

GUIDE DU PROFESSEUR

# plastiques

# Introduction

---

Ce Guide du professeur fait partie d'une trousse d'orientation professionnelle qui comprend également un CD-Rom interactif, un guide de l'étudiant et un site Web, ainsi que de l'information pouvant aider le professeur à fournir des renseignements sur les carrières qui existent dans l'industrie des plastiques. Les ressources apportent un complément au matériel présenté dans le guide de l'étudiant.

Plus particulièrement, le guide du professeur contient de l'information de base sur le Conseil canadien sectoriel des plastiques et ses objectifs, ainsi qu'un aperçu de l'industrie des plastiques. Le guide de l'étudiant comprend un ensemble de six activités d'apprentissage qui enseignent aux étudiants :

- les divers usages et types de plastiques ;
- les méthodes de fabrication des plastiques ;
- les carrières dans ce domaine et les aptitudes à acquérir pour trouver un emploi.

Le plan de chacune des leçons contient de l'information, des résultats d'apprentissage et des suggestions de réponses ou de solutions qui se rattachent à chaque activité d'apprentissage. Les références aux programmes d'études en vigueur dans l'ensemble du Canada fournissent des indications sur le travail de classe et les conseils en orientation à donner. Des profils de carrière font ressortir les liens entre les sciences, les mathématiques, la langue et les études reliées à la carrière, pour bien réussir celles-ci. Les activités ont été conçues de façon à laisser une certaine autonomie à l'étudiant et à ne pas monopoliser un temps de classe précieux.

Pour enrichir l'enseignement dispensé en classe, vous pourriez inviter des conférenciers de l'industrie des plastiques à s'adresser à la classe. Vous pourriez ensuite leur remettre une trousse du conférencier et le matériel offert par le Conseil canadien sectoriel des plastiques pour les informer de ce que les étudiants ont pu apprendre, et leur offrir de l'aide pour structurer leur intervention. Vous pourriez vous procurer cette trousse auprès du Conseil canadien sectoriel des plastiques par courriel à [info@cpsc-ccsp.ca](mailto:info@cpsc-ccsp.ca).

Encouragez les étudiants à se documenter davantage sur les plastiques et sur les carrières en consultant le site des plastiques [www.carrieresenplastique.ca](http://www.carrieresenplastique.ca). Ils y découvriront plusieurs liens qui leur faciliteront la recherche.



# Contenu

---

<b>Partie 1 : Les ressources</b>	<b>4</b>
Le Conseil canadien sectoriel des plastiques .....	4
L'industrie des plastiques .....	5
<b>Partie 2 : Tout sur les plastiques</b>	<b>6</b>
Activité 1 : Quels plastiques utilisons-nous? .....	7
Activité 2 : Classification des types de plastique .....	9
Activité 3 : Formation pratique sur les plastiques .....	11
Activité 4 : Les plastiques et l'environnement .....	14
<b>Partie 3 : Travailler dans l'industrie des plastiques</b>	<b>16</b>
Activité 5 : Profils de carrière .....	17
Activité 6 : Que voudriez-vous faire? .....	20
Activité 7 : Quelles sont vos compétences? .....	22
<b>Partie 4 : Tableaux matriciel des programmes d'études</b>	<b>23</b>
Corrélation avec les programmes d'études (par province).....	24
<b>Annexe</b>	
Le jargon des plastiques .....	27
Grilles d'évaluation .....	28



# Partie 1 : Les ressources

Cette trousse d'orientation professionnelle comprend le guide de l'étudiant, le guide du professeur, ainsi qu'un CD-ROM et un site Web sur les plastiques ([www.carrieresenplastique.ca](http://www.carrieresenplastique.ca)). Conçue par le Conseil canadien sectoriel des plastiques et ses membres, elle vise à faire connaître les occasions de carrière dans le secteur des plastiques.

Le site Web contient des renseignements qui ne figurent pas sur les imprimés. Toutefois, le guide de l'étudiant et du professeur présentent un bon aperçu des plastiques et de cette industrie. L'information sur le Conseil canadien sectoriel des plastiques et ce secteur industriel sert de cadre au projet lui-même.

## Le Conseil canadien sectoriel des plastiques

### La mission du CCSP

Le Conseil canadien sectoriel des plastiques (CCSP) souhaite que vous en appreniez davantage sur le monde passionnant des plastiques et la diversité des possibilités qu'il a à vous offrir. Ceci signifie que vous pouvez aider le secteur canadien des plastiques à devenir plus concurrentiel, ici même et à l'étranger.

### Quel est le rôle du CCSP?

Les intervenants du secteur des plastiques se sont réunis et ont créé ce conseil en vue d'examiner et de régler les problèmes ou enjeux de cette industrie. Le Conseil souhaite trouver une solution au problème avec lequel l'industrie canadienne des plastiques est actuellement aux prises. ELLE NE PEUT PAS COMPTER SUR UN NOMBRE SUFFISANT DE TRAVAILLEURS COMPÉTENTS! L'industrie des plastiques a besoin de travailleurs possédant divers niveaux de scolarité et de compétences, depuis des opérateurs de machine aux ingénieurs chimistes. Le Conseil lui-même est financé par le Programme d'initiatives de partenariats sectoriels de Développement des ressources humaines Canada (vos impôts sont à l'œuvre!). On peut donc dire que le CCSP constitue une sorte « d'équipe nationale » représentant la communauté des plastiques sur le marché du travail et qui se bat pour attirer les élèves et les étudiants comme les vôtres dans le monde passionnant des plastiques. Pour en apprendre un peu plus sur le Conseil ou pour vous informer sur ce qui se passe dans l'industrie des plastiques, consultez le site Web du Conseil sous la rubrique NEWS à [www.cpssc-ccsp.ca](http://www.cpssc-ccsp.ca)

### Que fait le CCSP?

Le CCSP écoute les membres de la communauté des plastiques pour diriger leurs projets. Cela signifie qu'il travaille pour les gens qui recrutent les travailleurs! Le CCSP vise à définir le cheminement de carrière qui mène les gens au succès dans l'industrie des plastiques. Cela signifie qu'il établit des normes professionnelles et des normes de formation, qu'il s'occupe de l'agrément des programmes collégiaux et universitaires et qu'il reconnaît les compétences professionnelles. Voici la liste des domaines d'activité du CCSP :

- Promotion des carrières
- Programmes de formation
- Perfectionnement professionnel et formation continue
- Qualifications/Reconnaissance
- Recherche sur le marché du travail
- Compétences professionnelles
- Système d'agrément



### **FAIT INTÉRESSANT SUR LES PLASTIQUES :**

Le secteur des plastiques emploie actuellement 84 650 personnes, et la valeur totale de l'industrie des plastiques représente plusieurs milliards de dollars par année. Pensez-y – les plastiques sont partout!

# L'industrie des plastiques

Le plastique est un matériau polyvalent qui peut être façonné en centaines de milliers d'utilisations différentes, depuis les minuscules pièces d'ordinateurs aux tuyaux de très grand diamètre. L'industrie des plastiques est vaste et offre donc une multitude de possibilités. Le diagramme ci-dessous décrit six grands secteurs de l'industrie, bien qu'il en existe beaucoup d'autres!

<b>Tuyaux et raccords de tuyauterie</b>	<b>Films et feuilles de plastique</b>	<b>Mousses et produits de plastique expansé</b>	<b>Industrie automobile</b>	<b>Sacs de plastique</b>	<b>Autres plastiques</b>
<i>Les tuyaux de votre installation sanitaire</i>	<i>Plastique permettant de couvrir les sites de travaux</i>	<i>Plastique pour matelas en mousse</i>	<i>Plastiques pour tableau de bord, parois latérales</i>	<i>Sac à provisions, sac à ordures ménagères</i>	<i>Éléments d'ordinateurs, disques compacts</i>

Nous avons donc besoin de tout un éventail de catégories de travailleurs au sein de l'industrie des plastiques pour faire fonctionner l'équipement, concevoir les produits de plastique, fabriquer les moules, administrer les usines ainsi que pour une multitude d'autres tâches. Nous avons besoin de travailleurs compétents, et les compétences requises pour entrer dans l'industrie des plastiques peuvent également servir à de nombreux autres emplois. Vous avez donc de multiples occasions de faire avancer votre carrière!

Une étude portant sur l'industrie des plastiques intitulée : Le monde de la plasturgie : Façonner un avenir prometteur a permis de cerner les principaux enjeux associés au marché du travail et de relever les besoins en matière de ressources humaines. Les points ci-dessous ont été tirés de cette étude et permettent de mettre en évidence certains des enjeux propres au travail et au marché que vous trouverez sans aucun doute très intéressants!

1. La croissance de l'industrie des plastiques a dépassé celle d'autres industries au Canada. De nouvelles formes d'utilisation du plastique continueront à stimuler la croissance bien au-dessus de la moyenne. Les besoins en travailleurs hautement spécialisés dans le secteur des plastiques continueront donc probablement de croître.
2. L'industrie des plastiques connaît actuellement une période de changement structurel majeure. De nouvelles technologies encore plus complexes, notamment des automates programmables, sont en train de remplacer l'ancien équipement. Nous avons besoin de travailleurs possédant des compétences et des connaissances de plus haut niveau.
3. On reconnaît qu'il existe une grave pénurie de travailleurs hautement spécialisés au sein de l'industrie, ce qui a une incidence négative sur la productivité des entreprises canadiennes.
4. Les entreprises doivent investir dans la formation du personnel sur une base permanente afin de suivre le rythme de l'évolution de la technologie.
5. La plupart des entreprises canadiennes sont petites, appartiennent à des familles et ne bénéficient généralement pas des économies d'échelle. Alors qu'elles pourraient tirer profit de niveaux de productivité accrus, leurs budgets de formation sont limités.
6. Les inscriptions dans les établissements d'enseignement qui offrent des programmes de deux ans à plein temps sont peu nombreuses en dépit des possibilités de placement.
7. Les employeurs et les employés veulent travailler en collaboration afin d'améliorer l'industrie et sa compétitivité sur le marché mondial.



