



CAHIER DE L'APPRENTI

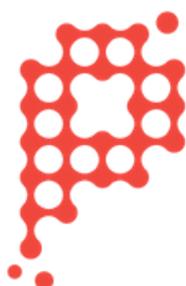
FORMATION HYBRIDE

NOTIONS DE BASE SUR LE PROCÉDÉ D'INJECTION DES PLASTIQUES



NOM DE L'APPRENTI : _____

NOM DU COMPAGNON : _____



**PLASTI
COMPÉTENCES**

Le comité sectoriel de main-d'œuvre
de l'industrie des plastiques et des composites

INTRODUCTION

Félicitations !

Vous avez été choisi pour soutenir l'un de vos collègues (**l'apprenti**) dans le développement de ses compétences.

Nous vous nommons officiellement **compagnon** !

L'accompagnement que vous offrirez s'inscrit dans un processus de formation hybride pour le cours **Notions de base sur le procédé d'injection des plastiques**, comprenant :

5 modules de formation en ligne + **5** blocs d'activités de formation en entreprise

Tout au long du processus de formation, vous pourrez vous référer à ce cahier qui vous indiquera les activités à réaliser avec votre apprenti.

COMMENT UTILISER CE CAHIER

La formation **Notions de base sur le procédé d'injection des plastiques** est divisée en cinq modules.

Afin d'assurer une bonne maîtrise des nouvelles connaissances, deux étapes doivent être réalisées pour chacun des modules :

1

Modules de formation en ligne

L'apprenti suit sa formation en ligne afin de se familiariser avec les notions théoriques, voir des modélisations 3D des procédés ou des machines et effectuer des exercices pour valider sa compréhension. Cette étape n'implique pas votre participation.

