

VÉRIN ROTATIF

CORRIGÉ

Q1.1 : Caractérise la rugosité d'une surface obtenue sans enlèvement de matière.

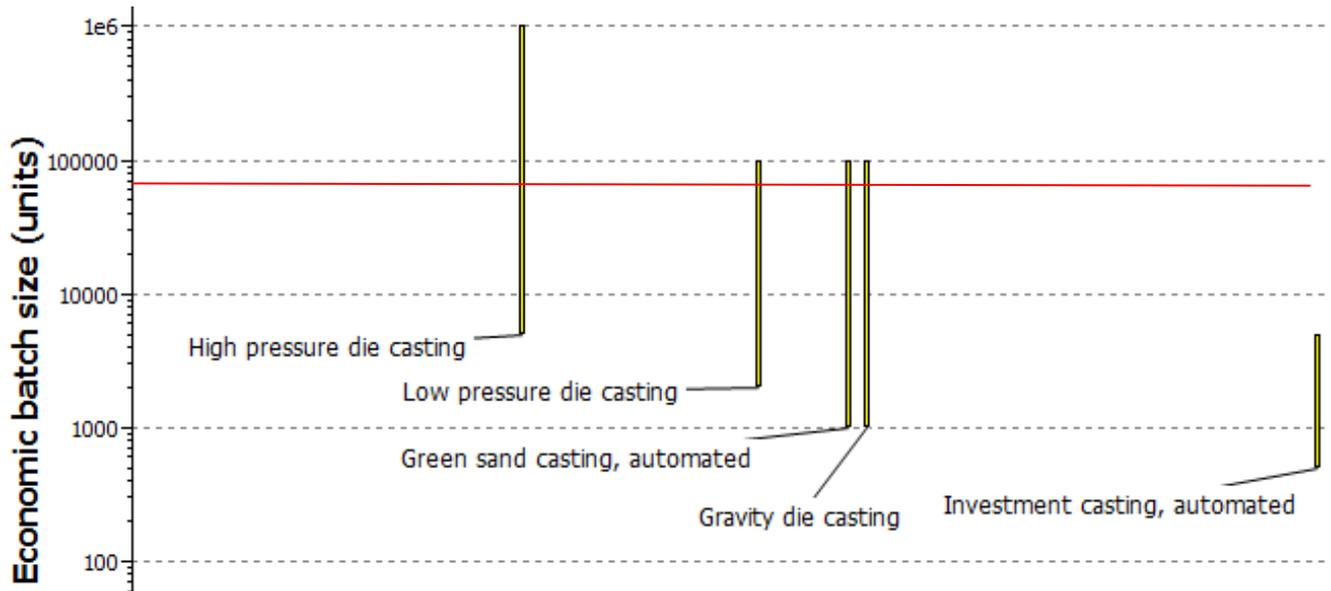
FT6- Assurer l'étanchéité entre les coquilles et la palette.

Risque : Défaut d'étanchéité et endommagement du joint par surface trop "abrasive".

Q1.2 : Les procédés par moulage sous pression ou cire perdue permettent d'obtenir cette exigence.

