

# CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN MICROTECHNIQUES

SESSION 2018

ÉPREUVE E5 : CONCEPTION DÉTAILLÉE

SOUS-ÉPREUVE E51 :

CONCEPTION DÉTAILLÉE : PRÉ-INDUSTRIALISATION

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

## Stabilisateur de téléphone portable

DOSSIER DOCUMENTS RÉPONSES

Ce dossier est constitué des documents DR1/12 à DR12/12

- |  |                   |
|--|-------------------|
| 1. Choix d'un matériau pour chacune des versions         | DR2/12            |
| 2. Modifications du sous-ensemble de tangage             | DR3/12 à DR5/12   |
| 3. Représentation d'une solution constructive            | DR6/12            |
| 4. Définition du montage d'usinage 5 axes                | DR7/12 et DR8/12  |
| 5. Avant-projet d'usinage de la phase 20 «version métal» | DR9/12 à DR10/12  |
| 6. Comparaison de rentabilité des procédés               | DR11/12 à DR12/12 |

## 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						
Masse volumique						
Usinabilité						
Coulabilité						
Poids total						

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

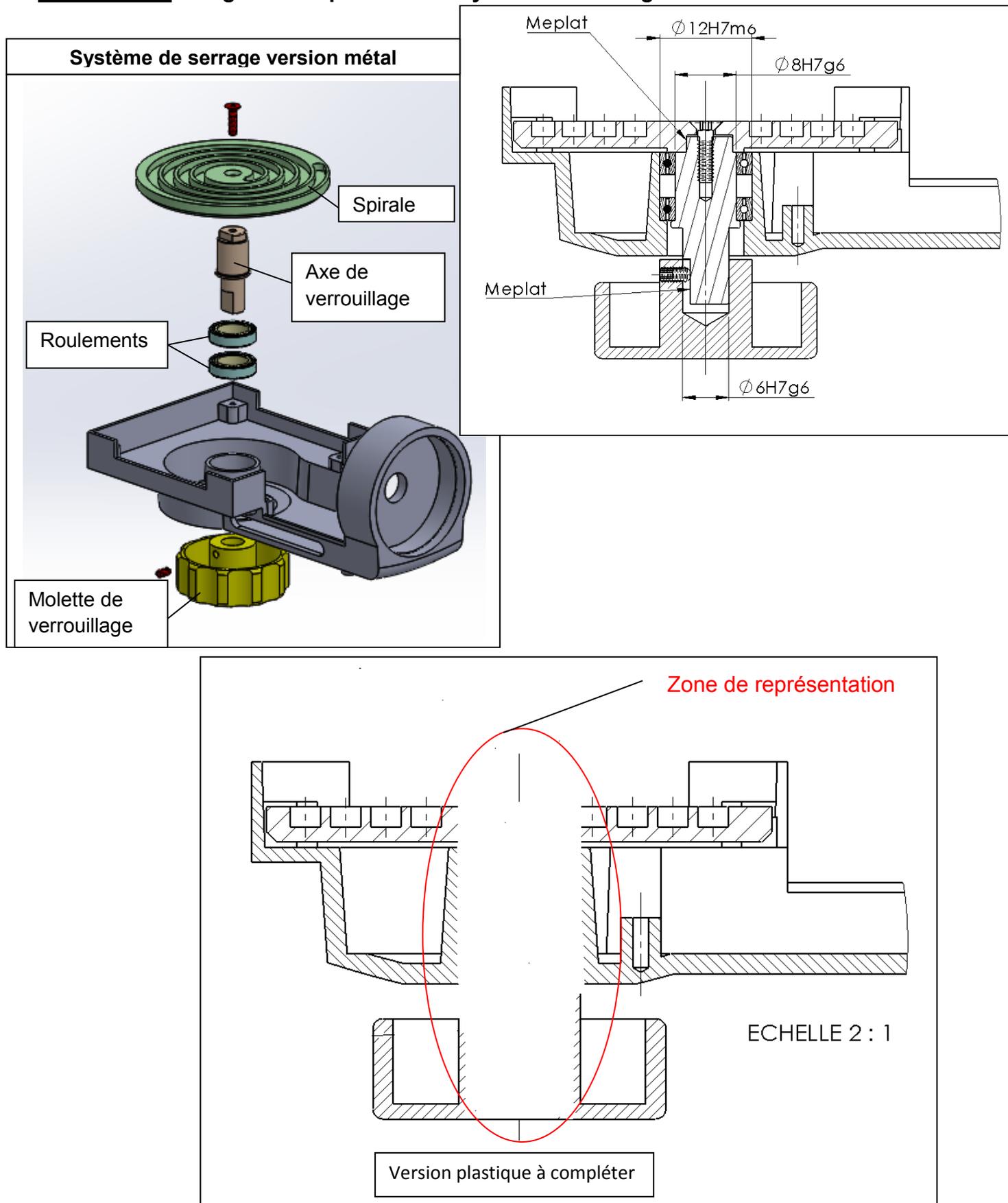
En cas d'égalité de poids entre des matériaux, utiliser le tableau de synthèse pour les opérations de finition DT12/20 pour faire un choix définitif entre ces matériaux.