2

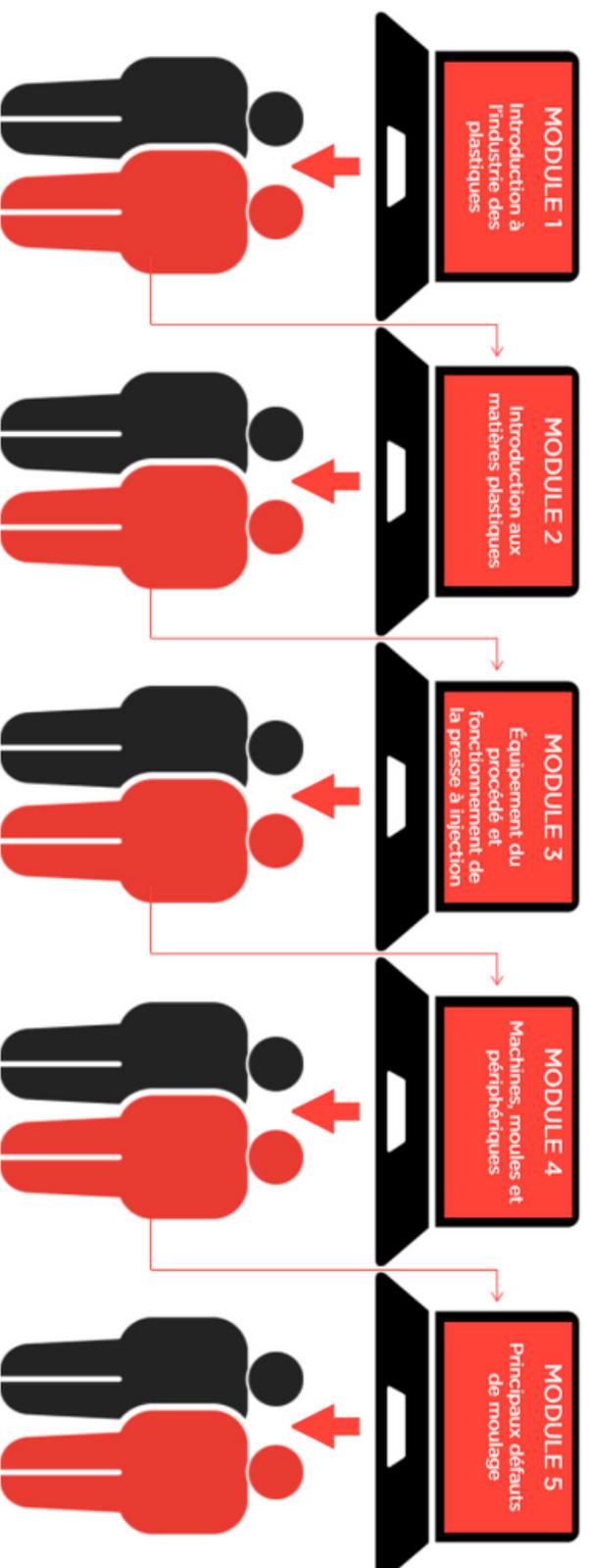
Activités de formation en entreprise

C'est ici que vous entrez en scène !

Le compagnon (vous) et l'apprenti (votre collègue) allez réaliser des activités proposées dans ce cahier. Cette étape permettra à l'apprenti de renforcer ses connaissances et de les appliquer selon la réalité de votre entreprise.

* Il est important de faire les activités après chacun des modules en ligne et non de les cumuler pour les réaliser à la fin de la formation. Le schéma qui suit vous montre le déroulement de la formation.

COMMENT UTILISER CE CAHIER



VOTRE RÔLE EN TANT QUE COMPAGNON

Tout au long de la formation, vous devrez :

Accueillir l'apprenti

en lui expliquant comment se déroulera sa formation, c'est-à-dire l'alternance entre les modules de formation en ligne et les activités de formation en entreprise;

Créer un climat de confiance

afin que l'apprenti soit à l'aise de vous poser des questions ou de ne pas connaître la bonne réponse quand c'est vous qui lui en posez une ou lorsqu'il se trompe;

Planifier les activités de compagnonnage

pour vous assurer que l'apprenti puisse réaliser les activités adéquatement;

Encadrer l'apprenti

dans la réalisation des activités de formation en entreprise;

Donner de la rétroaction

à l'apprenti sur ses apprentissages afin qu'il puisse connaître ses points forts et ses points à améliorer.

ACTIVITÉS POUR LE MODULE 1

Introduction au secteur des plastiques et des composites

Le module 1 présente une introduction au secteur des plastiques et des composites.

Ce module de formation en ligne a informé l'apprenti sur :

- industrie de la plasturgie et des procédés de transformation;
- le processus manufacturier et les intervenants de l'industrie.

Première activité

But : identifier avec quel procédé de transformation des plastiques différents objets ont été produits.

Pour réaliser cette activité, vous aurez besoin de la trousse fournie par PlastiCompétences qui contient différents objets.

Consignes au compagnon : présenter à l'apprenti un objet à la fois et attendre sa réponse.

- S'il a la bonne réponse, félicitez-le et présentez-lui les informations complémentaires qui se trouvent dans la colonne « Informations à transmettre à l'apprenti » ci-dessous.
- S'il n'a pas la bonne réponse, donnez-lui un indice en lui révélant l'information qui se trouve dans la colonne « Informations à transmettre à l'apprenti » → « À montrer ». Révélez-lui par la suite toute l'information de cette colonne, que l'apprenti trouve ou non la bonne réponse.

**Image
du produit**



①

**Procédé
utilisé**

**Injection
soufflage**

**Informations à
transmettre à l'apprenti**

Produit : bouteille d'eau fabriquée par Naya et utilisée en alimentation.

À montrer :

- Point d'injection sur la bouteille d'eau.

À dire :

- L'injection soufflage permet de produire des corps creux avec des filets injectés, souvent en PET transparent ①

ACTIVITÉS POUR LE MODULE 1

Première activité (suite)

Image
du produit

Procédé
utilisé

Informations à
transmettre à l'apprenti



Injection

Produit : sceau en plastique fabriqué par IPL Inc.

À montrer :

- Point d'injection ;
- Marques tiges d'éjection et éjecteur lame ;
- Ligne de plan de joint.

À dire :

- L'injection permet la fabrication de pièces qui ne nécessiteront pas ou peu d'opérations secondaires.
- Il s'agit d'une pièce complexe avec de petits détails. C'est pourquoi c'est le procédé l'injection qui a été utilisé.



Extrusion

Produit : tuyau acéricole fabriqué par ELab extrusion et utilisé pour récolter l'eau d'érable.

