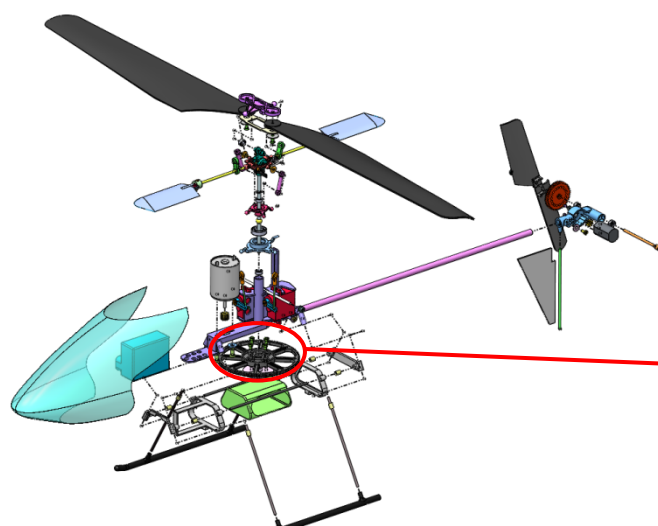
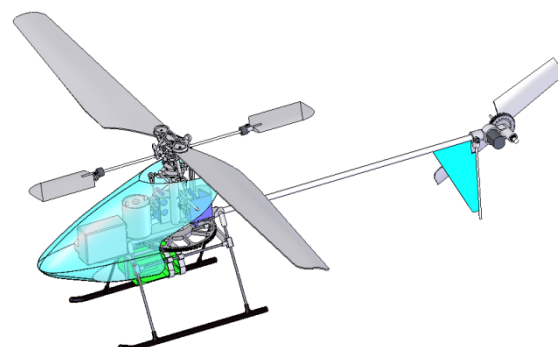


MISE EN SITUATION

Le moule étudié permet d'obtenir une pièce nommée « engrenage » par l'entreprise GENTILIN. Cette roue dentée est utilisée dans un hélicoptère de modélisme radio-télécommandé.



Vue éclatée de l'Hélicoptère



Hélicoptère radio-télécommandé



Pièce fabriquée :

L'engrenage est fabriqué dans une matière plastique pour une quantité de 100 000 pièces.

Les caractéristiques de l'outillage : il s'agit d'un moule métallique, avec un démoulage d'une pièce par cycle, par l'intermédiaire d'une simple batterie d'éjection munie d'un système d'arrache carotte.

PROBLÉMATIQUE

L'entreprise qui commercialise l'outil de production de l'engrenage est spécialisée dans la conception et la fabrication de pièce de modélisme. Dans un souci de diminution des coûts de fabrication des outillages, elle souhaite standardiser un moule afin de produire différents engrenages pour divers appareils de modélisme. La solution envisagée étant de permuter uniquement les plaques porte empreintes lors du changement de production de pièces.

Objectif de l'étude :

- analyser le nouvel outil,
- valider la solution retenue,
- dessiner les nouvelles pièces en vue de les usiner.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 1/12

PARTIE 1 - ANALYSE DE L'OUTILLAGE

1- Analyse du procédé de fabrication :

Question 1.1 - **Justifier** le choix de la fabrication de ces engrenages par moulage par injection, en citant deux raisons principales.

