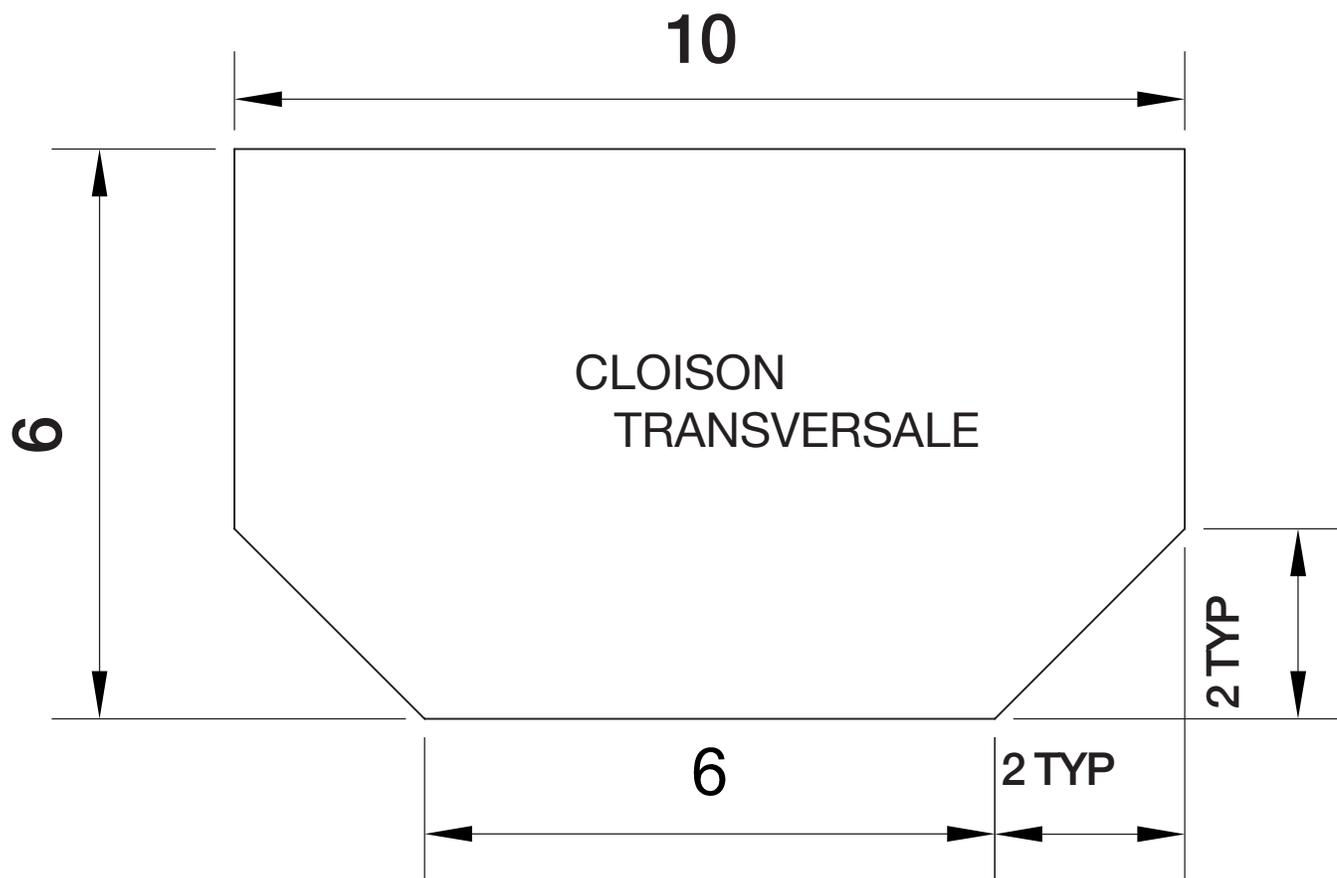
6.4 Installez le drapeau comme indiqué sur le schéma.

| NOMENCLATURE | | |
|------------------------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| POUPE – CLOISON TRANSVERSALE | 1 | PANNEAU DE MOUSSE D'UNE ÉPAISSEUR DE 0,5 CM |
| | | |

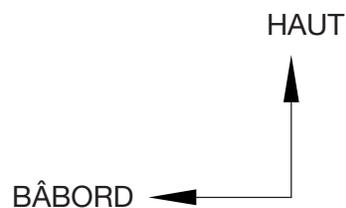
REMARQUES :

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES

*SCHÉMA NON À L'ÉCHELLE



SECTION
VERS LE HAUT



| | | | | |
|---|------------------------------|-----------------------|------------|--------------|
|  IRVING <small>Irving Shipbuilding Inc.</small> | SCHÉMA DE FABRICATION | | | |
| | POUPE – CLOISON TRANSVERSALE | | | |
| | MÉGA-BLOC 1 | | | |
| | SCHÉMA | K. JACKMAN | VERIF | C.BANKS |
| | UNITES | CENTIMÈTRES | ECHELLE | NÂÉ TAILLE D |
| FEUILLE | 1 | DATE | 2018-10-29 | |
| NAVIRE 1 | SCHÉMA NO | A01-STERN PACKAGE-001 | REV. A | |

| NOMENCLATURE | | |
|-------------------------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| POUPE - CLOISON LONGITUDINALE | 1 | PANNEAU DE MOUSSE D'UNE ÉPAISSEUR DE 0,5 CM |

REMARQUES :
 1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES
 *SCHEMA NON À L'ÉCHELLE

14

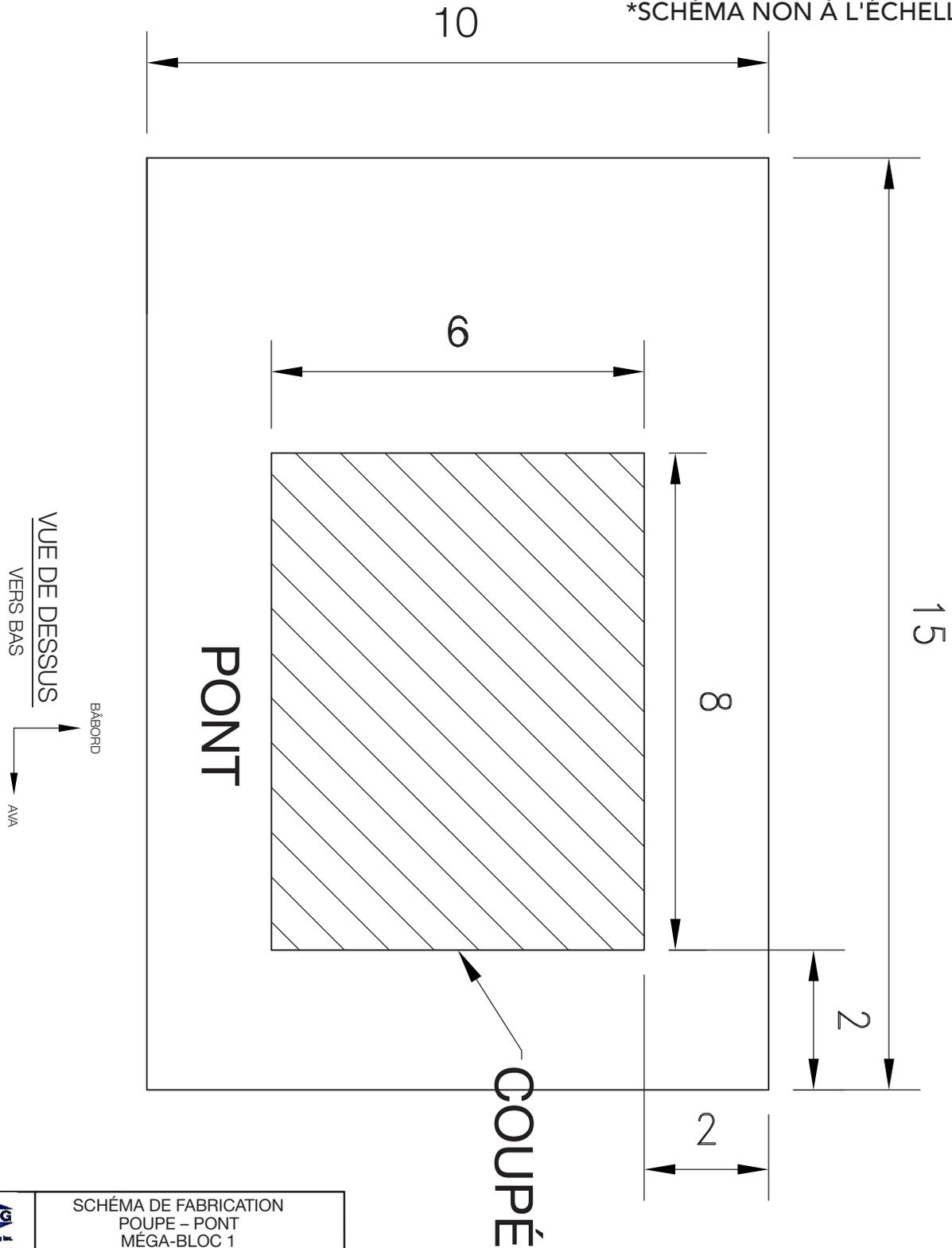


HAUT
 SECTION
 VERS LE HAUT
 AVA

| | | |
|-----------|----------------------------------|-----------------|
| | SCHEMA DE FABRICATION | |
| | POUPE - CLOISON LONGITUDINALE | |
| CLASSE | SCHEMA | VENIF |
| STEM | K. JACKMAN | C.BANKS |
| NAVIRES 1 | MEGA-BLOC 1 | EGRELE - NAE |
| | UNITES CENTIMÈTRES | TRAILE D |
| | FEUILLE 1 | DATE 2018-10-29 |
| | SCHEMA NO A01-STEMN PACKAGE-002A | REV |

| NOMENCLATURE | | |
|--------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| POUPE - PONT | 1 | PANNEAU DE MOUSSE D'UNE ÉPAISSEUR DE 0,5 CM |

REMARQUES :
 1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES
 *SCHÉMA NON À L'ÉCHELLE



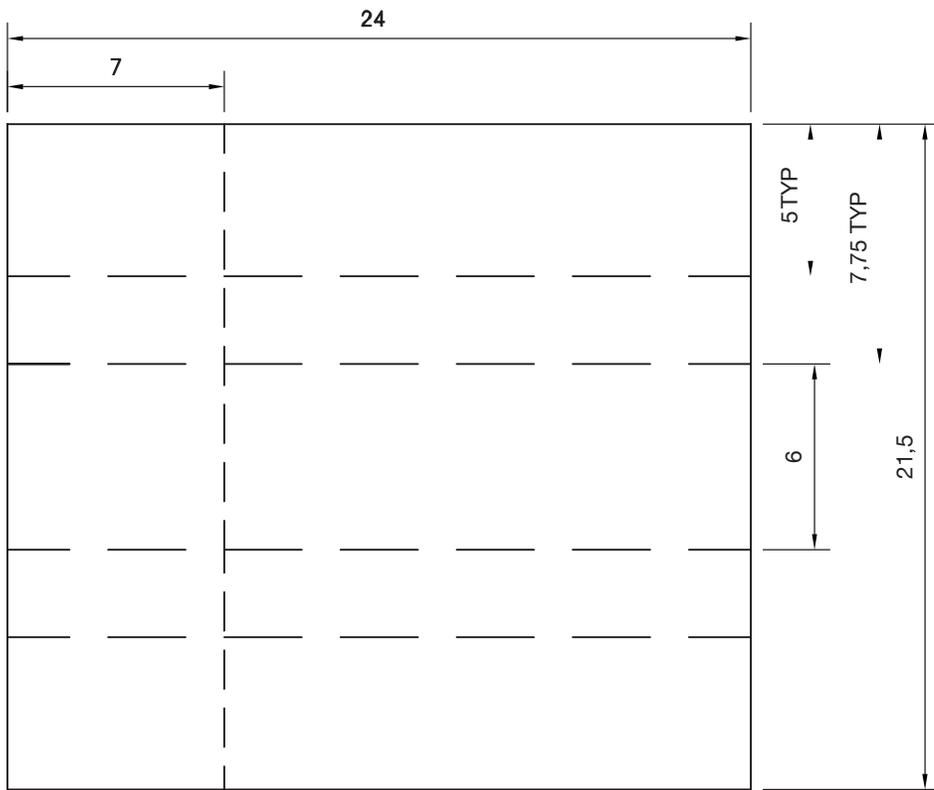
| | | | | |
|---|---|-----------------------|---------|--------------|
| IRVING Shipbuilding Inc. CLASSE STEM NAVIRE 1 | SCHÉMA DE FABRICATION POUPE - PONT MÉGA-BLOC 1 | | | |
| | SCHÉMA | K. JACKMAN | VERIF | C. BANKS |
| | UNITES | CENTIMÈTRES | ECHELLE | NÂE TAILLE D |
| | FEUILLE | 1 | DATE | 2018-10-29 |
| | SCHÉMA NO | A01-STERN PACKAGE-003 | | REV. A |

| NOMENCLATURE | | |
|---------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| POUPE – COQUE | 1 | FEUILLE DE PLASTIQUE NOIRE 21,5 X 28 CM |
| | | |

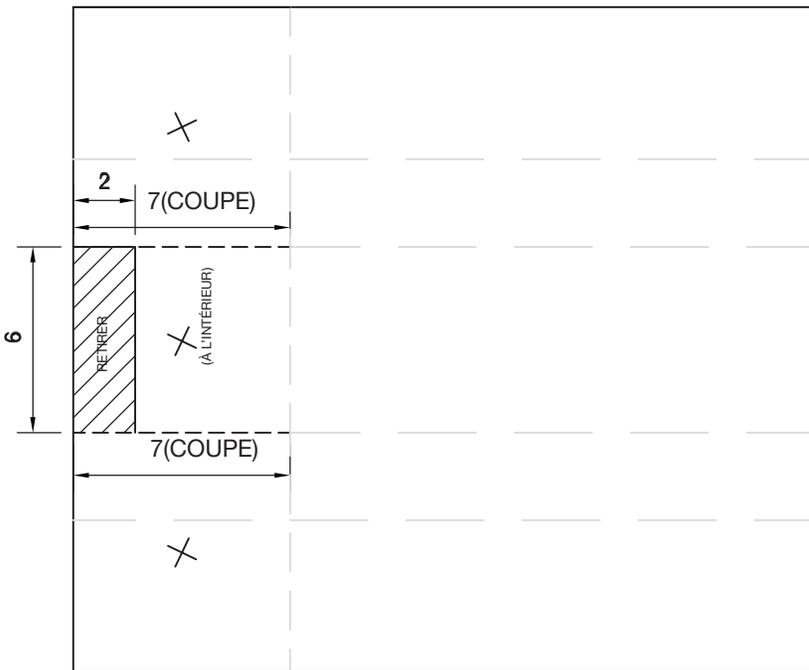
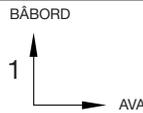
REMARQUES :

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES
2. COMMENCER PAR DESSINER TOUTES LES LIGNES DE PLIAGE COMME INDIQUÉ SUR LA VUE DE DESSUS 1. NE PAS PLIER POUR LE MOMENT.
3. COUPER LE LONG DES LIGNES INDIQUÉES SUR LA VUE DE DESSUS 2.
4. FAIRE UN X AU CENTRE DES TROIS SECTIONS DES EXTRÉMITÉS.
5. PLIER LE LONG DES LIGNES DE PLIAGE.
6. RASSEMBLER LES SECTIONS DES EXTRÉMITÉS DE FAÇON À CE QUE TOUS LES X SE CHEVAUCHENT, AVEC LA SECTION INTERMÉDIAIRE À L'INTÉRIEUR.

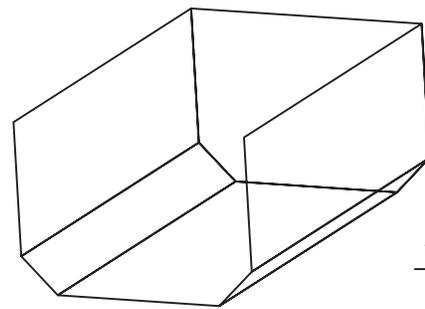
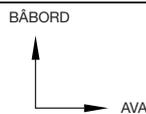
***SCHÉMAS NON À L'ÉCHELLE**



VUE DE DESSUS 1
VERS BAS



VUE DE DESSUS 2
VERS BAS

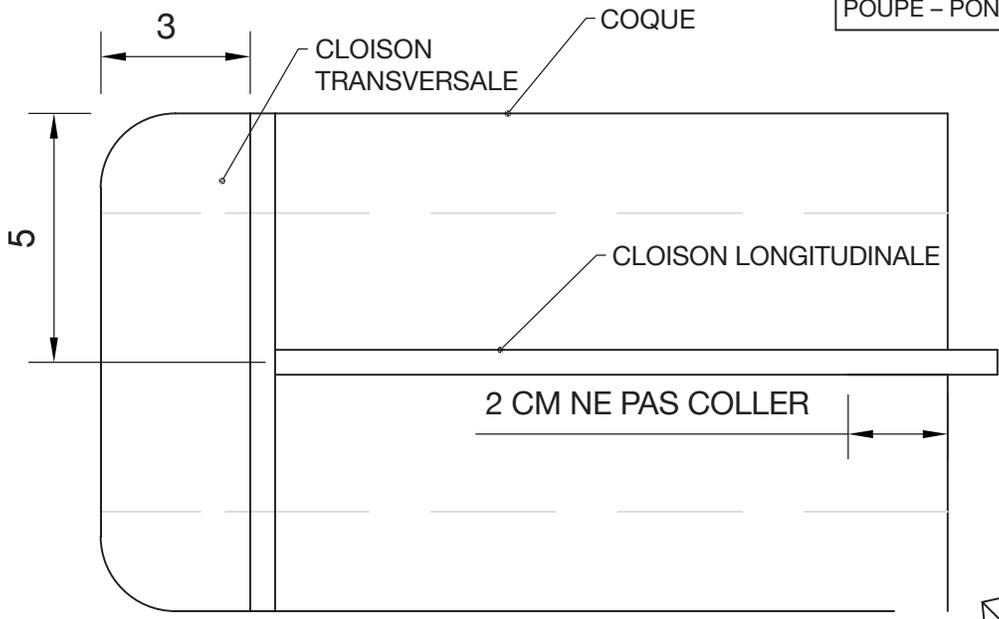


VUE 3D

| | | | |
|---|--|-----------------|----------|
|  CLASSE STEM NAVIRE 1 | SCHÉMA DE FABRICATION POUPE – COQUE MÉGA-BLOC 1 | | |
| | SCHÉMA K. JACKMAN | VERIF C. BANKS | |
| | UNITES CENTIMÈTRES | ECHELLE N/A | TAILLE D |
| | FEUILLE 1 | DATE 2018-10-29 | |
| | SCHÉMA NO A01-STERN PACKAGE-004A | REV. | |

© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

| LISTE DES PIÈCES | |
|-------------------------------|----------|
| NOM | QUANTITÉ |
| POUPE – COQUE | 1 |
| POUPE – CLOISON LONGITUDINALE | 1 |
| POUPE – CLOISON TRANSVERSALE | 1 |
| POUPE – PONT | 1 |

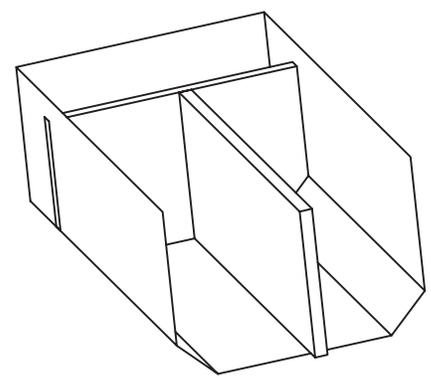


VUE DE DESSUS 1
VERS BAS
INSTALLATION DE CLOISON

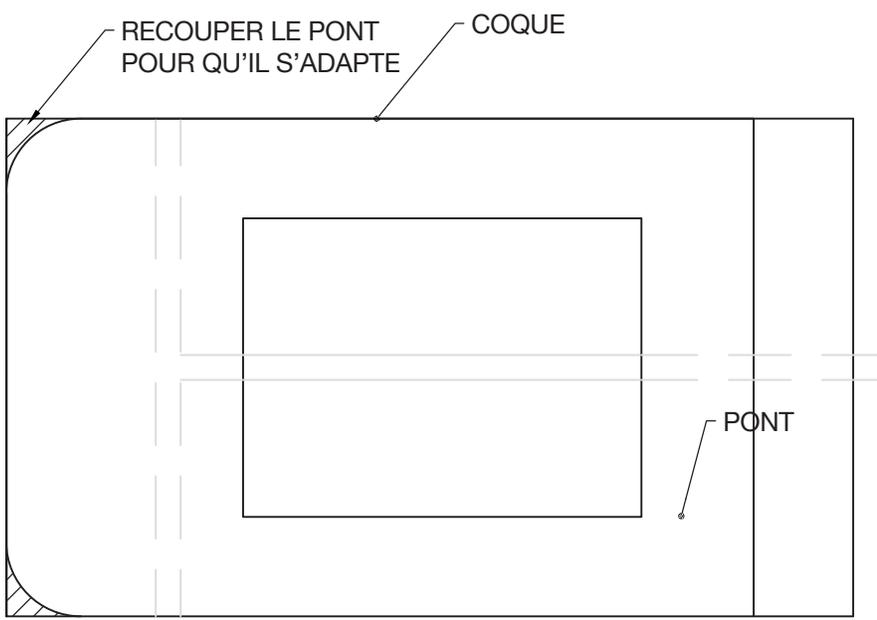
↑ BÂBORD
 → AVA

- REMARQUES :**
1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES
 2. INSTALLER LES CLOISONS TRANSVERSALES ET LONGITUDINALES SUR LA COQUE COMME INDIQUÉ SUR LA VUE DE DESSUS 1.
 3. INSTALLER LE PONT SUR LE DESSUS, COMME INDIQUÉ SUR LA VUE DE DESSUS 2.

***SCHÉMAS NON À L'ÉCHELLE**



VUE 3D
 (PONT MASQUÉ POUR PLUS DE CLARTÉ)



VUE DE DESSUS 2
VERS BAS
INSTALLATION DU PONT

↑ BÂBORD
 → AVA

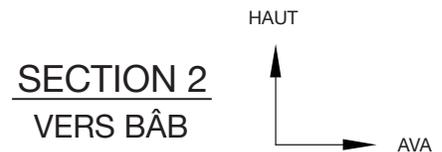
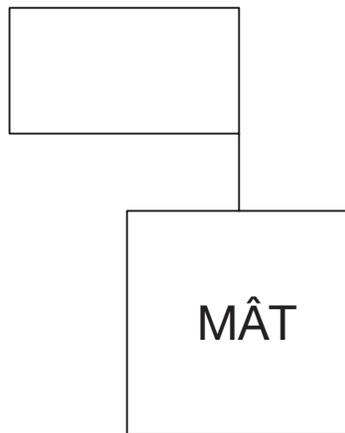
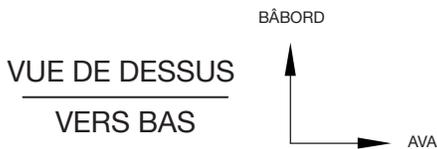
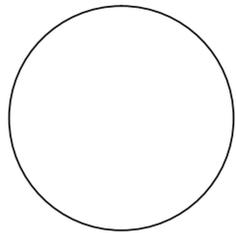
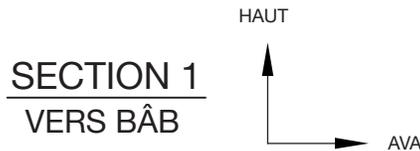
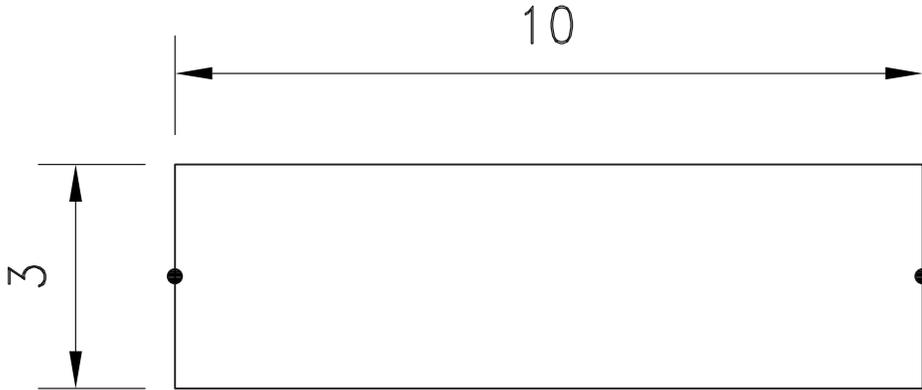
| | | | | | | |
|---|---|-----------------------|---------|------------|--------|---|
| CLASSE STEM NAVIRE 1 | SCHÉMA D'ASSEMBLAGE POUPE – ASSEMBLAGE DE LA POUPE MÉGA-BLOC 1 | | | | | |
| | SCHEMA | K. JACKMAN | VERIF | C.BANKS | | |
| | UNITES | CENTIMÈTRES | ECHELLE | NÂÉ | TAILLE | D |
| | FEUILLE | 1 | DATE | 2018-10-29 | REV. | A |
| | SCHEMA NO | A01-STERN PACKAGE-005 | | REV. | A | |

| NOMENCLATURE | | |
|--------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| MÂT | 1 | FEUILLE DE PLASTIQUE NOIRE 21,5 X 28 CM |
| | | |

REMARQUES :

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES
2. DÉROULER LE PAPIER EN SUPERPOSANT LES POINTS NOIRS.
3. UTILISER UN COMPAS POUR TRACER UN CERCLE POUR LE HAUT.
4. INSTALLER LE DRAPEAU AU-DESSUS.

***SCHÉMAS NON À L'ÉCHELLE**



| | | | |
|---|--|-----------------|----------|
| CLASSE STEM NAVIRE 1 | SCHÉMA D'ASSEMBLAGE ASSEMBLAGE DU MÂT | | |
| | SCHEMA K. JACKMAN | VERIF C.BANKS | |
| | UNITES CENTIMÈTRES | ECHELLE NÂÉ | TAILLE D |
| | FEUILLE 1 | DATE 2018-10-29 | |
| | SCHEMA NO A01-STERN PACKAGE-006 | REV A | |

© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

CONSTRUCTION DU MÉGA-BLOC 2

ACTIVITÉ

Construire la section du milieu d'un navire de classe STIM - Méga-bloc 2.

REMARQUES :

- Assurez une utilisation optimale de tous les matériaux pour réduire les déchets.
- Assurez-vous que toutes les surfaces de coupe sont protégées lors de la découpe de matériaux à l'aide d'une planche à découper.
- Notez la quantité requise dans la section de la nomenclature jointe au schéma.

EXIGENCES MATÉRIELLES :

| | |
|--------------------|------------------------------|
| Marqueur permanent | Planche à découper |
| Ruban adhésif | Carton mousse |
| Règle transparente | Feuilles de plastique noires |
| Scalpel | Ciseaux |
| Pistolet à colle | Agrafeuse |

DÉFINITIONS ET ACRONYMES :

Définitions :

Cloison - un mur de séparation ou une barrière entre les compartiments d'un navire

Pont - une structure approximativement horizontale s'étendant sur toute la longueur d'un navire

Longitudinal - situé sur la longueur du navire

Bâbord - le côté gauche du navire

Coque - la structure la plus externe d'un navire

Tribord - le côté droit du navire

Arrière - la partie arrière du navire

Superstructure - la partie du navire qui s'élève au-dessus de la coque

Transversal - situé sur toute la largeur du navire

Acronymes :

SCH - Schéma

AVA - Avant

VERS AVA - Vers l'avant

VERS BAS - Vers le bas

VERS BÂB - Vers bâbord

BÂB - À bâbord

TRI - À tribord

TYP - Typique, ce qui veut dire « la même chose des deux côtés »

ÉTAPES :

1 Milieu du navire - Cloison transversale

1.1 À l'aide du Plan 1 (p. 73), mesurez, annotez et découpez une section du panneau de mousse à l'aide d'un scalpel en respectant les mesures exactes stipulées sur le schéma.