À montrer :

- Section constante, pièce continue, lignes d'écoulement.

À dire :

- L'extrusion permet de produire des pièces de section constante, potentiellement très longues de façon très efficace;
- Les pièces doivent être par la suite coupées à la longueur souhaitée.

ACTIVITÉS POUR LE MODULE 1

Première activité (suite)

Image
du produit



Procédé
utilisé

**Extrusion
gonflage**

Informations à
transmettre à l'apprenti

Produit : sac fabriqué par Emballage St-Jean Ltée et utilisé en alimentation.

À montrer :

- Mince et flexible;
- Résistant.

À dire :

- L'extrusion gonflage permet de produire une gaine très mince qui, une fois scellée, deviendra un sac.



**Extrusion
soufflage**

Produit : bouteille de sport fabriquée par le Centre de services scolaire des Sommets et utilisé en alimentation.

À montrer :

- Corps creux;
- Absence de point d'injection (plutôt ligne d'injection); ①
- Épaisseur variable grâce au procédé.

À dire :

- L'extrusion soufflage permet la création de corps creux.



Thermoformage

Produit : coque fabriquée par le Centre de services scolaire des Sommets.

À montrer :

- Vient d'une feuille extrudée, en forme de coquille.

À dire :

- Le thermoformage permet d'obtenir des produits minces et peu complexes;
- La nature du procédé nécessite des opérations secondaires;
- Une feuille de plastique a été utilisée pour mouler l'objet.

ACTIVITÉS POUR LE MODULE 1

Première activité (suite)

Image
du produit

Procédé
utilisé

Informations à
transmettre à l'apprenti



Rotomoulage

Produit : buse d'escalier pour autobus de Rotoplast.

À montrer :

- Observer qu'il n'y a pas de point d'injection;
- L'épaisseur de l'objet est uniforme.

À dire :

- Le rotomoulage permet la création de corps creux;
- La nature du procédé nécessite des opérations secondaires.

Deuxième activité

But : identifier les personnes qui occupent les postes en injection suivants dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : demander à l'apprenti d'identifier qui joue ce rôle dans votre équipe. Si l'apprenti ne connaît pas la réponse, vous devrez lui dire qui occupe ce poste.

Rôle au sein de l'entreprise

Nom de la personne

| | |
|---|--|
| Qui s'occupe des moules ? | |
| Qui s'occupe du contrôle de la qualité ? | |
| Qui s'occupe du service à la clientèle ? | |
| Qui s'occupe de l'alimentation des matières premières ? | |
| Qui s'occupe de l'amélioration des méthodes de production ? | |
| Qui s'occupe de la réparation des presses à injection pour les moules ? | |

ACTIVITÉS POUR LE MODULE 2

Introduction aux matières plastiques

Le module 2 présente une introduction aux matières plastiques.

Ce module de formation en ligne a informé l'apprenti sur :

- les enjeux liés aux plastiques et l'histoire de leur développement;
- les polymères et les plastiques en industrie;
- les thermoplastiques courants.

Première activité

But : se familiariser avec la gestion du matériel dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter



Expliquer à l'apprenti quelles sont les bonnes pratiques d'entreposage.



Montrer le système kanban pour la gestion du matériel et des matières premières.

Par exemple, vous pouvez dire à l'apprenti que les commandes sont effectuées lorsqu'il reste moins de « *dire le nombre* » de produits sur la tablette.



Deuxième activité

But : se familiariser avec les différents types de plastique utilisés dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter



Présenter comment les matières premières reçues sont identifiées.



Présenter les grades de plastique utilisés.



Présenter la différence entre le grade et le lot.



ACTIVITÉS POUR LE MODULE 2

Troisième activité

But : se familiariser avec la manière d'opérer la regranularisation, les mélanges, les séchoirs (le cas échéant) et la mise en quarantaine des matières contaminées dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter



Présenter comment le plastique regranulé est traité.
Dire à l'apprenti qui est responsable de nettoyer le granulateur, les mélangeurs et les trémies.



Présenter le traitement de la matière contaminée.



Présenter comment sont identifiés et étiquetés les contenants à ces différentes étapes.



Si vous avez des séchoirs dans votre entreprise : Indiquer la localisation des séchoirs et identifier la matière qui doit être séchée avant le moulage.