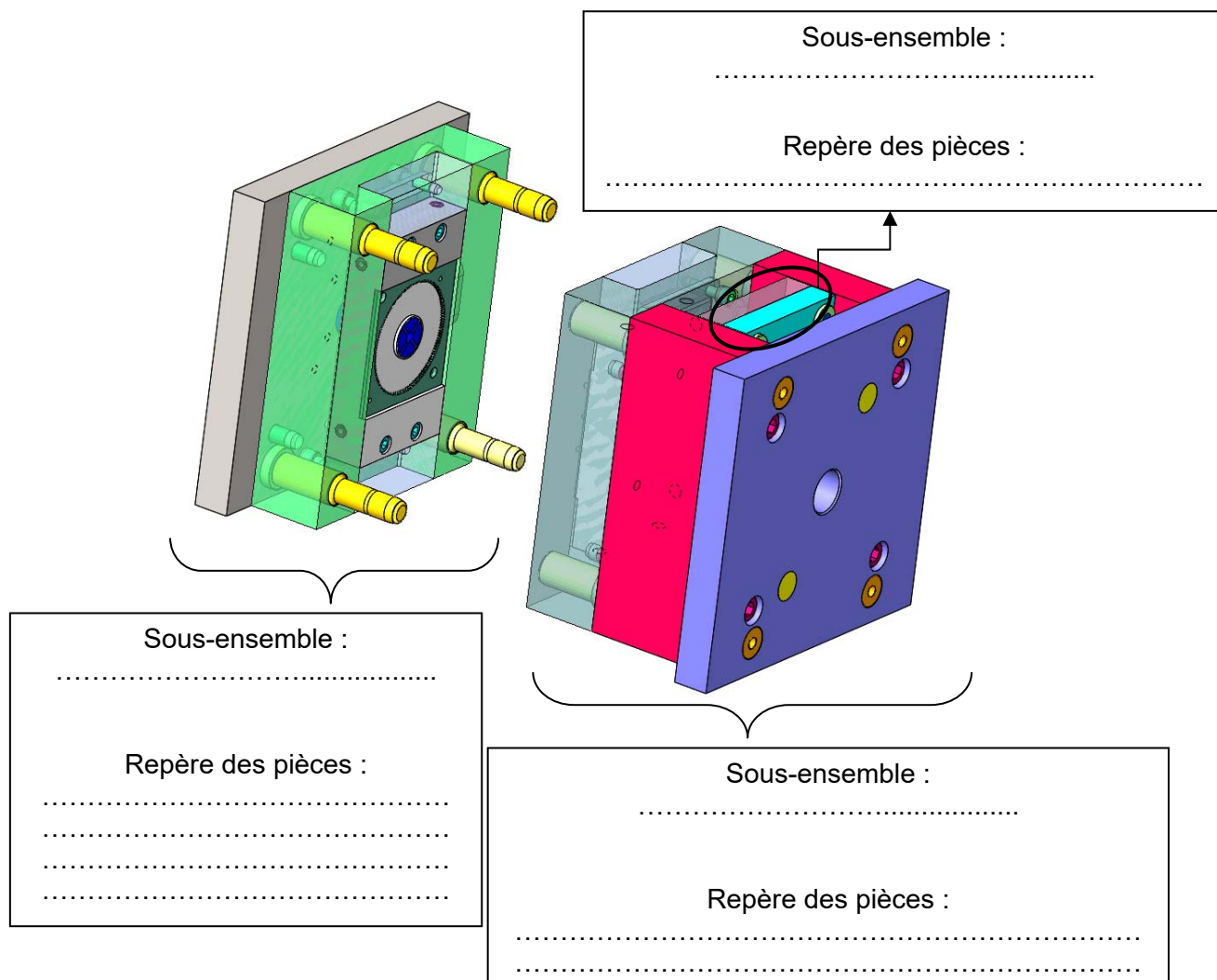
.....

.....

.....

Question 1.2 - Dans les représentations suivantes et à l'aide des DT1/9, DT2/9, DT3/9, DT4/9 et DT5/9 :

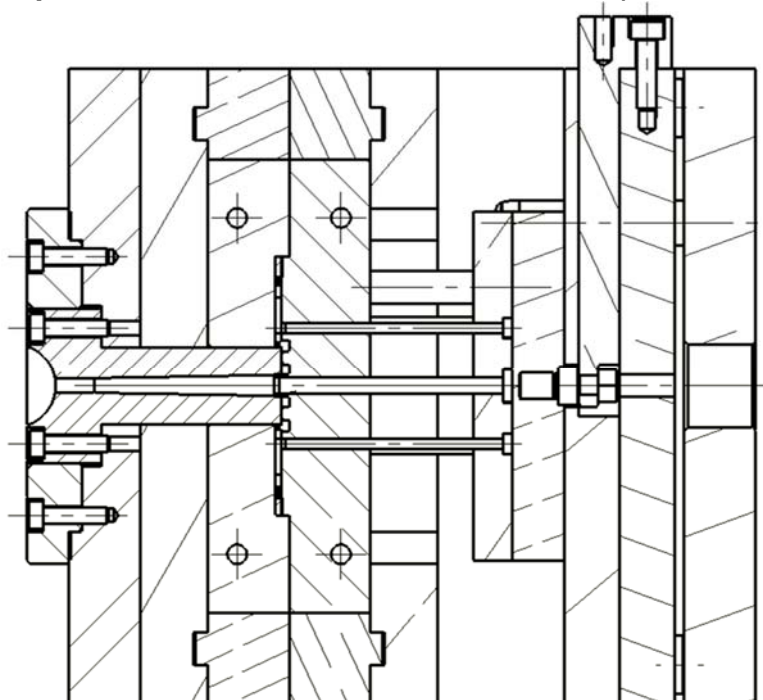
- **identifier** les différents sous-ensembles de l'outil,
- **donner** les repères des pièces (exclure la visserie, raccord, joint).



