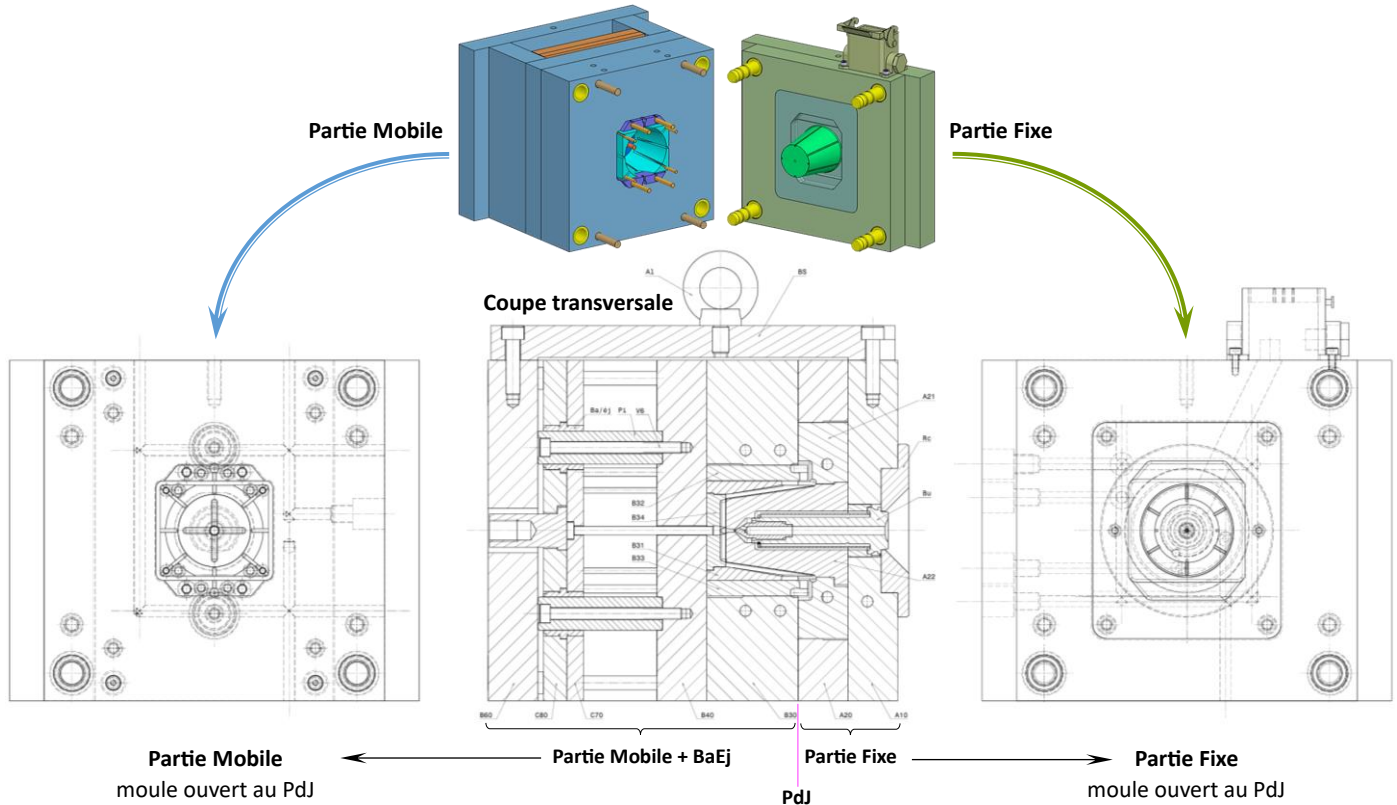


Objectif : Etude sur plans (56-001-coupes transversales et 56-002-vues latérales) des fonctionnalités du moule d'injection plastique "Support de cône ISO50".