Q1.3 : Nombre de pièces à produire par an : 30 000 vérins => 60 000 demi-coques,

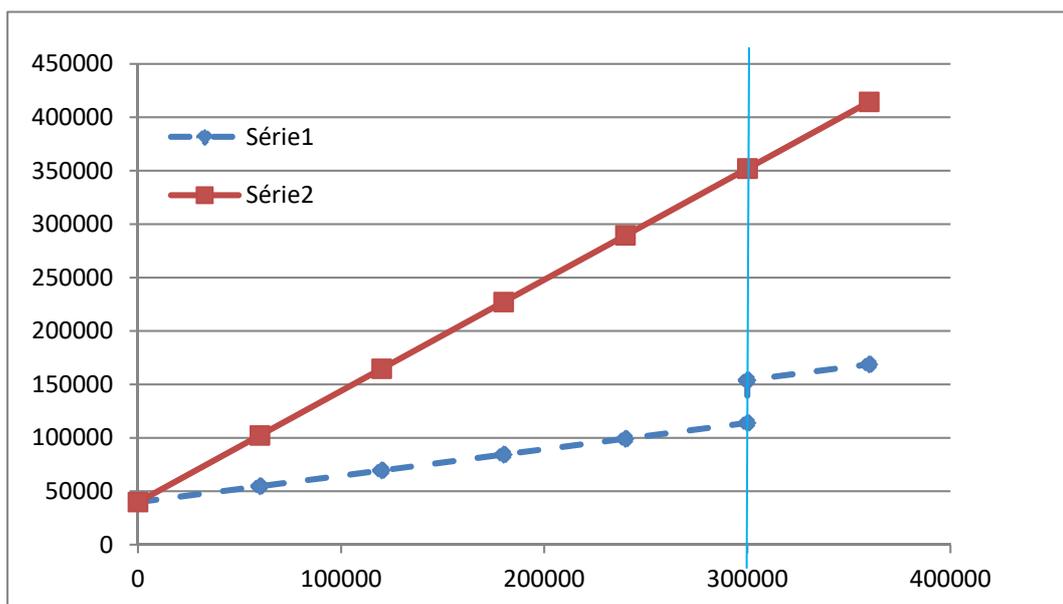
$X - (X \cdot 5/100) = 60\,000$; $0.95 X = 60\,000$; $X = 60\,000 / 0.95$; $X = 63\,158$ demi-coques/an



High pressure die casting => fonderie sous pression

Q1.4 : $Re = 4 \cdot 33.75$, $Re = 135$ MPa mini ce qui élimine l'AlSi12 SP et l'AlSi7Mg0.3 gravité.

Q1.5 : Le matériau/procédé le plus économique est l'aluminium sous pression.



Le nombre de coque à produire est d'environ 300 000 sur 5ans. Le saut sur la courbe correspond au remplacement du moule qui aura atteint son nombre maximale d'injection.

Q1.6 :

FC4: Résister au milieu ambiant	Exigences fonctionnelles requises	Possibilités du matériau
Résistance en milieu humides	Excellente	Acceptable
Résistance en milieux acides	Excellente	Inacceptable
Résistance en milieux basiques	Excellente	Usage limité
Température minimale	- 20 °C	Jusqu'à - 20 °C
Température maximale	200 °C	Jusqu'à 100 °C

Résistances en milieux humides/acides et basiques insuffisantes au regard du cahier des charges.

Revêtir la pièce de peinture époxyde comme proposé en option.

Q2.1 : épaisseur mini paroi :

Dimensions en mm des pièces	Epaisseur mini. des parois (en mm)
20x20	1 à 1,5
100x100	1,5 à 2
200x200	2 à 2,5
300x300	2,5 à 3
Très grosses pièces	4 à 4,5

Q2.2 :

