

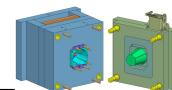
A partir du **dossier 04** sur l'industrialisation d'une pièce plastique en six étapes et du **dossier 03 Cahier des Charges**, compléter le document synthèse ci-dessous :

- Nommer les six étapes d'industrialisation d'une pièce plastique :

1 Conception Produit



4 Conception Moule



2 Prototypage



5 Fabrication Moule



3 Rhéologie



6 Essais - Production



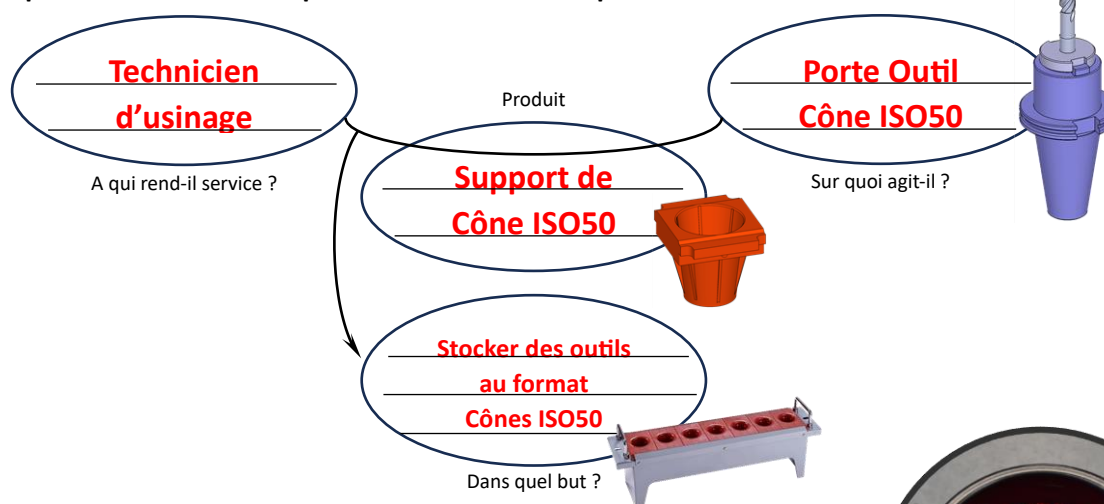
1 - Phase de Conception produit :

- Préciser dans quel but : **Pour définir les formes et dimensions du produit en réponse à un Cahier des Charges pièce.**

- Définir la fonction de service de la pièce "support de cône ISO50" :

Le support de cône permet le rangement/stockage d'outils montés dans des cônes portes outils de format ISO50.

- Expression du besoin : Exprimer le besoin en complétant la "bête à cornes"



Le support de cône ISO50 sera une pièce produite par **injection plastique** d'une matière **ABS** ou **PP**.

- Retrouver les désignations de ces polymères :

Acrylonitrile Butadiène Styrène ou Polypropylène

Granules
matière



Du client au spécialiste process, les formes du produit peuvent évoluer pour qu'elles soient mieux adaptées au process de production.

- Nommer les 4 principaux facteurs influant pour que les formes répondent favorablement au procédé d'injection et cocher le facteur qui a significativement évolué entre les versions V0 et V1 :

- Epaisseurs constantes

- Rayons/congés de raccordement

- Nervures

- Critères de démoulage



Version d'origine V0

**Nouvelle Version V1**

2 - Phase de Prototypage :

- Préciser dans quel but : **Pour valider les fonctionnalités, l'esthétique et/ou l'ergonomie du produit**



- Nommer les technologies de machines d'impression 3D que vous connaissez :

Impression 3D ; Filaire FDM / Résine SLA / Poudre SLS (voir Dossier 07 + Internet)

L'impression 3D ne répond pas à tous les besoins de prototypes.

- Justifier pourquoi le prototype du nouveau produit "Support de cône ISO50" obtenu par impression 3D est suffisant pour obtenir l'accord du client ?

Le client souhaite valider les contraintes dimensionnelles et géométriques du produit par rapport au cône ISO50 et au rack. L'impression 3D est le moyen le plus efficace, le plus rapide et le plus économique pour répondre à la demande.

