

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 :	Fluide ou solide? .....	3.53
Annexe 2 :	Grille d'observation – Les différences entre les fluides et les solides .....	3.54
Annexe 3 :	Feuille de route – L'écrou qui cale .....	3.55
Annexe 4 :	Feuille de route – Le plan incliné .....	3.57
Annexe 5 :	Étapes du processus de design – L'évaluation d'un produit de consommation .....	3.59
Annexe 6 :	Feuille de route – L'évaluation d'un produit de consommation .....	3.60
Annexe 7 :	Comparaison des sciences et de la technologie .....	3.62
Annexe 8 :	Test – Les symboles du SIMDUT .....	3.63
Annexe 9 :	Grille d'observation – Les habiletés et les attitudes scientifiques .....	3.64
Annexe 10 :	Grille d'évaluation – L'annonce publicitaire .....	3.65
Annexe 11 :	Étapes de l'étude scientifique.....	3.66
Annexe 12 :	Rapport d'expérience .....	3.67
Annexe 13 :	Modifications apportées au plan de l'expérience .....	3.69
Annexe 14 :	Grille d'évaluation – Le rapport d'expérience.....	3.70
Annexe 15 :	Comment trouver la masse volumique?.....	3.71
Annexe 16 :	Critères pour un diagramme bien réussi .....	3.73
Annexe 17 :	Calculs portant sur les masses volumiques .....	3.74
Annexe 18 :	Calculs portant sur les masses volumiques – Corrigé .....	3.75
Annexe 19 :	Effets du changement de température sur la masse volumique – Feuille pour l'enseignant.....	3.76
Annexe 20 :	Effet de la masse volumique sur la flottabilité – Feuille pour l'enseignant .....	3.78
Annexe 21 :	Effet de la masse volumique sur la flottabilité – Feuille de route pour l'élève.....	3.79
Annexe 22 :	Test – La masse volumique, la théorie particulière et la force de flottabilité .....	3.81
Annexe 23 :	La pomme de terre qui flotte – Feuille pour l'enseignant.....	3.82
Annexe 24 :	La dilatation d'un ballon – Feuille pour l'enseignant .....	3.83
Annexe 25 :	Exercice – Les pneus problématiques .....	3.84
Annexe 26 :	Test – La pression .....	3.85
Annexe 27 :	Feuille de route – La compression et la décompression des fluides .....	3.86
Annexe 28 :	Feuille de route – Les systèmes pneumatique et hydraulique.....	3.87
Annexe 29 :	Défi d'ingénierie .....	3.89
Annexe 30 :	Évaluation par les pairs .....	3.90
Annexe 31 :	Étapes du processus de design – La fabrication d'un prototype .....	3.91
Annexe 32 :	Dispositifs hydrauliques ou pneumatiques pour jouets .....	3.92
Annexe 33 :	Feuille de route – La fabrication d'un prototype.....	3.93
Annexe 34 :	Grille d'observation – La fabrication d'un prototype.....	3.94
Annexe 35 :	Autoévaluation – La fabrication d'un prototype .....	3.95



## ANNEXE 1 : Fluide ou solide?

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Dans quelle catégorie placerais-tu les substances suivantes :

<b>Substances</b>	<b>fluide</b>	<b>solide</b>
du sable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de l'eau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de l'air	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de l'huile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de l'alcool	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de l'hélium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
un couteau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de la pâte à modeler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de la farine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
du sucre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
un ballon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
une bougie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de l'oxygène	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
du ketchup	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de la mélasse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
une éponge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de la lave en fusion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de la neige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
du sang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Justifie ton choix en indiquant, par exemple, les critères utilisés pour classer un objet comme étant un fluide ou un solide.

---

---

---

---

---



## ANNEXE 2 : Grille d'observation – Les différences entre les fluides et les solides

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### Partie A

Note ici toutes les observations que tu juges pertinentes pour cette étude.

1. Air dans un ballon

Observations : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Eau dans divers contenants

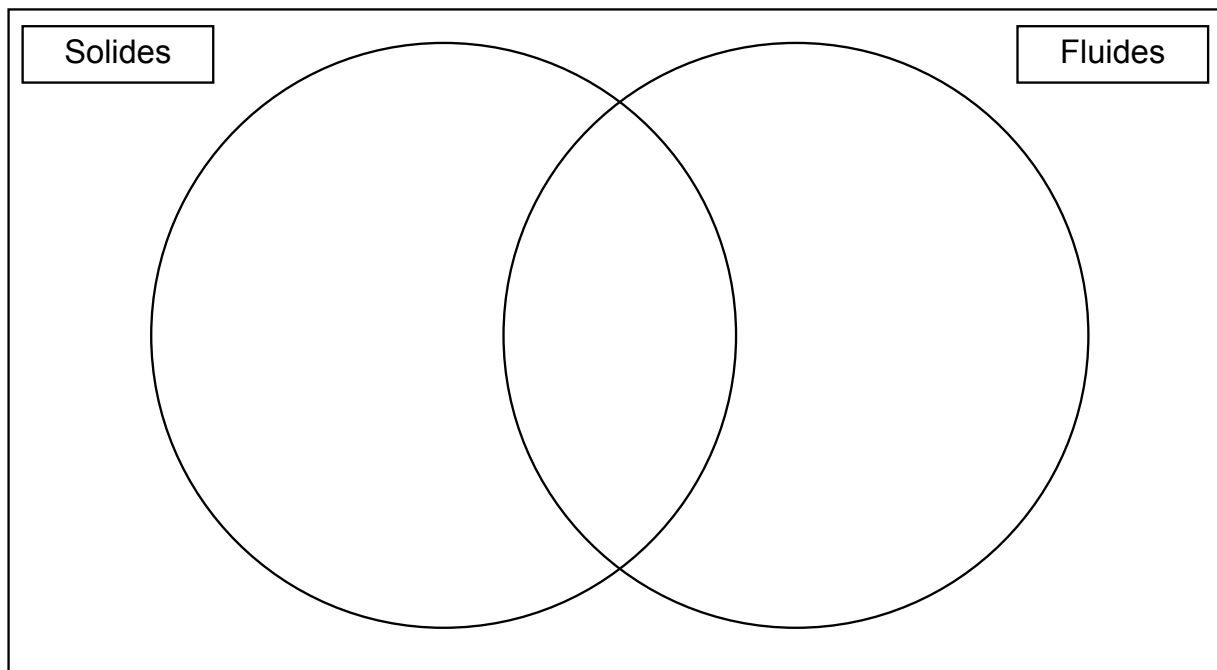
Observations : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Objets dans divers contenants vides

Observations : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Partie B

Compare les caractéristiques ou propriétés des solides à celles des fluides.



## ANNEXE 3 : Feuille de route – L'écrou qui cale

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

**Question :** Est-ce que la viscosité varie entre les fluides?

**Matériel requis :**

- un écrou en acier (ou une bille de verre ou en acier)
- (Note ci-dessous les quatre fluides fournis par ton enseignant.)
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 4 béchers de 250 ml
- 1 chronomètre
- des serviettes de papier

La distinction entre **hypothèse** et **prédiction** n'est pas toujours claire. Cela vient du fait qu'on ne s'entend pas sur la définition du mot *hypothèse*. Dans le contexte de la 8<sup>e</sup> année, on peut convenir que

- une prédiction est une supposition qui tente de répondre à la question : **Que va-t-il se passer?**
- une hypothèse est une supposition qui tente de répondre à la question : **Pourquoi cela se passera-t-il ainsi?**

Dans le cas d'une expérience ayant pour but l'étude du taux d'évaporation de l'eau en fonction de la forme du contenant, la **prédiction** pourrait être « L'eau (100 ml) dans le bol va s'évaporer plus rapidement que l'eau (100 ml) dans le verre ». L'**hypothèse** elle, pourrait être « Plus la surface d'un liquide exposée à l'air est grande, plus la vitesse d'évaporation du liquide sera grande. »

**Hypothèse :**

Note le nom des quatre fluides à l'étude et place-les en ordre croissant de viscosité, c'est-à-dire du moins visqueux au plus visqueux. Explique ton raisonnement.

Ordre	Fluide	Raisonnement
1 (moins visqueux)		
2		
3		
4 (plus visqueux)		

**Démarche :**

Lis ce qui suit **avant de commencer**.

1. Verse 200 ml d'un des quatre fluides dans un bécher.
2. Dépose l'écrou à la surface du fluide. Au même moment, démarre le chronomètre.
3. Arrête le chronomètre au moment où l'écrou touche le fond du bécher et note le temps dans le tableau.
4. Nettoie et essuie l'écrou.
5. Fais deux autres essais avant de procéder au prochain fluide.
6. Répète les étapes 1 à 5 pour chaque fluide.



## ANNEXE 3 : Feuille de route – L'écrou qui cale (suite)

### Observations :

Fluides	Temps (s)		
	Essai 1	Essai 2	Essai 3

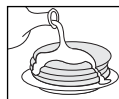
### Autres observations :

Note ici toutes les observations, autres que le temps, que tu juges pertinentes pour cette étude.

### Conclusion :

Retourne consulter tes hypothèses et compare-les avec tes observations. Que remarques-tu?

Est-ce que la viscosité est la même pour tous les fluides?



## ANNEXE 4 : Feuille de route – Le plan incliné

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

**Question :** Est-ce que la viscosité varie entre les fluides?

**Matériel requis :**

- un plan incliné (une plaque de verre, de céramique, ou de métal) d'au moins 30 cm de long.

(Note ci-dessous les quatre fluides fournis par ton enseignant.)

