

<p>BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR</p> <p>INDUSTRIES CÉRAMIQUES</p>
--

U51 – CONCEPTION D’UN PRODUIT

SESSION 2023

CORRECTION ET BARÊME

BTS INDUSTRIES CÉRAMIQUES		Session 2023
U51 – Conception d'un produit	Code : 23IQE5CP	Page : 1/6

BAC DE DOUCHE

PRÉSENTATION

Votre entreprise est sollicitée par un fabricant de salles de bain afin d'assurer la conception et la fabrication de bacs de douche.

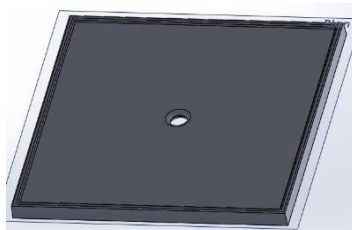


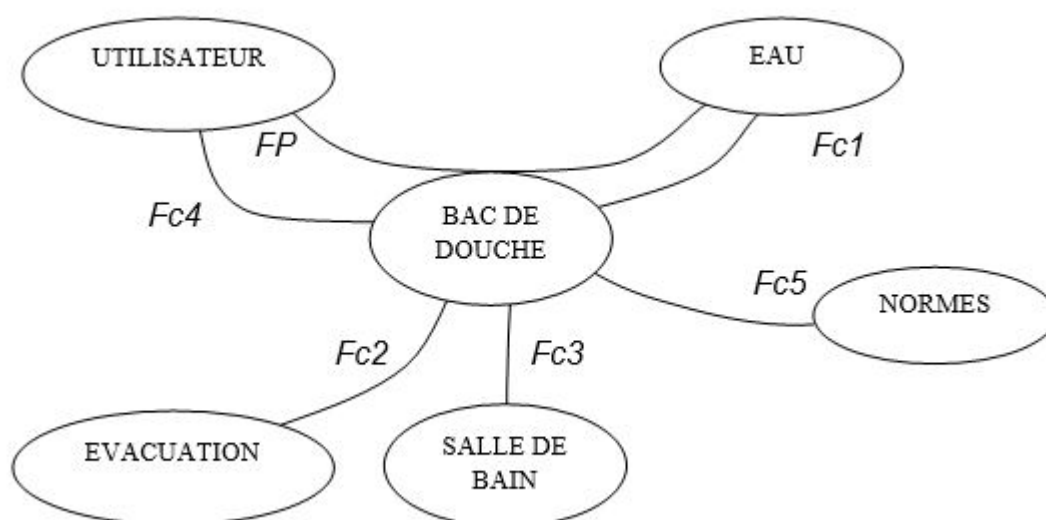
Image pour l'illustration uniquement

TRAVAIL DEMANDÉ

Les réponses seront portées directement sur les pages 3/5 et 5/5 du présent sujet. Si besoin, des compléments pourront être apportés sur la feuille de copie fournie.

1. ANALYSE FONCTIONNELLE

Le diagramme ci-dessous représente l'interaction du bac à douche avec son environnement.



FP : fonction principale. Fc : fonction contrainte

BTS INDUSTRIES CÉRAMIQUES		Session 2023
U51 – Conception d'un produit	Code : 23IQE5CP	Page : 2/6

1.1 Tableau d'analyse fonctionnelle

Q 1.1 Compléter le tableau ci-dessous :

	Fonction (Énoncé de la fonction)	Critère (Propriété ou caractéristique à vérifier)	Niveau (Dimension ou valeur)	Flexibilité
FP	<i>Recevoir et évacuer l'eau de la douche</i>	Volume de rétention	15 litres	+/-5 litres
Fc1	Ne pas absorber d'eau	<i>Très faible porosité ouverte du matériau</i>	Grès chamotté émaillé	
Fc2	Evacuer toute l'eau	Bonde présente au point le plus bas du bac	Pente 2%	+/-0.5%
Fc3	Doit pouvoir être intégré dans une salle de bain	<u>Dimensions extérieures</u> : Longueur x largeur Hauteur	1000x1000 mm 200 mm	+/-2 mm +/-50 mm
Fc4	Maintenir en sécurité	Présence de formes anti-dérapantes sur le fond du bac		
Fc5	<i>S'adapter au branchement d'évacuation normalisé</i>	Forme et dimensions de la bonde (cf extrait de la norme en annexe)		
Autres contraintes				
Contrainte technique : <ul style="list-style-type: none"> Le receveur est de type sans trop plein. Pour des raisons économiques et de disponibilité des machines, il vous est imposé de concevoir un produit par coulage en « entre deux plâtres ». 				
Contraintes esthétiques : pour s'intégrer à la gamme de produit, il a été décidé que : <ul style="list-style-type: none"> La bonde est située au centre du bac et de diamètre 62 mm. Les formes préconisées en Fc4 sont des cylindres de 20 mm de diamètre et 1 mm de haut (fonction enroulement) répartis de façon homogène tous les 125 mm environ. 				

