



CONSEIL ONTARIEN
POUR L'ÉDUCATION
TECHNOLOGIQUE

LES FLUIDES

Sciences et technologie
8e année
Juin 2020

A stylized grey hand is shown pointing towards the right, with its index finger directed at the 'RESSOURCE EN LIGNE' text. The hand is positioned in the bottom left corner of the page.

**RESSOURCE
EN LIGNE**



Activité 1: Plongeur de densité

Développement de la curiosité et de l'émerveillement

Concepts scientifiques et technologiques:

La flottabilité est définie comme la capacité pour quelque chose de flotter dans un fluide. Il s'agit d'une force ascendante exercée par un fluide, qui s'oppose au poids de l'objet, qui est partiellement ou totalement immergé. Par exemple, l'eau d'une piscine exercera une force ascendante qui agira dans la direction opposée au poids du nageur. La force de la flottabilité dépendra du volume de l'objet immergé.

Le principe d'Archimède stipule que la force de flottabilité ascendante exercée sur un objet immergé dans un fluide (totalement ou partiellement) est égale au poids (force de gravité descendante agissant sur la masse) du fluide que l'objet déplace.

La densité est la masse par unité de volume. En d'autres termes, la densité moyenne d'un objet est égale à sa masse divisée par son volume. La densité déterminera si un objet coulera ou s'il flottera. Un objet dont la densité apparente est inférieure à celle du fluide flottera. Un objet avec une densité apparente supérieure à celle du fluide coulera.

La compressibilité est la capacité d'une substance à devenir plus compacte lorsqu'elle est pressée. Cela est dû à l'espace entre les particules qui la compose. Selon la théorie particulaire de la matière, les particules de gaz sont plus espacées les unes des autres par rapport aux particules d'un liquide. Par conséquent, les gaz sont plus facilement comprimés. Si vous pressiez une bouteille d'eau vide, il serait plus facile de comprimer les particules de gaz par rapport à une bouteille remplie de particules d'eau. La raison pour laquelle les fluides peuvent être comprimés est à cause des espaces entre ces particules.

La pression affecte la compressibilité d'un fluide. La pression est la force par unité de surface.

La loi de Pascal stipule qu'une force appliquée à un fluide est transférée de manière égale dans toutes les directions dans un fluide. Si vous connectez deux seringues de tailles différentes, vous remarquerez que le piston de la plus petite seringue se déplace plus loin que la plus grande seringue.

Fonctionnement :

La pression de l'eau est augmentée lorsque la bouteille est pressée et l'air dans le plongeur est comprimé. Cette pression accrue force l'eau à pénétrer dans le plongeur, augmentant sa masse et

sa densité, ce qui réduit sa flottabilité et le fait couler. Lorsque la bouteille est relâchée, la pression de l'eau revient à la normale, tout comme la flottabilité du plongeur, ce qui la fait remonter.

Objectif d'apprentissage:

Les élèves pourront:

- Créer un plongeur flottant
- Étudier les effets de la loi de Pascal et du principe d'Archimède sur le plongeur dans la bouteille d'eau

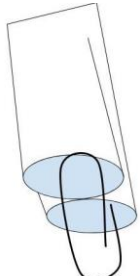
Attente et contenus d'apprentissage:

Attente:

- Démontrer sa compréhension des propriétés de fluides y compris la masse volumique, la compressibilité et la viscosité.

Contenus d'apprentissage:

- Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition.
- Utiliser la démarche expérimentale pour déterminer les facteurs qui influent sur le débit d'un fluide.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.
- Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations.
- Comparer les liquides et les gaz en fonction de leur compressibilité.
- Déterminer la flottabilité d'un objet, à partir de sa masse volumique, dans divers fluides.
- Décrire le principe selon lequel les forces sont transférées dans toutes les directions dans un fluide (principe de Pascal).

Équipement & Matériaux	Équipement de protection individuelle (ÉPI)
<p>Plongeur : modèle 1</p>  <ul style="list-style-type: none"> • De l'eau pour la bouteille en plastique 	<ul style="list-style-type: none"> • Lunettes de sécurité (si le pistolet à colle est utilisé)

- Bouteille en plastique transparente (par exemple, une bouteille de boisson gazeuse ou une bouteille d'eau)
- Pailles en plastique (par exemple, paille de boîte à jus)
- Trombones
- Ciseaux
- Verre d'eau

Plongeur: modèle 2



- De l'eau pour la bouteille en plastique
- Bouteille en plastique transparente (par exemple, une bouteille de soda ou une bouteille d'eau)
- Sachet de type ketchup ou sachet de sauce soja (plein)
- Pistolet à colle chaude
- Verre d'eau

Plongeur: modèle 3



- De l'eau pour la bouteille en plastique
- Bouteille en plastique transparente (par exemple, une bouteille de boisson gazeuse ou une bouteille d'eau)
- Compte-gouttes
- Verre d'eau

Plongeur: modèle 4



- De l'eau pour la bouteille en plastique
- Bouteille en plastique transparente (par exemple, une bouteille de boisson gazeuse ou une bouteille d'eau)
- Capuchon de stylo à bille sans trou (ou remplissez le trou avec de la colle ou de l'argile)
- Pâte à modeler ou quelques élastiques pour le fond

Considérations en matière de sécurité:

- Les élèves doivent être prudents s'ils utilisent un pistolet à colle pour joindre des matériaux. L'utilisation du pistolet à colle doit être surveillée et des lunettes de sécurité doivent être portées.
- Les cheveux longs doivent être attachés.

