

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN
MICROTECHNIQUES

SESSION 2018

ÉPREUVE E5 : CONCEPTION DÉTAILLÉE

SOUS-ÉPREUVE E51
CONCEPTION DÉTAILLÉE : PRÉ-INDUSTRIALISATION

Durée : 4 heures
Coefficient : 2

CORRIGE

BTS CIM - ÉPREUVE E51 Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2018
Code : 18-CDE5PI-ME1	Durée : 4h	Coeff. : 2	Page de garde CORRIGE

PROPOSITION BARÊME DE CORRECTION

ETUDE 1	Ne DE POINTS
Q1.1	4
Q1.2	3
ETUDE 2	
Q2.1	6
Q2.2	6
Q2.3	10
ETUDE 3	
Q3.1	6
ETUDE 4	
Q4.1	3
Q4.2	3
Q4.3	4
ETUDE 5	
Q5.1	3
Q5.2	3
ETUDE 6	
Q6.1	3
Q6.2	3
Q6.3	3
Total	60

BTS CIM - EPREUVE E51 Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2018
Code : 18-CDE5PI-ME1	Durée : 4h	Coeff. : 2	DC 1/11

Étude 1 : choix d'un matériau pour chacune des versions métallique et plastique

Question 1-1. Compléter le tableau de pondération

Ce tableau compare certaines caractéristiques des matériaux envisagés.

Vous utiliserez une pondération :

- pour les alliages métalliques, de 4 pour le plus performant à 1 pour le moins performant ;
- pour les matières plastiques, de 2 pour le plus performant à 1 pour le moins performant.

Remarque : il peut y avoir des égalités dans les pondérations.

	Version métal				Version plastique	
	Alliage de ti	Alliage de zn	Alliage de mg	Alliage d'al	PA	ABS
Limite élastique	4	3	1	2	2	1
Masse volumique	2	1	4	3	1	2
Usinabilité	1	4	4	2	2	2
Coulabilité	1	4	3	3	2	2
Poids total	8	12	12	10	7	7

Question 1-2. Choisir et justifier un matériau pour chacune des versions

En cas d'égalité de poids entre des matériaux, utiliser le tableau de synthèse pour les opérations de finition DT12/20 pour faire un choix définitif entre ces matériaux.