1.2 Répétez l'étape 1.1 pour créer une deuxième section de cloison transversale.

2 Milieu du navire - Cloison transversale

2.1 À l'aide du Plan 2 (p. 74), mesurez, annotez et découpez une section du panneau de mousse à l'aide d'un scalpel en respectant les mesures exactes stipulées sur le schéma.

3 Milieu du navire - Pont

3.1 À l'aide du Plan 3 (p. 75), mesurez, annotez et découpez une section du panneau de mousse à l'aide d'un scalpel en respectant les mesures exactes stipulées sur le schéma.

4 Milieu du navire - coque

4.1 À l'aide du Plan 4 (p. 76), mesurez, annotez et découpez une section dans une feuille de plastique noire à l'aide de ciseaux selon les mesures exactes stipulées sur le schéma.

4.2 Mesurez, annotez et pliez la section de pliage de la feuille de plastique noire aux mesures exactes stipulées sur le schéma pour former la forme indiquée.

5. Milieu du navire - Assemblage

5.2 À l'aide du Plan 5 (p. 77), suivez la section « REMARQUES » pour assembler la cloison transversale, la cloison longitudinale, le pont et la coque pour former le Méga-bloc 2.

5.3 Utilisez un pistolet à colle pour fixer les sections.

6 Assemblage de la superstructure

6.1 À l'aide du Plan 6 (p. 71), mesurez, annotez et découpez une feuille de plastique noire à l'aide de ciseaux selon les mesures exactes stipulées sur le schéma.

6.2 Suivez la section « REMARQUES » pour former la structure indiquée sur le schéma.

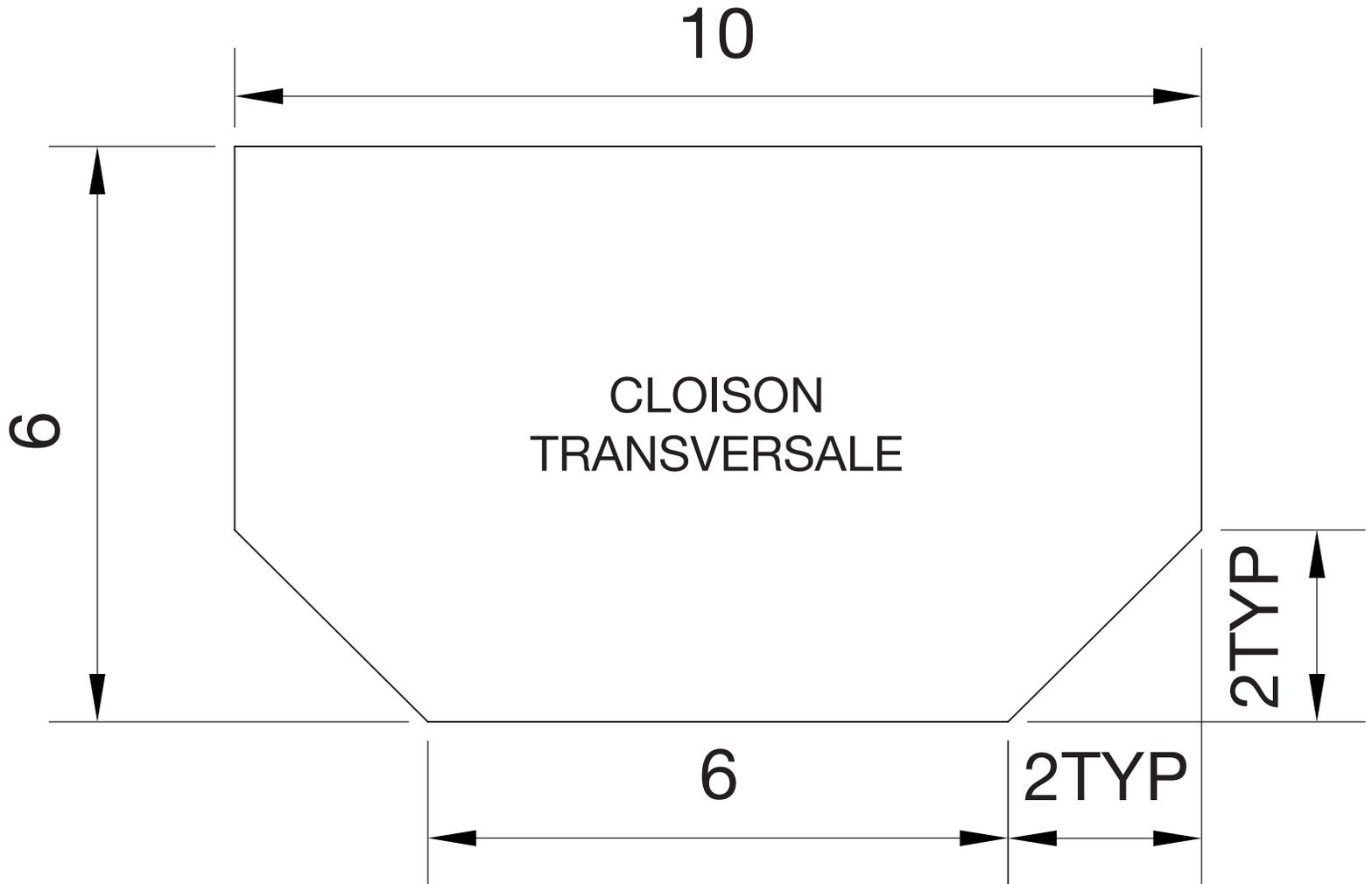
6.3 Utilisez un pistolet à colle pour fixer le tout.

| NOMENCLATURE | | |
|---|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| MILIEU DU NAVIRE – CLOISON TRANSVERSALE | 2 | PANNEAU DE MOUSSE D'UNE ÉPAISSEUR DE 0,5 CM |
| | | |

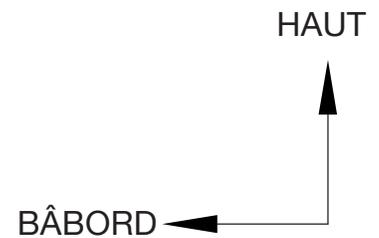
REMARQUES :

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES

*SCHÉMA NON À L'ÉCHELLE



SECTION
VERS LE HAUT



|  IRVING Shipbuilding Inc. | SCHÉMA DE FABRICATION | | | |
|--|---|-------------------------|----------------|----------|
| | MILIEU DU NAVIRE – CLOISON TRANSVERSALE | | | |
| | MÉGA-BLOC 2 | | | |
| | SCHÉMA | K. JACKMAN | VERIF C. BANKS | |
| CLASSE | UNITÉS | ECHELLE | NÂÉ | TAILLE D |
| STEM | CENTIMÈTRES | NÂÉ | | |
| | FEUILLE | DATE | | |
| | 1 | 2018-10-29 | | |
| NAVIRE 1 | SCHÉMA NO | A01-MIDSHIP PACKAGE-001 | REV | A |

© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

| NOMENCLATURE | | |
|-----------------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| CLOISON LONGITUDINALE | | PANNEAU DE MOUSSE D'UNE ÉPAISSEUR DE 0,5 CM |
| | | |

REMARQUES :

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES

*SCHÉMA NON À L'ÉCHELLE



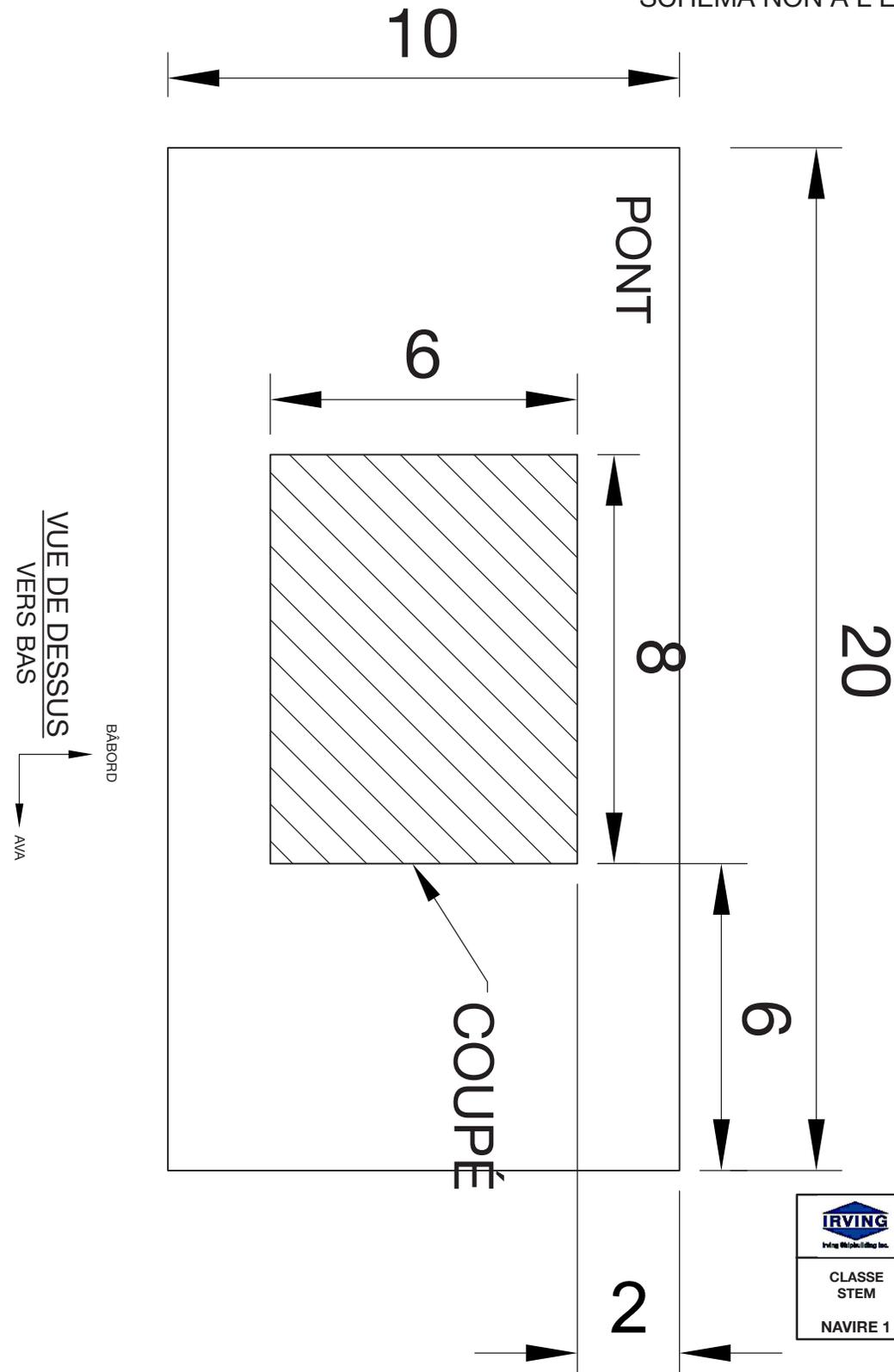
| IRVING Irving Shipbuilding Inc. | | | | SCHÉMA DE FABRICATION MILIEU DU NAVIRE – CLOISON LONGITUDINALE MÉGA-BLOC 2 | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|--|-----------------|--|-------------|--|----------|
| CLASSE STEM NAVIRE 1 | SCHÉMA K. JACKMAN | | VERIF C.BANKS | | ECHELLE N/A | | TAILLE D |
| | UNITES CENTIMÈTRES | | DATE 2018-10-29 | | FEUILLE 1 | | |
| | SCHEMA NO A01-MIDSHIP PACKAGE-002A | | REV. | | | | |
| | | | | | | | |

© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

| NOMENCLATURE | | |
|-------------------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| MILIEU DU NAVIRE – PONT | 1 | PANNEAU DE MOUSSE D'UNE ÉPAISSEUR DE 0,5 CM |
| | | |

REMARQUES :

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES
- *SCHÉMA NON À L'ÉCHELLE



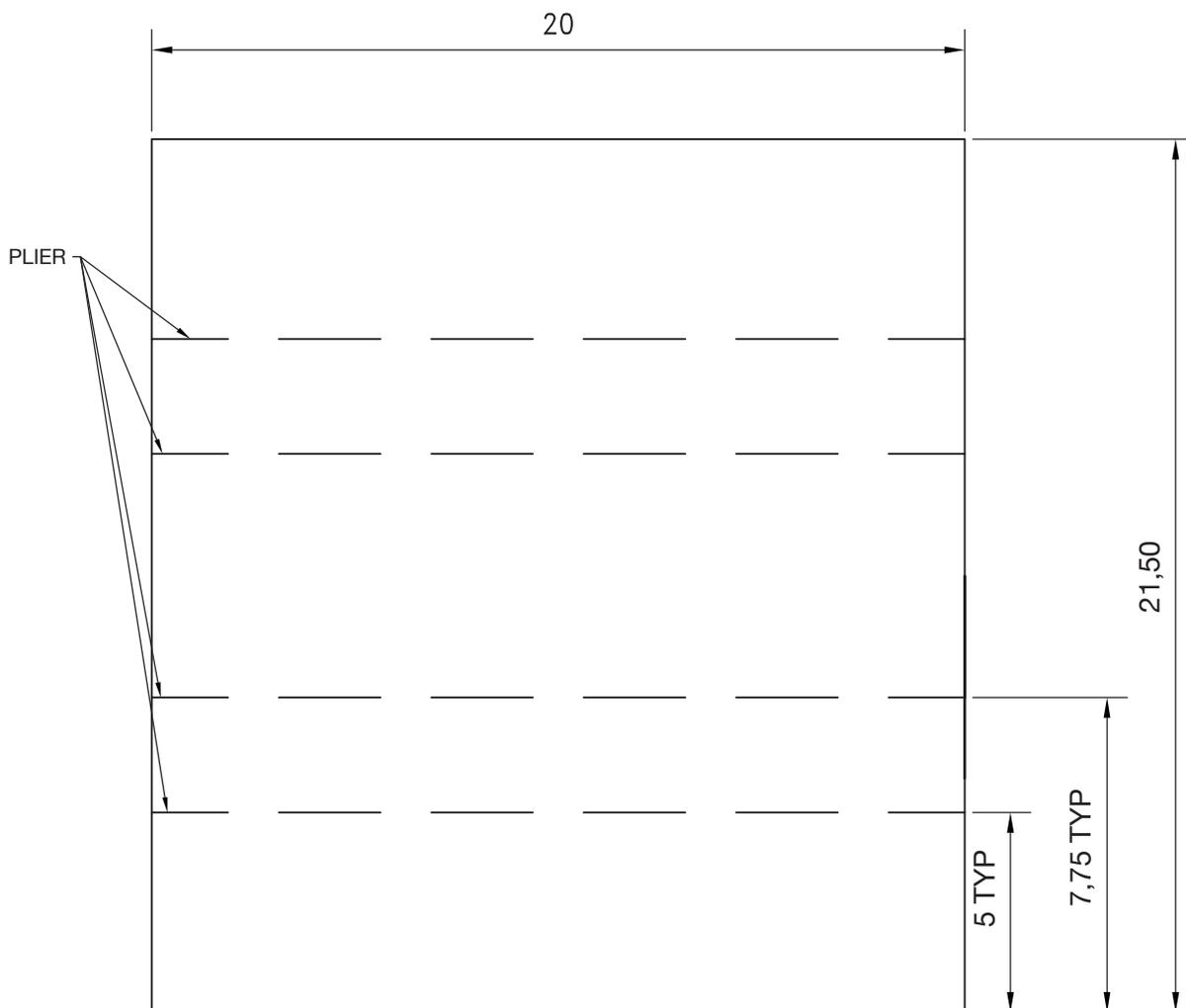
| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|---------|------------|--------|---|
|  IRVING <small>Shipbuilding Inc.</small> | SCHÉMA DE FABRICATION MILIEU DU NAVIRE – PONT MÉGA-BLOC 2 | | | | | |
| | SCHEMA | K. JACKMAN | VERIF | C.BANKS | | |
| | UNITES | CENTIMÈTRES | ECHELLE | NAÉ | TAILLE | D |
| | FEUILLE | 1 | DATE | 2018-10-29 | | |
| NAVIRE 1 | SCHEMA NO | A01-MIDSHIP PACKAGE-003 | REV | A | | |

© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

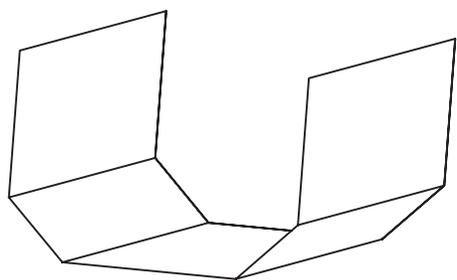
| NOMENCLATURE | | |
|----------------------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| MILIEU DU NAVIRE – COQUE 1 | | FEUILLE DE PLASTIQUE NOIRE 21,5 X 28 CM |
| | | |

REMARQUES :
1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES

*SCHÉMA NON À L'ÉCHELLE



BÂBORD
 VUE DE DESSUS 2
 VERS BAS
 AVA



VUE 3D

| | | | |
|------------------------------|--------------------------|------------|--------|
| IRVING Shipbuilding Inc. | SCHÉMA DE FABRICATION | | |
| | MILIEU DU NAVIRE – COQUE | | |
| | MÉGA-BLOC 2 | | |
| | SCHÉMA | K. JACKMAN | VERIF |
| CLASSE | UNITES | ECHELLE | TAILLE |
| STEM | CENTIMÈTRES | NAÉ | D |
| NAVIRE 1 | FEUILLE | DATE | REV. |
| | 1 | 2018-10-29 | A |
| | SCHEMA NO | | |
| | A01-MIDSHIP PACKAGE-004 | | |

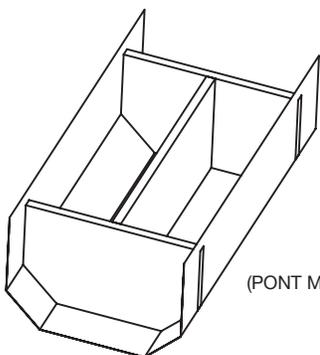
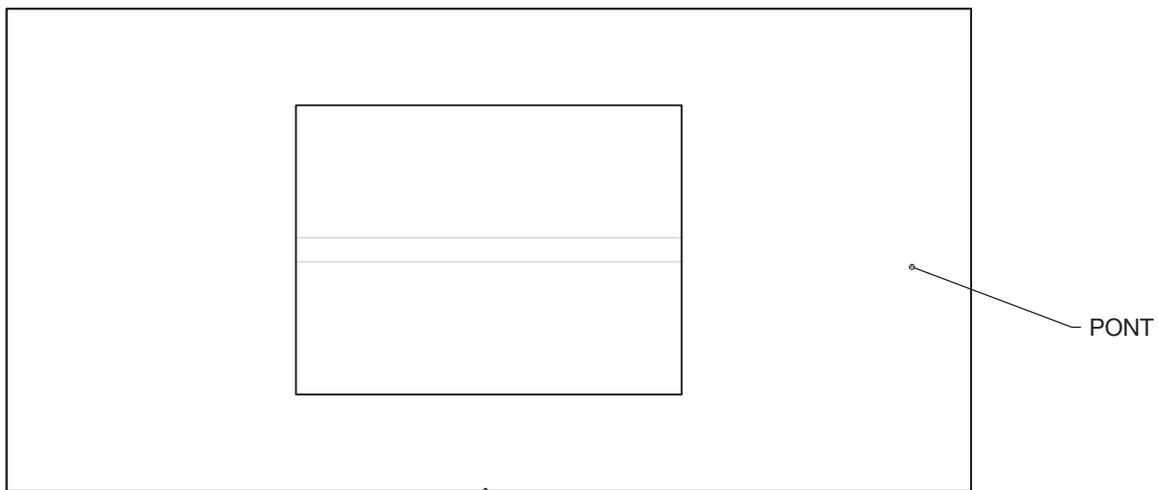
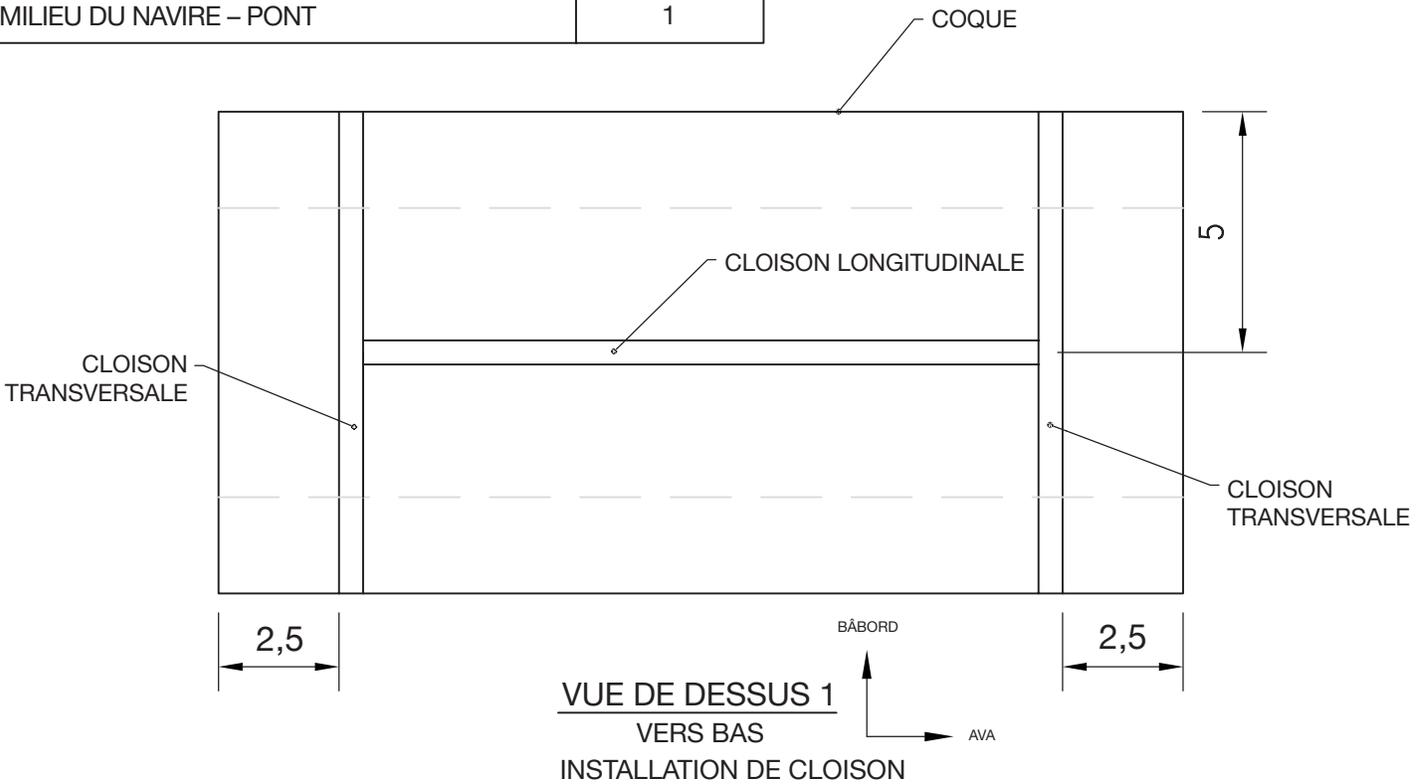
© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

| LISTE DES PIÈCES | |
|--|----------|
| NOM | QUANTITÉ |
| MILIEU DU NAVIRE – COQUE | |
| MILIEU DU NAVIRE – CLOISON LONGITUDINALE | 1 |
| MILIEU DU NAVIRE – CLOISON TRANSVERSALE | 2 |
| MILIEU DU NAVIRE – PONT | 1 |

REMARQUES :

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES
2. INSTALLER LES CLOISONS TRANSVERSALES ET LONGITUDINALES SUR LA COQUE COMME INDIQUÉ SUR LA VUE DE DESSUS 1.
3. INSTALLER LE PONT SUR LE DESSUS, COMME INDIQUÉ SUR LA VUE DE DESSUS 2

***SCHÉMA NON À L'ÉCHELLE**



| IRVING Irving Shipbuilding Inc. | | | |
|--|--------------------------------------|-------------|------------|
| SCHÉMA D'ASSEMBLAGE ASSEMBLAGE DU MILIEU DU NAVIRE MÉGA-BLOC 2 | | | |
| SCHEMA | K. JACKMAN | VERIF | C.BANKS |
| UNITES | CENTIMÈTRES | ECHELLE N/A | TAILLE D |
| FEUILLE | 1 | DATE | 2018-10-29 |
| NAVIRE 1 | SCHEMA NO A01-MIDSHIP PACKAGE-005 | REV. | A |

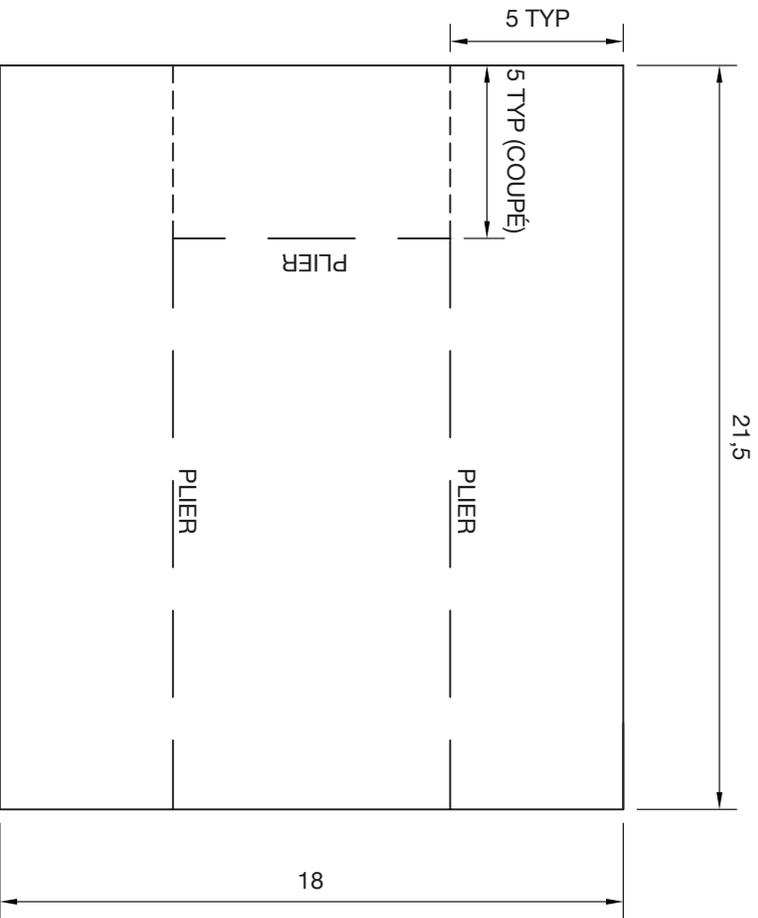
© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

| NOMENCLATURE | | |
|----------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| SUPERSTRUCTURE | 1 | FEUILLE DE PLASTIQUE NOIRE 21,5 X 28 CM |

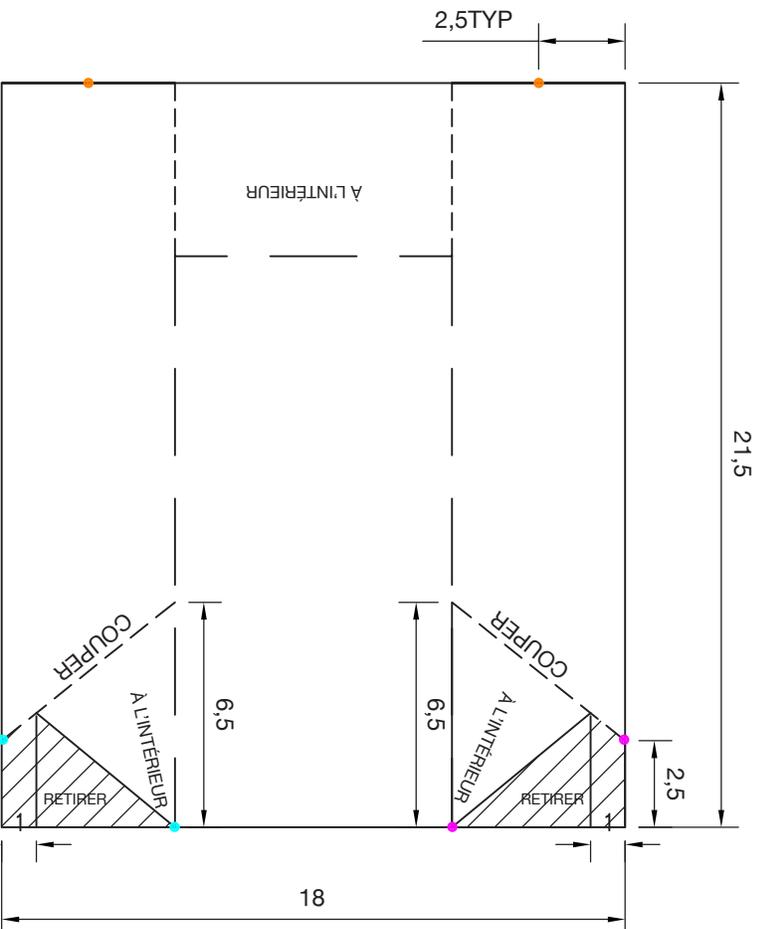
REMARQUES :

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES.
2. PLIER LE LONG DE LIGNES DE PLIAGE, ET COUPER LES SECTIONS COMME INDICUÉ.
3. UNE FOIS LE PLIAGE ET LA DÉCOUPE TERMINÉS, RASSEMBLER LES CERCLES ORANGE AVEC LA SECTION CENTRALE À L'INTÉRIEUR.
4. RASSEMBLER LES CERCLES BLEUS AVEC LES TRIANGLES INTÉRIEURS À L'INTÉRIEUR, COMME INDICUÉ. RÉPÉTER DE L'AUTRE CÔTÉ (CERCLES ROSES).