Qu'est-ce que l'enseignant fait?	Que font les élèves selon le continuum des compétences en résolution de problèmes technologiques?
<p>S'assurer que les élèves sont familiarisés avec les termes : densité, compressibilité, flottabilité et les concepts entourant la loi de Pascal et le principe d'Archimède.</p> <p>Les expériences pratiques aident les élèves à comprendre. Voici quelques exemples d'activités pour explorer ces concepts:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flottabilité et principe d'Archimède - les élèves utilisent des ballons de différentes tailles dans une baignoire et expliquent ce qu'ils ressentent lorsqu'ils essaient d'en pousser un sous l'eau plutôt que l'autre. Les élèves devraient remarquer le déplacement de l'eau autour de l'objet. • Densité - les élèves font une tour de densité 	<p>Initiation et planification</p> <p>À l'aide de l'annexe A, « Modèles de plongeurs », les élèves décident d'un modèle à produire en fonction des matériaux qu'ils peuvent trouver et utiliser à la maison. Si les élèves ne disposent pas de matériel spécifique, ils peuvent concevoir leur propre modèle en s'inspirant des différents modèles présentés.</p> <p>Les élèves choisissent des matériaux qui tiennent compte de considérations telles que la fonction, l'esthétique et l'impact environnemental.</p> <p>Les élèves produisent un dessin technique du plongeur choisi ou de leur conception modifiée.</p> <p>Réaliser et documenter</p>

en utilisant différents liquides trouvés dans leur cuisine (par exemple, eau, huile, savon à vaisselle, lait, sirop d'érable, etc.) et voient comment ils se superposent différemment.

- Loi de Pascal - Si des seringues sont disponibles, les élèves peuvent enquêter sur ce qui se passe lorsque des seringues de tailles différentes sont connectées. Les élèves doivent remarquer que le piston d'une seringue plus petite bougera plus que celui de la seringue plus grosse. Les élèves peuvent également étudier les différences de comportement des seringues entre la pneumatique et l'hydraulique.
- Compressibilité - Les élèves peuvent comparer ce qui se passe lorsque qu'une bouteille en plastique est pressée (ou comprimée) lorsqu'elle est remplie d'air par rapport à lorsqu'elle est remplie d'un peu d'eau et de beaucoup d'eau. Les élèves devraient être en mesure d'expliquer la compressibilité en utilisant la théorie particulière de la matière.

Remettre aux élèves l'annexe A, « Modèles de plongeurs » et les laisser choisir le plongeur qu'ils souhaitent créer. Alternativement, les étudiants peuvent concevoir leur propre plongeur.

Les élèves utilisent l'annexe B, « Plongeur en densité » pour planifier leur plongeur et le tester.

Les élèves doivent établir un lien entre cette activité et les applications du monde réel. La plupart des poissons osseux montent et coulent en utilisant cette relation densité-flottabilité. La plupart des poissons ont une vessie à air à l'intérieur de leur estomac qu'ils remplissent d'air pour contrôler leur mouvement ascendant et descendant.

Les plongeurs utilisent également ce concept. L'équipement de plongée est conçu avec des systèmes de pondération et des compensateurs de flottabilité pour contrôler la flottabilité.

Les sous-marins utilisent des ballasts remplis d'eau

Les élèves conçoivent, construisent et évaluent leur plongeur à l'aide de l'annexe B, « Plongeur en densité ».

Les élèves notent leurs observations dans le tableau fourni.

Analyser et interpréter

Les élèves documentent leur processus dans l'annexe B, « Plongeur en densité » ; ils y inscrivent toute modification apportée à leur conception d'origine et expliquent les raisons de ces changements.

Communiquer

Les élèves utilisent un vocabulaire approprié pour décrire le fonctionnement du plongeur.

pour les faire couler. Cela rend la densité du navire plus élevée que l'eau environnante. Lorsque le sous-marin plonge dans l'eau, de l'air comprimé est fourni pour soutenir la vie à l'intérieur du sous-marin. Lorsque le sous-marin monte, les réservoirs sont alors remplis d'air.

Exemples d'adaptations:

- Les étudiants n'ont pas besoin de recréer les modèles fournis. Ils peuvent concevoir leur plongeur en utilisant d'autres matériaux trouvés à la maison.

Exemples de dépannage:

- Si le plongeur coule et ne remonte jamais du premier coup, réduire le niveau d'eau dans la bouteille en plastique.
- Si le plongeur coule après avoir joué pendant un moment, sortir le plongeur et vider l'eau de la paille, du capuchon du stylo ou du sachet.
- S'assurer que la bouteille en plastique est complètement remplie d'eau.

Opportunités d'évaluation : (Liens vers les documents d'évaluation, les organisateurs)

CRITÈRES	NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3	NIVEAU 4
<p>Processus de création Plan -au moins un dessin est produit -les mesures sont indiquées -les matériaux appropriés sont choisis</p>	<p>Élabore un plan incomplet avec diverses considérations manquantes</p> <p>N'utilise pas le processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)</p>	<p>Élabore un plan réalisable avec certaines étapes manquantes</p> <p>Utilise quelques étapes du processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)</p>	<p>Élabore un plan clair et réalisable en utilisant les matériaux appropriés</p> <p>Utilise le processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)</p>	<p>Élabore un plan réalisable et l'améliore au besoin</p> <p>Démontre une efficacité dans son processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)</p>
<p>Modèle Le plan se traduit en un modèle</p>	<p>Plans de conception ne se traduisent pas en un modèle fonctionnel</p>	<p>Plans de conception se traduisent en un modèle fonctionnel qui répond à certains critères</p> <p>Crée un modèle qui fonctionne parfois correctement selon les spécifications</p> <p>Conception et matériaux prévisibles</p>	<p>Plans de conception se traduisent en un modèle fonctionnel qui répond aux critères</p> <p>Crée un modèle qui fonctionne correctement selon les spécifications</p> <p>Conception et certains matériaux prévisibles</p>	<p>Plans de conception se traduisent en un modèle fonctionnel qui répond efficacement aux critères</p> <p>Crée un modèle qui fonctionne correctement et efficacement selon les spécifications</p> <p>Conception unique et créative</p> <p>Construction est</p>

