

NOM :

## SIMULATION D'USINAGE

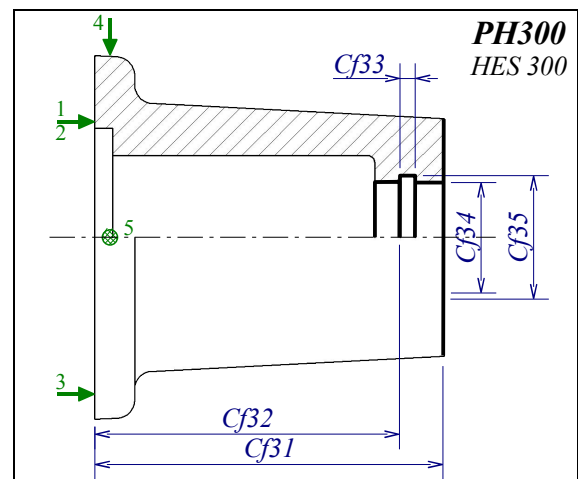
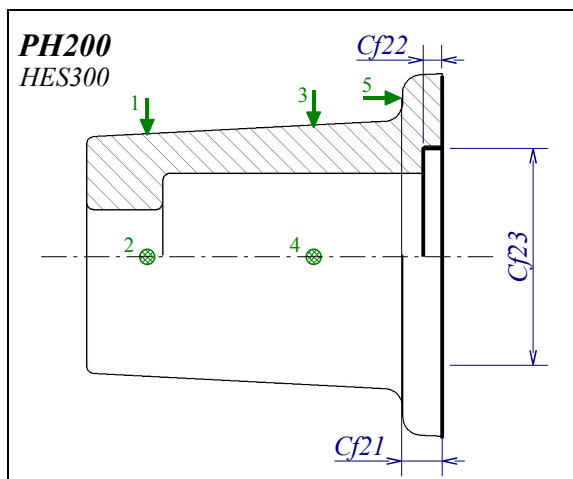
**Données**

La pièce étudiée est le palier avant dont un dessin de définition partiel est fourni ainsi que le repérage des surfaces. Le matériau (*EN-AB 21 000*) est un alliage d'aluminium.

L'objectif de ce travail est d'effectuer la simulation d'usinage de la pièce en vue d'obtenir les cotes fabriquées et les cotes de brut de la pièce en utilisant la méthode dite des *deltas l*.

Vous ne traiterez ici que la simulation d'usinage suivant l'axe Z.

Les deux phases d'usinage de la pièce sont présentées ci-dessous (la phase 100 est le moulage) :



La surface 1 sera obtenue par un écouvillage suivi d'une finition. La surface 5 sera usinée en une seule passe (considérée comme un écouvillage).

**Première partie** (sur le document réponses 1)

- Q.1. Faites l'inventaire des cotes BE selon l'axe Z (chiffrées).
- Q.2. Faites l'inventaire des conditions BM (chiffrées).
- Q.3. Tracez la (les) cote(s) de brut.
- Q.4. Tracez les cotes fabriquées (notez  $C_{fn}$  la cote fabriquée correspondant à l'ébauche d'une cote  $C_f$ ).
- Q.5. Positionnez les différentes dispersions pour chaque phase.

**Deuxième partie** (sur le document réponses 2)

Les valeurs des dispersions initiales sont indiquées sur le *document réponses 2*.

- Q.6. Vérifiez la faisabilité de l'avant projet proposé (pour placer les  $\Delta l$  dans le tableau, s'aider éventuellement du graphe des  $C_b$  et des  $C_f$ ).
- Q.7. Optimisez les dispersions (certaines sont déjà considérées optimisées).

**Troisième partie** (sur le document réponses 2)

- Q.8. Déterminez les cotes BE et BM moyennes (celles qui ne sont pas encore connues).
- Q.9. Tracez le graphe des cotes BE et BM (en les chiffrant).
- Q.10. Calculez les valeurs moyennes des cotes fabriquées et des cotes de brut.
- Q.11. Calculez les tolérances sur ces cotes.
- Q.12. Synthétisez vos résultats en ré-écrivant les  $C_f$  et les  $C_b$  que vous obtenez finalement.

## ÉTUDE DE SPÉCIFICATIONS

Q.13. Expliquez, à l'aide d'un schéma, la spécification dimensionnelle  $\varnothing 30P9$ .

.....

.....

.....

.....