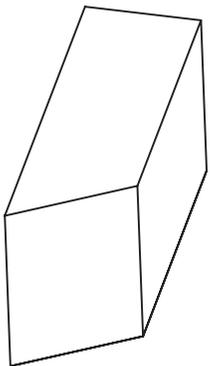
***SCHÉMAS NON À L'ÉCHELLE**



BÂBORD
 VUE DE DESSUS 1
 VERS BAS
 INSTALLATION DU PONT
 AVA



BÂBORD
 VUE DE DESSUS 2
 VERS BAS
 INSTALLATION DU PONT
 AVA



VUE 3D

| | | | | |
|-----------|--|-------------------------|------------|----------|
| | SCHÉMA D'ASSEMBLAGE ASSEMBLAGE DE LA SUPERSTRUCTURE | | | |
| | SCHEMA | K. JACKMAN | VERIF | C. BANKS |
| CLASSE | UNITES | CENTIMETRES | DATE | TAILLE D |
| STEM | 1 | NAE | 2018-10-29 | |
| NAVIRES 1 | SCHEMA NO | A01-MIDSHIP PACKAGE-006 | REV | A |

© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

CONSTRUCTION DU MÉGA-BLOC 3

ACTIVITÉ

Construire la section de la proue d'un navire de classe STIM - Méga-bloc 3.

REMARQUES :

- Assurez une utilisation optimale de tous les matériaux pour réduire les déchets.
- Assurez-vous que toutes les surfaces de coupe sont protégées lors de la découpe de matériaux à l'aide d'une planche à découper.

EXIGENCES MATÉRIELLES :

| | |
|--------------------|------------------------------|
| Marqueur permanent | Règle transparente |
| Scalpel | Planche à découper |
| Carton mousse | Feuilles de plastique noires |
| Ciseaux | Pistolet à colle |
| Ruban adhésif | |

DÉFINITIONS ET ACRONYMES :

Définitions :

Cloison - un mur de séparation ou une barrière entre les compartiments d'un navire

Pont - une structure approximativement horizontale s'étendant sur toute la longueur d'un navire

Longitudinal - situé sur la longueur du navire

Bâbord - le côté gauche du navire

Coque - la structure la plus externe d'un navire

Tribord - le côté droit du navire

Arrière - la partie arrière du navire

Superstructure - la partie du navire qui s'élève au-dessus de la coque

Transversal - situé sur toute la largeur du navire

Acronymes :

SCH - Schéma

AVA - Avant

VERS AVA - Vers l'avant

VERS BAS - Vers le bas

VERS BÂB - Vers bâbord

BÂB - À bâbord

TRI - À tribord

TYP - Typique, ce qui veut dire « la même chose des deux côtés »

ÉTAPES :

1 Proue - Cloison transversale

1.1 À l'aide du Plan 1 (p. 81), mesurez, annotez et découpez une section du panneau de mousse à l'aide d'un scalpel en respectant les mesures exactes stipulées sur le schéma.

2. Proue - Cloison longitudinale

2.1 À l'aide du Plan 2 (p. 82), mesurez, annotez et découpez une section du panneau de mousse à l'aide d'un scalpel en respectant les mesures exactes stipulées sur le schéma.

3. Proue - Pont

3.1 À l'aide du Plan 3 (p. 83), mesurez, annotez et découpez une section du panneau de mousse à l'aide d'un scalpel en respectant les mesures exactes stipulées sur le schéma.

4. Proue - Coque

4.1 À l'aide du Plan 4 (p. 84) suivez la section « REMARQUES » pour annoter, plier et découper une feuille de plastique noire à l'aide des ciseaux et selon les mesures exactes indiquées sur le schéma.

4.2 Utilisez un pistolet à colle pour fixer les sections.

5. Proue - Assemblage

5.1 À l'aide du Plan 5 (p. 85), assemblez une cloison transversale, une cloison longitudinale, un pont et une coque longitudinale pour former le Méga-bloc 3.

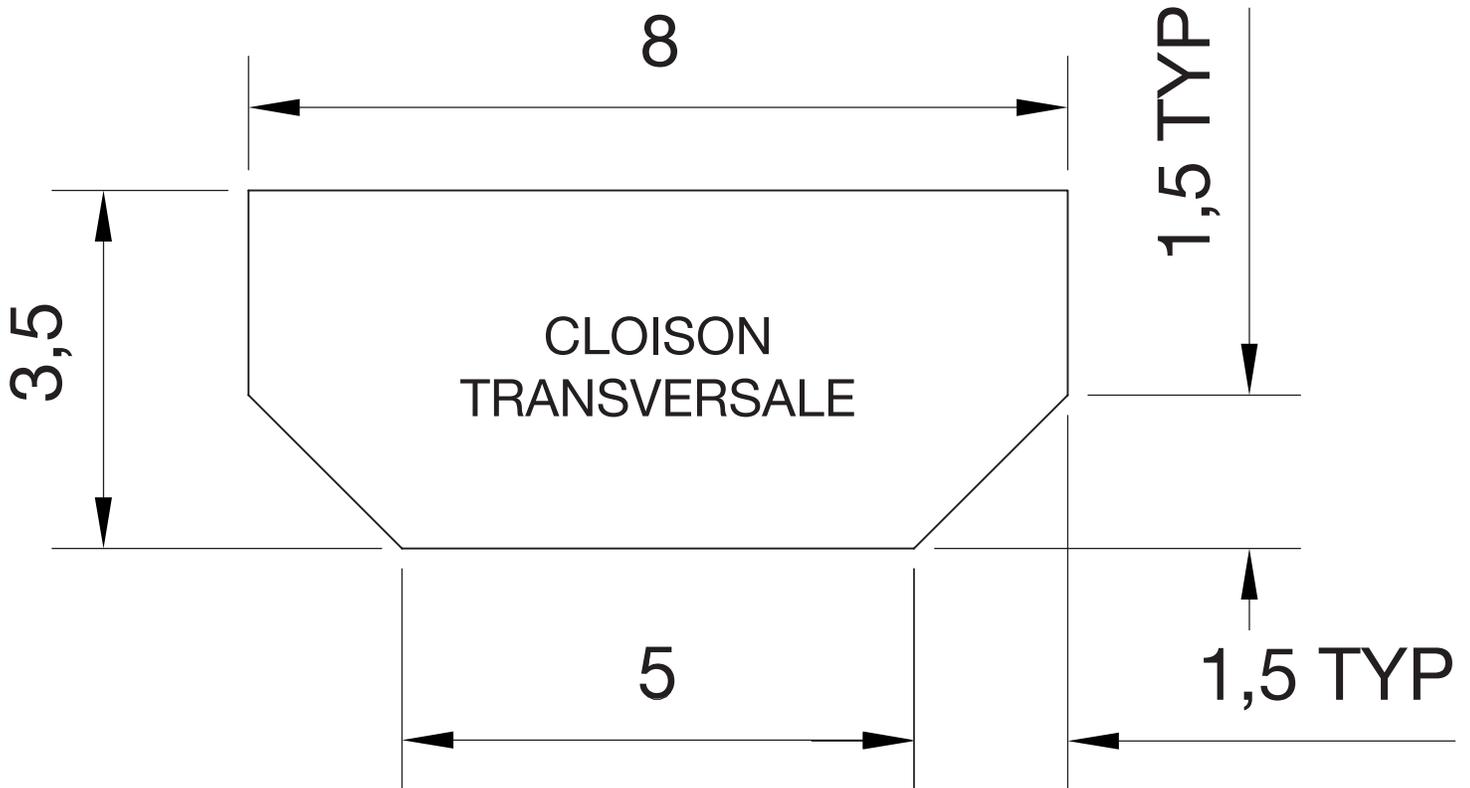
5.2 Utilisez un pistolet à colle pour fixer les sections.

| NOMENCLATURE | | |
|------------------------------|----------|---------------------------|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| PROUE - CLOISON TRANSVERSALE | 1 | PANNEAU DE MOUSSE D'UNE |
| | | ÉPAISSEUR DE 0,5 CM |

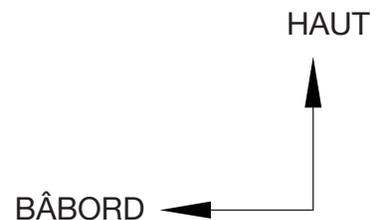
REMARQUES :

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES

*SCHÉMA NON À L'ÉCHELLE



SECTION
VERS LE HAUT



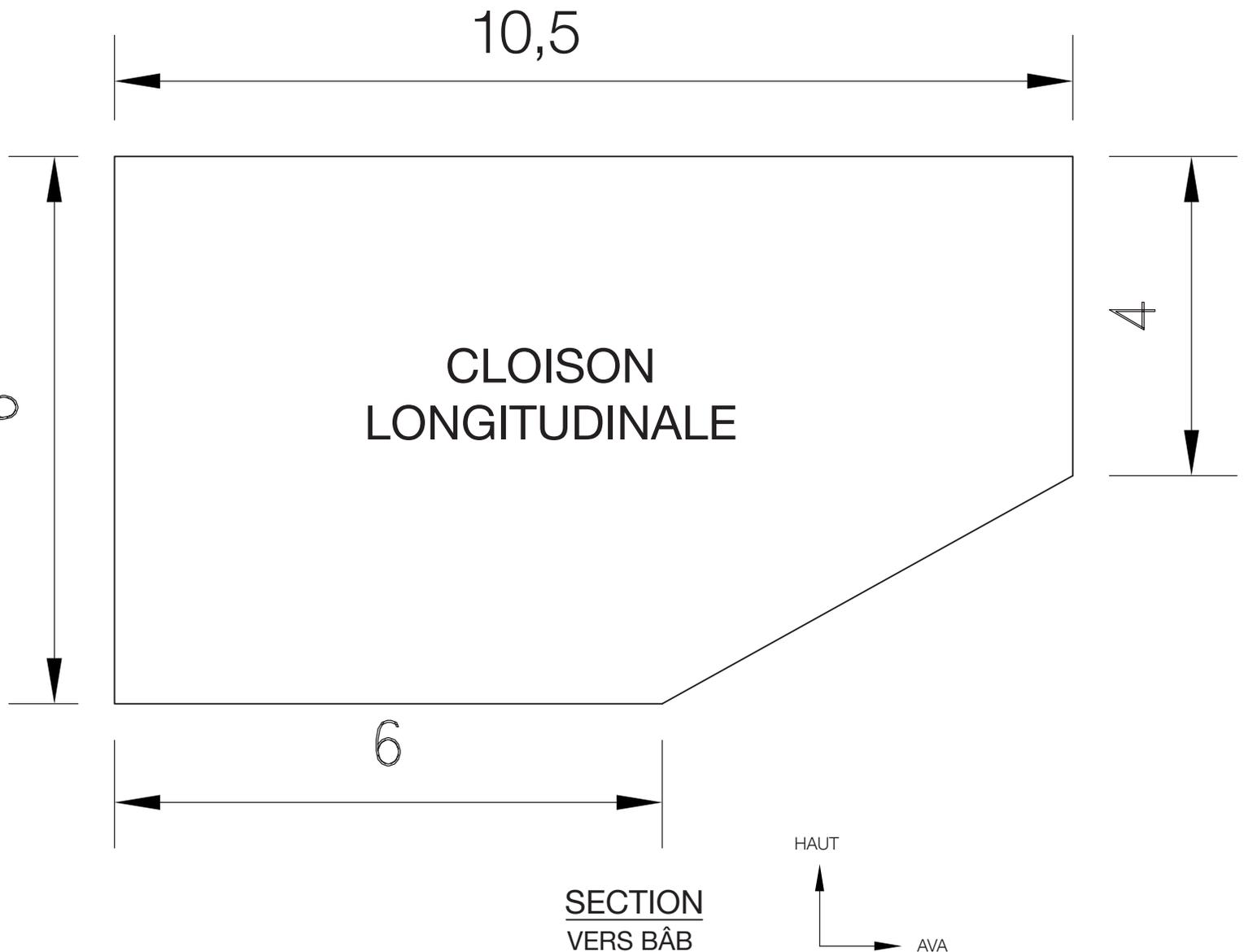
| | | | | |
|--|--|---------------------|---------|-----------------|
|  CLASSE STEM NAVIRE 1 | SCHÉMA DE FABRICATION PROUE - ASSEMBLAGE TRANSVERSAL MÉGA-BLOC 3 | | | |
| | SCHEMA | K. JACKMAN | VERIF | C. BANKS |
| | UNITES | CENTIMÈTRES | ECHELLE | NÂÉ TAILLE D |
| | FEUILLE | 1 | DATE | 2018-10-29 |
| | SCHEMA NO | A01-BOW PACKAGE-001 | REV. | A |

| NOMENCLATURE | | |
|-------------------------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| PROUE – CLOISON LONGITUDINALE | 1 | PANNEAU DE MOUSSE D'UNE ÉPAISSEUR DE 0,5 CM |
| | | |

REMARQUES :

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES.

***SCHÉMA NON À L'ÉCHELLE**

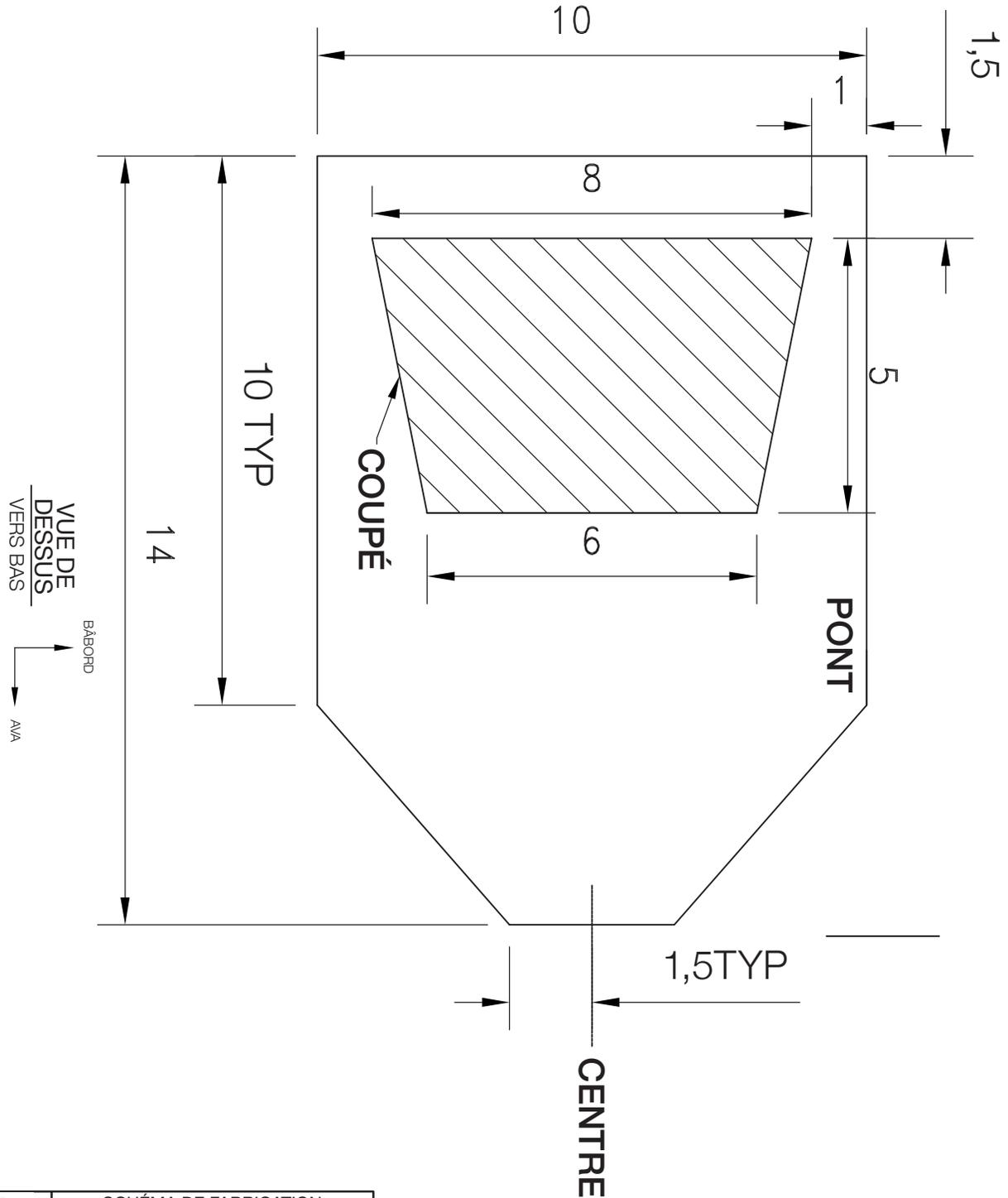


| IRVING Irving Shipbuilding Inc. | | | | SCHÉMA DE FABRICATION PROUE – CLOISON LONGITUDINALE MÉGA-BLOC 3 | | | |
|------------------------------------|-------------------------------|--|-----------------|---|----------|--|--|
| CLASSE STEM | SCHEMA K. JACKMAN | | VERIF C.BANKS | | | | |
| | UNITES CENTIMÈTRES | | ECHELLE NAË | | TAILLE D | | |
| | FEUILLE 1 | | DATE 2018-10-29 | | | | |
| NAVIRE 1 | SCHEMA NO A01-BOW PACKAGE-002 | | REV. A | | | | |

© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

| NOMENCLATURE | | |
|--------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| PROUE - PONT | 1 | PANNEAU DE MOUSSE D'UNE ÉPAISSEUR DE 0,5 CM |
| | | |

REMARQUES :
 1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES.
 *SCHÉMA NON À L'ÉCHELLE



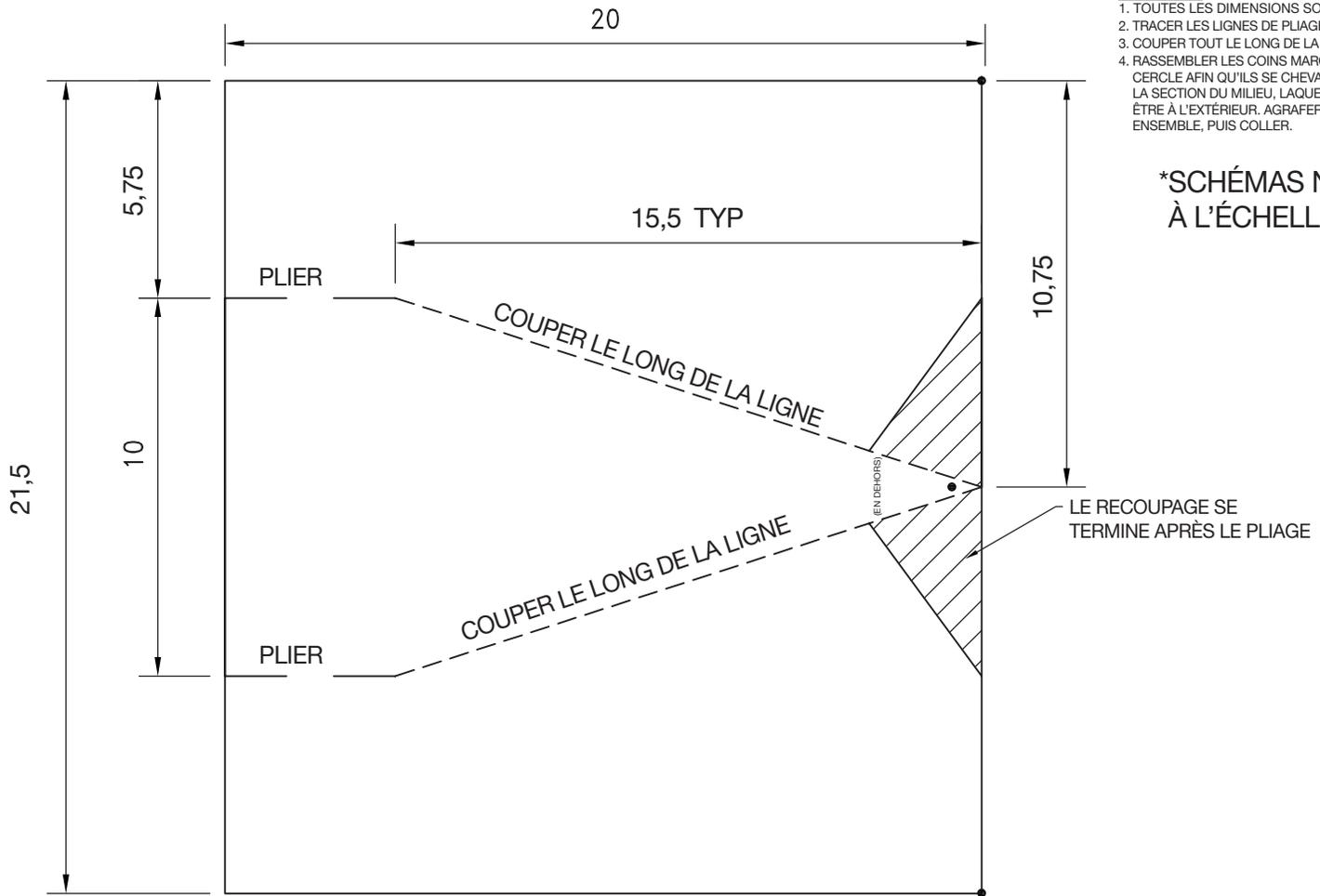
| SCHÉMA DE FABRICATION PROUE - PONT MÉGA-BLOC 3 | | | | |
|---|-----------|---------------------|---------|--------------|
| IRVING <small>Irving Shipbuilding Inc.</small> CLASSE STEM NAVIRE 1 | SCHEMA | K. JACKMAN | VERIF | C.BANKS |
| | UNITES | CENTIMÈTRES | ECHELLE | NAÉ TAILLE D |
| | FUILLE | 1 | DATE | 2018-10-29 |
| | SCHEMA NO | A01-BOW PACKAGE-003 | REV. | A |

© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

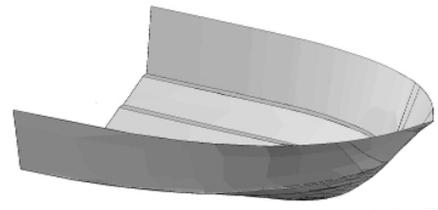
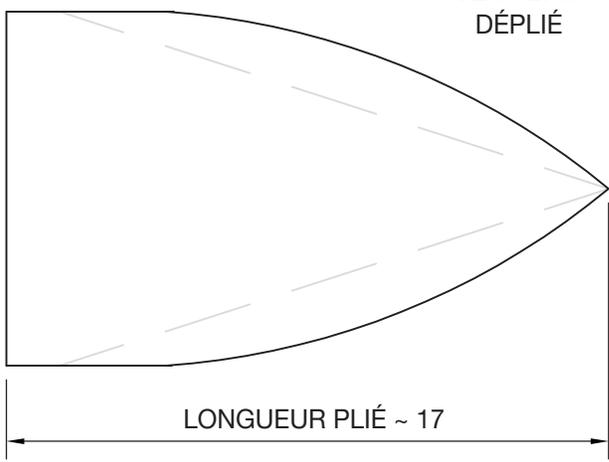
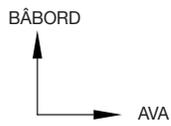
| NOMENCLATURE | | |
|---------------|----------|---|
| NOM | QUANTITÉ | DESCRIPTION DES MATÉRIAUX |
| PROUE – COQUE | 1 | FEUILLE DE PLASTIQUE NOIRE 21,5 X 28 CM |
| | | |

- REMARQUES :
1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES
 2. TRACER LES LIGNES DE PLIAGE ET DÉCOUPER LES LIGNES.
 3. COUPER TOUT LE LONG DE LA LIGNE.
 4. RASSEMBLER LES COINS MARQUÉS D'UN CERCLE AFIN QU'ILS SE CHEVAUCHENT, AVEC LA SECTION DU MILIEU, LAQUELLE DEVRAIT ÊTRE À L'EXTÉRIEUR. AGRAFER CES 3 POINTS ENSEMBLE, PUIS COLLER.

***SCHÉMAS NON À L'ÉCHELLE**

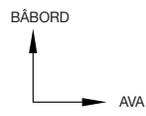


VUE DE DESSUS 1
VERS BAS DÉPLIÉ



VUE 3D

VUE DE DESSUS 1
VERS BAS DÉPLIÉ



| IRVING | | | | |
|---|-------------|---------------------|------------|----------|
| SCHÉMA DE FABRICATION PROUE – COQUE MÉGA-BLOC 3 | | | | |
| SCHÉMA | K. JACKMAN | VÉRIF | C.BANKS | |
| UNITES | CENTIMÈTRES | ECHELLE | NÂE | TAILLE D |
| FEUILLE | 1 | DATE | 2018-10-29 | |
| NAVIRE 1 | SCHÉMA NO | A01-BOW PACKAGE-004 | REV. | A |

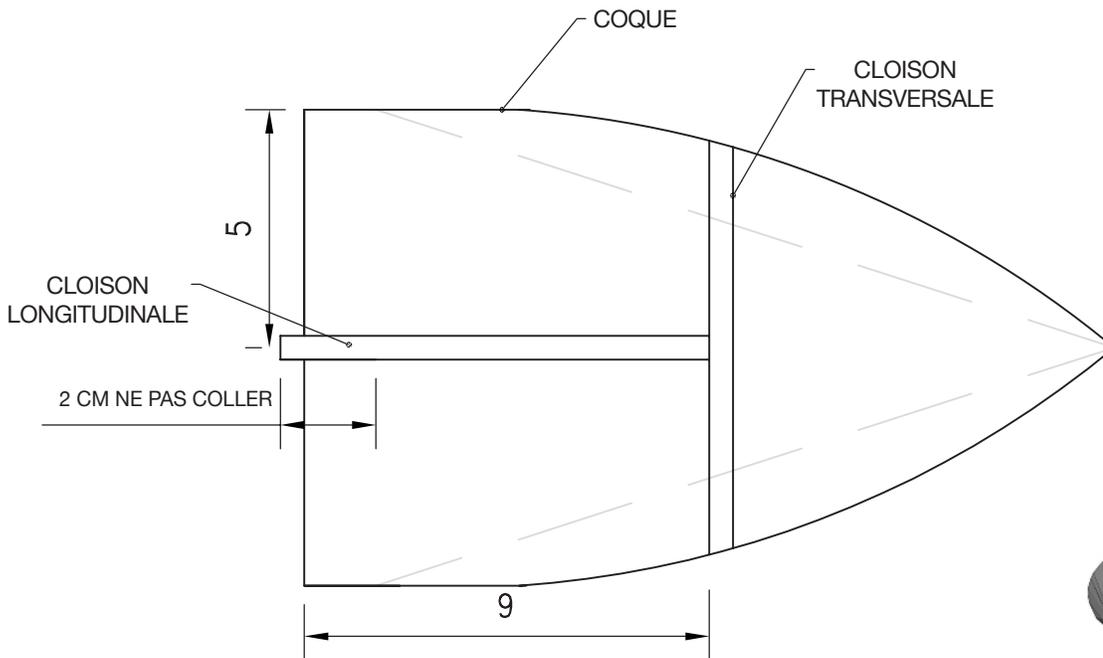
© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

| LISTE DES PIÈCES | |
|-------------------------------|----------|
| NOM | QUANTITÉ |
| PROUE - COQUE | 1 |
| PROUE - CLOISON LONGITUDINALE | 1 |
| PROUE - CLOISON TRANSVERSALE | 1 |
| PROUE - PONT | 1 |

REMARQUES :

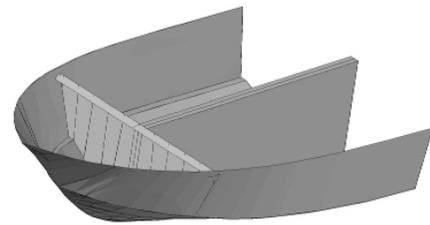
1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES.
2. RECOUPER LA PARTIE INFÉRIEURE DES CLOISONS POUR QU'ELLES S'ADAPTENT À LA COURBURE DE LA COQUE, SI NÉCESSAIRE.
3. RECOUPER LE PONT POUR QU'IL S'ADAPTE À LA COURBURE DE LA COQUE.

