

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR

conception des processus de réalisation de produits

Épreuve E4 – CONCEPTION PRÉLIMINAIRE

CORRIGÉ

SESSION 2024

Coefficient 6 – Durée 6 heures

DOSSIER REPONSE

DR 1 : Exigence économique	page 38
DR 2 : Exigence énergétique	page 38
DR 3 : Seuil de rentabilité	page 38
DR 4 : Matrice - relavage	page 39
DR 5 : Directions d'usinage	page 39
DR 6 : Position de la tige	page 40
DR 7 : Choix du procédé	page 40
DR 8 : Procédure de construction du plan A	page 41
DR 9 : Grille d'analyse de spécification	page 42
DR 10 : Symbolisation du porte-pièces	page 43
DR 11 : Foret étagé	page 43
DR 12 : Cote outil // Cote machine	page 44
DR 13 : Avant projet pour l'usinage de PL4 et CÔ1	page 45

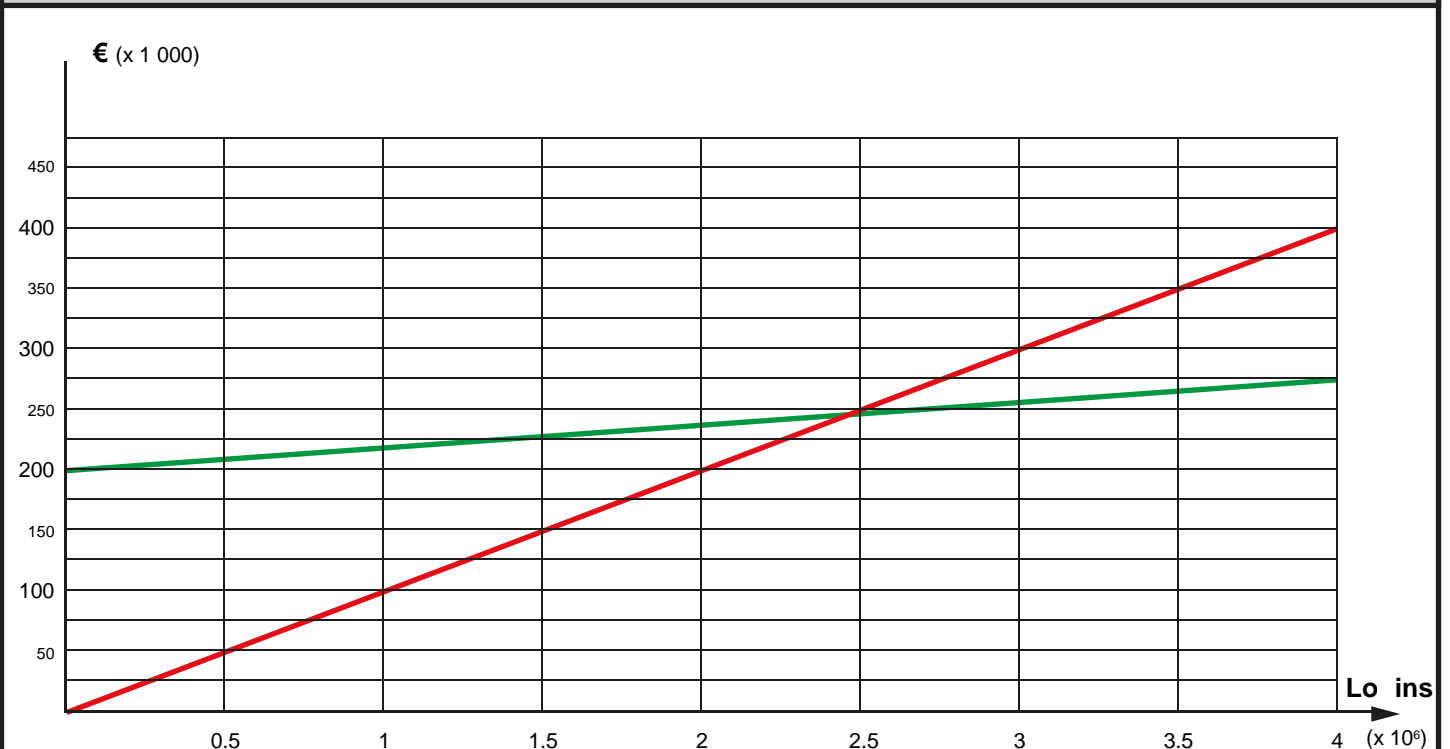
DR 1 : Exigence économique

	Lopin				
	Volume	Masse	Coût		
