

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL : TECHNICIEN OUTILLEUR

E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

SOUS-ÉPREUVE E11 : ANALYSE D'UN OUTILLAGE U11

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

CORRIGÉ

CORRIGÉ

LE DOSSIER COMPREND :

Problématique _ Questions 1.1.1 & 1.1.2

Doc C1/5

Etapes de fonctionnement _ Question 1.1.3

Doc C2/5

Etude du système à tampons _ Questions 1.2.1 à 1.2.5

Doc C3/5

Modifications Plaque 3 et Bloc 8 _ Questions 2.1, 2.2, 2.3 & 3.1

Doc C4/5 et Mise en plan C4/5

Démontage Remontage _ Questions 4.1, 4.2.

Doc C5/5

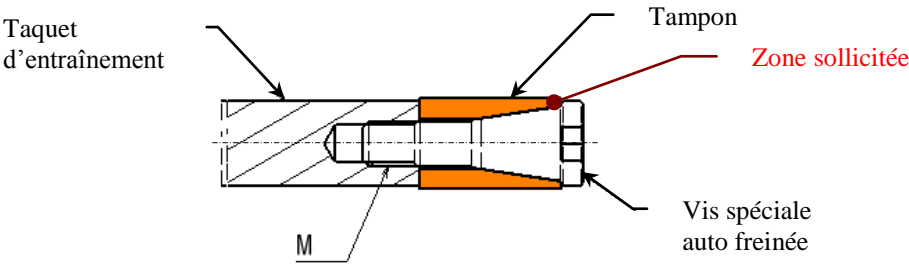
PROBLÉMATIQUES

L'outillage défini dans le dossier technique a présenté, après une période de production assez brève, deux problèmes de fonctionnement. De plus, une modification du cahier des charges nous impose l'ajout de la date de production sur la face inférieure du couvercle.

Problème N°1 :

Les tampons en polyamide des taquets servant à l'entraînement des sous-ensembles mobiles (SE2, SE3, SE4) de la partie fixe (PF) s'usent prématurément :

_ Toutes les contraintes (chocs, compressions, étirement et frottements) sont concentrées sur un volume restreint de matière, à l'extrémité de ces tampons :

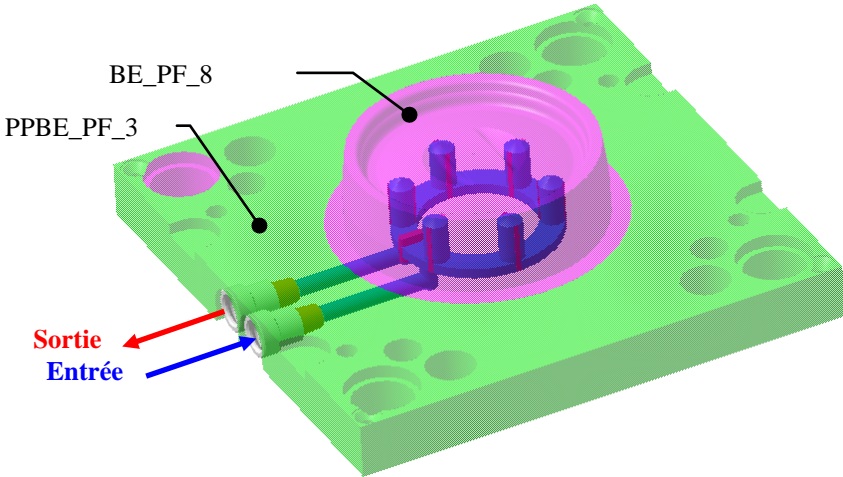


On demandera, après une étude de la cinématique de l'outil, de modifier la solution constructive de la liaison et du réglage des tampons sur les taquets.

Problème N°2 :

Le refroidissement de la Partie Fixe n'est pas satisfaisant; le circuit à 6 puits à lames du Bloc Empreinte de la Partie Fixe (BEPF) Repère 8 en est la cause :

_ La pièce n'est pas refroidie de manière uniforme.
_ La complexité et la longueur du circuit entraînent des pertes de charge qui gênent le débit du liquide de refroidissement



Cette régulation est insuffisamment efficace pour évacuer rapidement les calories transmises par la matière plastique de la pièce et de la carotte, ce qui oblige à allonger le temps de refroidissement dans le cycle de moulage.

On demandera de modifier le circuit de régulation afin de pallier à ces inconvénients.