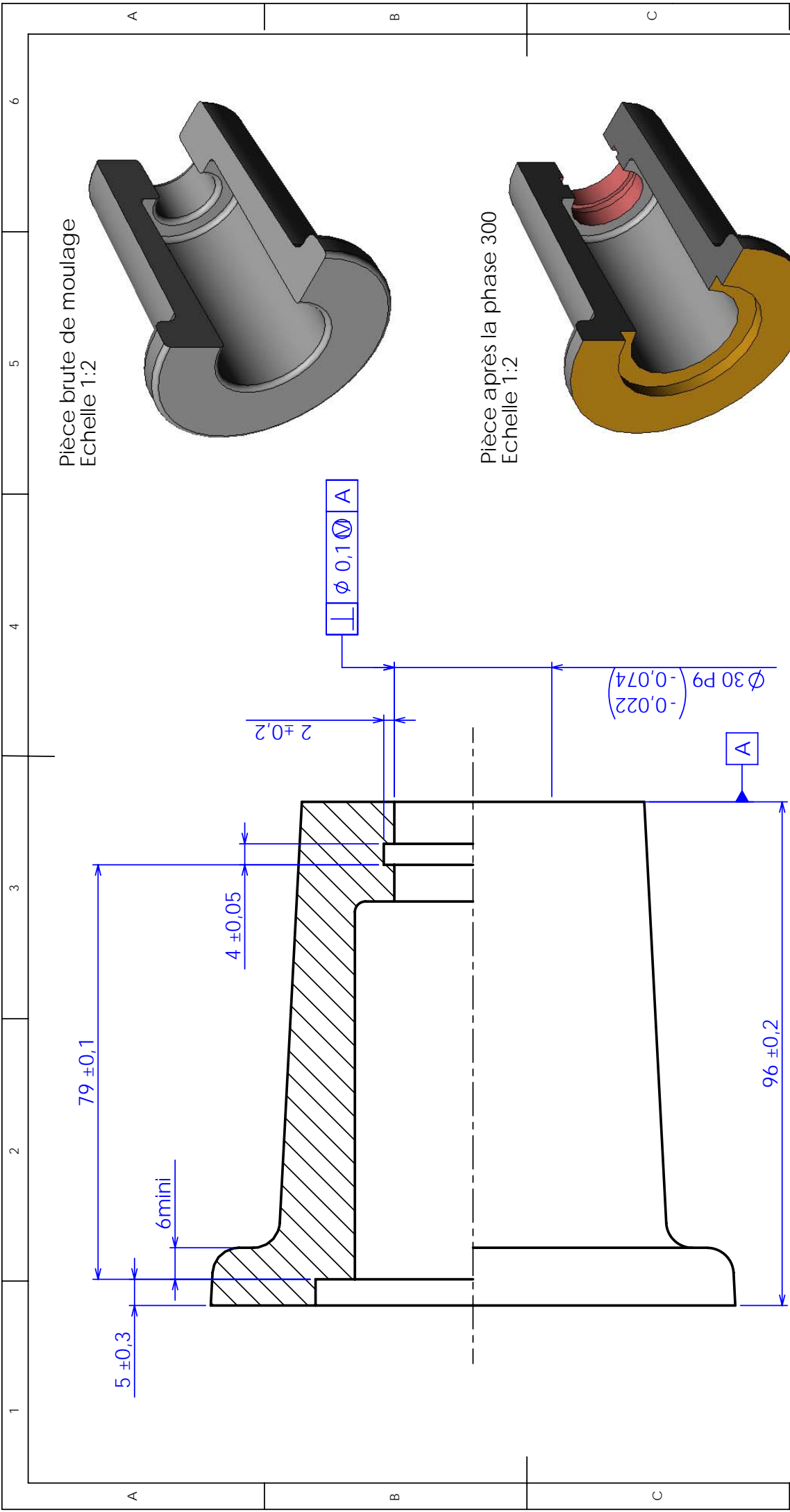
Q.14. Expliquez la spécification géométrique  $\perp \varnothing 0,1 \text{ (M)} \text{ A}$  en indiquant :

- Nom et type de la spécification : .....
- Élément tolérancé : .....
- Élément de référence : .....
- Référence spécifiée : .....
- Zone de tolérance – Caractéristique (en détaillant bien) : .....
- Zone de tolérance – Contraintes d'orientation et éventuellement de position : .....
- Condition d'acceptation : .....