Calculs	$V = S \cdot h = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$	$m = \rho \cdot V$	$Coût_{lopin} = \frac{0,271 \times 44,65}{1}$	Coût maxi matière attendu	Exigence respectée
Résultats	61.26 cm ³	270.77 g	12.09 €	15 €	<div>Oui <input checked="" type="checkbox"/></div> <div>Non <input type="checkbox"/></div>

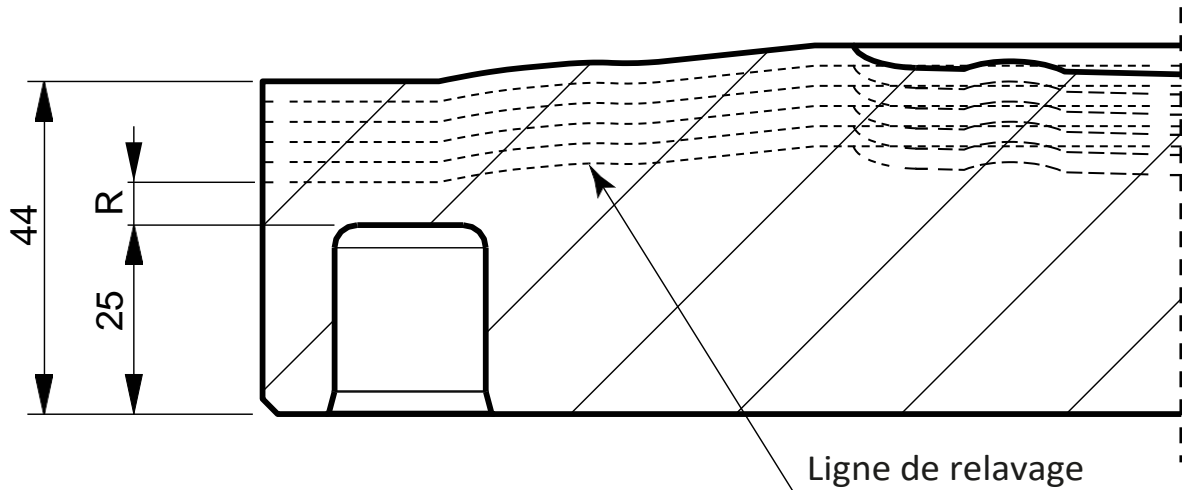
DR 2 : Exigence énergétique

	Four				
	Consommation électrique	Consommation induction	Gain		
Calculs	$(5000/30) \cdot 13,2$	$(5000/120) \cdot 25 \cdot 0,4$	$100 - (417 \cdot 100 / 2200)$	Objectif de gain	Exigence respectée
Résultats	2200 kW	417 kW	81 %	15 %	<div>Oui <input checked="" type="checkbox"/></div> <div>Non <input type="checkbox"/></div>

DR 3 : Seuil de rentabilité



DR4 : Matrice - relavage



Q 2.2.3 :

$$44 - 25 - 10 = 9 \text{ mm}$$

Il est possible de faire 4 relavages

Q 2.2.4 :

