

# BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR FONDERIE

## Épreuve E4 CONCEPTION PRÉLIMINAIRE

**Session 2022**

Coefficient 4 – Durée 6 heures

Aucun document autorisé

**Matériel autorisé :**

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

Crayons de couleur recommandés



Poêle Ove Plug-in

### Constitution du sujet :

- **Dossier Sujet** (*mise en situation et questions à traiter par le candidat*)
  - **MISE EN SITUATION** ..... Pages 2 à 4
  - **PARTIE 1** ..... Page 5
  - **PARTIE 2** ..... Pages 5 et 6
  - **PARTIE 3** ..... Pages 6 et 7
  - **PARTIE 4** ..... Page 7
- **Documents Techniques (DT)** ..... Pages 8 à 24
- **Documents Réponses (DR)** ..... Pages 25 à 30

**Le sujet comporte quatre parties indépendantes qui peuvent être traitées dans un ordre indifférent.**

**Les documents réponses DR1 à DR6 seront à rendre (même vierges) avec les copies.**

BTS FONDERIE		Session 2022
Épreuve E4 : conception préliminaire	Code : 22FO4CP	<b>Page 1/30</b>

## Mise en situation

Une entreprise est spécialisée dans la recherche, le développement et la fabrication en fonderie dans des domaines aussi variés que le chauffage au bois, le barbecue, la poterie culinaire, la décoration, le mobilier.

Invicta-group maîtrise en interne 100 % de la chaîne industrielle : bureau d'études, laboratoire d'essais accrédité, fonderie, émaillerie, traitements de surface, commercialisation et distribution.

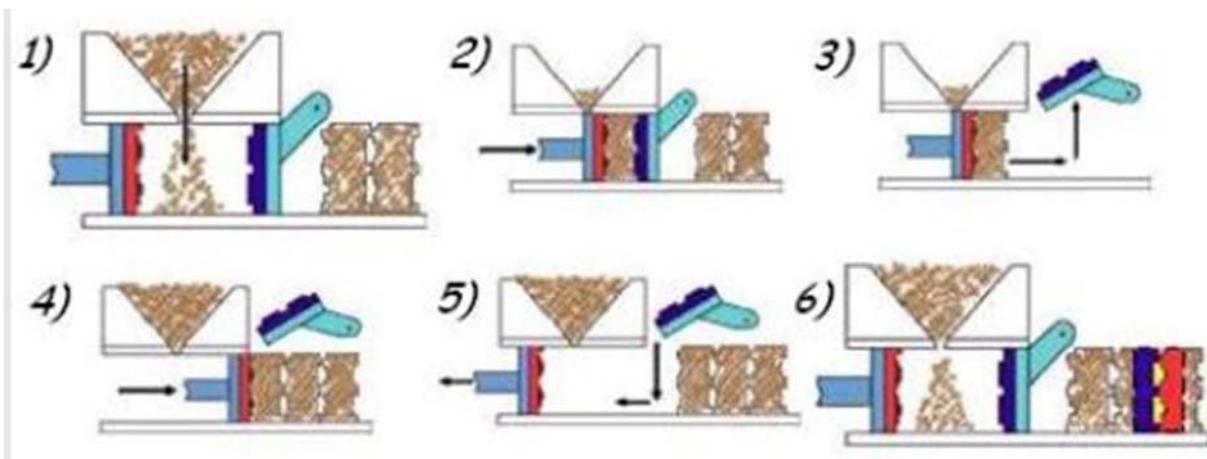
Elle dispose de différents modes de fabrication :

- prototypage rapide (contre-moulage sans outil, impression 3D) ;
- plusieurs lignes de moulage automatisées en motte à plan de joint vertical ;
- usinage, assemblage, chaînes de finition (peinture trempée, émaillage).



### Mode opératoire du procédé de moulage automatisé en motte à plan de joint vertical

- 1) Du sable à vert est soufflé entre deux plaques modèles qui se font face.
- 2) Un vérin vient pousser la plaque modèle de gauche afin de serrer le sable entre les deux plaques.
- 3) La plaque modèle de droite est démoulée.
- 4) Le vérin de la plaque modèle de gauche la pousse pour sortir la motte de sable et la met sur le chantier de coulée en contact avec la motte précédente.
- 5) La plaque modèle de droite reprend sa place face à celle de gauche pour refaire un cycle.
- 6) Lorsque la machine a réalisé deux mottes de sable, l'empreinte rouge de la motte n° 1 touche l'empreinte bleue de la motte n° 2 pour former l'empreinte complète.



BTS FONDERIE		Session 2022
Épreuve E4 : conception préliminaire	Code : 22FO4CP	Page 2/30

À la suite de ce moulage, les empreintes sont coulées sur la même ligne puis les mottes sont cassées après solidification pour en extraire les pièces.

Les différents formats de lignes de production de moulage automatisées en motte à plan de joint vertical, disponibles dans l'entreprise, sont :

- DISA 280 : 1200 x 850, dimension maximale de pièce acceptable : 300 mm centrée dans la motte ;
- DISA 2070 : 950 x 700, dimension maximale de pièce acceptable : 280 mm centrée dans la motte ;
- DISA MK5 : 600 x 480, dimension maximale de pièce acceptable : 270 mm centrée dans la motte.

### **Extrait du cahier des charges fonctionnel**

#### Expression du besoin :

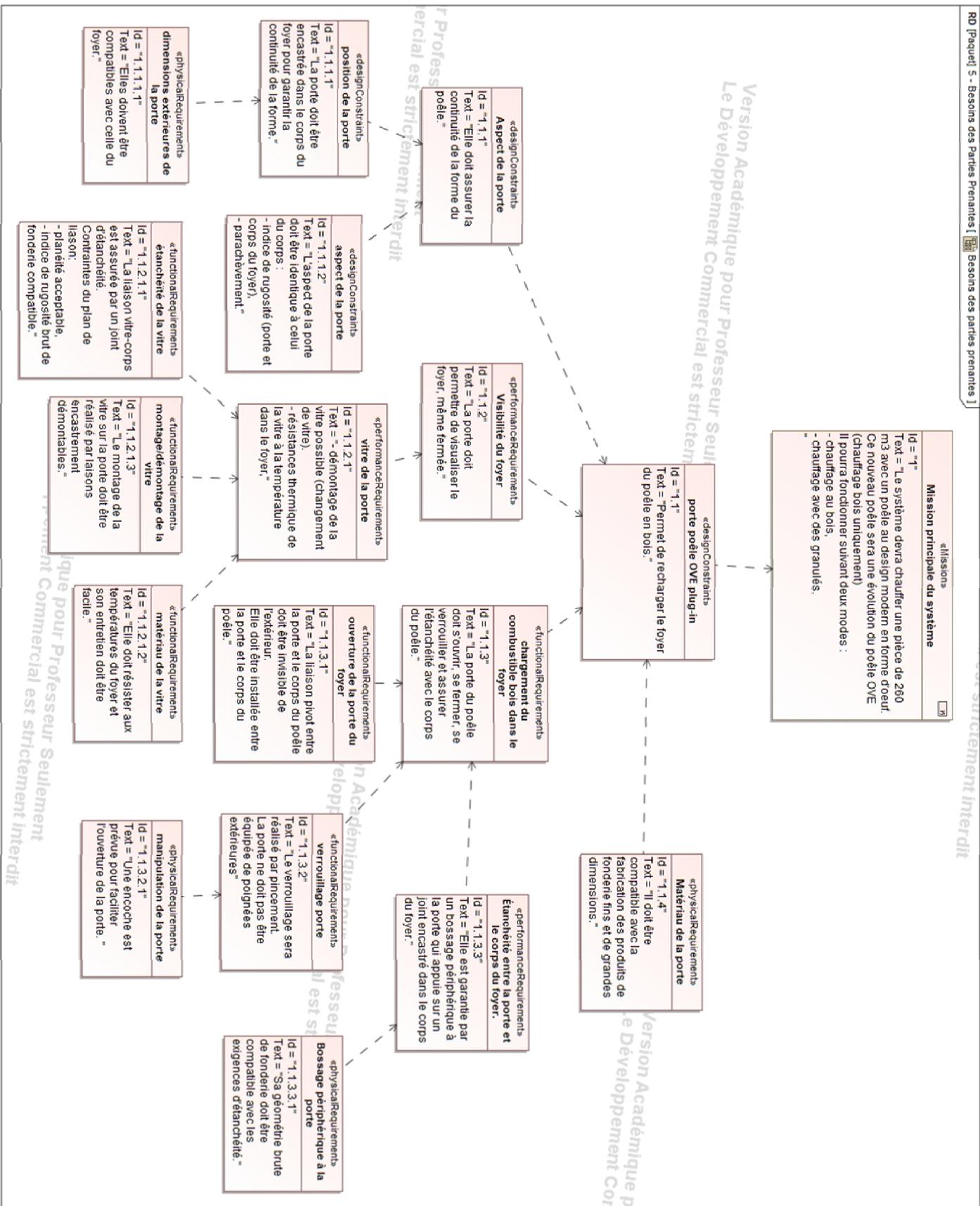
L'entreprise souhaite commercialiser un nouveau modèle, le poêle Ove Plug-in dérivé du poêle Ove bois pouvant être alimenté par un système automatisé de granulés de bois ou par un chargement frontal de bûches.

Il doit prendre en compte le concept Plug-in pour pouvoir devenir adaptable à la technologie « granulés déportés » avec trémie murale.