**Matériau plastique :**

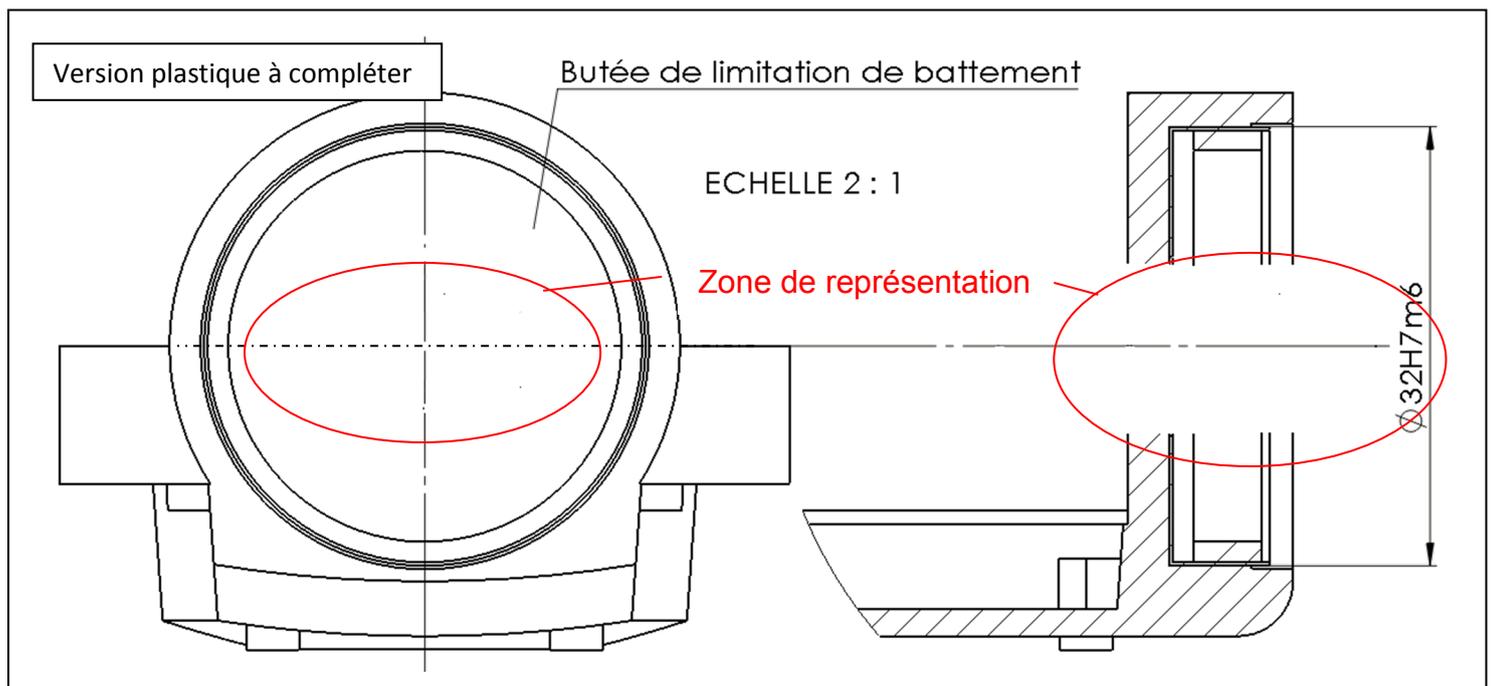