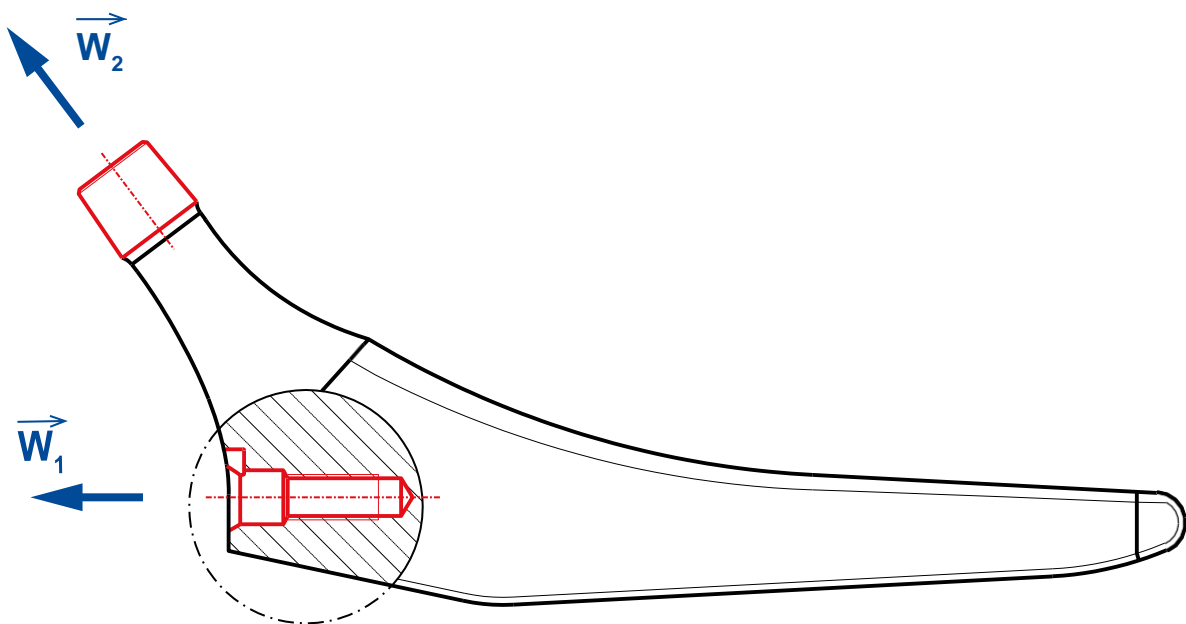
4 relavages soit :

$$800 + (4 \times 800) = 4000 \text{ frappes de } 25\text{s}$$

$$100\,000 \text{ s} = 27\text{h } 46\text{min } 40\text{s}$$

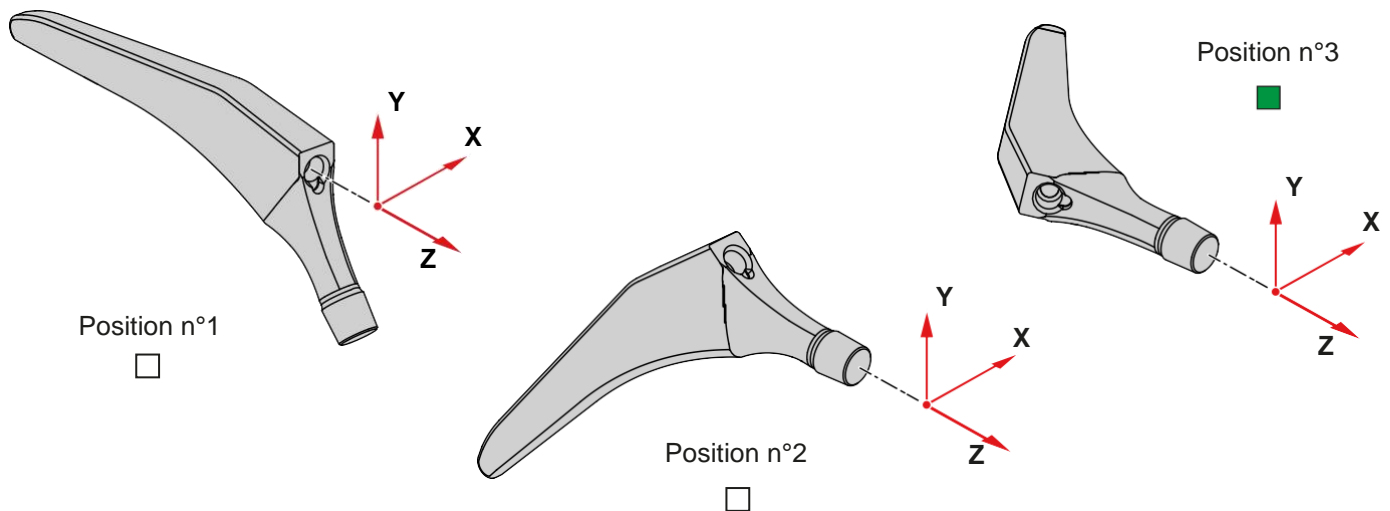
La durée de vie d'une matrice est de 27h 46min 40s.