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 2/12

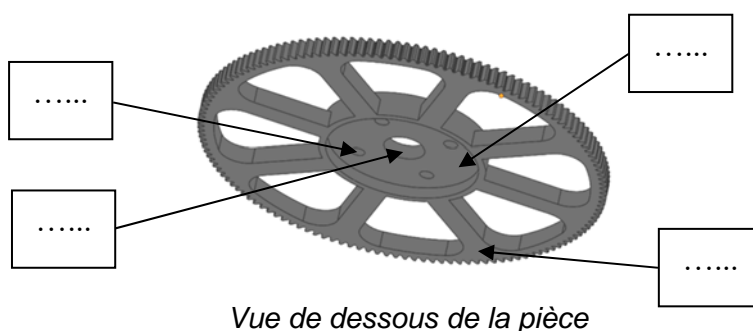
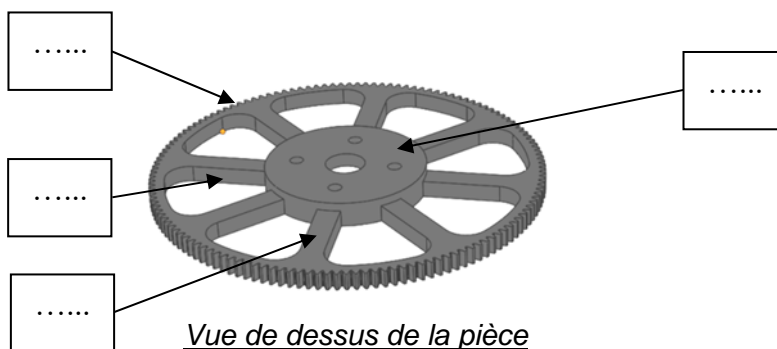
Question 1.3 - Sur la représentation ci-dessous :

- **Repérer** et entourer la pièce plastique en rouge,
- **Repérer** et entourer en vert la carotte ainsi que les canaux d'alimentation.



Moule en position fermé

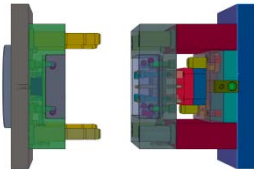
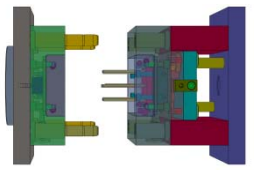
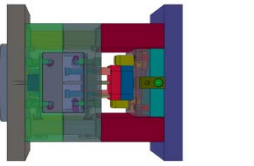
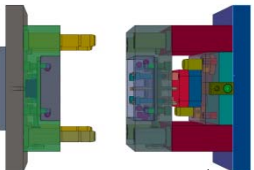
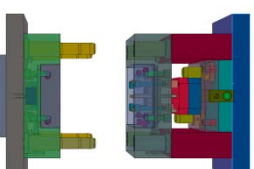
Question 1.4 – **Indiquer** à l'aide des DT1/9 et DT2/9 les éléments du moule assurant la fonction de mise en forme de la pièce plastique (une pièce peut être repérée plusieurs fois) :



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 3/12

Question 1.5

- **Inscrire** le numéro de l'étape correspondant à la cinématique de l'outillage.
- **Préciser** le nom de l'étape, et **donner** des explications.

	Numéro de l'étape	Nom de l'étape et explications
	1	<p>-Moule ouvert (état initial)</p> <p>-Batterie éjection rentrée</p>
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 4/12

PARTIE 2 - SOLUTION APPORTÉE

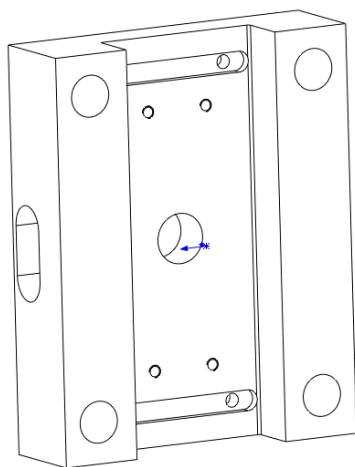
La solution envisagée étant de permuter uniquement les plaques porte empreintes lors du changement de production de pièces, la solution retenue est de commander des éléments standards de la marque HASCO®.