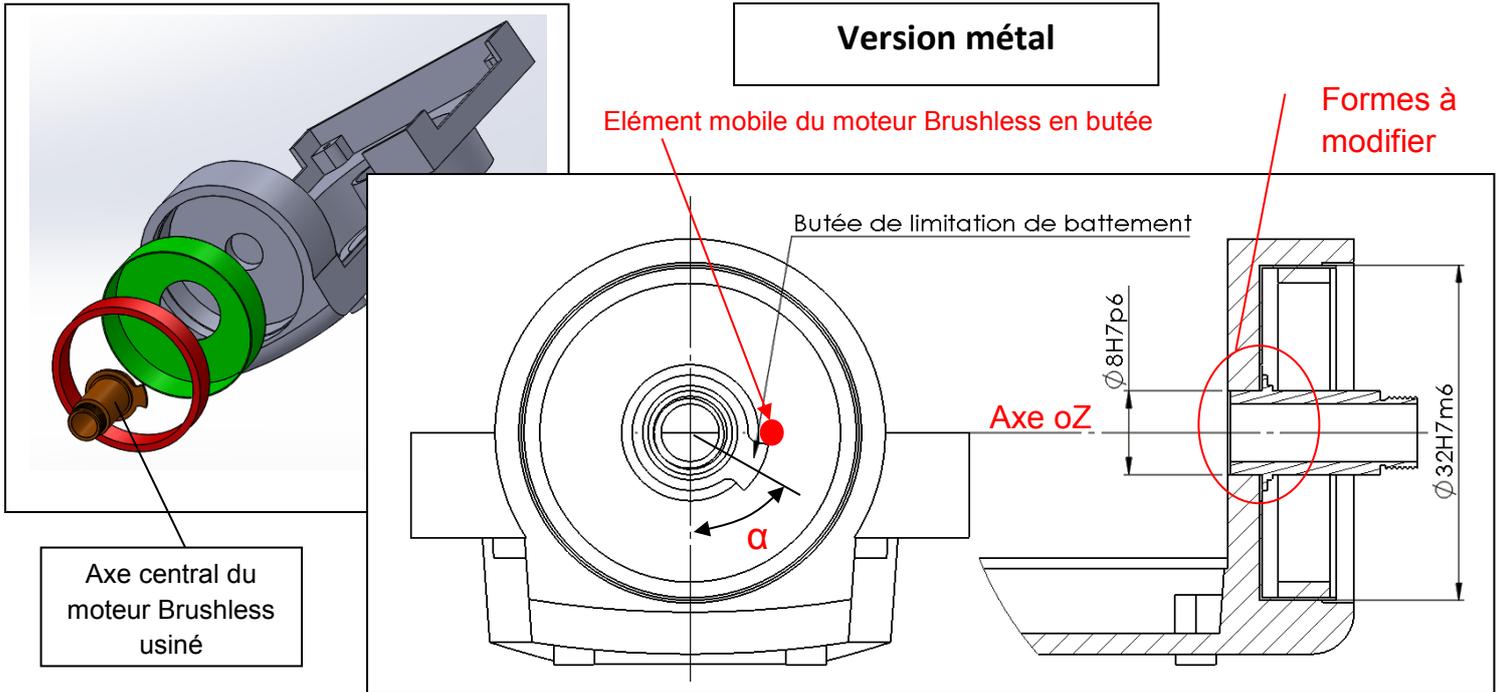
**Matériau métallique :**