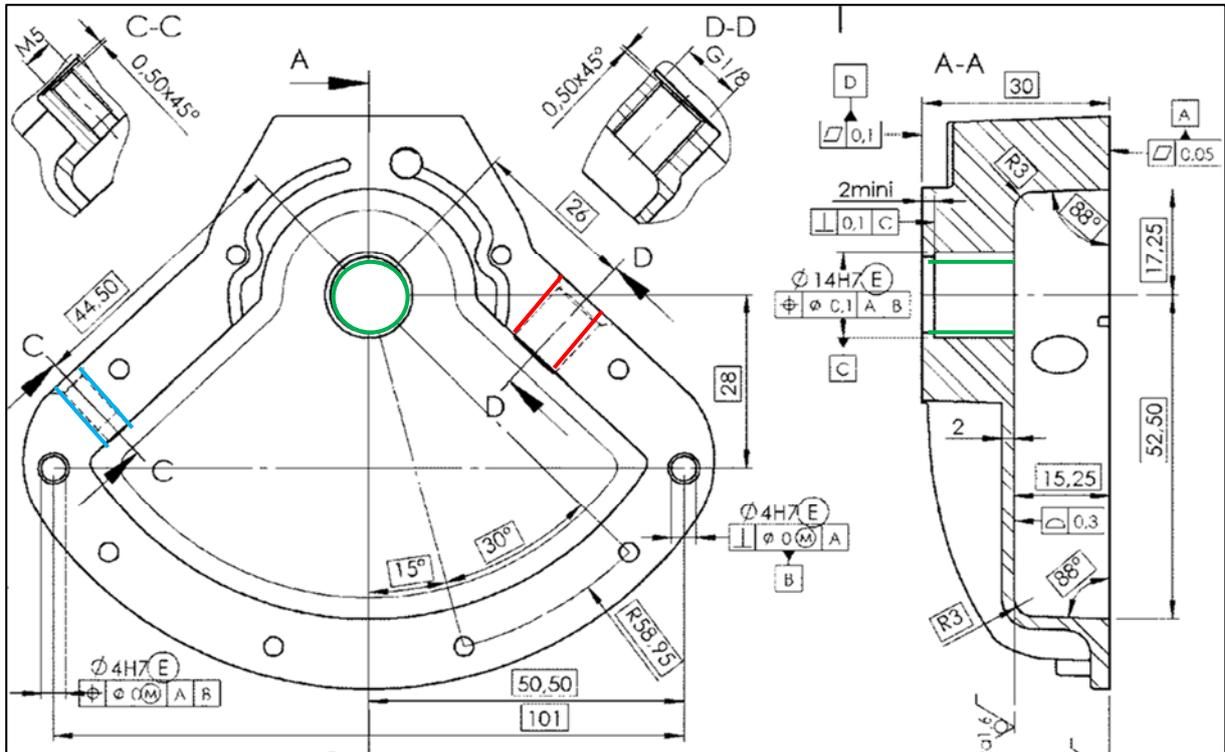
	Classes possibles	Argumentation
Classes de tolérances dimensionnelles compatibles	DCTG 7	Alliages légers coulée sous pression (grande série: Tableau A1)
Classes de tolérances géométriques compatibles	GCTG 2 à 4	Alliages légers coulée sous pression (Tableau A3)

Q2.3 :

	Classes possibles	Argumentation
Classes de surépaisseur d'usinage	RMAG B à D	Alliages léger coulée sous pression (Tableau B1)
Surépaisseur d'usinage (Prendre la classe qui minimise la surépaisseur)	RMAG C RMA= 0,5mm	Classe RMAG C, plus grande dimension<160mm (Tableau 7)

Q2.4 :

- BLEU :** FT8 / FT9 (Réglage des positions extrêmes de l'axe du vérin)
- VERT :** FT5 (Assurer le guidage en rotation de l'axe)
- ROUGE :** FT9 (Permettre l'alimentation en air comprimé)



Q2.5 :

Signification : Le diamètre de l'alésage doit être compris entre 14 mm et 14,018 mm.

Intérêt : L'assemblage est garanti entre l'arbre et l'alésage.

Tolérance DCTG7 diamètre 14 => 0.78 mm

Tolérance du brut de fonderie supérieur donc nécessite un usinage et une surépaisseur de D à F : 0.5mm. Cote de brut : $14 - 2 \times 0.5 = 13$ mm

Q2.6 :

Rugosité $Ra 0,1$

lié à une étanchéité directe sans joint (surface glacée).

Caractérise la rugosité d'une surface obtenue par enlèvement de matière donc usinée.

Q2.7: $\varnothing 4H7$ (profondeur 5 mm)

L'intervalle de tolérance d'un $\varnothing 4 H7$ est 0,012 mm.

En DCTG7, la tolérance d'une cote nominale de 4 est 0,74 mm donc le $\varnothing 4$ est usinée.