Matériau plastique : ABS = PA

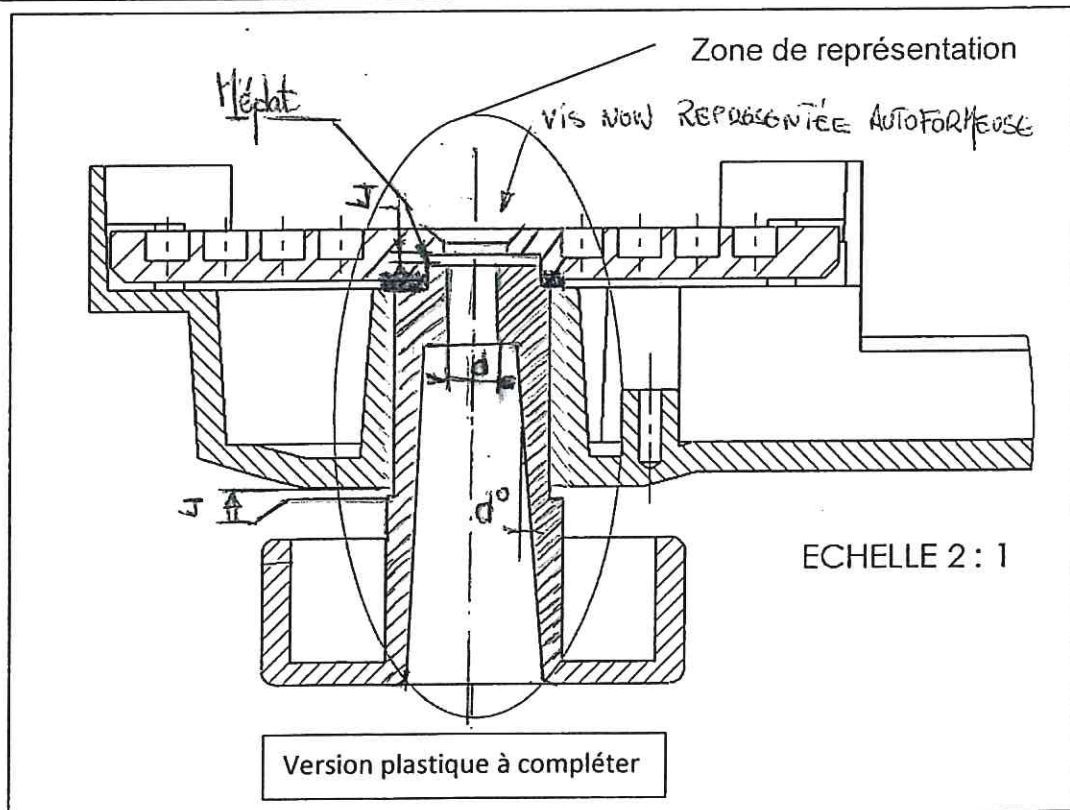
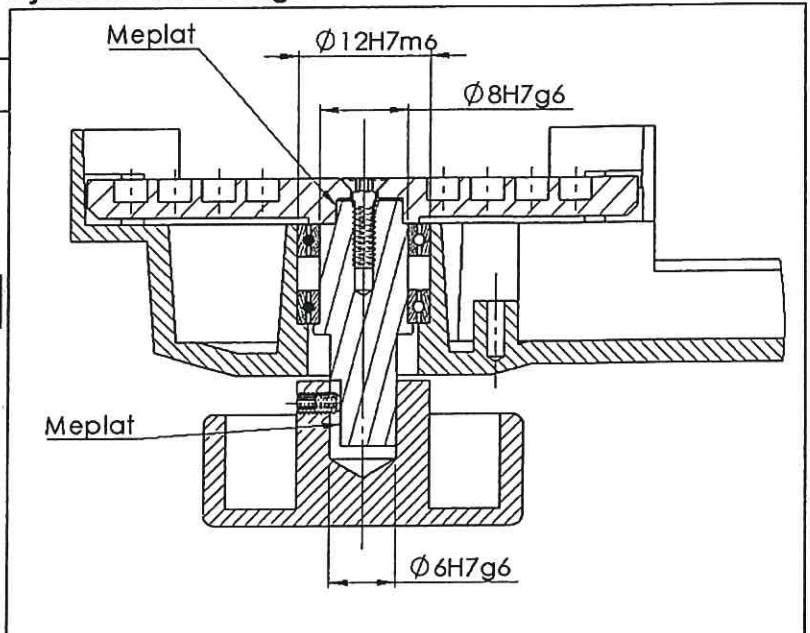
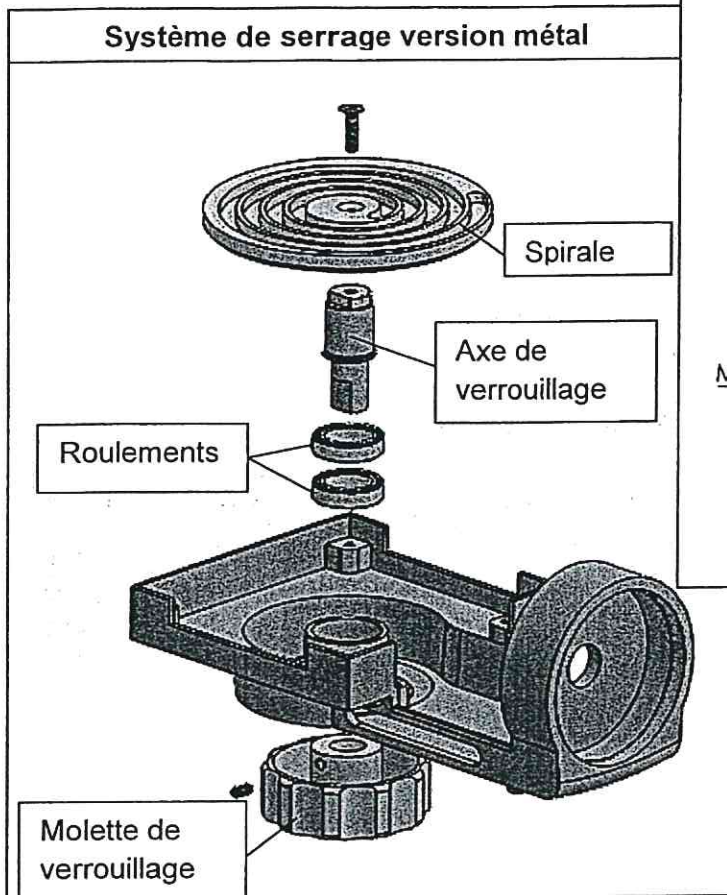
le choix sera du PA car disparition des roulements