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 1 chronomètre
- 1 cuillère à soupe
- 2 livres

La distinction entre **hypothèse** et **prédiction** n'est pas toujours claire. Cela vient du fait qu'on ne s'entend pas sur la définition du mot *hypothèse*. Dans le contexte de la 8<sup>e</sup> année, on peut convenir que

- une prédiction est une supposition qui tente de répondre à la question : **Que va-t-il se passer?**
- une hypothèse est une supposition qui tente de répondre à la question : **Pourquoi cela se passera-t-il ainsi?**

Dans le cas d'une expérience ayant pour but l'étude du taux d'évaporation de l'eau en fonction de la forme du contenant, la **prédiction** pourrait être « L'eau (100 ml) dans le bol va s'évaporer plus rapidement que l'eau (100 ml) dans le verre ». L'**hypothèse** elle, pourrait être « Plus la surface d'un liquide exposée à l'air est grande, plus la vitesse d'évaporation du liquide sera grande. »

**Hypothèse :**

Note le nom des quatre fluides à l'étude et place-les en ordre croissant de viscosité, c'est-à-dire du moins visqueux au plus visqueux. Explique ton raisonnement.

Ordre	Fluide	Raisonnement
1 (moins visqueux)		
2		
3		
4 (plus visqueux)		

**Démarche :**

Lis ce qui suit **avant de commencer**.

1. Trace une ligne sur la largeur de la plaque à 10 cm du haut
2. Place la plaque contre les livres pour faire un plan incliné. (L'angle formé n'est pas important, mais il ne doit pas changer durant l'expérience.)
3. Remplis la cuillère à soupe d'un des quatre fluides.
4. Vide la cuillère au haut de la plaque. Au même moment, démarre le chronomètre.
5. Arrête le chronomètre au moment où le fluide touche la ligne et note le temps dans le tableau.
6. Nettoie et essuie la cuillère.
7. Fais deux autres essais avant de procéder au prochain fluide.
8. Répète les étapes 3 à 7 pour chaque fluide.



## ANNEXE 4 : Feuille de route – Le plan incliné (suite)

Observations :

Fluides	Temps (s)		
	Essai 1	Essai 2	Essai 3

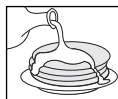
**Autres observations :**

Note ici toutes les observations, autres que le temps, que tu juges pertinentes pour cette étude.

**Conclusion :**

Retourne consulter tes hypothèses et compare-les avec tes observations. Que remarques-tu?

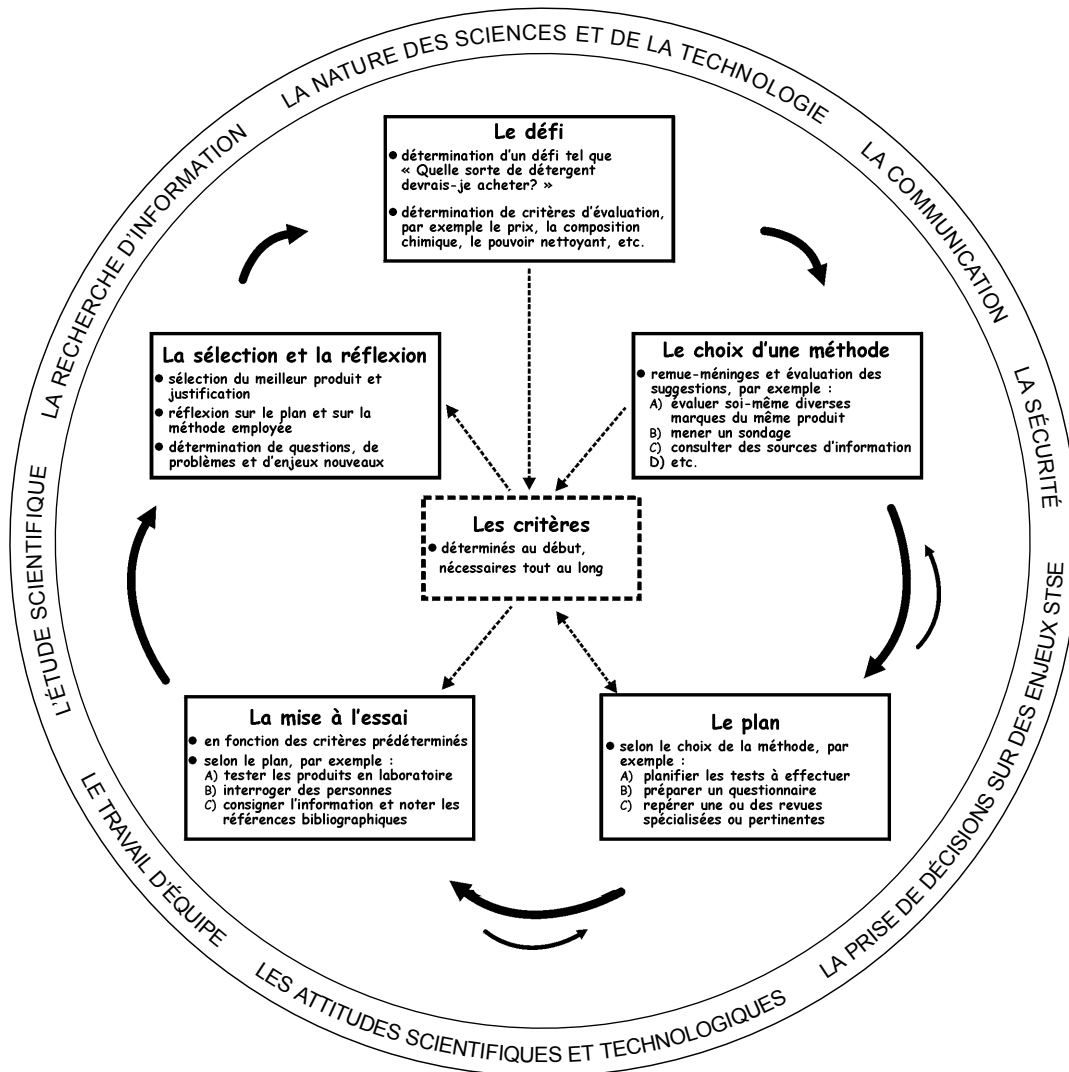
Est-ce que la viscosité est la même pour tous les fluides?



## ANNEXE 5 : Étapes du processus de design – L'évaluation d'un produit de consommation

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_



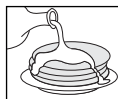


## ANNEXE 6 : Feuille de route – L'évaluation d'un produit de consommation

Noms : \_\_\_\_\_

Remplissez le tableau ci-dessous au fur et à mesure que votre groupe termine chaque étape.

<h3>LE DÉFI</h3> <p>Décrire le défi à relever.</p>		
<h3>LES CRITÈRES</h3> <p>Déterminer les critères.</p>		
<h3>LE PLAN</h3>		
<h4>LE CHOIX D'UNE MÉTHODE OU PLUS</h4>		
<p><b>❶ Tester divers produits</b></p> <p><input type="checkbox"/> Nous avons choisi cette méthode parce que :</p>	<p><b>❷ Mener un sondage</b></p> <p><input type="checkbox"/> Nous avons choisi cette méthode parce que :</p>	<p><b>❸ Se renseigner à partir d'autres sources</b></p> <p><input type="checkbox"/> Nous avons choisi cette méthode parce que :</p>
<p style="text-align: center;"><b>LE TEST</b></p> <p>Nous avons précisé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> les étapes à suivre;</li> <li><input type="checkbox"/> le matériel nécessaire;</li> <li><input type="checkbox"/> les mesures de sécurité.</li> </ul> <p>Afin d'assurer la validité des résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> nous avons contrôlé les variables;</li> <li><input type="checkbox"/> nous avons répété les essais.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>LE SONDAGE</b></p> <p>Les questions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> sont faciles à comprendre;</li> <li><input type="checkbox"/> portent sur des critères;</li> <li><input type="checkbox"/> sont le plus objectives possible.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nous avons défini la population cible et l'échantillon.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>LA RECHERCHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nous avons relevé plusieurs sources d'information.</li> <li><input type="checkbox"/> Nous avons examiné l'information pour en déterminer l'utilité.</li> <li><input type="checkbox"/> Nous avons vérifié l'objectivité de nos sources d'information.</li> </ul>
<p><input type="checkbox"/> Nous avons joint notre plan à cette feuille de route.</p> <p><input type="checkbox"/> L'enseignante ou l'enseignant a approuvé notre plan.</p>		



## ANNEXE 6 : Feuille de route – L'évaluation d'un produit de consommation (suite)

LE TEST	LE SONDAGE	LA RECHERCHE
<input type="checkbox"/> Nous avons effectué le test. <input type="checkbox"/> Nous avons noté nos observations. <input type="checkbox"/> Nous avons préparé des tableaux ou des diagrammes. <input type="checkbox"/> Nous avons analysé nos données.	<input type="checkbox"/> Nous avons distribué le questionnaire. <input type="checkbox"/> Nous avons compilé les réponses au questionnaire. <input type="checkbox"/> Nous avons préparé des tableaux ou des diagrammes. <input type="checkbox"/> Nous avons analysé nos données.	<input type="checkbox"/> Nous avons consigné l'information dans nos propres mots. <input type="checkbox"/> Nous avons préparé des tableaux ou des diagrammes. <input type="checkbox"/> Nous avons noté les références bibliographiques. <input type="checkbox"/> Nous avons analysé l'information recueillie.