1) Lecture plan moule Support de cône ISO50 :

Par convention un plan moule se présente avec 3 vues principales :

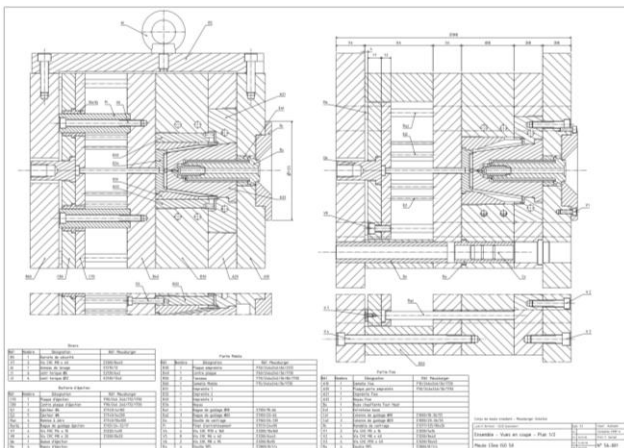
- au centre une vue en **coupe transversale du moule complet**,
- à droite, une vue de gauche du moule ouvert au Plan de Joint, **partie fixe**,
- à gauche, une vue de droite du moule ouvert au Plan de Joint, **partie mobile**.



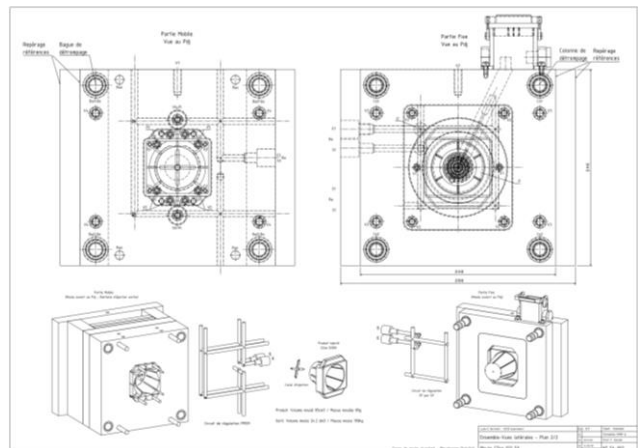
Auxquelles s'ajoutent des coupes complémentaires et des vues en perspectives pour une meilleure compréhension de l'ensemble, telle qu'on peut le découvrir ci-dessous.

Pour optimiser les formats plans à l'échelle 1:1 du moule, nous faisons le choix de faire deux plans A1, avec :

- un plan dédié aux **vues en coupes transversales**, c'est le **plan 001**,
- et un plan dédié aux **vues Partie Fixe et Mobile** ouvertes au Plan de Joint (**PdJ**), c'est le **plan 002**.



Plan 001 - Coupes transversales



Plan 002 - Vues du moule ouvert au PdJ

1.1) Sur le plan d'ensemble vues transversales plan 56-001 ;

- Sur toutes les coupes, tracer **en mauve la ligne de joint**, entre partie fixe et mobile, correspondant à la zone d'ouverture du moule.

- Sur chaque coupe, mettre aux crayons de couleur les trois parties cinématiquement indépendantes du moule :

- Partie Fixe : **couleur verte**, (ne pas colorier la buse que l'on illustrera ci-après)

- Partie Mobile : **couleur bleu**,

- Batterie d'éjection : **couleur orange**.

Voir mise en couleur sur plan 56-001

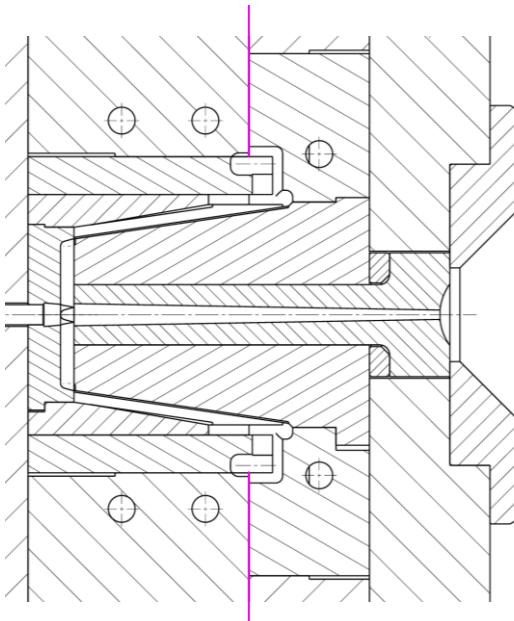
Rem : l'ensemble barrette de sécurité n'est pas prise en compte dans cette étude (ne pas colorier), puisqu'il s'agit d'illustrer les sous-ensembles cinématiques du moule (sous-entendu en fonctionnement) et non bridé-fermé par la barrette de sécurité utile pour la manutention de l'outillage.