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

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



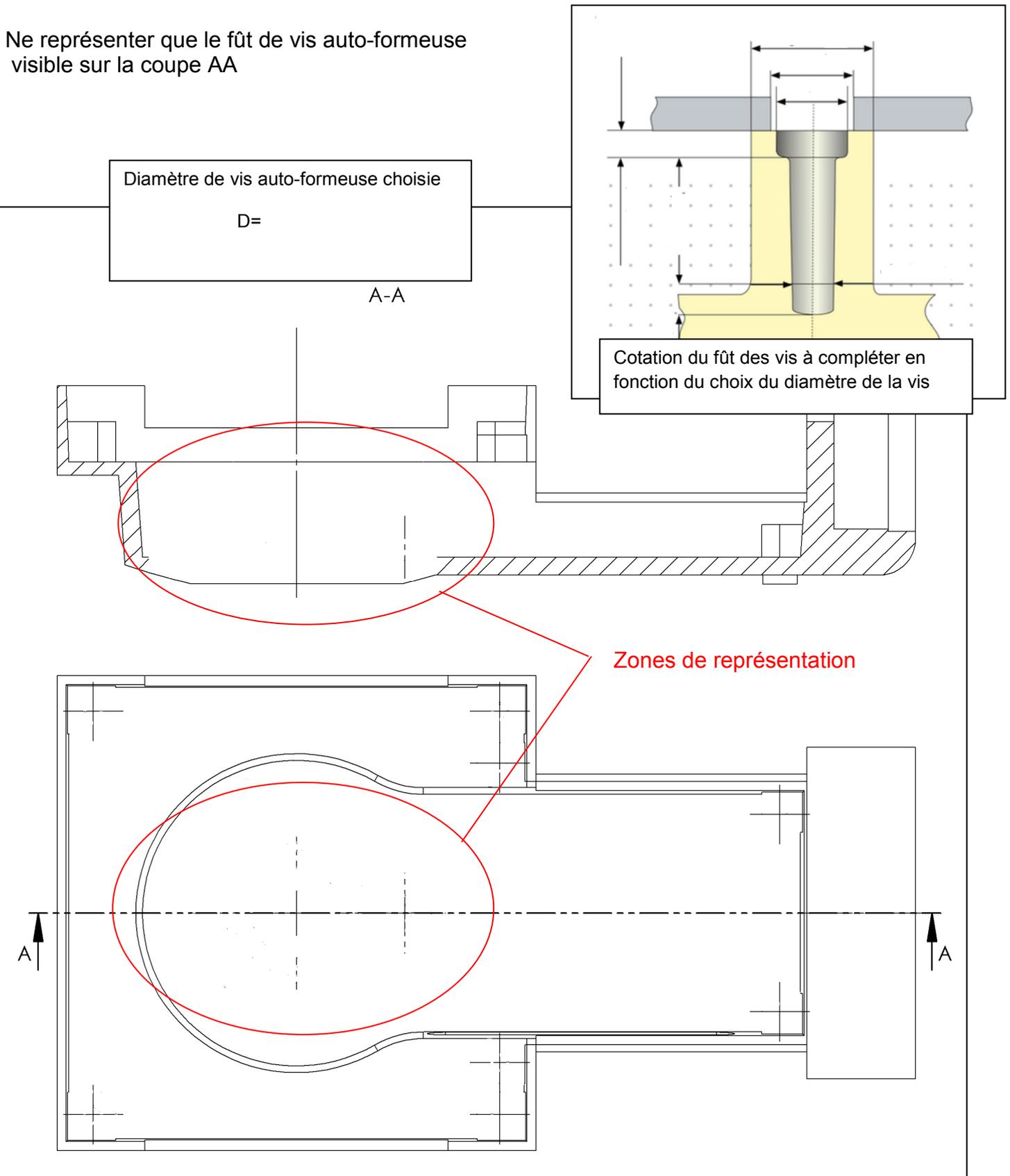
**Question 2-2. Imaginer et représenter la liaison encastrement de l'axe central du moteur avec le bras de tangage.**



