

Mise en situation

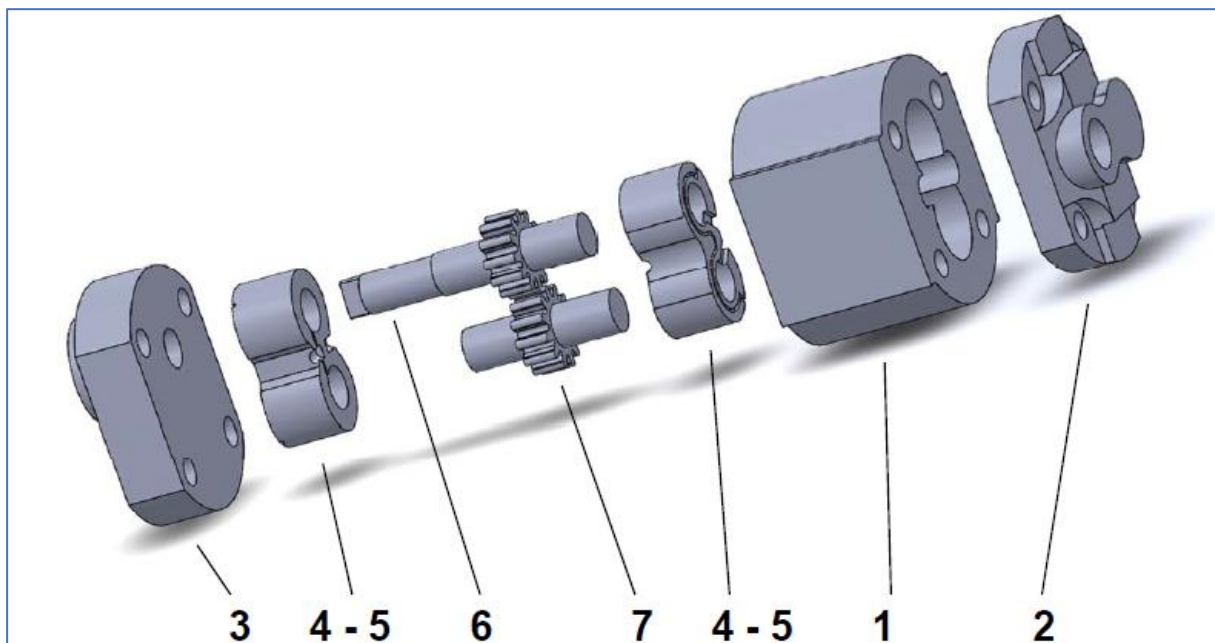
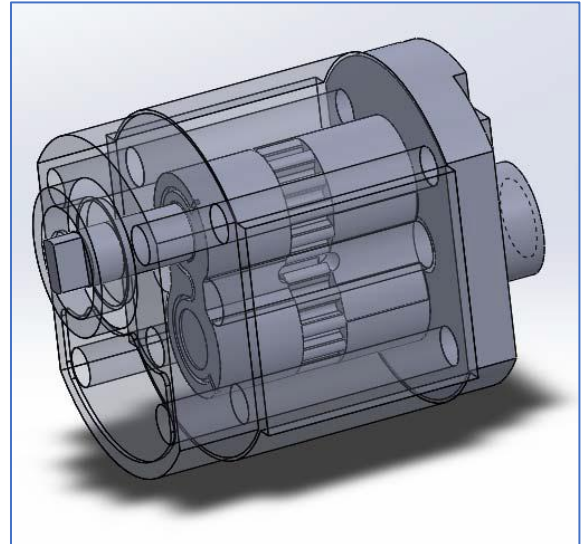
La société HYD-e-THERM est spécialisée dans les pompes de groupes hydrauliques pour fours à induction.

Votre fonderie vient d'être consultée pour la fabrication des différentes pièces de cette pompe.

Afin de vérifier votre capacité, des essais seront réalisés sur une présérie de 25 pompes qui seront livrées avant de lancer la fabrication de 1000 ensembles.