Matériau métallique : Zn = mg

le choix sera mg car sa masse volumique plus faible

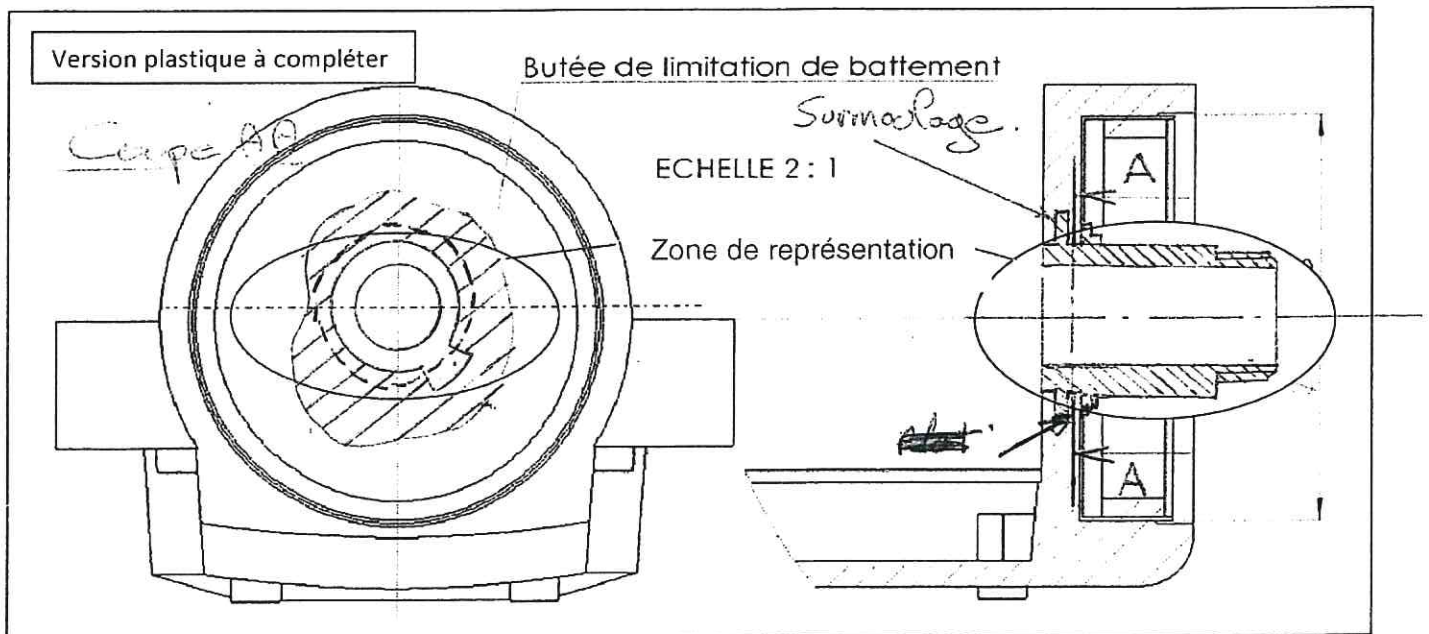
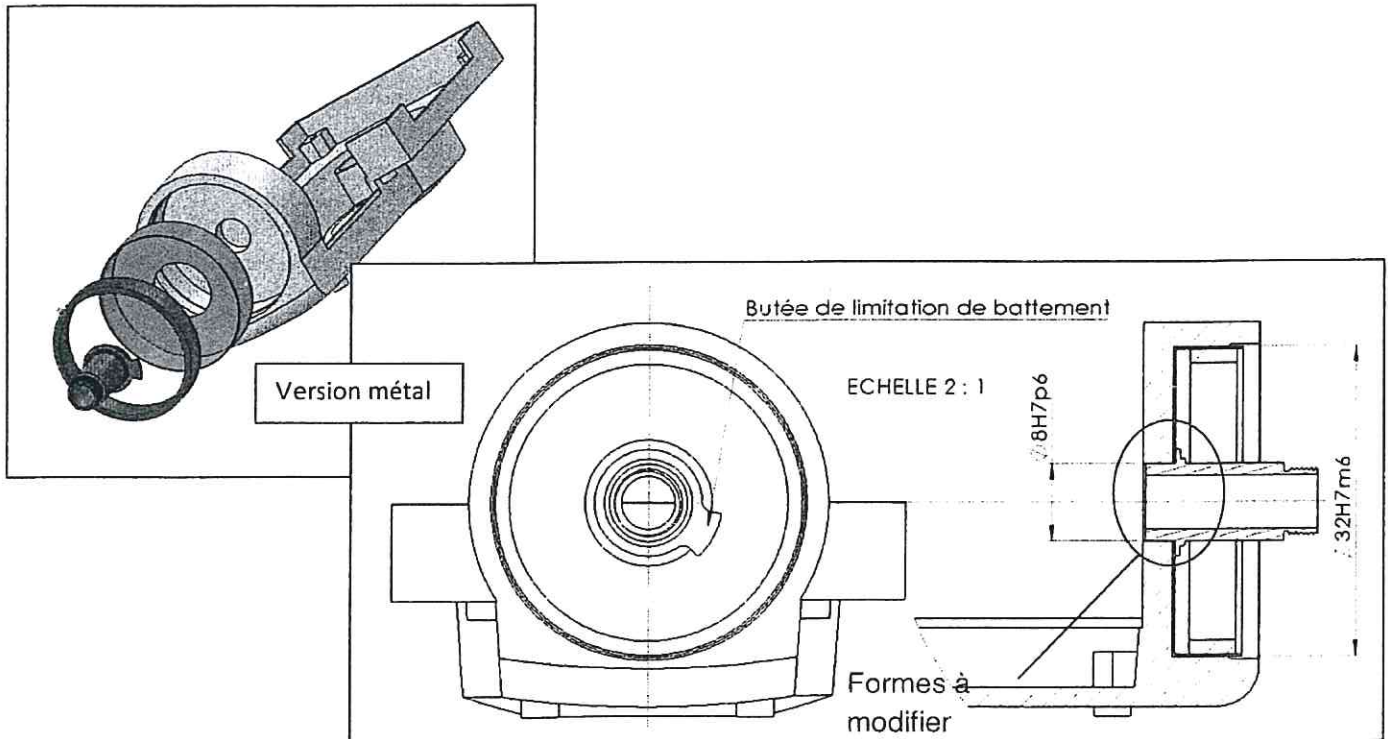
Etude 2 : modifications du sous-ensemble de tangage en version «plastique»