Quatrième activité

But : se familiariser avec les concentrés de couleurs et les additifs dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter



Montrer où et comment sont entreposés les concentrés de couleurs et les additifs.



Présenter le processus de mélange de couleurs et d'additifs.



ACTIVITÉS POUR LE MODULE 3

Équipement du procédé et fonctionnement de la presse à injection

Le module 3 présente des notions sur les équipements du procédé et le fonctionnement de la presse à injection.

Ce module de formation en ligne a informé l'apprenti sur :

- la santé et la sécurité;
- la terminologie et les paramètres;
- le cycle de moulage.

Première activité

But : identifier les risques liés à la santé et à la sécurité ainsi que les mesures préventives présentes dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter



Demander d'énumérer les risques liés à la santé et à la sécurité dans votre milieu de travail. Corriger l'apprenti au besoin et nommer les risques qu'il a oublié d'énumérer, s'il y a lieu.



Demander d'énumérer les mesures préventives mises en place dans votre milieu de travail. Corriger l'apprenti au besoin et nommer les mesures préventives qu'il a oublié d'énumérer, s'il y a lieu.



Demander d'énumérer les risques liés à la presse à injection. Corriger l'apprenti au besoin et nommer les risques qu'il a oublié d'énumérer, s'il y a lieu.



Demander d'énumérer les mesures préventives mises en place liées à la presse à injection. Corriger l'apprenti au besoin et nommer les mesures préventives qu'il a oublié d'énumérer, s'il y a lieu.



Montrer les collants et les dispositifs de sécurité sur la presse à injection.

ACTIVITÉS POUR LE MODULE 3

Deuxième activité

But : se familiariser avec l'interface graphique (écran) d'une machine à injection en fonction dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter

Indiquer si la machine est en mode manuel, semi-automatique ou automatique.

Présenter les pages « info », « survol du procédé » ou « process monitoring » à l'écran. Demander à l'apprenti de suivre l'évolution du cycle d'injection à l'écran : témoins lumineux, graphiques et valeurs actuelles. *L'apprenti doit faire le lien entre ce qu'il observe à l'écran et ce que la machine est en train d'exécuter.

Présenter un exemple de page spécifique à l'écran
(ex. : la page de fermeture du moule).

Présenter les paramètres par rapport aux valeurs actuelles.

Effectuer un survol des pages à l'écran : montrer différents types
(position, vitesse, force, pression, temps, température, programme, option, etc.).

Présenter la page à l'écran du compteur de pièces pour voir le nombre de pièces produites et à produire.



ACTIVITÉS POUR LE MODULE 3

Troisième activité

But : se familiariser avec les composantes de la machine à injection dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

À l'intention du compagnon : le module 4 vous permettra d'examiner plus en profondeur les composantes de la machine de moulage par injection.

Éléments à présenter



Désigner les composantes visibles de la machine :

- le système d'alimentation des granules;
- les vis, baril, bandes chauffantes;
- la buse;
- le système qui permet d'ouvrir et fermer le moule;
- le plateau mobile et le plateau fixe;
- le moule;
- la porte avant (l'endroit où l'opérateur travaille);
- la porte arrière.



Montrer le bouton des modes sur la machine (manuel, semi-automatique et installation de moule/mold set).



Montrer la lumière ou le gyrophare sur la machine qui permet de reconnaître une alarme. Préciser à l'apprenti que parfois la lumière ou le gyrophare correspond à un avertissement et non à un arrêt.



Quatrième activité

But : se familiariser avec les opérations secondaires sur les pièces dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter



Présenter à l'apprenti quelques opérations secondaires effectuées sur les pièces (ex. : décarottage).



ACTIVITÉS POUR LE MODULE 3

Cinquième activité

But : se familiariser avec le démarrage d'un cycle de moulage dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter



Assister l'apprenti en tant qu'observateur à un démarrage et à un arrêt du cycle de moulage, si possible.



Vous pouvez planifier cette activité plus tard en fonction du cycle de production.

ACTIVITÉS POUR LE MODULE 4

Machines, moules et périphériques

Le module 4 présente des notions portant sur les machines, les moules et les périphériques.