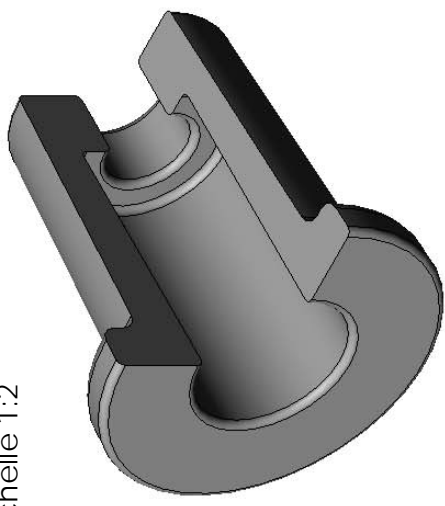
## RESSOURCES

***Copeaux minima***

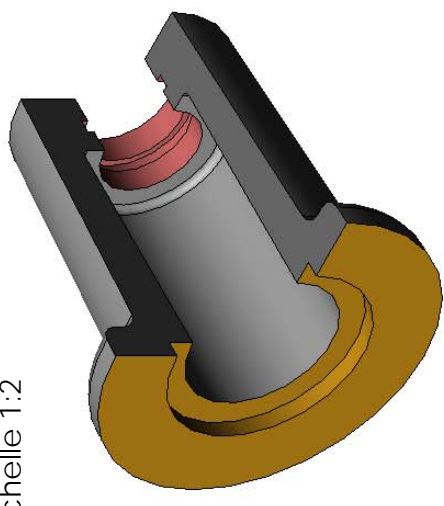
<i>Modes d'usinage</i>	<i>Opérations</i>	<i>Copeaux minima usuels</i>
Tournage Fraisage Rabotage	Écroutage	3
	Ébauche sans écroutage	1
	Ébauche après écroutage	0,5
	½ Finition	0,3
	Finition	0,2