## **TRUC :**

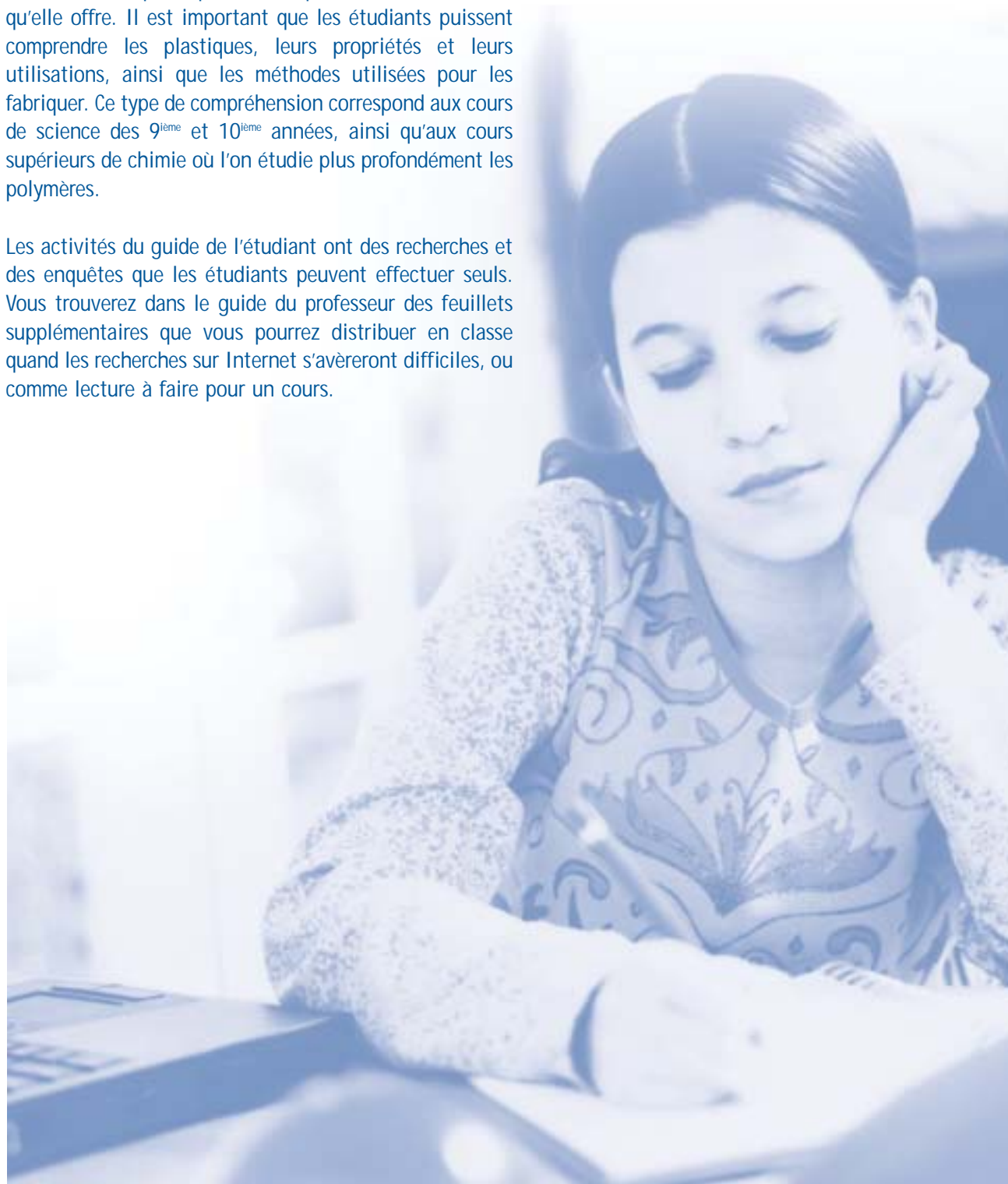
Pour plus d'information sur l'industrie ou ses produits, consultez le site Web des plastiques à [www.carrieresenplastique.ca](http://www.carrieresenplastique.ca)

## Partie 2 : Tout sur les plastiques

---

Qu'est-ce qu'un plastique? En existe-t-il différents types? Avec quoi les fabrique-t-on? Ont-ils des propriétés différentes? Puis-je fabriquer un plastique? Voilà le genre de questions auxquelles il faut répondre pour comprendre l'industrie des plastiques et les possibilités de carrière qu'elle offre. Il est important que les étudiants puissent comprendre les plastiques, leurs propriétés et leurs utilisations, ainsi que les méthodes utilisées pour les fabriquer. Ce type de compréhension correspond aux cours de science des 9<sup>ème</sup> et 10<sup>ème</sup> années, ainsi qu'aux cours supérieurs de chimie où l'on étudie plus profondément les polymères.

Les activités du guide de l'étudiant ont des recherches et des enquêtes que les étudiants peuvent effectuer seuls. Vous trouverez dans le guide du professeur des feuillets supplémentaires que vous pourrez distribuer en classe quand les recherches sur Internet s'avèreront difficiles, ou comme lecture à faire pour un cours.



# Activité 1 : Quels plastiques utilisons-nous?

## Plan de la leçon

**Durée : 45 min**

### Description :

#### **Les étudiants devront :**

- identifier les plastiques employés dans la vie de tous les jours
- déterminer l'usage le plus fréquent qu'ils font de plastiques

### Stratégies d'enseignement et d'apprentissage :

Les étudiants rassemblent 5 objets qu'ils utilisent dans la vie de tous les jours. Si possible, demandez-leur de les trouver chez eux un ou deux jours avant d'entreprendre cette activité. Vous pourriez les partager en deux groupes, X et Y, chacun devant apporter une liste choisie selon des critères différents.

Par exemple :

- Tous les objets doivent comporter au moins un élément en plastique.
- Le groupe X – un objet utilisé dans la cuisine, un autre le soir, un autre en classe; un petit objet électrique, un vêtement, etc.
- Le groupe Y – un objet utilisé dans la salle de bains, un autre le matin, un objet qui aide à se rendre à l'école le matin, un jouet ou un jeu, etc.

Au moment où la classe se prépare à entreprendre l'activité, vous voudrez peut-être avoir en main un ou deux objets qui vous servent d'exemples. Ceux que les étudiants sont moins susceptibles d'avoir eux-mêmes apportés sont : une poêle en téflon, une chemise de rayonne, une brosse à dent électrique, un jeu de cartes enduites d'une couche de plastique, une souris d'ordinateur, une bouteille de plastique, etc. Avec les étudiants, repassez les étapes 1 à 4 de l'activité, en inscrivant au tableau les observations auxquelles ils pourront se référer. Insistez sur le fait que certains objets peuvent être constitués de plusieurs éléments en plastique et que chacun doit être indiqué séparément dans le tableau.

Une fois les collections des étudiants prêtes, regroupez-les par paires.

Demandez aux étudiants d'examiner les objets qu'ils ont apportés et d'en énumérer les éléments qui, selon eux, sont en plastique, de les décrire selon leurs caractéristiques qualitatives (par exemple : la dureté, la texture, la couleur, leur densité relative).

Les étudiants devraient rédiger sommairement leurs observations dans un tableau comportant les en-têtes suivants : objet, description des éléments en plastique, caractéristiques du plastique.

La cinquième étape de l'activité est libre pour que les étudiants regroupent les objets d'une façon qui leur semble logique. Certains pourraient choisir de regrouper les plastiques selon leur fonction, d'autres selon leurs caractéristiques ou selon une combinaison des deux. Préparez à l'avance quelques exemples de critères pouvant servir au regroupement à l'intention des étudiants qui auront besoin d'aide à cette étape. Le regroupement conventionnel reconnu par l'industrie sera étudié dans l'Activité 2; il n'est donc pas nécessaire d'en parler tout de suite.

La question posée à la sixième étape doit être traitée individuellement car les partenaires peuvent ne pas s'entendre entre eux. L'occasion vous est donnée d'évaluer l'habileté des étudiants pour récapituler, synthétiser et en tirer des conclusions.

### Travail de groupe :

- L'activité devra être réalisée en équipes de deux étudiants
- Les objets devront être apportés par les étudiants individuellement

### Aptitudes à mettre en pratique :

- Le travail de groupe
- La communication
- La mise en œuvre

### Évaluation :

- Observations et organisation
- Le travail de groupe
- Les réponses écrites et la conclusion

### Matériel :

- Les objets apportés par les étudiants
- Le feuillet « L'univers des plastiques »
- Papier et plume

### Ressources :

[www.carrieresenplastique.ca](http://www.carrieresenplastique.ca)

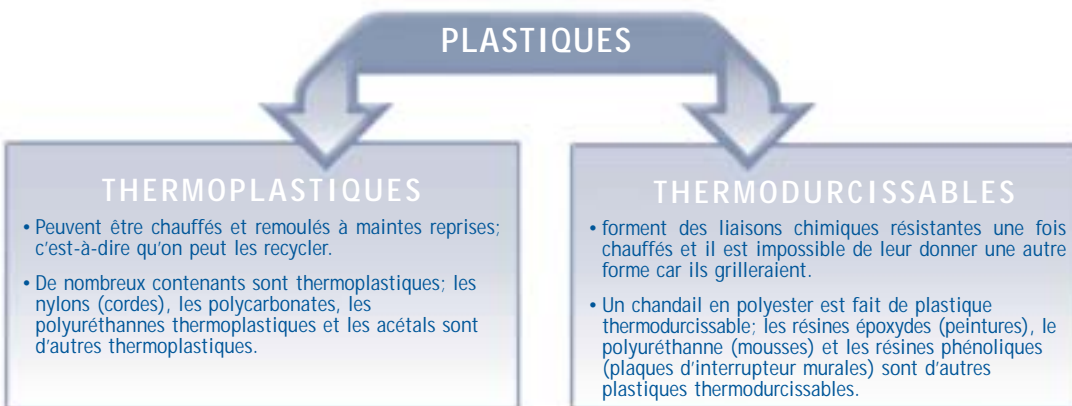


# L'univers des plastiques

## Tout sur les plastiques

Votre blouson de Gore Tex, vos disques compacts, la voiture, le siège d'enfant, le stylo avec lequel vous écrivez, vos souliers... la liste est inépuisable; ils sont tous faits en plastique! Mais, le plastique, qu'est-ce que c'est au juste? Le plastique est fait de polymères; est un solide dans son état final, et pourtant il peut être moulé par fluage en cours de fabrication. Reprenons un à un les trois éléments de cette définition :

- Les plastiques sont faits de polymères. Le terme polymère vient d'un mot grec qui signifie «comprenant beaucoup de parties ». Un polymère est une molécule à longue chaîne, faite de plusieurs molécules plus petites liées entre elles et appelées monomères. Des combinaisons différentes de monomères donnent des résines utilisées dans les matières plastiques. Vous en apprenez davantage sur les polymères dans vos cours de science. De nos jours, la plupart des plastiques sont fabriqués à partir du pétrole et du gaz, mais certains sont entièrement obtenus de sources végétales, ce qui est préférable pour l'environnement.
- La plupart des produits en plastique existent sous forme solide; ainsi les clés du clavier de votre ordinateur ont été produites en versant du plastique dans des moules dans lesquels elles ont acquis leur forme solide. Certains plastiques qui sont souples, comme le Silly Putty sont quand même considérés comme des solides. Les propriétés des plastiques sont modifiées selon les composants chimiques de leurs polymères; les polymères du téflon, par exemple, contiennent du fluor.
- Un plastique peut être chauffé et refroidi dans un moule pour lui donner la forme voulue. Les méthodes employées pour introduire le plastique dans le moule varient; on peut l'injecter ou le faire mousser dans le moule comme lors de la fabrication des verres de polystyrène. Apprenez-en davantage sur les méthodes de fabrication dans les activités 3 et 4.