				soignée
<p>Communication et réflexion</p> <p>--la terminologie à l'étude est utilisée</p> <p>-la connaissance de la flottabilité, de la densité, de la loi de Pascal et du principe d'Archimède est évidente</p>	<p>Utilise peu de la terminologie appropriée pour le niveau scolaire</p> <p>Ne communique pas une compréhension de base des concepts à l'étude</p> <p>Réfléchis au processus de conception et fais des suggestions d'amélioration limitées</p>	<p>Utilise une terminologie appropriée pour le niveau scolaire</p> <p>Communique une compréhension de certains des concepts de base à l'étude</p> <p>Réfléchis au processus de conception et fais quelques suggestions d'amélioration</p>	<p>Utilise une terminologie appropriée</p> <p>Communique une compréhension de la plupart des concepts de base</p> <p>Réfléchis au processus de conception et fais les suggestions d'amélioration nécessaires</p>	<p>Utilise toute la terminologie appropriée</p> <p>Communique une compréhension de tous les concepts de base</p> <p>Réfléchis de manière approfondie au processus de conception. Fais des suggestions d'amélioration nécessaires et perspicaces</p>

Opportunité interdisciplinaire:

Langue:

Écriture - Attente:

Planifier ses projets d'écriture en utilisant des stratégies et des outils de préécriture.

Références:

Buoyancy & Pressure in Fluids: Soda Bottle Cartesian Diver - Activity. (2020, March 07). Retrieved July 14, 2020, from https://www.teachengineering.org/activities/view/uoh_fluidmechanics_lesson01_activity1

Eye Dropper Cartesian Diver: Experiments: Steve Spangler Science. (n.d.). Retrieved July 14, 2020, from <https://www.stevespanglerscience.com/lab/experiments/eye-dropper-cartesian-diver/>

How to Make Cartesian Bottle Diver? (n.d.). Retrieved July 14, 2020, from <https://www.ronyestech.com/2020/05/how-to-mak-cartesian-bottle-diver.html>

Images:

Basu, T. (2015, February 04). The Mysterious, Murky Story Behind Soy-Sauce Packets. Retrieved July 14, 2020, from <https://www.theatlantic.com/business/archive/2015/02/the-salty-murky-story-behind-soy-sauce-packets/382469/>

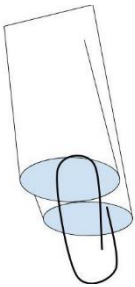
Buoyancy & Pressure in Fluids: Soda Bottle Cartesian Diver - Activity. (2020, March 07). Retrieved July 14, 2020, from https://www.teachengineering.org/activities/view/uoh_fluidmechanics_lesson01_activity1

Stock Vector. (n.d.). Retrieved July 14, 2020, from https://www.123rf.com/stock-photo/eye_dropper.html?sti=o2orfcts9yymvaxub%7C

Single ball pen with cap against the ...: Stock image. (n.d.). Retrieved July 14, 2020, from <https://www.colourbox.com/image/single-ball-pen-with-cap-against-the-white-background-image-1712375>

Annexe A: Modèles de plongeur

Plongeur : modèle 1

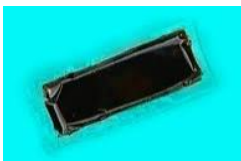


Matériaux:

- De l'eau pour la bouteille en plastique
- Bouteille en plastique transparente (par exemple, une bouteille de soda ou une bouteille d'eau)
- Pailles en plastique (par exemple, paille de boîte à jus)
- Trombones
- Ciseaux
- Verre d'eau

1. Coupe un morceau de paille de 5 cm et plie-le en deux.
2. Fixe un trombone aux deux extrémités de la paille, sans sceller les extrémités.
3. Place le plongeur dans un verre d'eau pour assurer qu'il flotte
 - a. S'il est légèrement enfoncé, le plongeur doit se frayer un chemin vers le bas et revenir à la surface pour flotter.
 - b. Si le plongeur ne remonte pas, allonge ton morceau de paille.
4. Remplis la bouteille en plastique avec de l'eau, mets le plongeur dans la bouteille et ferme le bouchon.
5. Remarque ce qui se passe lorsque tu presses la bouteille, puis relâche. Note tes observations.

Plongeur: modèle 2



Matériaux:

- De l'eau pour la bouteille en plastique
- Bouteille en plastique transparente (par exemple, une bouteille de boisson gazeuse ou une bouteille d'eau)
- Sachet de type ketchup ou sachet de sauce soja (plein)
- Pistolet à colle chaude
- Verre d'eau

Procédure:

1. Si tu utilises un sachet de ketchup, tu peux plier les extrémités étroites, comme si tu faisais un avion en papier. Ensuite collent les extrémités vers le bas.
 - a. Fais ces petits plis pour que le paquet n'explose pas ou ne coule pas dans l'eau.
 - b. Ton sachet ressemblera maintenant à un poisson.
2. Vérifie que ton sachet 'poisson' flotte dans le verre d'eau.
 - a. Si le sachet ne flotte pas, redistribue l'air à l'intérieur.
3. Remplis la bouteille en plastique avec de l'eau, mets le sachet dans la bouteille et ferme le bouchon.
4. Remarque ce qui se passe lorsque tu presses la bouteille, puis relâche. Note tes observations.

5. Plongeur : modèle 3



Matériaux:

- De l'eau pour la bouteille en plastique
- Bouteille en plastique transparente (par exemple, une bouteille de boisson gazeuse ou une bouteille d'eau)
- Compte-gouttes
- Verre d'eau

Procédure:

1. Remplis le quart du compte-gouttes avec de l'eau.
2. Place le compte-gouttes dans le verre d'eau.
 - a. Le compte-gouttes doit être suffisamment rempli pour qu'il flotte à peine au-dessus de l'eau. Il est possible d'avoir besoin d'enlever ou d'ajouter un peu d'eau pour assurer qu'il flotte correctement.
3. Remplis la bouteille en plastique avec de l'eau, mets le compte-gouttes dans la bouteille en plastique et ferme le bouchon.
4. Remarque ce qui se passe lorsque tu presses la bouteille, puis relâche. Note tes observations.