Question 2-1. Imaginer et représenter le système de serrage.



Question 2-2. Reconcevoir la liaison encastrement de l'axe central du moteur brushless

Le procédé retenu pour l'assemblage nous conduit à l'obligation de proposer une modification de la liaison encastrement. La technique utilisée est l'injection plastique avec insert ou surmoulage des pièces métalliques.

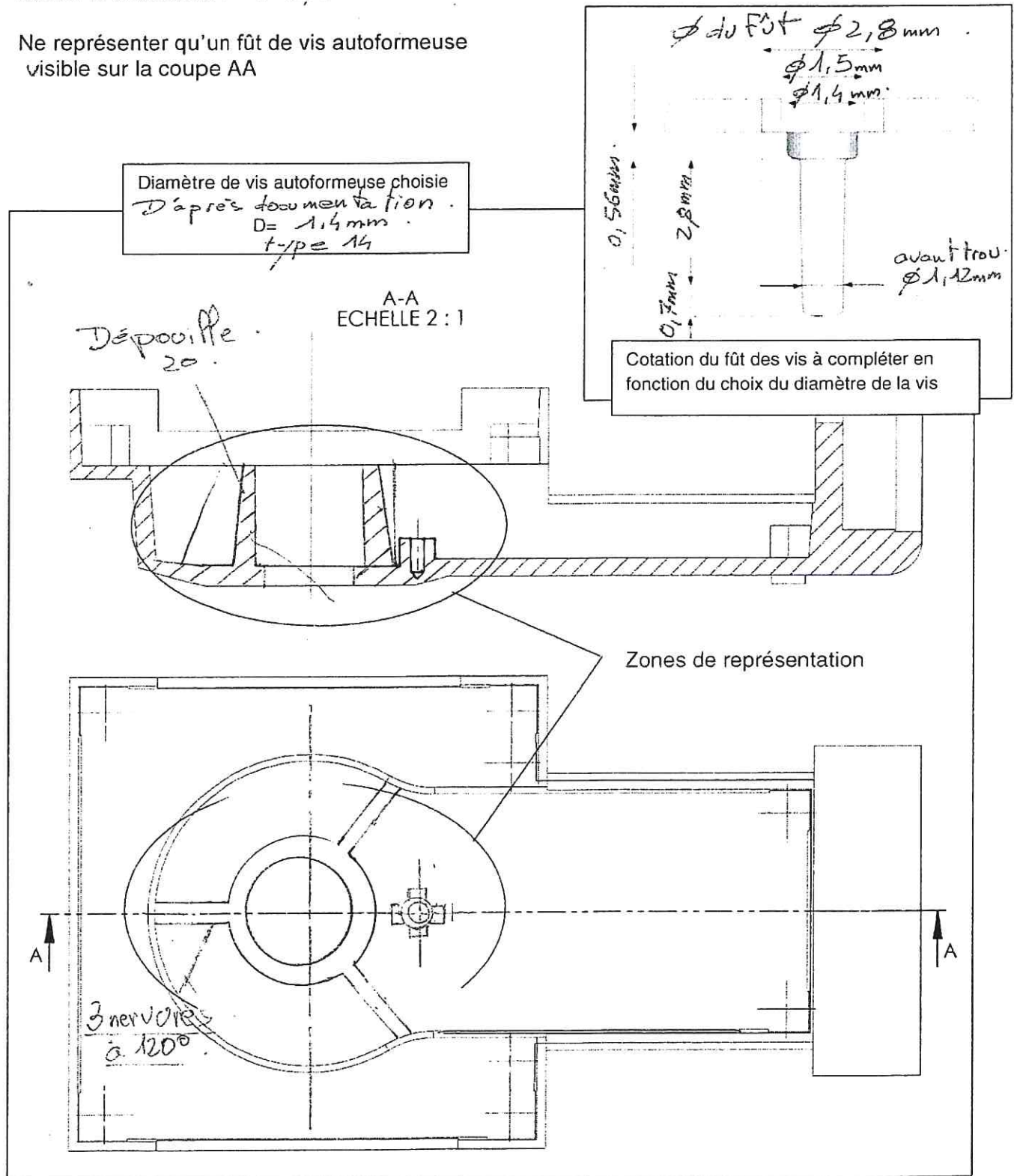


BTS CIM - EPREUVE E51 Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2018
Code : 18-CDE5PI-ME1	Durée : 4h	Coeff. : 2	DC 4/11

Question 2-3. Apporter les modifications pour la forme extérieure du fût central et des fûts des vis autoformeuses en choisissant le diamètre

Appliquer les règles de base de conception des matières plastique pour établir la modélisation et utiliser le document DT 16/20