Rem : Un prototype "bonne matière" ou "d'aspect" n'est pas indispensable.

Facultatif : Débat sur la notion de **prototypage rapide/prototypage conventionnel** : Voir l'annexe 1 des exemples de prototypes réalisés en Formation Prototypiste.

3 - Phase d'Etude Rhéologique :

- Préciser dans quel but : **Pour appréhender les phénomènes physiques d'écoulement de la matière plastique au cours du cycle d'injection matière dans le moule.**

- Citer les 3 principaux paramètres physiques illustrés dans une étude rhéologique :

Temps d'injection / Température / Pression d'injection.

Ecoulement de la matière plastique dans l'empreinte lors de l'injection

Consulter la vidéo 2 / simulation de l'étude de "Moulabilité-Rhéologique"

QR code
Vidéo 2
Etude Rhéologique

<https://youtu.be/t7AAEMz43Aq>

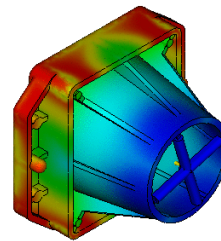


- Quel est le temps de la phase d'injection de la matière plastique dans le moule ?
Donner un résultat à 2 chiffres significatifs, puis à 1 chiffre significatif pour une valeur entière :

Autour de 2,8 s soit environ 3s

Temps de remplissage
= 2.776[s]

[s]
2.776
2.082
1.388
0.6941
0.000



AUTODESK
MOLDFLOW INSIGHT

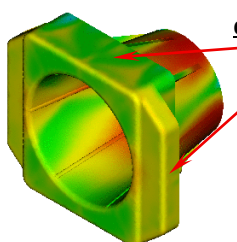
Echelle (100 mm)

-45
k:145
90

Température globale à la fin du remplissage
= 220.9[C]

Valeur
médiane
210,2°C

[C]
220.9
213.8
206.6
199.4
192.2



Zones de fin
de remplissage

AUTODESK
MOLDFLOW INSIGHT

Echelle (100 mm)

135
k:145
90

- Dans les zones de fin de remplissage (à préciser / flécher sur la figure), quelle est la température moyenne ?

Donner un résultat à 3 chiffres significatifs :

Autour de 210°C

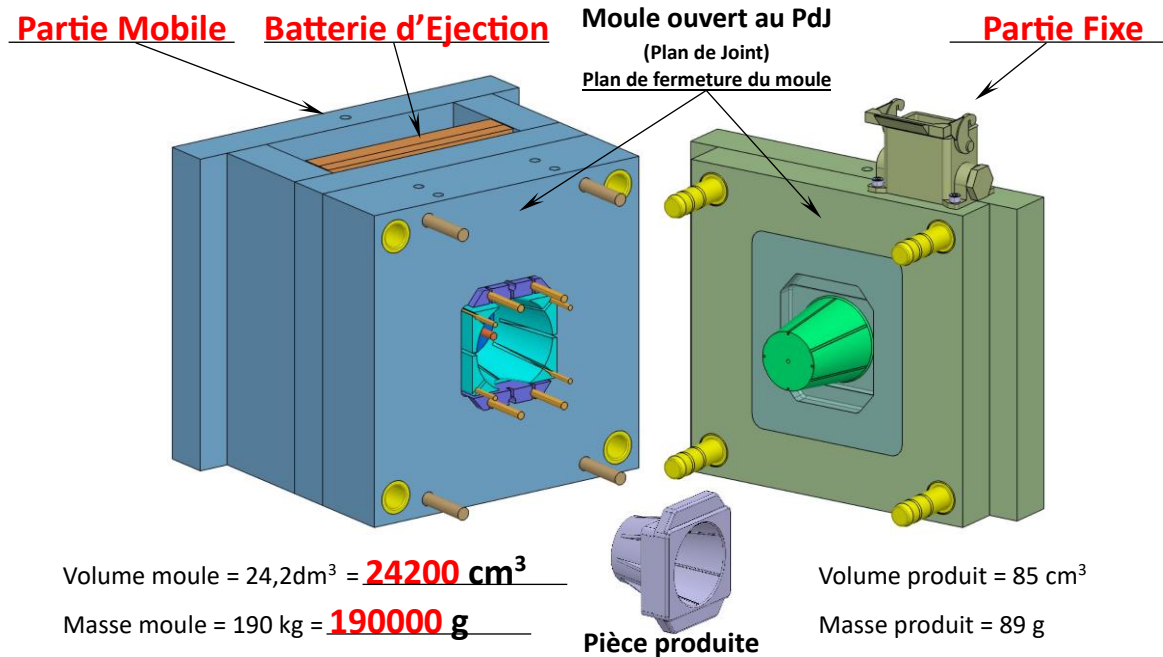
Rem : la vidéo 2 "Etude rhéologique", illustre bien les zones de fin de remplissage. Identifier la température dans ces zones permet de surveiller les critères de bon écoulement matière jusqu'en fin de processus d'injection.