Le Plan Industriel et Commercial (PIC) projette une commercialisation de 250 poêles Ove Plug-in par mois pour les douze mois à venir.

***Dans ces conditions, l'entreprise voudrait connaître le coût d'une pièce brute de fonderie de la nouvelle porte du poêle Ove Plug-in.***

BTS FONDERIE		Session 2022
Épreuve E4 : conception préliminaire	Code : 22FO4CP	<b>Page 3/30</b>



## Travail demandé

### PARTIE 1 – Analyse de l'appel d'offre

Le chiffrage d'un appel d'offre commence par un recensement des données industrielles utiles et ensuite, par leur décodage.

- Question 1  
Mise en situation  
DR1
- Pour préparer la réponse à l'appel d'offre, on demande de rechercher les exigences du cahier des charges utiles à la rédaction de cet appel d'offre.*
- Identifier** dans le diagramme des besoins des parties prenantes, les exigences permettant de choisir le matériau et le procédé. Les **reporter** dans le tableau 1 en **notant** les identifiants et en **cochant** par une croix le type de critère de ces exigences.

### PARTIE 2 – Validation du procédé de moulage et du matériau

L'objectif de cette partie consiste à choisir le matériau et à vérifier que le procédé de moulage en motte permet de respecter les exigences du cahier des charges.

- Question 2.1  
Mise en situation  
DT2 et DT3  
Feuille de copie
- Vérifier** que le procédé de moulage de l'entreprise est compatible avec l'état de surface visé par le dessin de définition.
- Question 2.2  
DT2, DT4 et DT5  
Feuille de copie
- Rechercher** l'épaisseur mini réalisable par le procédé de moulage.
- Conclure** sur le résultat obtenu au regard des dimensions de la pièce.
- Citer** un élément d'addition qui, ajouté aux fontes, pourrait modifier l'épaisseur mini réalisable.
- Question 2.3  
DT5  
Feuille de copie
- Choisir** le type de fonte compatible avec les exigences du cahier des charges, tout en visant un coût de fabrication compétitif.
- Justifier** votre choix ainsi que les critères pris en compte.

On souhaite vérifier la compatibilité de la fonte choisie précédemment avec les contraintes maxi supportées par les bossages où sont assemblées les charnières de la porte. En vous plaçant dans le cas le plus défavorable.

- Question 2.4  
Mise en situation  
DT1, DT15, DT16  
Feuille de copie
- Relever** la contrainte maximale et l'**exprimer** en MPa puis **calculer** le coefficient de sécurité pour la fonte la moins résistante.
- Comparer** le coefficient de sécurité calculé avec celui préconisé dans le cahier des charges.
- Conclure.**

Correctif

Le coefficient de sécurité préconisé dans le cahier des charges est égal à 2

Afin de qualifier le procédé de moulage, il faut :

- identifier les types de spécifications du dessin de définition ;
- décoder les tolérances de ces spécifications ;
- choisir un procédé capable de tenir les exigences de ces spécifications.

Question 2.5 | **Indiquer** les types de spécifications dans le tableau 2 du DR2.

DT1 et DT2  
DR2

Question 2.6 | **Définir** la zone de tolérance de la spécification visée.  
Les explications et croquis seront rédigés dans le rectangle 1 identifié sur le DR3.  
**Proposer** un moyen de contrôle de cette spécification après fabrication.

DT1 et DT2  
DR3

*On souhaite vérifier que le procédé de moulage de l'entreprise est adapté aux spécifications dimensionnelles de la pièce.*

Question 2.7 | Dans le tableau 3 du DR2, en choisissant les valeurs les plus contraignantes, **indiquer** les intervalles de tolérance de chaque spécification, la classe de tolérance correspondante et l'intervalle de tolérance associé.  
**Vérifier** que le procédé de moulage de l'entreprise est adapté pour ces spécifications.

DT2 et DT17  
DR2

### PARTIE 3 – Chiffrage du procédé de production

L'objectif de cette partie est de chiffrer le coût de production de la porte en moulage Disamatic en EN GJL 200.

Question 3.1 | **Choisir** le moyen de production (machine DISAMATIC) capable d'accueillir la nouvelle pièce en fonction de la sablerie.  
**Vérifier** que les dimensions de la pièce sont compatibles avec le moyen de production choisi.  
**Justifier** votre réponse.

Mise en situation  
DT2, DT7 et DT10  
Feuille de copie

Question 3.2 | **Calculer**  $F$ , la distance entre les plaques du modèle.  
**Calculer**  $V_{PIÈCE}$ , le volume de la pièce.  
**Calculer**  $V_s$ , le volume de sable avant compression.

Mise en situation  
DT2, DT6, DT11,  
DT14 et DT16  
Feuille de copie

Question 3.3 | **Donner** la cadence maxi de la ligne choisie.  
**Calculer** la cadence de production maximale de mottes par heure de la ligne de fabrication pour produire la porte Ove.  
**Conclure**.

DT7  
Feuille de copie

*La chaîne de mottes non coulées entre la position de coulée et le début de la chaîne doit pouvoir résister à la pression métallo-statique.*

Question 3.4 | **Calculer** les 3 hauteurs métallo-statiques et **compléter** la 1<sup>ère</sup> colonne du tableau 4.  
DT2, DT7, DT8,  
DT12 et DT13  
DR4 et DR5  
Feuille de copie  
**Déterminer** les sections des attaques en traçant sur l'abaque DISAMATIC, sachant que le temps de remplissage visé par l'entreprise est de 6 secondes et **compléter** la 2<sup>ème</sup> colonne du tableau 4.  
**Choisir** les numéros de canaux ayant la section la plus proche directement supérieure et l'**indiquer** dans la 3<sup>ème</sup> colonne du tableau 4.

Question 3.5 | **Compléter** le tableau 5 des différentes sections, longueurs et volumes.  
DT13  
DR5  
Feuille de copie  
**Calculer** le volume de métal utilisé par le dispositif de remplissage et l'évent et l'**indiquer** dans le DR5.

Question 3.6 | **Déterminer** la masse de la grappe et **calculer** le temps de remplissage réel à partir du débit de la busette.  
DT2, DT7 et  
DT16  
Feuille de copie  
**Vérifier** si la mise au mille de 1,3 visée par l'entreprise est respectée puis **conclure**.

*L'entreprise Invicta-group sait par expérience que, sur ce type de pièce, une déformation est inévitable. Une étude préalable est nécessaire afin d'y remédier.*

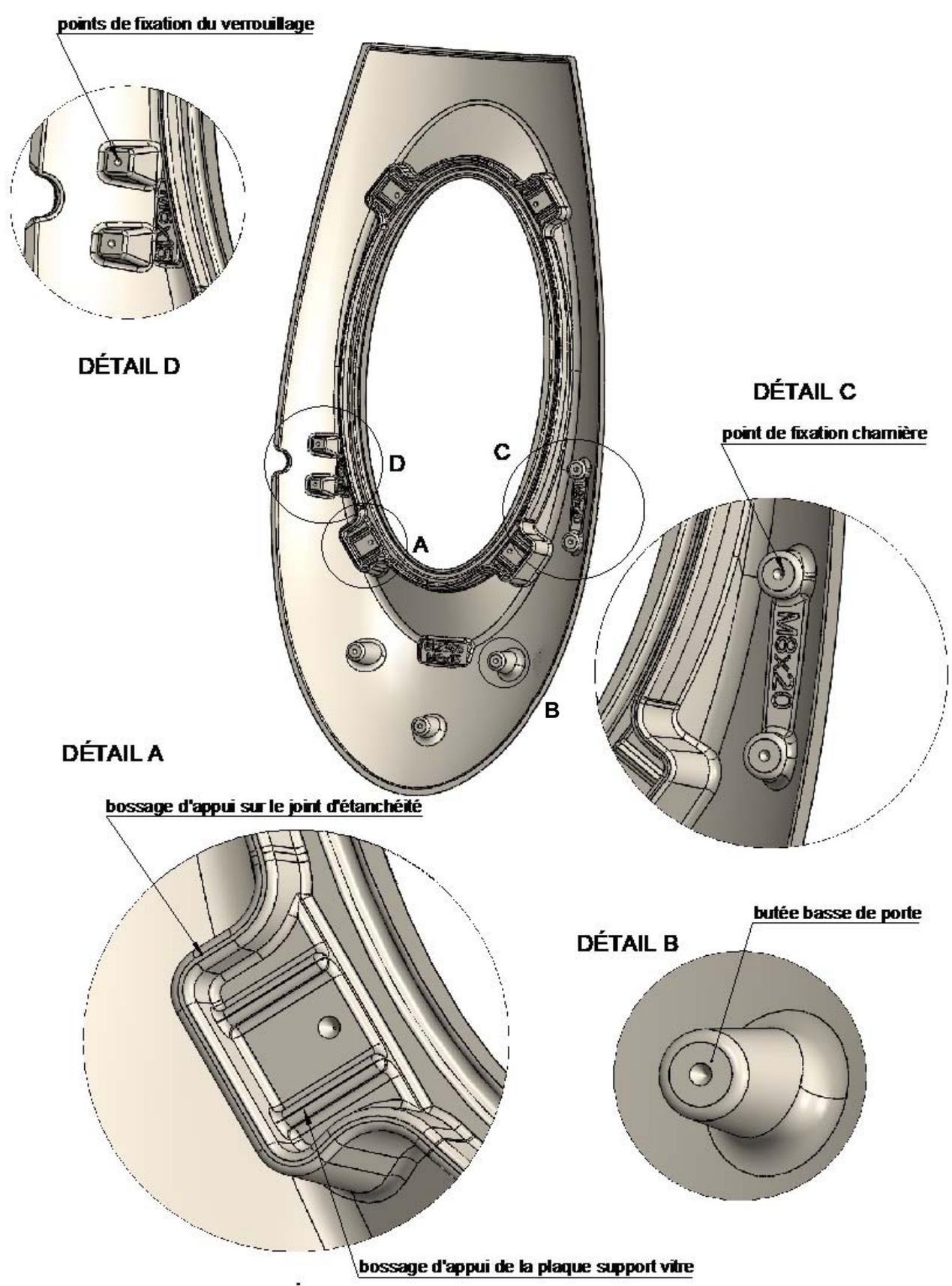
Question 3.7 | **Identifier** la spécification géométrique de forme affectée par la déformation mise en évidence par la simulation.  
Mise en situation  
DT2 et DT9  
DR6  
**Remplir** les 2 cadres du document réponse.  
**Interpréter** la simulation de déformation puis **remplir** le tableau 6 de choix des solutions proposées.  
**Indiquer** la solution que vous préconisez et **justifier** votre choix.