Un plastique peut aussi être un élastomère, c'est-à-dire présenter les propriétés élastiques du caoutchouc. Le caoutchouc naturel, le caoutchouc synthétique et la gomme à mâcher sont de bons exemples d'élastomères. Ceux-ci sont employés dans les coussins, le rembourrage et l'isolation, ou encore dans les pneus. Par exemple, le Silly Putty est un polymère à base de silicone qui a les propriétés d'un élastomère.

Qu'on veuille donner à un polymère la forme d'une bouteille, en mélanger plusieurs pour faire des adhésifs ou en souffler en polystyrène (styromousse), les propriétés physiques des divers plastiques sont prises en considération en tenant compte des usages prévus. Les plastiques sont des matériaux qui semblent n'avoir aucune limite quant à leurs caractéristiques et leurs couleurs. Le plus important, c'est que les plastiques ou les polymères sont des matières inertes, ce qui signifie qu'ils n'entrent pas en réaction facilement avec d'autres produits chimiques, peuvent servir comme isolants thermiques et électriques, sont légers et de résistance variable.



### LE SAVIEZ-VOUS ?

Au Canada, la réglementation interdit la réutilisation de contenants alimentaires en plastique, car de nombreux plastiques absorbent les substances. Ainsi, une bouteille en plastique risquerait d'absorber une partie de l'huile qu'elle contient, ce qui la rendrait impropre à une nouvelle utilisation.



# Activité 2 : Classification des types de plastiques

## Plan de la leçon

**Durée : 60 min**

### Description :

**Les étudiants devront :**

- Classer les plastiques qu'ils préfèrent au sein des 6 catégories principales :
- PET (Polyéthylène téréphtalate)
- PEHD (polyéthylène haute densité)
- Vinyle (PVC)
- PEBD (polyéthylène basse densité)
- PP (polypropylène)
- PS (polystyrène)
- Effectuer une recherche dirigée sur les propriétés de chaque sorte de plastique; on donnera un exemple schématique de sa fabrication et de ses usages.

### Stratégies d'enseignement et d'apprentissage :

Que l'étape de recherche initiale doive être conduite par des partenaires ou individuellement dépend en partie de l'accès à l'ordinateur ou à Internet dans la classe. Si vous décidez de consacrer du temps en classe à la section recherche, répartissez les étudiants dans des groupes d'une taille adaptée aux ressources existantes.

La partie design de cette activité peut être menée individuellement ou par deux; c'est à la discrétion du professeur. Demandez aux étudiants de tenir une séance de remue-méninges pour établir une liste d'objets utilisés quotidiennement. Ceci peut être établi en rapport avec l'exercice précédent, si les étudiants ont déjà fait l'Activité 1. Les étudiants trouveront utile de discuter d'avantages que procurent certains plastiques au niveau de la fabrication. Par exemple, on peut remplacer un type de plastique particulier dans un objet afin de le rendre

- plus léger;
- moins fragile aux chocs ou à la corrosion,
- plus transparent;
- résistant à l'eau ou hydrofuge,
- mieux isolé (contre la chaleur ou l'électricité)
- plus souple
- plus facile à nettoyer.

### Travail supplémentaire :

Selon la complexité de l'objet, des étudiants pourraient préférer produire un modèle plutôt qu'un dessin accompagné d'annotations. Le temps dont on dispose ou les besoins individuels des étudiants peuvent vous amener à envisager cette hypothèse.

Le travail des étudiants peut être présenté sous forme de rapport. Si on dispose d'assez de temps, des présentations orales individuelles ou un « forum » pourraient avoir lieu pendant lesquels les travaux pourraient être disposés autour de la salle, permettant aux étudiants de circuler pour observer de près les produits des autres.

### Travail de groupe :

- Cette activité peut être réalisée seul ou en équipe de deux étudiants.

### Aptitudes à mettre en pratique :

- La recherche sur Internet
- La communication
- La mise en œuvre
- Le travail de groupe (optionnel)

### Évaluation :

- La recherche sur Internet – organisation et exhaustivité de l'information
- La mise en œuvre
- Le travail de groupe (optionnel)

### Matériel :

- Papier et plume
- Accès à Internet
- Matériel pour faire des dessins accompagnés d'annotations ou des modèles

### Ressources :

[www.hammersplastic.com/about/resin/](http://www.hammersplastic.com/about/resin/)

[www.stopwaste.org/plastic.html](http://www.stopwaste.org/plastic.html)



# Explorons le monde des plastiques

## Guide de quelques types de plastiques

Connaître les propriétés de certains plastiques est important lorsqu'une équipe doit choisir celui qui sera utilisé pour la fabrication d'un nouveau produit en plastique qu'elle est en train de concevoir. Sera-t-il suffisamment solide? Doit-il être thermorésistant? Se brise-t-il lorsqu'on l'échappe? Voici quelques propriétés importantes.

Chaque type de plastique ou de résine possède des propriétés qui lui sont propres et qui permettent de l'utiliser à des fins précises. Ces propriétés sont souvent reliées aux liaisons à l'intérieur de, et entre les polymères du plastique. Parfois, les polymères sont réticulés, ce qui veut dire un produit plus résistant, mais aussi souvent plus coûteux. Il y a plus de 40 familles de base, dont les plus répandue sont présentées dans le tableau ci-dessous.

### résistance au choc

- capacité de résister aux chocs

### perméabilité au gaz

- quantité de gaz qui se diffuse au travers d'un matériau

### résistance au thermoscellage

- capacité de fusion à une surface sous l'effet de la chaleur ou de la pression

### résistance au déchirement

- capacité de résister au déchirement

### résistance à la chaleur

- température la plus élevée à partir de laquelle il perd ses propriétés

### stabilité dimensionnelle

- changement de forme attribuable à l'humidité ou à un changement de température

### résistance à la traction

- capacité d'être étiré avant de se briser

### usinabilité

- aptitude à se laisser usiner

### coefficient de frottement

- degré de frottement sur sa surface

### résistance à la vapeur d'eau

- quantité d'humidité qui peut passer au travers d'un matériau

### températures d'utilisation

- températures auxquelles le matériau peut être utilisé

### allongement

- % de l'augmentation de la longueur avant que le matériau ne se brise lorsque soumis à un effort de traction

TYPE	PROPRIÉTÉS	UTILISATION
Polyéthylène téréphtalate (PETE)	Mou et transparent Bonne perméabilité au gaz Réagit à l'ammoniac	Bouteilles de boissons gazeuses
Polyéthylène haute densité (PEHD)	Flotte sur l'eau Dur (difficile à égratigner avec un ongle) Ondulé Densité 0,94-0,96 g/cm <sup>3</sup>	Contenants de crème glacée, bouteilles de javellisant, revêtement de fils et de câbles, seaux-jouet
Polychlorure de vinyle (PVC)	S'enfonce dans l'eau Densité 1,38-1,45 g/cm <sup>3</sup> Assez facile à couper Bonne résistance chimique Faible perméabilité au gaz Le PVC rigide est dur et raide	Bouteilles d'huile à cuisson, nettoyant à vitres, détergent liquide
Polyéthylène à basse densité (PEBD)	Flotte sur l'eau Densité 0,92 – 0,94 g/cm <sup>3</sup> Fini ciré Flexible, plus doux que le PEHD	Sacs à provisions et sacs à ordures ménagères
Polypropylène (PP)	Flotte sur l'eau Haute résistance à la chaleur et aux produits chimiques Bon allongement Se casse à basse température Densité 0,90 g/cm <sup>3</sup>	Contenants de yogourt, plats minute pour le micro-onde, contenants de margarine
Polystyrène (PS)	S'enfonce dans l'eau Rigide: dur et raide, Son caractéristique quand on le frappe Expansé : blanc, s'émiette lorsqu'on le coupe	Contenants d'aliments, douilles de stylo  Plateaux à viande, verres jetables, isolant, matériau d'emballage



### LE SAVIEZ-VOUS?

Plus de 90 % des emballages en plastique utilisés par les Canadiens sont faits des 6 thermoplastiques susmentionnés.

# Activité 3 : Formation pratique sur les plastiques

## Plan de la leçon

**Durée : 40 min.**

### Description :

**Les étudiants devront :**

- Créer, observer et comparer en laboratoire deux plastiques ayant des propriétés différentes

### Stratégies d'enseignement et d'apprentissage :

- Il faut se conformer aux mesures de sécurité suivantes lorsqu'on prépare cette activité (Veuillez noter qu'on demande d'utiliser des gants de latex pour ces deux activités. Vérifiez si des étudiants ont des allergies au latex, auquel cas il faudra les remplacer par des gants de vinyle).

#### Première partie : fabrication d'un polymère

- Le Borax et le PVAL brûlent les yeux. Il faut porter des tabliers de laboratoire, des lunettes de protection et des gants de latex au cours de cette activité.

#### Deuxième partie : transformation d'un polymère

- L'acétone est très inflammable, brûle les yeux et retire la peinture d'une surface. Il faut porter des tabliers de laboratoire, des lunettes de protection et des gants de latex.
- Le verre de styromousse s'affaisse lorsqu'on lui ajoute de l'acétone.
- L'acétone doit être vidée dans l'évier avec beaucoup d'eau.
- On peut jeter le polystyrène dans la poubelle.
- Des tableaux distincts devraient être utilisés pour rendre compte des observations de chaque partie de l'expérience. Le professeur peut décider de faire ce travail en classe, ou le faire faire par des groupes de deux étudiants.
- Le professeur peut décider de donner des directives pour les observations, par exemple « qu'il y ait un minimum de trois observations qualitatives à chaque stade de l'expérience ».
- Chaque partie de l'activité devrait durer de 15 à 20 minutes, y compris le nettoyage.
- À des fins d'évaluation, on peut demander aux étudiants de remettre leurs notes de laboratoire (leurs observations) ainsi que les réponses aux questions, ou un rapport de laboratoire formel selon le modèle défini par le professeur.

### Première partie :

1. Indiquez et décrivez les propriétés physiques du PVAL qui ont changé à la suite de la réticulation de ses molécules.

*Le PVAL est devenu visqueux et forme une masse gélatineuse claire.*

2. Que se passerait-il si l'on ajoutait une plus grande quantité de borate de sodium à l'échantillon de PVAL?

*Une plus grande quantité de borate de sodium augmenterait la liaison réticulaire et rendrait la masse gélatineuse plus « solide ».*

### Travail de groupe :

- Les étudiants travailleront seuls ou par groupes de deux lors de ces deux expériences, selon l'espace, l'équipement de laboratoire et le matériel disponibles.