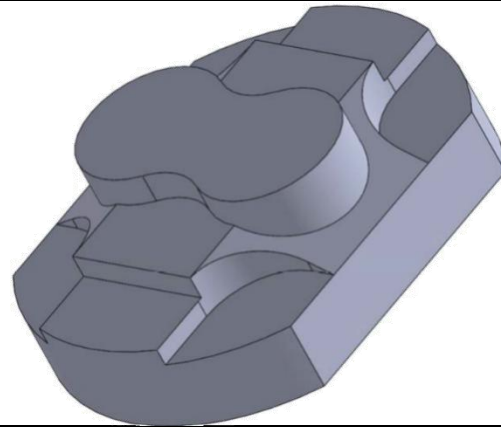
Les paliers mobiles (alliage léger) seront moulés en coquille par gravité pour la présérie et en coquille automatisée à multiples empreintes pour la production définitive.

Les flasques (fonte) seront moulés en sable silico-argileux à la main pour la présérie et sur machine à mouler impact pour la série définitive.

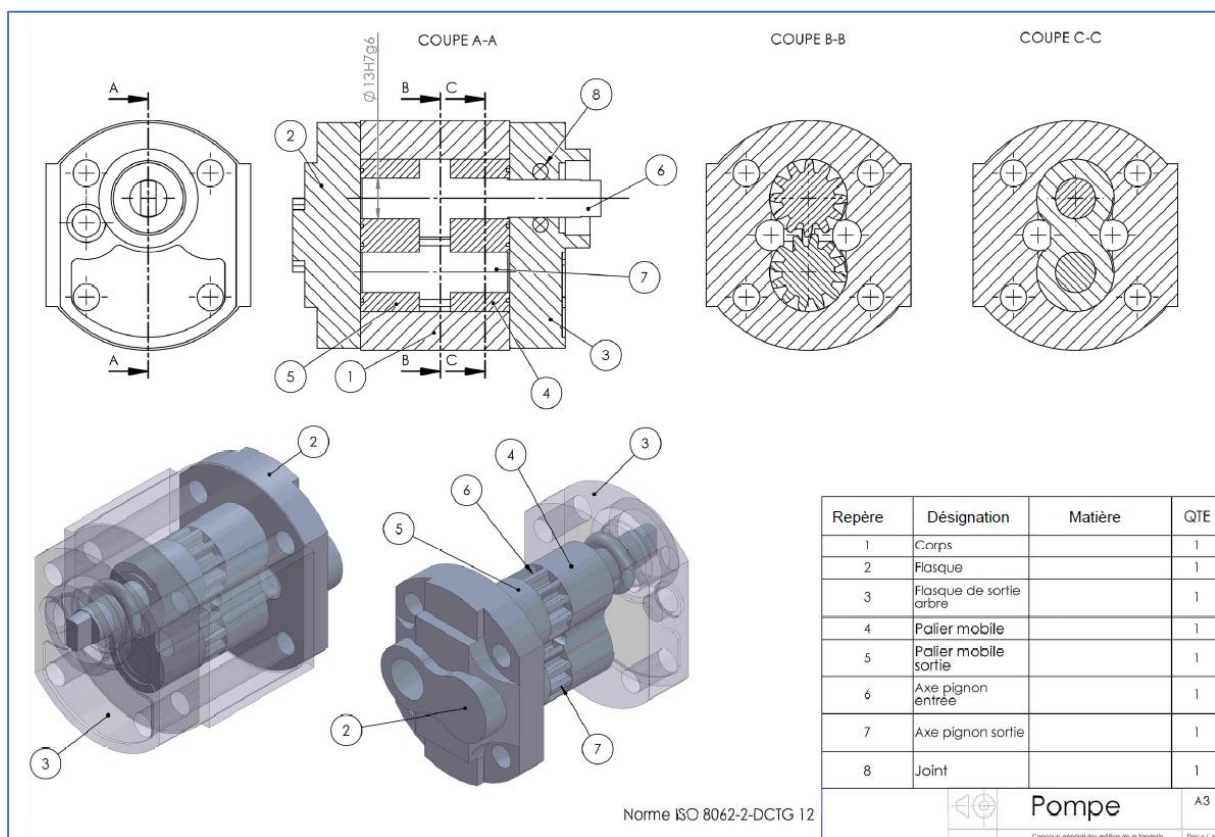
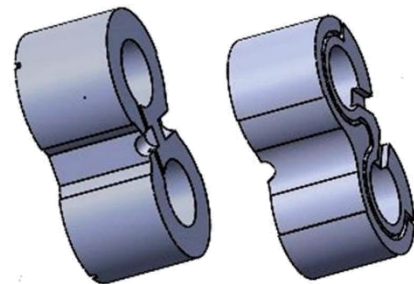