## **PARTIE 4 – Chiffrage du coût de la pièce**

*L'objectif de cette partie est de chiffrer le coût de la pièce en fonction des différents choix proposés. La série de pièces sera réalisée sur la ligne de production Disa 280.*

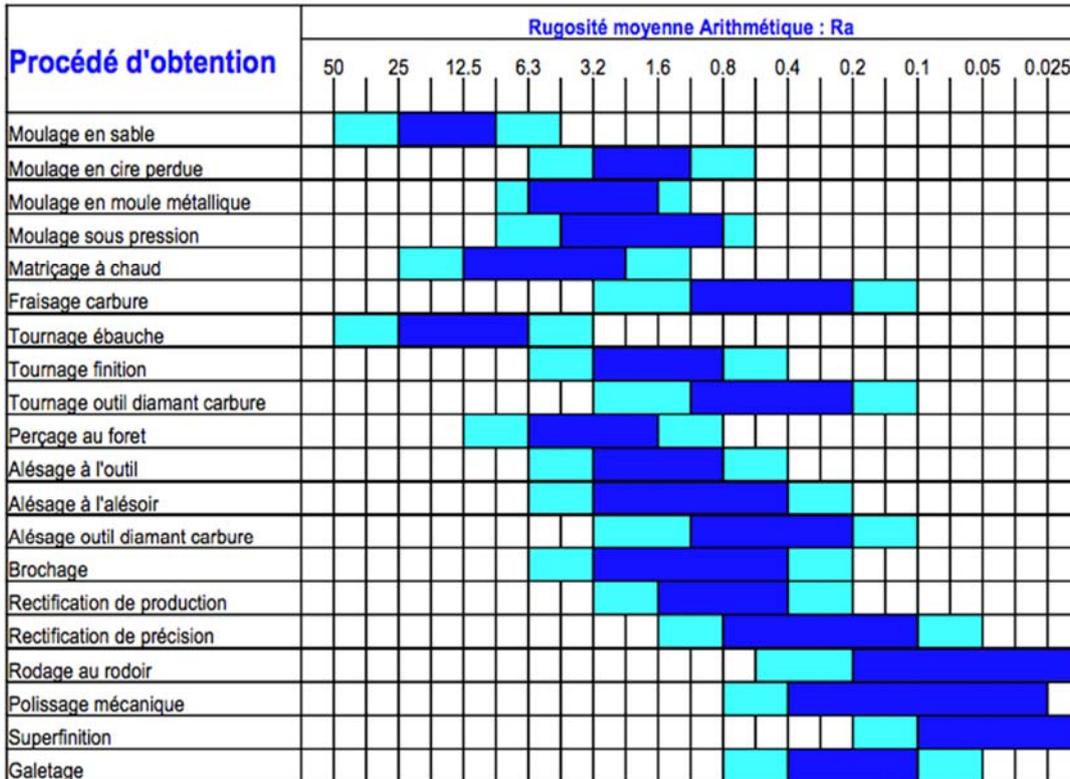
Question 4 | **Calculer** le coût de l'alliage pour une pièce.  
Mise en situation  
DT2 et DT18  
Feuille de copie  
**Calculer** le coût de la ligne Disa 280 et de l'opérateur pour une pièce en tenant compte de l'alliage et du taux de rebut.  
**Calculer** le coût d'amortissement de l'outillage.  
**Donner** le coût de finition et de conditionnement pour une pièce.  
**Calculer** le coût pour une porte Ove.  
**Comparer** le coût moyen du kilogramme de fonte de l'entreprise Invicta-groupe avec le coût que vous venez de calculer, puis **conclure**.

**DT1 – Intérieur de la porte (brute de fonderie) – Détails**





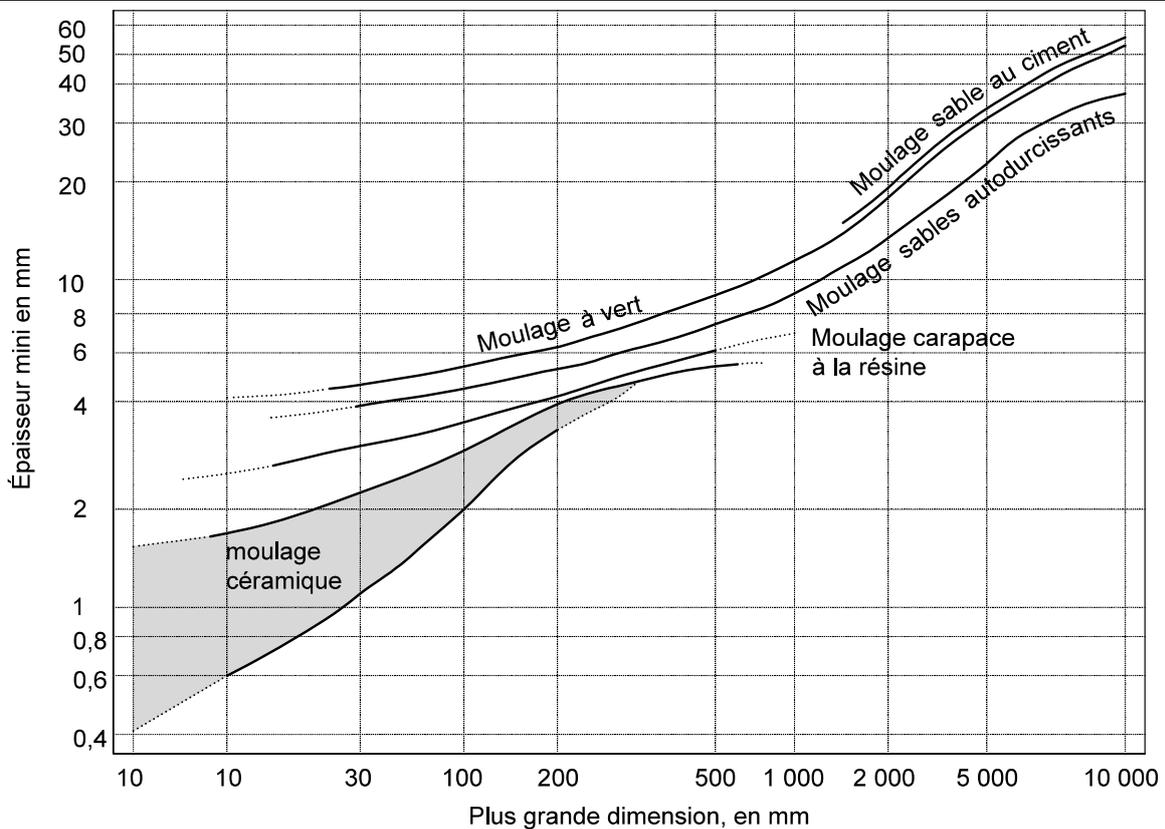
## DT3 – États de surface et procédés – Ressources



Les cases foncées représentent les valeurs normalement admissibles.

Les cases claires adjacentes représentent les valeurs limites admissibles sous certaines conditions.