Problème N°3 :

On devra prévoir la mise en place d'un tampon dateur indiquant le mois et l'année de production sur la face inférieure du couvercle près du point d'injection, conformément à la modification portée dans le cahier des charges et sur le dessin de définition de la pièce :



Résolution du problème N°1

➤ Cinématique de l'outil

L'outil présenté est constitué de deux parties reliées pour la manutention par le sous-ensemble 7 (SE7 ou e7) (Ce sous-ensemble 7 n'est pas pris en compte dans l'étude, n'est pas représenté sur le Document Technique DT2, et n'est pas apparent dans les fichiers 'Assemblage' du modèle numérique):

- _ La Partie Mobile (PM) est constituée des sous-ensemble SE5 et SE6.
- _ La Partie Fixe (PF) est constituée du sous-ensemble SE1, SE2, SE3 et SE4.

Lors de l'ouverture et de la fermeture du moule, les tampons à l'extrémité des SE6 permettent le déplacement par adhérence de SE2, SE3 et SE4 par leur action sur les douilles 27.

A l'aide des documents DT2/10, DT5/10, du fichier numérique Outil_CouvercleBol du répertoire "Moule_Couvercle", répondre aux questions 1.1.1 à 1.1.3 :

On traitera ces 3 questions dans l'ordre qui convient.

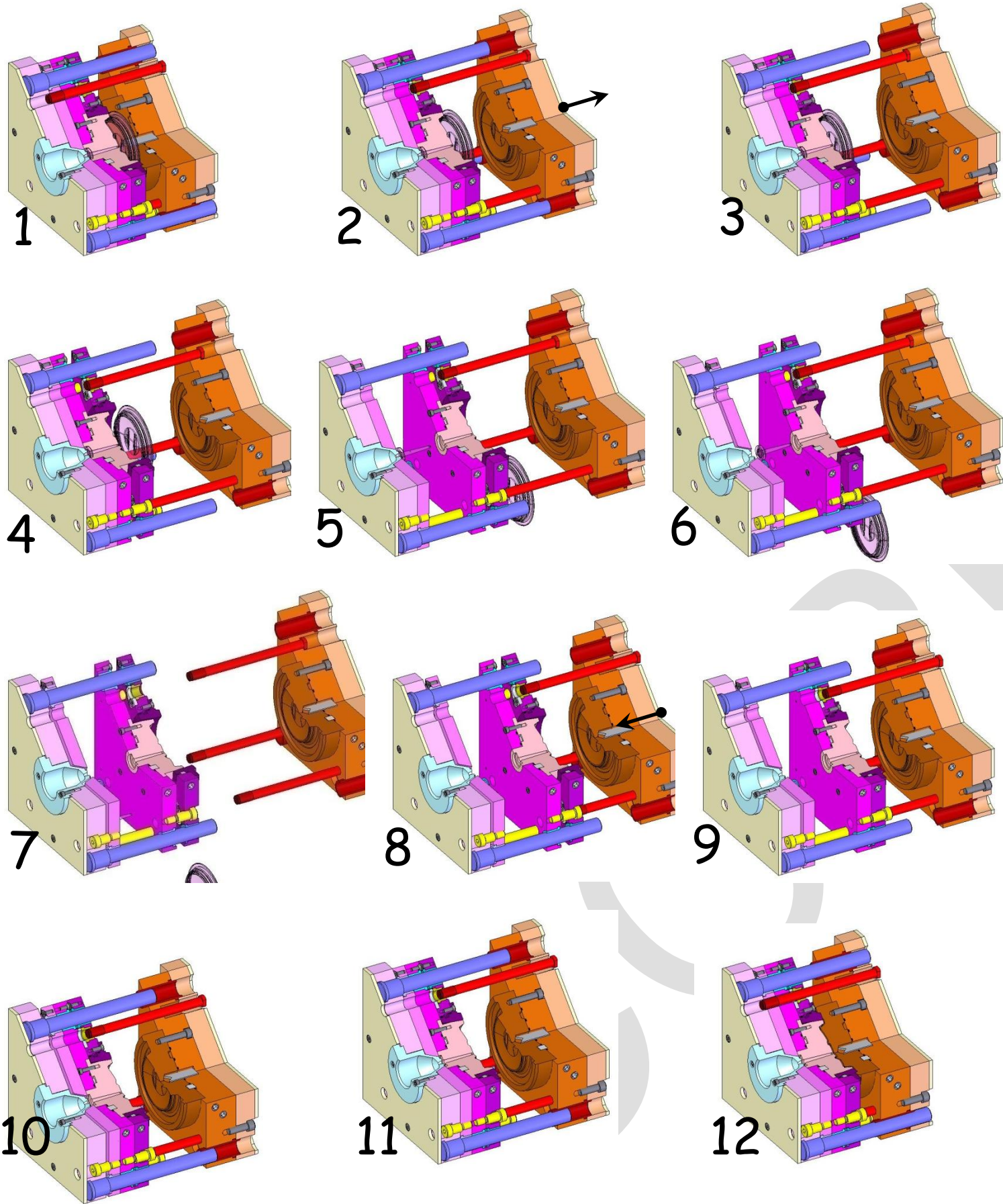
Question 1.1.1 (__/12) : Remplir le tableau ci-dessous en indiquant les mouvements possibles, le nom des liaisons et les courses entre les sous-ensembles indiqués.