1.2) Dans le **document 1 - Moule éclaté** :

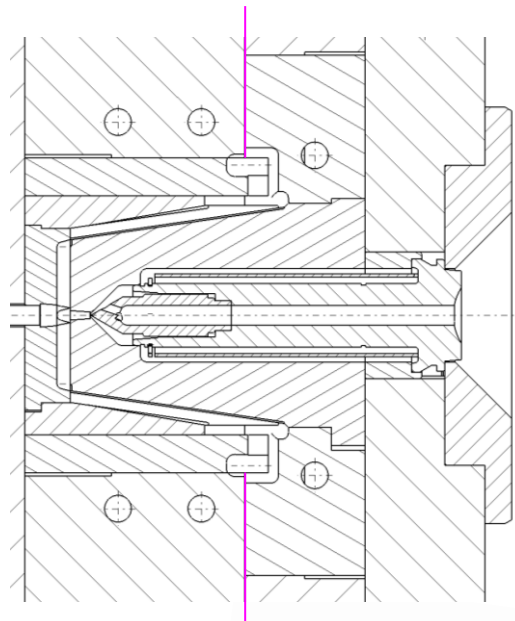
- Compléter la désignation des pièces fléchées en exploitant la **nomenclature/plan 56-001**.

2) Etude fonctionnelle du moule "Support de cône ISO50" :

2.1) Fonction Injection (sur plan 56-001) :

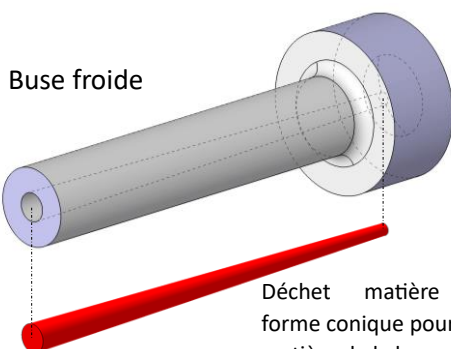


Montage avec buse froide



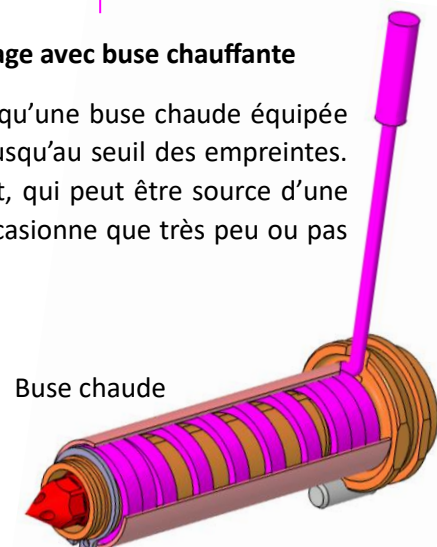
Montage avec buse chauffante

- Une buse froide est plus économique, mais moins qualitative qu'une buse chaude équipée d'une résistance électrique pour chauffer la matière plastique jusqu'au seuil des empreintes.
- Une buse froide occasionne un déchet matière plus important, qui peut être source d'une trace d'injection marquée sur le produit. Une buse chaude n'occasionne que très peu ou pas de trace d'injection (meilleure finition du produit).



Buse froide

Déchet matière appelé "**carotte**".
forme conique pour favoriser l'évacuation
matière de la buse au démoulage



Buse chaude

Pas de déchet matière, pas de "carotte"
en sortie de buse chauffante

D'après les deux montages de buses présentés, précisez le nom de la buse montée sur le moule étudié :

Il s'agit d'une buse chauffante

- Justifier l'intérêt de cette buse.