Pièce brute de moulage  
Echelle 1:2

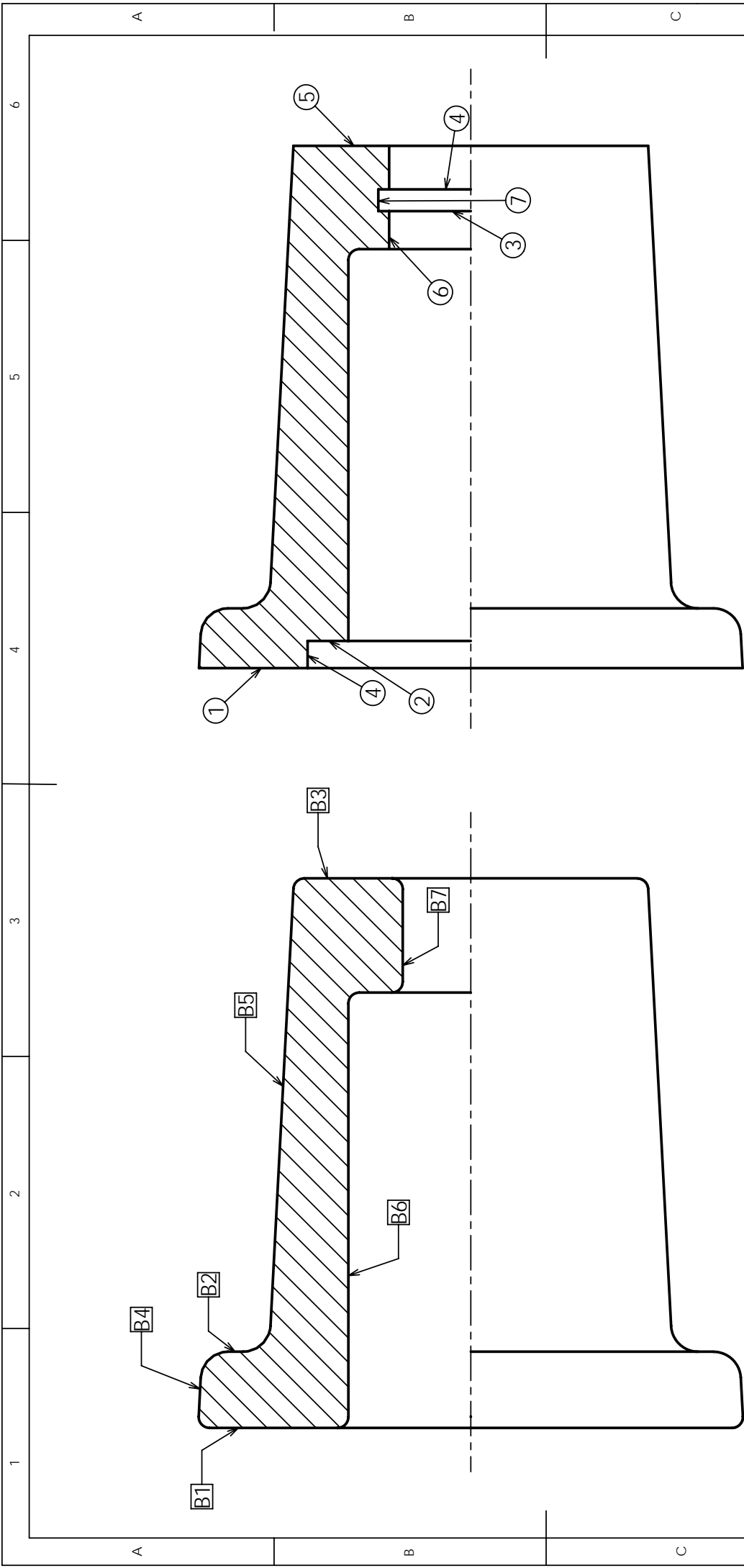


Pièce après la phase 300  
Echelle 1:2





REP.	1	Dessin de déf	EN-AB-21 000	Moulé au sable qualité A
Nbre		Désignation		Observations
		Matière		
		<b>Palier Avant</b>		
		Format : A4		ECHELLE : 1:1
				 SolidWorks Licence d'éducation