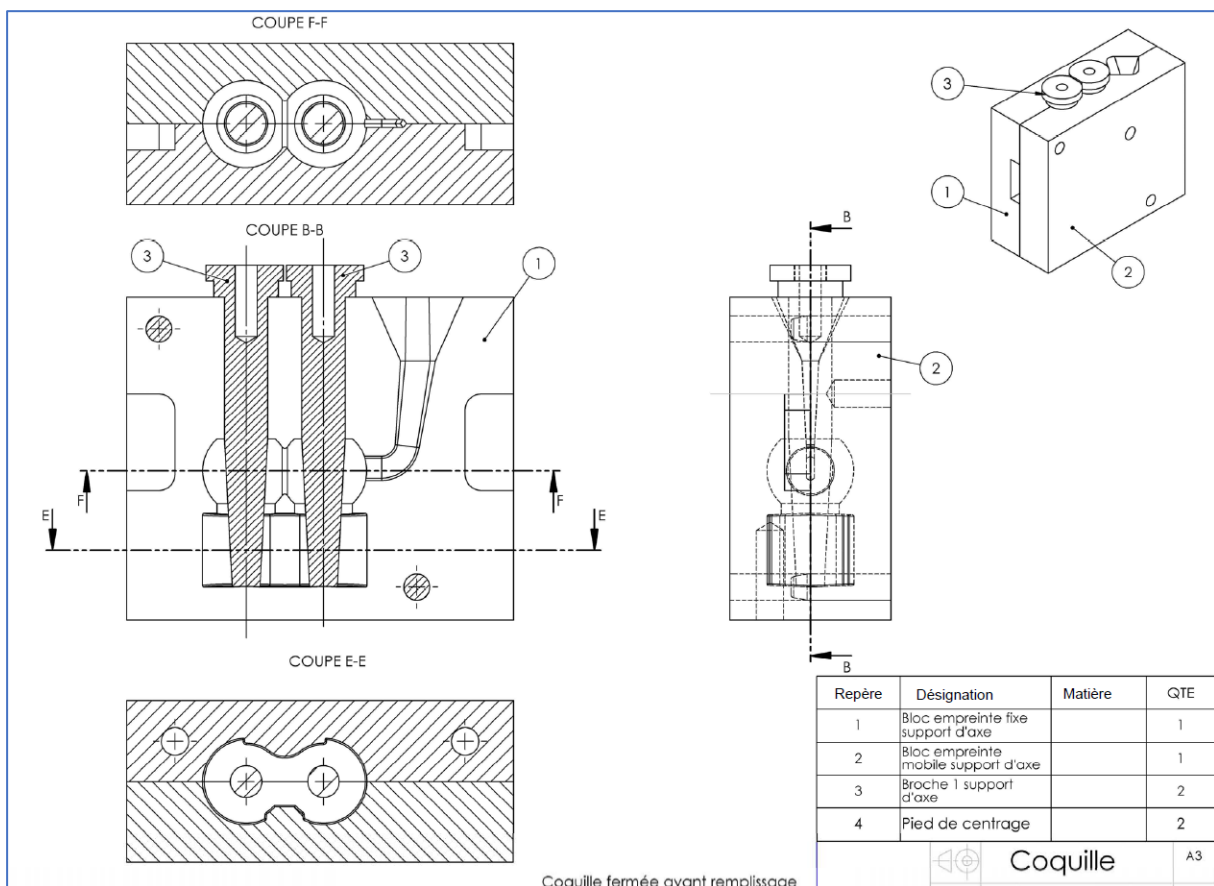
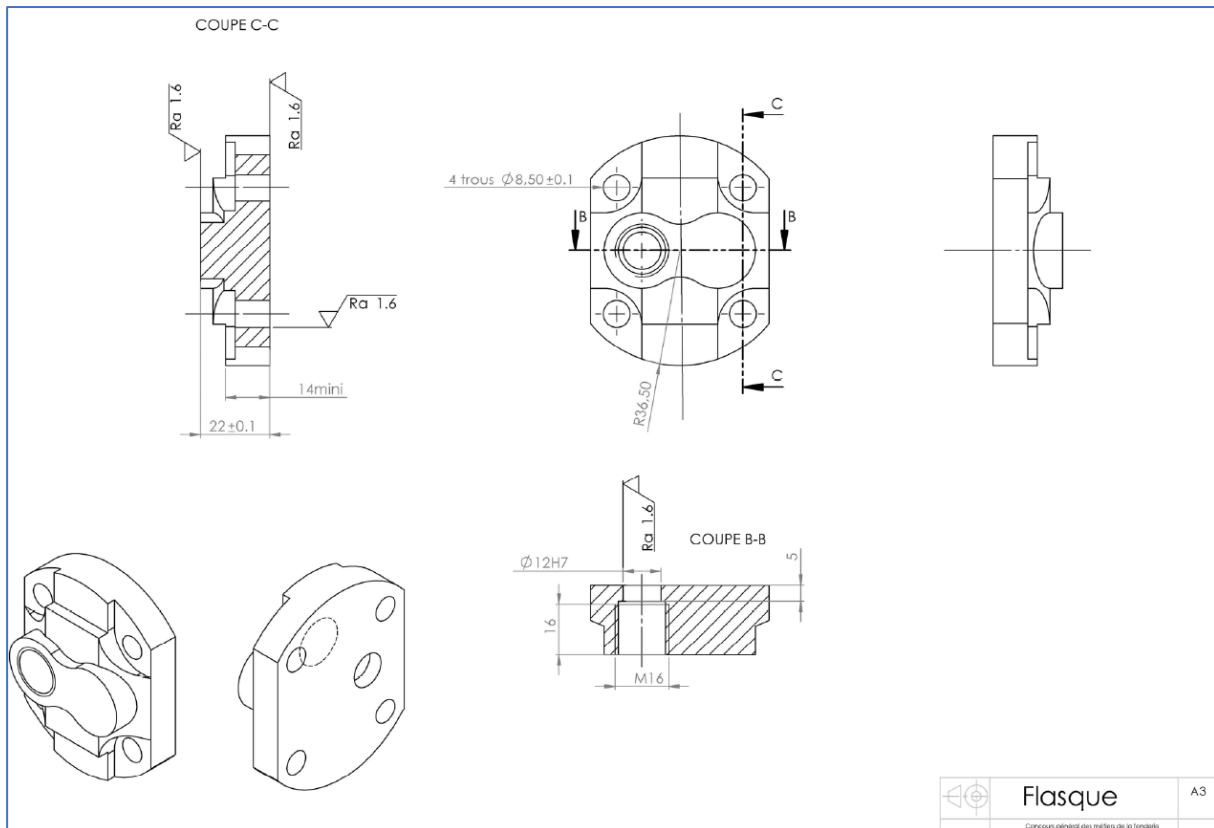
Repère	Désignation	Matière
1	Corps	Alliage d'aluminium
2	Flasque (côté aspiration)	Fonte
3	Flasque de sortie arbre	Fonte
4 et 5	Palier mobile (2 pièces identiques)	Alliage d'aluminium
6	Axe pignon entrée	Acier spécial
7	Axe pignon sortie	Acier spécial