Question 2.1 - À l'aide des documents techniques DT01/09, DT02/09, DT03/09, **donner** le repère de toutes les pièces participantes à la solution apportée (exclure la visserie, rondelle) :

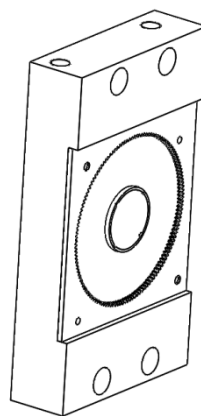
.....

Question 2.2 - Sur les figures suivantes :

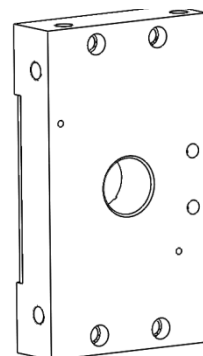
- **colorier** en bleu les surfaces qui participent à la mise en position (MIP) entre la plaque porte empreinte et la plaque empreinte de la partie fixe,
- **colorier** en rouge les surfaces qui participent au maintien en position (MAP) entre la plaque porte empreinte et la plaque empreinte de la partie fixe.



Plaque porte empreinte
partie fixe



Plaque empreinte recto
partie fixe



Plaque empreinte verso
partie fixe

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 5/12

Question 2.3 - **Compléter** l'extrait de la nomenclature en indiquant l'élément qui assure le maintien en position (MAP) des deux pièces :

.....
REP	NBR	DÉSIGNATION	OBSERVATION

Pour notre solution, afin de pouvoir monter les plaques dans le moule, nous avons besoin d'une épaisseur de plaque de 46 mm. Nous allons donc nous orienter vers des plaques porte empreintes de type K20 qu'il faudra usiner par la suite.

Question 2.4 - **Rechercher** dans le catalogue numérique HASCO®. DT08/09 (poste informatique) l'épaisseur minimale proposée par le fabricant pour la plaque porte empreinte de type K20/156x196.

.....

Question 2.5 - **Renseigner** le bon de commande des éléments ci-dessous à l'aide des catalogues HASCO®. DT08/09, DT09/09 sur le poste informatique, et de SolidWorks en mesurant les pièces (Numéro de matériau : 1.2767).

7	...	..... (insert)	.....	HASCO® (DT09/09)
6	...	..... (insert)	.....	HASCO® (DT09/09)
4	...	.....	K20/.....	HASCO®
3	...	.....	K20/.....	HASCO®
REP	NB	DÉSIGNATION	RÉFÉRENCE	FOURNISSEUR

Question 2.6 - **Justifier** la différence de diamètre entre les colonnes de guidage repères 15 et 16 :

.....

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 6/12

PARTIE 3 - VÉRIFICATION EXIGENCES DE MONTAGE

Les montages des plaques empreintes 6 et 7 sur les plaques porte empreintes 3 et 4 nécessitent un ajustement. Dans cette partie vous allez vérifier cette exigence.

Question 3.1 - **Rechercher** à l'aide du DT04/09 et du DT05/09 l'ajustement entre les plaques empreintes et les plaques porte empreintes :

Ajustement :

Question 3.2 - **Compléter** le tableau des cotes tolérancées à l'aide du DT07/09 :

	ARBRE :	ALÉSAGE :
Cote (mm)	.....	.....
Écart supérieur (mm)	.....	.....
Écart Inférieur (mm)	.....	.....
IT (mm)	.....	.....
Cote maxi (mm)	arbre maxi =	Alésage maxi =
Cote mini (mm)	arbre mini =	Alésage mini =.....

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 7/12

Question 3.3 - **Calculer** les éléments suivants de l'ajustement, faire apparaître les formules :

- Jeu **maxi** =
.....
- Jeu **mini** =
.....
- **IT** jeu =
.....
- Vérification de l'IT =
.....

Question 3.4 - **Indiquer** le type d'ajustement :