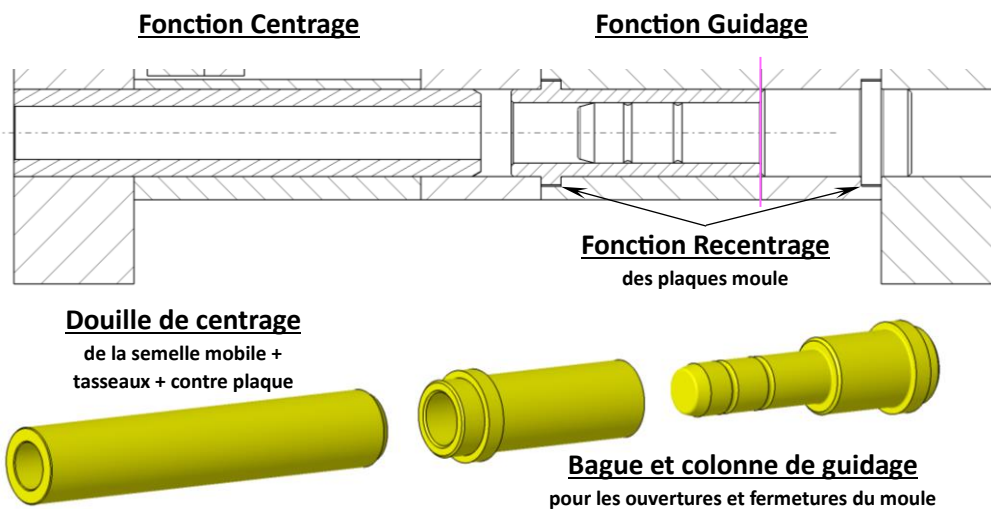
Pas de carotte = moins de déchet = gain matière première.

Optimisation des paramètres d'injection jusqu'aux seuils d'injection pour une meilleure qualité du produit moulé.

Toujours sur le plan d'ensemble vues transversales plan 56-001 :

- Colorier la moulée **en rouge** = canal d'injection buse + canal d'alimentation + zone empreinte.
- Colorier **en rouge clair** l'ensemble buse afin de mettre en valeur la source chaude dans la partie fixe.

2.2) Fonctions guidage-centrage et assemblage (sur plan 56-001) :



Faire l'inventaire des éléments assurant le guidage lors des ouvertures et fermetures du moule (**Partie fixe / Partie mobile**). Préciser **Repère et nombre** de pièces :

Partie Fixe : 3 Colonnes de guidage Co1 + 1 Co2 pour le détrompage au montage.

Partie Mobile : 3 Bagues de guidage Ba1 + 1 Ba2 pour le détrompage au montage.

- Fonction d'assemblage (sur plan 56-001) :

Faire l'inventaire des éléments assurant l'assemblage du moule (Nombre par famille de vis) :

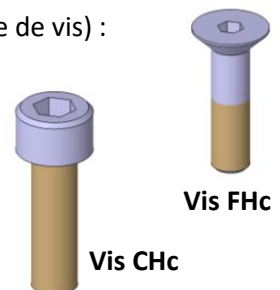
D'après la nomenclature on identifie au total : 34 vis réparties

Partie Fixe : 10 vis CHc de M5 à M10 +

Partie Mobile : 14 vis CHc de M6 à M10 +

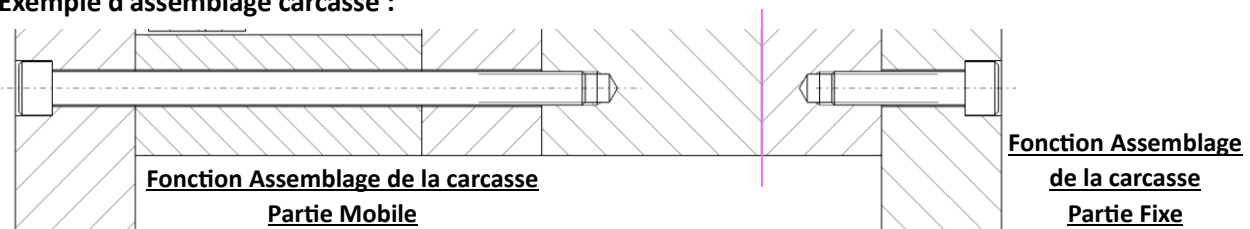
Batterie d'éjection : 4 vis CHc M8 + 4 vis FHc M4 +

Divers : 2 vis CHc M8 (pour la barrette de sécurité).