Aperçu du brut de fonderie du flasque en fonte (repère 2) :



Aperçu des paliers mobiles en alliage d'aluminium (repères 4 - 5) :





ISO 8062-3:2007(F)

ISO 8062-3:2007(F)

Annexe B (informative)

Classes de surépaisseurs d'usinage spécifiées (RMAG)

Les classes de surépaisseurs d'usinage spécifiées (RMAG) recommandées pour des métaux, alliages et méthodes de fabrication particuliers sont présentées dans le Tableau B.1.

Tableau B.1 — Classes typiques de surépaisseurs d'usinage spécifiées pour pièces moulées brutes

Méthode	Classe de surépaisseur d'usinage spécifiée, RMAG								
	Acier	Fonte grise	Fonte à graphite sphéroïdal	Fonte malléable	Alliages de cuivre	Alliages de zinc	Alliages de métaux légers	Alliages à base de nickel	Alliages à base de cobalt
Moulage en sable, moulage malle	GAK	FAH*	FAH*	FAH	FAH	FAH	FAH*	GAK	GAK
Moulage en sable, moulage machine et moulage en carapace	FÀH	EAG	EAG	EAG	EAG	EAG	EAG	FÀH	FÀH
Moule métallique permanent (à l'exception de la coulée sous pression)	—	DÀF	DÀF	DÀF	DÀF	DÀF	DÀF	—	—
Coulée sous pression	—	—	—	—	BAD	BAD	BAD	—	—
Moulage de précision (cire perdue)	E	E	E	—	E	—	E	E	E

* Pour des pièces moulées avec une plus grande dimension hors tout supérieure à 6 300 mm, on applique FAK.

Classes de surépaisseurs d'usinage spécifiées (RMAG)

Il existe dix classes de surépaisseurs d'usinage spécifiées définies, désignées de RMAG A à RMAG K (voir Tableau 7).

NOTE Les classes recommandées pour des alliages et des méthodes de fabrication particuliers sont indiquées dans le Tableau B.1 uniquement à titre d'information.

Tableau 7 — Surépaisseur d'usinage spécifiée

Dimensions en millimètres

Plus grande dimension hors tout		Surépaisseur d'usinage pour la classe de surépaisseur d'usinage spécifiée (RMAG)										
		RMAG A	RMAG B	RMAG C	RMAG D	RMAG E	RMAG F	RMAG G	RMAG H	RMAG J	RMAG K	
—	≤ 40	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	1	2	
> 40	≤ 63	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	1	1,4	3	
> 63	≤ 100	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	
> 100	≤ 160	0,3	0,4	0,5	0,8	1,1	1,5	2,2	3	4	6	
> 160	≤ 250	0,3	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,5	8	
> 250	≤ 400	0,4	0,7	0,9	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10	
> 400	≤ 630	0,5	0,8	1,1	1,5	2,2	3	4	6	9	12	
> 630	≤ 1 000	0,6	0,9	1,2	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	
> 1 000	≤ 1 600	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,5	8	11	16	
> 1 600	≤ 2 500	0,8	1,1	1,6	2,2	3,2	4,5	6	9	13	18	
> 2 500	≤ 4 000	0,9	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20	
> 4 000	≤ 6 300	1	1,4	2	2,8	4	5,5	8	11	16	22	
> 6 300	≤ 10 000	1,1	1,5	2,2	3	4,5	6	9	12	17	24	

NOTE Les classes A et B ne s'appliquent que dans des cas spéciaux, par exemple en production de série pour laquelle il y a eu un accord entre le client et la fonderie sur le type d'outillage (modèles) ainsi que sur le mode de moulage et le mode opératoire d'usinage en fonction des zones de serrage et des surfaces de référence.

ÉLABORATION DE L'ALLIAGE D'ALUMINIUM : EN – AC Al-Cu 5 Mg Ti KT6

Désignation normalisée

La désignation est composée successivement :

POSITION 1 : 2 lettres suivies d'un tiret EN-

POSITION 2 : 1706 référence de la norme utilisée (elle n'est pas toujours indiquée)

POSITION 3 : de la lettre A qui signifie ALUMINIUM OU ALLIAGE D'ALUMINIUM

POSITION 4 : d'une lettre qui représente la forme du produit (tableau)

Lettre	Forme du produit
C	Pour pièces moulées (Cast)
B	Pour lingots (Block)
M	Pour alliages mères

POSITION 5 : d'un tiret

POSITION 6 : correspond à la composition chimique du métal ou de l'alliage

POSITION 7 : une lettre qui désigne le procédé de moulage (tableau)

Lettre	Procédé de moulage
S	Moulage en sable
K	Moulage en coquille par gravité
D	Moulage en coquille sous pression
L	Moulage de précision (à la cire perdue)