SÉLECTION			
Rang (optionnel)	Produit	Justification	Remarques (forces ou faiblesses)
	<input type="checkbox"/> satisfait aux critères <input type="checkbox"/> ne satisfait pas aux critères		
	<input type="checkbox"/> satisfait aux critères <input type="checkbox"/> ne satisfait pas aux critères		
	<input type="checkbox"/> satisfait aux critères <input type="checkbox"/> ne satisfait pas aux critères		
	<input type="checkbox"/> satisfait aux critères <input type="checkbox"/> ne satisfait pas aux critères		

RÉFLEXION SUR LE PROCESSUS
Si nous répétions cette évaluation . . .



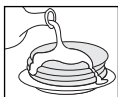
## ANNEXE 7 : Comparaison des sciences et de la technologie

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

	Étude scientifique	Résolution de problèmes technologiques (processus de design)	Prise de décisions
<b>But :</b>	Satisfaire sa curiosité à l'égard des événements et des phénomènes dans le monde naturel et fabriqué.	Composer avec la vie de tous les jours, les pratiques et les besoins des humains.	Cerner divers points de vue ou perspectives à partir de renseignements différents ou semblables.
<b>Procédé :</b>	Que savons-nous? Que voulons-nous savoir?	Comment pouvons-nous y arriver? La solution fonctionnera-t-elle?	Existe-t-il des solutions de rechange ou des conséquences? Quel est le meilleur choix en ce moment?
<b>Produit :</b>	Une compréhension des événements et des phénomènes dans le monde naturel et fabriqué.	Un moyen efficace d'accomplir une tâche ou de satisfaire un besoin.	Une décision avisée compte tenu des circonstances.
	Question scientifique	Problème technologique	Enjeu STSE
<b>Exemples :</b>	Pourquoi mon café refroidit-il si vite?  <i>Une réponse possible :</i> L'énergie calorifique est transférée par conduction, convection et rayonnement.	Quel matériau permet de ralentir le refroidissement de mon café?  <i>Une solution possible :</i> Le polystyrène (tasse) ralentit le refroidissement des liquides chauds.	Devrions-nous choisir des tasses en polystyrène ou en verre pour notre réunion?  <i>Une décision possible :</i> La décision éventuelle doit tenir compte de ce que dit la recherche scientifique et technologique à ce sujet ainsi que des facteurs tels que la santé, l'environnement, le coût et la disponibilité des matériaux.

Adaptation autorisée par le ministre d'Alberta Learning de la province de l'Alberta (Canada), 2000.



## ANNEXE 8 : Test – Les symboles du SIMDUT

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Associe chaque symbole à un énoncé.

- A) Gaz comprimés
- B) Matières dangereusement réactives
- C) Matières très toxiques ayant d'autres effets
- D) Matières comburantes



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

- E) Matières infectieuses
- F) Matières très toxiques ayant des effets immédiats et graves

- G) Matières corrosives
- H) Matières inflammables et combustibles



## ANNEXE 9 : Grille d'observation – Les habiletés et les attitudes scientifiques

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

X = non observé    1 = pas du tout    2 = avec de l'aide    3 = facilement					
Habilités et attitudes	Note			Commentaires	
	X	1	2	3	
	X	1	2	3	
	X	1	2	3	
	X	1	2	3	
	X	1	2	3	
	X	1	2	3	
	X	1	2	3	
	X	1	2	3	
	X	1	2	3	
	X	1	2	3	
	X	1	2	3	



## ANNEXE 10 : Grille d'évaluation – L'annonce publicitaire

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### Choix du produit

La viscosité constitue un élément important du produit présenté.

Très important : 3

Important : 2

Peu important : 1

Pas important : 0

### Viscosité

A) Le message présente les qualités liées à la viscosité d'une marque en particulier.

Excellent : 5

Très bien : 4

Satisfaisant : 3

Insuffisant : 1-2

Aspect manquant : 0

B) La marque recommandée est comparée à d'autres marques du même produit.

Excellent : 5

Très bien : 4

Satisfaisant : 3

Insuffisant : 1-2

Aspect manquant : 0

### Aspect visuel

A) La présentation est soignée, intéressante et originale.

Excellente : 5

Très bien : 4

Satisfaisante : 3

Négligée: 1-2

B) Langue soignée; vocabulaire approprié

Excellent : 5

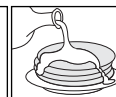
Très bien : 4

Satisfaisant : 3

Inadéquat : 1-2

**Note totale** (23 points possibles)

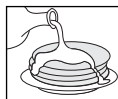
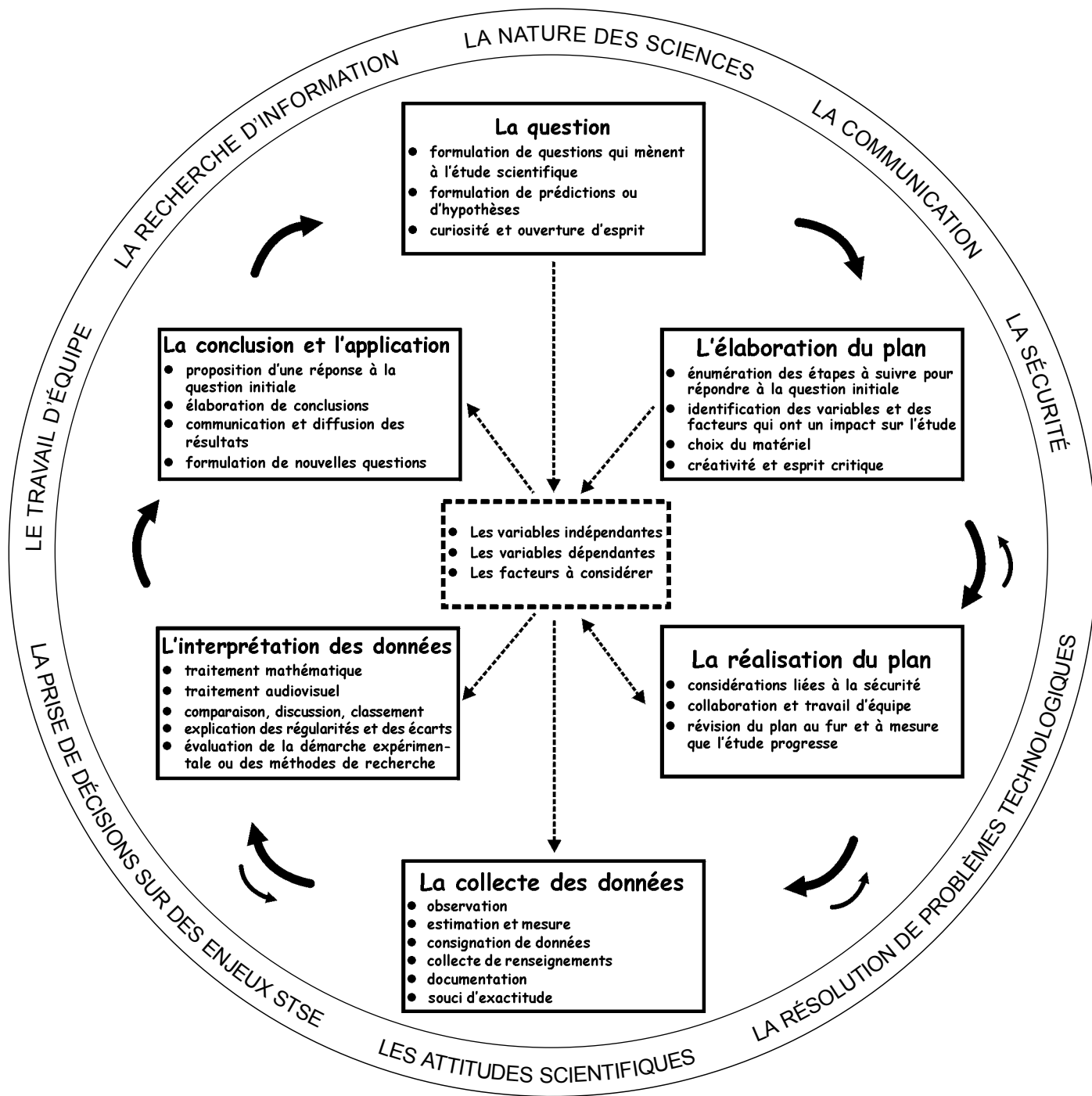
### Commentaires



## ANNEXE 11 : Étapes de l'étude scientifique

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_



## ANNEXE 12 : Rapport d'expérience

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Mes partenaires dans cette expérience sont : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

A) Le titre de mon expérience scientifique est : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

B) La question posée dans cette expérience est la suivante : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

C) Je prédis le résultat suivant pour cette expérience : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

D) Le matériel nécessaire pour réaliser cette expérience comprend : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

E) Les variables à contrôler dans cette expérience sont : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

F) Les mesures de sécurité à prendre dans cette expérience sont : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

G) La démarche pour cette expérience comprend les étapes suivantes : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_





## ANNEXE 12 : Rapport d'expérience (suite)

Suite de la démarche : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Utilise ce cadre pour y dessiner un schéma qui accompagne la démarche.

H) J'observe ce qui se passe lorsque je réalise l'expérience : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Utilise ce cadre pour illustrer tes résultats.

I) Je conclus que ma prédiction était \_\_\_\_\_ parce que \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

J) Je propose les changements suivants pour la prochaine fois que cette expérience sera faite.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## ANNEXE 13 : Modifications apportées au plan de l'expérience

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Les modifications suivantes ont été apportées à notre plan.