DR 5 : Directions d'usinage



DR 6 : Position de la tige

Cocher la case de votre choix.



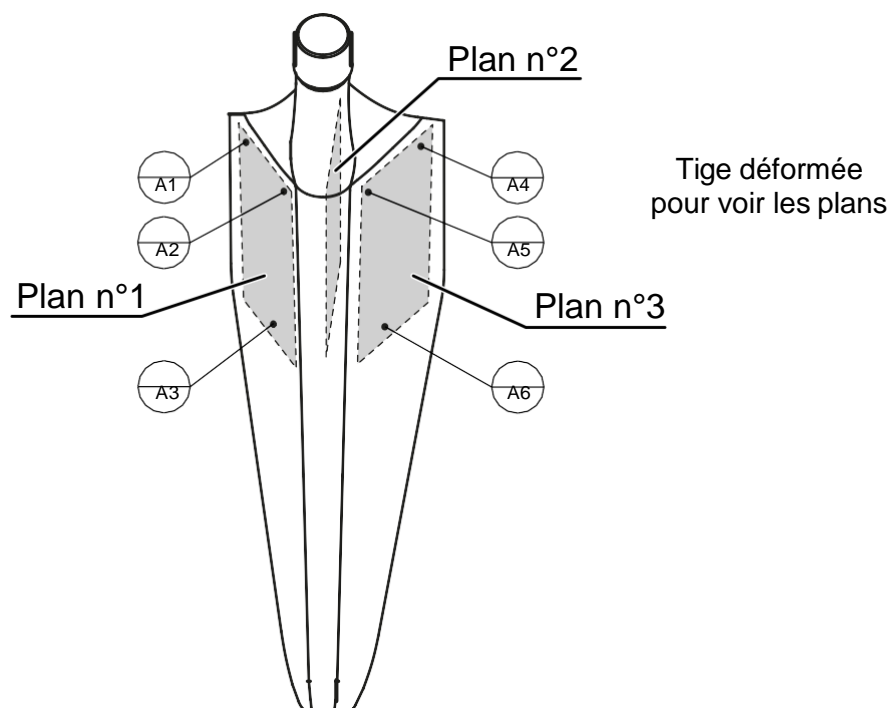
Le CU permet une rotation suivant l'axe Y. Seule la position 3 est possible pour réaliser le cône et le perçage.

DR 7 : Choix du procédé

	Centre d'usinage horizontal 4 axes (axe B)	Tour 4 axes	Tour 5 axes
Axe machine utilisé pour aligner l'axe du cylindre CY5	Axe B		Axe B
Type d'outil	Fraise de forme	Outil à charioter et dresser	Outil à charioter et dresser
Type d'opération	Contournage	Contournage ext.	Contournage ext.
Porte-outils	Réf	Has0470125	
		Coût unitaire 3 799	Qté 5
	Coût	Coût total 18 995	
Coût machine	182 695 €	85 295 €	110 000 €
Investissement	182 695 €	104 290 €	110 000 €

Le choix se portera sur le tour 5 axes, il évite la gestion des portes-outils inclinable du tour 4 axes et il est moins cher qu'un CU 4 axes.