POSITION 8 : la désignation du type de traitement thermique éventuel

F	Brut de fonderie
O	Recuit
T1	Reffroidissement contrôlé après solidification et vieillissement naturel (maturation)
T4	Traitement thermique de mise en solution et vieillissement naturel (maturation)
T5	Reffroidissement contrôlé après solidification et vieillissement artificiel (stabilisation)
T6	Traitement thermique de mise en solution et vieillissement artificiel maximal (revenu)
T64	Traitement thermique de mise en solution et sous vieillissement artificiel (sous revenu)
T7	Traitement thermique de mise en solution <u>sur</u> vieillissement artificiel

Caractéristiques physiques et mécaniques

Composition :

Alliage	-	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Sn	Ti	Al
Al-Cu5 Mg Ti	Min.	/	/	4,20	/	0,15	/	/	0,15	Le
	Max	0,20	0,35	5,00	0,10	0,35	0,10	0,05	0,30	reste

Caractéristiques mécaniques :

Mode de moulage	État	Rm en Mpa	Rp0,2% en Mpa	A%	HB
Coquille	KT4	400	250	20	110
	KT6	420	370	7	125
Sable	ST4	390	260	13	110
	ST6	410	380	3	125

Caractéristiques physiques :

Masse volumique en kg/dm³ : 2,80

Intervalle de solidification en °C : 650 – 535

Propriétés technologiques :

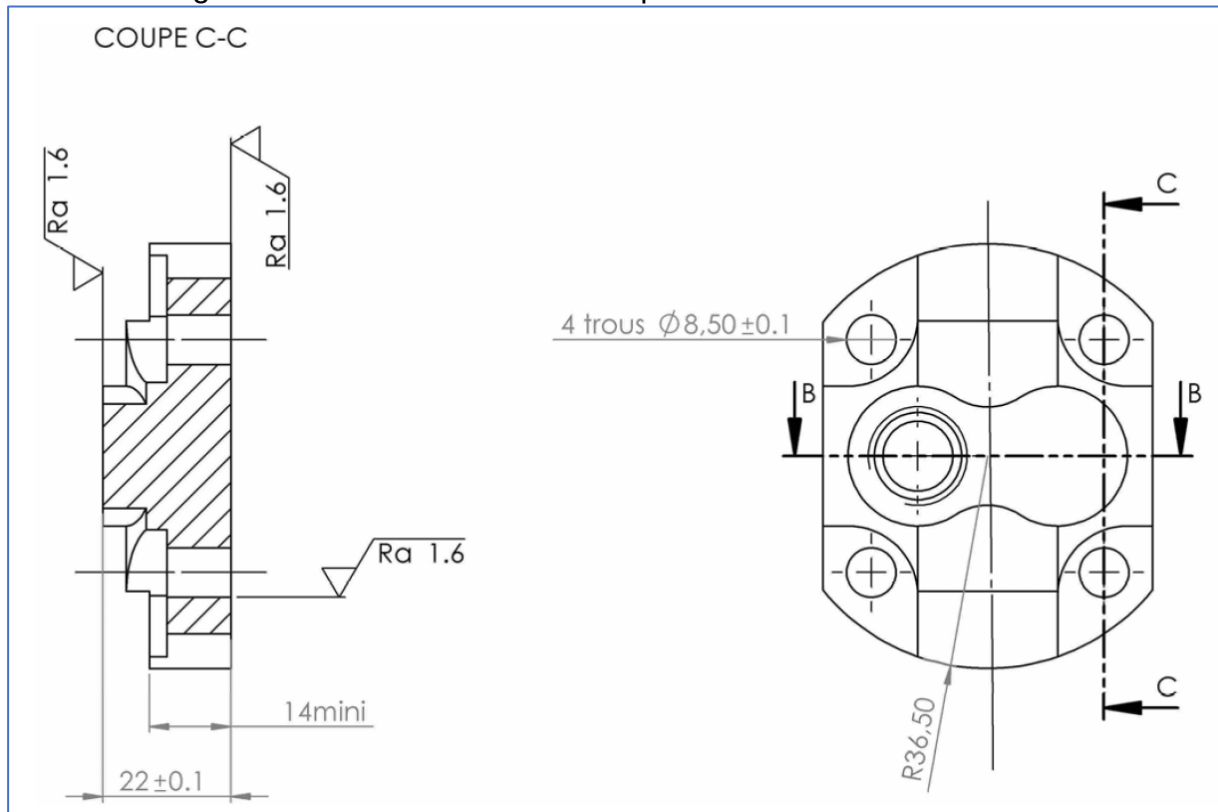
Usinabilité :	Excellente
Aptitude au soudage :	Médiocre
Aptitude au polissage :	Excellente
Aptitude à l'anodisation de protection :	Excellente
Résistance à la corrosion :	Médiocre