Représenter l'axe central du moteur en perspective

**Question 2-3. Définir et représenter les formes du bras de tangage pour les géométries 1 et 2.**

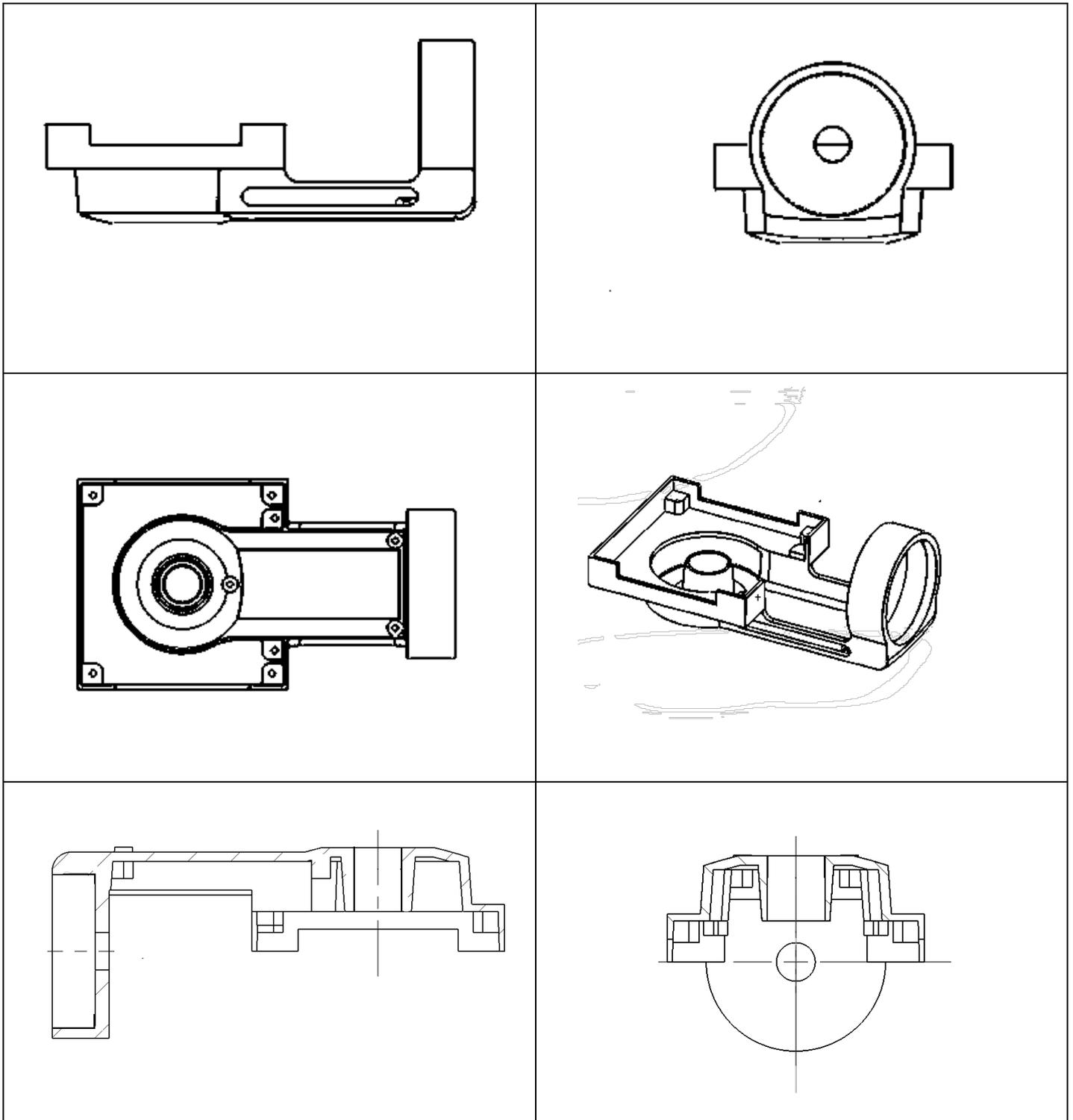
Ne représenter que le fût de vis auto-formeuse visible sur la coupe AA



### Étude 3 : représentation d'une solution constructive d'injection métal

#### Question 3-1. Représenter la solution constructive du moule du bras de tangage :

- les surfaces obtenues par la partie fixe en rouge ;
- les surfaces obtenues par la partie mobile en vert ;
- le plan de joint en bleu ;
- les géométries en contre-dépouille en bleu ;
- la solution d'éjection en noir ;
- les broches nécessaires (en vert ou rouge suivant implantation dans la partie mobile ou fixe) ;
- une solution de seuil d'injection.