**Axe Z** ↓

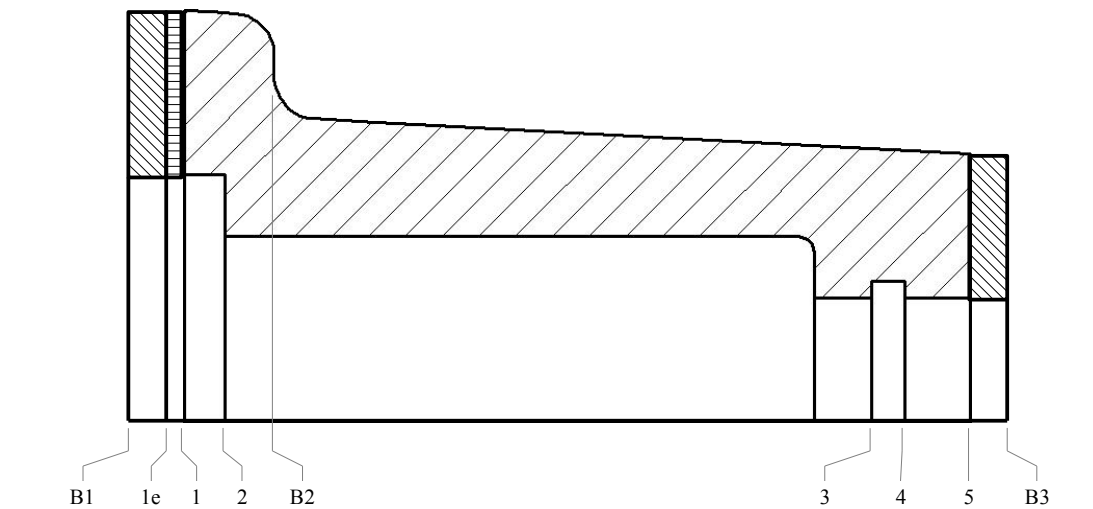


Pièce brute

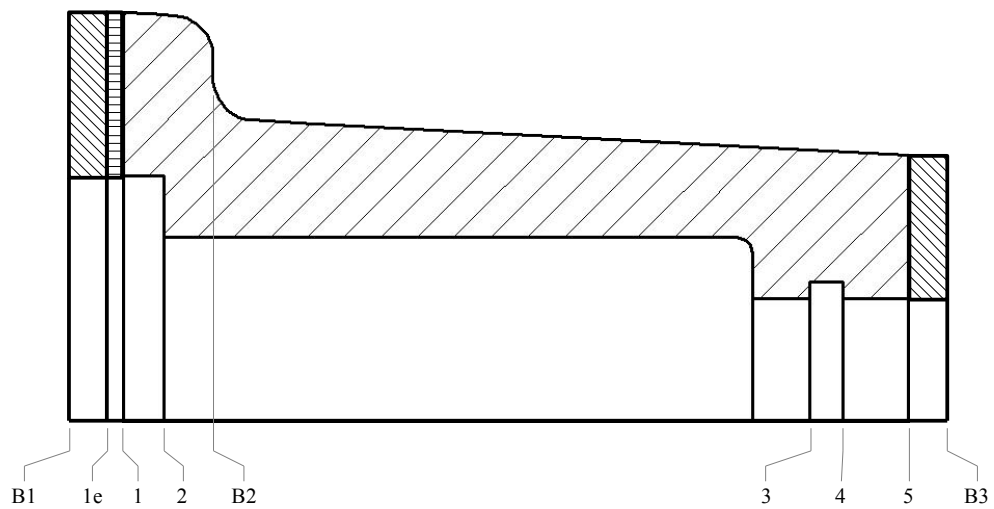
Pièce après la Phase 300

1	Repérage	EN-AB-21 000	Moulé au sable qualité A
REP.	Nbre	Désignation	Matière
			Observations
 Lycée Alfred Kastler		<b>Palier Avant</b>	
		 SolidWoks Licence d'éducation	

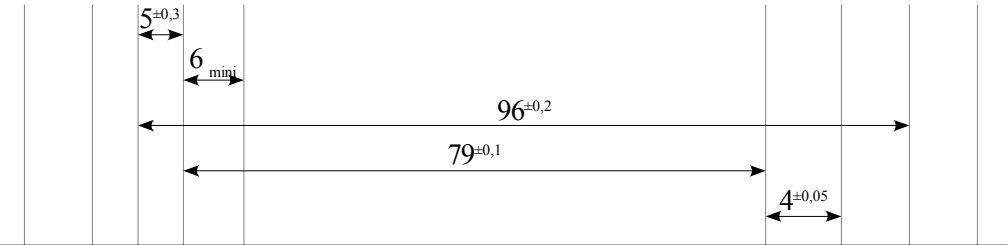
Nom :



NOM :



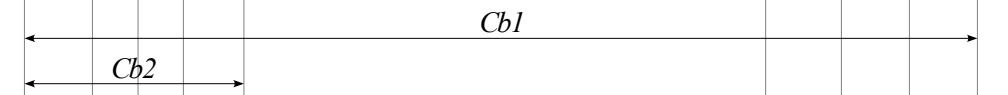
**Cotes BE**



**Conditions BM**

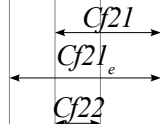


**Cote de brut**

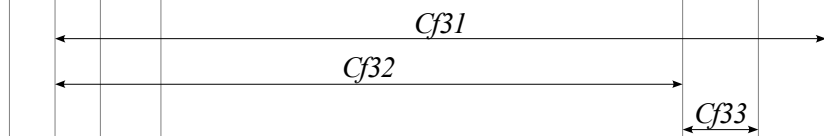


**Cotes fab.**

PH200



PH300



**Dispersions**

PH100



PH200



PH300

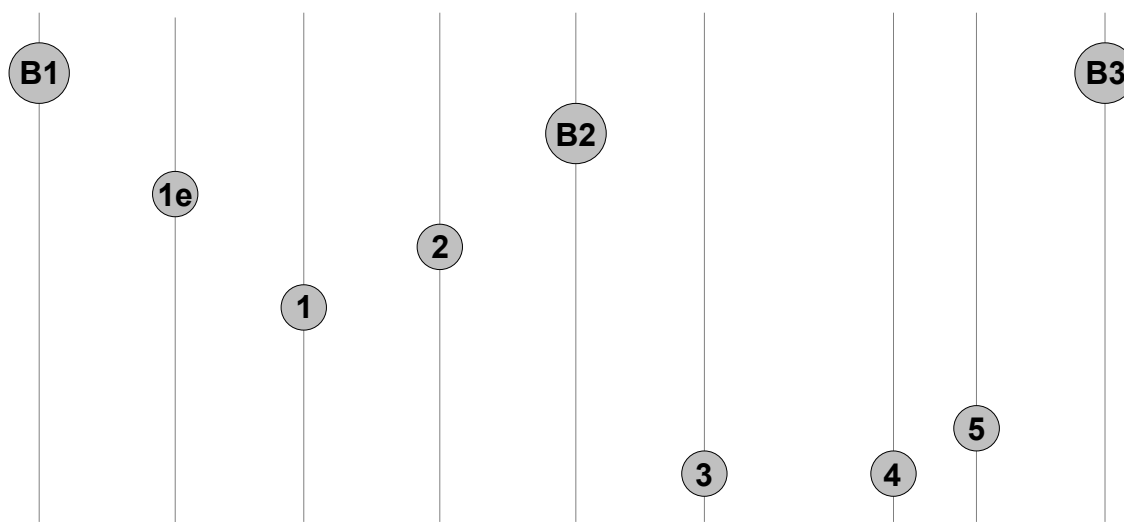


Vérification de la faisabilité de l'avant projet (Q6)