A) Le matériel :

---

---

Raison de cette modification :

---

---

B) Les variables :

---

---

Raison de cette modification :

---

---

C) Les mesures de sécurité :

---

---

Raison de cette modification :

---

---

D) La démarche :

---

---

---

---

---

Raison de cette modification :

---

---

---

Utilise ce cadre pour y dessiner un schéma  
qui accompagne la démarche.



## ANNEXE 14 : Grille d'évaluation – Le rapport d'expérience

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

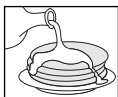
### Évaluation du rapport d'expérience

Titre de l'expérience : \_\_\_\_\_

Membres de l'équipe : \_\_\_\_\_

Critères	Points possibles*	Auto-évaluation	Évaluation par l'enseignant
<p><i>Formuler une question</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la question mène à l'étude et l'objet est bien ciblé (comporte une relation de cause à effet)</li> </ul>			
<p><i>Émettre une prédiction</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>les variables dépendante et indépendante sont définies</li> <li>la prédiction comporte une relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante</li> </ul>			
<p><i>Élaborer le plan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>le matériel nécessaire est choisi</li> <li>les variables à contrôler sont déterminées</li> <li>les étapes sont énumérées et décrites clairement</li> <li>les mesures de sécurité sont prises en compte</li> <li>l'élimination des déchets est prévue</li> <li>les éléments suivants sont modifiés au besoin et une justification est fournie               <ul style="list-style-type: none"> <li>- le matériel</li> <li>- les variables</li> <li>- les mesures de sécurité</li> <li>- la démarche</li> </ul> </li> </ul>			
<p><i>Réaliser le test, observer et consigner les observations</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l'expérience fait l'objet d'essais répétés</li> <li>les données sont consignées en détail et avec les unités appropriées</li> <li>les données sont consignées clairement, de façon structurée et dans un format approprié</li> </ul>			
<p><i>Analyser et interpréter les résultats</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>les diagrammes sont utilisés au besoin</li> <li>les régularités, les tendances ou les écarts sont précisés</li> <li>les forces et les faiblesses de la méthode et les sources d'erreur possibles sont décrites</li> <li>toute modification au plan initial est décrite et justifiée</li> </ul>			
<p><i>Tirer une conclusion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la relation de cause à effet entre les variables dépendante et indépendante est expliquée</li> <li>d'autres explications sont élaborées</li> <li>la prédiction s'est avérée juste ou inexacte</li> </ul>			
<b>Total des points</b>			

\* **Remarque** : L'enseignant ou les élèves de la classe attribuent des points selon les mérites particuliers de l'expérience.



## ANNEXE 15 : Comment trouver la masse volumique?

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### LA MASSE VOLUMIQUE D'UN SOLIDE DE FORME RÉGULIÈRE

1. La masse  
Dépose l'objet sur une balance et note la masse en grammes (g).
2. Le volume  
Utilise une règle pour mesurer la longueur, la largeur et la hauteur en centimètres (cm). Multiplie les trois mesures pour obtenir le volume en centimètres cubes (cm<sup>3</sup>).
3. Divise la masse par le volume pour obtenir des g/cm<sup>3</sup>.

### LA MASSE VOLUMIQUE D'UN SOLIDE DE FORME IRRÉGULIÈRE

1. La masse  
Dépose l'objet sur une balance et note la masse en grammes (g).
2. Le volume  
Option A :  
Verse de l'eau dans un cylindre gradué et note le volume de l'eau.  
Laisse doucement tomber l'objet dans l'eau et note le nouveau volume.

$$\begin{array}{r} \text{Volume de l'eau avec l'objet} \\ - \text{Volume de l'eau sans l'objet} \\ \hline \text{Volume de l'objet en millilitres (ml)} \end{array}$$

Option B :

Remplis d'eau un vase à trop-plein.

Dépose doucement l'objet dans l'eau et recueille l'eau déversée dans un cylindre pour obtenir le volume. Note le volume en millilitres (ml).

3. Divise la masse par le volume pour obtenir des g/ml.

### LA MASSE VOLUMIQUE D'UN LIQUIDE

1. La masse  
Détermine la masse du cylindre gradué vide et sec.  
Verse le liquide dans le cylindre.  
Mesure la masse du cylindre et du liquide.

$$\begin{array}{r} \text{Masse du cylindre avec le liquide} \\ - \text{Masse du cylindre vide} \\ \hline \text{Masse du liquide en grammes (g)} \end{array}$$

2. Le volume  
Verse le liquide dans un cylindre gradué et note le volume de l'eau.



## ANNEXE 15 : Comment trouver la masse volumique? (suite)

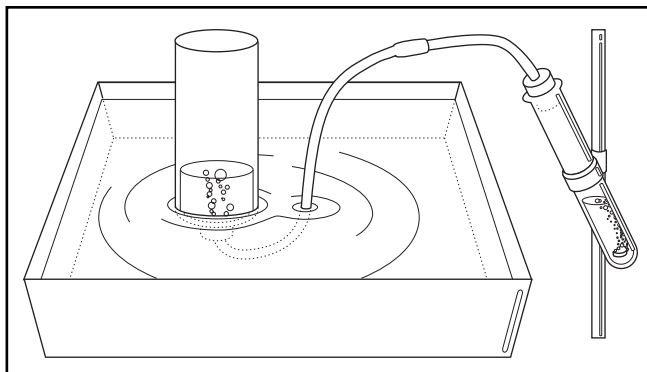
### LA MASSE VOLUMIQUE D'UN GAZ

Matériel requis :

- une bande élastique
- un trombone
- deux comprimés d'Alka-Seltzer
- une cuvette
- une bouteille
- une éprouvette
- un cylindre gradué
- un tube de dégagement avec un bouchon de caoutchouc
- un tube de caoutchouc
- une assiette de verre
- une balance dialogramme

Démarche :

1. Mets l'élastique autour de l'éprouvette.
2. Verse assez d'eau dans l'éprouvette pour être en mesure, plus tard, de couvrir  $\frac{1}{2}$  comprimé placé verticalement.
3. Fixe l'éprouvette à la balance à l'aide du trombone.
4. Mets  $\frac{1}{2}$  comprimé sur le plateau.
5. Note la masse de l'ensemble.
6. Remplis la cuvette au  $\frac{3}{4}$  d'eau.
7. Remplis la bouteille d'eau.
8. Couvre l'ouverture de la bouteille avec l'assiette et renverse la bouteille dans la cuvette. Enlève l'assiette.
9. Insère un bout du tube de caoutchouc dans la bouteille et mets l'autre bout autour du tube de dégagement.
10. Place le comprimé dans l'éprouvette puis, **aussi vite que possible**, insère le bouchon dans l'éprouvette.
11. Lorsque la réaction est terminée, enlève le tube de la bouteille avec l'assiette puis sors la bouteille de la cuvette.
12. Remplis la bouteille en mesurant la quantité d'eau utilisée.
13. Note la masse finale de l'ensemble.
14. Recommence deux fois avec  $\frac{1}{2}$  comprimé.



Résultats :

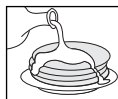
masse initiale (éprouvette, trombone,  $\frac{1}{2}$  comprimé) : \_\_\_\_\_

masse finale (éprouvette, trombone) : \_\_\_\_\_

masse du gaz (masse initiale - masse finale) : \_\_\_\_\_

volume d'eau ajoutée (ml) : \_\_\_\_\_ = volume du gaz (ml)

masse volumique du gaz (g/ml) = masse du gaz (g) ÷ volume du gaz (ml) : \_\_\_\_\_



## ANNEXE 16 : Critères pour un diagramme bien réussi

Nom : \_\_\_\_\_

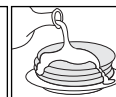
Date : \_\_\_\_\_

AR – Amélioration requise

S – Satisfaisant

E – Excellent

Habilités de l'élève	AR	S	E	Commentaires
<b>Éléments de base</b>				
▪ choisit le bon type de diagramme				
▪ utilise des échelles appropriées pour les axes				
▪ choisit des points de départ et des intervalles appropriés sur les axes				
▪ précise clairement les axes				
▪ utilise une légende appropriée				
▪ donne au diagramme un titre descriptif				
<b>Données</b>				
▪ traite les données mathématiquement				
▪ dispose correctement les données sur le diagramme				
▪ réussit à démontrer par son diagramme des tendances ou des rapports pertinents				
<b>Présentation</b>				
▪ met en évidence le titre				
▪ utilise bien l'espace du diagramme				
▪ utilise bien l'espace du papier				
▪ fait preuve de propreté et de clarté				
▪ dresse un diagramme facile à interpréter et illustrant des tendances ou des rapports				
<b>Interprétation</b>				
▪ définit et explique les tendances ou les rapports ainsi que les écarts				
▪ reconnaît les forces et les faiblesses de son diagramme				



## ANNEXE 17 : Calculs portant sur les masses volumiques

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Résous les problèmes suivants. Montre tous tes calculs.

- 1) Un objet mesure 4 cm de long, 3 cm de large et 2 cm de haut. Tu sais qu'il a une masse de 350 g. Quelle est sa masse volumique?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 2) Un objet mesure 65 cm de large, 45 cm de haut et 2,4 m de long. Quel est le volume de cet objet? Quelle est sa masse si l'objet est fait d'une substance ayant une masse volumique de  $5,4 \text{ g/cm}^3$  ?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 3) Tu as un objet de forme irrégulière qui flotte sur l'eau. Propose une méthode pour déterminer le volume de cet objet. Justifie ton choix.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 4) **Défi** : Tu veux trouver la masse volumique d'une pièce de 1 cent. Propose une méthode pour déterminer la masse volumique de cet objet. Justifie ton choix.