Sous-ensembles	Liaisons	Mouvements possibles
PM / SE4	Glissière	1Translation / OZ
SE2 / SE1	Glissière	1Translation / OZ
SE3 / SE2	Glissière	1Translation / OZ
SE4 / SE3	Glissière	1Translation / OZ
SE6 / SE5	Pivot Glissant	1Translation et 1 Rotation / OZ

Question 1.1.2 (__/10) : Identifier les éléments constitutifs du sous-ensemble lié à la plaque 2 et préciser leur rôle :

Rep.	Nom	Fonction(s)
2	Plaque dévêtisseuse de carotte	Support principal du sous-ensemble et dévêtissage de la carotte
13	Tirant-Vis épaulée	Détermine la course d'ouverture entre SE3 et SE2
15	Tirant-Vis épaulée	Détermine la course d'ouverture entre SE2 et SE1
19	Douille de guidage	Guidage de la liaison glissière entre SE2 et SE1
B	Vis de Fixation	Fixation (arrêt en translation) des douilles de Taquet 27.

ÉTAPES DE FONCTIONNEMENT DE L'OUTILLAGE

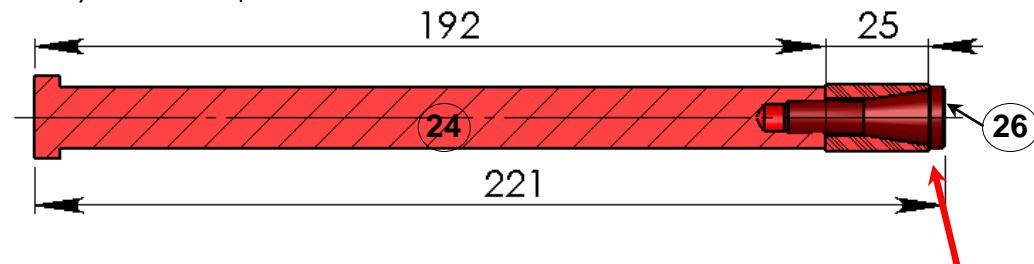


Question 1.1.3 (/40) : Ecrire la légende correspondant aux étapes 4, 5, 6 et 8 à l'aide des légendes existantes :

1 : _ Outillage fermé _ Injection matière _ Régulation _ Moulée formée et solidifiée	2 : _ Recul de SE5 : démoulage pièce/BEPM_7 _ Arrêt du recul des quatre SE6 par contact des tampons 25 contre les douilles 27
3 : _ Recul du SE5 _ Tête des taquets 24 en butée au fond des lamages : début de l'action des quatre SE6	4 : _ Recul des SE5, SE6 et SE4 : Décarottage et démoulage pièce/BEPF par l'action de la plaque (4) et de la bague dévêtisseuse (9)
5 : _ Recul de SE5, SE6, SE4 et SE3 _ Démoulage carotte/BEPF par recul de la plaque 3 entraînée par les tirants 14 du SE4 _ Chute de la pièce...	6 : _ Recul de SE5, SE6, SE4, SE3 et SE2 _ Dévêtissage carotte/Buse par recul de la plaque 2 entraînée par les tirants 13 du SE3 _ Arrêt du recul de SE2 : tirants 15 en butée sur SE1 _ Chute de la pièce. _ Début de la chute de la carotte.
7 : _ Recul de SE5 et SE6 _ Les tampons 25 sortent des douilles 27. _ Chute de la carotte et fin de la chute de la pièce.	8 : _ Avancée de SE5. _ Les tampons des taquets viennent en appui contre les douilles 27 puis les têtes des taquets viennent en butée sur le plateau mobile. _ Fin de la chute du déchet.
9 : _ Avancée de SE5, SE6 et SE4 _ SE4 vient en contact avec SE3	10 : _ Avancée de SE5, SE6, SE4 et SE3 _ SE3 vient en contact avec SE2
11 : _ Avancée de SE5, SE6, SE4, SE3 et SE2 _ SE2 vient en contact avec SE1	12 : _ Avancée de SE5 et SE6 _ SE5 vient en contact avec SE4 _ Outil fermé _ Verrouillage de l'outillage par les vérins de la presse avant injection.