## DT4 – Relation entre l'épaisseur minimum, la plus grande dimension de la pièce et le type de moulage



**DT5 – Caractéristiques des fontes**

Caractéristique	Fonte GS	Fonte malléable	Fonte grise GL	Acier à 0,3% de C	Fonte blanche
Coulabilité	5	4	5	2	3
Usinabilité	4	4	5	3	n.d.
Amortissement des vibrations	4	4	5	2	2
Durcissement de la surface	5	5	5	3	n.d.
Module d'élasticité	5	4	3	5	n.d.
Résistance à l'impact	4	3	1	5	n.d.
Résistance à la corrosion	5	4	5	2	4
Résistance / poids	5	2	1	3	n.d.
Résistance à l'usure	4	2	3	1	5
Coût de fabrication	4	3	5	2	3

n.d. : non défini

MEILLEUR	5	4	3	2	1	MOINS BON
----------	---	---	---	---	---	-----------

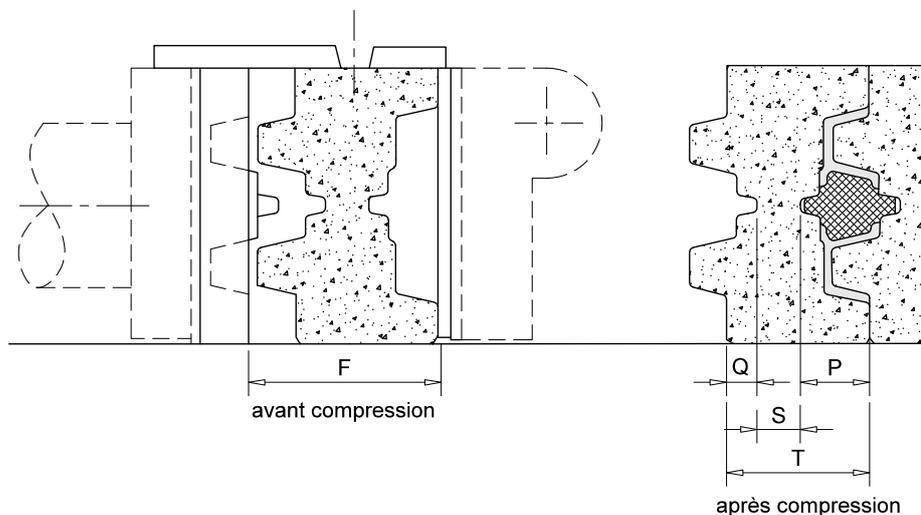
**Influence d'éléments d'addition (extrait) :**

	coulabilité	usinabilité
carbone		
silicium		
phosphore		
soufre		(avec Mn)

## DT6 – Notice de calcul du volume de sable

### Extrait de la documentation machine

#### Détermination de la profondeur minimale de la chambre



Afin de mieux comprendre la méthode de calcul de la profondeur de la chambre, le sable de moulage soufflé dans la chambre de moulage doit être considéré en deux étapes :

- le remplissage de la chambre ;
- l'opération de compression ultérieure. La compressibilité du sable est de 25 %.

La **profondeur de la chambre** peut être calculée de la façon suivante :

- F = distance entre les plaques de modèle dans la chambre de moulage **avant l'opération de compression** ;
- P = hauteur du motif du côté de la bascule ;
- Q = hauteur du motif du côté de la pression ;
- S = distance minimum entre les cavités du moule pour assurer une bonne stabilité du moule et éviter la pénétration du métal d'une cavité de moule à l'autre. Elle doit être supérieure à 70 mm ;
- T = épaisseur de moule après compression.

$$F = \frac{P + Q + S}{0.75}$$

Le **volume de sable avant compression** peut être calculé de la façon suivante :

- L = largeur de la chambre ;
- H = hauteur de la chambre ;
- $V_{\text{GRAPPE}}$  = volume de la grappe ;
- $V_{\text{SABLE}}$  = volume sable avant compression.

$$V_{\text{SABLE}} = F \times H \times L - V_{\text{GRAPPE}}$$

## DT7 – Moyens techniques

INVICTA GROUP

**Conception** : Bureau d'études, R&D intégré : plans 3D, accompagnement personnalisé, soutien technique au développement de pièces de fonderie, devis sous 48 heures ;  
Simulation de coulée ;  
Prototypage rapide : contre-moulage sans outil, prototype 3D via imprimante 3D.

**Modelage** : Atelier de modelage interne ;  
Partenaires novateurs à l'avant-garde des nouvelles technologies.

**Noyautage** : Procédé CRONING.

**Fusion** : 2 cubilots à vents froids de 12 Tonne·h<sup>-1</sup>.

**Fours** : 2 fours à quenouille busette Ø 20 débit 3 kg·s<sup>-1</sup> (Disa MK5 et Disa 2070) ;  
1 four à quenouille busette Ø 23 débit 4 kg·s<sup>-1</sup> (Disa 280).

**Moulage** : 1 machine DISAMATIC MK5 (400 mottes / heure, dimensions Maxi de 600/480) ;  
1 machine DISAMATIC 2070 (220 mottes / heure, dimensions Maxi de 950/700) ;  
1 machine DISAMATIC 280 (200 mottes / heure, dimensions Maxi de 1200/850).

**Décochage** : 2 décocheuses.

**Grenailage** : 2 grenailleuses RUMP.

**Finition** : Meulage sur bâtis et finition ;  
Robot de meulage.

**Traitements** : 3 chaînes de peinture par pulvérisation ;  
1 chaîne de peinture au trempé ;  
3 chaînes d'émaillage ;  
1 chaîne de peinture poudrée.

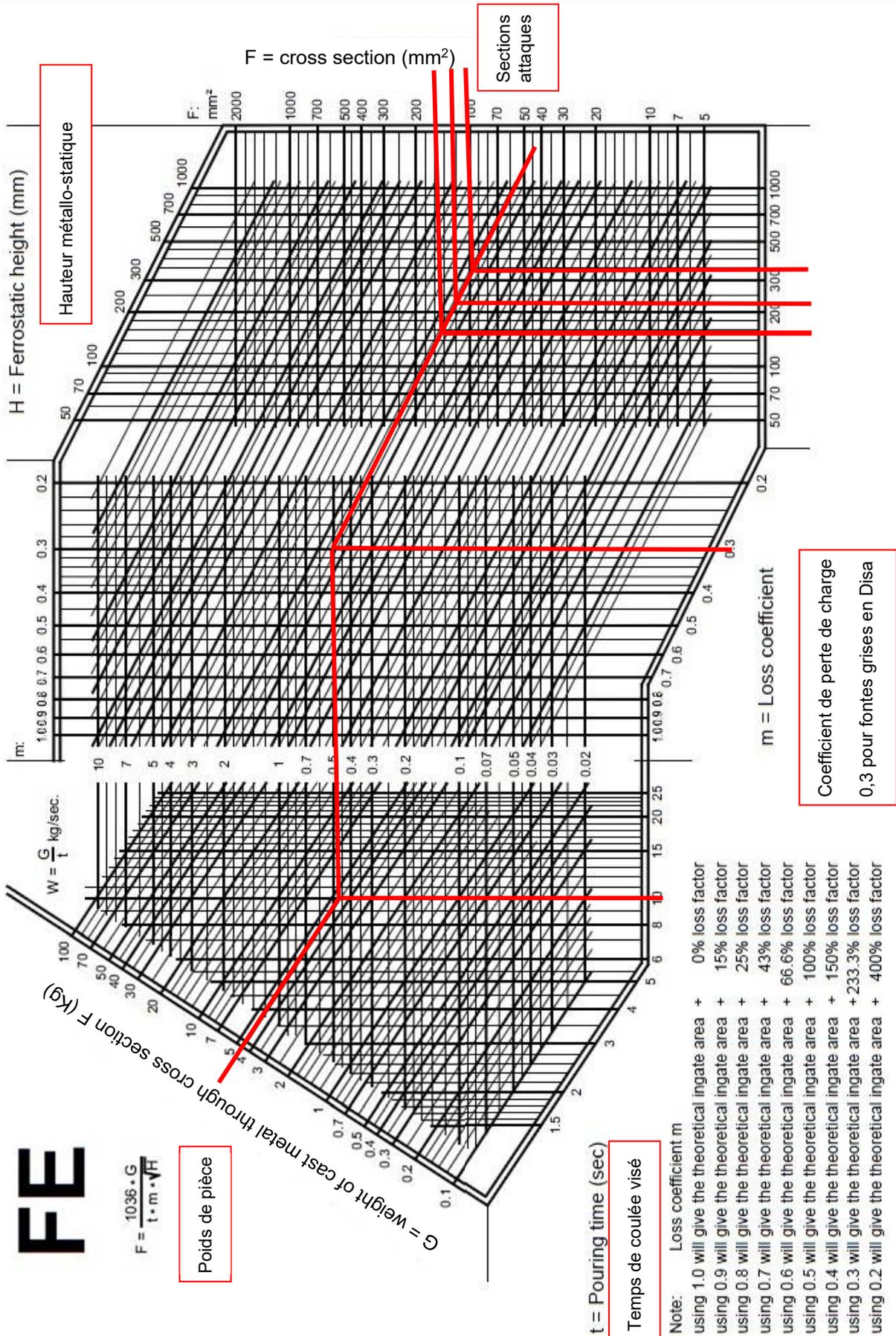
**Analyses** : Spectrométrie ;  
Laboratoire d'essais COFRAC EN 13229 et EN 13240.