Plongeur : modèle 4



Matériaux:

- De l'eau pour la bouteille en plastique
- Bouteille en plastique transparente (par exemple, une bouteille de boisson gazeuse ou une bouteille d'eau)
- Capuchon de stylo à bille sans trou (ou remplissez le trou avec de la colle ou de l'argile)
- Pâte à modeler ou quelques élastiques pour le fond

Procédure :

1. Assure-toi que le trou au bout du capuchon du stylo est rempli.
2. En utilisant de la pâte à modeler ou des élastiques, place un peu de poids sur l'extrémité du capuchon du stylo
3. Place le capuchon dans le verre d'eau (extrémité élastique ou argile en premier) pour t'assurer qu'il flotte.
 - a. S'il est légèrement enfoncé, le plongeur doit se frayer un chemin vers le bas et revenir à la surface pour flotter.
4. Remplis la bouteille en plastique avec de l'eau, place le capuchon du stylo plongeur dans la bouteille en plastique et ferme le bouchon.
5. Remarque ce qui se passe lorsque tu presses la bouteille, puis relâche. Note tes observations.

Annexe B

Plongeurs en densité

Planification :

Utilise l'espace ci-dessous pour esquisser ton modèle. Indique des mesures.

Esquisse du plongeur:

Observations:

Essais	Lorsque la bouteille est pressée :	Lorsque la bouteille est relâchée :	Amélioration au modèle et raisonnement :
1			
2			
3			
4			
5			

Réflexion et analyse:

1. Identifie ce qui est arrivé au plongeur lorsque la bouteille a été pressée puis relâchée. Utilise un diagramme pour expliquer.
2. Quelles variables ont affecté la capacité du plongeur à flotter?
3. En utilisant ta connaissance du principe d'Archimède et de la loi de Pascal, explique ce qui a fait monter et descendre le plongeur. N'oublie pas d'utiliser les termes à l'étude: flottabilité, densité et pression.
4. Quels types d'animaux, de structures ou de technologies utilisent ces principes dans la vie réelle? Donne deux exemples et explique comment le principe est appliqué.
5. Si tu avais la possibilité de concevoir et de construire un autre modèle, que ferais-tu différemment?
6. Ajoute une photo ou une vidéo de ton plongeur en action.

Activité 2: Capillarité

Structuré pour développer les habiletés en résolution de problèmes technologiques.

Concepts scientifiques et technologiques:

Parfois, les fluides coulent vers le haut! C'est ce qu'on appelle la capillarité. La capillarité se produit lorsqu'un solide et un liquide interagissent l'un avec l'autre, comme de l'eau et une paille. Les particules d'eau sont attirées par la paille en raison des forces d'adhésion, de cohésion et de tension superficielle.

L'eau a une force de cohésion importante, ce qui signifie que les particules d'eau restent proches les unes des autres. Les particules d'eau sont souvent attirées et collent à d'autres matériaux, ce que l'on appelle l'adhérence. La capillarité se produit lorsque l'adhérence aux parois est plus forte que les forces de cohésion entre les particules liquides. La hauteur à laquelle le liquide monte dans un tube capillaire dépend du diamètre du tube capillaire. Un tube de plus petit diamètre aura des liquides qui montent plus haut.

Les plantes dépendent de la capillarité pour le transport de l'eau et des nutriments dissous dans les racines. Pour amener de l'eau aux branches et aux feuilles des arbres, les forces d'adhésion et de cohésion se produisent dans le xylème de la plante pour déplacer l'eau lorsqu'elle ne peut plus surmonter la gravité.

La capillarité est également importante dans le drainage du liquide lacrymal de nos yeux à partir des canaux lacrymaux dans le coin interne de la paupière. D'autres exemples de capillarité sont : le mercure dans un thermomètre qui augmente lorsque la température augmente, la sueur qui est absorbée par un vêtement, le papier essuie-tout qui absorbe un déversement et le processus de chromatographie.

Objectif d'apprentissage:

Les élèves pourront:

- Concevoir une jardinière qui permet l'arrose automatique en utilisant leur connaissance des propriétés des fluides et du concept de capillarité.

Attente et contenus d'apprentissage:

Attente:

- Examiner les propriétés des fluides à partir d'expériences et de recherches.
- Démontrer sa compréhension des propriétés de fluides y compris la masse volumique, la compressibilité et la viscosité.

Contenus d'apprentissage:

- Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, l'exploration et d'observation (p. ex., débit, angle d'inclinaison, viscosité, compressibilité,

pression, fluide, masse volumique, poids, flottabilité, poussée, hydromètre, pneumatique, hydraulique, principe de Pascal).

- Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations.
- Identifier des fluides dans des organismes vivants et décrire leurs fonctions dans les processus vitaux.

Équipement & Matériaux	Équipement de protection individuelle (ÉPI)
<ul style="list-style-type: none"> • Bouteille d'eau en plastique coupée en deux • De la terre pour remplir le haut de la bouteille d'eau • Une graine à cultiver (de préférence de la variété grimpante) • Un morceau de tissu ou un morceau de filtre à café Bâtons pour confectionner un treillis <p>Si disponible:</p> <ul style="list-style-type: none"> • une pièce d'un cent • compte-gouttes • des pailles de trois diamètres différents 	<ul style="list-style-type: none"> • Lunettes de sécurité (si le pistolet à colle est utilisé)

Considérations en matière de sécurité:

- Les élèves doivent être prudents lorsqu'ils coupent la bouteille d'eau en plastique en deux. La supervision est recommandée.
- Les élèves doivent être prudents s'ils utilisent un pistolet à colle pour joindre des matériaux. L'utilisation du pistolet à colle doit être surveillée et des lunettes de sécurité doivent être portées.
- Les cheveux longs doivent être attachés.