ÉTUDE DE MOULAGE DU FLASQUE

Le flasque, coulé en fonte GS, est réalisé à l'aide d'une plaque modèle comportant 8 pièces sur la machine air impact en sable silico argileux.

Q1. Avec l'aide du dossier technique, déterminer la classe de surépaisseur d'usinage.

Q2. Repasser, sur la vue de face et la vue de droite en coupe ci-dessous, en rouge les surfaces usinées du flasque.



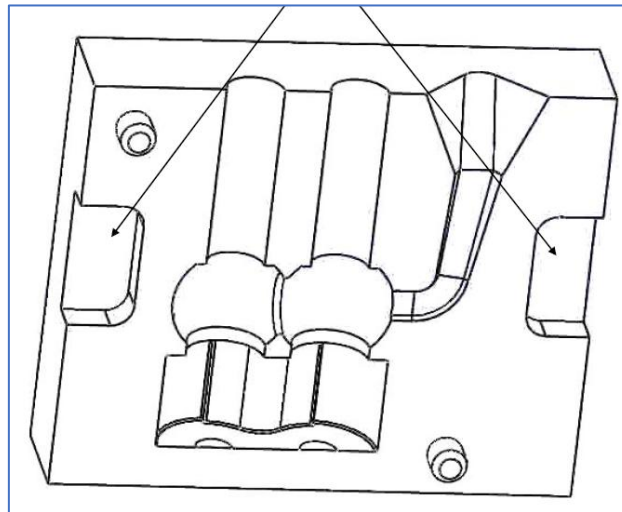
Q3. En analysant les dimensions de la pièce, déterminer la valeur de surépaisseur d'usinage

ÉTUDE DE LA COQUILLE

Q4. Colorier ou hachurer sur la figure ci-dessous :

- le système de remplissage en vert.
- la masselotte en bleu.
- l'empreinte de la pièce en rouge.

Q5. Préciser la fonction des formes suivantes :

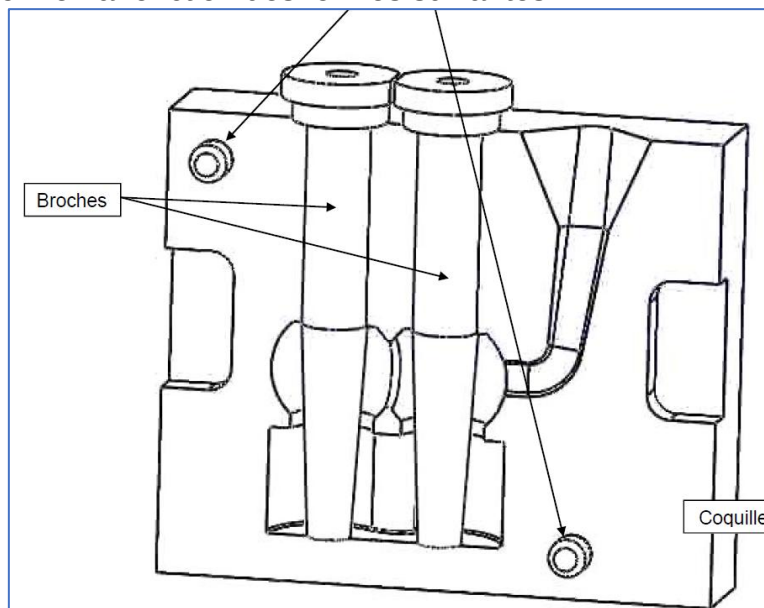


Q6. Sur la figure ci-dessous, colorier en rouge sur les deux broches les parties en contact avec la masselotte et la pièce.