### Aptitudes à mettre en pratique :

- Pratiques sécuritaires en laboratoire
- Travail de groupe
- Cueillette de données
- Communication
- Mise en oeuvre

### Évaluation :

- Travail de groupe
- Sécurité en laboratoire
- Observations et organisation
- Analyse des résultats
- Recherche sur Internet

### Matériel :

Chaque groupe aura besoin de:

- 1 paire de gants de latex

### Première partie

- 100 mL de PVAL à 4% (polyalcool de vinyle) dans de l'eau
- 10 mL de Borax (borate de sodium) à 4% dans de l'eau
- 1 verre en styromousse
- 1 bâtonnet de bois



# Formation pratique sur les plastiques

## Matériel :

### Deuxième partie

- 1 bécher de 400 mL
- verre propre et sec en styromousse
- 20 mL d'acétone
- tige d'agitation en verre

## Ressources :

Explorons la fabrication des plastiques (p.13)



## Première partie : suite

3. Qu'est-ce que l'élasticité?  
*L'élasticité veut dire capacité de s'étirer.*
4. Dans quelle mesure la rapidité avec laquelle vous avez étiré la matière a-t-elle affecté l'élasticité du polymère?  
*Plus rapide est l'étirement et moins la masse gélatineuse est élastique.*
5. De quelle façon le manque d'eau affecte-t-il l'élasticité du polymère?  
*Un échantillon séché perd son élasticité.*

## Deuxième partie :

1. Décrivez les propriétés physiques du polystyrène à la fin de cette expérience.  
*Le polystyrène est devenu une masse blanche visqueuse et collante.*
2. Au cours de cette expérience, quelles propriétés du polystyrène ont-elles changé? Quelles sont celles, s'il y a lieu, qui sont demeurées inchangées?  
*Le polystyrène est demeuré blanc. Il a changé de forme et de volume et est devenu collant et mou.*
3. Identifiez la principale composante du verre original de styromousse.  
*Le composant principal du verre original était l'air.*
4. Suggérez une utilisation possible de cette forme de polystyrène.  
*Le polystyrène dissous pourrait être utilisé comme adhésif.*
5. Que se passerait-il si l'on ajoutait une quantité supplémentaire d'acétone dans le verre?  
*Plus d'acétone aurait peu d'effet sur le polystyrène, si une quantité suffisante était employée pour dissoudre le verre.*
6. Indiquez deux similarités et deux différences entre les plastiques que vous avez observés à la fin des parties 1 et 2 de cette activité.  
*[réponse ouverte]*

## Troisième partie :

1. Recherchez et décrivez les nombreuses méthodes employées pour fabriquer des plastiques : moulage par extrusion, thermoformage, moulage par soufflage, coulage par rotation, moulage par injection.

# Explorons la fabrication des plastiques

## Guide pratique des techniques de fabrication de produits plastiques

DESCRIPTION	PRODUITS
<h3>Moulage par extrusion</h3> <ul style="list-style-type: none"><li>un flot continu de plastique en fusion, passant par une ouverture appelée matrice, est comprimé dans une extrudeuse, puis le plastique ainsi formé est refroidi. La forme de l'ouverture détermine la forme du produit fini; une fente longue et étroite donne une feuille et un anneau peut donner un tuyau.</li></ul>	<i>De longs objets continus – des tubes, tiges ou des feuilles qui peuvent épouser de nouvelles formes, comme des plateaux, des tasses et des cuves intérieures de réfrigérateurs</i>
<h3>Thermoformage</h3> <ul style="list-style-type: none"><li>une feuille de plastique, probablement obtenue par extrusion, est chauffée et comprimée, sur un moule. La feuille se ramollit et épouse la forme du moule. Cette technique est utilisée pour produire des objets de conception simple. Les coûts liés à l'utilisation d'équipement sont relativement bas comparés à d'autres techniques.</li></ul>	<i>Vaisselle jetable, ordinateurs domestiques, canots, pièces de motoneige, pare-brise de plastique</i>
<h3>Moulage par soufflage</h3> <ul style="list-style-type: none"><li>on souffle des plastiques fabriqués au moyen d'une extrudeuse ou d'une presse à injection dans un moule métallique où ils refroidissent; on peut utiliser plusieurs extrudeuses réparties de façon à fournir plusieurs couches de plastiques de façon séquentielle dans un moule pour soufflage.</li></ul>	<i>Objets creux aux parois relativement épaisses comme les bouteilles ou les réservoirs d'essence</i>
<h3>Coulage par rotation</h3> <ul style="list-style-type: none"><li>une résine thermoplastique est chauffée dans un moule qui effectue des rotations en trois dimensions à la fois à l'intérieur dans un four. Le moule est ensuite transféré dans un poste de refroidissement et le produit est libéré. Le tout dure de 30 à 60 minutes.</li></ul>	<i>Récipients creux, pare-chocs d'automobile, défenses d'embarcation, bateaux et canots, conteneurs d'expédition, balles de plastique</i>
<h3>Moulage par injection</h3> <ul style="list-style-type: none"><li>une unité d'injection fait fondre et injecte du plastique dans un moule à une très haute pression. Le plastique refroidit dans le moule et les pièces amovibles du moule s'ouvrent et libèrent le produit fini. Cette méthode permet de produire beaucoup d'objets, un moule pouvant en produire 50 000. Les moules doivent donc être résistants et durables, mais ils sont dispendieux.</li></ul>	<i>Disques compacts, volants, cartes de circuits imprimés, téléphones</i>



### LE SAVIEZ-VOUS ?

Il faut moins d'énergie pour fabriquer et distribuer des bouteilles en plastique et autres emballages plastiques que des bouteilles en verre de capacité équivalente.

# Activité 4 : Les plastiques et l'environnement

## Travail de groupe :

Les étudiants peuvent travailler seuls ou par groupes de deux. On peut organiser un concours de design en groupes.

## Aptitudes à mettre en pratique :

- Compréhension de la lecture
- Recherche
- Travail de groupe

## Évaluation :

- Travail de groupe
- Réponses écrites
- Mise en œuvre

## Matériel :

- Le feuillet de l'Activité 4
- Des bouteilles de boissons gazeuses de 2 L
- Matériaux divers (colle, ruban adhésif, ciseaux, ...)

## Plan de la leçon

**Durée :** 40 min.

### Description :

Les étudiants devront :

- lire un court article sur la réutilisation et le recyclage des plastiques et des bienfaits pour l'environnement. On leur demande de concevoir une nouvelle utilisation pour un vieux produit en plastique, en l'occurrence une bouteille en plastique de 2 L.

### Stratégies d'enseignement et d'apprentissage :

Le temps de travail peut être alloué sur une base individuelle ou collective, pendant ou en dehors des heures de cours, afin de chercher les réponses et les designs pour trouver de nouvelles utilisations à une bouteille en plastique de 2 L.

### Réponses :

1. Quelle est la différence entre réutiliser et recycler?  
*Réutiliser un produit signifie que celui-ci peut être utilisé de nouveau sous sa forme initiale sans subir de modification. Recycler signifie par contre qu'on altère la forme d'un produit au moyen d'un procédé physique ou chimique dans le but de fabriquer un autre produit.*
2. Donnez deux raisons pour lesquelles les bouteilles de boisson gazeuse en plastique ne seraient pas remplies et réutilisées par l'industrie.  
*Il faut supprimer tout risque de contamination par les bactéries, surtout au niveau des emballages alimentaires. De plus, il est possible que le contenant ait été abîmé depuis sa mise en marché.*
3. De quelles façons la réutilisation du matériel d'emballage peut-elle être avantageuse pour une entreprise?  
*Réduire les coûts relatifs à l'emballage et à l'élimination des déchets.*
4. De quelles façons la réutilisation du matériel d'emballage peut-elle être avantageuse pour l'environnement?  
*Réduction du volume et de la masse des déchets produits chaque année, réduction de l'énergie employée pour fabriquer de nouveaux produits. Bouteille de plastique, bouteille de sirop, boîtier de pellicule photo, sac plastique, etc...*
6. Quel type de plastique se prête le mieux au recyclage : le thermoplastique, ou le plastique thermodurcissable?  
*Le thermoplastique peut être chauffé et moulé à de multiples reprises; la forme du polymère; les molécules peuvent se déplacer sous l'effet de la pression quand on les chauffe au-delà de leur point de fusion.*
7. À la lumière de ce que vous avez lu ci-dessus à propos du recyclage des plastiques, de quelle façon les fabricants de contenants ou de résine plastique peuvent-ils faciliter le processus de recyclage?  
*Fabricants de contenants – limiter les différents types et formes de contenants; utiliser uniquement un type de résine plastique par emballage, fabriquer des emballages compressibles, utiliser des adhésifs hydrodispersables pour les étiquettes et éliminer graduellement les métaux, comme les capsules en aluminium.*  
*Fabricants de résine plastique – limiter la variété de résines employées dans chaque type de plastique, éviter d'utiliser des pigments et préparer des résines capables de mieux supporter le traitement post-consommation.*

### Il est temps de concevoir : (à titre indicatif)

À partir de matériaux plastiques, créez un bateau, une mangeoire pour oiseaux, des chandeliers, ou encore une fusée avec une bouteille d'eau. Organisez un concours en classe pour voir qui peut trouver la meilleure utilisation qu'on peut faire de la bouteille! Ou d'un autre produit en plastique de votre choix...

# Révisons!

## Qu'avez-vous appris sur les plastiques?

1. Énumérez trois façons dont vous avez utilisé les plastiques aujourd'hui. À côté de chaque produit, indiquez la propriété importante du plastique choisi pour le produire. Par exemple, un boîtier de disque compact doit être suffisamment solide pour protéger le disque qu'il contient, alors qu'une bouteille de plastique qui renferme de l'acide sulfurique doit être chimiquement résistante à l'acide.

*Les réponses peuvent varier.*

2. Qu'est-ce qu'un polymère? Servez-vous de « spaghetti » comme analogie pour décrire l'apparence des molécules du polychlorure de vinyle.

*Un polymère est une molécule à longue chaîne faite de monomères. Lorsque le spaghetti est cuit, il devient flexible et s'emmêle; cet exemple illustre bien le comportement des molécules de polymère. Si le spaghetti repose un peu, il devient collant; cela illustre bien comment les molécules de polymère forment des liaisons covalentes. La solidité du polymère variera s'il est plus ou moins collant.*

3. Quelles sont les 3 caractéristiques les plus importantes qui définissent les plastiques?

*1. Ils sont faits de polymères.*

*2. On peut les chauffer et en changer la forme.*

*3. Ils sont solides.*

4. Lors d'une sortie en camping, vous vous rendez compte que vous utilisez divers produits de plastique. À côté de chaque objet, indiquez la propriété importante du plastique utilisé pour le produire.

OBJET	PROPRIÉTÉ IMPORTANTE
Ustensile de cuisine en plastique	<i>Tenue à la chaleur</i>
Bouteille d'eau Nalgene	<i>Résistante, durable</i>
Veste en Gore-Tex	<i>Hydrofuge</i>
Défenses de bateau	<i>Résistantes aux chocs</i>

5. Lors du thermoformage, on dépose une feuille de thermoplastique sur un moule et on la chauffe; elle devient alors malléable et prend la forme du moule. On découpe les rognures et on retire le produit du moule. Si les feuilles de plastique sont vendues à la feuille, plutôt qu'en fonction du poids, pourquoi serait-il alors important de pouvoir compter sur un programme efficace de recyclage des rognures dans cette usine?