➤ Modification et réglage du système à tampons

Les **SE6** sont constitués d'éléments standard de référence **Z 172 /...** (Vis auto freinées 26 et tampons en polyamide 25) et de taquets d'entraînement 24 hors standard usinés à la demande :



Lors du réglage par vissage dans 24, la partie conique de la vis 26 dilate **la partie fine** du tampon située à proximité de la tête de la vis. Cette extrémité très sollicitée s'use rapidement et doit être trop souvent réglée, entraînant des arrêts de production gênants.

On demande de remplacer ce système **Z 172 /...** par son évolution **Z 1721 /...** qui a pour avantage de déformer le tampon dans sa partie centrale, offrant une meilleure tenue dans le temps. Le nouveau taquet doit fonctionner en conservant la **Douille 27** actuelle.

Question 1.2.1 (/ 24) : Modification du taquet 24 modélisé dans "Z172_TaquetAModifier"

_ Donner la référence du nouveau taquet à l'aide des documents **DT6/10** à **DT8/10** :

.....Z1721/16 (2001226).....

Le nouveau taquet doit permettre le montage des éléments du modèle **Z 1721 /...** et la longueur totale du nouveau sous-ensemble doit être de **225 mm**.

Dans le fichier "Z172_TaquetAModifier" situé dans le dossier "Moule_Couvercle" :

_ Modifier la longueur du taquet en tenant compte de la longueur l_4 du tampon.

_ Modifier le taquet de telle manière que son extrémité s'adapte à la forme intérieure du tampon de référence correspondante (le tampon est modélisé dans le même dossier)

_ Enregistrer le fichier avec le nom **"Z1721_TaquetModifié"**.



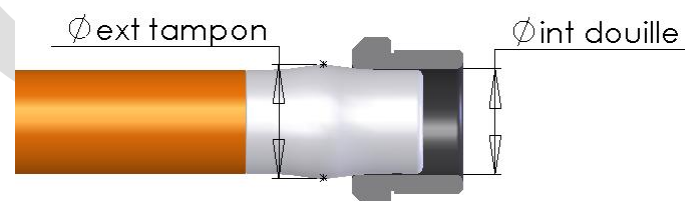
Afin que ce système de taquets fonctionne dans des conditions optimales, on demande de définir les diamètres de réglage mini et maxi des tampons :

_ Le diamètre mini permettra d'entraîner correctement les plaques.

_ Le diamètre maxi sera fixé pour limiter les contraintes et donc l'usure.

L'effort transmis par un tampon dépend du jeu négatif (serrage) entre le diamètre du bourrelet du tampon et le diamètre intérieur de la douille :

L'effort dépend aussi de la quantité de matière du tampon, donc du diamètre (de la référence) du taquet d'entraînement.



A l'aide des documents **DT6/10** et **DT8/10** répondre aux questions **1.2.2** à **1.2.5** :

Question 1.2.2 (/ 8) : Détermination du serrage mini :

Les efforts sont les plus importants lors du dévêtissage pièce et du dégrappage simultanés. La résultante des efforts à cet instant est estimée à **64 daN**.

Calcul de l'effort pour un taquet (en Newton) : $(640N/4=) 160 N$

Relever sur l'abaque du document **DT8/10** la valeur du serrage mini :

La valeur de serrage requise est de : $S = 0,65 \text{ mm}$

Question 1.2.3 (/ 8) : Détermination du diamètre de réglage mini :

Dimensions limites du diamètre intérieur de la Douille 27 :

Diamètre nominal : **16 mm** Tolérance Iso : **H7** Ecart correspondants :

+18
0

 μm

Ecart supérieur : **0,018 mm** Cote maxi : **16,018 mm**

Ecart inférieur : **0 mm** Cote mini : **16 mm**

Dans la condition la plus défavorable, calculer le diamètre de réglage mini pour un tampon (arrondi au centième le plus proche) :

.....Cote maxi douille + $S = 16,018 + 0,65 = 16,668 \text{ mm}$ soit **16,67mm**.....