Qu'est-ce que l'enseignant fait?	Que font les élèves selon le continuum des compétences en résolution de problèmes technologiques?
<p>Les enseignants présentent le concept de cohésion, d'adhésion et de tension superficielle en faisant la démonstration de la pièce de monnaie dans l'eau, en montrant une vidéo ou en ayant les élèves tenter l'expérience eux-mêmes. (https://www.youtube.com/watch?v=ZC4ElwmxQoA).</p>	<p>Initiation et planification</p> <p>À l'aide de l'annexe C « <i>Haut, haut et loin!</i> » les élèves proposent un modèle de conception pour leur jardinière à arrosage automatique qui utilise la capillarité.</p>

Au fur et à mesure que l'eau tombe sur la pièce de monnaie, une bulle commence à se former au-dessus. Cela est dû à la cohésion des particules d'eau (attraction), qui est la tension superficielle. Les élèves essaient de voir combien de gouttes d'eau peuvent contenir la pièce de monnaie avant que les forces ne se relâchent.

Les élèves sont ensuite initiés au concept de la capillarité. Les élèves pourraient tenter l'expérience de pailles ou l'enseignant pourrait la démontrer :

1. Prendre un verre d'eau et plonger trois pailles diamètres différents dans l'eau.
2. Après une minute, les élèves observent pour voir quelle paille contient le plus d'eau.
3. Les élèves remarqueront que la paille ayant le plus petit diamètre en a le plus, alors qu'une paille de grand diamètre n'en a peut-être pas.

Poser la question suivante aux élèves : « Comment les feuilles et les branches éloignées des plantes et des arbres reçoivent-elles de l'eau et des nutriments? »

Expliquer ce qu'est la capillarité et comment les l'adhésion, la cohésion et la tension superficielle sont liées à ce concept.

Remettre l'annexe C «*Haut, haut et loin!*» aux élèves. Ceux-ci utilisent le document pour concevoir une jardinière à partir d'une bouteille d'eau en plastique qui fera l'arrose automatique par capillarité.

- Les élèves peuvent recevoir un référentiel qui montre comment cela pourrait être conçu ou l'enseignant peut souhaiter ne pas montrer d'images et demander aux élèves de résoudre eux-mêmes les problèmes.
- Les élèves peuvent souhaiter créer des pores pour aspirer l'eau ou utiliser un filtre à café, un morceau de tissu ou une ficelle qui agit à titre de mèche pour aspirer l'eau à travers le sol.

Prolongement:

Comment la capillarité est-elle utilisée dans l'espace:

Fournit un dessin technique, en utilisant l'annexe C et décrit les étapes à suivre pour l'assemblage.

Réaliser et documenter

Les élèves construisent leur modèle et évaluent leur efficacité.

Analyser et interpréter

Les élèves utilisent les questions de réflexion de l'annexe C pour expliquer dans quelle mesure leur modèle a fonctionné.

Les élèves identifient comment ils changeraient ou modifieraient leur conception s'ils devaient recommencer.

Communiquer

Les élèves utilisent un vocabulaire approprié au domaine à l'étude, notamment: tension superficielle, adhérence, cohésion et la capillarité.

<https://www.youtube.com/watch?v=v85keaWuxlo>
(Vidéo en anglais, à écouter avec sous-titres en français.)

Les élèves pourraient prendre des données continues sur la croissance de leur plante et représenter leurs données à l'aide de graphiques.

Opportunités d'évaluation :
(Liens vers les documents d'évaluation, les organisateurs)

Critères : Haut, haut et loin!

CRITÈRES	NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3	NIVEAU 4
Processus de création Plan -au moins deux modèles sont dessinés ou au moins deux vues différentes -les mesures sont indiquées -les matériaux appropriés sont choisis	Élabore un plan incomplet avec diverses considérations manquantes N'utilise pas le processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)	Élabore un plan réalisable avec certaines étapes manquantes Utilise quelques étapes du processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)	Élabore un plan clair et réalisable en utilisant les matériaux appropriés Utilise le processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)	Élabore un plan réalisable et l'améliore au besoin Démontre une efficacité dans son processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)
Modèle Créer un modèle basé sur les plans	Plans de conception ne se traduisent pas en un modèle fonctionnel	Plans de conception se traduisent en un modèle fonctionnel qui répond à certains critères Crée un modèle qui fonctionne parfois correctement selon les spécifications Conception et matériaux prévisibles	Plans de conception se traduisent en un modèle fonctionnel qui répond aux critères Crée un modèle qui fonctionne correctement selon les spécifications Conception et certains matériaux prévisibles	Plans de conception se traduisent en un modèle fonctionnel qui répond efficacement aux critères Crée un modèle qui fonctionne correctement et efficacement selon les spécifications Conception unique et créative Construction est soignée
Communication et réflexion -la terminologie à l'étude est utilisée : tension superficielle, adhérence et cohésion	Utilise peu de la terminologie appropriée pour le niveau scolaire Ne communique pas une compréhension de base des concepts à l'étude	Utilise une terminologie appropriée pour le niveau scolaire Communique une compréhension de certains des concepts de base à l'étude	Utilise une terminologie appropriée Communique une compréhension de la plupart des concepts de base	Utilise toute la terminologie appropriée Communique une compréhension de tous les concepts de base

-la connaissance de la capillarité est évidente	Réfléchis au processus de conception et fais des suggestions d'amélioration limitées	Réfléchis au processus de conception et fais quelques suggestions d'amélioration	Réfléchis au processus de conception et fais les suggestions d'amélioration nécessaires	Réfléchis de manière approfondie au processus de conception. Fais des suggestions d'amélioration nécessaires et perspicaces
---	--	--	---	---

Opportunité interdisciplinaire:

Science et technologie

Systèmes vivants:

Attentes:

- Examiner, à partir d'observations et de recherches, les fonctions et les processus essentiels des cellules animales et végétales.
- Démontrer sa compréhension de la structure et des fonctions principales des cellules végétales et animales ainsi que des processus cellulaires essentiels.

Langue:

Écriture :

- Planifier ses projets d'écriture en utilisant des stratégies et des outils de pré-écriture.