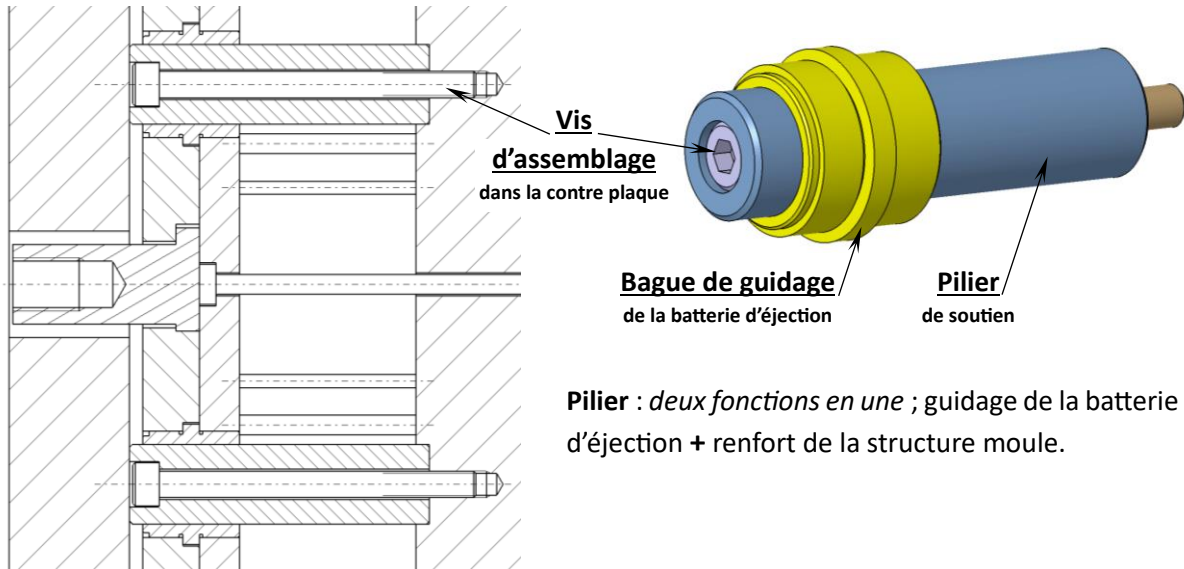
Rem : 4 vis d'assemblage M5 de la prise Harting n'ont pas été recensées dans la nomenclature.

Exemple d'assemblage carcasse :



- Fonction guidage de la batterie d'éjection :

Pour parfaire les mouvements répétés de la batterie d'éjection dans la partie mobile, surtout dans les cas de grandes séries de production, on guide la batterie d'éjection par un jeu de **colonnes + bagues de guidage**. Les colonnes peuvent avoir un **double emploi** en servant de **pilier** de soutien dans la zone d'éjection pour renforcer la résistance mécanique de la contre plaque et des empreintes mobiles sollicitées par les pressions d'injection élevées.



Pilier : deux fonctions en une ; guidage de la batterie d'éjection + renfort de la structure moule.

- Sur le **plan (56-001)**, faire l'inventaire des pièces qui guident la batterie d'éjection en mouvement par rapport à la partie mobile dont vous **nommerez la double fonction** (Repère et nombre pièces) :

**Deux fonctions en une : 2x(Pi) piliers d'entretoisement assemblés par 2 vis CHc V6.
2 (Ba/éj) bagues de guidage montées dans la BaFj sont guidées par ces piliers.**

- Sur le **plan (56-002)** surligner au **crayon bleu** les cercles et axes des 2 piliers d'entretoisement également guides de la batterie d'éjection.