Question 1.2.4 (/ 8) : Détermination du diamètre de réglage maxi :

On déterminera cette cote de façon à ne jamais dépasser **2,5 fois** l'effort requis.

Calcul de l'effort à ne pas dépasser : $160 \times 2,50 = 400 N$

Relever sur l'abaque du document **DT8/10** la valeur du serrage dans ce cas :

La valeur de serrage requise sera de : $S' \approx 0,77 \text{ mm}$

Dans la condition la plus défavorable, calculer le diamètre de réglage maxi pour le tampon :

.....Cote mini douille + $S' = 16 + 0,77 = 16,77 \text{ mm}$

Question 1.2.5 (/ 4) : Ecriture de la cote de réglage avec ses écarts supérieur et inférieur :

La cote de réglage est :

+0,77
16+0,67



Résolution du problème N°2.

➤ Régulation du Bloc Empreinte 8.

La modification retenue pour améliorer la régulation du Bloc Empreinte 8 est la division du circuit à 6 puits existant, en deux circuits de trois puits à lame chacun. On propose les deux solutions pour la distribution "Rep3_PPBE_Solution1" et "Rep3_PPBE_Solution2" modélisées et consultables dans le répertoire "Moule_Couvercle"

Question 2.1 (/ 12) : Analyse des solutions proposées :

Ouvrir les fichiers pièce "Rep3_PPBE_Solution1" et "Rep3_PPBE_Solution2" et après avoir analysé ces deux solutions, noter dans le tableau ci-dessous leurs avantages et inconvénients ainsi que le nombre et le type des pièces supplémentaires à commander ou à usiner :

↻ Solution 1 ↻	↻ Solution 2 ↻	
Simple, rapide, peu coûteuse.	Les orifices débouchent du même côté	↻ Avantages
Les orifices ne débouchent pas du même côté.	Perçages plus longs et plus nombreux. Nécessite deux bouchons supplémentaires.	↻ Inconvénients
2 raccords, 1 bouchon oblong	2 raccords, 1 bouchon oblong 2 bouchons cylindriques	↻ Pièces supplémentaires à prévoir.

Question 2.2 (/ 4) : Choix de la solution adéquate :

En fonction des indications du **cahier des charges** : Voir DT1/10 _ 4 Caractéristiques de l'outillage _ Régulation, choisir la solution qui vous paraît convenable :

Solution N° : Solution 2 et justifier votre choix :

..... Le cahier des charges précise que les raccords doivent déboucher du même côté.

Question 2.3 (/ 20) : Mise en plan de la Plaque 3 et cotation des modifications :

Ouvrir la mise en plan "Rep3_PPBE_Solution_Retenue"

- Insérer une **vue de face** et créer des **vues en coupe** permettant de **définir toutes les modifications**. (Rappel : les cotes ne doivent pas être placées sur des formes cachées.)
- **Coter la forme et la position** des perçages de $\varnothing 8$ et de la rainure oblongue en cotes nominales sans tolérance.
- Enregistrer le fichier avec le même nom : "Rep3_PPBE_Solution_Retenue".



Résolution du problème N°3.

➤ Inscription de la date de production.