## ANNEXE 18 : Calculs portant sur les masses volumiques – Corrigé

- 1) Un objet mesure 4 cm de long, 3 cm de large et 2 cm de hauteur. Tu sais qu'il a une masse de 350 g. Quelle est sa masse volumique?

$$\text{Volume} = 4 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} = 24 \text{ cm}^3$$

$$\text{Masse volumique} = 350\text{g}/24 \text{ cm}^3 = 14,6 \text{ g/cm}^3$$

- 2) Un objet mesure 65 cm de large, 45 cm de haut et 2,4 m de long. Quel est le volume de cet objet? Quelle est sa masse si l'objet est fait d'une substance ayant une masse volumique de 5,4 g/cm<sup>3</sup>?

$$\text{Volume} = 65 \text{ cm} \times 45 \text{ cm} \times 2,4 \text{ m}$$

Noter qu'une mesure est en m tandis que les autres sont en cm. Convertir toutes les mesures en cm.

$$\text{Volume} = 65 \text{ cm} \times 45 \text{ cm} \times 240 \text{ cm} = 702\,000 \text{ cm}^3$$

Certains élèves sont à l'aise avec les conversions de cm en m (ou de m en cm) et voudront convertir des cm<sup>3</sup> en m<sup>3</sup> en utilisant le rapport 1 m<sup>3</sup> = 100 cm<sup>3</sup>, ce qui n'est pas juste. Pour démontrer comment trouver le bon rapport de conversion, utiliser la démonstration suivante :

$$1 \text{ m}^3 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$$

Ceci est identique à :

$$1 \text{ m}^3 = 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$$

$$\text{Donc } 1 \text{ m}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3$$

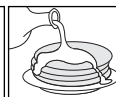
(rappel 1 cm<sup>3</sup> = 1 ml, donc 1 m<sup>3</sup> = 1 000 000 ml ou 1000 l)

- 3) Tu as un objet de forme irrégulière qui flotte sur l'eau. Propose une méthode pour déterminer le volume de cet objet. Justifie ton choix.

Il y a plusieurs solutions possibles à cette question. Une solution consiste à trouver le volume de l'objet par déplacement d'eau, mais puisque l'objet flotte, il faut l'aider à être immergé. Nous pouvons attacher l'objet à une brique (ou autre objet assez lourd), et immerger les deux objets. Le volume d'eau déplacé représente le volume des deux objets. Il suffit de soustraire le volume de la brique (que nous pouvons trouver par déplacement d'eau aussi) pour obtenir le volume de l'autre objet .

- 4) **Défi** : Tu veux trouver la masse volumique d'une pièce de 1 cent. Propose une méthode pour déterminer la masse volumique de cet objet. Justifie ton choix.

Les élèves proposeront sans doute d'utiliser la méthode de déplacement d'eau à l'aide d'un cylindre gradué. Apporter en classe des pièces de 1 cent afin que les élèves puissent expérimenter la méthode qu'ils proposent. Ils réaliseront alors qu'une pièce de 1 cent ne déplace pas suffisamment d'eau pour pouvoir obtenir son volume. Expérimenter avec 5, 10 ou 20 pièces. Puis diviser le résultat obtenu par le nombre de pièces utilisées.





## ANNEXE 19 : Effets du changement de température sur la masse volumique – Feuille pour l'enseignant

### Matériel requis :

- un ballon en mylar (ballon fait de papier métallique – genre « Joyeux anniversaire ») partiellement rempli d'hélium
- un ruban
- un séchoir à cheveux

### Préparation :

- Faire cette activité dans un endroit où il n'y a pas de courants d'air.
- Utiliser un ballon en mylar partiellement rempli d'hélium. Ne pas le remplir au complet, mais suffisamment pour que le ballon flotte.
- Attacher une longueur de ruban au ballon. La masse du ruban devrait faire descendre le ballon. Couper des petits segments du ruban jusqu'à ce que le ballon puisse flotter dans une position neutre, c'est-à-dire sans monter, ni descendre. (Utiliser du ruban adhésif au besoin pour rajouter des petits segments de ruban.)

Si le système de chauffage est en marche, il est possible que l'air chaud près du plafond de la salle empêche le ballon de se refroidir rapidement et de descendre.

Utiliser des ballons en mylar parce qu'ils ne s'étirent pas. Ne pas employer de ballons en caoutchouc. Certains marchands fournissent à peu de frais de vieux ballons partiellement dégonflés qui se trouvent dans leurs vitrines.

### Démarche :

1. Permettre aux élèves d'aider à préparer le ballon.
2. Informer les élèves que vous allez souffler de l'air chaud sur le ballon. Inviter les élèves à prédire ce qui va se passer et à justifier leur prédiction.
3. Utiliser un séchoir à cheveux pour réchauffer le ballon. Les côtés du ballon vont se gonfler et le ballon va monter.
4. Une fois refroidi, le ballon redescendra. Réchauffer le ballon de nouveau.

### Discussion :

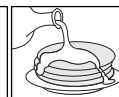
Aborder les questions suivantes avec les élèves :

- *Qu'est-il arrivé à la masse du ballon?* (Le séchoir ne change pas la masse du ballon. Le nombre de particules dans le ballon reste constant, donc la masse n'a pas changé.)
- *Qu'est-il arrivé au volume du ballon quand nous l'avons chauffé? Comment le savez-vous?* (Le volume a augmenté; nous avons vu les côtés se gonfler.)



**ANNEXE 19 : Effets du changement de température sur la masse volumique –  
Feuille pour l'enseignant (suite)**

- *Pourquoi le volume a-t-il augmenté?* (La chaleur a donné plus d'énergie aux particules donc elles se sont mises à bouger plus vite. Par conséquent, elles se sont éloignées les unes des autres, occupant plus d'espace. Donc le volume a augmenté.)
- *Quel est l'effet d'une augmentation de volume sur la masse volumique si la masse ne change pas?* (La masse volumique diminue. Effectuer le calcul suivant au tableau. Par exemple, une substance ayant une masse de 10 g et un volume de 100 ml a une masse volumique de 0,1 g/ml. Cependant, une substance ayant également une masse de 10 g mais un plus grand volume, soit de 200 ml, a une masse volumique de 0,05 g/ml. Sa masse volumique est plus petite.)
- *Comment le ballon peut-il monter si nous n'avons pas réduit sa masse? Comment peut-il redescendre si nous n'avons pas augmenté sa masse?* (Le ballon monte parce que son volume augmente; il descend parce que son volume diminue.)
- *Quel lien pouvez-vous établir entre la masse volumique et la flottabilité?* (La flottabilité augmente lorsque la masse volumique diminue.)



## ANNEXE 20 : Effet de la masse volumique sur la flottabilité – Feuille pour l'enseignant

### Matériel requis :

- 200 ml d'huile végétale
- 200 ml d'eau
- 200 ml d'eau salée (préparée à l'avance... ajouter assez de sel pour faire flotter un œuf)
- 200 ml d'alcool
- 4 + 1 œufs durs
- 4 + 1 morceaux de polystyrène
- 4 + 1 glaçons
- un bécher (1 litre)

### Démarche :

- Distribuer la feuille de route (voir l'annexe 21) aux élèves.
- Trouver la masse de chacun des liquides et inviter les élèves à calculer leur masse volumique.
- Inviter les élèves à prédire comment se comportera l'œuf, le polystyrène et le glaçon lorsqu'ils seront déposés dans chacun des liquides. Inviter les élèves à noter leurs prédictions dans la colonne P de leur tableau.
- Déposer un œuf à la surface de chaque liquide. Inviter les élèves à noter leurs observations dans la colonne R de leur tableau. Retirer les œufs et recommencer avec les morceaux de polystyrène puis avec les glaçons.
- Inviter les élèves à prédire l'ordre dans lequel les quatre liquides se déposeront lorsqu'ils seront versés ensemble dans un bécher ainsi que le comportement de l'œuf, du morceau de polystyrène et du glaçon lorsqu'ils seront déposés dans le bécher. Inviter les élèves à faire un dessin illustrant leur prédiction et à écrire une justification pour leur prédiction.
- Verser lentement les quatre liquides dans un bécher de 1 litre. Une fois le mouvement des liquides terminé, déposer l'œuf, le morceau de polystyrène et le glaçon. Inviter les élèves à dessiner leurs observations.

### Analyse des résultats :

Inviter les élèves à reconnaître les tendances dans les données, à en inférer et à en expliquer des relations à l'aide des questions proposées sur leur feuille de route.

### Conclusion :

Inviter les élèves à commenter leurs prédictions et à expliquer la relation entre la force de flottabilité exercée par un liquide (variable dépendante) et sa masse volumique (variable indépendante).



## ANNEXE 21 : Effet de la masse volumique sur la flottabilité – Feuille de route pour l'élève

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

**Matériel requis :**

Note la masse obtenue par ton enseignant et calcule la masse volumique de chaque liquide.

Liquide	Masse (g)	Volume (ml)	Masse volumique (g/ml)
Huile		200	
Eau		200	
Eau salée		200	
Alcool		200	

**Prédictions :**

Première partie

A) Dans la colonne P, prédis comment se comportera chacun des objets lorsqu'il sera déposé dans le liquide indiqué. Écris un F (flottera) ou un C (calera).

objets	huile		eau		eau salée		alcool	
	P	R	P	R	P	R	P	R
œuf								
polystyrène								
glaçon								

Justifie tes prédictions en faisant référence à la masse des objets et à la masse volumique des liquides.

---



---



---



---



---

B) Note le comportement réel de chaque objet dans la colonne R.