Mathématiques:

D1. Littérature statistique

- Traiter, analyser et utiliser des données pour formuler des arguments persuasifs et prendre des décisions éclairées dans divers contextes de la vie quotidienne.

Annexe C:

Haut, haut et loin! Défi de conception

Problème: Les plantes de notre classe sont belles, mais parfois elles deviennent trop arrosées ou sous-arrosées. Ne serait-il pas formidable qu'une plante décide de la quantité d'eau dont elle a besoin et s'arrose elle-même ? Ton défi : Conçois un pot qui imitera la capillarité pour amener l'eau du sol à s'autoarroser. Plante une graine dans ton pot et assure-toi de planifier un treillis pour stabiliser la plante si elle est de type grimpant.

Matériaux:

- Bouteille d'eau en plastique coupée en deux
- De la terre pour remplir le haut de la bouteille
- Une graine à cultiver (de préférence de la variété grimpante)
- Un morceau de tissu ou un morceau de filtre à café
- Bâtons pour confectionner un treillis
- De l'eau pour remplir le fond



Liste de vérification:

- Est-ce que la capillarité se produit dans la conception ; la plante fait-elle l'autoarrosage ? (seulement le fond est rempli d'eau)
- Un treillis a-t-il été ajouté au modèle si la graine choisie est de type grimpant?

Planification:

Esquisse trois modèles possibles pour ta jardinière, ou au moins un dessin et deux vues différentes.

* Indique les matériaux requis et les dimensions (taille) de chaque composante.

--	--	--

Réaliser:

Quelles sont les étapes nécessaires pour créer le design que tu as choisi? Écris chacune des étapes que tu devras suivre. (Indice: pense à l'écriture d'une marche à suivre.)

Étapes	Directives	Matériaux requis
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Analyse et interprète:

1. D'après ta compréhension de la capillarité, explique comment la graine de ta plante recevra de l'eau pour qu'elle soit nourrie et se développe correctement.
2. Que se passerait-il si tu utilisais un liquide visqueux au lieu de l'eau? La capillarité serait-elle la même?
3. Si je devais refaire ce projet, je ferais ces deux choses différemment:
 - 1.
 - 2.
4. Recherche deux façons dont la capillarité est utilisée dans la vie quotidienne. Explique le fonctionnement de celle-ci dans chaque exemple et utilise les termes: adhérence, cohésion et tension superficielle.

Activité 3: À vos bateaux!

Développer les compétences en résolution de problèmes technologiques

Concepts scientifiques et technologiques:

La flottabilité est une force ascendante exercée par un fluide sur un corps qui est partiellement ou totalement immergé. Par exemple, l'eau d'une piscine exercera une force ascendante qui agira dans la direction opposée au poids du nageur. La force de la flottabilité dépendra du volume de l'objet immergé.

Lorsque le poids d'un objet immergé est supérieur à sa force de flottabilité (flottabilité négative), il coulera et lorsque le poids est inférieur à sa force de flottabilité, il flottera (flottabilité positive). Si le poids d'un objet est égal à sa force de flottabilité, l'objet restera essentiellement positionné dans l'eau (flottabilité neutre).

La grandeur de la surface est importante pour la flottabilité. Plus un objet a une surface importante, plus il aura de force de flottabilité pour le maintenir à flot.

Objectif d'apprentissage:

Les élèves pourront:

- Concevoir un bateau d'aluminium qui peut supporter le plus de poids possible en utilisant une quantité limitée de matériaux.
- Utiliser leurs connaissances antérieures pour concevoir un bateau qui supportera le plus de poids tout en étant composé principalement de matériaux naturels ou de matériaux strictement recyclés.

Attente et contenus d'apprentissage:

Attente:

- Examiner les propriétés des fluides à partir d'expériences et de recherches.
- Démontrer sa compréhension des propriétés de fluides y compris la masse volumique, la compressibilité et la viscosité.

Contenus d'apprentissage:

- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, l'exploration et d'observation (p. ex., débit, angle d'inclinaison, viscosité, compressibilité, pression, fluide, masse volumique, poids, flottabilité, poussée, hydromètre, pneumatique, hydraulique, principe de Pascal).

- Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations.
- Décrire la relation entre la masse, le volume et la masse volumique en tant que propriété de la matière.
- Déterminer la flottabilité d'un objet, à partir de sa masse volumique, dans divers fluides.

Équipement & Matériaux	Équipement de protection individuelle (ÉPI)
<p>Défi du bateau en aluminium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30 cm de papier d'aluminium (rouleau ordinaire) • Pièces de monnaie ou rondelles à utiliser comme poids pour évaluer la conception <p>Défi bateau:</p> <p>Matériaux trouvés dans la nature:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Feuilles tombées • Bâtons • Écorce tombée • etc. <p style="text-align: center;">ou</p> <p>Matériaux recyclés:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartons • Bouteilles en plastique • Pailles • Journaux • Sacs en plastique 	<ul style="list-style-type: none"> • Lunettes de sécurité (si le pistolet à colle est utilisé)

Considérations en matière de sécurité:

- Les élèves doivent être prudents s'ils utilisent un pistolet à colle pour joindre des matériaux. L'utilisation du pistolet à colle doit être surveillée et des lunettes de sécurité doivent être portées.
- Les cheveux longs doivent être attachés.

Qu'est-ce que l'enseignant fait?	Que font les élèves selon le continuum des compétences en résolution de problèmes technologiques?
Cette activité est mieux utilisée comme une opportunité d'exploration et l'information présentée	<i>Défi bateau d'aluminium!</i>

au préalable devrait être limitée.

Demander aux élèves de construire un bateau qui flottera dans un évier ou une baignoire. Le bateau doit être conçu pour contenir le nombre maximum de pièces / rondelles / autres objets pour ajouter de la masse qui peut être calculée ou dénombrée.