***SCHÉMA NON À L'ÉCHELLE**

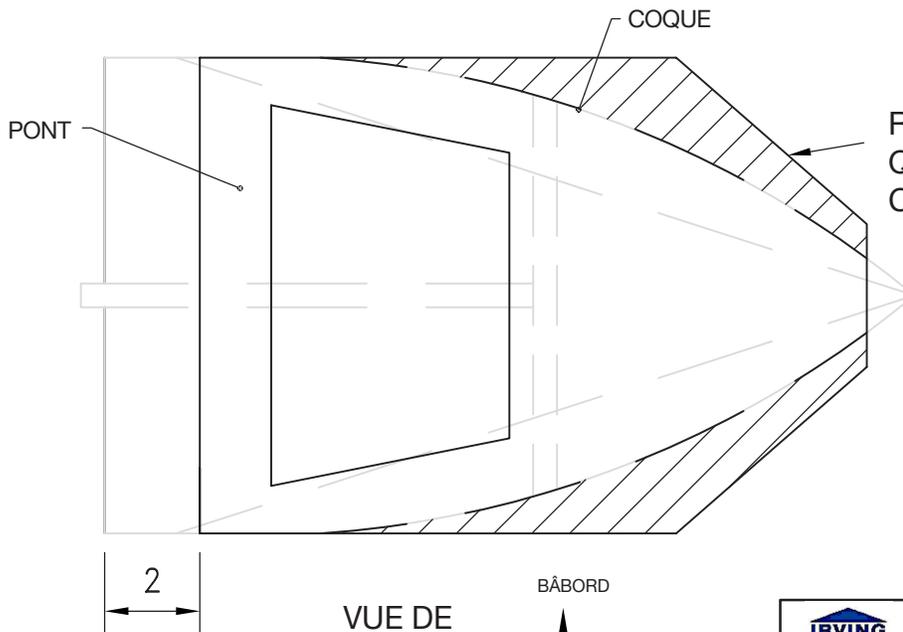


VUE DE DESSUS 1
VERS BAS
INSTALLATION DE CLOISON

BÂBORD
AVA



VUE 3D
(PONT MASQUÉ POUR PLUS DE CLARTÉ)



VUE DE DESSUS 2
VERS BAS
INSTALLATION DU PONT

BÂBORD
AVA

RECOUPER LE PONT POUR QU'IL S'ADAPTE À LA COURBURE DE LA COQUE.

| | | | | | | | |
|---------|------------------------|------------|---------------------|----------|-----|--------|---|
| | SCHÉMA D'ASSEMBLAGE | | | | | | |
| | ASSEMBLAGE DE LA PROUE | | | | | | |
| | MÉGA-BLOC 3 | | | | | | |
| | SCHÉMA | K. JACKMAN | VERIF | C. BANKS | | | |
| CLASSE | STEM | UNITÉS | CENTIMÈTRES | ECHELLE | NÂÉ | TAILLE | D |
| FEUILLE | 12 | DATE | 2018-10-29 | | | | |
| NAVIRE | 1 | SCHÉMA NO | A01-BOW PACKAGE-005 | REV. | A | | |

ASSEMBLAGE FINAL

ACTIVITÉ

Assemblage final des trois méga-blocs pour former le navire de classe STIM de la Marine royale canadienne.

REMARQUES :

- Après l'assemblage, le navire pourra être mis à la mer.

EXIGENCES MATÉRIELLES :

Marqueur permanent
Règle transparente
Scalpel
Planche à découper
Carton mousse
Feuilles en plastique noires
Ciseaux
Pistolet à colle
Ruban adhésif

DÉFINITIONS ET ACRONYMES :

Définitions :

Bâbord - le côté gauche du navire

Superstructure - les parties d'un navire autre que le mât, construites au-dessus de la coque et du pont principal

Coque - la structure la plus externe d'un navire

Mât - un long poteau qui s'élève verticalement en partant du navire

Acronymes :

SCH - Schéma

VERS BAS - Vers le bas

VERS BÂB - Vers bâbord

AVA - Avant

ÉTAPES :

1 Assemblage

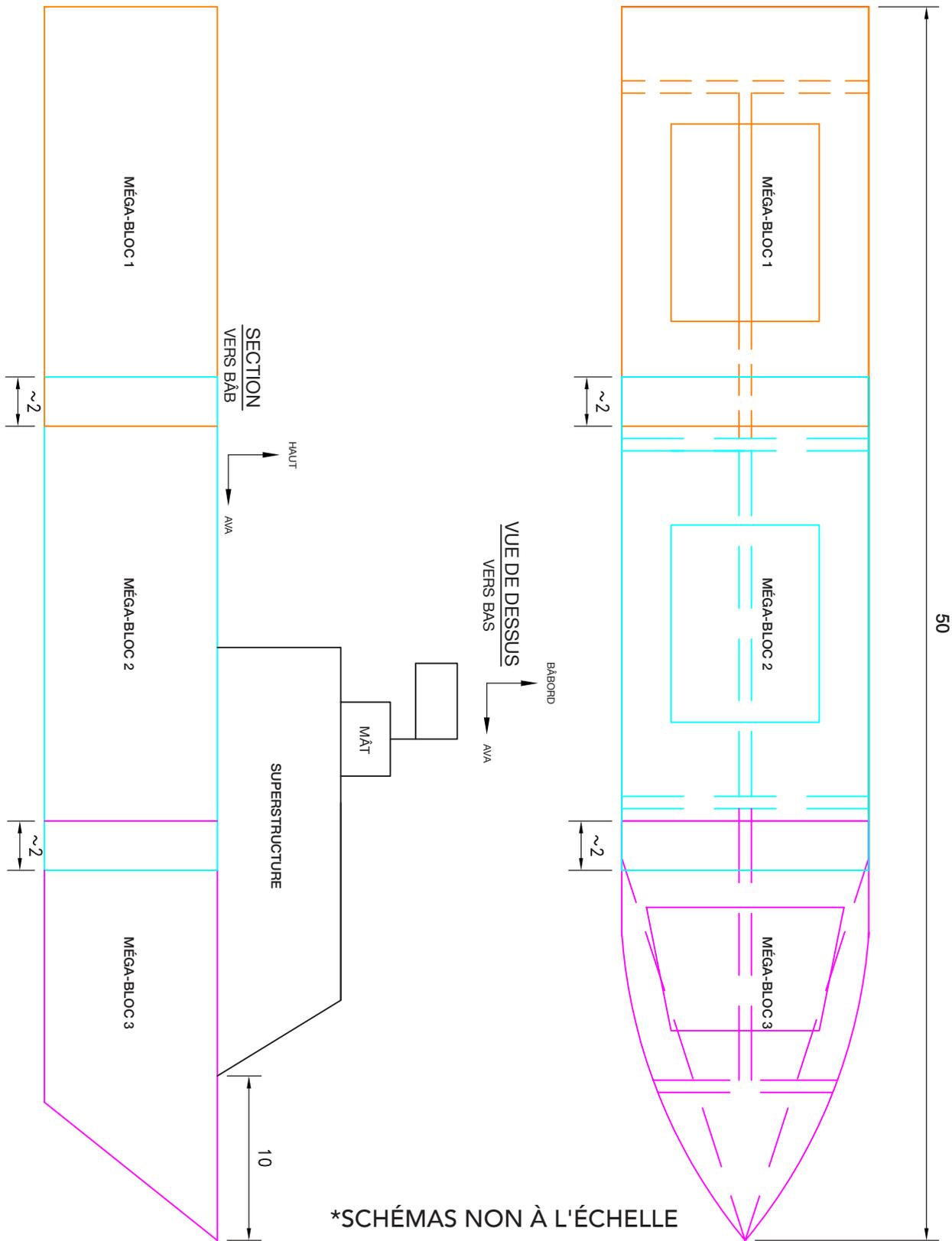
1.1 À l'aide du Plan (p. 87), suivez la section « REMARQUES » pour assembler le navire classe STIM.

1.2 Utilisez un pistolet à colle pour fixer les sections.

1.3 Utilisez du ruban adhésif pour imperméabiliser les bords.

ÉVALUATION FINALE :

Une fois le navire assemblé, placez-le dans l'eau et assurez-vous qu'il flotte. Laissez-le dans l'eau et ajoutez du poids (*rondelles, sacs de sable, etc.*) de chaque côté et sur chaque section pour tester l'équilibre du navire et confirmer qu'il est étanche.



*SCHÉMAS NON À L'ÉCHELLE

REMARQUES :

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN CENTIMÈTRES.
2. SUPERPOSER LES COQUES DES MÉGA-BLOCS POUR OBTENIR UN NAVIRE D'UNE LONGUEUR TOTALE DE 50 CM. CES CHEVAUCHEMENTS SONT APPROXIMATIVEMENT 2 CM.
3. IL PEUT ÊTRE NÉCESSAIRE DE RECOUPER LES PONTS ET/OU LES CLOISONS LONGITUDINALES POUR ASSEMBLER LES MÉGA-BLOCS.
4. NE PAS COLLER LA SUPERSTRUCTURE AVEC DE LA COLLE, UTILISER UN RUBAN ADHÉSIF LÉGER. VOUS DEVREZ POUVOIR RETIRER LA SUPERSTRUCTURE POUR AJOUTER DU POIDS À L'INTÉRIEUR.

| | | | | |
|--|---|----------------------------|---------|------------|
|  CLASSE STEM NAVIRE 1 | SCHÉMA D'ASSEMBLAGE MÉGA BLOCK JOIN NAVIRE 1 | | | |
| | SCHEMA | K. JACKMAN | VERIF | C. BANKS |
| | UNITES | CENTIMÈTRES | ÉCHELLE | N/A |
| | FEUILLE | 1 | DATE | 2018-10-29 |
| | SCHEMA NO | A01-MEGA BLOCK PACKAGE-001 | REV. | A |

© IRVING SHIPBUILDING INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

ACTIVITÉ DE CONSTRUCTION DE PRÉCISION 2 : CONSTRUISEZ VOTRE PROPRE NAVIRE HAUTURIER DE SCIENCE HALIEUTIQUE DE LA GARDE CÔTIÈRE



APERÇU GÉNÉRAL

Invitez vos élèves à consulter le nss.seaspan.com pour en savoir plus et voir des vidéos mises à jour des progrès de la construction au chantier naval Seaspan.

RAISONNEMENT DE CONCEPTION

La conception de cet atelier consiste à combiner le développement des compétences techniques avec les connaissances techniques et l'ingénierie en faisant participer les élèves à un projet de construction collaboratif qui simule la fabrication avancée et la gestion des matériaux dans un complexe de construction navale moderne.

Le but de cet atelier est que chaque élève finisse avec le même produit. Alors que les autres activités encouragent la créativité, cet atelier encourage les élèves à suivre un processus spécifique, à appliquer des instructions et à obtenir le produit final souhaité.



SCÉNARIO DE PROBLÈME

La Garde côtière canadienne a besoin de nouveaux navires pour lui permettre d'appuyer la recherche scientifique et les initiatives de gestion des écosystèmes. Les nouveaux navires hauturiers de science halieutique sont des navires de recherche dotés d'un équipement spécial qui permettront à la Garde côtière de surveiller la santé des stocks de poissons, de comprendre les impacts des changements climatiques et de soutenir la recherche afin de mieux comprendre l'environnement océanique.

Pour cette activité, votre équipe doit décider comment aborder le projet. Vous pouvez choisir d'attribuer des tâches distinctes à chaque personne (c.-à-d. *lecteur de bleus*, *coupeur*, *soudeur/colleur*, *chef de projet*, *responsable du contrôle de la qualité*) ou de laisser chaque membre effectuer toutes les tâches d'une section du navire.

DÉTERMINANTS DE LA RÉUSSITE

Vous aurez réussi si :

- Votre équipe peut démontrer avoir suivi avec succès les dessins techniques ;
- Votre produit final ressemble à sa conception ;
- Votre navire est adéquatement personnalisé, notamment grâce à un nom ;
- La structure de votre navire flotte ;
- Votre équipe peut réfléchir à ce qui a fonctionné, à ce qui n'a pas fonctionné et à votre processus et fournir des suggestions sur les points à améliorer.

PARAMÈTRES

- Les membres de chaque groupe doivent travailler ensemble pour terminer l'activité ;
- Les élèves recevront un budget pour l'achat des matériaux ;
- Les groupes doivent construire leur structure avec le moins de déchets possible. Tout déchet doit être comptabilisé dans le budget ;
- Les navires doivent flotter et être conformes aux spécifications de conception fournies ;
- Les groupes doivent créer un panel de conception qui illustre leur approche, leurs succès, leurs défis et leurs recommandations.

EXIGENCES MATÉRIELLES

- Carton mousse recouvert de plastique (6 mm d'épaisseur)
- Rouleau d'essuie-tout ou de papier toilette (ou quelque chose de similaire)
- Ciseaux
- Couteau (c.-à-d. scalpel ou couteau à lame rétractable et remplaçable)
- Planche à découper pour protéger la surface de la table
- Pistolet à colle chaude (1 par groupe)
- Bâtons de colle
- Crayon à mine
- Marqueurs
- Règle
- Ruban adhésif

DÉFINITIONS ET ACRONYMES :

Arr - Vers l'arrière d'un navire

Proue - Zone avant d'un navire

Cloison - Surfaces verticales sur un navire - comme les murs d'une maison

Pont - Surfaces horizontales sur un navire - comme le plancher d'une maison

Flottaison de calcul - Niveau auquel un navire flotte normalement

Avant - Vers l'avant d'un navire

Coque - Corps principal du navire qui flotte dans l'eau

Longitudinal - Situé sur la longueur du navire

Milieu du navire - La section centrale d'un navire

Bâbord - Le côté gauche du navire en regardant vers l'avant (vers la proue)

Coque - La structure la plus externe d'un navire

Tribord - Le côté droit du navire en regardant vers l'avant (vers la proue)

Poupe - La zone arrière d'un navire

Superstructure - La partie du navire située au-dessus de la coque

Tableau - Le dos plat et droit du navire

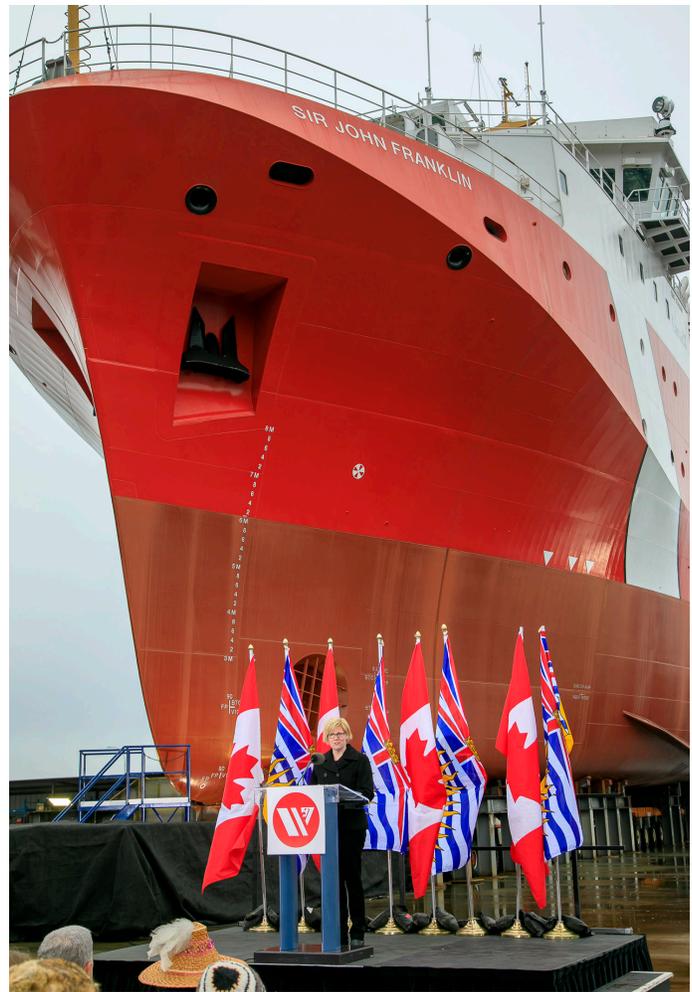
Transversal - Situé sur toute la largeur du navire

Nomenclature - Liste de toutes les pièces utilisées pour construire le composant

TYP - Signifie la même chose des deux côtés

EXTENSIONS D'ACTIVITÉ :

- **Carrières** Demandez aux élèves de jouer les rôles qui leur auront été attribués tout au long du projet. Faites des recherches sur les différentes carrières et expliquez-leur comment leur contribution s'inscrit dans le processus global de la construction et de l'assemblage.
- **Gestion de projet** Incorporez l'aspect de la gestion financière en attribuant des prix aux matériaux et un coût de main d'œuvre (*par tranche de 30 minutes de travail*), ainsi que des objectifs de budget et de délais de construction pour que les élèves s'efforcent de les atteindre.
- **Fonctionnalité** Une fois le navire assemblé et lancé, demandez aux élèves d'ajouter du poids (lestez-le) pour ajuster comment il flotte et expérimentez avec le centre de gravité vertical du navire (roulez-le et coulez-le).
- **Ingénierie inverse** Construisez un navire ou une structure simple en « blocs », puis produisez des dessins et des instructions de travail pour sa construction et son assemblage. Ceci peut être fait avec des matériaux uniformes (*des Lego, par ex.*) ou non uniformes (*produits recyclables, consommables, etc.*)

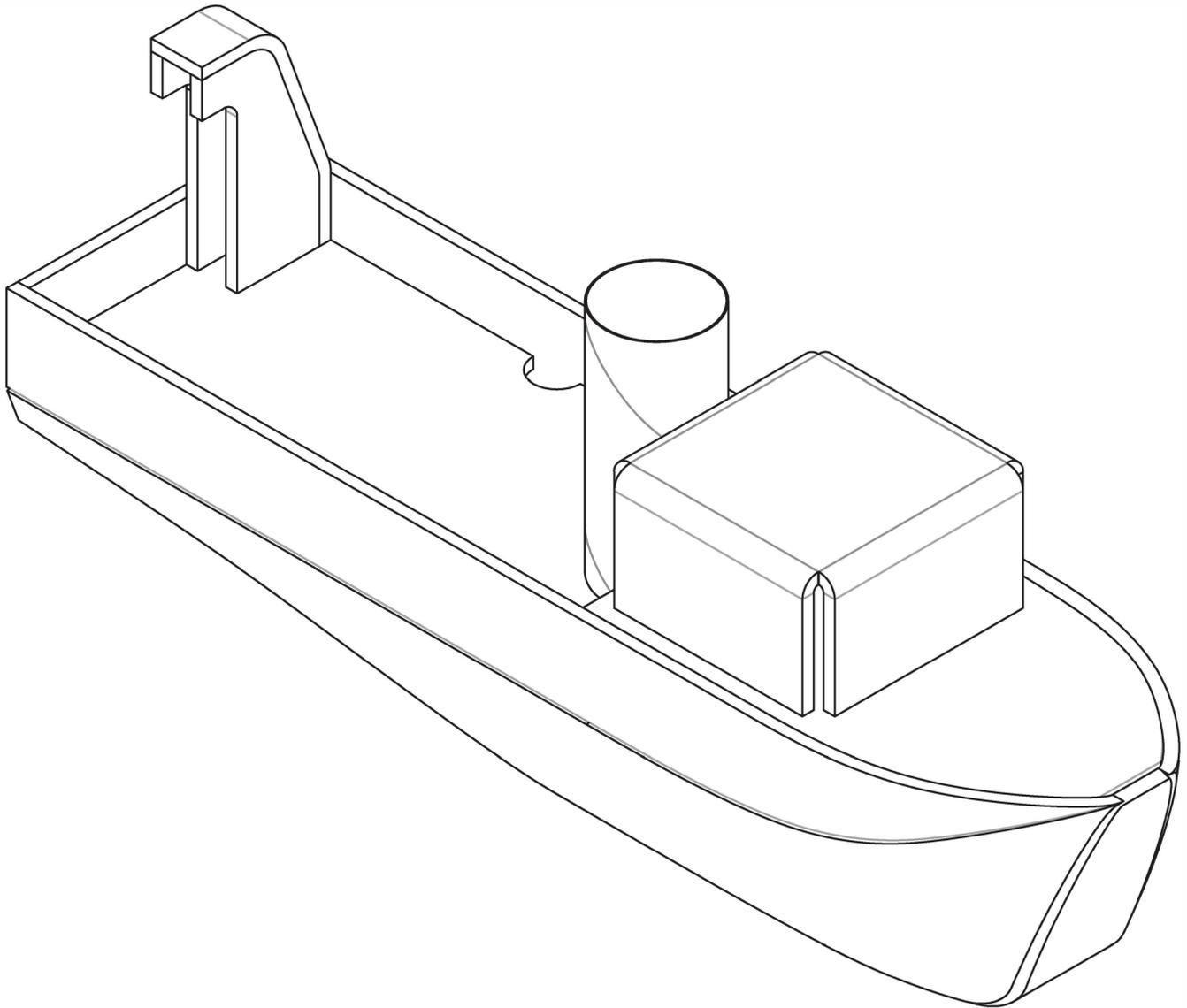


- **Nommez le navire** Il existe une politique pour nommer les navires de la Garde côtière (<http://www.ccg-gcc.gc.ca/Publications/Ship-Naming-Policy>). Votre groupe doit proposer un nom unique qui respecte les directives. Expliquez le choix du nom à la classe.
- **Lestage** Demandez aux élèves de dessiner les lignes de la flottaison de calcul (FC) sur la coque, comme indiqué dans les ressources d'extension de l'activité. La FC indique le niveau d'eau optimal pour que le bateau flotte en toute sécurité et se déplace efficacement dans l'eau. Ensuite, demandez aux élèves de lester les navires avec du sable pour les faire flotter à la FC. Demandez-leur de consigner la quantité de sable qu'ils utilisent.

Pour des extensions d'activité et des feuilles de travail détaillées, visitez le : <https://coveocean.com>

MODÈLES D'ACTIVITÉ

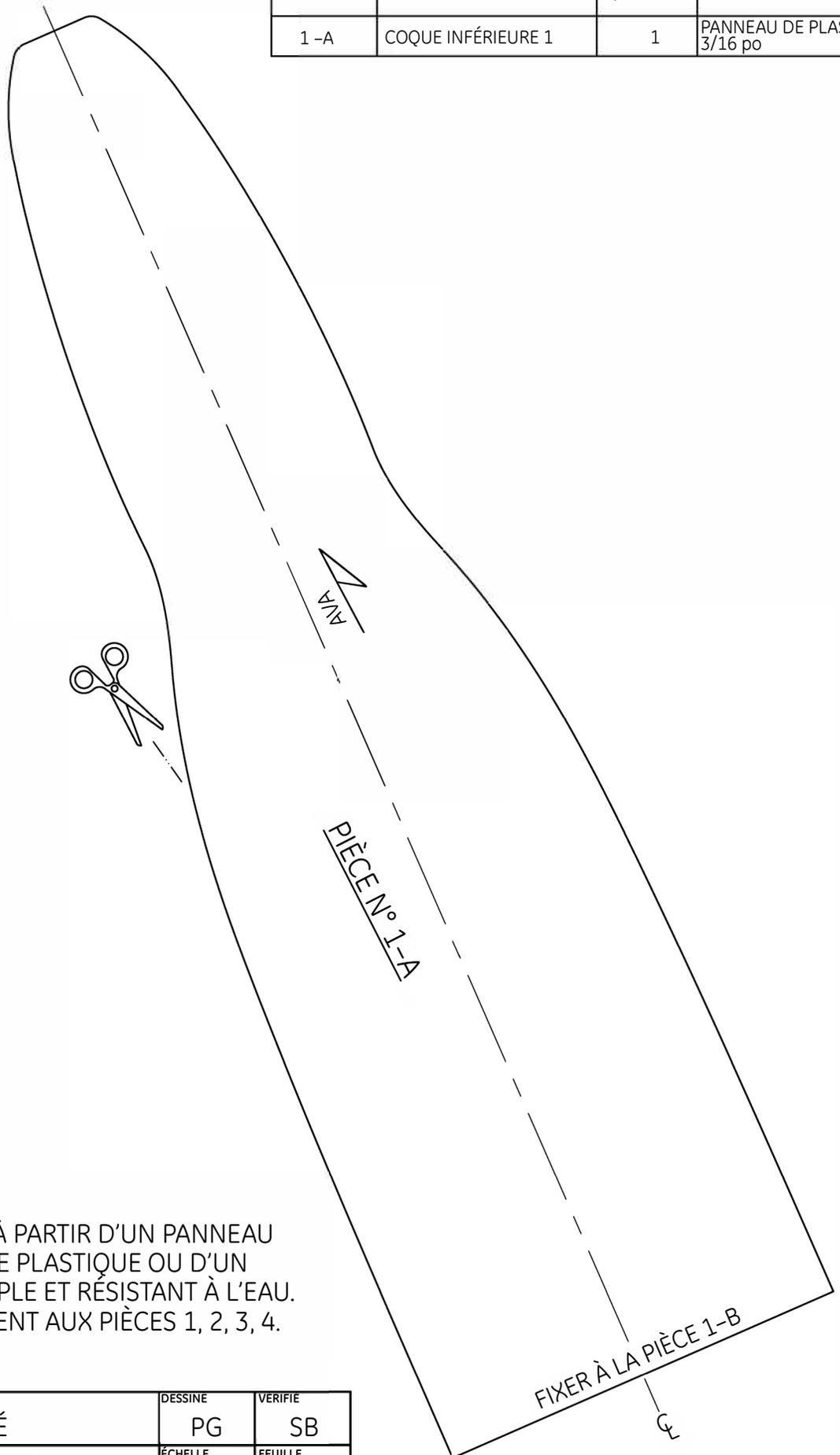
Les dessins suivants peuvent être utilisés comme gabarits à l'échelle. Les élèves peuvent utiliser ces diagrammes comme guides pour couper leurs matériaux. Nous suggérons aux élèves d'étiqueter chaque pièce au fur et à mesure qu'ils coupent le matériau afin de garder une trace de l'assemblage de l'activité. *Taille de groupe recommandée : 4 à 6 personnes*