## ANNEXE 21 : Effet de la masse volumique sur la flottabilité – Feuille de route pour l'élève (suite)

### Prédictions :

Deuxième partie

- Prédis l'ordre dans lequel se placeront les différents liquides lorsque ton enseignant les versera tous ensemble dans un bécher. Dessine ta prédiction à gauche et écris une explication pour justifier ta prédiction.
- Prédis également le comportement de l'œuf, du morceau de polystyrène et du glaçon lorsqu'ils seront déposés dans le bécher contenant les quatre liquides.
- Dessine tes observations à droite.

#### Prédiction du mélange



#### Observation du mélange



Justifie ta prédiction en faisant référence à la masse volumique de chaque liquide.

---

---

---

---

### Analyse des résultats :

- Quel liquide peut supporter la plus grande masse? \_\_\_\_\_
- Quel liquide a la plus petite masse volumique? Lequel a la plus grande masse volumique?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Y a-t-il un lien entre la force de flottabilité exercée par un liquide et sa masse volumique?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Conclusion :

Quelle est la relation entre la force de flottabilité et la masse volumique?

---

---



## ANNEXE 22 : Test – La masse volumique, la théorie particulaire et la force de flottabilité

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

1. Dessine des particules sur le dessin suivant.

a) Nomme les deux états de la matière représentés par le dessin. \_\_\_\_\_

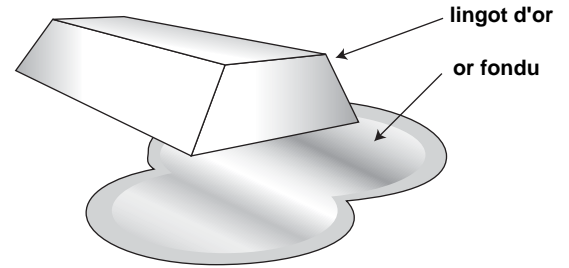
\_\_\_\_\_

b) Quel type d'énergie a rendu le changement d'état possible? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Quelle substance possède la masse volumique la plus élevée, l'or fondu ou le lingot d'or? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



2. Dessine des particules dans les ballons puis compare la masse volumique de l'air contenu dans le ballon B à celle de l'air contenu dans le ballon A.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

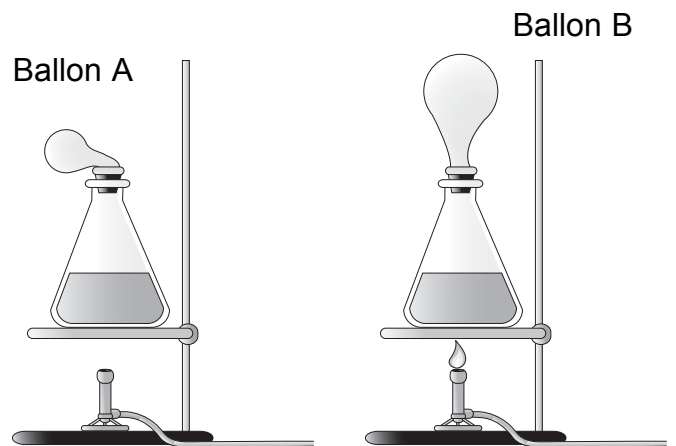
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

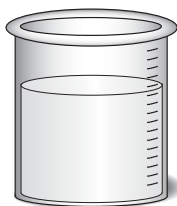
\_\_\_\_\_



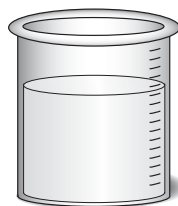
3. Les béchers suivants contiennent chacun un liquide différent. Suppose que les particules des deux liquides sont de la même grosseur. Suppose également que la masse volumique du liquide A est plus grande que celle du liquide B.

a) Dessine des particules dans le liquide A et dans le liquide B.

b) Quel liquide exercera la plus grande force de flottabilité si on y dépose un cube en bois? Justifie ta réponse.



A



B

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## ANNEXE 23 : La pomme de terre qui flotte – Feuille pour l'enseignant

### Problème :

Trois béchers contiennent de l'eau. Dans l'un d'eux, une tranche de pomme de terre flotte mystérieusement alors que dans les deux autres, elle cale.

### Matériel requis :

- 3 béchers (150 ml)
- de l'eau
- du sucre
- 1 pomme de terre
- 1 couteau
- 1 tige de verre

### Démarche :

1. Préparer trois tranches de pomme de terre de grosseur identique.

Cette activité porte sur la masse volumique de l'eau et de solutions d'eau sucrée. Ne pas induire les élèves en erreur en leur présentant des tranches qui ne sont pas toutes de la même grosseur.

2. Préparer 200 ml environ d'une solution d'eau sucrée très concentrée. Ajouter suffisamment de sucre pour pouvoir faire flotter une tranche de pomme de terre dans la solution. Si la solution est trouble, attendre quelques minutes et elle va s'éclaircir. Préparer la solution à l'avance. Ne pas laisser les élèves voir comment la solution a été préparée.
3. Mettre 100 ml de la solution d'eau sucrée dans le premier bécher.
4. Mettre 100 ml d'eau dans le second bécher.
5. Mettre 50 ml de la solution d'eau sucrée dans un troisième bécher. Puis, verser **très doucement** dans le même bécher 50 ml d'eau le long d'une tige de verre afin de minimiser le mélange avec la solution d'eau sucrée. L'eau devrait « flotter » sur la solution d'eau sucrée.
6. Déposer une tranche de pomme de terre dans chaque bécher. Celle-ci devrait flotter dans la solution d'eau sucrée (bécher 1), caler dans l'eau (bécher 2), et être suspendue au milieu du bécher qui contient le mélange eau et eau sucrée (bécher 3).
7. Expliquer aux élèves que les béchers contiennent soit de l'eau, de l'eau sucrée ou les deux. Les inviter à expliquer les résultats et à noter une conclusion qui explique ces résultats dans leur carnet scientifique.

La masse volumique de l'eau est de 1 g/ml. La masse volumique de l'eau sucrée est d'environ 1,8 g/ml. La masse volumique d'une pomme de terre est d'environ 1,6 g/ml.



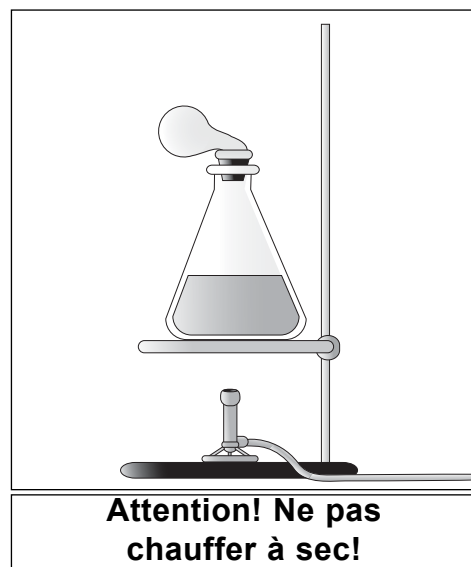
## ANNEXE 24 : La dilatation d'un ballon – Feuille pour l'enseignant

### Matériel requis :

- une fiole Erlenmeyer (125 ml)
- un bouchon de caoutchouc à 1 trou (de la même taille que l'ouverture de la fiole)
- un ballon en caoutchouc
- de l'eau
- un brûleur
- un support universel
- une anneau
- une toile métallique

### Démarche :

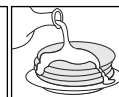
1. Étirer le col du ballon sur la partie supérieure du bouchon.
2. Verser de l'eau dans l'Erlenmeyer afin d'avoir 1 cm d'eau dans le fond.
3. Placer le bouchon avec le ballon sur la fiole Erlenmeyer.
4. Préparer le montage suivant l'illustration.
5. S'assurer que le montage est étanche.
6. Réchauffer l'eau **doucement**.
7. Inviter les élèves à noter leurs prédictions.
8. Continuer à chauffer le montage; le ballon devrait se gonfler. Inviter les élèves à noter leurs observations et à prédire ce qui se passera lorsque la source de chaleur sera enlevée.
9. Retirer la source de chaleur; le ballon se dégonflera lorsque l'air aura refroidi.



### Discussion :

Aborder les questions suivantes avec les élèves :

- *Le montage représente-t-il un système fermé?* (Oui. Une fois le bouchon placé sur l'ouverture de la fiole, aucune matière n'est ajoutée ou enlevée.)
- *Que se passe-t-il lorsque l'eau est chauffée?* (Les particules ont plus d'énergie. Elles bougent d'avantage. Elles ont besoin de plus d'espace, et les particules près de la surface de l'eau s'échappent pour former de la vapeur. Les particules formant la vapeur ont besoin de plus d'espace au fur et à mesure que de nouvelles particules quittent le liquide pour former de la vapeur. Les particules quittent la fiole par le trou du bouchon et vont dans le ballon.)
- *Pourquoi le ballon se gonfle-t-il?* (Les particules de la vapeur exercent une pression sur la paroi du ballon. Puisque la paroi du ballon est élastique, elle s'étire pour donner de l'espace supplémentaire aux particules.)
- *Pourquoi le ballon se dégonfle-t-il lorsque la source de chaleur est retirée?* (Les particules perdent leur énergie. Elles bougent moins vite. Elles ont besoin de moins d'espace. Le volume diminue et il y a moins de pression exercée sur la paroi du ballon. Ce dernier se dégonfle.)





## ANNEXE 25 : Exercice – Les pneus problématiques

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Au printemps, Jean fait vérifier sa voiture par un mécanicien. Ce dernier l'informe que sa voiture est en bon état et qu'il a ajusté la pression dans les pneus.