2.3) Fonction Ejection (sur plan vues latérales 56-002) :

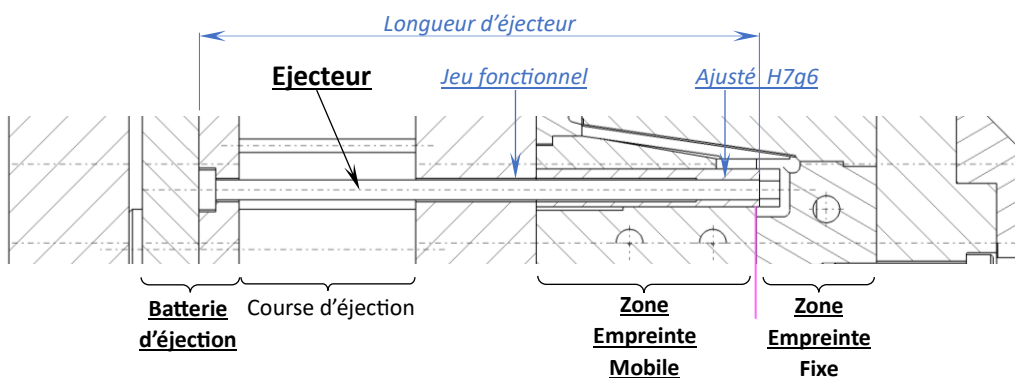
Pour évacuer une pièce plastique d'un moule, il existe plusieurs solutions :

Le moule support de cône ISO50 est équipé d'une batterie d'éjection (solution la plus fréquente).

- Sur la **Partie Mobile** (vue de droite), colorier **en orange** les cercles correspondant aux éjecteurs. Faire de même sur les éjecteurs émergeant de la perspective.

- Faire l'inventaire des éjecteurs (Repère et nombre pièces) :

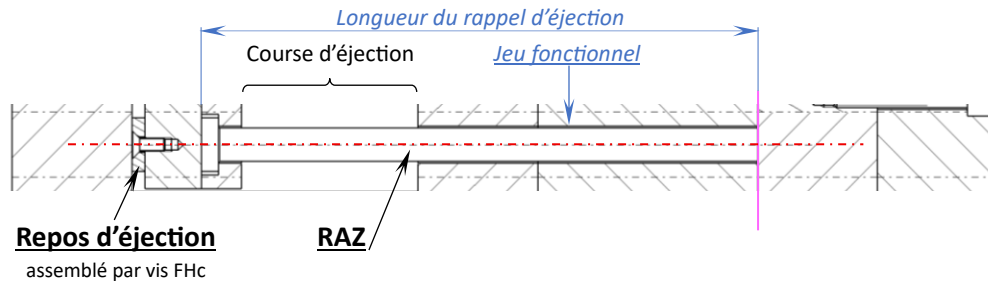
**9 éjecteurs = 4 éjecteurs Ej1 diamètre d4mm
+ 5 éjecteurs Ej2 d5mm dont 1 correspondant au pousse déchet (canal)**



Pour interdire aux éjecteurs de frapper la partie fixe du moule, on équipe par sécurité la batterie d'éjection de "**Rappels d'éjection**" (**RAZ : Remise à zéro**) qui reculent en position initiale l'ensemble de la batterie d'éjection lors de la fermeture. L'objectif vise à protéger les empreintes et les éjecteurs.

Les rappels d'éjection portent appui au PdJ sur la plaque porte empreinte fixe pour éviter de marquer l'empreinte fixe (surface noble de l'outillage).

Rem : Pour cause des forces de fermeture sur les RAZ, on aura soin de monter **RAZ** et **Repos d'éjection** à l'aplomb les uns et les autres (*sur le même axe*). C'est ce qui est illustré sur la coupe locale ci-dessous.



Rem : Les RAZ sont une sécurité complémentaire à l'attelage de la batterie d'éjection reliée au système d'éjection de la presse par la queue d'éjection.

- Sur la **Partie Mobile** (vue de droite), colorier **en marron** les cercles correspondant aux rappels d'éjection. Faire de même sur les RAZ émergeant de la perspective.

- Faire l'inventaire des rappels d'éjection (Repères et nombre de pièces) :

4 RAZ d10mm

2.4) Fonction Régulation (sur plan 56-002) :

Pour éviter une montée en température du moule et optimiser le temps de cycle de production d'une pièce plastique il faut refroidir continûment l'outillage.

Rappel : La température moyenne d'injection de la matière plastique PP se situe autour de 250°C.

La température du moule régulé par eau est de 60°C.

- En général, quelles sont les plaques d'un moule qui sont régulées thermiquement ? Justifier votre réponse.

Usuellement, les Empreintes Fixe et Mobile sont régulées en température par un circuit d'eau, pour évacuer le plus efficacement possible les calories. Les plaques empreintes sont en effet au cœur de la source de chaleur.