4 - Phase de Conception Moule :

- Préciser dans quel but : **Pour définir les solutions conceptuelles de l'outillage dans le respect du produit, de l'étude rhéologique et de l'environnement de production.**

En phase de production, un moule d'injection plastique est fortement sollicité.

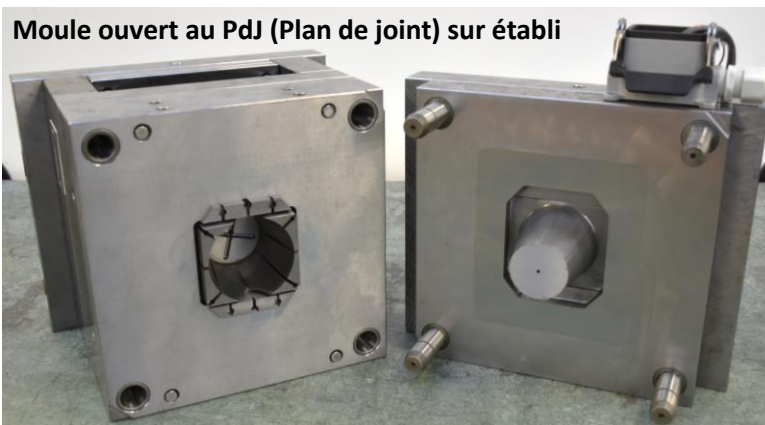
- Rappeler l'intervalle des températures d'injection du PP préconisées dans le CdC : **210° à 290°C**
- Rappeler la pression maximale d'injection du PP préconisée dans le CdC : **700 bar Max**
- Compléter la désignation des 3 sous-ensembles cinématiquement indépendants du moule ouvert au plan de joint (PdJ) et les équivalences des unités de volume et de masse du moule :



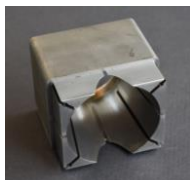
Combien de pièces composent un moule : **plus de 100 pièces**

5 - Phase de Fabrication Moule :

- Préciser dans quel but : **Pour usiner, ajuster et assembler l'ensemble des nombreuses pièces qui composent le moule**



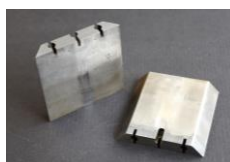
- Reporter les noms des empreintes réalisées par les étudiants du BTS CPRPA.



Empreinte Mobile



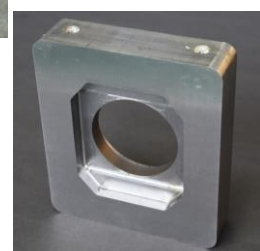
Noyau Canaux



2 Pavés Mobile



Noyau Fixe



Empreinte Fixe

- A partir de la nomenclature des phases, identifier les technologies des machines de fabrication utilisées pour produire l'empreinte mobile :