Les étudiants ne reçoivent qu'une quantité spécifique de papier d'aluminium et c'est tout. Aucun ruban, colle ou autre matériel ne peut être utilisé pour la première création. Les élèves souhaiteront peut-être modifier leur bateau pendant leur test. Les étudiants ne peuvent pas recevoir un deuxième ensemble de matériel à utiliser.

Ils peuvent soumettre une documentation vidéo de leur processus (par exemple : les différents modèles produits, les modifications et les différents essais) ou soumettre l'annexe D, « Défi bateau d'aluminium! ».

Les enseignants tiennent compte des différentes conceptions et des résultats obtenus. Par la suite, animer une discussion autour des sujets suivants :

- Les conceptions originales et toutes les modifications qui ont eu lieu en raison des essais.
- Les caractéristiques de conception des bateaux qui ont rencontré le plus de succès.
- Les caractéristiques de conception des bateaux qui n'ont pas su relever le défi.
- Encourager les élèves à partager au sujet des modifications qu'ils apporteraient à leur bateau s'ils en avaient l'occasion.

Le concept de flottabilité peut être enseigné en utilisant ces points de discussion et l'importance de la grandeur de la surface par rapport au volume et la masse.

Par exemple, la discussion peut être centrée sur le fait que les paquebots sont en acier et en fer. Si une pastille d'acier ou de fer tombait dans une baignoire, elle coulerait. Les paquebots océaniques doivent avoir la masse de l'acier répartie sur une plus grande surface pour qu'il reste à flot.

Initiation et planification

Les élèves planifient et conçoivent un bateau en aluminium conçu pour supporter le plus de poids possible en utilisant uniquement un morceau de papier d'aluminium.

Les élèves fournissent un dessin technique de leur conception originale, en utilisant l'annexe D, « Défi bateau d'aluminium ! ».

Réaliser et documenter

Les élèves conçoivent et construisent leurs bateaux en aluminium.

Les élèves évaluent leurs bateaux dans un évier ou une baignoire tout en augmentant progressivement le poids en y plaçant des objets de masse définie.

Les élèves notent le nombre d'objets (ou le poids) que le bateau a pu supporter avant de couler et documentent leur processus, à l'aide de l'annexe D.

Analyser et interpréter

Les élèves analysent leur conception, documentent et justifient toute modification apportée à leur conception tout au long du processus d'évaluation.

Communiquer

Les élèves utilisent l'annexe D pour documenter leur processus sous forme écrite ou utilisent celle-ci comme une feuille de route pour planifier leur documentation vidéo.

Défi bateau

Initiation et planification

Les élèves planifient et conçoivent un bateau en utilisant uniquement des matériaux retrouvés dans la nature ou uniquement des matériaux recyclés. Le bateau doit être conçu pour supporter le plus de poids possible tout en ayant une taille maximale de 30 cm.

En utilisant l'annexe E « Défi bateau », les élèves fournissent un dessin technique de leur conception originale.

Remettre l'annexe E aux élèves, « Défi bateau ». Les élèves utiliseront la démarche suggérée pour concevoir et évaluer un bateau qui pourra soutenir au moins le double de la masse que le bateau en aluminium transportait.

Prolongement:

Considérer le défi de courses de bateaux en carton offert par Skills Compétences Ontario.

<http://www.skillsontario.com/competitions/cardboard-boat-races-and-video-challenges>

Exemples d'adaptations:

Les étudiants peuvent souhaiter soumettre leur processus de conception pour le « Défi bateau d'aluminium! » par écrit ou par enregistrement vidéo.

Réaliser et documenter

Les étudiants conçoivent et construisent leurs bateaux.

Ils évaluent leurs bateaux dans un évier ou une baignoire tout en augmentant progressivement le poids en y plaçant des objets de masse définie tels qu'ils l'ont fait lors du « Défi bateau d'aluminium ».

Les élèves notent le nombre d'objets (ou le poids) que le bateau a pu supporter avant de couler et documentent leur processus, à l'aide de l'annexe E.

Analyser et interpréter

Les élèves analysent leur conception, documentent et justifient toutes modifications apportées à leur conception tout au long du processus d'évaluation.

Communiquer

Les élèves utilisent l'annexe E pour documenter leur processus.

Opportunités d'évaluation: (Liens vers les documents d'évaluation, les organisateurs)

Critères: Défi bateau d'aluminium!

Critères	Acquis	En voie d'acquisition
L'élève crée un modèle qui flotte et tient correctement les objets pour les essais.		
L'élève documente et justifie (écrit ou vidéo) les modifications apportées au bateau pendant le processus d'évaluation.		
L'élève fournit des observations qualitatives et fournit un décompte final du nombre d'objets que le bateau a supporté avec succès (quantitatif).		
L'élève réfléchit au processus de conception et d'évaluation de manière appropriée.		