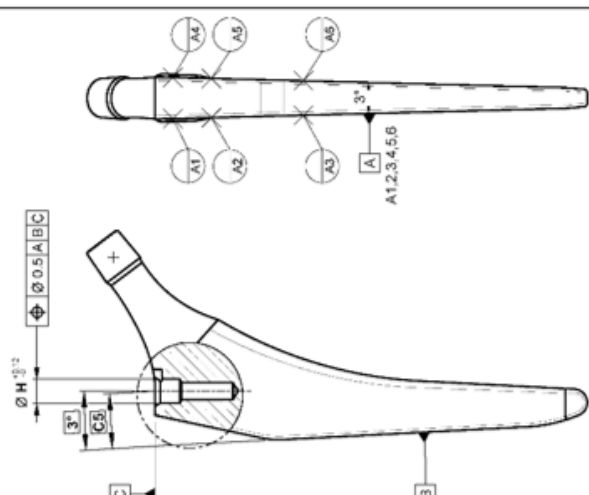
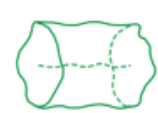
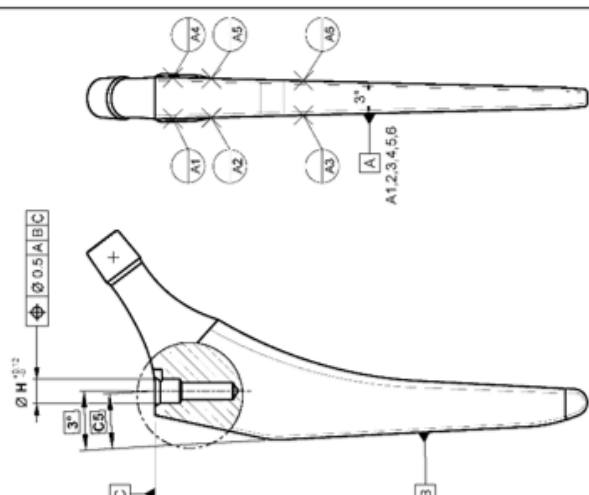
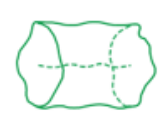

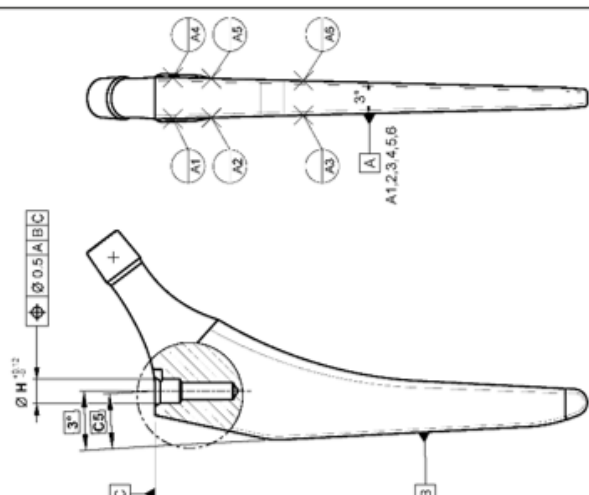
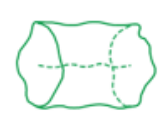