REMARQUE :
TRACER SUR UN CÔTÉ DE FEUILLE 8,5 po X 11 po FORMAT LETTRE

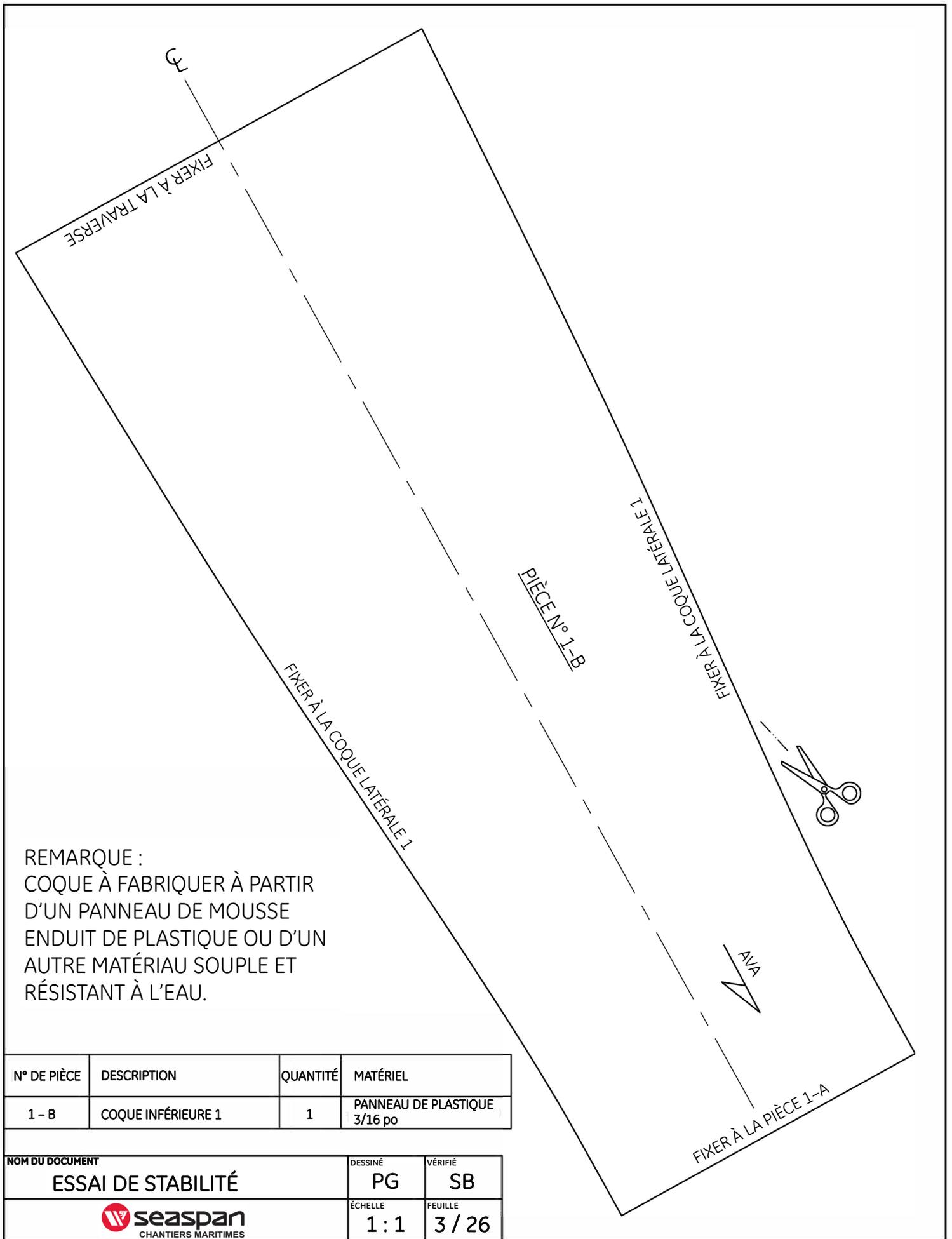
| | | |
|---|---------|---------|
| NOM DU DOCUMENT | DESSINE | VERIFIE |
| ESSAI DE STABILITÉ | PG | SB |
|  seaspan CHANTIERS MARITIMES | ECHELLE | FEUILLE |
| | NÂÉ | 1/26 |

| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|--------------------|----------|---------------------------------|
| 1 -A | COQUE INFÉRIEURE 1 | 1 | PANNEAU DE PLASTIQUE 3/16 po |



REMARQUE :
 COQUE À FABRIQUER À PARTIR D'UN PANNEAU
 DE MOUSSE ENDUIT DE PLASTIQUE OU D'UN
 AUTRE MATÉRIEL SOUPLE ET RÉSISTANT À L'EAU.
 S'APPLIQUE UNIQUEMENT AUX PIÈCES 1, 2, 3, 4.

| | | |
|---|---------|---------|
| NOM DU DOCUMENT | DESSINE | VERIFIE |
| ESSAI DE STABILITÉ | PG | SB |
|  | ÉCHELLE | FEUILLE |
| | 1 : 1 | 2/26 |



REMARQUE :
 COQUE À FABRIQUER À PARTIR
 D'UN PANNEAU DE MOUSSE
 ENDUIT DE PLASTIQUE OU D'UN
 AUTRE MATÉRIAU SOUPLE ET
 RÉSISTANT À L'EAU.

| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|--------------------|----------|---------------------------------|
| 1 - B | COQUE INFÉRIEURE 1 | 1 | PANNEAU DE PLASTIQUE 3/16 po |

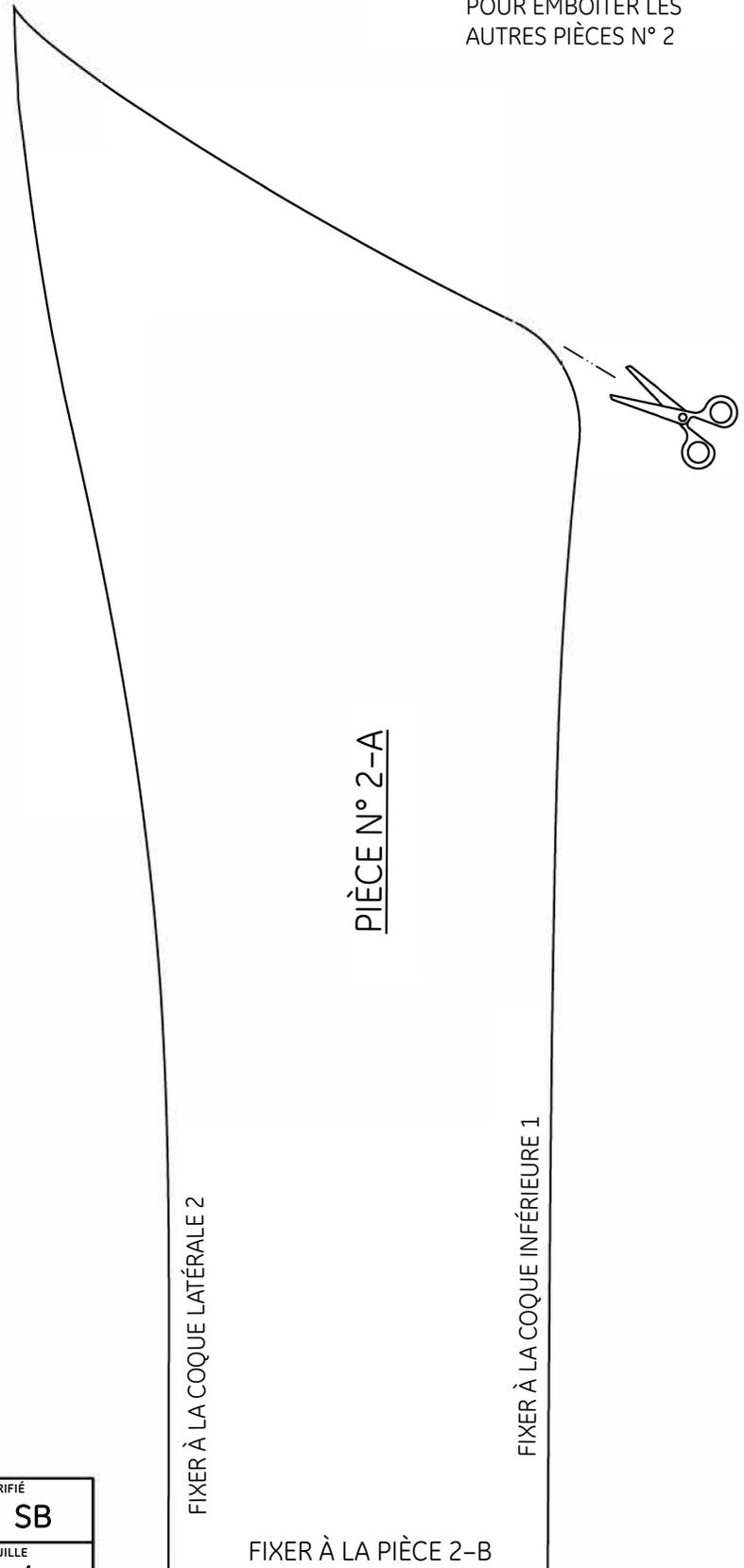
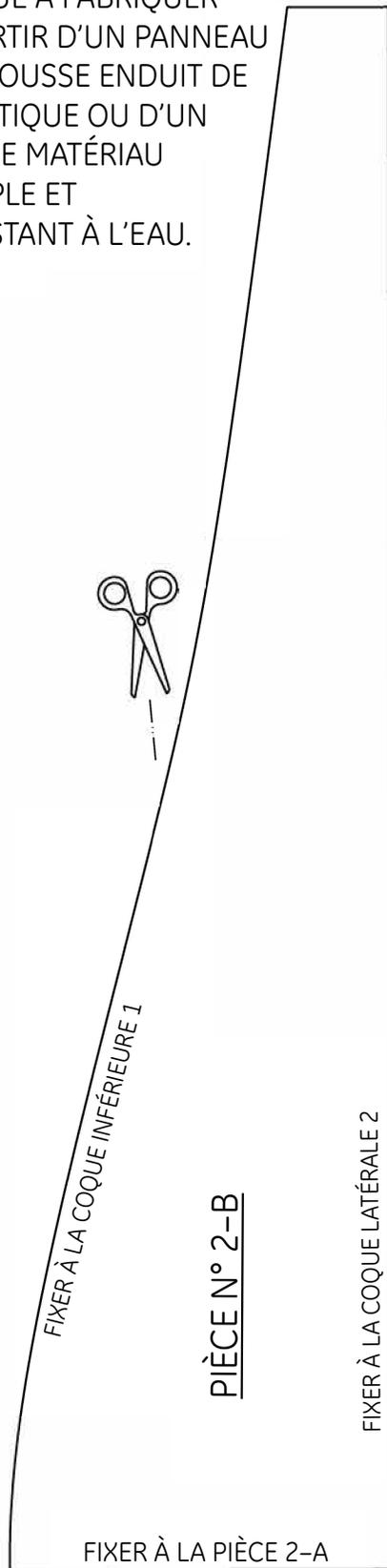
| | | |
|--|------------------|-------------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE 1 : 1 | FEUILLE 3 / 26 |



REMARQUE :
COQUE À FABRIQUER
À PARTIR D'UN PANNEAU
DE MOUSSE ENDUIT DE
PLASTIQUE OU D'UN
AUTRE MATÉRIAU
SOUPLE ET
RÉSISTANT À L'EAU.

| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|------------------|----------|---------------------------------|
| 2-A | COQUE LATÉRALE 1 | 2 | PANNEAU DE PLASTIQUE 3/16 po |
| 2-B | COQUE LATÉRALE 1 | 2 | PANNEAU DE PLASTIQUE 3/16 po |

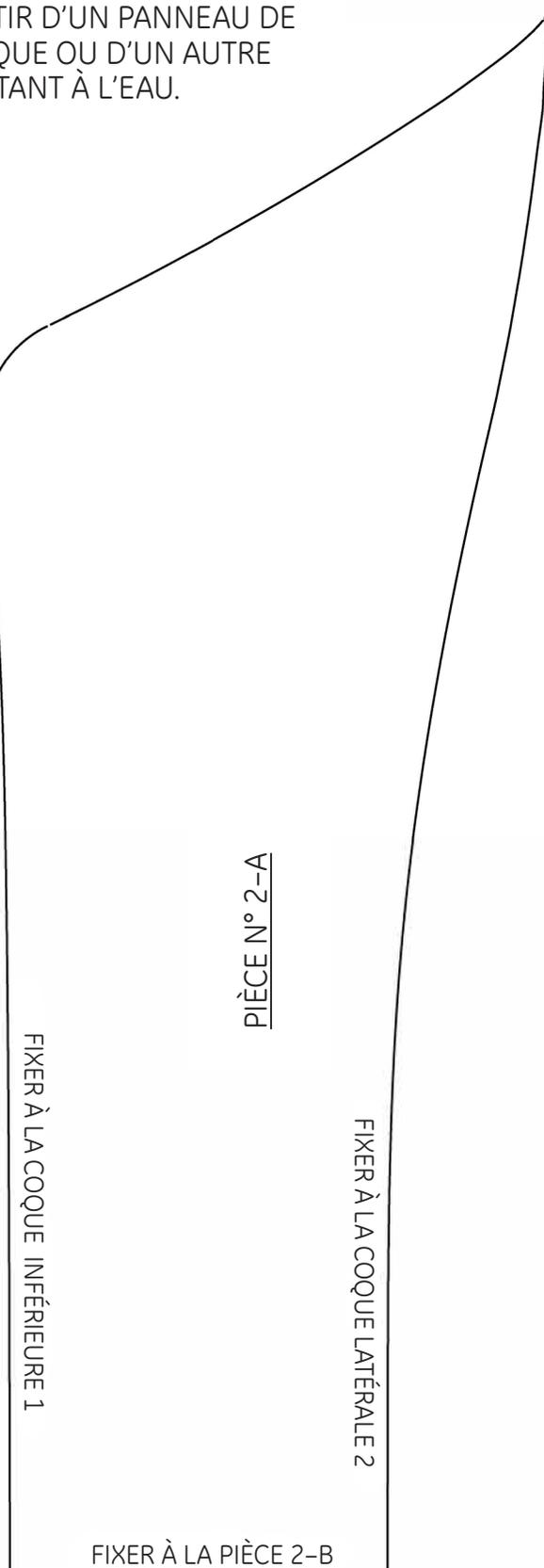
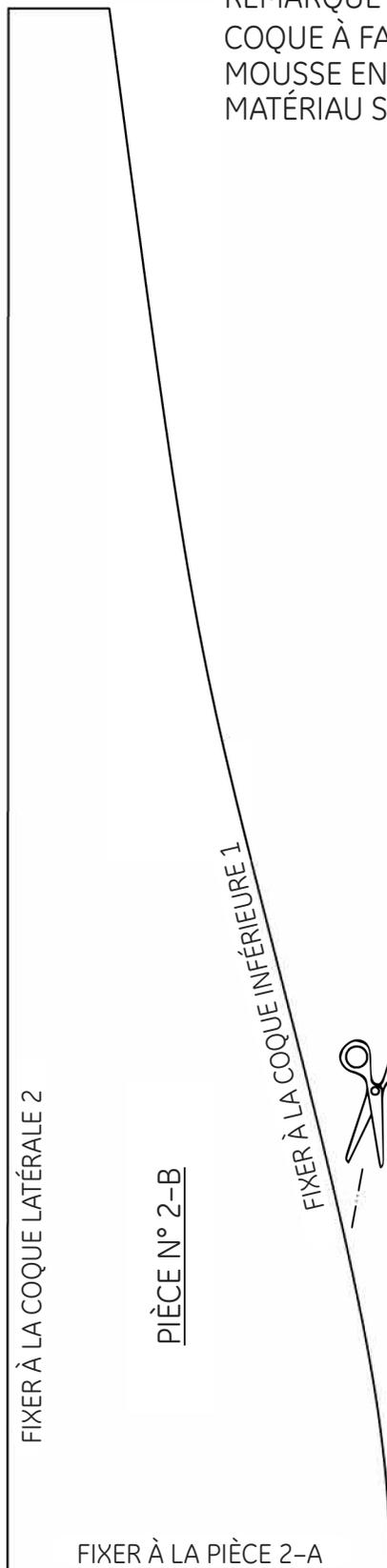
REMARQUE : VOIR LA FEUILLE SUIVANTE
POUR EMBOÎTER LES
AUTRES PIÈCES N° 2



| | | |
|--|-------------------------|--------------------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE 1 : 1 | FEUILLE 4 / 26 |

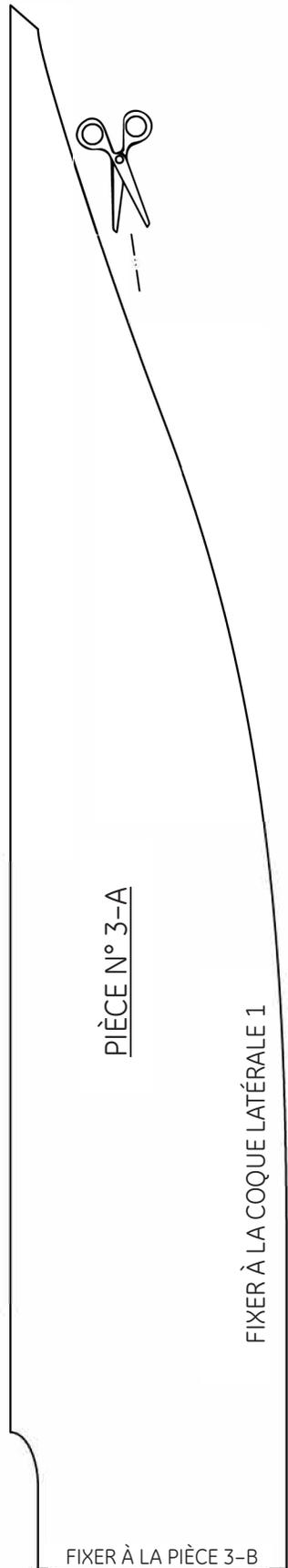
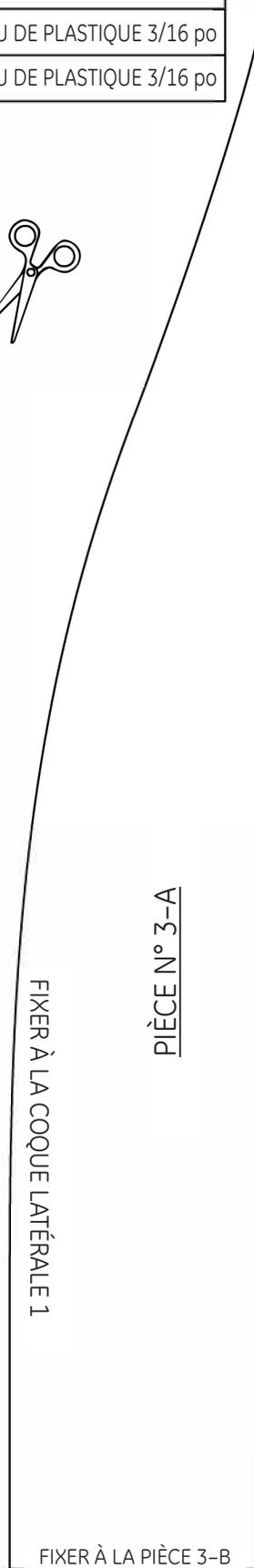
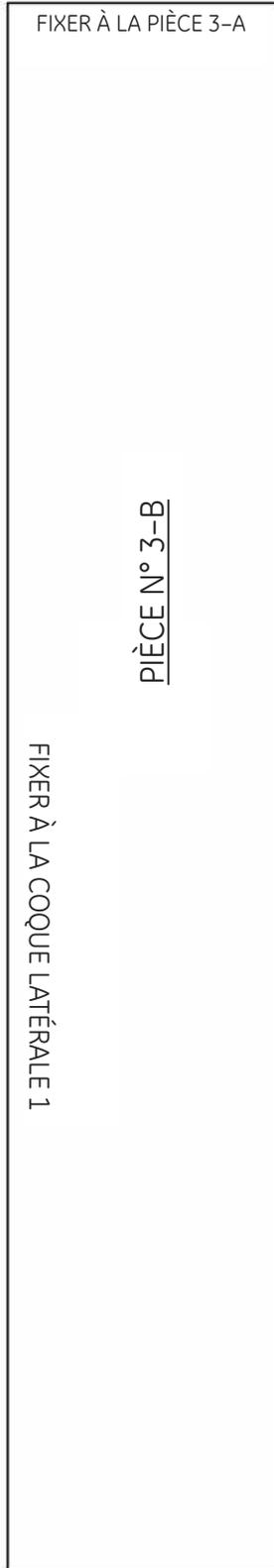


REMARQUE :
 COQUE À FABRIQUER À PARTIR D'UN PANNEAU DE
 MOUSSE ENDUIT DE PLASTIQUE OU D'UN AUTRE
 MATÉRIAU SOUPLE ET RÉSISTANT À L'EAU.



| | | |
|--|---------|---------|
| NOM DU DOCUMENT | DESSINÉ | VÉRIFIÉ |
| ESSAI DE STABILITÉ | PG | SB |
|  CHANTIERS MARITIMES | ÉCHELLE | FEUILLE |
| | 1 : 1 | 5/26 |

| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|------------------|----------|------------------------------|
| 3-A | COQUE LATÉRALE 2 | 2 | PANNEAU DE PLASTIQUE 3/16 po |
| 3-B | COQUE LATÉRALE 2 | 2 | PANNEAU DE PLASTIQUE 3/16 po |



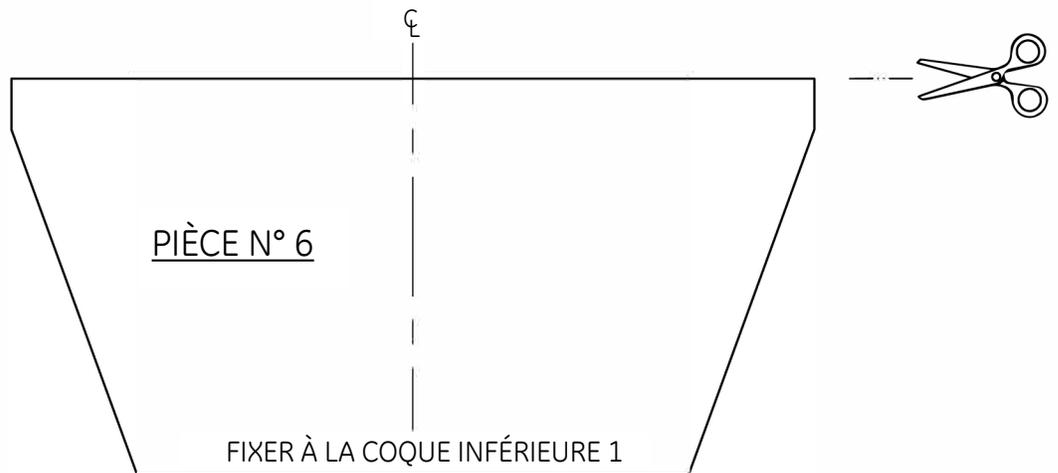
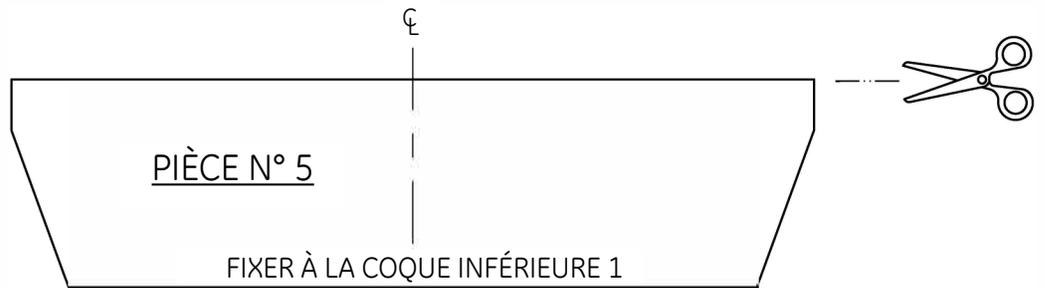
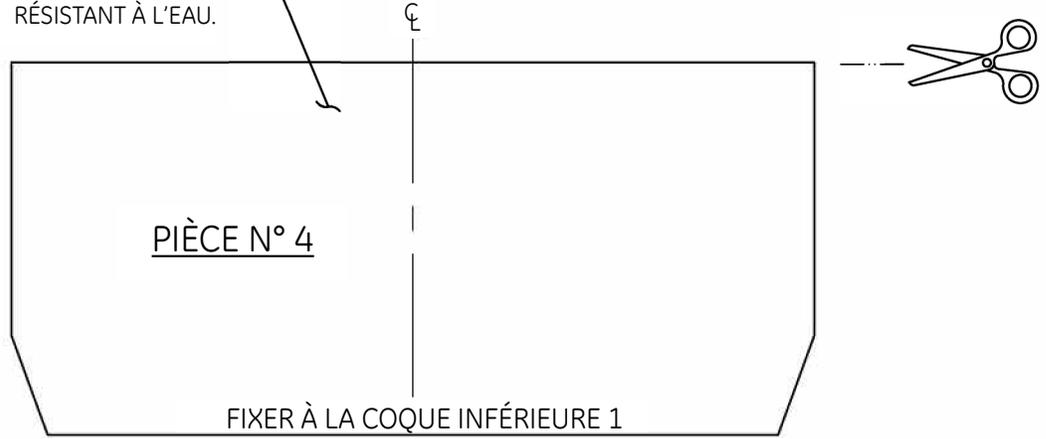
| | | |
|--|------------------|-----------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE 1 : 1 | FEUILLE 6/26 |



REMARQUE :
COQUE À FABRIQUER À PARTIR D'UN PANNEAU DE MOUSSE ENDUIT DE PLASTIQUE OU D'UN AUTRE MATÉRIAU SOUPLE ET RÉSISTANT À L'EAU.

| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|------------------------|----------|------------------------------|
| 4 | TRAVERSE | 1 | PANNEAU DE PLASTIQUE 3/16 po |
| 5 | CLOISON TRANSVERSALE 1 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |
| 6 | CLOISON TRANSVERSALE 2 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |

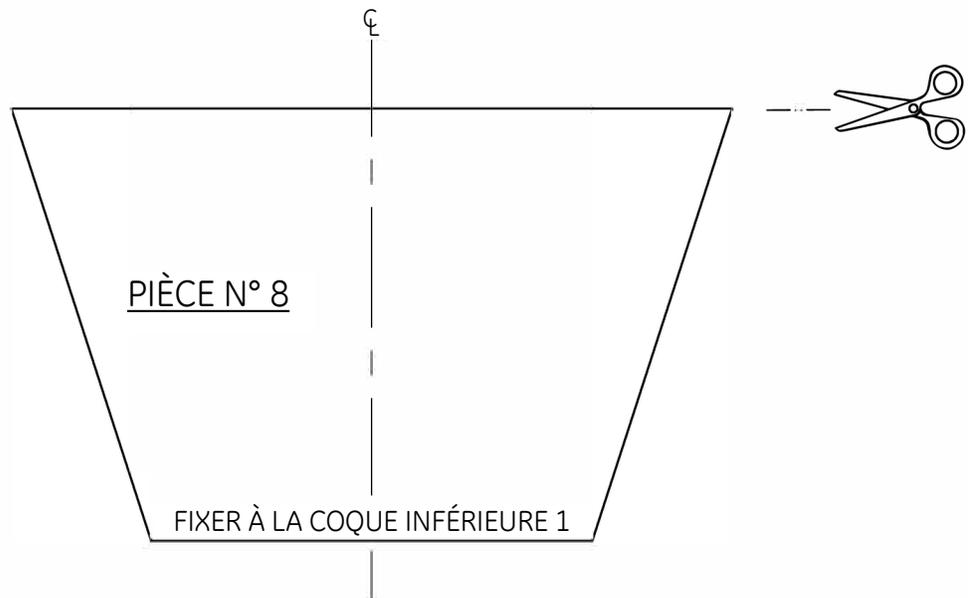
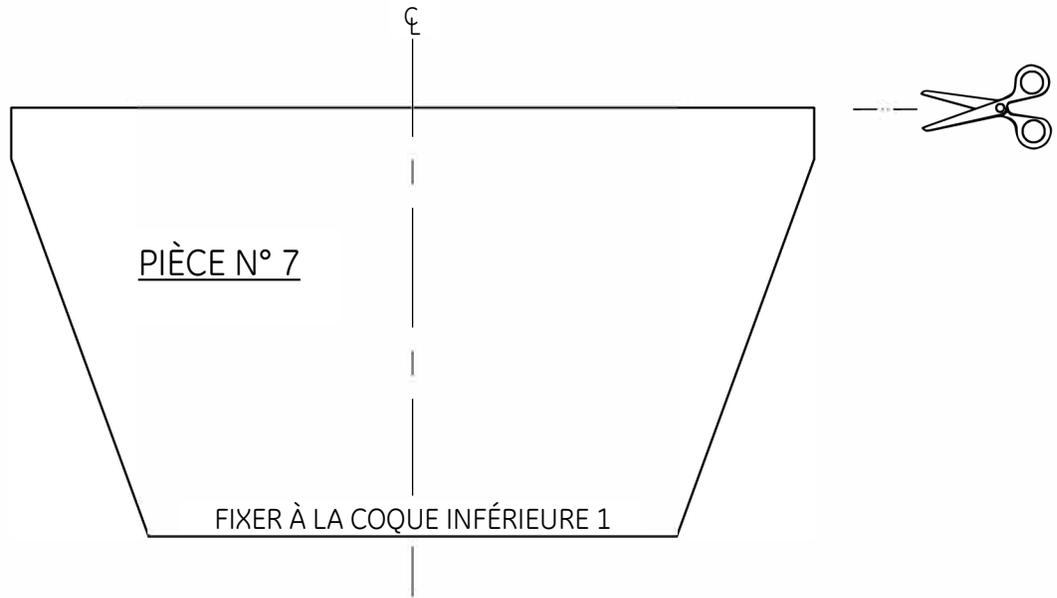
TRAVERSE À FABRIQUER À PARTIR D'UN PANNEAU DE MOUSSE ENDUIT DE PLASTIQUE OU D'UN AUTRE MATÉRIAU SOUPLE ET RÉSISTANT À L'EAU.