Q7. Justifier la forme tronconique des 2 broches :

Q8. Colorier en vert, sur les deux broches, les parties en contact avec la coquille.

Q9. Donner la fonction des formes suivantes :



ÉLABORATION DE L'ALLIAGE

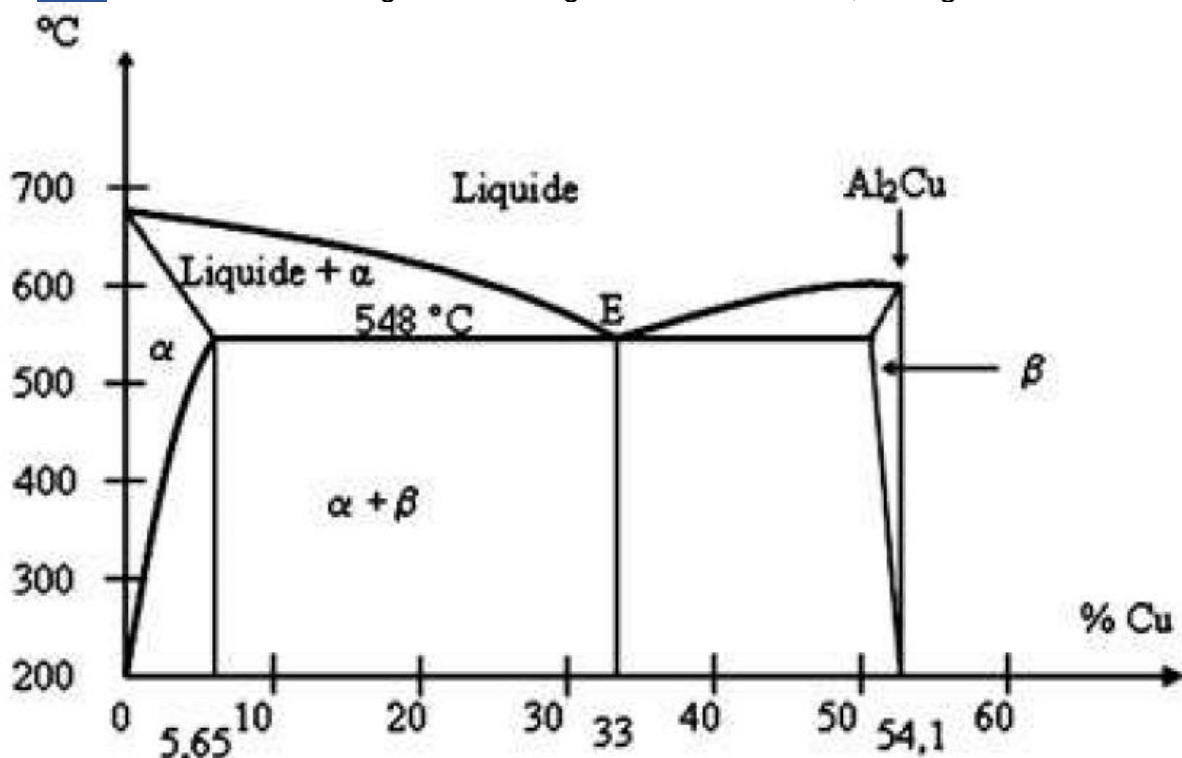
Al – Cu 5 Mg Ti

Les paliers sont réalisés en alliage léger de désignation EN AC - Al – Cu 5 Mg Ti KT6. Les caractéristiques physiques et mécaniques vous sont fournies dans le dossier technique.

Q10. Donner la signification des éléments de la désignation normalisée :

Q11. Justifier le choix de cet alliage pour la réalisation des paliers (voir page 12/31) :

Q12. Tracer, en rouge, sur le diagramme, ci-dessous, l'alliage concerné.



Q13. A partir de la lecture du diagramme précédent, indiquer les températures de liquidus et de solidus de l'alliage