Glissant ☐

Serrage ☐

Incertain ☐

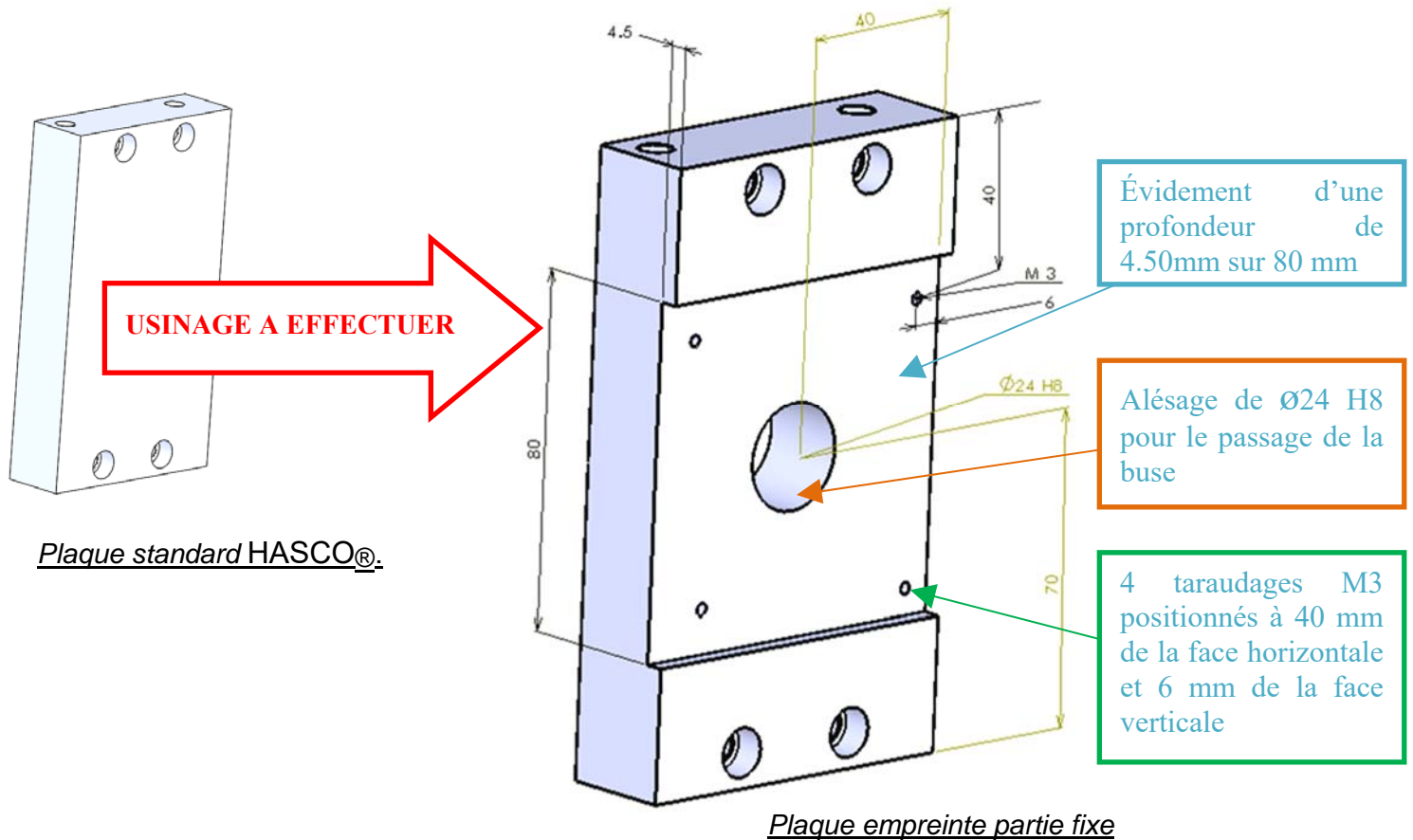
- **Justifier** et **expliquer** l'intérêt d'un tel ajustement:

.....
.....
.....

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 8/12

PARTIE 4 -MODIFICATIONS PIÈCE

Une fois les plaques standards réceptionnées, il faut usiner les parties moulées ainsi que les formes pour maintenir les pièces. Dans cette partie vous allez étudier uniquement la plaque empreinte fixe repère 6.



Modification de la plaque standard Hasco®

(Travail à réaliser à l'aide du logiciel SolidWorks)

Question 4.1 - **Renommer** le dossier « travail informatique n° candidat » en ajoutant votre numéro de candidat.

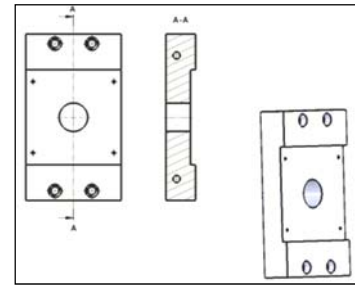
Question 4.2 - **Ouvrir** dans ce dossier le fichier « plaque standard Hasco® ».

- **Effectuer** les trois modifications indiquées ci-dessus.

- **Enregistrer** le fichier dans le dossier « travail informatique n° candidat ».