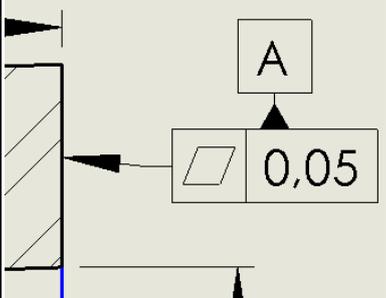
Cote de brut : $4 - 2 \times 0.5 = 3$ mm inférieur à 4mm donc non ébauché.

L'exigence de perpendicularité et la localisation.

Q2.8 :

FT4- Assurer l'étanchéité entre les 2 coquilles. Défaut de forme => fuites...

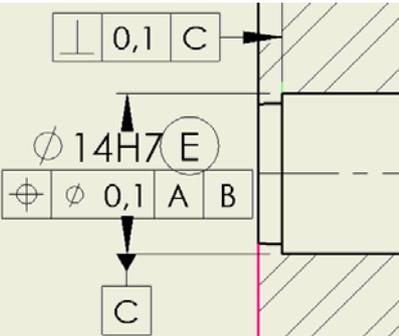
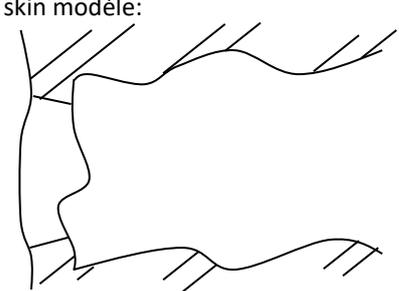
BTS FONDERIE - Corrigé		Session 2021
Epreuve E4 : Conception préliminaire	Code : FO4CP/BIS	Page : 3/8

Analyse d'une spécification par zone de tolérance				
Type de spécification (*):	Elément non idéaux		Eléments idéaux	
	FORME : <input checked="" type="checkbox"/> ORIENTATION : <input type="checkbox"/> POSITION : <input type="checkbox"/> BATTEMENT : <input type="checkbox"/>	Élément(s) tolérancé(s) (*) UNIQUE : <input checked="" type="checkbox"/> GROUPE : <input type="checkbox"/>	Élément(s) de référence (*) UNIQUE : <input type="checkbox"/> MULTIPLE: <input type="checkbox"/>	Référence spécifiée (*) SIMPLE : <input type="checkbox"/> COMMUNE : <input type="checkbox"/> SYSTEME : <input type="checkbox"/>
Condition de conformité: L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance. Schéma extrait du dessin: 	Surface réputée plane			Formes et contraintes: 2 plans parallèles distants de 0,05mm minimisant l'écart maxi avec la surface réelle
			skin modèle: 	

Pour une cote comprise entre 100mm et 300mm, la tolérance en GCTG 3 est 0,6 mm très supérieure au 0,05 exigé donc la surface plane doit être usinée.

Q2.9 :

Obtenu nécessairement par usinage en même temps que le $\varnothing 14H7$.

Analyse d'une spécification par zone de tolérance				
Type de spécification (*) :	Elément non idéaux		Eléments idéaux	
	Élément(s) tolérancé(s) (*)	Élément(s) de référence (*)	Référence spécifiée (*)	
FORME : <input type="checkbox"/> ORIENTATION : <input checked="" type="checkbox"/> POSITION : <input type="checkbox"/> BATTEMENT : <input type="checkbox"/>	UNIQUE : <input checked="" type="checkbox"/> GROUPE : <input type="checkbox"/>	UNIQUE : <input checked="" type="checkbox"/> MULTIPLE : <input type="checkbox"/>	SIMPLE : <input checked="" type="checkbox"/> COMMUNE : <input type="checkbox"/> SYSTEME : <input type="checkbox"/>	Zone de tolérance
Condition de conformité : L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance. Schéma extrait du dessin: 	Surface réputée plane	Axe de la surface réputée cylindrique Ø14H7	C: Axe du plus grand cylindre idéal inscrit dans la référence Ø14H7	Formes et contraintes: 2 plans parallèles distant au plus de 0,1 mm perpendiculaires à C
skin modèle: 				