*Les thermoplastiques peuvent être chauffés et moulus de nouveau. Si les rognures sont recyclées, les coûts des matériaux baissent puisqu'on produit plus d'objets à partir d'une feuille; on utiliserait ainsi moins de feuilles au total. Cela est aussi bon pour l'environnement étant donné qu'il y a moins de déchets engendrés par la fabrication.*

6. Comparez une bouteille de verre à une bouteille de plastique. Laquelle des deux a la plus petite masse? Quel est l'avantage d'une masse réduite dans le cas d'une bouteille?

*Une bouteille de verre possède une masse supérieure à celle d'une bouteille de plastique. Une masse moins élevée permet de réduire les coûts d'expédition et possiblement aussi les coûts de fabrication.*

7. Quelle est la différence entre une matrice et un moule?

*On fait passer le plastique en fusion par une ouverture dans la matrice, ce qui lui confère sa forme, alors que le plastique est chauffé ou injecté pour épouser la forme du moule.*

## Partie 3 : Travailler dans l'industrie des plastiques

Les étudiants ont acquis des connaissances sur les plastiques, leurs propriétés ainsi que sur les méthodes de traitement utilisées; ils peuvent maintenant identifier les débouchés qui s'offrent à eux dans cette industrie. La présente partie met l'accent sur 10 carrières possibles à divers échelons à l'intérieur d'une compagnie appartenant à l'industrie des plastiques. Ces carrières impliquent une variété de niveaux d'instruction et de compétences. Étant donné que ces compétences sont transférables, les étudiants ayant reçu une formation pour travailler dans l'industrie des plastiques se donneraient également la possibilité d'accéder à d'autres postes ou, éventuellement, à d'autres industries. Les 10 carrières mises en évidence ne sont qu'un échantillon de ce qui est disponible dans l'industrie; variant selon la taille et les buts des compagnies, il y a vraiment une variété de postes qui existent!

Dans le cadre des profils de carrières, ces activités aideront les étudiants à recueillir des renseignements sur les tâches quotidiennes, sur les exigences en matière d'études et de compétences ainsi que sur le salaire offert. Ils établiront une comparaison entre leurs compétences et les exigences de l'emploi dans le but de planifier la manière d'atteindre leur but. Voilà qui cadre bien avec un cours sur les carrières.

Encouragez les étudiants à visiter le site des plastiques ([www.carrieresenplastique.ca](http://www.carrieresenplastique.ca)) afin d'obtenir plus d'information; quelques feuillets additionnels élaborés dans le cadre du guide du professeur peuvent être utilisés comme soutien aux activités.





# Activité 5 : Carrières dans l'industrie du plastique

## Plan de la leçon

**Durée : 40 min**

### Description :

**Les étudiants devront :**

- prendre connaissance des différentes carrières possibles dans le domaine des plastiques;
- analyser en quoi consistent les activités quotidiennes et les buts poursuivis par une personne qui travaille dans le domaine des plastiques, ainsi que les produits de cette industrie;
- utiliser le vocabulaire propre aux plastiques pour bien comprendre l'information sur les carrières.

### Stratégies d'enseignement et d'apprentissage :

Afin que les étudiants se familiarisent avec les divers aspects d'une carrière dans le domaine des plastiques, les Mots cachés et les Mots croisés obligent les étudiants à chercher l'information nécessaire dans les profils. Les Mots cachés aideront les étudiants à se familiariser avec les appellations d'emploi et à réviser le vocabulaire des plastiques. Les Mots croisés portent surtout sur les produits ou les activités quotidiennes reliés aux différentes carrières.

- demandez aux étudiants de se familiariser avec les profils de carrière.
- demandez aux étudiants de faire les Mots cachés et de répondre aux questions qui y sont rattachées. Un jeu questionnaire portant sur le vocabulaire des plastiques permettra de vérifier leur niveau de compréhension.
- lorsqu'ils seront familiers avec le vocabulaire, les étudiants pourront faire les Mots croisés. Rappelez-leur de se servir des profils de carrière pour trouver ou vérifier les réponses.

### Travail supplémentaire :

Les étudiants pourraient faire des simulations de carrière, des entrevues simulées, ou même entrer en contact avec une personne qui travaille au sein de l'industrie pour en savoir plus sur des carrières en particulier.

### Travail de groupe :

- Le travail individuel

### Aptitudes à mettre en pratique :

- La compréhension de la lecture
- analyse

### Évaluation :

- Observations et organisation

### Matériel :

- Mots cachés
- Mots croisés
- Dans quel secteur de l'industrie vous imaginez-vous?
- Profils de carrière dans le domaine des plastiques

### Ressources :

[www.hrdc-drhc.gc.ca](http://www.hrdc-drhc.gc.ca)



### **FAIT INTÉRESSANT SUR LES PLASTIQUES :**

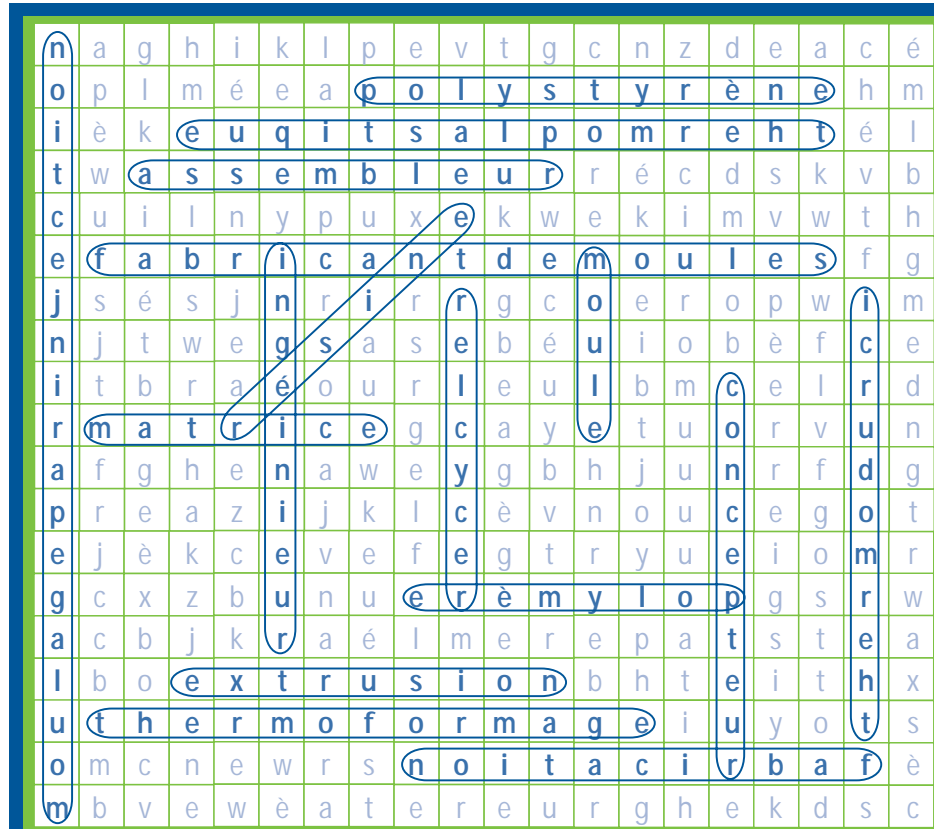
Le polyéthylène est fait de longues molécules de polymère constituées de plus de 200 000 atomes de carbone!

# Activité 5 : Mots cachés

Encerclez dans les mots cachés les mots figurant dans la banque des mots. Les mots peuvent apparaître à l'endroit, à l'envers, horizontalement, verticalement ou en diagonale.

## Banque des mots

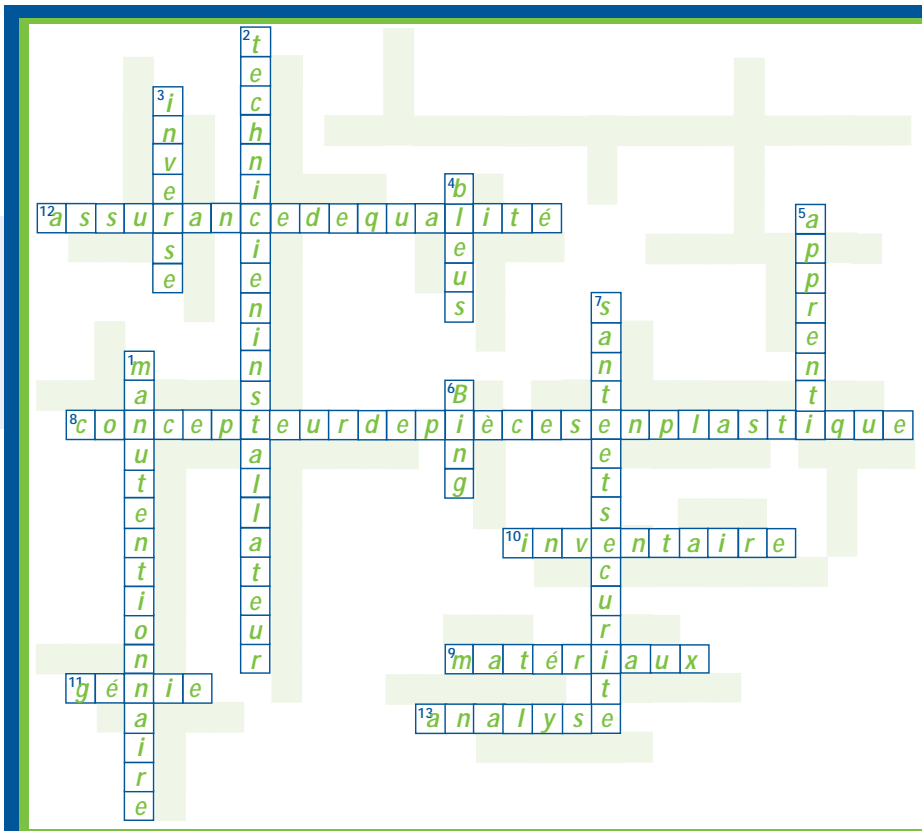
- assembleur
- concepteur
- extrusion
- fabricant de moules
- fabrication
- ingénieur
- matrice
- moulage par injection
- moule
- polymère
- polystyrène
- recycler
- résine
- thermodurci
- thermoformage
- thermoplastique



Au moyen des mots figurant dans la liste ci-dessus, remplissez les blancs dans les énoncés ci-dessous.

- a) Un plastique thermoplastique peut être réchauffé et remoulé; voilà une façon de réutiliser ou de recycler les plastiques.
- b) Un verre de polystyrène pourrait être fabriqué à partir d'une feuille d'un matériau qui a été chauffé et déposé sur un moule au cours du procédé appelé thermoformage.
- c) Un plastique est fait de longues molécules appelées polymères dans lesquelles les différentes combinaisons de monomères produisent des résines présentant des propriétés physiques et chimiques différentes.