Quelques semaines plus tard, Jean observe que le pneu gauche arrière semble plus mou que les autres. Il se rend à une station d'essence et y ajoute de l'air.

Quelques mois plus tard, Jean part en voyage. Il conduit de nombreuses heures sous un soleil de plomb quand, soudainement, un des pneus éclate. Heureusement il y a un garage tout près et Jean achète un nouveau pneu. Il fait vérifier les autres pneus pour s'assurer que tout est en règle.

Plusieurs mois passent et tout va bien. L'hiver arrive. Un matin, le thermomètre indique  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Lorsque Jean sort pour démarrer sa voiture, il s'aperçoit que les quatre pneus sont presque plats. Plutôt que de risquer de rester pris dans la neige, il décide de se rendre au travail en taxi.

1. D'après tes connaissances de la pression, indique lequel des pneus a probablement éclaté. Justifie ta réponse.

---

---

---

2. Quel autre problème Jean a-t-il eu avec ses pneus? Explique la cause de ce problème.

---

---

---

3. Explique, au moyen de la théorie particulaire, le lien entre la pression, le volume et la température.

---

---

---

4. Donne des conseils à Jean afin que la pression dans les pneus de sa voiture soit appropriée tout au long de l'année.

---

---

---



## ANNEXE 26 : Test – La pression

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

1. Explique en quoi les objets suivants représentent des applications de nos connaissances au sujet de la pression.

a) un ouvre-boîtes \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) un toboggan \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Utilise tes connaissances de la pression afin de répondre aux questions suivantes.

a) La glace sur la surface d'un lac se met à craquer au passage d'un motoneigiste. Ce dernier se retrouve à l'eau. Que doit-on faire pour le secourir?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) Comment une personne peut-elle se coucher sur un lit de clous dans se percer la peau? Pourquoi ne pourrait-elle pas se placer debout sur ce même lit?

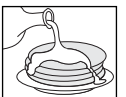
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c) Quelqu'un te marche sur le pied. Quelle chaussure te causera le plus de douleur, des espadrilles ou des souliers à talons hauts?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Donne un exemple de personne ou d'organisme canadien qui a contribué à l'avancement des sciences et de la technologie dans un domaine lié aux fluides et décrit son apport.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## ANNEXE 27 : Feuille de route – La compression et la décompression des fluides

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### Partie A – La compression

**Question :** Est-ce que la compressibilité varie entre les fluides ?

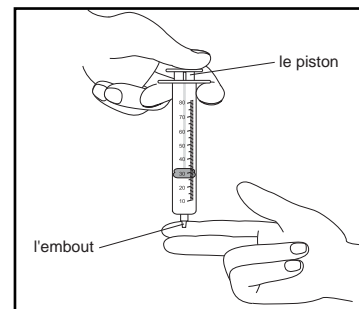
#### Matériel requis :

- une seringue
- divers fluides : eau, air, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (Note les autres fluides utilisés dans cette expérience.)
- du savon et une brosse

#### Démarche :

Lis toutes les étapes avant de commencer.

1. Remplis d'un fluide quelconque une seringue en tirant le piston.
2. Bouche l'embout et appuie sur le piston.
3. Observe ce qui se produit. Le changement de volume représente le degré de compressibilité.
4. Inscris tes données en notant si le fluide est compressible ou pas.
5. Nettoie la seringue avec la brosse et le savon.
6. Répète la démarche, mais cette fois en utilisant un fluide différent.



**Observations :** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

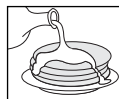
**Conclusion :** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Partie B – La décompression

Il est possible d'effectuer un travail en exploitant le phénomène de rebond en présence de fluides comprimés. Observe la distance sur laquelle l'obturateur rebondit (extrémité étanche du piston) lorsque tu relâches le piston d'une seringue contenant un fluide comprimé. Inscris sur ta feuille lequel des fluides de la Partie A procure à l'obturateur le plus grand rebond.

**Observations :** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Conclusion :** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## ANNEXE 28 : Feuille de route – Les systèmes pneumatique et hydraulique

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

**Question :** Comment les systèmes pneumatique et hydraulique transmettent-ils une force?

**Matériel requis :**

- 2 seringues
- un tube de caoutchouc
- de l'eau

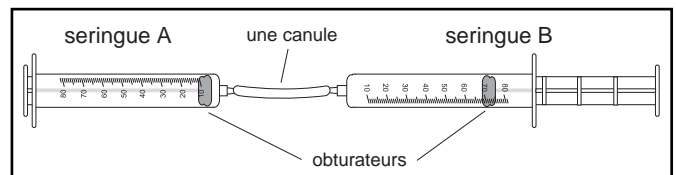
**Démarche :**

Lis toutes les étapes avant de commencer.

En groupes, compare le système pneumatique au système hydraulique relativement à la transmission de force (en prenant certaines précautions, comme celle de remplir les seringues d'eau par-dessus un évier ou un bassin). Enduis l'obturateur de glycérine pour en assurer l'étanchéité et permettre au piston de se mouvoir librement.

**Partie A : Système pneumatique**

1. Joins deux seringues à une canule, l'une (seringue A) ayant le piston enfoncé complètement et l'autre (seringue B) ayant le piston tiré jusqu'à la marque supérieure.
2. Enfonce le piston de la seringue B.
3. Inscris la distance parcourue par l'obturateur de la seringue B et par celui de la seringue A.



**Observations :** \_\_\_\_\_

**Partie B : Système hydraulique**

1. Joins une canule à une seringue (seringue B) et aspire de l'eau pour remplir le tout en tirant le piston jusqu'à la marque supérieure.
2. Joins l'autre seringue (seringue A), ayant le piston enfoncé complètement, à l'extrémité ouverte de la canule.
3. Enfonce le piston de la seringue B.
4. Inscris la distance parcourue par l'obturateur de la seringue B et par celui de la seringue A.

**Observations :** \_\_\_\_\_

## ANNEXE 28 : Feuille de route – Les systèmes pneumatique et hydraulique (suite)

Réponds aux questions suivantes.

1. Dans un système efficace, le déplacement de la charge devrait égaler l'effort déployé pour déplacer la charge. La transmission des forces se ferait efficacement si, par exemple, quand on enfonce le piston B de 5 cm, le piston A ressort de 5 cm. Compte tenu de ces renseignements, parmi les fluides étudiés pendant l'expérience, lequel permet une transmission plus efficace?

---

2. Le liquide est à la base du système hydraulique tandis que l'air est à la base du système pneumatique, les deux systèmes servant à transmettre une force. Compte tenu des renseignements obtenus pendant l'expérience, quel système devrais-tu préférer si tu devais lever une lourde charge avec peu de main-d'œuvre? Pourquoi?

---

---

---

---

---

3. Quelle est la relation entre la compressibilité d'un fluide et sa capacité de transmettre une force?

---

---

---



## ANNEXE 29 : Défi d'ingénierie

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### Défi d'ingénierie

Un ingénieur doit concevoir une machine pour lever de lourds tuyaux qui serviront à la canalisation de l'eau potable et des eaux usées dans des collectivités nordiques isolées. Les responsables du projet d'aménagement profitent de l'hiver pour transporter le matériel en raison des économies réalisées quand les lacs et les marais sont gelés. Il n'est donc pas rare que les ouvriers travaillent à l'extérieur lorsque la température est de  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dans ces conditions, l'ingénieur devrait-il privilégier le système hydraulique ou le système pneumatique? Explique ta réponse.

---

---

---

---

---

---

---



## ANNEXE 30 : Évaluation par les pairs

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Encerle un numéro de 1 à 5 pour indiquer si tu es entièrement d'accord (5) ou si tu n'es pas du tout d'accord (1).

Élève \_\_\_\_\_

L'élève a illustré le fonctionnement d'un système hydraulique ou pneumatique. 1 2 3 4 5

Les explications sont intéressantes et claires. 1 2 3 4 5

Les informations sont pertinentes. 1 2 3 4 5

Le schéma représentant le système est annoté. 1 2 3 4 5

Élève \_\_\_\_\_

L'élève a illustré le fonctionnement d'un système hydraulique ou pneumatique. 1 2 3 4 5

Les explications sont intéressantes et claires. 1 2 3 4 5

Les informations sont pertinentes. 1 2 3 4 5

Le schéma représentant le système est annoté. 1 2 3 4 5

Élève \_\_\_\_\_

L'élève a illustré le fonctionnement d'un système hydraulique ou pneumatique. 1 2 3 4 5

Les explications sont intéressantes et claires. 1 2 3 4 5

Les informations sont pertinentes. 1 2 3 4 5

Le schéma représentant le système est annoté. 1 2 3 4 5

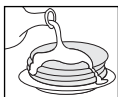
Élève \_\_\_\_\_

L'élève a illustré le fonctionnement d'un système hydraulique ou pneumatique. 1 2 3 4 5