Ne représenter qu'un fût de vis autoformeuse visible sur la coupe AA

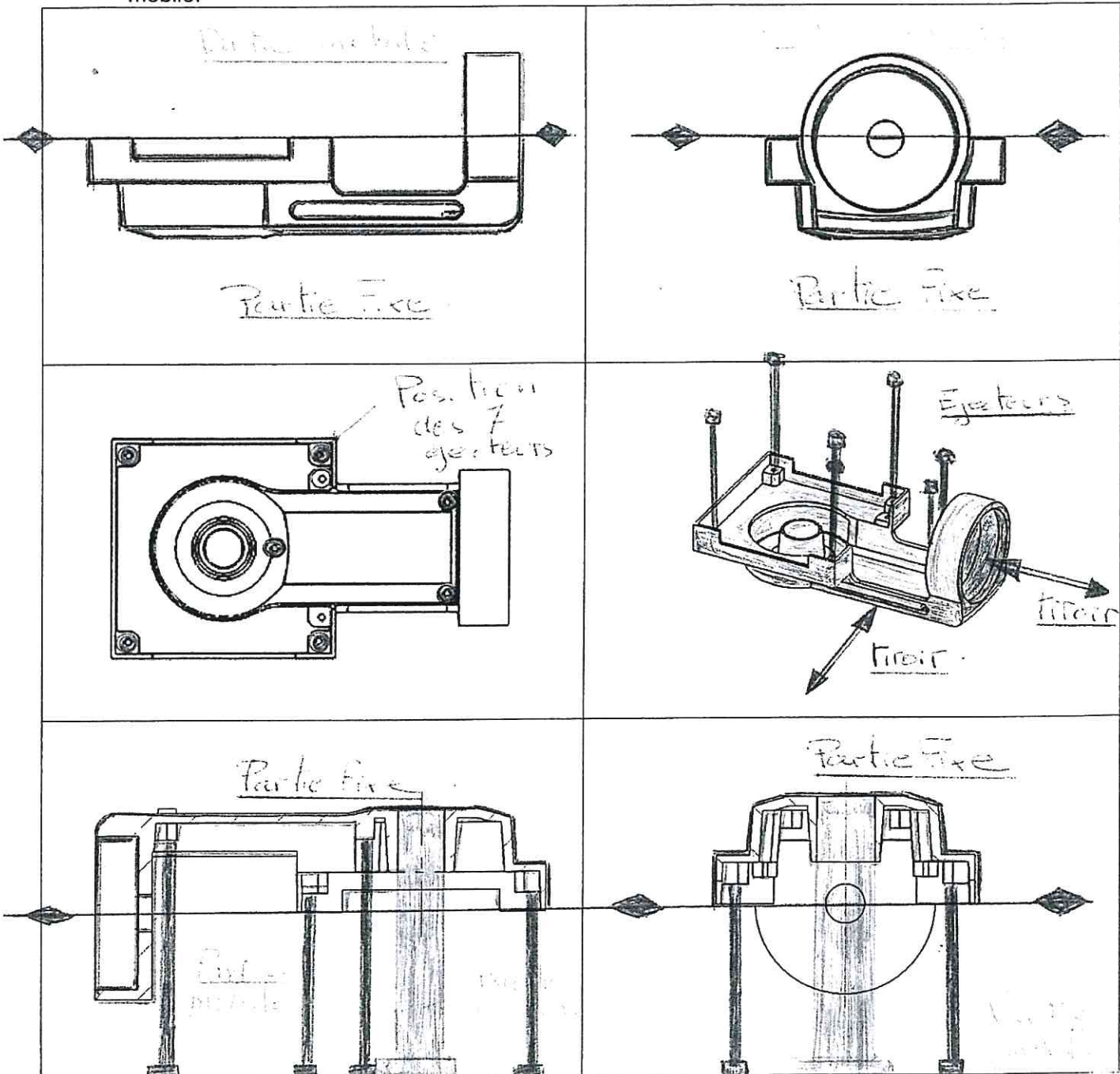


Etude 3 : Etude préliminaire du moule d'injection métal.

Schématisation 3-1.

Repérer et représenter sur les vues suivantes de la pièce injectée les éléments suivants :

- Le plan de joint en bleu
- L'empreinte fixe en rouge
- L'empreinte mobile en vert
- Les géométries en contre dépouille qui demanderont des tiroirs en bleu
- Les éjecteurs en bleu
- Le noyau central en rouge si il est associé à l'empreinte fixe, en vert si il est associé à l'empreinte mobile