# Activité 5 : Mots croisés



## VERTICALEMENT

1. La machinerie de moulage par soufflage est tombée en panne vendredi après-midi. Qui devez-vous appeler pour la réparer afin de pouvoir poursuivre la fabrication?
2. Votre département vient de recevoir un nouveau moule à injection. Quel travailleur des plastiques sera chargé de s'assurer que l'installation a été effectuée de façon appropriée et sécuritaire?
3. Lorsqu'un mouliste visualise un moule, il doit s'imaginer le produit en \_\_\_\_\_.
4. En tant qu'ingénieur mécanique, vous concevez un nouvel outil utilisé pour créer des moules. Un technicien des sciences de l'ingénierie devrait participer à la préparation des \_\_\_\_\_ ou du dessin technique du concept.
5. Toute personne qui travaille dans une usine afin d'y acquérir des compétences dans le cadre d'un programme d'études collégiales est ce qu'on appelle un \_\_\_\_\_.
6. L'acronyme ou la forme abrégée de Baccalauréat en ingénierie.
7. Vous faites fonctionner une machine de thermoformage, mais vous vous demandez si son utilisation est toujours sécuritaire. Qui devriez-vous consulter?

## HORIZONTALEMENT

8. Vous voulez fabriquer une nouvelle pièce pour le pare-choc de votre voiture. Qui devez-vous consulter au sein de la compagnie de matières plastiques?
9. Un nouveau plastique vient d'être découvert, et les ingénieurs des \_\_\_\_\_ travaillent avec application pour lui trouver de nouvelles applications.
10. En tant que manutentionnaire, vous devriez être en mesure de dresser un \_\_\_\_\_ de tous les matériaux entreposés dans l'usine.
11. Un fabricant de moules doit être capable d'interpréter les dessins du \_\_\_\_\_ au moment où il commence à construire un nouveau moule.
12. Un rapport portant sur vos chaises de plastique indique que la chaîne de montage parvient à les fabriquer de façon tout à fait identique. Vous êtes satisfait. Quelle division a rédigé ce rapport?
13. Les ingénieurs chimistes peuvent effectuer une \_\_\_\_\_ des propriétés chimiques de la matière plastique afin de s'assurer qu'elle peut être utilisée dans la fabrication de récipients de stockage.

### Matériel :

- Mots cachés
- Mots croisés
- Profils de carrière



# Activité 6 : Que voudriez-vous faire ?

## Plan de la leçon

**Durée : 40 min**

### Description :

#### Les étudiants devront :

- comparer leurs intérêts et leurs habiletés aux possibilités offertes dans le domaine des plastiques
- passer en revue les activités quotidiennes des employés du monde des plastiques
- identifier quel type d'employés travaillent à la fabrication de certains produits en plastique.

### Stratégies d'enseignement et d'apprentissage :

Étant donné le vaste choix de carrières qui s'offrent à eux, les étudiants doivent prendre le temps de bien évaluer leurs intérêts, leurs compétences et leurs talents et choisir judicieusement leur carrière.

Dans le feuillet de l'Activité 6, on demande aux étudiants de se servir du diagramme « Plastiques et carrières » pour commencer à se situer par rapport aux carrières des plastiques. Les étudiants doivent aussi répondre à plusieurs questions qui aident à faire des liens entre diverses carrières.

1. Demandez aux étudiants de se conformer aux directives données dans le document de l'Activité 6.
2. Revoyez les objectifs avec le groupe et demandez aux étudiants de rédiger un plan, académique ou autre, pour les atteindre.
3. Les étudiants peuvent répondre aux questions à la fin de l'activité pour approfondir leur connaissance des profils de carrière.

### Travail supplémentaire :

Les étudiants (ou le professeur) pourraient mettre au point un jeu et se lancer un défi. Des questions sur les activités quotidiennes permettraient ainsi de vérifier les connaissances des étudiants au niveau des appellations d'emploi; par exemple : qui fait la conception d'une pièce de voiture?

On pourrait encourager les étudiants à approfondir leur connaissance des plastiques et des carrières qui s'y rattachent en naviguant sur le site Web des plastiques.

#### Travail de groupe :

- Seuls ou par groupes de deux

#### Aptitudes à mettre en pratique :

- Travail de groupe
- Analyse

#### Évaluation :

- Réponses écrites
- Travail de groupe
- Analyse des résultats

#### Matériel :

- Instructions contenues dans l'Activité 6: Que voudriez-vous faire?
- Le diagramme « Plastiques et carrières »

#### Ressources :

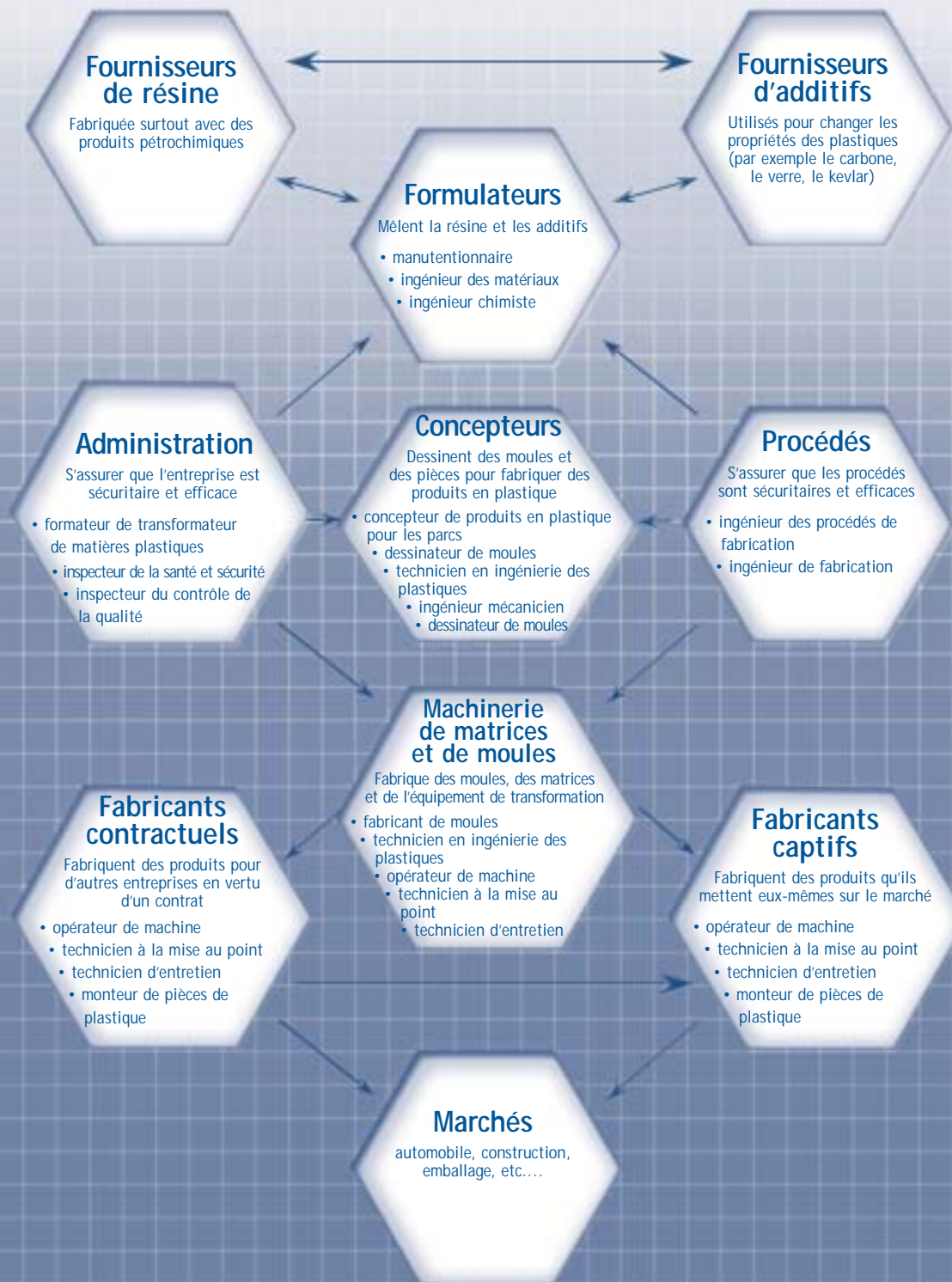
- Établissements d'enseignement
- CD-Rom
- [www.carrieresenplastique.ca](http://www.carrieresenplastique.ca)



# Qui travaille dans l'industrie des plastiques ?

## Un guide sur les carrières disponibles dans l'industrie des plastiques

Une carrière dans le domaine des plastiques offre de nombreuses possibilités en matière de perfectionnement et d'épanouissement professionnel, et permet même de voyager. Elle peut inclure, par exemple, faire de la recherche, visiter des laboratoires techniques aux États-Unis ou en Europe, ou encore visiter des usines de traitement à travers le monde. Bon nombre d'ingénieurs et de techniciens qui ont reçu leur formation au Canada gèrent et entretiennent des installations au Mexique, en Arabie saoudite, au Nigeria ainsi que dans d'autres pays. Une fois membre des effectifs de l'industrie des plastiques, certains emplois mèneront à de nouveaux postes au fur et à mesure que de l'expérience et des compétences sont acquises.



# Activité 7 : Quelles sont vos compétences ?

## Plan de la leçon

**Durée : 40 min**

### Description :

#### Les étudiants devront :

- évaluer leurs aptitudes à l'apprentissage – elles peuvent servir à plusieurs carrières
- appairer leurs compétences et leurs intérêts à une carrière
- faire un plan de carrière

### Stratégies d'enseignement et d'apprentissage :

Les étudiants devront acquérir plusieurs compétences polyvalentes pour connaître le succès dans leurs études post-secondaires. Ces compétences ne s'acquièrent pas nécessairement lors d'un cours académique, mais plutôt par les activités en classe. Il est important que les étudiants dressent l'inventaire de ces compétences.

1. Demandez aux étudiants de remplir le document sur les compétences polyvalentes.
2. Les étudiants peuvent remplir la liste de contrôle « Quelles sont mes compétences? » afin d'appairer leurs compétences avec celles requises par une carrière dans le domaine des plastiques.
3. Encouragez les étudiants à lire le profil de carrière et consulter le site Web des plastiques à [www.carrieresenplastique.ca](http://www.carrieresenplastique.ca) pour en apprendre plus sur la carrière et ses possibilités d'avancement.

La Partie 4 du guide de l'étudiant fournit aux étudiants une liste des programmes des collèges, des universités et instituts techniques. Les étudiants devraient aussi être encouragés à discuter avec un conseiller d'orientation pour s'assurer qu'ils choisissent le programme adéquat pour atteindre leurs buts. Pour obtenir davantage d'information, veuillez consulter le site Web des plastiques ([www.carrieresenplastique.ca](http://www.carrieresenplastique.ca)), ou le site des établissements d'enseignement.