## 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 :

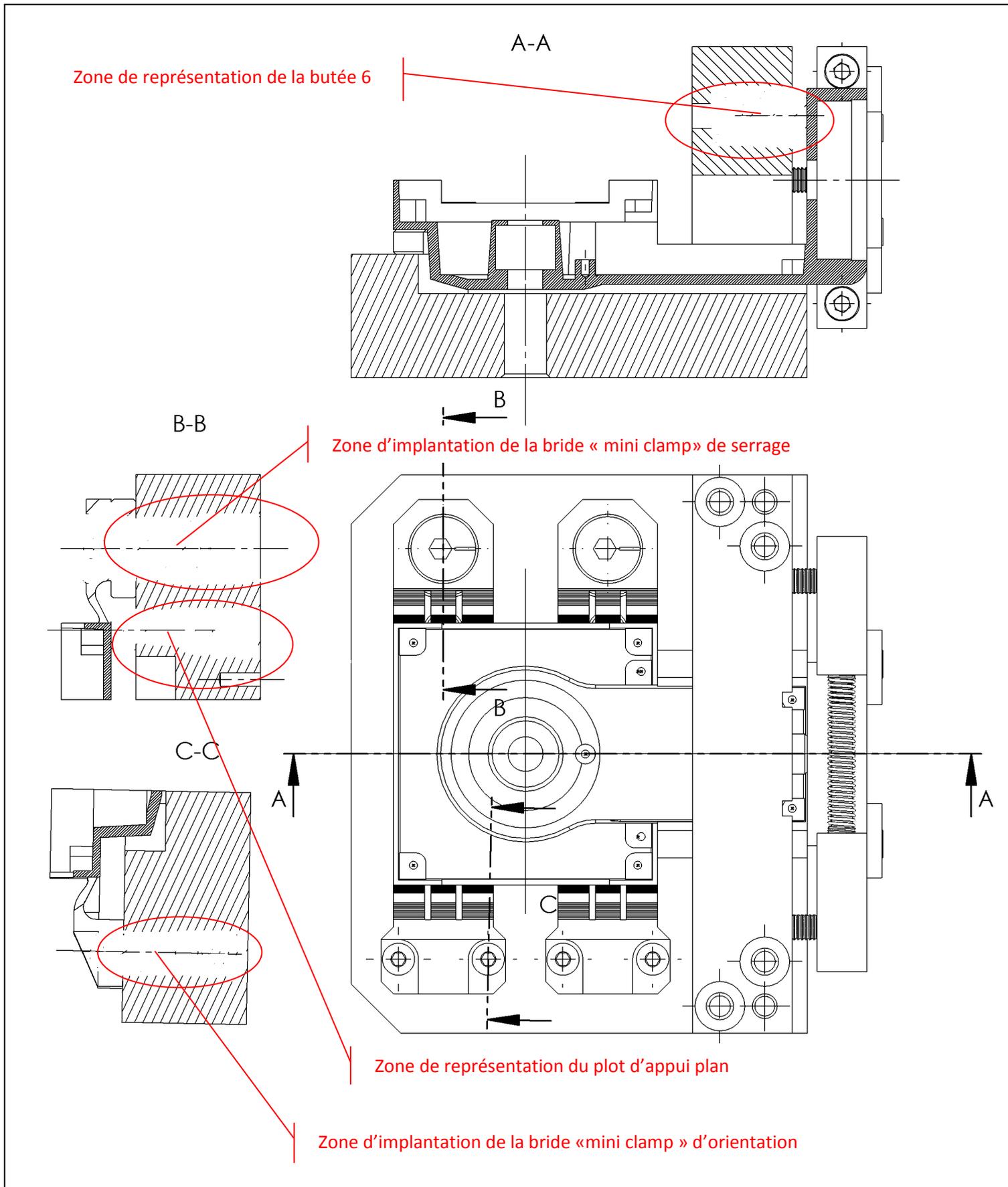
Justification :

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

Référence :

Justification :

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



## 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.

<b>Opération</b>	<b>Désignation de l'opération</b> (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)
<b>20-01</b>	
<b>20-02</b>	
<b>20-03</b>	
<b>20-04</b>	
<b>20-05</b>	
<b>20-06</b>	
<b>20-07</b>	
<b>20-08</b>	
<b>20-09</b>	
<b>20-10</b>	

**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 $\varnothing$ _____ 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 <b>N= _____</b> <b>F= _____</b>
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 <b>f = _____</b> $N=3180$ tr/min <b>F = _____</b>