**Usinage** : Perçage ;  
Taraudage.

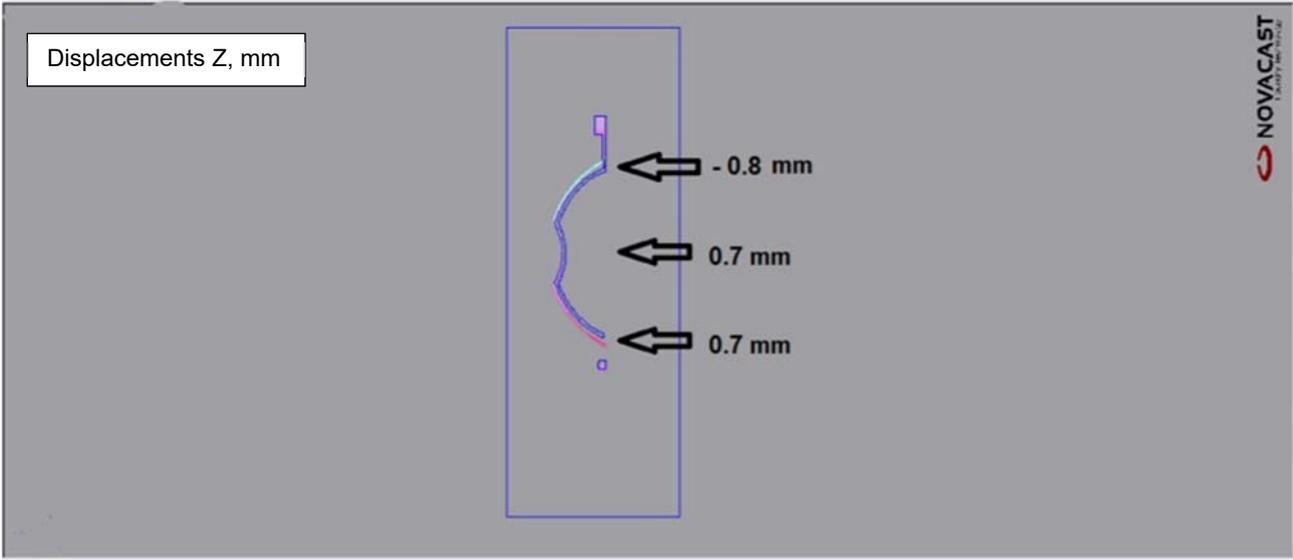
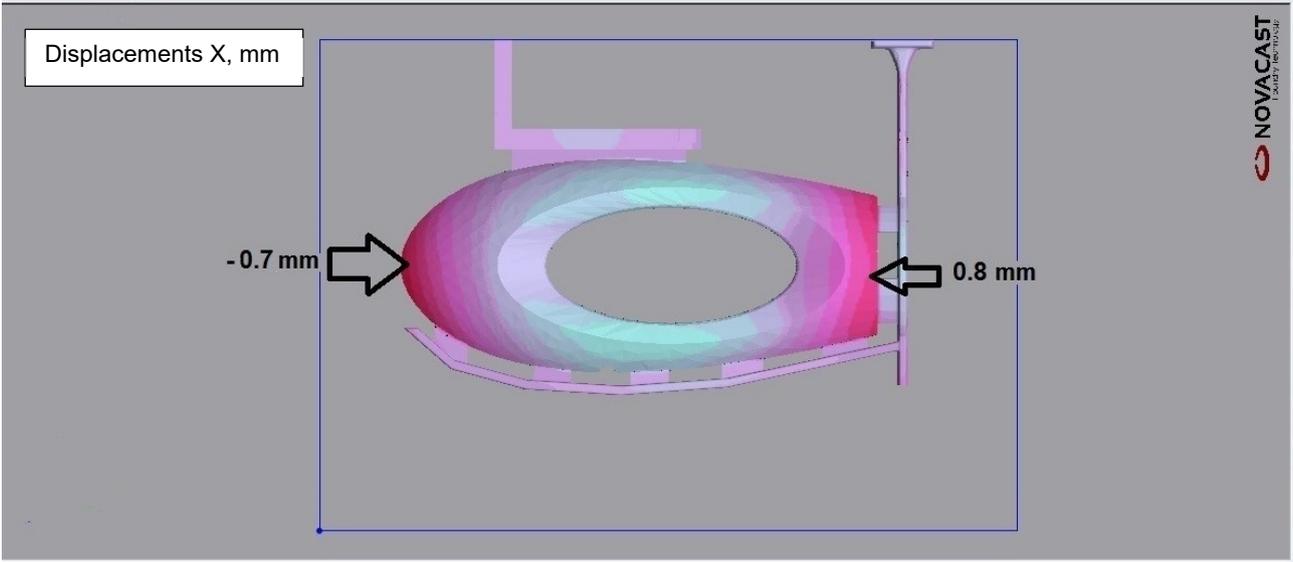
**Sableries** : 2 sableries, 120 Tonne·h<sup>-1</sup> chacune ;  
Taux de bentonite minimum à tenir par rapport aux masses des pièces :  
pièces de 10 à 12 kg : 8 % ;  
pièces de 12 à 20 kg : 9 %.

BTS FONDERIE		Session 2022
Épreuve E4 : conception préliminaire	Code : 22FO4CP	Page 13/30

# DT8 – Abaque DISAMATIC du système de remplissage (exemple)



# DT9 – Simulation de déformation



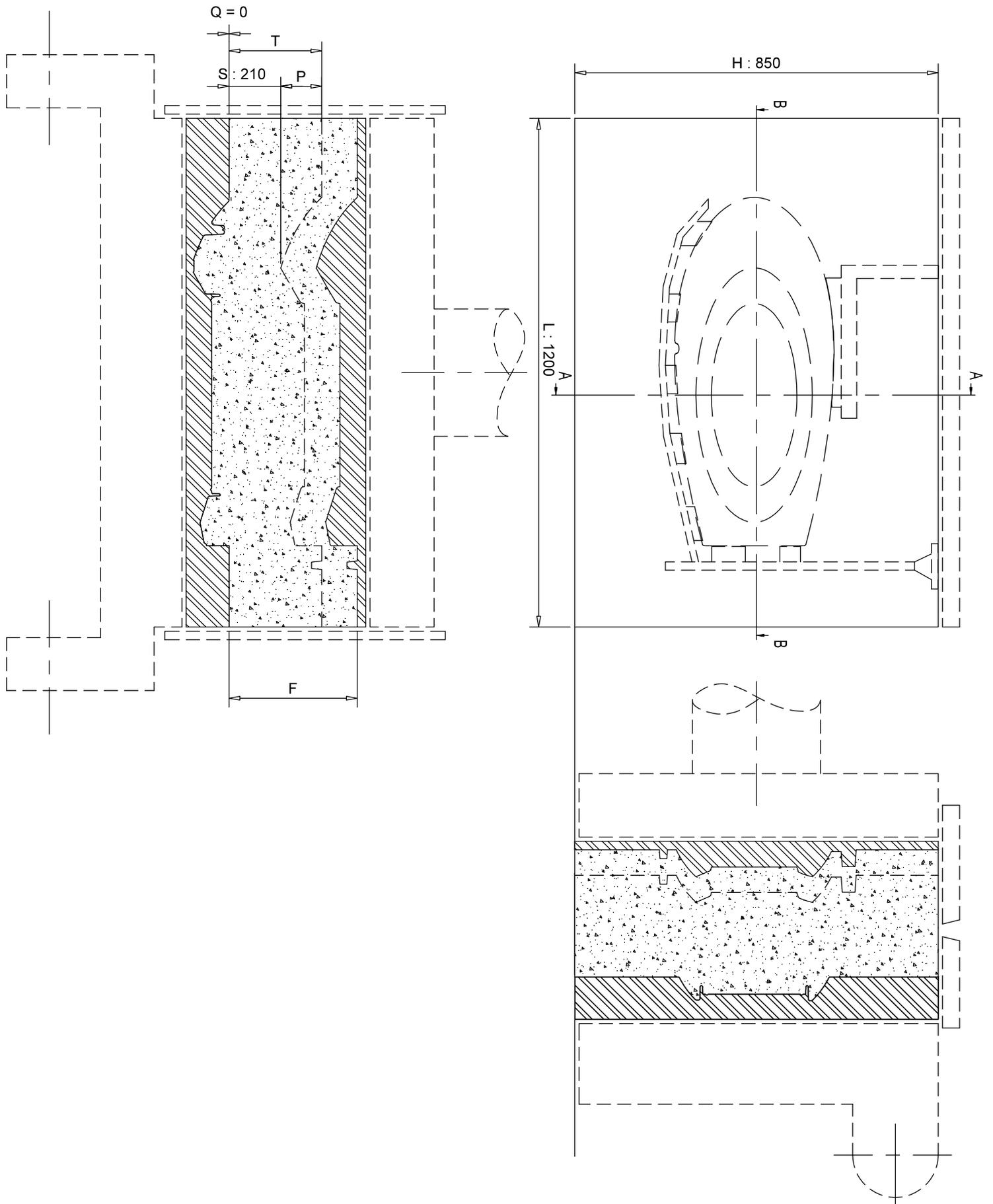
## DT10 – Analyses sableries

Analyses sable Ligne 280	
Aptitude serrage	30 %
Humidité	3,35 %
Compression	2 450 N·cm <sup>-2</sup>
Cisaillement	620 N·cm <sup>-2</sup>
Poids éprouvette	143 g
Perméabilité	75
Argile active	30,17 mg·g <sup>-1</sup>
	9,25 %

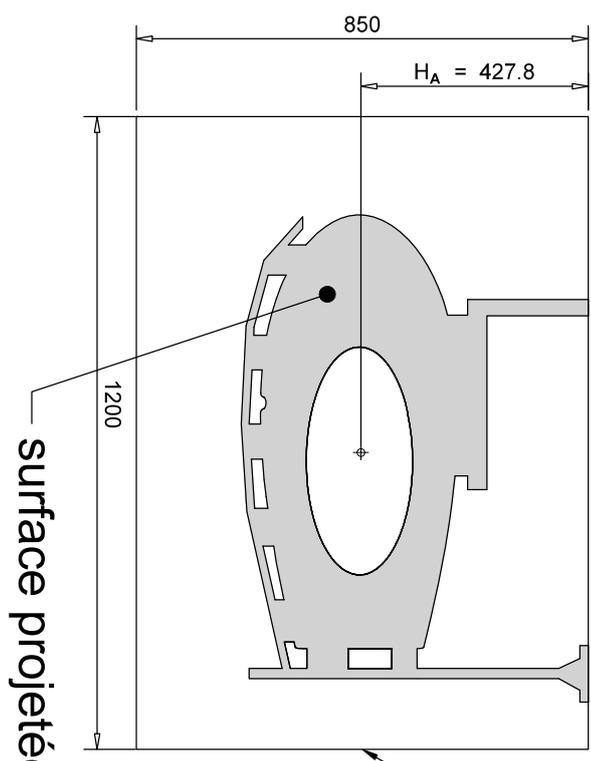
Analyses sable Lignes 2070 et MK5	
Aptitude serrage	35 %
Humidité	3,46 %
Compression	2 400 N·cm <sup>-2</sup>
Cisaillement	560 N·cm <sup>-2</sup>
Poids éprouvette	142 g
Perméabilité	92
Argile active	28,66 mg·g <sup>-1</sup>
	8,15 %