4. Discutez ensemble des perspectives de carrière présentées dans cette activité.

### Travail supplémentaire :

Les étudiants pourraient entrer en contact avec une compagnie locale œuvrant dans le domaine des plastiques pour connaître les possibilités d'emplois d'été ou pour inviter un conférencier à s'adresser à la classe. La trousse du conférencier a pour objectif de faciliter les démarches pour inviter un conférencier.

#### Travail de groupe :

- Seuls ou par groupes de deux

#### Aptitudes à mettre en pratique :

- Exécution du travail
- Travail de groupe

#### Évaluation :

- Réponses écrites
- Travail de groupe
- Observations et organisation
- Analyse des résultats

#### Matériel :

- Feuillet de l'Activité 7
- Feuillet sur les compétences polyvalentes
- Feuillet « Quelles sont mes compétences? »

#### Ressources :

[www.carrieresenplastique.ca](http://www.carrieresenplastique.ca)



## Partie 4 : Matriciel des programmes d'études

---


Vous avez envie d'inclure certaines des activités présentées dans ce guide dans vos cours, mais vous ne savez pas si elles s'intègrent bien au programme d'études de votre province?

Les activités ont été conçues en tenant compte des corrélations avec les programmes provinciaux. Dans cette section, les tableaux récapitulatifs établissant le lien entre les différentes activités et les divers programmes sont faciles à comprendre.

Ces tableaux récapitulatifs vous permettront de choisir les activités qui conviennent le mieux aux besoins de votre classe sans avoir à vous demander si les étudiants sont en train d'acquérir les bonnes compétences. Ces activités offriront à vos étudiants l'occasion de bien comprendre en quoi consistent les plastiques, ainsi que la place prépondérante qu'ils occupent dans notre monde contemporain. Les étudiants découvriront également une grande gamme de professions dans cette industrie.









































# Corrélation avec les programmes d'études (par province)

 L'activité cadre bien avec le contenu du cours.

 Il est possible que l'activité cadre bien avec le contenu du cours.
















## ALBERTA

### ACTIVITÉS

COURS ET CODE	1	2	3	4	5	6	7
Sciences 10 - L'énergie et la matière dans les variations chimiques							
Sciences 20 Variations chimiques							
Sciences 30 Chimie et environnement							
Sciences 14- Sciences domestiques; recherches sur l'environnement							
Sciences 24 - Les matériaux que nous utilisons							
Sciences 16 - Chimie pour le consommateur							
Sciences 26 - Les matériaux que nous utilisons							
Chimie 20							
Professions 10							
Info-carrières Développement CTR 2310							

## COLOMBIE-BRITANNIQUE

### ACTIVITÉS

COURS ET CODE	1	2	3	4	5	6	7
Sciences- 9 <sup>ème</sup> année							
Sciences- 10 <sup>ème</sup> année							
Chimie- 11 <sup>ème</sup> année							
Planification professionnelle et personnelle- 9 <sup>ème</sup> année							
Planification professionnelle et personnelle- 10 <sup>ème</sup> année							
Planification professionnelle et personnelle- 11 <sup>ème</sup> année							



## SASKATCHEWAN

## ACTIVITÉS

COURS ET CODE	1	2	3	4	5	6	7
Sciences- 10 <sup>ème</sup> année							
Chimie 20*							
Vie et transitions 20**							
Vie et transitions 30**							

Notes :

\* La corrélation avec Chimie 20 est accrue si l'unité optionnelle du cours de chimie du consommateur est étudiée.

\*\* Exploration carrière et travail 10, 20, A 30 et B 30 sont présentement en préparation. Les attentes reliées à ces cours peuvent être corrélées aux activités 4,5 et 6.

## MANITOBA

## ACTIVITÉS

COURS ET CODE	1	2	3	4	5	6	7
Sciences- avancé 1*							
Sciences- avancé 2*							
Chimie 30S							

Nota :

\* La corrélation de ces deux cours reflète des résultats généraux communs à l'égard des compétences et des attitudes. Le cours Sciences - avancé 1 comporte aussi des résultats en matière d'apprentissage qui cadrent bien avec ces activités.

## ONTARIO

## ACTIVITÉS

COURS ET CODE	1	2	3	4	5	6	7
Sciences 9 <sup>ème</sup> année SNC1D							
Sciences 9 <sup>ème</sup> année SNC1P							
Sciences 10 <sup>ème</sup> année SNC1D							
Sciences 10 <sup>ème</sup> année SNC1P							
Sciences 11 <sup>ème</sup> année, prép. Collège/ Université SNC3M							
Sciences 11 <sup>ème</sup> année prép. marché du travail prep SNC3E							
Chimie 11 <sup>ème</sup> année prép. Université SCH3U							
Orientation et formation au cheminement de la carrière prép. Université SCH3U							

## QUÉBEC

## ACTIVITÉS

COURS ET CODE	1	2	3	4	5	6	7
Choix de carrière/ Études-secondaire 1							
Choix de carrière/ Études-secondaire 2							
Choix de carrière/ Études-secondaire 3							
Choix de carrière/ Études-secondaire 4							

## LES PROVINCES DE L'ATLANTIQUE

## ACTIVITÉS

(Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard, Terre-Neuve et Labrador)

La corrélation suivante est basée sur les résultats généraux et essentiels pour les 9<sup>ème</sup> et 12<sup>ème</sup> années, tels que publiés par the Foundation for the Atlantic Canada Science Curriculum. Les données ne se rapportent pas à un cours spécifique.

COURS ET CODE	1	2	3	4	5	6	7

## TERRE-NEUVE

## ACTIVITÉS

COURS ET CODE	1	2	3	4	5	6	7
Sciences 9 <sup>ème</sup> année							
Sciences de l'environnement 3205							
Exploration des carrières 1101							

## TERRITOIRES DU NORD-OUEST

Documents sur les programmes non disponibles. Prière de consulter les personnes affectées aux programmes pour l'Alberta.

## YUKON

La Division des écoles publiques du ministère de l'Éducation du Yukon s'appuie sur des programmes élaborés par d'autres instances, particulièrement par le ministère de l'Éducation de la Colombie-Britannique. Pour de plus amples renseignements, consultez le site web à l'adresse suivante : [www.gov.yk.ca/depts/education/](http://www.gov.yk.ca/depts/education/)

## NUNAVUT

Documents sur les programmes non disponibles à ce jour.

# Le jargon des plastiques

Chaque industrie a sa terminologie. Une liste de mots clés a été créée pour vous aider à apprendre le jargon des plastiques.

## Le jargon des plastiques

**analyse des besoins** — méthode utilisée pour définir les besoins en formation, qui consiste à passer en revue les tâches, cerner les facteurs et les objectifs du rendement, définir les objectifs de formation et faire des recommandations à ce sujet

**aptitude** — capacité d'une personne d'acquérir de nouvelles compétences, ou preuve qu'elle est capable d'acquérir de nouvelles compétences si on lui donne la chance de le faire et la formation voulue

**catalyseur** — mélange servant à provoquer une réaction chimique

**certificat de conformité** — document attestant qu'un produit ou un procédé répond aux normes de qualité

**contrôle statistique du processus (CSP)** — méthode de surveillance des processus qui vise à circonscrire les variations dans la production de matériaux

**échantillonnage au hasard** — mise à l'essai de matières brutes avant qu'elles ne soient utilisées

**élastomère** — matériau ayant les propriétés du caoutchouc

**essai non destructif (END)** — technique de mise à l'essai permettant de détecter et d'évaluer les défauts des matériaux sans leur faire subir de détériorations additionnelles pendant les tests

**évaluation** — mesure des connaissances ou des capacités d'une personne à l'issue d'une formation

**extrusion** — mise en forme d'une matière plastique liquide qu'on pousse à travers une matrice

**matrice** — pièce de métal ayant une ouverture profilée par laquelle le plastique fondu doit passer pour être mis en forme

**ing.** — appellation professionnelle accordée aux ingénieurs agréés qui sont membres de cette profession libérale

**ISO 9001-9002** — techniques statistiques permettant d'analyser un procédé ou ses extrants en vue du maintien, de l'ajustement ou de l'amélioration de sa capacité

**lignes d'ajustement** — lignes tracées dans le moule pour qu'il tienne en place pendant l'opération d'usinage

**machines à commandes numériques informatisées (CNI)** — machines programmées pour fournir des instructions pas à pas à chaque étape d'un projet

**monomère** — élément constitutif des polymères

**moulage par injection** — moulage de précision résultant de l'extrusion d'un mélange chaud à travers des moules et des matrices afin d'obtenir une pièce ayant la forme souhaitée. Une fois refroidie, la pièce est éjectée du moule

**moulage par soufflage** — permet de fabriquer des objets circulaires, d'un certain volume, comme des bouteilles de Coca-Cola de deux litres et des bouteilles de shampoing, en soufflant de l'air chaud dans un tube en plastique, ce qui plaque ce dernier contre le moule dont il épouse les formes

**moule** — bloc de métal ayant la forme voulue pour un produit; peut être doté de deux pièces mobiles ou plus

**Organisation internationale de normalisation (ISO)** — série de normes qui s'appliquent à toutes les sociétés ayant recours aux techniques ISO sans égard à la taille de la société, aux produits et aux services offerts

**polymère** — molécule à longue chaîne constituée de plus petites molécules jointes ensemble appelées monomères

**polymères** — chaîne de molécules à base de carbone appelées monomères qui sont liées à l'issue d'une réaction chimique; le terme « polymère » vient du grec et signifie « comprenant beaucoup de parties »

**quarantaine** — se produit lorsqu'un système découvre un produit ou un procédé défectueux et que les activités sont suspendues jusqu'à ce que le problème soit résolu

**recyclage** — remise en traitement d'un matériau ou d'un produit devant être réutilisé sous la forme d'un autre produit

**résine** — polymère ayant un ensemble défini de monomères

**retrait** — degré de contraction du moule une fois qu'il est refroidi. Les moules sont faits plus larges étant donné qu'ils se rétractent lorsqu'ils subissent des traitements thermiques

**taches de sûreté** — taches bleues qui apparaissent à la surface des deux moitiés d'un moule lorsqu'elles sont jointes dans une presse et qui indiquent qu'on doit le poncer pour en assurer la parfaite étanchéité

**thermoformage** — méthode de mise en forme et de scellement des matières plastiques au moyen de la chaleur

**thermodurcissable** — matière plastique qui ne peut être à nouveau ramollie lorsqu'elle a durci

**thermoplastique** — matière plastique qui peut être ramollie et moulée de nouveau

**tolérances** — exigences ou normes bien définies auxquelles le fabricant doit satisfaire pour que le client accepte le moule

**usage appuyé par ordinateur (UAO)** — utilisation de systèmes informatiques aux fins de la planification, de la gestion et du contrôle du processus de fabrication