Cotes BE et BM			Dispersions											Faisabilité ?		
Cote	Rep	Tol	$\Delta l_{B1}$	$\Delta l_{B2}$	$\Delta l_{B3}$	$\Delta l'_{B2}$	$\Delta l'_1$	$\Delta l_{1e}$	$\Delta l_1$	$\Delta l_2$	$\Delta l_3$	$\Delta l_4$	$\Delta l_5$	$\Sigma \Delta l$	$\epsilon$	Faisable ?
5	1-2	0,6														
96	1-5	0,4														
79	2-3	0,2														
4	3-4	0,1														
$6_{\text{mini}}$	2-B2	$\infty$														
$3_{\text{mini}}$	5-B3	$\infty$														
$0,2_{\text{mini}}$	1e-1	$\infty$														
$3_{\text{mini}}$	1e-B1	$\infty$														
<i><math>\Delta l</math> initiaux</i>			0,75	0,75	0,75	0,58	0,05	0,2	0,02	0,02	0,02	0,02	0,2			

**Conclusion :** .....

Graphe des Cf et des Cb



*Optimisation des dispersions (Q7)*

<b>BE - BM</b>		<b>Dispersions</b>											<b>Calcul du reliquat</b>			
Cc	Tol	$\Delta l_{B1}$	$\Delta l_{B2}$	$\Delta l_{B3}$	$\Delta l'_{B2}$	$\Delta l'_1$	$\Delta l_{le}$	$\Delta l_1$	$\Delta l_2$	$\Delta l_3$	$\Delta l_4$	$\Delta l_5$	$\Sigma \Delta l$	$\epsilon$	$n$	$\epsilon/n$
1-2	0,6															
1-5	0,4															
2-3	0,2															
3-4	0,1															
2-B2	$\infty$															
5-B3	$\infty$															
1e-1	$\infty$															
1e-B1	$\infty$															
$\Delta l_{initiaux}$		0,75	0,75	0,75	0,58	0,05	0,2	0,02	0,02	0,02	0,02	0,2				
$\Delta l_{optimisés}$		0,75	0,75	0,75	0,60	0,05	0,2									

*Calcul des cotes BE et BM moyennes (qui n'étaient pas connues) (Q8)*

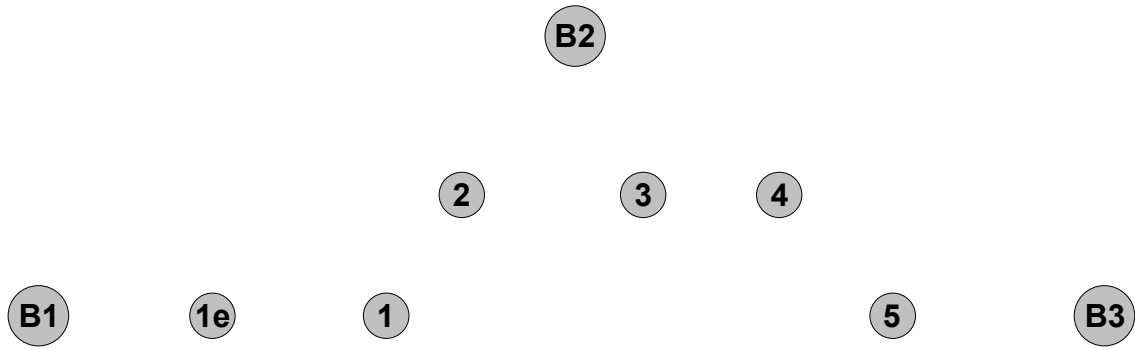
$CBE(2-B2)_{moy} =$

$CBM(5-B3)_{moy} =$

$CBM(1e-1)_{moy} =$

$CBM(1e-B1)_{moy} =$

Graphe des cotes BE et BM (Q9)



Calcul des valeurs moyennes cotes fabriquées et cotes de brut (Q10)

Brut :

PH200 :

PH300 :

Calcul des tolérances des Cf et Cb (Q11)

Brut :

PH200 :

PH300 :

Récapitulatif (Q12)

Brut :

PH200 :

PH300 :