Critères: Défi bateau

CRITÈRES	NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3	NIVEAU 4
<p>Processus de création Plan -au moins deux modèles sont dessinés ou au moins deux vues différentes</p> <p>-les mesures sont indiquées</p> <p>-les matériaux appropriés sont choisis</p>	<p>Élabore un plan incomplet avec diverses considérations manquantes</p> <p>N'utilise pas le processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)</p>	<p>Élabore un plan réalisable avec certaines étapes manquantes</p> <p>Utilise quelques étapes du processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)</p>	<p>Élabore un plan clair et réalisable en utilisant les matériaux appropriés</p> <p>Utilise le processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)</p>	<p>Élabore un plan réalisable et l'améliore au besoin</p> <p>Démontre une efficacité dans son processus de design (planifier, construire, tester, évaluer, communiquer)</p>
<p>Modèle Créer un modèle basé sur les plans</p>	<p>Plans de conception ne se traduisent pas en un modèle fonctionnel</p>	<p>Plans de conception se traduisent en un modèle fonctionnel qui répond à certains critères</p> <p>Crée un modèle qui fonctionne parfois correctement selon les spécifications</p> <p>Conception et matériaux prévisibles</p>	<p>Plans de conception se traduisent en un modèle fonctionnel qui répond aux critères</p> <p>Crée un modèle qui fonctionne correctement selon les spécifications</p> <p>Conception et certains matériaux prévisibles</p>	<p>Plans de conception se traduisent en un modèle fonctionnel qui répond efficacement aux critères</p> <p>Crée un modèle qui fonctionne correctement et efficacement selon les spécifications</p> <p>Conception unique et créative</p> <p>Construction est soignée</p>
<p>Communication et réflexion</p> <p>--la terminologie à l'étude est utilisée</p> <p>-la connaissance de la flottabilité, de la densité est évidente</p>	<p>Utilise peu de la terminologie appropriée pour le niveau scolaire</p> <p>Ne communique pas une compréhension de base des concepts à l'étude</p> <p>Réfléchis au processus de conception et fais des suggestions d'amélioration limitées</p>	<p>Utilise une terminologie appropriée pour le niveau scolaire</p> <p>Communique une compréhension de certains des concepts de base à l'étude</p> <p>Réfléchis au processus de conception et fais quelques suggestions d'amélioration</p>	<p>Utilise une terminologie appropriée</p> <p>Communique une compréhension de la plupart des concepts de base</p> <p>Réfléchis au processus de conception et fais les suggestions d'amélioration nécessaires</p>	<p>Utilise toute la terminologie appropriée</p> <p>Communique une compréhension de tous les concepts de base</p> <p>Réfléchis de manière approfondie au processus de conception. Fais des suggestions d'amélioration nécessaires et perspicaces</p>

Opportunité interdisciplinaire:

Langue:

Écriture - Attente:

Planifier ses projets d'écriture en utilisant des stratégies et des outils de préécriture.

Communication orale - Attente:

1. Comprendre des messages de diverses formes et fonctions et y réagir dans un contexte significatif.

Annexe D

Défi bateau d'aluminium!

Utilise la page suivante pour documenter ton défi de bateau d'aluminium. Tu peux également enregistrer une vidéo qui montre ta conception et ton processus. Utilise la page suivante pour savoir ce qu'il faut inclure dans ta vidéo.

Conception:

Les ingénieurs modifient souvent leur conception originale au fur et à mesure qu'ils les évaluent. Les modifications sont donc nécessaires dans le processus d'ingénierie et de conception. Esquisse ta conception originale. À quoi ressemblait ton bateau une fois tes tests terminés ?

Modèle original	Modèle final

Modifications:

Les modifications sont nécessaires et démontrent des capacités en résolution de problèmes et d'apprentissage. Quelles modifications as-tu apportées à ta conception et pourquoi?

Modèle	Modifications apportées	Justifications
Modèle 1		
Modèle 2		
Modèle 3		

Observations:

<p>Objets utilisés (p. ex., pièces de monnaie, rondelles, billes, etc.)</p>	
<p>Nombre d'objets supportés AVEC SUCCÈS avant de couler ? (P. ex., il a coulé quand j'ai mis la 38^e pièce de monnaie ... donc mon bateau a réussi à tenir 37 pièces.)</p>	

Observations (p. ex., les côtés ont commencé à s'effondrer à l'objet #_)

Réflexion:

1. Qu'est-ce qui a contribué au succès ou à l'échec de ton modèle ?
2. Si tu devais réessayer avec un nouveau morceau de papier d'aluminium, quel changement apporterais-tu à ton modèle ou modifierais-tu la conception en entier?

Annexe E

Défi bateau

La flottabilité est la force ascendante qui maintient les objets à flot. Un objet restera à la surface si sa flottabilité est supérieure à son poids. Il coulera si le poids de l'objet est supérieur à sa force de flottabilité.

En utilisant tes connaissances de la flottabilité et ton expertise acquise lors du « Défi bateau d'aluminium! », tu dois concevoir un nouveau, meilleur bateau. Tu peux choisir tes matériaux, mais ils doivent tous être issus de la nature (p. ex. : feuilles, bâtons, écorce tombée) ou tous des matériaux recyclés (p. ex. : carton d'œufs, journaux, sacs en plastique). Ta conception ne doit pas dépasser 30 cm dans aucune direction. Ton objectif est d'au moins doubler le poids maximal soutenu par ton bateau en papier d'aluminium.

Conception:

Les ingénieurs modifient souvent leur conception originale au fur et à mesure qu'ils les évaluent. Les modifications sont donc nécessaires dans le processus d'ingénierie et de conception. Esquisse ta conception originale. Indique les mesures et liste les matériaux utilisés.

<p>Modèle original : première vue</p>	<p>Modèle original : deuxième vue</p>
---------------------------------------	---------------------------------------

Modifications :

Les modifications sont nécessaires et démontrent des capacités en résolution de problèmes et d'apprentissage. Quelles modifications as-tu apportées à ta conception et pourquoi?

Modèle	Modifications apportées	Justifications
Modèle 1		
Modèle 2		
Modèle 3		

Esquisse ta conception originale. Indique les mesures et liste les matériaux utilisés.

Modèle final:

Observations:

<p>Objets utilisés (p. ex., pièces de monnaie, rondelles, billes, etc.)</p>	
<p>Nombre d'objets supportés AVEC SUCCÈS avant de couler ? (P. ex., il a coulé quand j'ai mis la 38^e pièce de monnaie ... donc mon bateau a réussi à tenir 37 pièces.)</p>	

<p>Observations (p. ex., les côtés ont commencé à s'effondrer à l'objet #_)</p>
--

Réflexion:

1. Qu'est-ce qui a contribué au succès ou à l'échec de ton modèle ?
2. Que se passerait-il si un autre liquide était utilisé faire flotter le bateau?
3. Penses-tu que tu obtiendrais les mêmes résultats? Justifie ton raisonnement.
4. Penses-tu que la forme de ton bateau a contribué à sa flottabilité? Quelle forme convient le mieux à la coque d'un bateau?
5. Qu'aimerais-tu que je remarque à propos de ton bateau?