- Pour des raisons d'accessibilité, lorsqu'il n'est pas possible d'accéder à des formes empreintes trop petites (ou trop étroites), on conçoit une régulation tout autour de ces formes empreintes, pour s'approcher au mieux de la zone empreinte. Entre partie fixe et partie mobile, quelle est la régulation qui illustre le plus en périphérie des empreintes (sans accès direct)? Justifier votre réponse.

Les empreintes mobiles ne sont pas directement régulées. Le morcelage des empreintes ne permet pas d'accéder dans les formes étroites. Donc, on fait le choix de réguler tout autour, dans la plaque empreinte par une régulation dite "étagée".

- Sur la **Partie Fixe** vue de gauche, colorier le parcours de régulation en vert et flécher son parcours sur le circuit en perspective.

- Sur la **Partie Mobile** vue de droite, colorier le parcours de régulation en bleu et flécher son parcours sur le circuit respectif en perspective. On parle dans ce cas d'un **circuit étagé**.

Voir mise en couleur sur plan 56-002

Bilan d'activité :

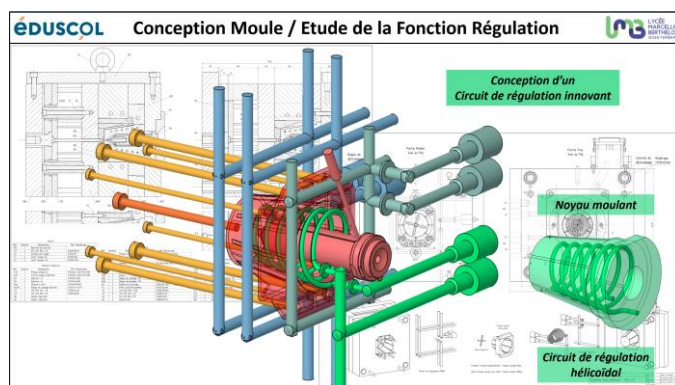
Rem : Sur plan, Partie Fixe, on constate que seule l'empreinte fixe est régulée. Le noyau fixe ne l'est pas. Situé au cœur du moule, le noyau représente donc une "**forte inertie thermique**" susceptible d'allonger le temps de refroidissement de la pièce plastique. En vue d'optimiser ce temps, une solution de régulation du noyau fixe est envisagée. **L'impression 3D métal** offre désormais des possibilités de circuit de régulation que nous nous proposons d'exploiter dans cette étude d'outillage.

Ce sera la **solution conceptuelle avec noyau fixe régulé, version définitive du moule**, à découvrir :

- dans les dossiers **06- Analyse Fonctionnelle** et **07- Apport de l'impression 3D**,
 - à travers les vidéos **V4- Fonction Régulation** et **V5- Noyau Fixe Régulé**,
- ainsi que sur les plans définitifs du moule contenu dans le dossier technique.

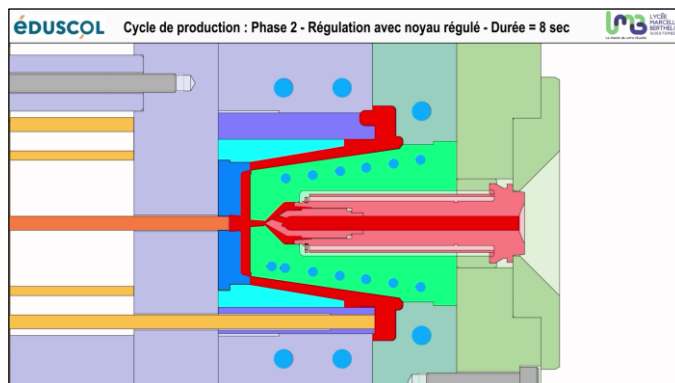
Lien Animations :

Animation V4- Fonction régulation / besoin d'un circuit hélicoïdal interne au noyau fixe.



Lien vidéo : <https://youtu.be/OPMjzddYPYo>

Animation V5- Moule avec noyau régulé / Essais et bilan sur l'apport de l'impression 3D dans le domaine des moules d'injection.



Lien vidéo : <https://youtu.be/r4EEaXQnnls>