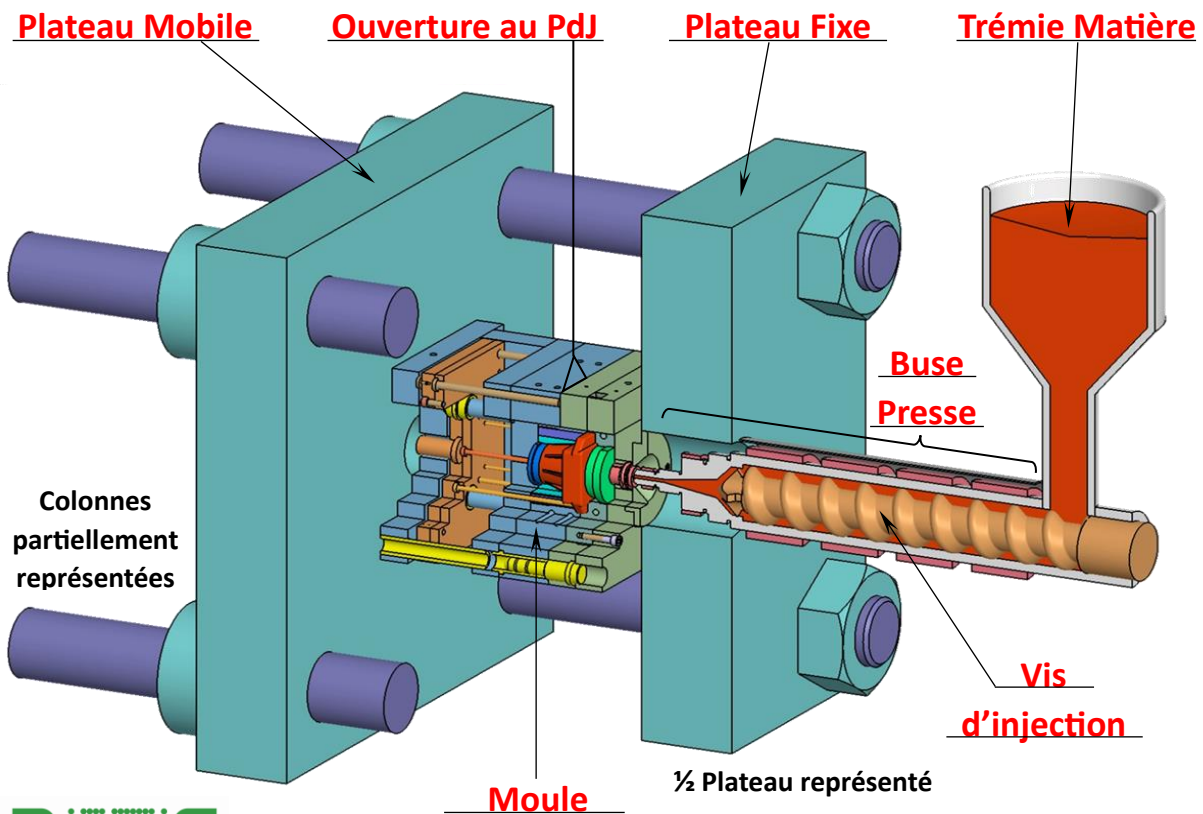
Rectification / Fraisage CN / Erosion fil / Erosion enfonçage

Facultatif : Voir l'annexe 2 "Atelier de mécanique outillage" pour un échange avec les élèves.

6 - Phase de Production du produit "Support de cône ISO50" :

- Préciser dans quel but : **Par injection plastique après essais et mises au point du moule**

- Compléter la désignation de l'environnement presse d'injection :



QR code
Vidéo 3

Séquences de moulage

<https://youtu.be/jE98IOG5D7I>

Consulter la vidéo 3 / cycle d'injection
simulation cinématique moule

A partir de la simulation, compléter le nom de chaque phase et leur temps écoulés respectifs :

Phase 1 : **Injection de la matière plastique** temps écoulé : **3s**

Phase 2 : **Régulation/Refroidissement de la matière plastique** temps écoulé : **20s**

Phase 3 : **Ouverture du moule** temps écoulé : **1s**

Phase 4 : **Ejection du produit** temps écoulé : **2s**

Phase 5 : **Fermeture du moule** temps écoulé : **1s**

Temps total du cycle d'injection du produit "Support de cône ISO50" temps cycle : **27s**

Rem : La phase de régulation thermique de **20s** n'est pas optimale. Dans une étude approfondie du moule "Support de cône ISO50", nous découvrirons une solution conceptuelle avec un circuit de régulation supplémentaire intégré au noyau fixe. Cette solution innovante appliquée au noyau fixe exploite les techniques de fabrication par **méthode additive** telle que **l'impression 3D métal**.