Masse volumique sable : 1 700 kg·m<sup>-3</sup>

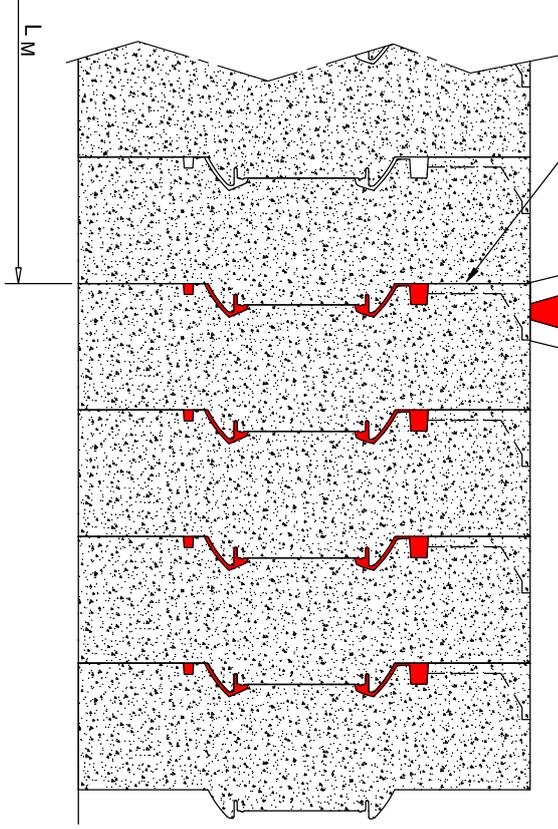
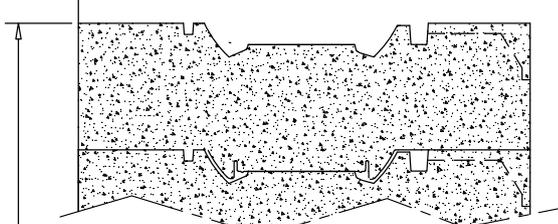
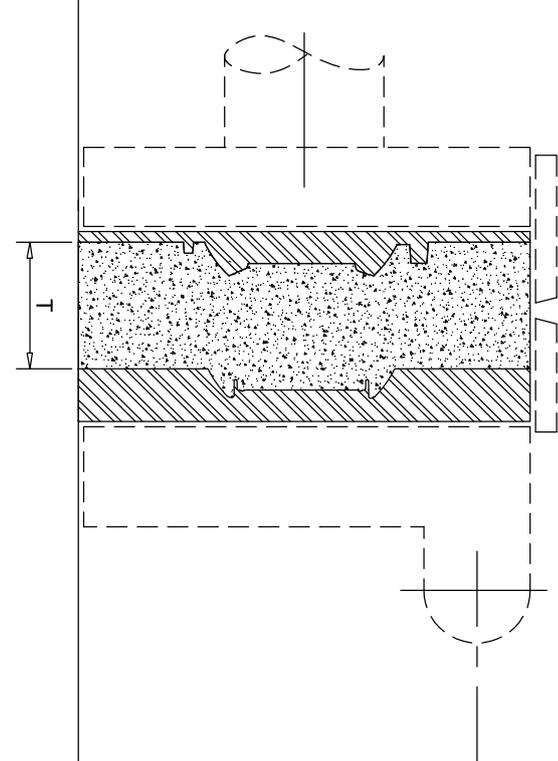
**DT11 – Dimensionnement de la chambre de moulage**



**DT12 – Calcul de la force métal-statique horizontale (feuille 1/2)**



contour de la plaque modèle



## DT12 – Calcul de la force métallo-statique horizontale (feuillet 2/2)

### Calcul de la force métallo-statique due à la pression du métal

$F_H$  = Force métallo-statique horizontale en N.

$S_M$  = Surface de l'empreinte de moulage ( $m^2$ ).

$g$  = Accélération gravitationnelle =  $9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .

$H_A$  = Hauteur métallo-statique moyenne (m).

$\rho_M$  = masse volumique du métal coulé ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

$$F_H = S_M \times g \times H_A \times \rho_M$$

### Calcul de la force de friction entre la chaîne de moulage et la table de la machine

$F_F$  = Force de friction (N).

$\mu$  = Coefficient de frottement entre les moules et la table de la machine = 0,25.

$S_{PM}$  = surface de la plaque modèle ( $m^2$ ).

$L_M$  = Longueur de la chaîne des mottes entre le début de la dernière motte formée et la position de coulée (m).

$V_U$  = C'est le rapport du volume réel d'une motte par le volume d'une motte sans empreinte ni système d'alimentation.

$$V_U = ( T \times L \times H - V_{\text{GRAPPE}} ) / ( T \times L \times H )$$

$\rho_S$  = masse volumique du sable comprimé =  $1\,700 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$   
avec un taux de compression de 25 %.

$$F_F = \mu \times S_{PM} \times L_M \times V_U \times g \times \rho_S$$

Conditions d'équilibre :

$$F_F \geq 1,2 \times F_H$$

## DT13 – Ressources pour la définition de l’outillage

	Croquis	Section de l’attaque
Canal 1		80 mm <sup>2</sup>
Canal 2		110 mm <sup>2</sup>
Canal 3		162,5 mm <sup>2</sup>
Canal 4		185,25 mm <sup>2</sup>
Canal 5		175,5 mm <sup>2</sup>
Canal 6		346,5 mm <sup>2</sup>
Canal 7		420 mm <sup>2</sup>
Canal de 8		580 mm <sup>2</sup>
Coude pression		143 mm <sup>2</sup>
Busette : débit 3 kg·s <sup>-1</sup>		314 mm <sup>2</sup>
Busette : débit 4 kg·s <sup>-1</sup>		415 mm <sup>2</sup>

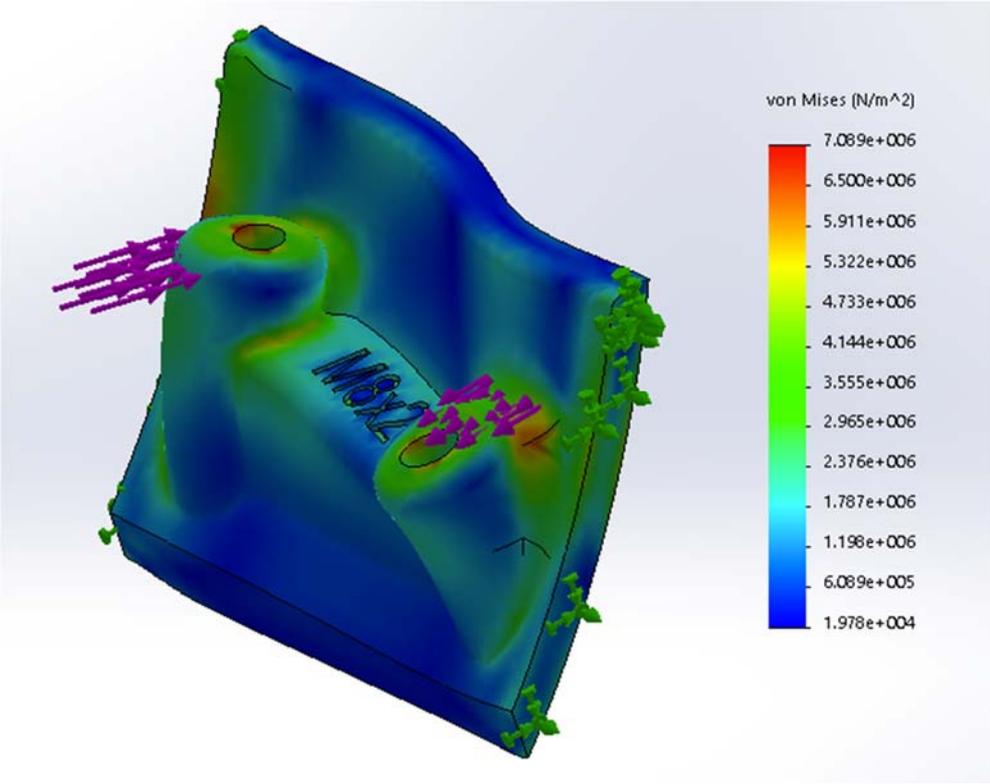
Longueur des attaques recommandée : 20 mm

## DT14 – Plaques modèle

- Données techniques :**
- volume du système de remplissage : 600 cm<sup>3</sup> ;
  - volume de l’évent : 38 cm<sup>3</sup> ;
  - masse d’une porte : 14 kg.