DR 8 : Procédure de construction du plan A



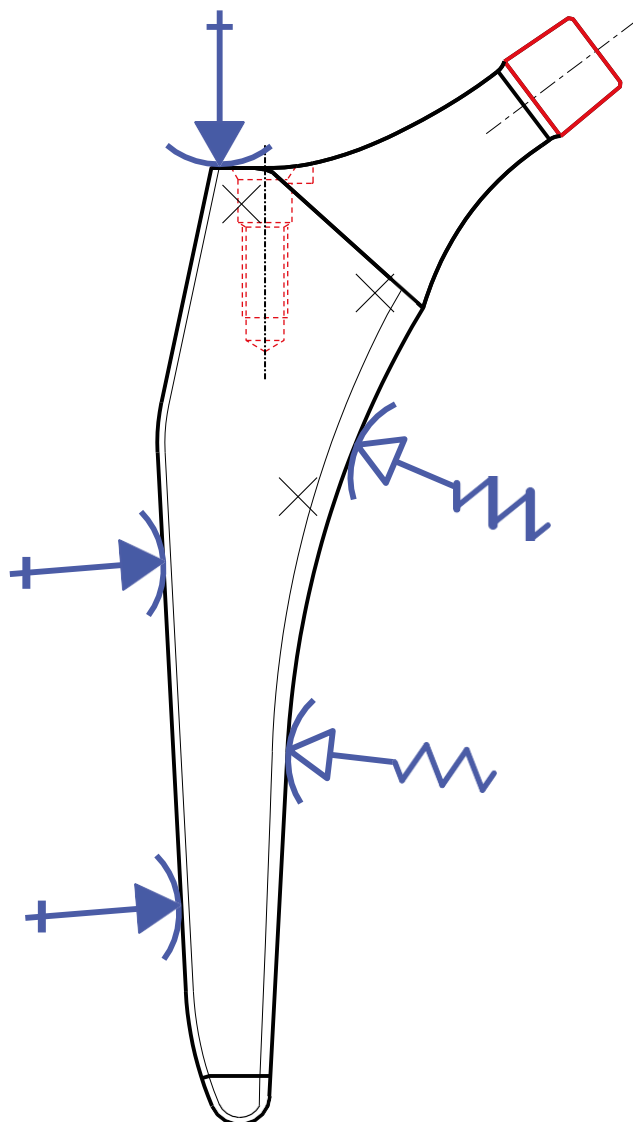
- ❶ Palper les points A1, A2, A3 en fonction de leurs positions
- ❷ Construire le plan n°1
- ❸ Palper les points A4, A5, A6 en fonction de leurs positions
- ❹ Construire le plan n°3
- ❺ Construire le plan médian n°2 à l'aide des plans n°1 et n°3

(ou toute autre solution cohérente de construction du plan bi-secteur, par construction de points milieu de segments reliant des points de surfaces opposées, par exemple)