- La broche centrale si elle est associée à l'empreinte fixe, en vert, si elle est associée à l'empreinte mobile.



Étude 4 : définition du montage d'usinage 5 axes

Question 4-1. Choisir et justifier la référence des brides de positionnement (butées de plaquage)

Référence :

25 - 115 ou 25-120

Justification :

Plots appui plan = 3 mm
 Donc hauteur > à 3 mm
 Donc choisir 75 mm
 Pas besoin d'orientation (125 ou 130)

Question 4-2. Choisir et justifier la référence des brides de serrage (éléments de serrage)

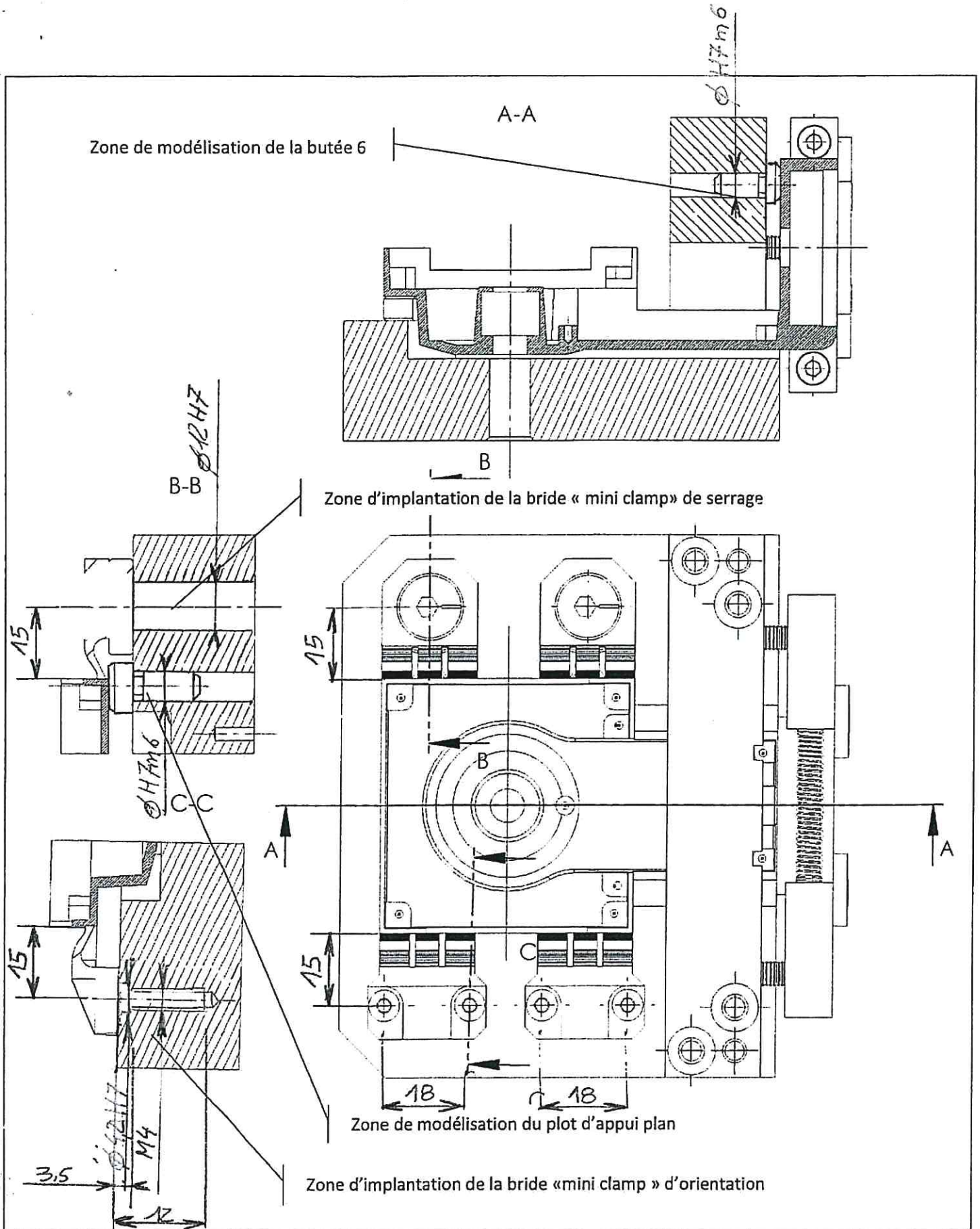
Référence :