**DT15 – Sollicitation des bossages supports charnières**



**DT16 – Caractéristiques mécaniques des fontes grises GL**

Caractéristiques mécaniques	Masse volumique en kg·dm <sup>-3</sup>	R <sub>p0,2</sub> en Mpa	R <sub>m</sub> en Mpa	A %	Module d'élasticité en Gpa
EN GJL 150	7,10	98 – 165	150 – 250	0,3 – 0,8	78 – 103
EN GJL 200	7,15	130 – 195	200 – 300	0,3 – 0,8	88 – 113
EN GJL 250	7,20	165 – 228	250 – 350	0,3 – 0,8	20
EN GJL 300	7,25	195 – 260	300 – 400	0,3 – 0,8	108 – 137

## DT17 – Caractéristiques dimensionnelles et géométriques des matériaux (feuille 1/3)

### Casting geometrical tolerances grades

Method	Steel	Grey iron	S.G. iron	Malleable iron	Cu alloys	Zu alloys	Light metal alloys	Ni based alloys	Co based alloys
Sand cast hand moulding	6 to 8	5 to 7	5 to 7	5 to 7	5 to 7	5 to 7	5 to 7	6 to 8	6 to 8
Sand cast, machine moulding and shell moulding	5 to 7	4 to 6	4 to 6	4 to 6	4 to 6	4 to 6	4 to 6	5 to 7	5 to 7
Metallic permanent mould					3 to 5		3 to 5		
Pressure die casting					2 to 4	2 to 4	2 to 4		
Investment casting	4 to 6	3 to 5	3 to 5	3 to 5	3 to 5	2 to 4	3 to 5	4 to 6	4 to 6

### Casting dimensional tolerance grades for long-series production raw castings

Method	Tolerance grade CT								
	Casting material								
	Steel	Grey iron	S.G. iron	Malleable iron	Copper alloys	Zinc alloys	Light metal alloys	Nickel based alloys	Cobalt based alloys
Sand cast hand moulding	11 to 14	11 to 14	11 to 14	11 to 14	10 to 13	10 to 13	9 to 12	11 to 14	11 to 14
Sand cast, machine moulding and shell moulding	8 to 12	8 to 12	8 to 12	8 to 12	8 to 10	8 to 10	7 to 9	8 to 12	8 to 12
Metallic permanent mould					7 to 9	7 to 9	6 to 8		
Pressure die casting					6 to 8	4 to 8	5 to 7		
Investment casting	4 to 6	4 to 6	4 to 6		4 to 6		4 to 6	4 to 6	4 to 6

## DT17 – Caractéristiques dimensionnelles et géométriques des matériaux (feuillet 2/3)

### Tolerances on flatness

Raw casting nominal length of the feature mm		Total geometrical tolerance mm						
Over	Up to and including	Casting geometrical tolerance grade (CTG)						
		2	3	4	5	6	7	8
	10	0,12	0,18	0,27	0,4	0,6	0,9	1,4
10	30	0,18	0,27	0,4	0,6	0,9	1,4	2,0
30	100	0,27	0,4	0,6	0,9	1,4	2,0	3,0
100	300	0,4	0,6	0,9	1,4	2,0	3,0	4,6
300	1 000	0,8	0,9	1,4	2,0	3,0	4,6	6,8
1 000	3 000	-	-	-	3,0	4,6	6,8	10
3 000	10 000	-	-	-	4,6	6,8	10	15

### Tolerances on circularity, parallelism, perpendicularity and symmetry

Raw casting nominal length of the feature mm		Total geometrical tolerance mm						
Over	Up to and including	Casting geometrical tolerance grade (CTG)						
		2	3	4	5	6	7	8
	10	0,18	0,27	0,4	0,6	0,9	1,4	2,0
10	30	0,27	0,4	0,6	0,9	1,4	2,0	3,0
30	100	0,4	0,6	0,9	1,4	2,0	3,0	4,6
100	300	0,6	0,9	1,4	2,0	3,0	4,6	6,8
300	1 000	0,9	1,4	2,0	3,0	4,6	6,8	10
1 000	3 000	-	-	-	4,6	6,8	10	15
3 000	10 000	-	-	-	6,8	10	15	23

## DT17 – Caractéristiques dimensionnelles et géométriques des matériaux (feuille 3/3)

### Casting dimensional tolerances

Raw casting basic dimensions (mm)		Total geometrical tolerance (mm)											
		Casting tolerance grade (CT)											
Over	Up to and including	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	10	0,09	0,13	0,18	0,26	0,36	0,52	0,74	1	1,5	2	2,8	4,2
10	16	0,1	0,14	0,2	0,28	0,38	0,54	0,78	1,1	1,6	2,2	3	4,4
16	25	0,11	0,15	0,22	0,3	0,42	0,58	0,82	1,2	1,7	2,4	3,2	4,6
25	40	0,12	0,17	0,24	0,32	0,46	0,64	0,9	1,3	1,8	2,6	3,6	5
40	63	0,13	0,18	0,26	0,36	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,6
63	100	0,14	0,2	0,28	0,4	0,56	0,78	1,1	1,6	2,2	3,2	4,4	6
100	160	0,15	0,22	0,3	0,44	0,62	0,88	1,2	1,8	2,5	3,6	5	7
160	250	-	0,24	0,34	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8
250	400	-	-	0,4	0,56	0,78	1,1	1,6	2,2	3,2	4,4	6,2	9
400	630	-	-	-	0,64	0,9	1,2	1,8	2,6	3,6	5	7	10
630	1 000	-	-	-	-	1	1,4	2	2,8	4	6	8	11
1 000	1 600	-	-	-	-	-	1,6	2,2	3,2	4,6	7	9	13
1 600	2 500	-	-	-	-	-	-	2,6	3,8	5,4	8	10	15
2 500	4 000	-	-	-	-	-	-	-	4,4	6,2	9	12	17
4 000	6 300	-	-	-	-	-	-	-	-	7	10	14	20
6 300	10 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	16	23

## DT18 – Données économiques

- coût fonctionnement de la ligne Disamatic 280 : 409 €·h<sup>-1</sup> ;
- temps de cycle porte Ove sur ligne Disamatic 280 : 170 moules par heure ;
- coût opérateur Disamatic : 40 €·h<sup>-1</sup> ;
- coût alliage – FGL 150 jusque FGL 250 : 0,60 €·kg<sup>-1</sup> ;
- mise au mille habituelle : 1,3 ;
- taux de rebuts prévisionnel ligne Disamatic 280 : 10 % ;
- coût de fabrication des outillages :
  - o usinage, alimentation et simulation : 6 500 €,
  - o amortissement prévu pour 3 000 pièces sur 3 ans ;
- coût meulage : 1,2 € par pièce ;
- conditionnement (palette + housse) : 0,26 € par pièce ;
- coût moyen d'un kilogramme de fonte coulée, meulée et conditionnée : 1,3 €·kg<sup>-1</sup>.

BTS FONDERIE	Session 2022
Épreuve E4 : conception préliminaire	Code : 22FO4CP <span style="float: right;">Page 24/30</span>

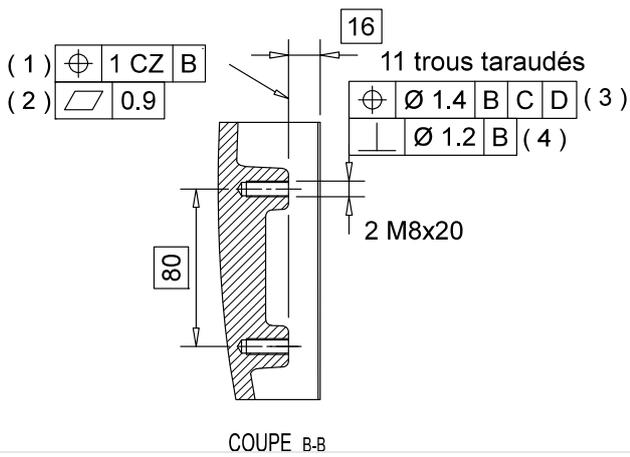
## Question 1

	Critères associés aux exigences				
ID (Identifiant) <b>Choix du matériau</b>	état surface	géométrie	coulabilité	résistance mécanique	autre
ID (Identifiant) <b>Choix du procédé</b>	état surface	géométrie	coulabilité	résistance mécanique	autre

Tableau 1

# DR2 – Document réponse 2

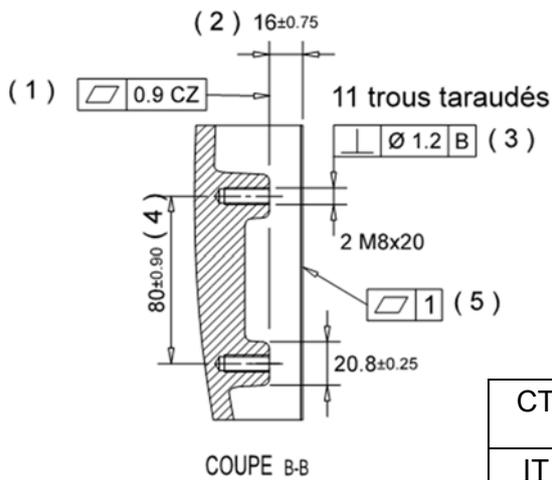
## Question 2.5



repère	orientation	forme	position
( 1 )			
( 2 )			
( 3 )			
( 4 )			