Ce module de formation en ligne a informé l'apprenti sur :

- les machines;
- les moules;
- les équipements périphériques.

Première activité

But : se familiariser avec les machines à injection dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter

Présenter les différents fabricants des machines présentes dans votre entreprise.

Présenter les différents tonnages de machine (ex. : 30 tonnes, 1 200 tonnes, etc.).

Préciser les différentes variantes de machines présentes dans votre entreprise (ex. : hydraulique, à genouillère, électrique, bimatière, colonne rétractable, etc.).

Présenter les différents tonnages de machine (ex. : 30 tonnes, 1 200 tonnes, etc.).

Présenter :

- les colonnes (tie bar);
- les vérins (cylindres) : verrouillage, éjection, injection, avance /recul;
- la plaque d'éjection de la machine;
- les barres éjectrices;
- les trous de passage des barres éjectrices (visibles quand le moule est à l'extérieur de la machine);
- le trou de centrage (visible quand le moule est à l'extérieur de la machine);
- le moteur qui fait tourner la vis;
- le plateau arrière.

Présenter comment sont assemblées les barres éjectrices; montrer les différentes variantes de barres éjectrices (plates, filetées, connectées).

Présenter le système de refroidissement de la machine et du moule.



ACTIVITÉS POUR LE MODULE 4

Deuxième activité

But : se familiariser avec différents moules présents dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter



Présenter un moule ouvert dans la machine ou sur une table.



Présenter :

- l'anneau de centrage;
- le siège de la buse;
- le trou de la carotte ou « O ».



Présenter les cavités et le système d'éjection dans le moule et les inserts de cavités.



Présenter le plan de joint et les événements.



Présenter les entrées et les sorties d'eau sur le moule qui permettent le refroidissement.



Demander à l'apprenti d'identifier le système d'alimentation du moule (canaux froids ou canaux chauds).

Dans le cas des canaux froids, présenter le système d'alimentation, les canaux et le point d'injection. Quel est le type de point d'injection ? (latéral, sous-marin, banane ou autre).



Dans le cas des canaux chauds, présenter le distributeur (manifold) et le point d'injection.

Indiquer ce qui est effectué en ce qui a trait à l'entretien du moule :

- avant la production;
- pendant la production;
- après la production.



Préciser à l'apprenti qui est la personne qui effectue les modifications et les réparations sur les moules.



ACTIVITÉS POUR LE MODULE 4

Troisième activité

But : se familiariser avec les périphériques.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter



Demander à l'apprenti de reconnaître les équipements périphériques suivants sur la machine à injection :

- la trémie automatique;
- le chauffe-eau (thermorégulateur);
 - le granulateur;
 - le séchoir, s'il y a lieu;
 - le robot;
 - le convoyeur;
- le contrôleur de température de canaux chauds.



Corriger l'apprenti au besoin et lui montrer l'équipement périphérique dont il est question.

Principaux défauts de moulage

Le module 5 présente les principaux défauts de moulage.

Première activité

But : reconnaître les défauts de moulage et les causes possibles dans votre entreprise.

Consignes au compagnon : présenter et discuter des éléments suivants avec l'apprenti.

Éléments à présenter



Demander à l'apprenti d'énumérer les défauts de moulage et les causes possibles pour une production en cours avec l'aide de l'inspecteur qualité et du cahier comprenant des photos des défauts, s'il y a lieu.



Présenter des exemples de défauts (ex. : dimensionnels, fonctionnels, etc.).



CONCLUSION

Vous avez terminé toutes les activités de cette formation avec votre apprenti.

Merci de vous engager dans le développement des compétences de vos collègues.

Vous êtes un acteur clé, soyez-en fier !

Continuez de garder à l'œil l'évolution de cet apprenti, il aura certainement besoin de votre expertise à un moment ou un autre.

L'équipe de PlastiCompétences demeure disponible si vous avez davantage de besoins en développement des compétences en plasturgie !

Bonne continuation !



PlastiCompétences
Comité sectoriel de main-d'œuvre des plastiques et des composites
75, boul. de Mortagne, C.P. 124, Boucherville (QC), J4B 6Y4
Téléphone : 450 655-5115
info@plasticompetences.ca
www.plasticompetences.ca