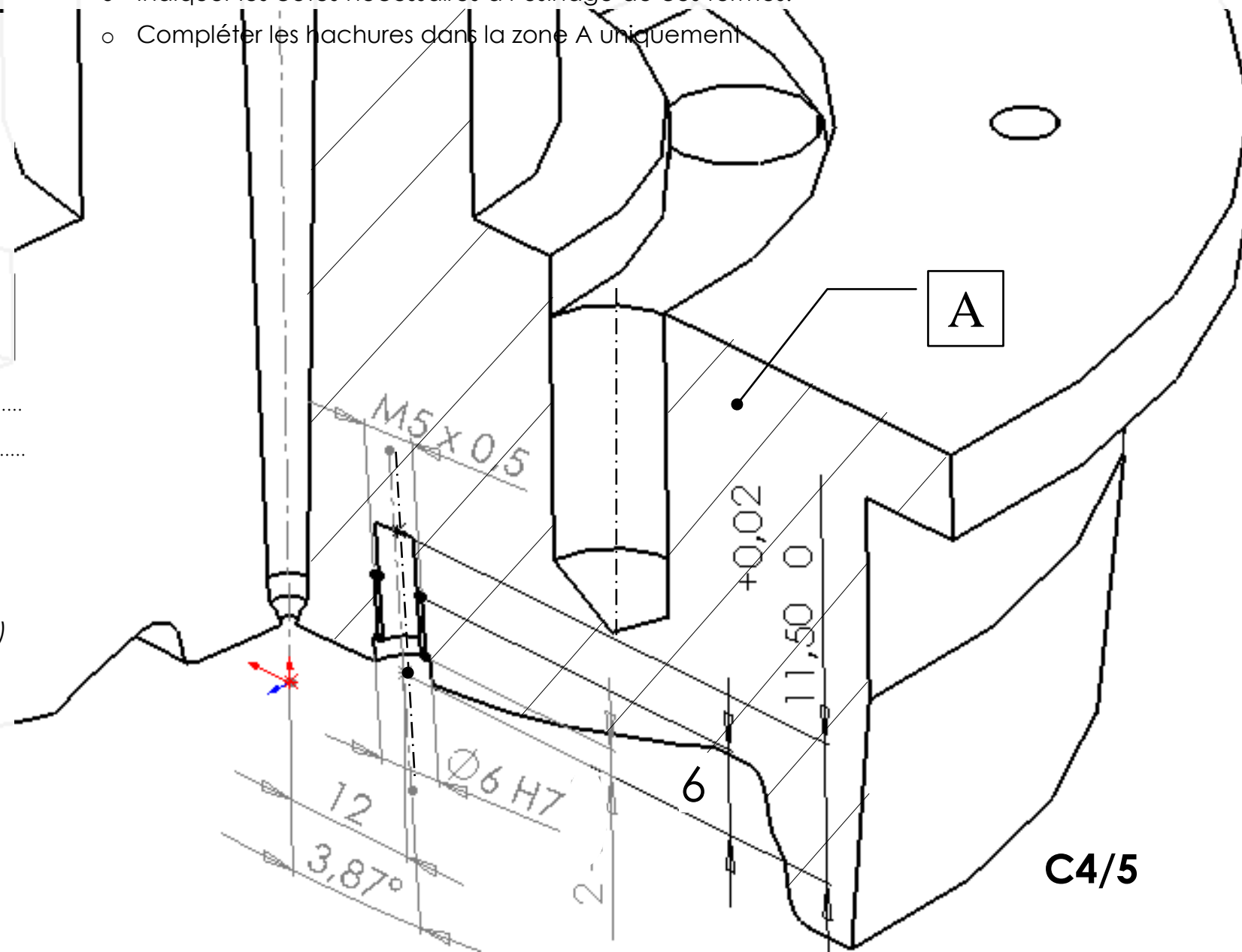
On demande de prévoir la mise en place d'un tampon -Z 48600/ 6/2008- indiquant la date de production sur la face inférieure du couvercle près du point d'injection. Le montage, le changement et le réglage de l'insert se faisant depuis le plan d'ouverture du moule.