Les explications sont intéressantes et claires. 1 2 3 4 5

Les informations sont pertinentes. 1 2 3 4 5

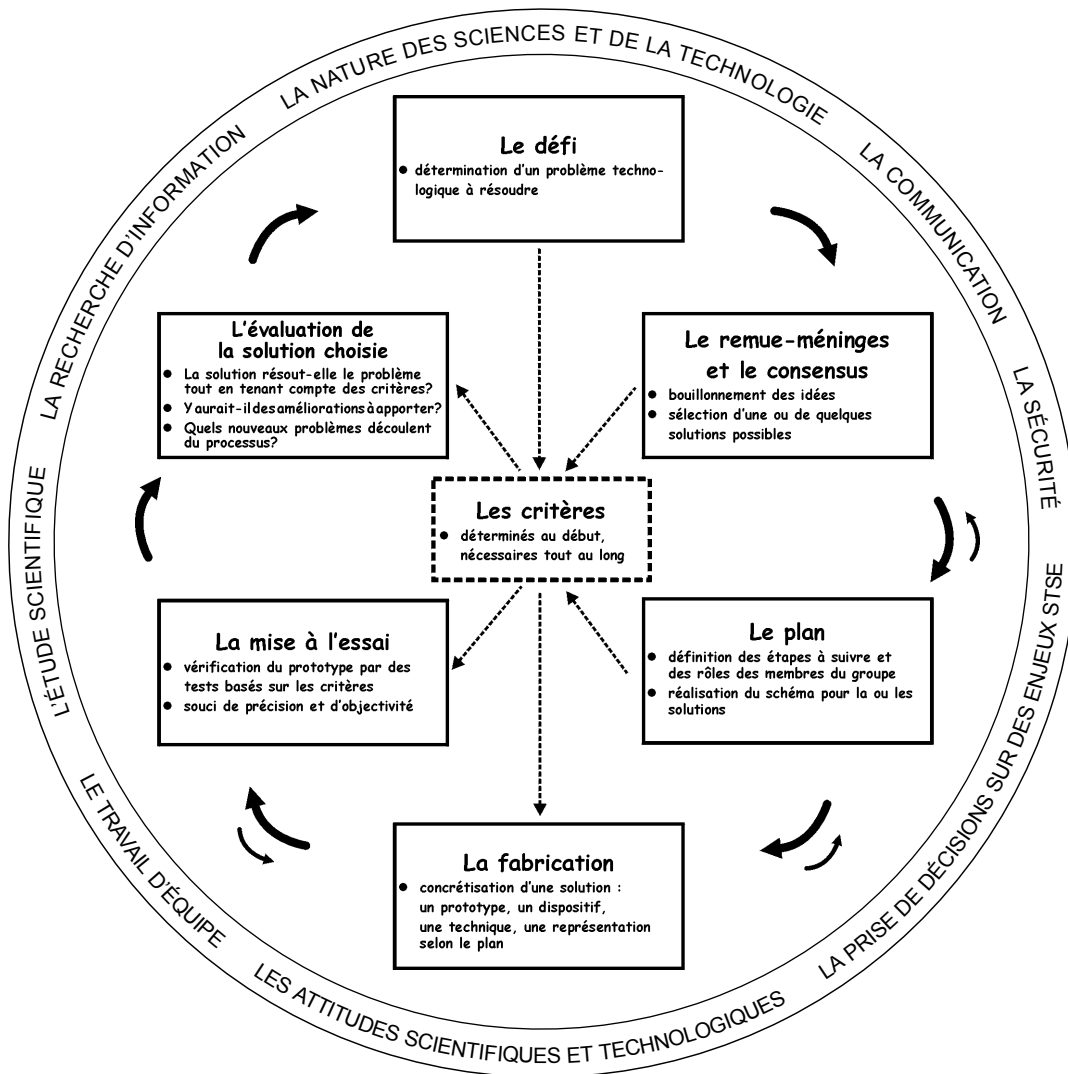
Le schéma représentant le système est annoté. 1 2 3 4 5



## ANNEXE 31 : Étapes du processus de design – La fabrication d'un prototype

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_





## ANNEXE 32 : Dispositifs hydrauliques ou pneumatiques pour jouets

Date : \_\_\_\_\_

Noms : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

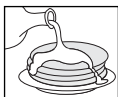
1. Voici une liste de défis proposés pour entreprendre le processus de design. Choisissez-en un ou proposez-en un qui vous intéresse davantage. Le défi doit faire appel à la construction d'un dispositif hydraulique ou pneumatique pour jouets.

Jouet	Fonction du dispositif hydraulique ou pneumatique
boîte à surprise	jouet à thèmes saisonniers, par exemple un fantôme d'halloween qui rebondit ou un poussin qui éclot d'un œuf de Pâques
ascenseur dans un garage	mécanisme pour soulever une voiture au second étage d'un garage ou d'un stationnement (avec plate-forme basculante pour faire descendre la voiture sur une rampe menant à l'étage inférieur)
camion à benne	mécanisme pour faire basculer la benne
fauteuil de coiffeuse	mécanisme pour régler la hauteur d'un fauteuil pour poupée
échelle de fourgon-pompe	mécanisme pour régler la longueur d'une échelle coulissante
autre	_____

2. Déterminez **trois à cinq critères généraux** qui vous permettront d'évaluer si votre solution éventuelle aura été satisfaisante.

- a) \_\_\_\_\_  
b) \_\_\_\_\_  
c) \_\_\_\_\_  
d) \_\_\_\_\_  
e) \_\_\_\_\_

3. Votre enseignante ou votre enseignant doit confirmer votre choix de défi et de critères avant que vous n'entrepreniez le remue-méninges et le plan de votre solution.



## ANNEXE 33 : Feuille de route – La fabrication d'un prototype

Date : \_\_\_\_\_

Noms : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Utilisez cette feuille de route pour vous assurer d'avoir rassemblé tous les éléments de votre compte rendu.

Éléments du compte rendu	Nombre de page(s)	Cochez si oui	Remarques de l'enseignante ou de l'enseignant
1. Nous avons créé une page titre sur laquelle figurent nos noms, un titre et la date.	1		
2. Nous avons clairement indiqué quel défi nous souhaitons relever et quels ont été les critères prescrits ou déterminés par notre groupe.			
3. Nous avons résumé les solutions qui sont ressorties de notre remue-méninges et nous avons expliqué sommairement la solution choisie.			
4. Nous avons préparé un plan de travail dans lequel le matériel nécessaire, nos tâches respectives et les échéanciers ont été déterminés aussi clairement que possible.			
5. Notre plan comprend un schéma initial de notre prototype avant la fabrication. Nous avons révisé le schéma lorsque des modifications ont été apportées au prototype.			
6. Nous avons expliqué le ou les tests qu'a subis notre prototype en fonction des critères prédéterminés, et nous avons compilé les résultats de ces tests.			
7. Au besoin, nous avons expliqué des modifications subséquentes apportées au prototype tout comme de nouveaux tests et résultats.			
8. Nous avons rédigé une évaluation de notre prototype, à partir du défi initial, des critères et des résultats obtenus lors de la mise à l'essai. Nous avons soulevé des améliorations possibles.			
9. Nous avons évalué notre performance en tant que groupe et par rapport au respect des étapes du processus de design. Nous avons indiqué ce qui a réussi et ce qui pourrait être fait différemment.			
10. Nous avons aussi rempli chacun une auto-évaluation par rapport à notre contribution au sein du groupe.	1 (par membre du groupe)		



## ANNEXE 34 : Grille d'observation – La fabrication d'un prototype

Date : \_\_\_\_\_

3 = facilement

2 = assez bien

1 = en se faisant aider

X = pas observé

Nom de l'élève	L'élève détermine des critères pour évaluer un prototype. (8-0-3d)	L'élève participe à l'élaboration d'un plan par écrit pour résoudre un problème. (8-0-3e)	L'élève fabrique un prototype. (8-0-4b)	L'élève travaille en coopération pour réaliser un plan. (8-0-4c)	L'élève teste un prototype en tenant compte des critères prédéterminés. (8-0-5b)	L'élève détermine des améliorations à apporter à un prototype, les réalise et les justifie. (8-0-6d)	L'élève propose et justifie une solution au problème initial. (8-0-7d)	L'élève relève de nouveaux problèmes à résoudre. (8-0-7e)	L'élève apprécie l'importance de la créativité, de l'honnêteté et de la persévérance. (8-0-9d)

Remarque : L'enseignant peut substituer aux RAS ci-dessus d'autres qui lui semblent plus pertinents.



## ANNEXE 35 : Autoévaluation – La fabrication d'un prototype

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

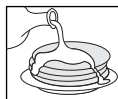
Maîtrises-tu les habiletés suivantes?	Oui, très bien.	Oui, assez bien.	Non, pas encore.	Comment pourrais-tu t'améliorer?
J'ai participé au choix des critères pour évaluer le prototype, et je comprends leur importance.				
J'ai veillé à ce que soit élaboré un plan détaillé comportant : - une liste du matériel; - les mesures de sécurité; - un diagramme ou un schéma; - les étapes à suivre.				
J'ai travaillé en coopération : - en participant au remue-ménages et au consensus; - en partageant les matériaux; - en respectant les consignes de sécurité; - en contribuant de façon constructive.				
J'ai résolu des problèmes inattendus qui ont surgi et j'ai fait preuve de créativité et de persévérance tout au long du travail.				
J'ai mis à l'essai le prototype en tenant compte des critères et j'ai noté fidèlement les résultats.				
J'ai réussi à évaluer aussi bien le prototype que le processus de design lui-même, et je comprends la ressemblance entre le processus de design et la résolution de problèmes par des technologies.				



## PORTFOLIO : Table des matières

Nom : \_\_\_\_\_

PIÈCE*	TYPE DE TRAVAIL	DATE	CHOISIE PAR
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			



## PORTFOLIO : Fiche d'identification

### Fiche d'identification

Nom de la pièce : \_\_\_\_\_

Apprentissage visé (connaissances, habiletés, attitudes) : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Remarques et réflexions personnelles au sujet de ce travail : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ton niveau de satisfaction par rapport à ce travail :

1	2	3	4	5
pas satisfait(e) du tout				très satisfait(e)