25 - 215

Justification :

Plots appui plan = 3 mm
 Donc hauteur > à 3 mm
 Donc choisir 5 mm

Question 4-3. Représenter sur le document DR8/12 les éléments suivants : CORRIGÉ



BTS CIM - EPREUVE E51 Conception détaillée - Pré-industrialisation			Session 2018
Code : 18-CDE5PI-ME1	Durée : 4h	Coeff. : 2	DC 8/11

Etude 5 : avant-projet d'usinage de la phase 20 « version métal »

Question 5-1. Compléter le tableau ci-dessous en indiquant la suite des opérations pour réaliser la phase 20 de reprise

La stratégie d'usinage est :

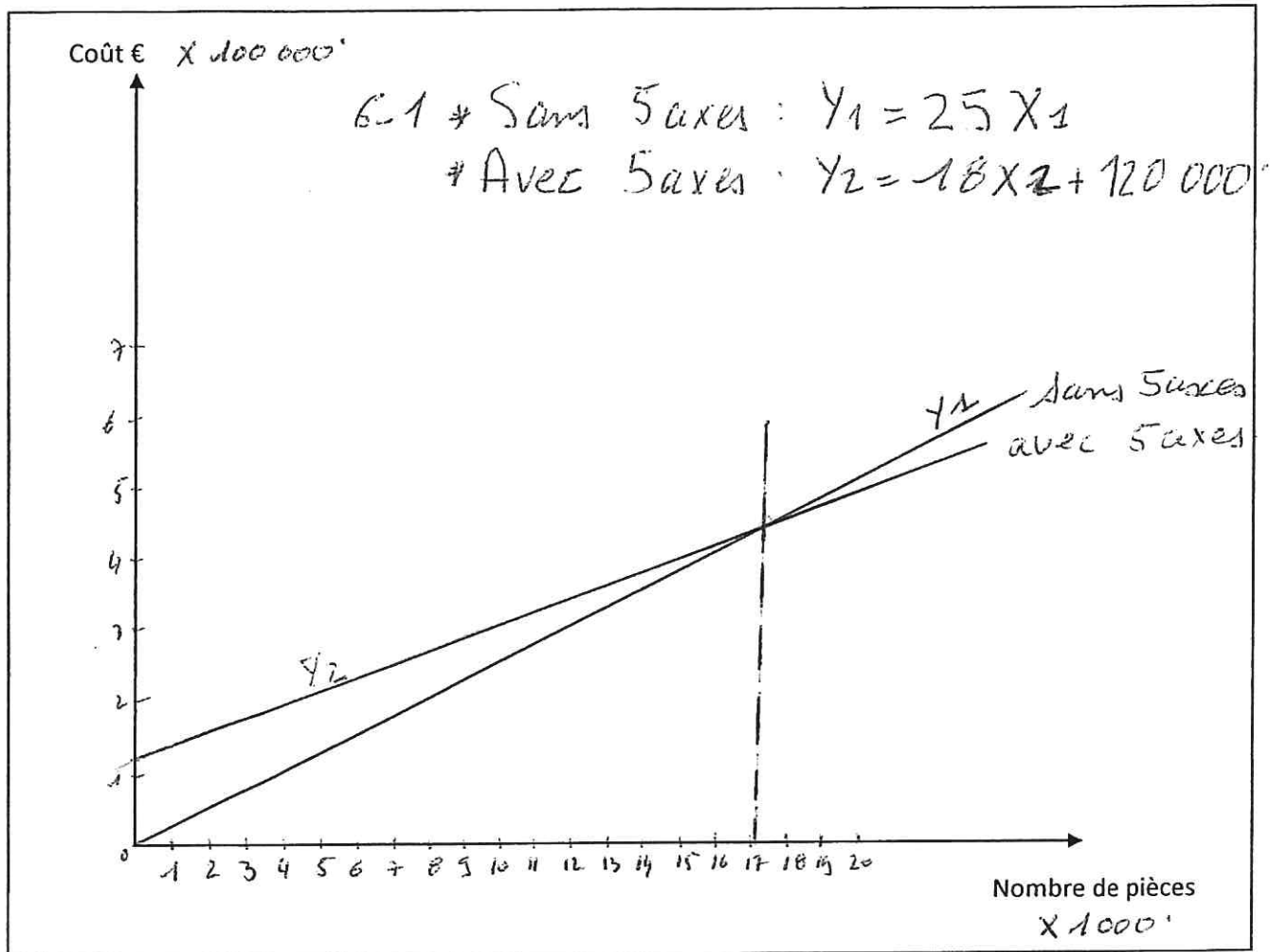
- effectuer les taraudages sur le centre d'usinage ;
- prévoir les opérations de demi-finition pour chaque opération de finition. Utiliser des fraises à profil « brise copeaux » ;
- prévoir les opérations de finition avec des fraises à profil constant ;
- optimiser la phase 20 en limitant les changements d'outils.