# Grilles d'évaluation :

## RÉPONSES ÉCRITES / CONCLUSION

Critères	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Les informations pertinentes provenant des observations sont résumées.	Il manque certaines informations pertinentes au sommaire. Désordonné.	Les informations sont résumées; on s'est efforcé d'ordonner le sommaire.	Les informations sont résumées de façon claire et concise.	Les informations sont résumées et reformulées de façon claire et concise.
L'importance des plastiques à l'égard des objets a été déterminée.	L'importance des plastiques à l'égard de moins de 4 objets a été soulignée.	L'importance des plastiques à l'égard de 4 ou 5 objets a été soulignée.	L'importance des plastiques à l'égard de 6 ou 7 objets a été soulignée.	L'importance des plastiques à l'égard de plus de 7 objets a été soulignée.
On a déterminé l'importance des plastiques en rapport avec la satisfaction des besoins des consommateurs (des étudiants) en utilisant un des objets étudiés.	L'étudiant a indiqué de façon imprécise l'importance du plastique dans le cadre d'un usage quotidien.	L'étudiant a indiqué l'importance du plastique dans le cadre d'un usage quotidien.	L'étudiant a clairement indiqué l'importance du plastique dans le cadre d'un usage quotidien.	L'étudiant a clairement indiqué l'importance du plastique dans le cadre d'un usage quotidien et a de plus établi des liens avec la technologie, la société ou l'environnement.
La structure des réponses écrites (paragraphe)	Les paragraphes sont constitués de phrases incomplètes; les idées sont décousues; il y a plus de 6 erreurs d'orthographe ou de grammaire.	Les paragraphes sont constitués de phrases complètes; les idées sont passablement reliées entre elles; il y a 5 ou 6 erreurs d'orthographe ou de grammaire.	Les paragraphes sont constitués de phrases complètes; les idées sont clairement reliées entre elles; il y a 3 ou 4 erreurs d'orthographe ou de grammaire.	Les paragraphes sont constitués de phrases complètes; les idées sont clairement reliées entre elles; il y a entre 0 et 2 erreurs d'orthographe ou de grammaire.

## OBSERVATIONS ET ORGANISATION

Critères	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Les observations sont complètes.	Les observations ne sont pas suffisamment détaillées et sont incomplètes.	Les observations sont détaillées et descriptives. Il manque 1 ou 2 observations.	Les observations sont détaillées, descriptives et complètes.	Les observations sont très détaillées, descriptives et complètes.
La présentation des tableaux est appropriée.	Les tableaux sont numérotés et portent des titres imprécis; peu d'espace est laissé aux observations.	Les tableaux sont numérotés et portent des titres descriptifs; peu d'espace est laissé aux observations.	Les tableaux sont numérotés et portent des titres descriptifs; l'espace laissé aux observations est approprié.	Les tableaux sont numérotés et portent des titres descriptifs; beaucoup d'espace est laissé aux observations.
Les tableaux et les observations sont soignés.	On n'a pas utilisé de règle; l'écriture est négligée et difficile à lire.	On a utilisé une règle; on a tenté d'écrire soigneusement et les caractères sont suffisamment gros pour être lisibles.	On a utilisé une règle; l'écriture est soignée et les caractères sont suffisamment gros pour être lisibles.	On a utilisé une règle; l'écriture est soignée et les caractères suffisamment gros pour être lisibles. Les titres sont clairs et soulignés.

# Grilles d'évaluation :

## RECHERCHE SUR INTERNET – ORGANISATION ET EXHAUSTIVITÉ

Critères	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Les informations pertinentes et complètes recueillies sur les sites web sont résumées.	Moins de 2 exemples pour les propriétés et les applications respectivement. Peu d'efforts ont été faits pour reformuler l'information.	Deux ou trois exemples sont répertoriés pour les propriétés et les applications respectivement. Un certain effort a été fait pour reformuler les informations.	Trois ou quatre exemples sont répertoriés pour les propriétés et les applications respectivement. On a reformulé les informations.	Plus de 4 exemples sont répertoriés pour les propriétés et les applications respectivement. On a reformulé les informations.
Le tableau sommaire est bien présenté.	Le tableau porte un titre imprécis; peu d'espace est laissé aux notes.	Le tableau porte un titre descriptif; peu d'espace est laissé aux notes.	Le tableau porte un titre descriptif; l'espace laissé aux notes est approprié.	Le tableau porte un titre descriptif; beaucoup d'espace est laissé aux notes.
Les tableaux et les observations sont soignés.	On n'a pas utilisé de règle; l'écriture est négligée et difficile à lire.	On a utilisé une règle; on a tenté d'écrire soigneusement et les caractères sont suffisamment gros pour être lisibles.	On a utilisé une règle; l'écriture est soignée et les caractères sont suffisamment gros pour être lisibles.	On a utilisé une règle; l'écriture est soignée et les caractères suffisamment gros pour être lisibles. Les titres sont clairs et soulignés.

## TRAVAIL DE GROUPE

Critères	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
L'étudiant demeure à la tâche	On doit fréquemment rappeler à l'étudiant de demeurer à la tâche.	L'étudiant est concentré sur sa tâche la plupart du temps.	L'étudiant est concentré sur sa tâche du début à la fin.	L'étudiant est concentré sur sa tâche du début à la fin et tente de maintenir le groupe à la tâche.
L'étudiant partage ses idées avec le groupe	L'étudiant partage ses idées jusqu'à un certain point.	L'étudiant partage ses idées s'il est encouragé.	L'étudiant partage ses idées avec empressement.	L'étudiant partage ses idées et encourage les autres à faire de même.
L'étudiant assume la responsabilité de sa part de travail	On doit fréquemment encourager l'étudiant à terminer sa part du travail.	On doit prodiguer un certain degré d'encouragement pour que l'étudiant termine sa part du travail.	L'étudiant exécute avec empressement sa part du travail.	L'étudiant aide à distribuer également le travail aux membres du groupe et exécute avec empressement sa part du travail.

# Grilles d'évaluation :

## MISE EN OEUVRE – DIAGRAMME OU MODÈLE

Critères	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Des pièces en plastique sont ajoutées ou substituées.	Un nouveau composant en plastique est ajouté.	Deux nouveaux composants en plastique sont ajoutés.	Trois ou quatre nouveaux composants en plastique sont ajoutés.	Plus de quatre nouveaux composants en plastique sont ajoutés.
Les améliorations apportées à l'objet sont indiquées.	Une amélioration apportée par chaque nouveau composant en plastique est indiquée de façon imprécise.	Une amélioration apportée par chaque nouveau composant en plastique est indiquée.	Une ou deux améliorations apportées par chaque nouveau composant en plastique sont clairement indiquées.	Plus de deux améliorations apportées par chaque nouveau composant en plastique sont clairement indiquées.
Structure des parties écrites (paragraphes)	Les paragraphes sont constitués de phrases incomplètes; les idées sont décousues; il y a plus de 6 erreurs d'orthographe ou de grammaire.	Les paragraphes sont constitués de phrases complètes; les idées sont passablement reliées les unes aux autres; il y a 5 ou 6 erreurs d'orthographe ou de grammaire	Les paragraphes sont constitués de phrases complètes; les idées sont clairement reliées les unes aux autres; il y a 3 ou 4 erreurs d'orthographe ou de grammaire	Les paragraphes sont constitués de phrases complètes; les idées sont clairement reliées les unes aux autres; il y a entre 0 et 2 erreurs d'orthographe ou de grammaire
Clarté du diagramme ou du modèle	Le diagramme ou le modèle n'est pas suffisamment détaillé. Les annotations (pour les diagrammes) ou la légende (pour le modèle) spécifient les modifications.	Le diagramme ou le modèle comprend la plupart des détails importants. Les annotations (pour les diagrammes) ou la légende (pour le modèle) spécifient les modifications.	Le diagramme ou le modèle comprend des détails importants. Les annotations (pour les diagrammes) ou la légende (pour le modèle) spécifient les modifications.	Le diagramme ou le modèle est très détaillé. Les annotations (pour les diagrammes) ou la légende (pour le modèle) spécifient les modifications.
Qualité du diagramme ou du modèle	Le diagramme ou le modèle est d'une qualité médiocre mais représente assez précisément l'objet.	Le diagramme ou le modèle est de bonne qualité et représente précisément l'objet.	Le diagramme ou le modèle est de très bonne qualité, comprend de la couleur et représente précisément l'objet.	Le diagramme ou le modèle est de qualité exceptionnelle, comprend de la couleur et représente précisément l'objet.

# Grilles d'évaluation :

## SÉCURITÉ DANS LE LABORATOIRE

Critères	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Utilisation de produits chimiques et de matériaux	On doit rappeler à l'étudiant d'utiliser l'équipement et les matériaux avec soin.	L'étudiant utilise normalement l'équipement et les matériaux avec soin.	L'étudiant utilise toujours l'équipement et les matériaux avec soin.	L'étudiant utilise toujours l'équipement et les matériaux avec soin et encourage les autres à faire de même.
Utilisation de l'équipement de sécurité	On doit rappeler à l'étudiant d'utiliser l'équipement de sécurité obligatoire.	L'étudiant utilise tout l'équipement de sécurité la plupart du temps.	L'étudiant utilise tout l'équipement de sécurité en tout temps.	L'étudiant utilise tout l'équipement de sécurité en tout temps et encourage les autres à faire de même.
Comportement dans le laboratoire	On doit fréquemment rappeler à l'étudiant de se comporter avec calme.	L'étudiant se comporte généralement avec calme.	L'étudiant se comporte avec calme de façon constante.	L'étudiant se comporte avec calme et encourage les autres à faire de même.

## ANALYSE DES RÉSULTATS

Critères	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Des informations pertinentes provenant d'observations sont reliées aux résultats de l'analyse.	L'analyse est incomplète et vaguement reliée à des observations pertinentes.	L'analyse est complète et passablement reliée à des observations pertinentes.	L'analyse est complète et clairement reliée à des observations pertinentes.	L'analyse est complète, clairement reliée à des observations et elle comprend des observations ou relations pertinentes supplémentaires.
Lorsque approprié, des inférences basées sur des observations sont énoncées.	L'étudiant a de la difficulté à identifier des observations pertinentes afin d'énoncer des inférences ou des prédictions.	L'étudiant met en application et interprète des observations pertinentes afin d'énoncer des inférences ou des prédictions passablement appropriées.	L'étudiant met en application et interprète des observations pertinentes afin d'énoncer des inférences ou des prédictions appropriées.	L'étudiant met en application et interprète des observations pertinentes afin d'énoncer des inférences ou des prédictions appropriées, et va ainsi au-delà de ce qui est demandé.
Structure des réponses écrites	Les réponses sont constituées de phrases incomplètes dans lesquelles il y a plus de 5 erreurs d'orthographe ou de grammaire.	Les réponses sont constituées de phrases complètes dans lesquelles il y a 4 ou 5 erreurs d'orthographe ou de grammaire.	Les réponses sont constituées de phrases complètes dans lesquelles il y a 2 ou 3 erreurs d'orthographe ou de grammaire.	Les réponses sont constituées de phrases complètes dans lesquelles il y a entre 0 et 1 erreur d'orthographe ou de grammaire.