DR 9 : Grille d'analyse de spécification par zone

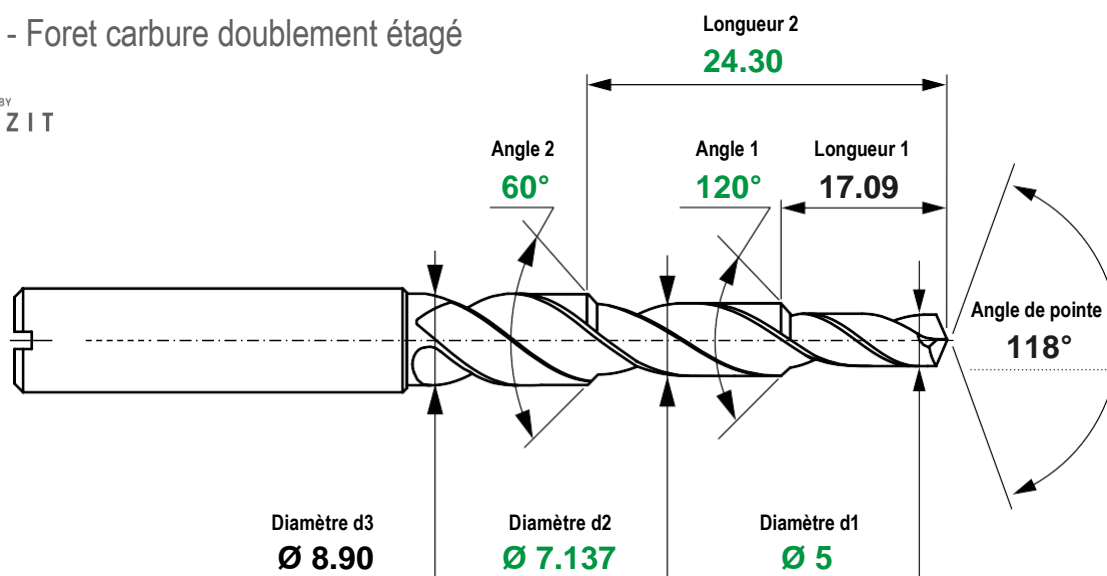
TOLERANCEMENT NORMALISE		Analyse d'une spécification par zone de tolérance				
Symbole de la spécification : $\Phi \text{ } \emptyset 0.5 \text{ A B C}$		Eléments idéaux				
Type de spécification (à compléter) :		Eléments non idéaux extraits du « Skin Modèle »				
Forme	Orientation Battement	Elément(s) tolérancé(s)	Elément(s) de référence	Référence(s) spécifiée(s)	Zone de tolérance	
		Unique Groupe	Unique Multiple	Simple Commune Système	Simple Composée	
Position	Extrait du dessin de définition :	A compléter : Ligne nominalement rectiligne, axe réel d'une surface nominalement cylindrique.	- Elément A : les 6 références partielles sont obtenues en utilisant les dimensions théoriques exactes qui définissent la position de chaque point	Le plan A (plan médian construit à partir des 2 plans associés aux 6 points de référence).	A compléter : L'axe de la zone de tolérance est contenu dans le plan A, est orienté de 3° par rapport à B et passe par un point situé sur le plan C et distant de la cote C5 de la référence B.	
				A compléter : - Elément B : Surface B · nominalement · plane	Le plan B associé à l'élément de référence B et ⊥ au plan A.	Volume limité par un cylindre de Ø0.5mm
				A compléter : - Elément C : Surface C · nominalement · plane	Le plan C associé à l'élément C et contraint par rapport aux références spécifiées primaires et secondaires.	
						
		Condition de conformité: L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance				

DR 10 : Symbolisation du porte-pièces


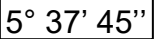
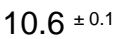
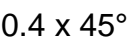


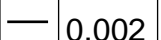
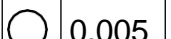
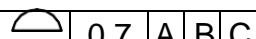