Opération	Désignation de l'opération (repérage de la zone usinée, du type d'opération, du type d'outil avec son diamètre, du changement d'outil et de la rotation du montage éventuels)
20-01	Pointage des 9 trous M2. Foret à pointer $\phi 4$ changement d'outil
20-02	Percage des 9 trous M2 Foret $\phi 6$ changement d'outil
20-03	Taraudage des 9 trous M2 Taraud machine M2 changement d'outil
20-04	Demi-finition de la partie de roulement Fraise $\phi 6$ Brise copeaux Rotation 5 axes machine
20-05	Demi-finition de la partie de l'axe central changement d'outil
20-06	Demi-finition de la partie de la Cloche blindée Fraise $\phi 20$ changement d'outil Brise copeaux
20-07	Finition de la partie de l'axe central Alésoir $\phi 8$ H4 machine changement d'outil
20-08	Finition de la partie de la Cloche blindée Fraise $\phi 20$ profil changement d'outil et Rotation 5 axes machine constant
20-09	Finition de la partie de roulement Fraise $\phi 10$ profil constant
20-10	

Question 5-2. Compléter le tableau des conditions de coupe pour chacune des opérations.

Désignation des opérations	Type d'outil et conditions de coupe	
Perçage des avants trous des 9 trous taraudés M2	Type d'outil Vitesse de coupe V_c Avance f_z en mm/dt ou f en mm/tr Fréquence de rotation Avance F en mm/min	Foret \varnothing <u>1,6</u> 60 m/min $f = 0,03$ mm/tr $N = 11930$ tr/min 357 mm/min
Alésage de la portée de l'axe centrale du moteur Brushless au 8H7 débouchant	Type d'outil Vitesse de coupe V_c Avance f_z en mm/dt ou f en mm/tr Fréquence de rotation Avance F en mm/min	Alésoir machine $\varnothing 8H7$ à 3 dents $V_c = 20$ m/min $f_z = 0,4$ mm/dt $N = 790$ tr/min $F = 950$ mm/min
Finition de la portée de roulements au $\varnothing 12H7$	Type d'outil Vitesse de coupe V_c Avance f_z en mm/dt ou f en mm/tr Fréquence de rotation Avance F en mm/min	Fraise « profil constant » $\varnothing 10$ $V_c = 200$ m/min $f_z = 0,068$ mm/dt $N = 6366$ tr/min $F = 1298$ mm/min
Taraudage des 9 trous taraudés M2	Type d'outil Vitesse de coupe V_c Avance f_z en mm/dt ou f en mm/tr Fréquence de rotation Avance F en mm/min	Taraud machine $V_c = 20$ m/min $f = 0,4$ mm $N = 3180$ tr/min $F = 1272$ mm/min

Question 6-2. Tracer les courbes des coûts.



Question 6-3. Donner le seuil de rentabilité entre les deux procédés d'usinage et donner le retour sur l'investissement en mois.

Seuil = environ 17 100
 = 17 142 par calcul.

Retour investissement : $9000 / 12 = 750$ / mois
 : $17 100 / 750 = 22,8$ mois
 soit environ 2 ans.