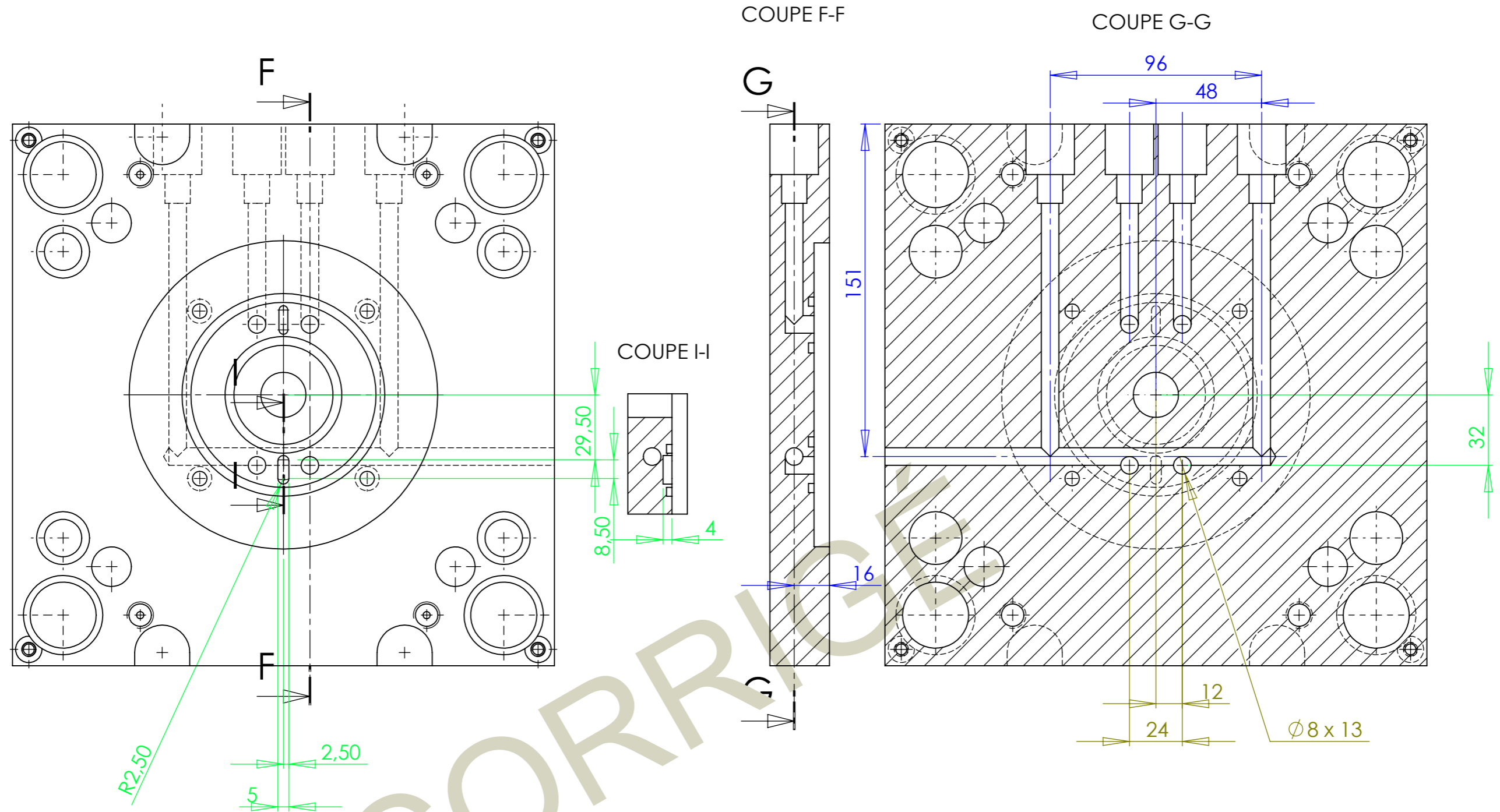
A l'aide des documents DT9/10 et DT10/10 et des fichiers à disposition, répondre à la question 3.1 :

Question 3.1 (/ 18) : Croquis à main levée des modifications du Bloc 8.

Représenter, sur la perspective 1/4 enlevé ci-dessous, les formes nécessaires au montage du tampon :

- L'axe du tampon débouche perpendiculairement au plan tangent de la surface bombée et à 12 mm de l'axe central du bloc.
- Indiquer les cotes nécessaires à l'usinage de ces formes.
- Compléter les hachures dans la zone A uniquement





		<h1>OUTIL COUVERCLE DE BOL</h1>			
Ech. : x:x					
Epreuve E1.U11 - Baccalauréat Professionnel Technicien Outilleur					
Format A3		-	SESSION 2013	C4/5	



Démontage puis remontage après modifications.

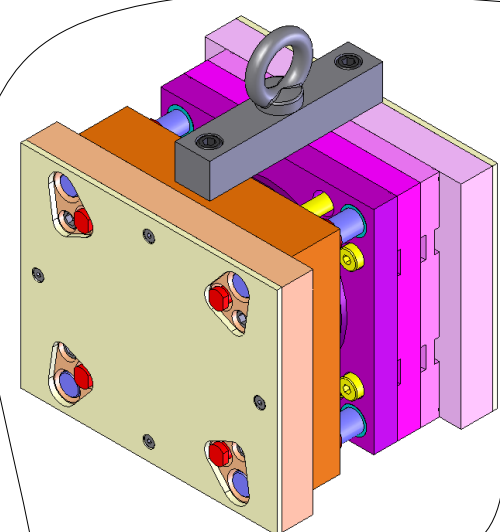
➤ Démontage

On demande de préparer le démontage de l'outil afin de procéder aux modifications des pièces 3, 8 et 24.