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 9/12

Question 4.3 - **Ouvrir** le fichier « plan plaque empreinte » et **réaliser** la mise en plan de la pièce effectuée précédemment à l'échelle 1 :1 (avec une vue de face, une vue de gauche en coupe et une vue en perspective isométrique comme ci-contre).

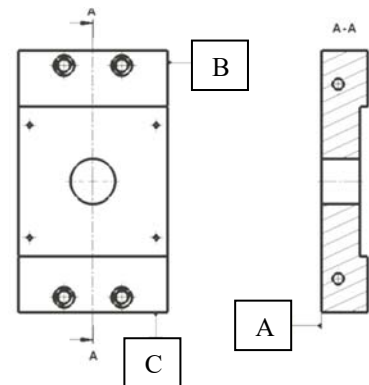


Question 4.4 - **Mettre** en place la cotation dimensionnelle :

- de l'encombrement de la pièce (avec la spécification dimensionnelle),
- des usinages précisés précédemment (grandeurs et positions).

Question 4.5 - **Ajouter** la spécification géométrique sur l'alésage pour le passage de la buse :

Localisation de l'alésage par rapport aux surfaces de références A, B, C avec une tolérance de $\varnothing 0.2$ mm.

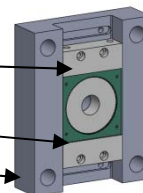


- **Enregistrer** le fichier dans le dossier « travail informatique n° candidat ».

Assemblage de la plaque standard Hasco® + plaque engrenage + plaque porte empreinte

Question 4.6 - **Ouvrir** dans le dossier « travail informatique n° candidat » :

- plaque standard Hasco®
- plaque engrenage
- plaque porte empreinte



- **Créer** l'assemblage des trois pièces avec l'outil contrainte du logiciel SolidWorks.

- **Enregistrer** le fichier dans « travail informatique n° candidat » en le nommant assemblage.

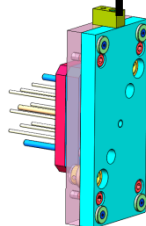
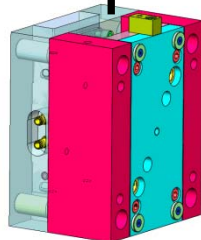
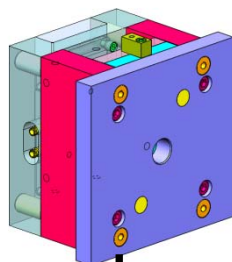
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 10/12

PARTIE 5 - DÉMONTAGE DU MOULE

Afin de réaliser un changement de production d'un autre type d'engrenage, il est nécessaire de permuter les plaques empreintes et aussi les batteries d'éjection. Il est donc nécessaire de démonter une partie du moule.

Question 5.1 – **Compléter** à l'aide du DT1 le graphe de démontage de la partie mobile pour le changement de la batterie d'éjection en indiquant les actions réalisées :

Partie mobile



Batterie d'éjection



Étape 1 :

- Isoler la partie mobile de l'ensemble du moule

Étape 2 :

.....

Étape 3 :

.....

Étape 4 :

.....

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 11/12

PARTIE 6 - ÉTUDE MÉCANIQUE

Cette étude mécanique a pour but de dimensionner la plaque empreinte. Sachant que l'on utilise une presse à injecter avec une pression de 1000 Bars et que la perte de charge est de 55% :

Question 6.1 - **Calculer** la pression dans le moule (Pm) :

.....

.....

.....

Question 6.2 - **Donner** la surface projetée de la moulée engrenage (sous SolidWorks ouvrir l'engrenage et utiliser l'outil Mesurer) :

.....

.....

Question 6.3 - **Calculer** la force résultante dans le moule, en prenant une superficie de 1700 mm² et une pression de 400 Bars (1 bar = 0,1 N/mm²) :

.....

.....

.....

Question 6.4 - **Calculer** l'épaisseur de la plaque empreinte avec :

$$e = \sqrt{\frac{3.F.l}{4.R.L}}$$

F : effort dans le moule en N
l : largeur de la plaque en mm à mesurer sous SolidWorks
L : longueur de la plaque en mm à mesurer sous SolidWorks
R : résistance en flexion de 90 MPa

.....

.....

.....

Question 6.5 - **Vérifier** si l'épaisseur de la plaque empreinte partie fixe répond aux exigences :

.....

.....

.....

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E1.U11 Analyse d'un outillage	2306 TO ST 11 1	DR 12/12