| | | |
|--|-------------------------|--------------------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE 1 : 1 | FEUILLE 7 / 26 |



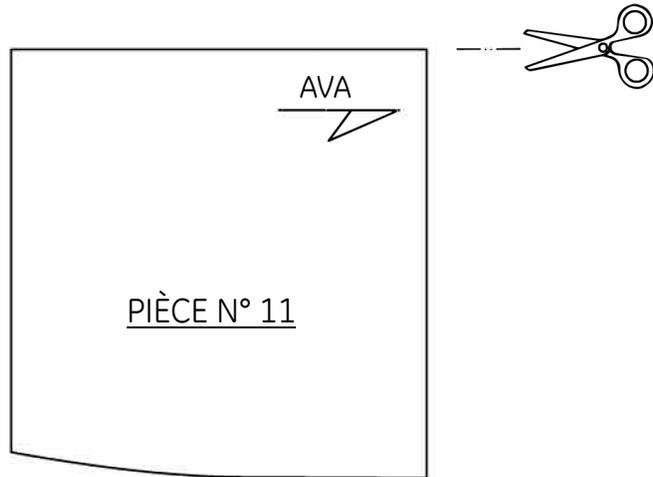
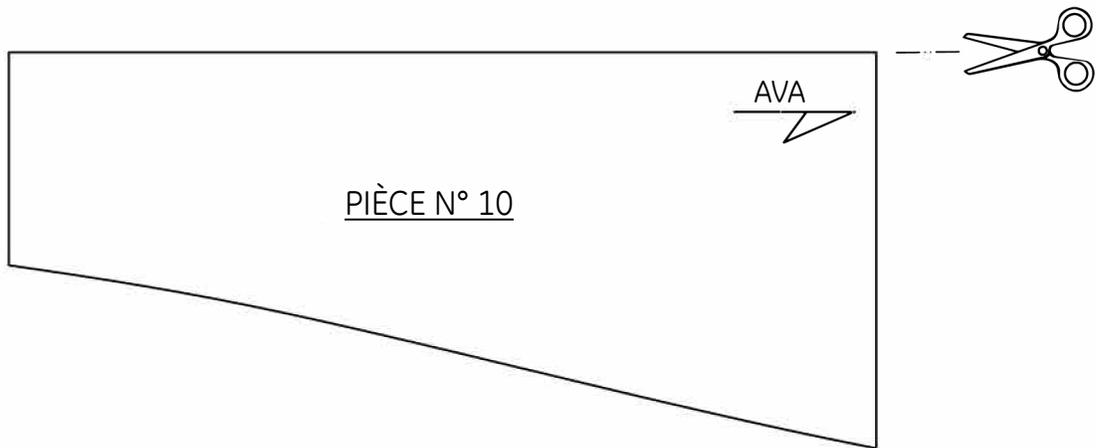
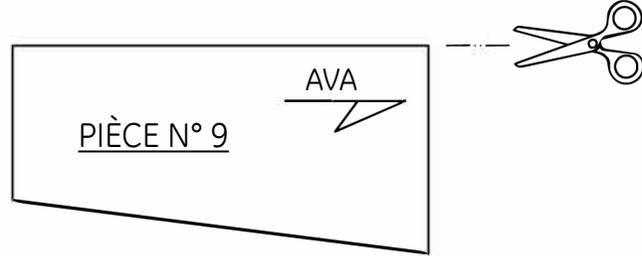
| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|------------------------|----------|---------------------------|
| 7 | CLOISON TRANSVERSALE 3 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |
| 8 | CLOISON TRANSVERSALE 4 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |



| | | |
|--|-------------------------|--------------------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE 1 : 1 | FEUILLE 8 / 26 |



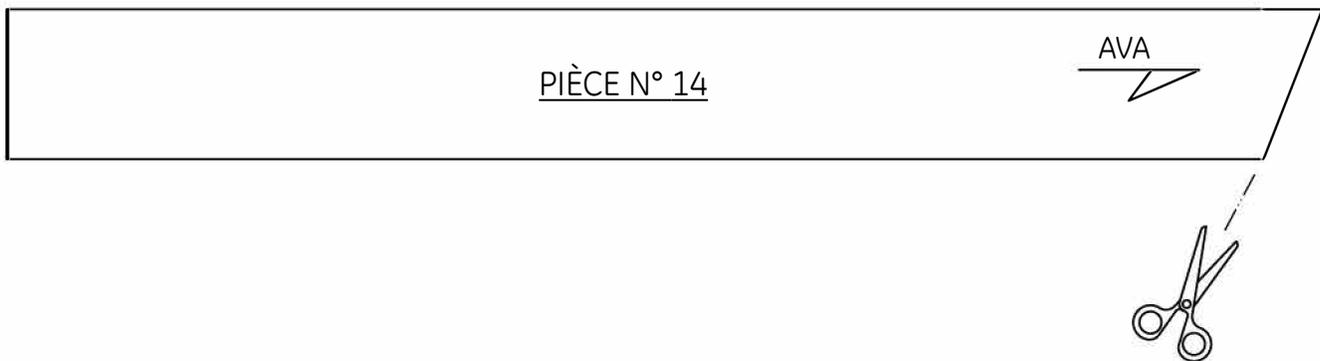
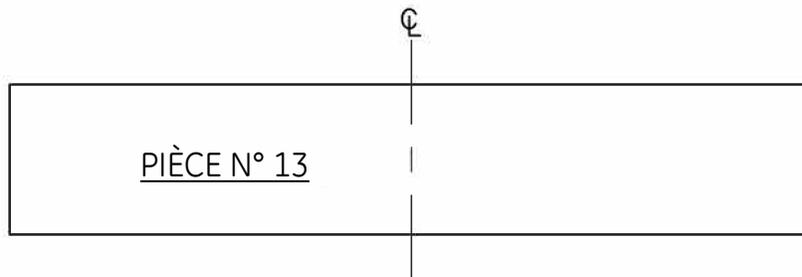
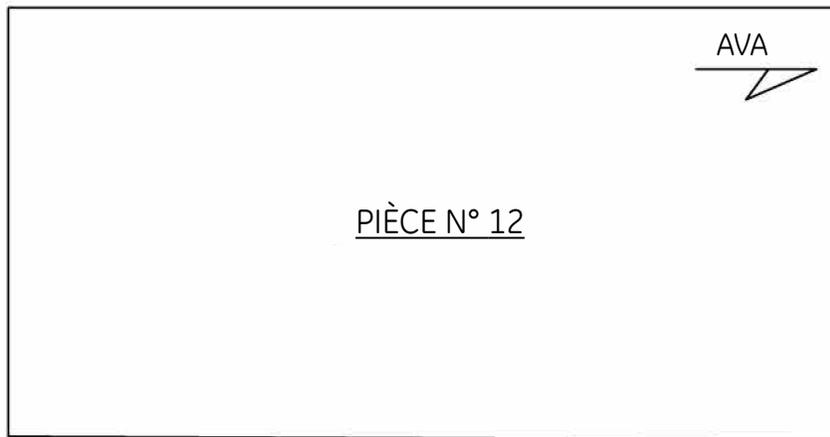
| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|-------------------------|----------|---------------------------|
| 9 | CLOISON LONGITUDINALE 1 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |
| 10 | CLOISON LONGITUDINALE 2 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |
| 11 | CLOISON LONGITUDINALE 3 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |



| | | |
|---------------------------------------|------------------|-----------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE 1 : 1 | FEUILLE 9/26 |



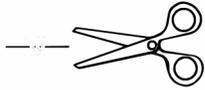
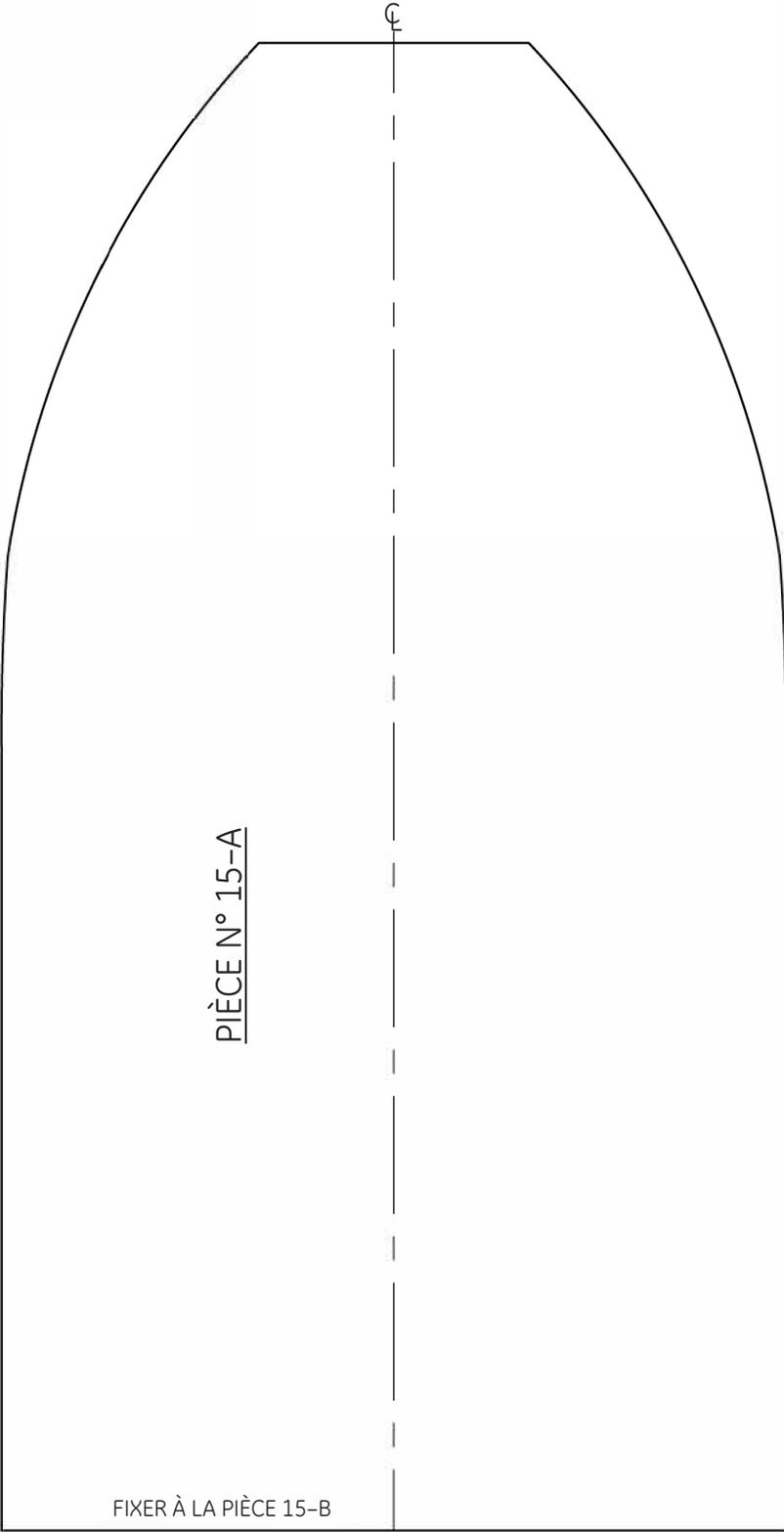
| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|-------------------------|----------|---------------------------|
| 12 | CLOISON LONGITUDINALE 4 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |
| 13 | CLOISON TRANSVERSALE 5 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |
| 14 | CLOISON LONGITUDINALE 5 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |



| | | |
|---------------------------------------|------------------|------------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE 1 : 1 | FEUILLE 10/26 |



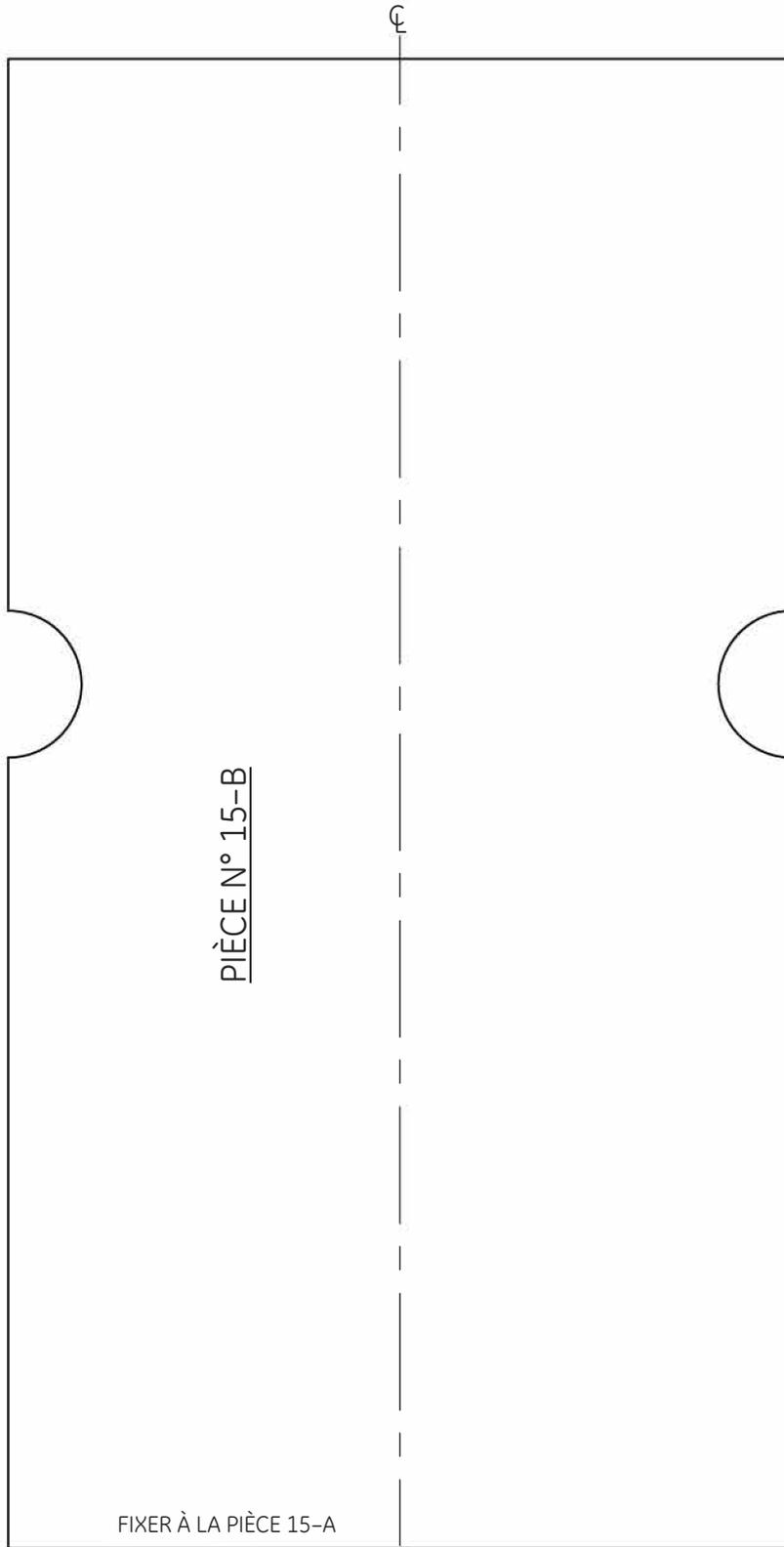
| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|-------------|----------|---------------------------|
| 15-A | PONT 1 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |



| | | |
|--|------------------|------------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE 1 : 1 | FEUILLE 11/26 |

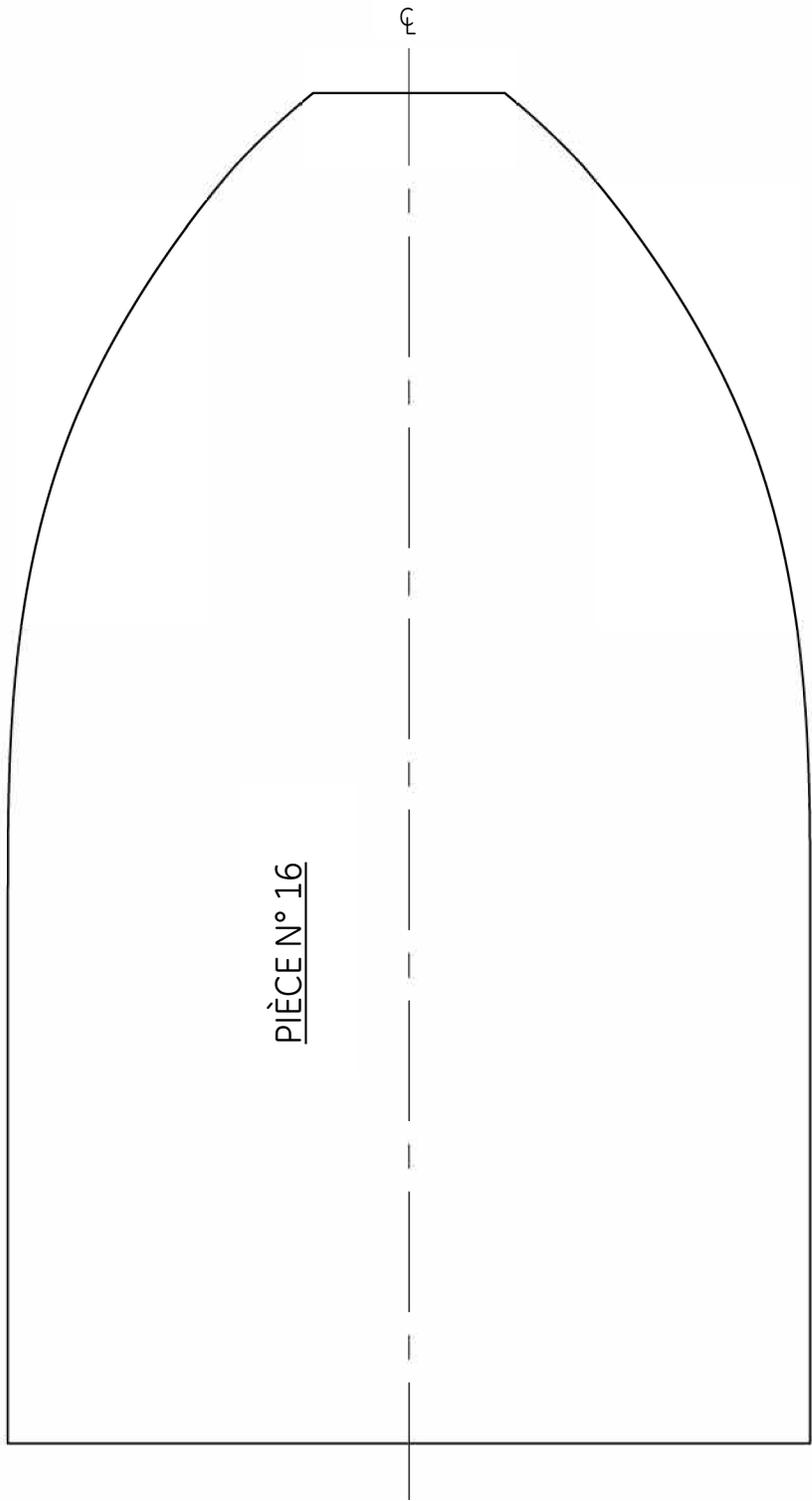


| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|-------------|----------|---------------------------|
| 15-B | PONT 1 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |

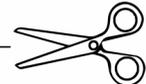


| | | |
|---|---------|---------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ | VÉRIFIÉ |
| | PG | SB |
|  <small>CHANTIERS MARITIMES</small> | ÉCHELLE | FEUILLE |
| | 1 : 1 | 12/26 |

| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|-------------|----------|---------------------------|
| 16 | PONT 2 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |



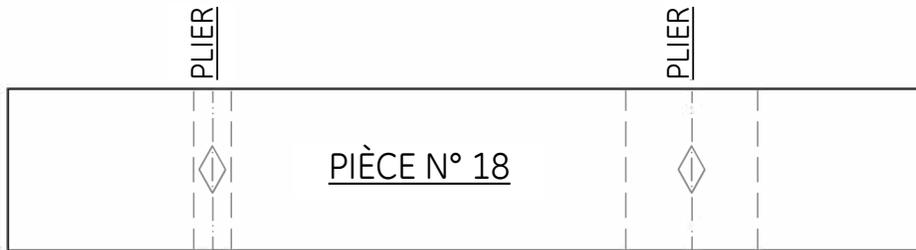
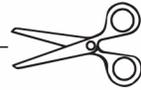
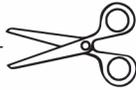
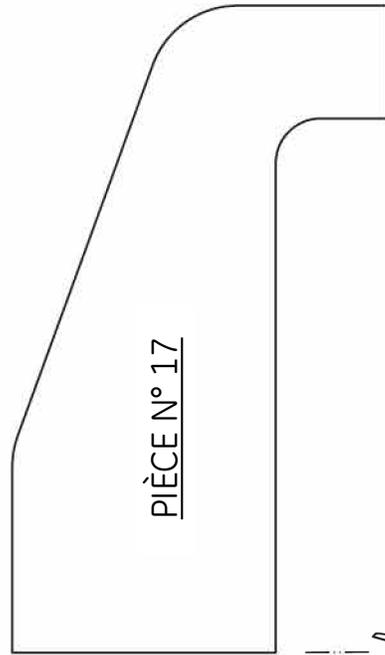
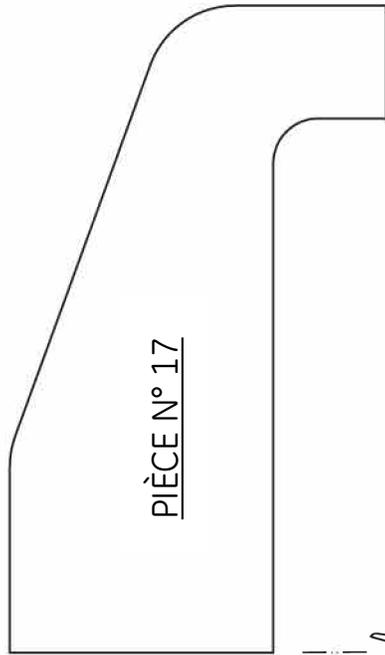
PIÈCE N° 16



| | | |
|--|-------------------------|-------------------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE 1 : 1 | FEUILLE 13/26 |



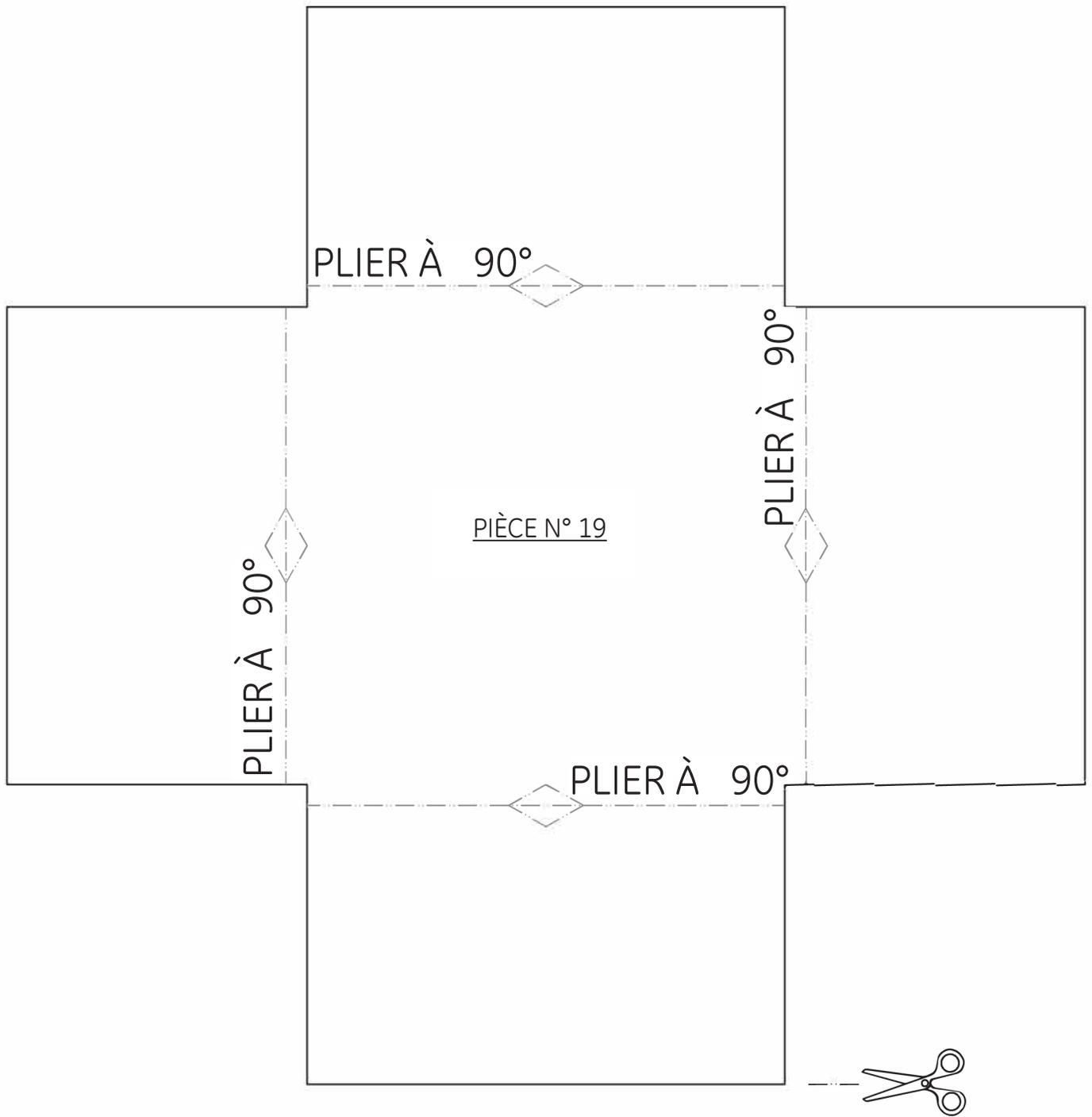
| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|----------------|----------|---------------------------|
| 17 | GRUE ARRIÈRE 1 | 2 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |
| 18 | GRUE ARRIÈRE 2 | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |



| | | |
|--|-------------------------|-------------------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE 1 : 1 | FEUILLE 14/26 |