A l'aide des documents DT2/10, DT4/10, DT5/10 des fichiers à disposition et du fichier Edrawing du répertoire "Moule_Couvercle", répondre aux questions 4.1 & 4.2 :

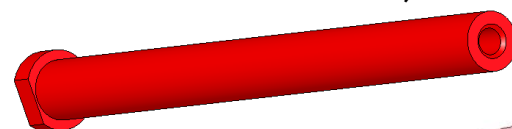
Question 4.1 (/ 20) : Démontage de l'outillage.

Décrire les opérations de démontage entre les deux états suivants :

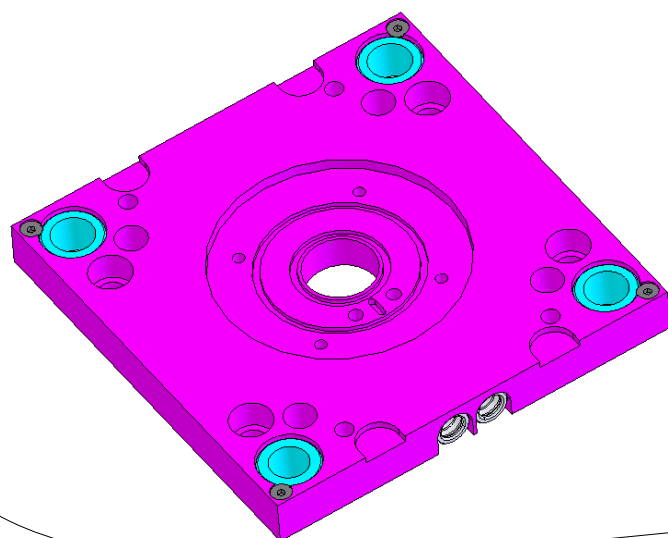


➤ Conditions de début : moule fermé et bridé...

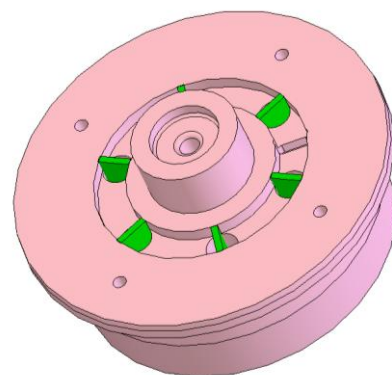
➤ Conditions de fin : Pièces 3, 8 et 24 démontées...



...les éléments ne gênant pas l'usinage des pièces 3 et 8 ➤ ne doivent pas être démontés



➤ NB : Les raccords et les orifices de la régulation existante seront protégés pendant les usinages



✓ Inscrire une opération de démontage par ligne
NB : il y a plus de lignes que d'opérations nécessaires au démontage ✓

✓ Vous indiquerez, pour chaque opération : le nom, le repère et le nombre de pièces. ✓

_ Dévisser les 2 vis 23	1pt
_ Retirer le sous-ensemble e7 (SE7)	1pt
_ Ecarter les sous-ensembles e3 et e2 (SE3 et SE2)	2pts
_ Dévisser les 4 vis 26	1pt
_ Retirer les 4 tampons 25 et les 4 taquets 24	1pt
_ Séparer la PM de la PF	2pts
_ Dévisser les 4 tirants 14 (vis épaulées)	1pt
_ Retirer le sous-ensemble e4 (SE4)	2pts
_ Dévisser les 4 tirants 13 (vis épaulées)	1pt
_ Retirer le sous-ensemble e3 (SE3)	2pts
_ Dévisser les 4 vis E	1pt
_ Retirer le bloc 8	1pt
_ Eventuellement : retirer le bouchon 33 et les joints toriques 35 et 36 restés collés...	

Enlever 1 pt par ligne inutile ou mal placée

Ajouter 1 pt par précaution d'utilisation (ex : protéger l'empreinte)

➤ Remontage

Cet outillage a été prévu pour que ses composants principaux soient toujours montés dans le même sens, sans risque d'erreur :

Question 4.2 (/12) : Identification de solutions constructives.

Décrire les solutions constructives utilisées pour que les couples de pièces suivants soient toujours montés dans le bon sens :

Bloc 8 et Plaque 3 (avant modifications) : ... Rainures dans 8 et 3 et bouchon
... de séparation encastré dans les deux pièces
e3 et e1 : ... Utilisation d'ensembles... 'douilles + colonnes'... de diamètres différents..
... (1.Colonne 20a : Ø22 et 3.Colonnes 20b : Ø24)