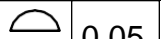


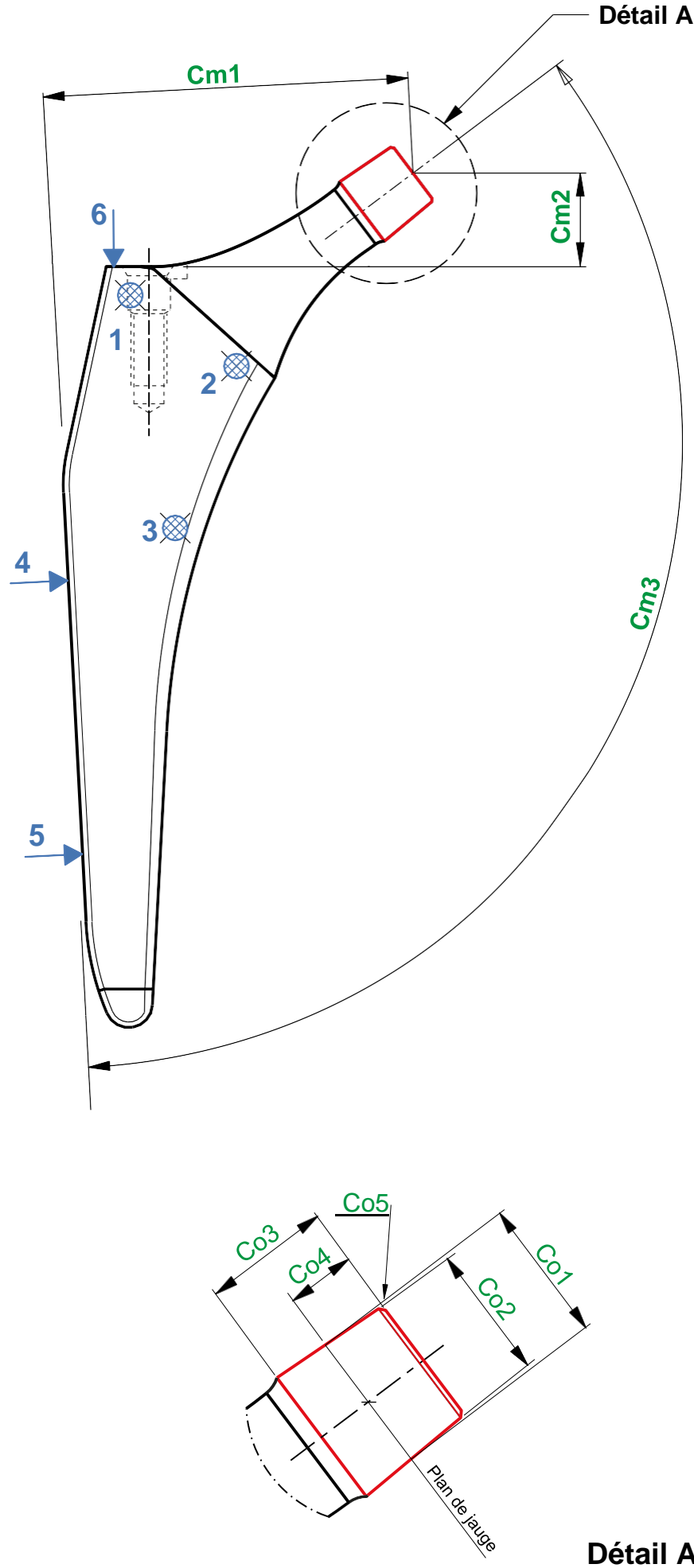
DR11 : Foret étagé

3c* Dimensions - Foret carbure doublement étagé



DR12 : Cote outil // Cote machine

	Cote machine Cm	Cote outil Co
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

DR13 : Avant projet pour l'usinage de PL4 et CÔ1							
AVANT PROJET		Pièce : TIGE fémorale - Taille 5	Phase : 130	Surfaces usinées : PL4 - CÔ1	Machine : Integrex		
		Matière : Ti 6Al 4V	Procédé : Tournage 5 axes		Folio : 1/1		
Date : 09/09/2023							
Isostatisme						Outils de coupe	
Appui plan 1, 2, 3 sur A						Outil à contourner	
Linéaire rectiligne 4, 5 sur B						extérieur 55°	
Ponctuelle 6 sur C						Outil à contourner	
						extérieur 35°	
Opérations d'usinage						(toute proposition cohérente acceptée)	
a Eb. Dressage : PL4							
Cm1' → 59							
Cm2' → 16							
Cm3 → 124°							
b Eb. contournage ext. : CÔ1							
Co1' → 12.87							
Co2 → 5° 37' 45"							
Co3' → 11.1							
Co4' → 6.25							
Co5' → 0.67 x 45°							
c Fin. Dressage : PL4							
Cm1 → 58.623							
Cm2 → 15.519							
Cm3 → 124°							
d Fin. contournage ext. : CÔ1							
Co1 → 11.87							
Co2 → 5° 37' 45"							
Co3 → 10.6							
Co4' → 5.75							
Co5' → 0.4 x 45°							