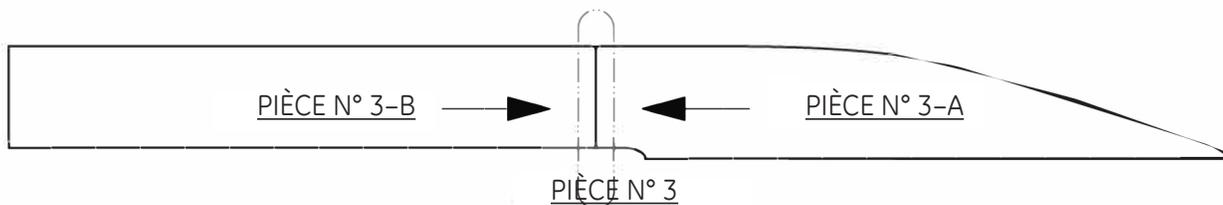
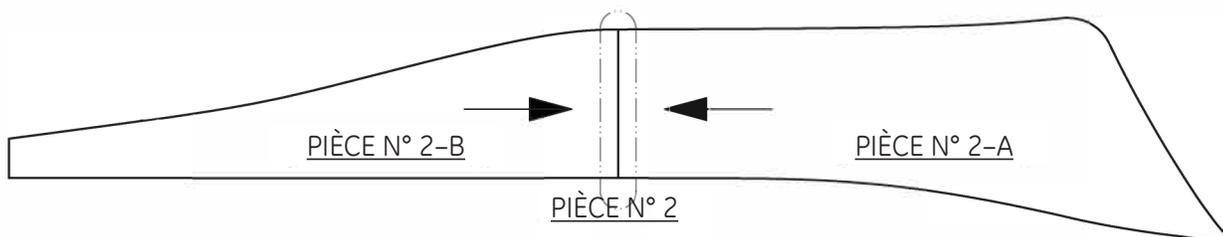
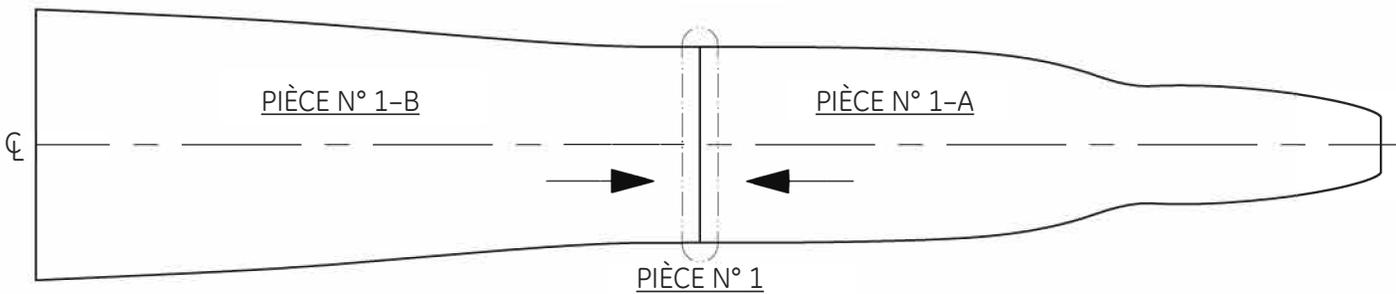
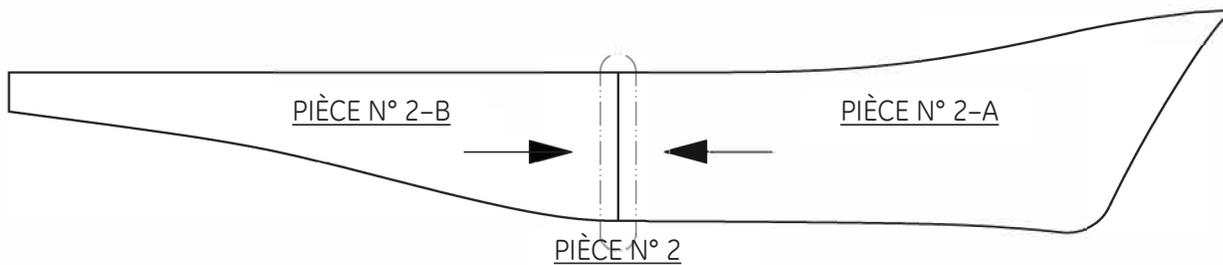
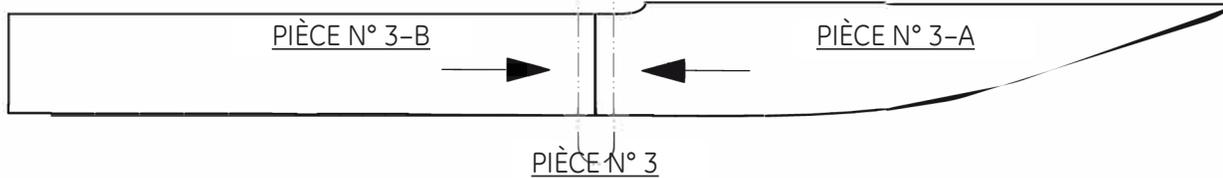
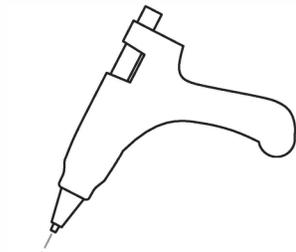
| N° DE PIÈCE | DESCRIPTION | QUANTITÉ | MATÉRIEL |
|-------------|----------------|----------|---------------------------|
| 19 | SUPERSTRUCTURE | 1 | PANNEAU DE MOUSSE 3/16 po |



| | | |
|---------------------------------------|------------------|------------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE 1 : 1 | FEUILLE 15/26 |

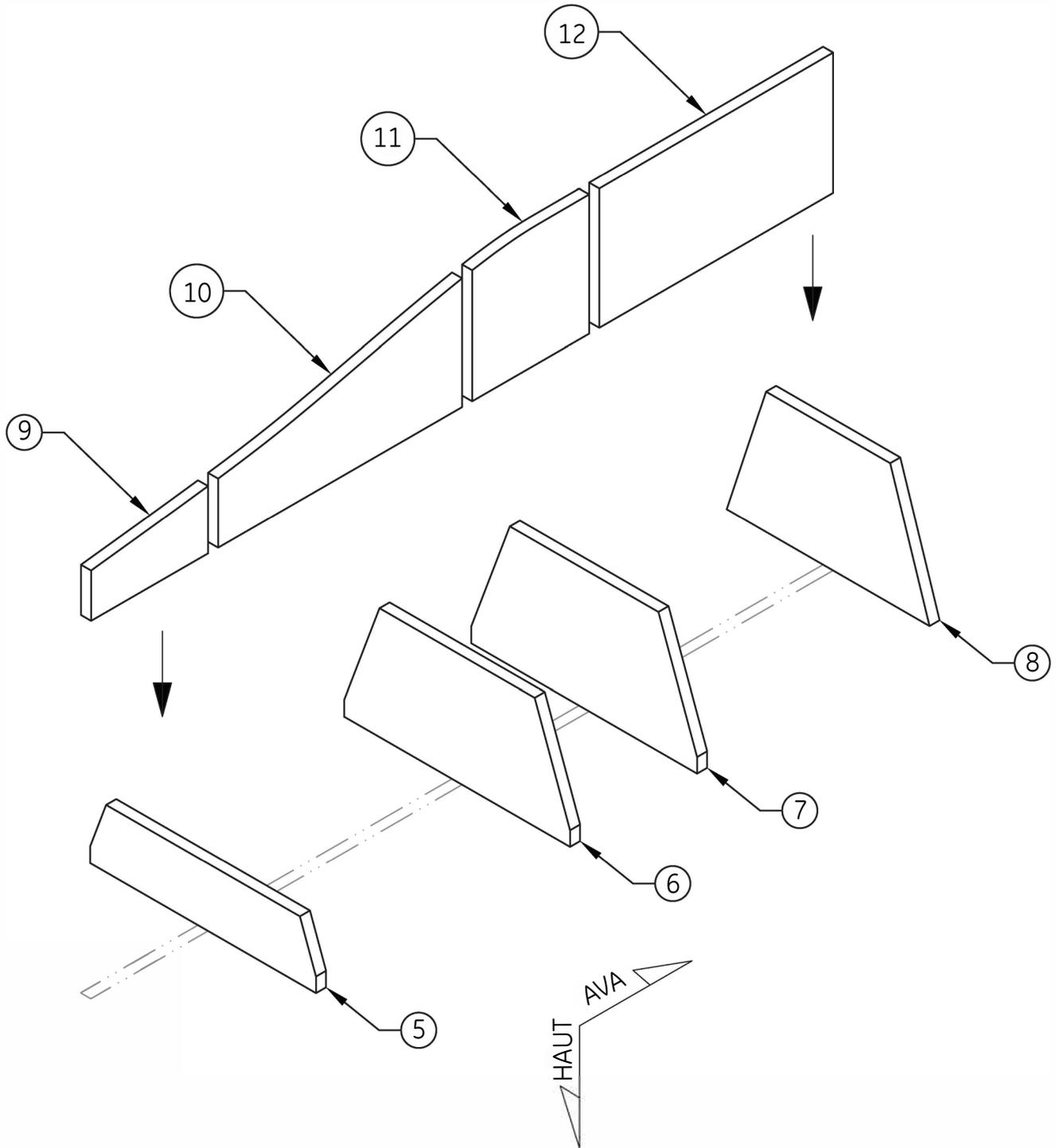
CONSTRUIRE LA SÉQUENCE PARTIE-A

REMARQUE :
COLLER À LA COLLE
CHAUDE TOUTES LES
CONNEXIONS SUR
LES POINTS



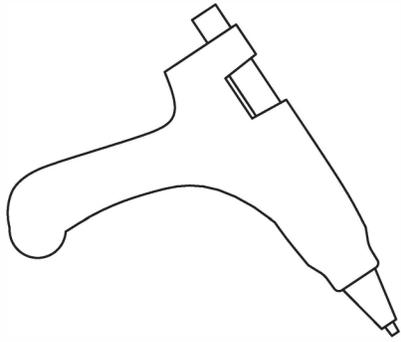
| | | |
|---|---------|---------|
| NOM DU DOCUMENT | DESSINÉ | VÉRIFIÉ |
| | PG | SB |
| ESSAI DE STABILITÉ | ÉCHELLE | FEUILLE |
| | NÀÉ | 16/26 |
|  | | |

CONSTRUIRE LA SÉQUENCE PARTIE-B

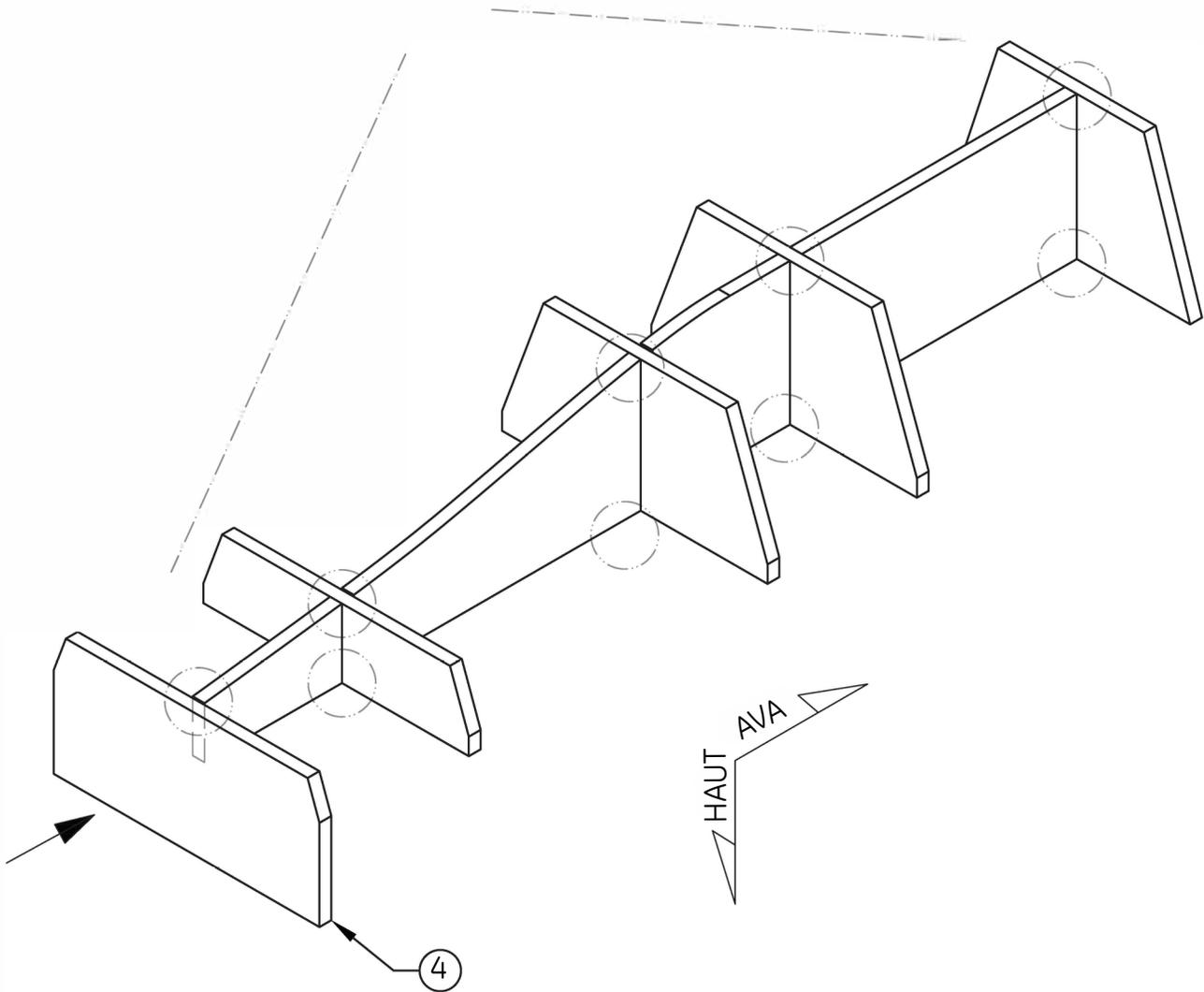


| | | |
|--|---------|---------|
| NOM DU DOCUMENT | DESSINÉ | VÉRIFIÉ |
| ESSAI DE STABILITÉ | PG | SB |
|  CHANTIERS MARITIMES | ÉCHELLE | FEUILLE |
| | NÀÉ | 17/26 |

CONSTRUIRE LA SÉQUENCE PARTIE-C



REMARQUE :
COLLER TOUS LES POINTS DE CONNEXION À LA
COLLE CHAUDE



NOM DU DOCUMENT

ESSAI DE STABILITÉ

DESSINÉ

PG

VÉRIFIÉ

SB



ÉCHELLE

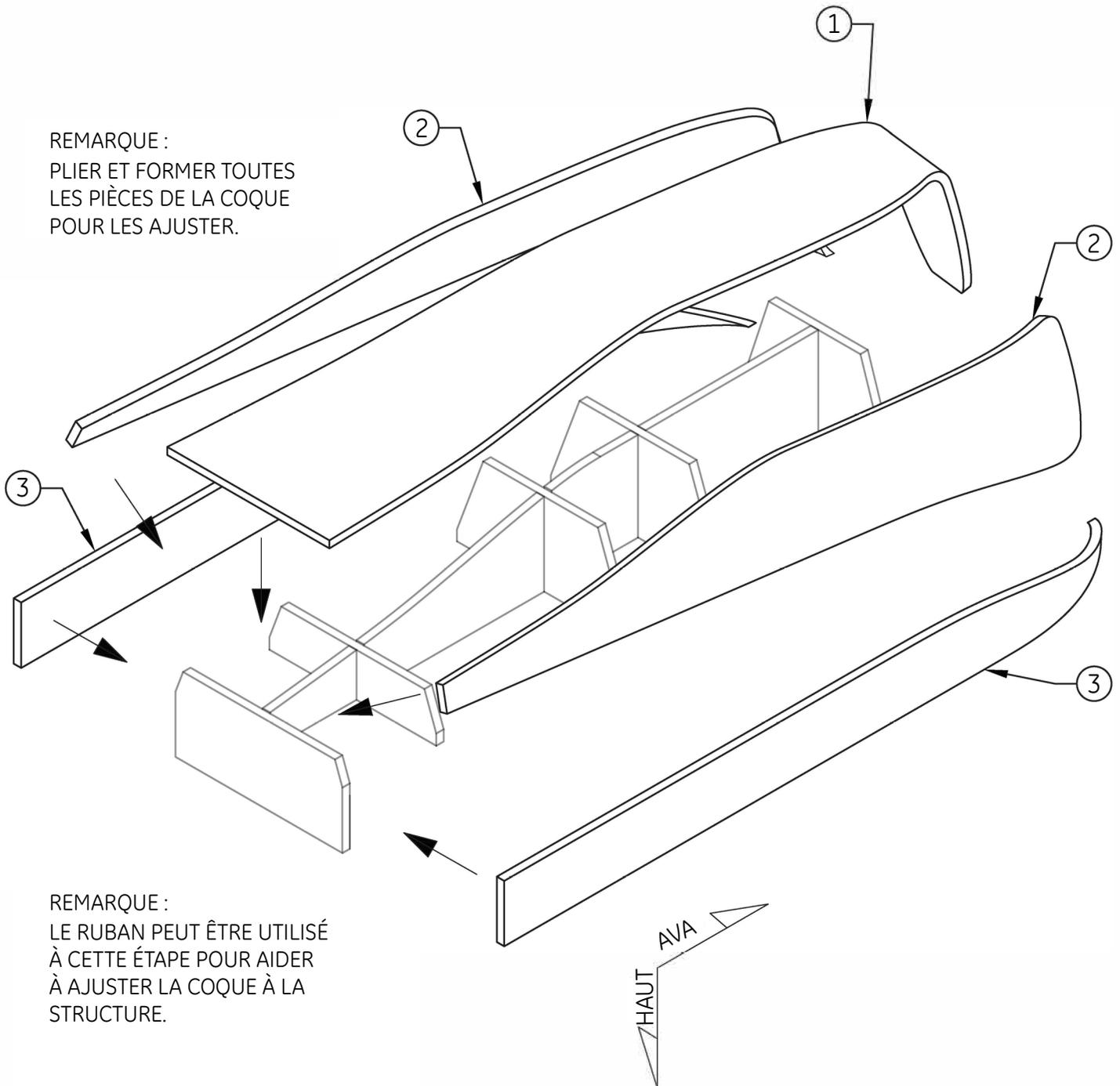
NAÉ

FEUILLE

18/26

CONSTRUIRE LA SÉQUENCE PARTIE-D

REMARQUE :
PLIER ET FORMER TOUTES
LES PIÈCES DE LA COQUE
POUR LES AJUSTER.



REMARQUE :
LE RUBAN PEUT ÊTRE UTILISÉ
À CETTE ÉTAPE POUR AIDER
À AJUSTER LA COQUE À LA
STRUCTURE.

NOM DU DOCUMENT

ESSAI DE STABILITÉ

DESSINÉ

PG

VÉRIFIÉ

SB

 **seaspan**
CHANTIERS MARITIMES

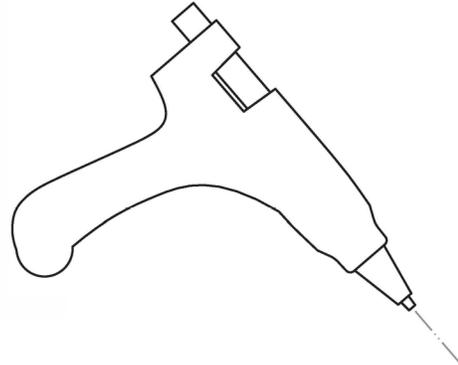
ÉCHELLE

NÀÉ

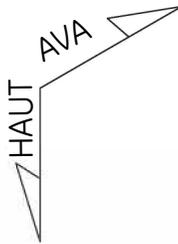
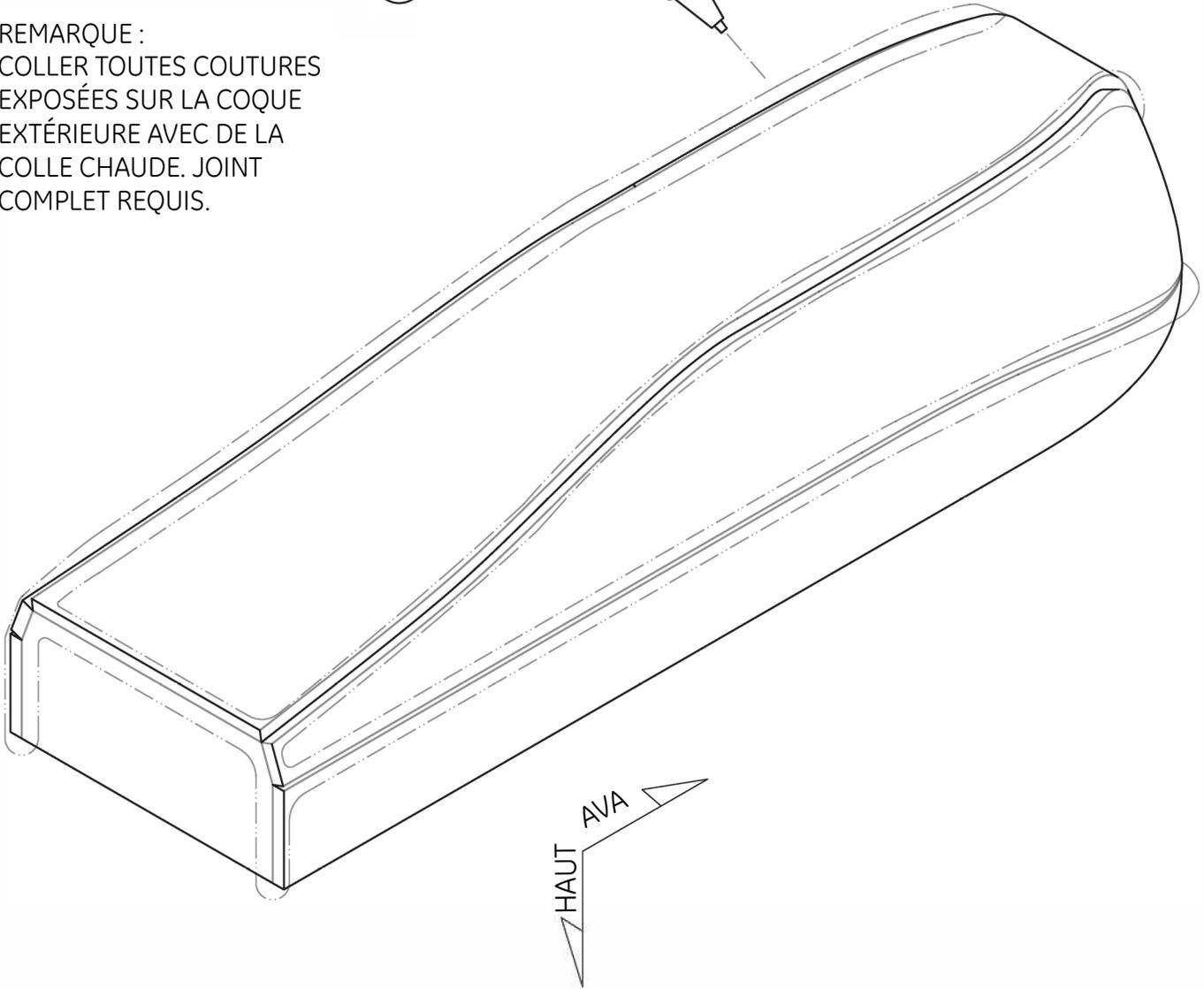
FEUILLE

19/26

CONSTRUIRE LA SÉQUENCE PARTIE-E

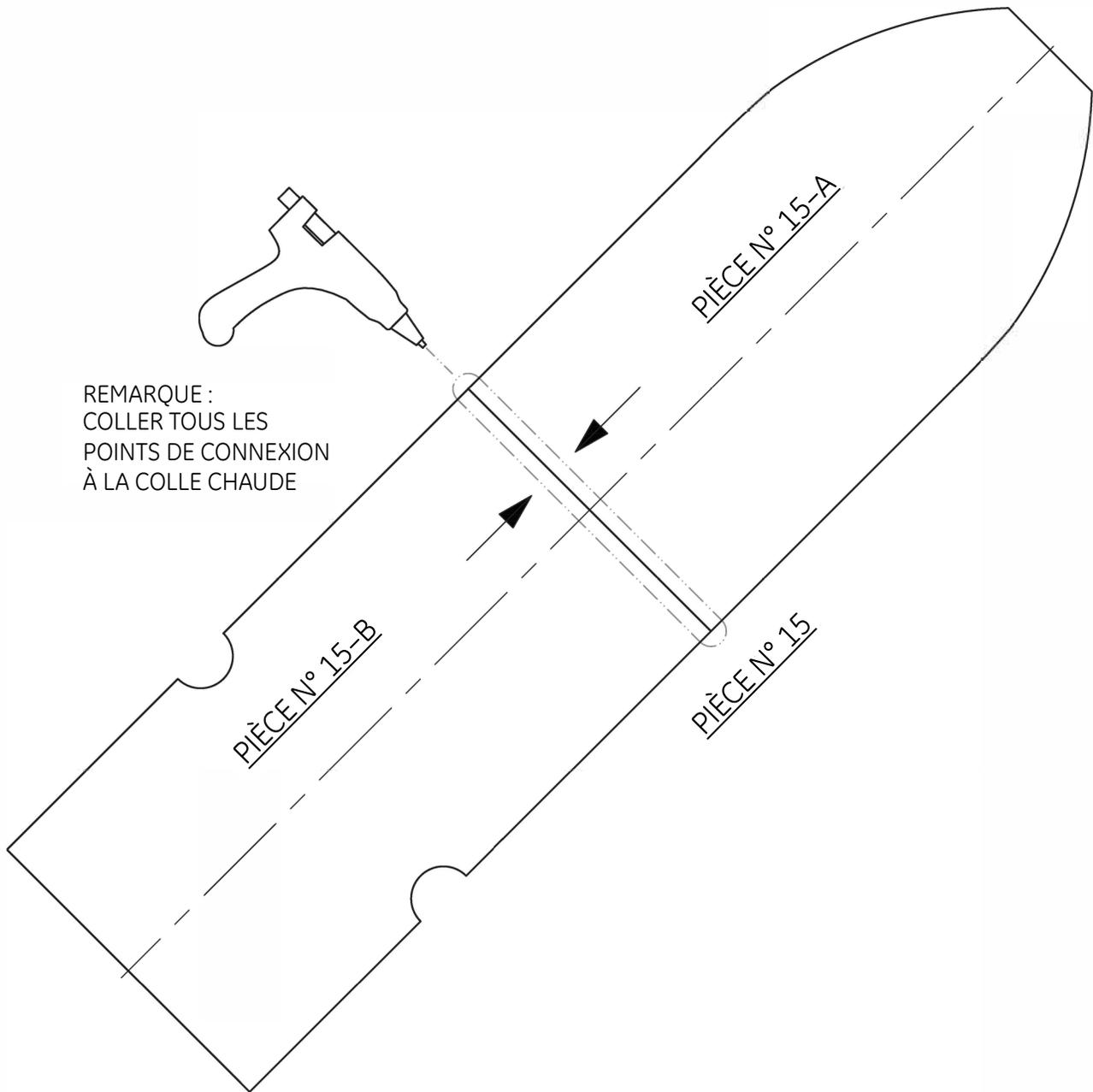


REMARQUE :
COLLER TOUTES COUTURES
EXPOSÉES SUR LA COQUE
EXTÉRIEURE AVEC DE LA
COLLE CHAUDE. JOINT
COMPLET REQUIS.