GCTC3 => 0,4 > 0,1 mm

Q3.1 :

Types de contrôle :

Contrôle non destructif	Apropré	Fréquence : 100 % ou par prélèvement
Visuel	OUI	100 %
Étanchéité	OUI	Prélèvement
Magnétoscopie	NON	-
Ressuage	NON	-
Courant de foucault	NON	-
Ultra-son	NON	-
Radiographie	OUI	Prélèvement
Double pesée	OUI	Prélèvement

Q3.2 :

Masse volumique moyenne (2 710 + 2 770) / 2 = 2740

Volume brut : 48 518 mm³

Masse pièce : 2 740*48 518*10⁻⁹ = 0.133 kg

Masse grappe : 0.113 x 2 x 1.3 = 0,346 kg

BTS FONDERIE - Corrigé	Session 2021
Epreuve E4 : Conception préliminaire	Code : FO4CP/BIS Page : 5/8

Q3.3 :

Temps cycle : 35 s

Masse grappe	Epaisseur parois < 5 mm	Epaisseur parois > 5 mm
0,2 à 0,5 kg	35 s	40 s
0,5 à 1 kg	40 s	60 s
1 à 2 kg	60 s	100 s
2 à 4 kg	100 s	180 s
4 à 10 kg	180 s	240 s
10 à 20 kg	240 s	300 s
20 à 40 kg	300 s	480 s

Q3.4 :

TRS 80 %, 7 h/j :

Temps production effectif : $7 \times 3\,600 \times 0.8 = 20\,160$ s par jour

Q3.5 :

Nombre d'injection quotidienne : $20\,160 / 35 = 576$ inj / j

Q3.6:

Pièces produites par jour $2 \times 576 = 1\,152$, rebut $1\,152 \times 5\% = 57.6$

Pièces bonnes produites par jour $1\,152 - 58 = 1\,094$ p / j

Q3.7 :

Temps fabrication annuelle : $60\,000 / 1\,094 = 54.84$ j => 2 mois, 14 jours et 6 heures

Q3.8 :

Plan joint en bleu

Q3.11 : Pression d'injection : pièce d'étanchéité 800bar

Utilisation de la pièce	Pression d'injection
Standard	400 bars
Mécanique	600 bars
Étanchéité	800 bars

Q3.12 : Force d'ouverture : $182 \times 800 = 145\,600$ daN

Q3.13 : Force de fermeture : $145\,600 \times 1.3 = 189\,280$ daN

Q3.14 : Machine choisie : Italt 550T : 550 000 daN

Q3.15 : Matériaux : carcasse : XC48
 bloc empreinte : X38CrMoV5
 broches/noyaux : X38CrMoV5

Q3.16 : Traitement thermique bloc empreinte trempé et noyaux/broches trempé nitruré

Q3.17 : dimension du moule :

 L maxi = 690 mm, L mini = 330 mm
 h maxi = 690 mm, h mini = 330 mm
 ép maxi = 825 mm, ép mini = 325 mm

Q3.18 : Hauteur d'injection : 0 mm, -150 mm, -270 mm

Q3.19 : Diamètre centrage conteneur : 145 mm et 155 mm

Q3.20 : Coût horaire de l'ital 550T : 550 €/h

Q3.21 : Coût machine/pièce :

$54.84 \text{ j} \times 7 \text{ h} = 411.8 \text{ h}$
 $411.8 \text{ h} \times 550 \text{ €} = 226\,534 \text{ €}$
 $226\,534 \text{ €} / 60\,000 = 3.775 \text{ €/demi-coque}$

Q3.22 : Coût matière/pièce : $0.133 \times 1.85 \text{ €} = 0.25 \text{ €/pièce}$

Q3.23 : coût matière machine/p : $0.25 + 3.775 = 4.025 \text{ €}$

Q3.24 : Délai fabrication : 2 mois, 14 jours et 6 heures

 Presse : Italt 550T 550 €/h
 Prix matière machine : 4.025 €/pièce