## Etude 6 : comparaison de rentabilité des procédés

**Question 6-1.** Exprimer sous forme d'équations le coût d'une série par procédé.

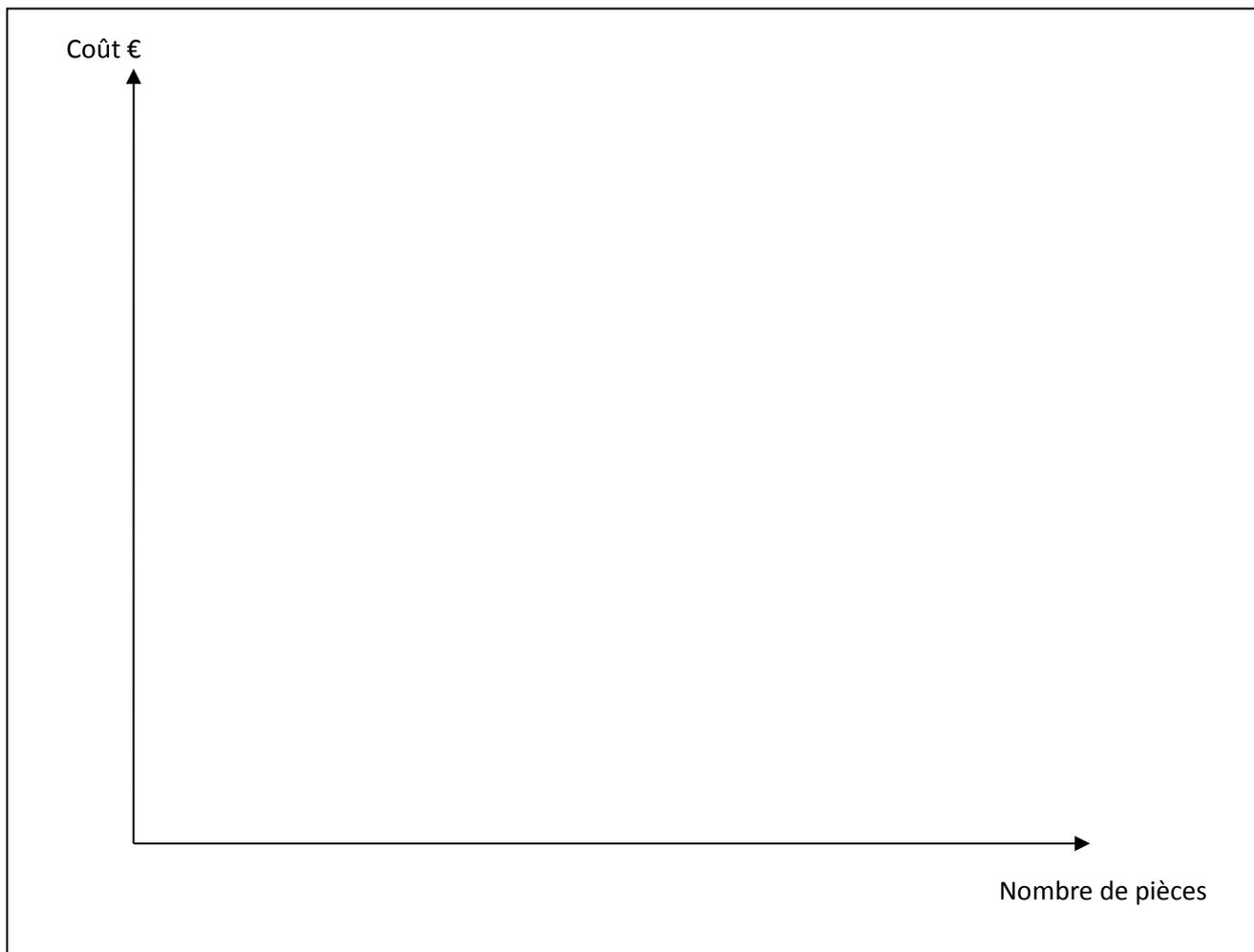
**Données techniques :**

- coût unitaire d'un bras de tangage métal sans usinage 5 axes = 25 € ;
- coût unitaire d'un bras de tangage métal avec usinage 5 axes = 18 € ;
- investissement (étude, achat machine, montage d'usinage, outillage)= 120 000 €
- Vente prévisionnelle par an = 9000 stabilisateurs

1. Donner l'équation du coût d'une série en fonction du nombre de pièces pour le procédé d'usinage sans machine 5 axes.

2. Donner l'équation du coût d'une série en fonction du nombre de pièces pour le procédé d'usinage avec une machine 5 axes.

**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.

A large empty rectangular box provided for the student to write their answer to Question 6-3.