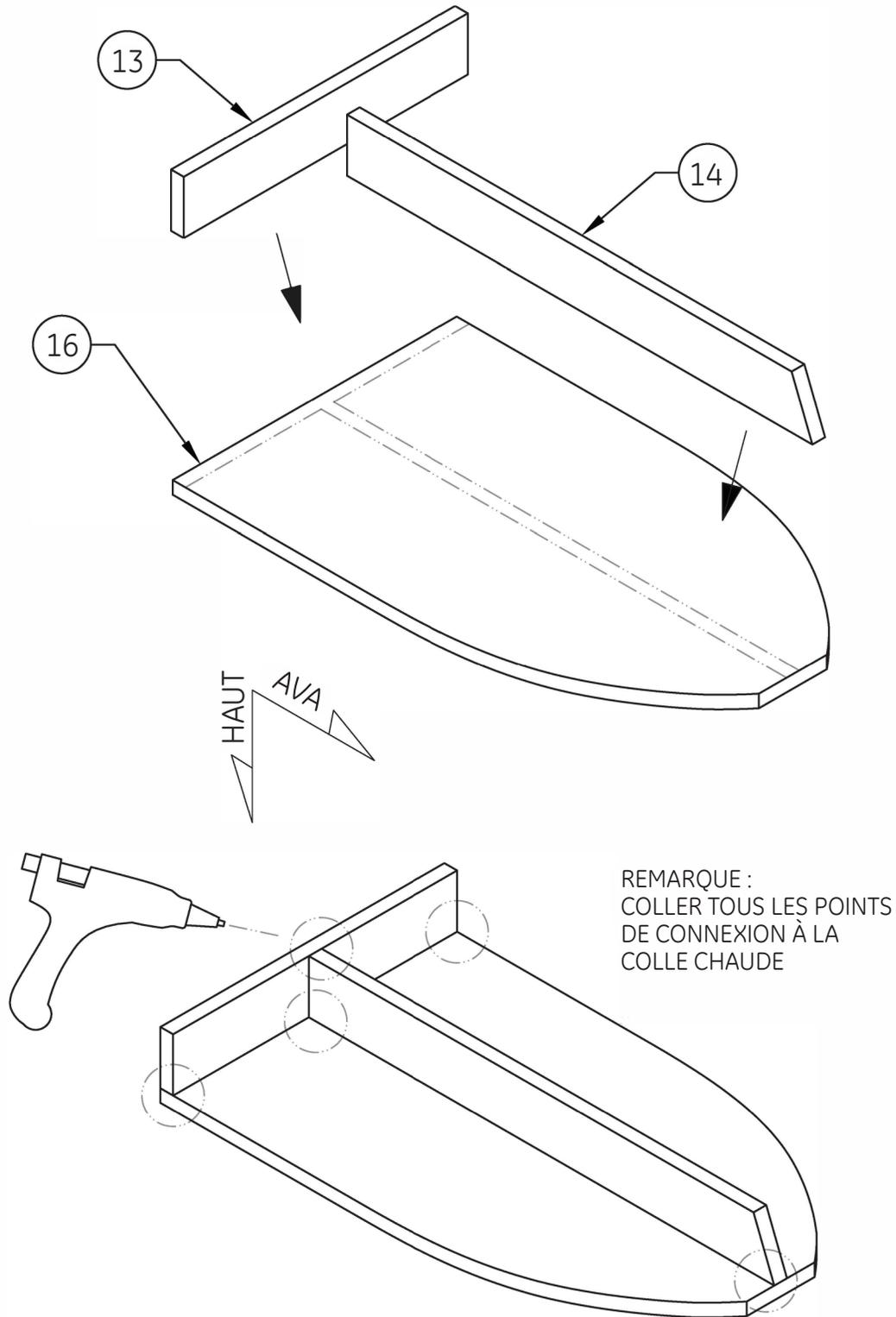
| | | |
|---|---------|---------|
| NOM DU DOCUMENT | DESSINÉ | VÉRIFIÉ |
| ESSAI DE STABILITÉ | PG | SB |
|  seaspan CHANTIERS MARITIMES | ÉCHELLE | FEUILLE |
| | NÀÉ | 20/26 |

CONSTRUIRE LA SÉQUENCE PARTIE-F



| | | |
|---------------------------------------|----------------|------------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE NÀÉ | FEUILLE 21/26 |

CONSTRUIRE LA SÉQUENCE PARTIE-G



NOM DU DOCUMENT

ESSAI DE STABILITÉ

DESSINÉ

PG

VÉRIFIÉ

SB



ÉCHELLE

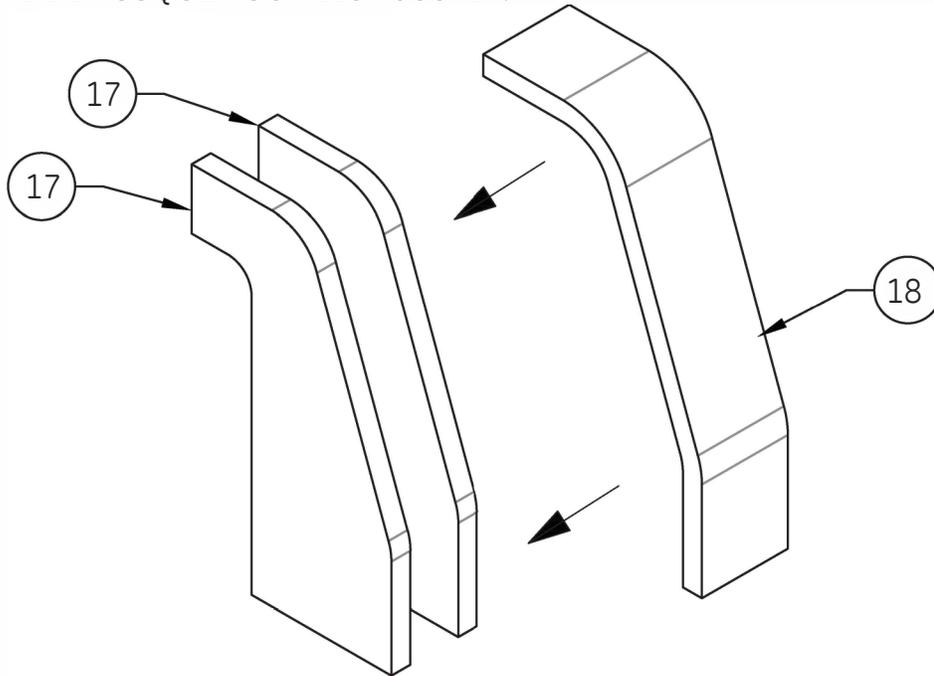
NÀÉ

FEUILLE

22/26

CONSTRUIRE LA SÉQUENCE PARTIE-H

REMARQUE :
PLIER ET FORMER TOUTES LES PIÈCES
DE LA COQUE POUR LES AJUSTER.

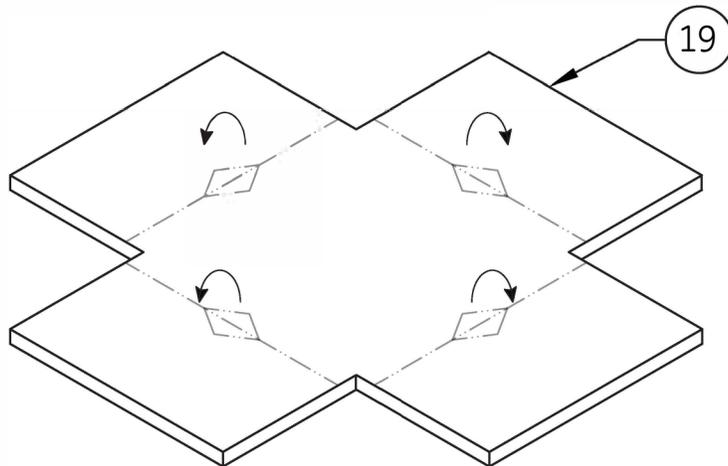


REMARQUE :
COLLER TOUS LES POINTS
DE CONNEXION À LA
COLLE CHAUDE

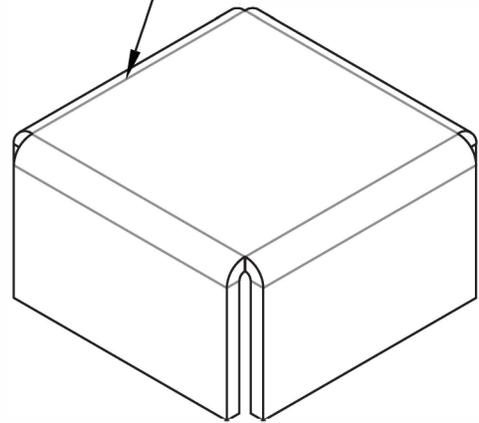
| | | |
|--|---------|---------|
| NOM DU DOCUMENT | DESSINÉ | VÉRIFIÉ |
| ESSAI DE STABILITÉ | PG | SB |
|  seaspan CHANTIERS MARITIMES | ÉCHELLE | FEUILLE |
| | NÀÉ | 23/26 |

CONSTRUIRE LA SÉQUENCE PARTIE-I

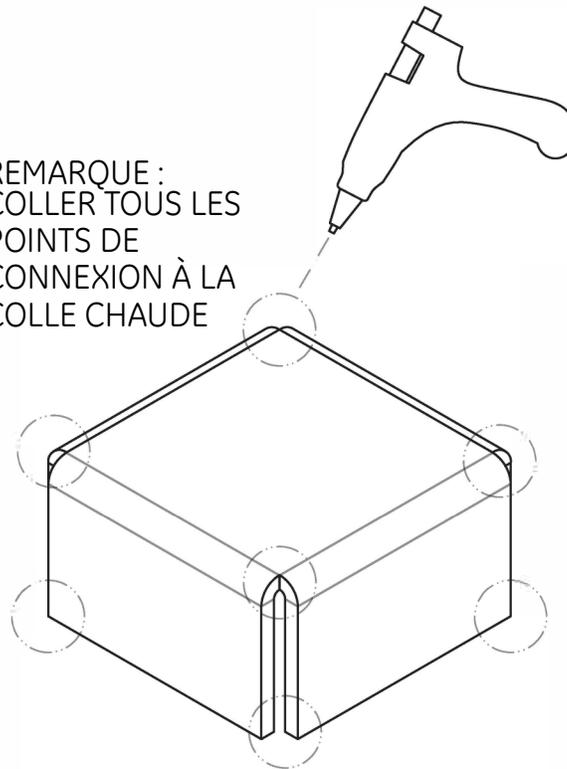
REMARQUE :
PLIER À 90° SUR LES LIGNES DE FORME



LES PLS PEUVENT
AVOIR BESOIN D'ÊTRE
MARQUÉS AU
COUTEAU POUR ÊTRE
PARFAITEMENT À 90°



REMARQUE :
COLLER TOUS LES
POINTS DE
CONNEXION À LA
COLLE CHAUDE



NOM DU DOCUMENT

ESSAI DE STABILITÉ

DESSINÉ

PG

VÉRIFIÉ

SB

 **seaspan**
CHANTIERS MARITIMES

ÉCHELLE

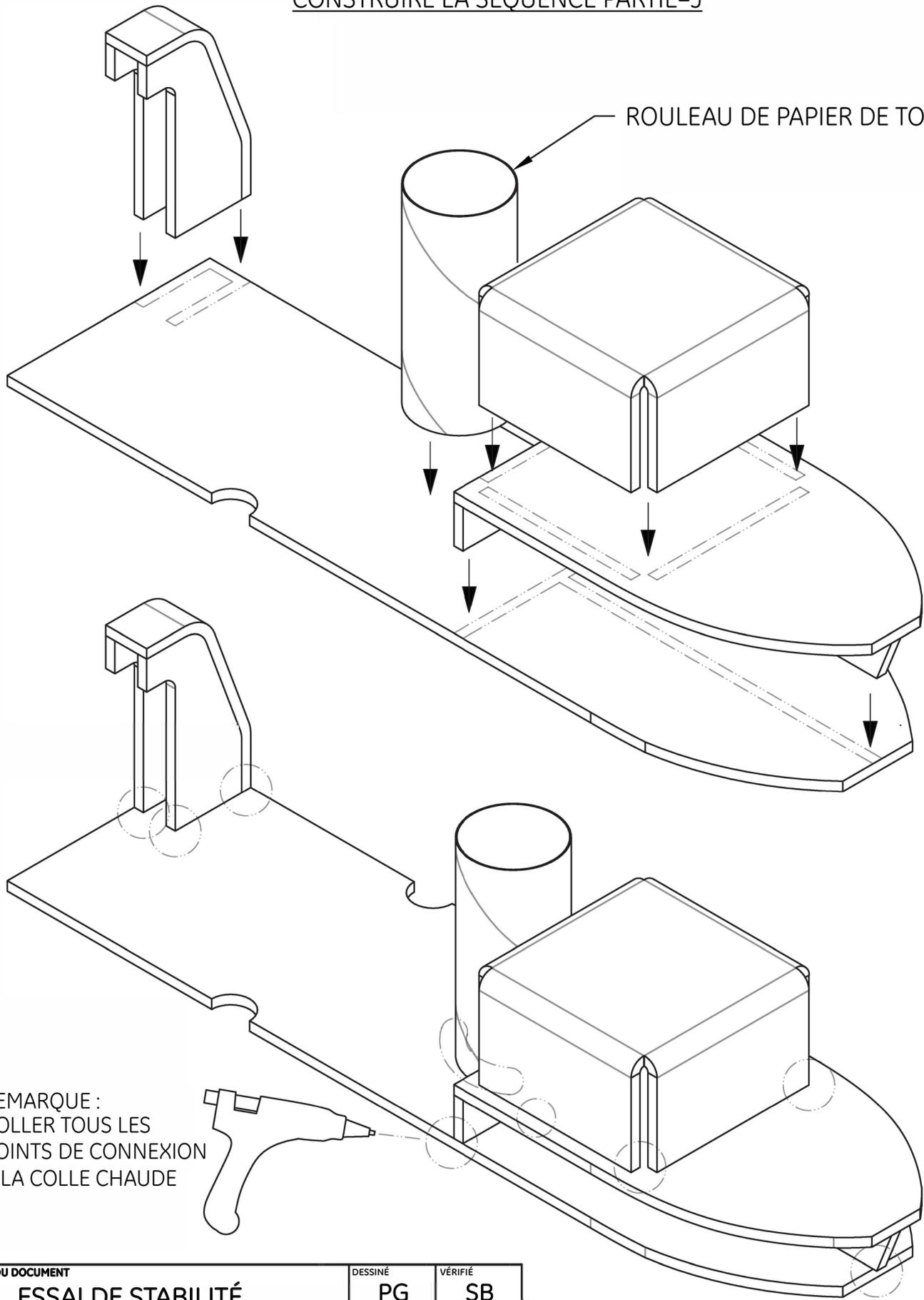
NÀÉ

FEUILLE

24/26

CONSTRUIRE LA SÉQUENCE PARTIE-J

ROULEAU DE PAPIER DE TOILETTE

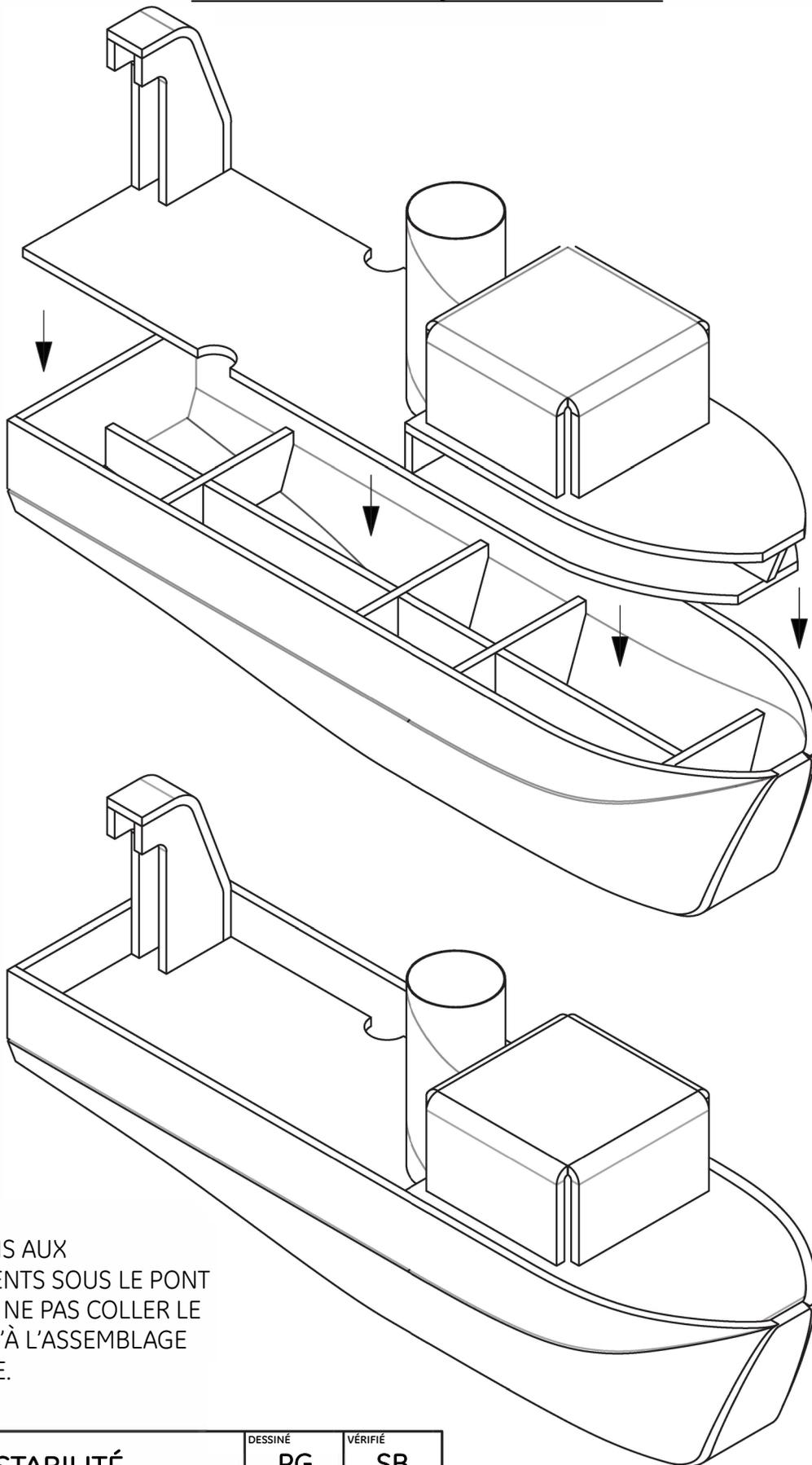


REMARQUE :
COLLER TOUS LES
POINTS DE CONNEXION
À LA COLLE CHAUDE

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| NOM DU DOCUMENT ESSAI DE STABILITÉ | DESSINÉ PG | VÉRIFIÉ SB |
| | ÉCHELLE NÀÉ | FEUILLE 25/26 |



CONSTRUIRE LA SÉQUENCE PARTIE-K



REMARQUE :
ACCÈS REQUIS AUX
COMPARTIMENTS SOUS LE PONT
CI-DESSOUS. NE PAS COLLER LE
PONT JUSQU'À L'ASSEMBLAGE
DE LA COQUE.

NOM DU DOCUMENT

ESSAI DE STABILITÉ

DESSINÉ

PG

VÉRIFIÉ

SB

 **seaspan**
CHANTIERS MARITIMES

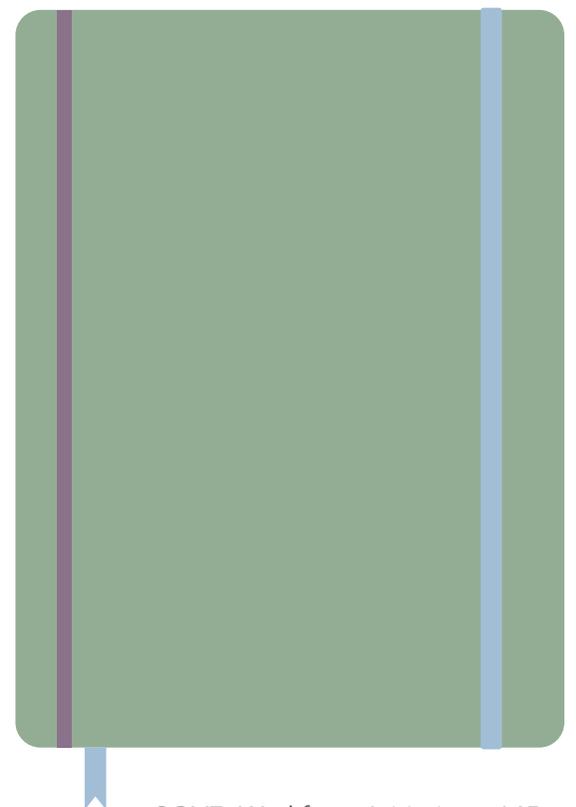
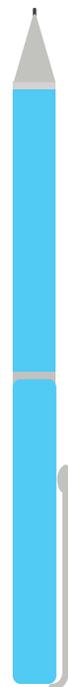
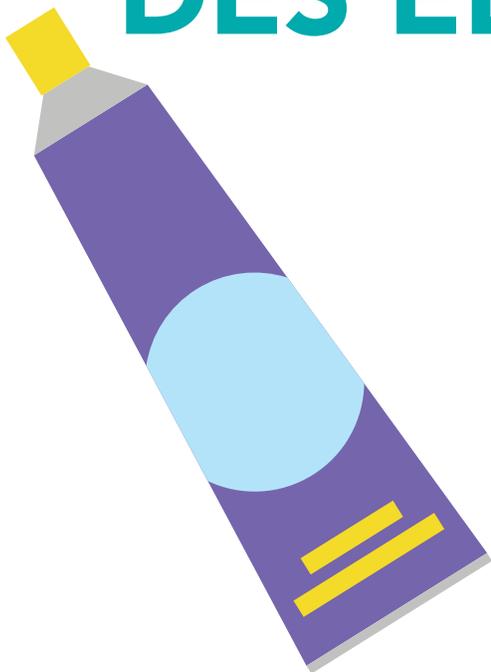
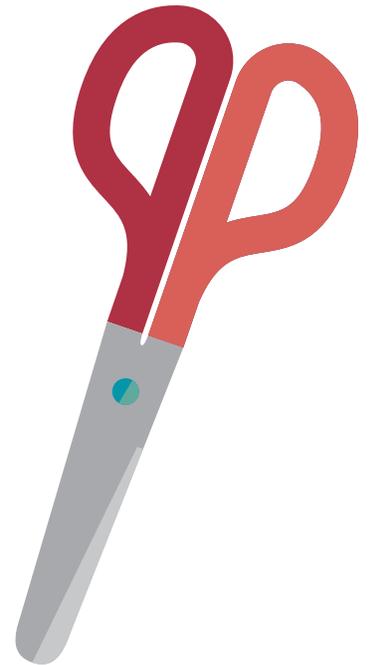
ÉCHELLE

NÀÉ

FEUILLE

26/26

GUIDE DE L'ANIMATEUR- FORMATEUR POUR LA RÉFLEXION CONCEPTUELLE DES ÉLÈVES



GUIDE DE L'ANIMATEUR-FORMATEUR POUR LA RÉFLEXION CONCEPTUELLE DES ÉLÈVES

Défi de conception : *Titre du défi de conception de votre choix*

Articles nécessaires :

- Des copies du défi de conception
- Des exemplaires du cahier de travail à remplir par les élèves (p. 68) et du set de table (p. 70) imprimés sur du papier au format tabloïd (11 x 17)
- Des crayons pour chaque élève
- Le kit du participant

1. Assurez-vous d'avoir tous les élèves de votre groupe à votre table ou votre poste de travail.
2. Assurez-vous d'avoir votre kit de participant (il n'y en a qu'un par groupe). Le contenu de ce kit ne devrait PAS être partagé avec les élèves avant la Section 4 sur le processus de prototypage de cette réflexion conceptuelle.
3. Assurez-vous d'avoir un appareil de chronométrage numérique.
4. Lisez le défi de conception à votre groupe. Demandez aux élèves si certains termes, mots, ou idées nécessitent des éclaircissements.
5. Remettez une copie du cahier de travail et du set de table à chaque élève. Assurez-vous que tout le monde a un crayon.
6. Demandez aux élèves de plier le cahier d'exercices pour en faire un livret. L'organisateur du Maker Day vous montrera comment faire.
7. Demandez aux élèves de lire la première page intitulée « Votre tâche ».
8. Demandez s'ils ont des questions sur leur tâche. Passez en revue les sections suivantes du défi de conception : **les déterminants de la réussite** et les **paramètres**.
9. Demandez aux élèves de répondre aux trois questions de leur cahier de travail (5 minutes)
 1. Quel est le but du défi de conception ?
 2. Que signifient les termes clés ?
 3. Pourquoi le défi est-il important ?
10. Discutez brièvement de leurs réponses.

GUIDE DE L'ANIMATEUR-FORMATEUR POUR LA RÉFLEXION CONCEPTUELLE DES ÉLÈVES

11. Passez à la Section 1, « Gagner en empathie ». Discutez brièvement de ce qu'est l'empathie et ce qui la différencie de la sympathie. Demandez aux élèves de faire la Partie A - Écrivez 3 à 5 questions que vous pouvez poser à d'autres personnes pour en apprendre plus à leur sujet en tant que participants du défi. Ils peuvent écrire ces questions dans leur cahier de travail. (5 minutes)
12. À présent, demandez-leur de choisir un partenaire à leur table et d'utiliser leurs questions pour interroger cette personne. La partie B leur demande de noter les réponses sous forme de mots dans la Section 1 de leur set de table, et la partie C leur demande de dessiner au verso de leur cahier après leurs entretiens. (5 minutes pour chaque entretien ; 3 minutes pour noter et esquisser)
13. Passez à la Section 2, « Définir le problème ». Demandez aux élèves d'identifier pour qui ils conçoivent leur composante (Section A). Ensuite, demandez-leur de remplir la Section B - Quel est le besoin de votre personne ? Rappelez à votre groupe de remplir la Section 2 sur leur set de table en écrivant pour qui ils réalisent leur conception, et ce dont cette personne peut avoir besoin et qui devra être pris en compte dans la conception. (3 minutes)
14. Passez à la Section 3, « Remue-méninges ». Insistez sur les points en gras dans leurs cahiers de travail - **REPORTER SON JUGEMENT, VISER LE VOLUME, UNE CONVERSATION À LA FOIS, ÊTRE VISUEL, RÉFLÉCHIR AVEC DES GROS TITRES, CONSTRUIRE EN SE BASANT SUR LES IDÉES DES AUTRES, NE PAS S'ÉCARTER DU SUJET, ENCOURAGER LES IDÉES FARFELUES**
15. Demandez-leur de commencer par dessiner 6 de leurs propres idées. Celles-ci doivent être des croquis détaillés. (10 minutes)
16. Une fois le croquis de remue-méninges terminé, demandez aux élèves de partager leurs croquis avec leurs partenaires à la Section 1, « Gagner en empathie ». Les élèves demanderont des commentaires sur leurs croquis. Ils consigneront ces commentaires de la Section 3 sur leur set de table (en laissant un peu de place pour ajouter leur croquis modifié [N° 17 ci-dessous]). (5 minutes par personne pour partager et recevoir des commentaires)
17. En fonction des commentaires reçus, demandez aux élèves de modifier un de leurs croquis qu'ils souhaiteraient faire passer au stade de prototype. Ce croquis modifié sera à ajouter à la Section 3 du set de table. (5 minutes)

GUIDE DE L'ANIMATEUR-FORMATEUR POUR LA RÉFLEXION CONCEPTUELLE DES ÉLÈVES

18. Passez à la Section 4 dans le cahier de travail, « Construire un prototype ». Discutez de la différence entre un prototype et une maquette. Discutez des raisons pour lesquelles la construction est importante. Chacun partage ses Sections 2 et 3 sur son set de table à tour de rôle. Ensuite, le groupe négocie les idées / les croquis qu'ils pensent pouvoir construire collectivement en un prototype. Une fois le croquis choisi (ce peut-être le croquis d'une personne ou une combinaison des idées du groupe), montrez le contenu du kit du participant. Discutez de la nécessité de modifier le croquis sélectionné à cause du matériel contenu dans le kit ou d'autres idées / réflexions des participants. Si le croquis change, assurez-vous que le groupe en fasse un nouveau pour la conception. Notez la conception du groupe (mots et croquis) sur la Section 4 de leurs sets de table. (environ 10 à 15 minutes)
19. Examinez l'office et le coffre à outils avec votre groupe, puis commencez à construire le prototype de votre groupe. (2 à 3 heures)
20. Préparez la visite de la galerie... Assurez-vous que chaque élève dispose d'un croquis de prototype finalisé. Pendant la visite de la galerie, un élève reste avec le prototype et répond aux questions, les autres visitent et explorent les prototypes des autres groupes. Assurez-vous de savoir comment compenser équitablement les élèves qui effectueront la visite et ceux qui resteront près de leur prototype. (30 minutes)
21. Après la visite de la galerie, demandez au groupe de discuter du Tableau dans la Section 5 de leurs cahiers de travail (ce qui a plu, les changements, les questions que les gens se posent, les nouvelles idées). C'est ce qu'on appelle la réflexion de groupe. Après la discussion, demandez aux élèves de dessiner individuellement une version améliorée du prototype dans la Section 5 sur leur set de table. (5 minutes)
22. Passez à la Section 6, « Réflexion ». Chaque élève répond aux questions et consigne ses réponses sur son set de table à la Section 6.
23. Assurez-vous de nettoyer votre table et votre espace et de restituer tous les objets réutilisables dans l'office et le coffre à outils. Félicitations pour votre beau travail !