Tableau 2

## Question 2.7



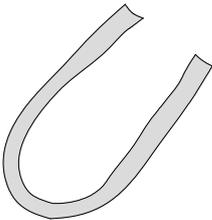
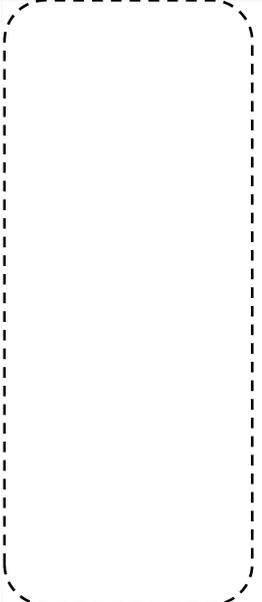
CT	<i>Classes de tolérances pour pièces moulées (géométrique ou dimensionnelle)</i>
IT	<i>Intervalles de tolérances pour pièces moulées (géométrique ou dimensionnelle)</i>

	IT de la spécification	Moulage au sable machine	
		CT	IT
( 1 )			
( 2 )			
( 3 )			
( 4 )			
( 5 )			

Tableau 3

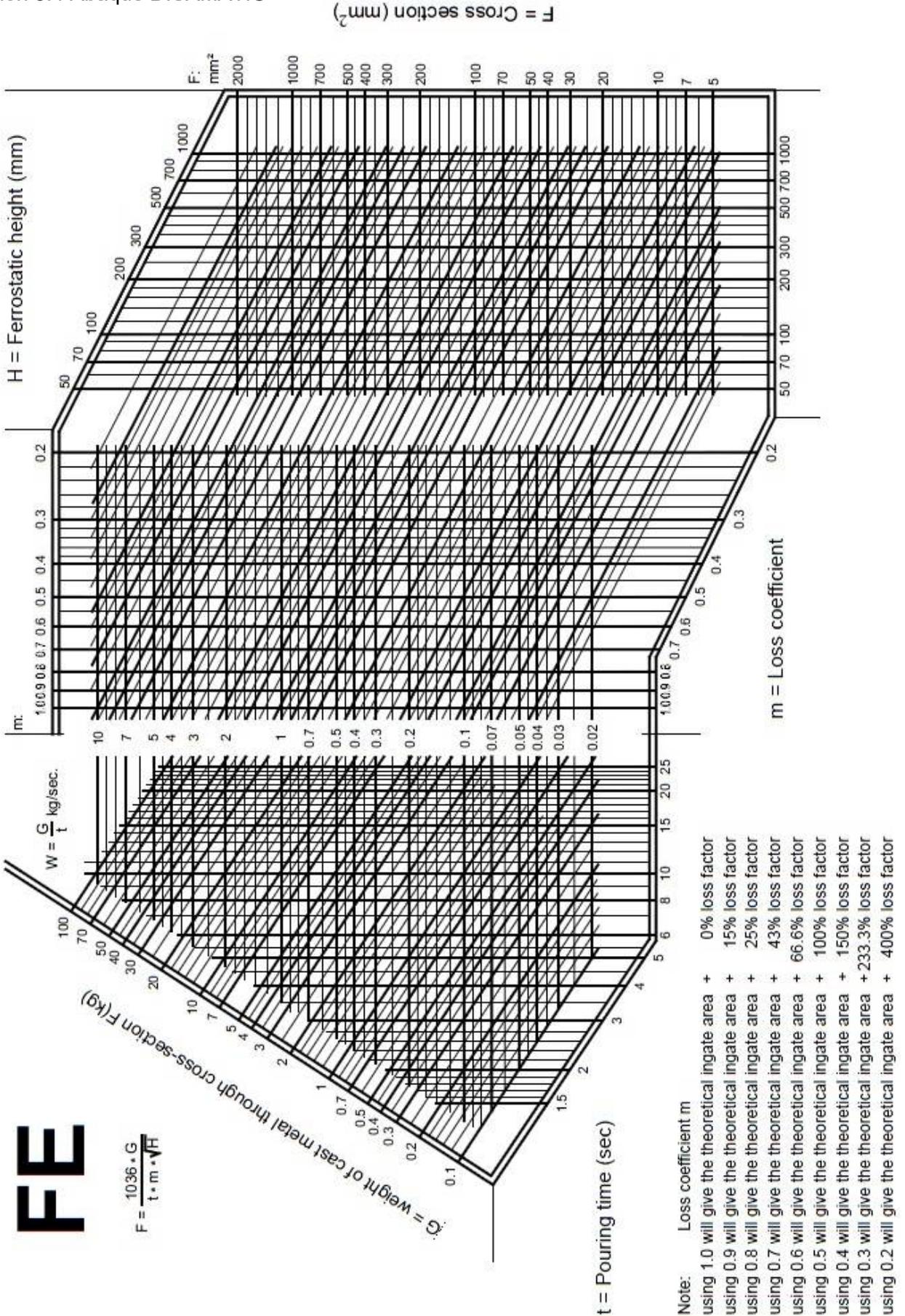
# DR3 – Document réponse 3

## Question 2.6

Tolérancement normalisé	Analyse d'une spécification par zone de tolérance			
symbole de la spécification 	Éléments non idéaux		Éléments idéaux	
type de spécification	Élément(s) tolérancé(s)	Élément(s) de référence	Référence(s) spécifiée(s)	Zone de tolérance
Forme <input checked="" type="checkbox"/> Orientation <input type="checkbox"/> Position <input type="checkbox"/> Battement <input type="checkbox"/> Nom : planéité				
Condition de conformité	Unique <input checked="" type="checkbox"/> Groupe <input type="checkbox"/>			Simple <input checked="" type="checkbox"/> Composée <input type="checkbox"/>
Schéma : Extrait du dessin de définition	Surface : Nominale plane  			

1

Contrôle de cette spécification :



# DR5 – Document réponse 5

Questions 3.4 (suite) et 3.5

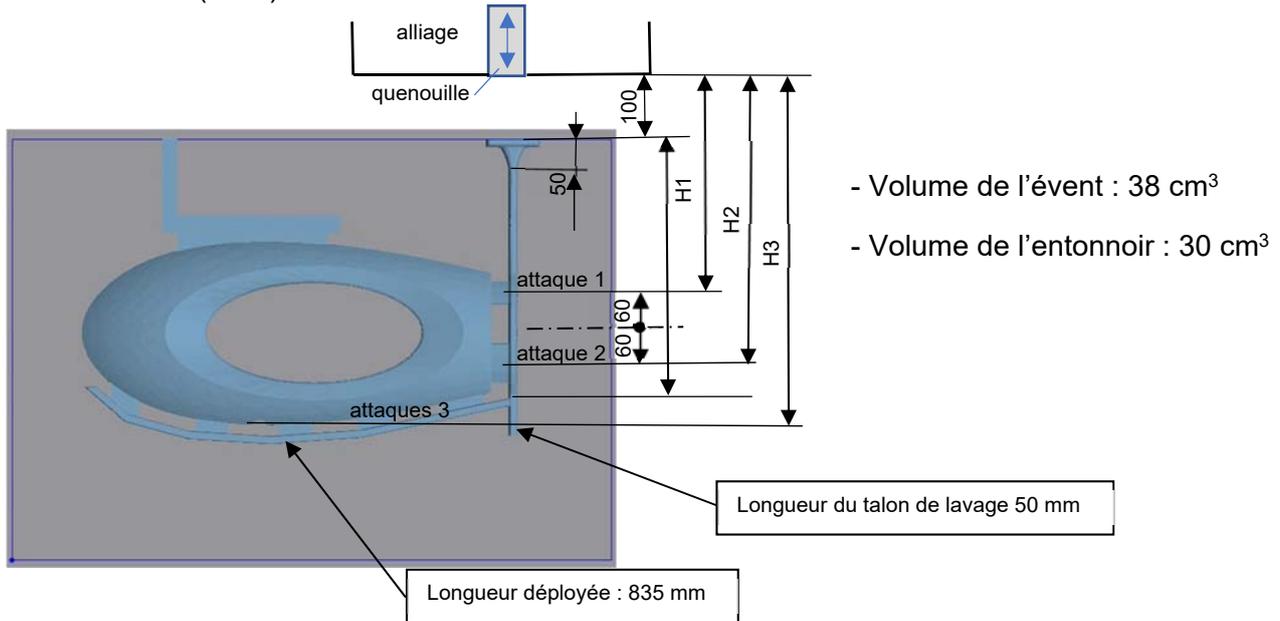


Tableau 4

Hauteur métallo-statique quenouille / attaque(s)	Section d'attaque (mm <sup>2</sup> )	Choix du n° canal et section
H1 :		
H2 :		
H3 :		

Tableau 5

	Sections (mm <sup>2</sup> )	Longueurs (mm)	Volumes (mm <sup>3</sup> )
attaque 1 :			
attaque 2 :			
attaque 3 :			
canal choix ____ :			
canal choix ____ :			
canal choix ____ :			
entonnoir :	xxx	xxx	
évent :	xxx	xxx	
volume total :	xxx	xxx	

Volume de métal utilisé par le dispositif de remplissage et l'évent : \_\_\_\_\_ dm<sup>3</sup>

## DR6 – Document réponse 6

### Question 3.7

*Symbole de la spécification  
concernée par la déformation*

*Explication de l'importance de cette spécification*

Tableau 6

Choix	Méthode	Conséquence(s) technico-économique(s)
Choix 1	Modification de la conception de la pièce : nervures, épaisseur, ...	
Choix 2	Redressage par grenailage	
Choix 3	Conception d'un outillage avec modèle pré-déformé	

**Indiquer** la solution retenue : choix \_\_\_\_.

**Justifier** ce choix :