1.2 Choix des matières :

Votre société a fait le choix d'un grès chamotté pour réaliser cette pièce.

Q1.2.1 Justifier ce choix.

Utilisation du grès pour sa très faible porosité et sa résistance mécanique.

Utilisation de la chamotte pour limiter les retraits et les contraintes lors du séchage et de la cuisson sur des pièces de grandes dimensions.

Q1.2.2 Préciser les précautions à prendre pour la mise en œuvre :

Il conviendra de garder les déformations par fluage sous contrôle.

2. CONCEPTION ET MODÉLISATION

Q2. Numériser un bac de douche, sur la clef USB fournie, en respectant les éléments du tableau de l'analyse fonctionnelle et l'extrait de norme en annexe.

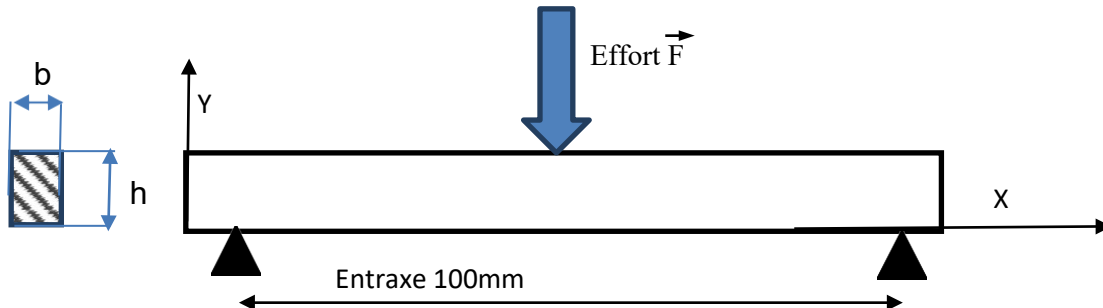
Le fichier sera nommé « bac de douche ».

BTS INDUSTRIES CÉRAMIQUES		Session 2023
U51 – Conception d'un produit	Code : 23IQE5CP	Page : 4/6

3. RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

Le laboratoire de l'entreprise a procédé à la caractérisation du grès chamotté en flexion 3 points en vue de valider la conformité du produit par rapport à la norme.

Les conditions d'essai sont les suivantes :



Largueur de l'échantillon : $b = 15 \text{ mm}$ Hauteur de l'échantillon : $h = 20 \text{ mm}$

Rappel :

$$\sigma = \frac{M_f}{I_{gz}/V} \text{ où } M_f \text{ est le moment fléchissant, } I_{gz} \text{ le moment quadratique et } V \text{ la demi-hauteur}$$

Dans le cas d'une poutre à section rectangulaire le moment quadratique est défini par :

$$I_{gz} = b \cdot h^3 / 12$$

Les résultats suivants ont été obtenus : rupture sous un effort $\|\vec{F}\|$ de 500 N

Q3.1 Calculer le moment quadratique I_{gz}

Calcul de I_{gz} :

$$I_{gz} = 15 \times 20^3 / 12 \quad I_{gz} = 10000 \text{ mm}^4$$

Q3.2 Calculer M_f Maxi

$$M_{f \text{ Maxi}} = F \times L / 2 \quad (100 \times 500) / 2 = 25000 \text{ N.mm}$$

Q3.3 En déduire la valeur de la contrainte σ_{maxi} .

$$\text{Calcul de } \sigma_{\text{max}} = (50 \times 500) / (10000 / 10) = 25 \text{ N/mm}^2$$

La norme NF D 14-504, exige qu'un bac à douche résiste à une masse de 200 kg.
Une modélisation de ce test indique une valeur de contrainte de 15 N/mm².

Q3.4 Compte tenu de cette exigence, conclure.

Le produit est conforme à la norme car sous une contrainte de 15 N/mm² le matériau ne casse pas (il casse à 25 N/mm²).

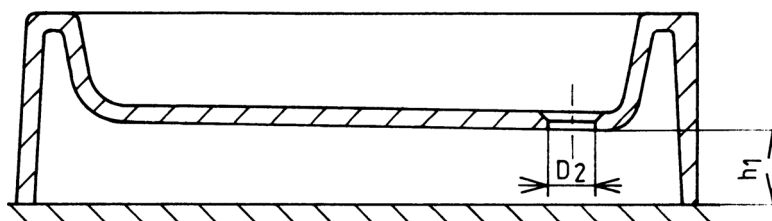
BTS INDUSTRIES CÉRAMIQUES		Session 2023
U51 – Conception d'un produit	Code : 23IQE5CP	Page : 5/6

ANNEXE

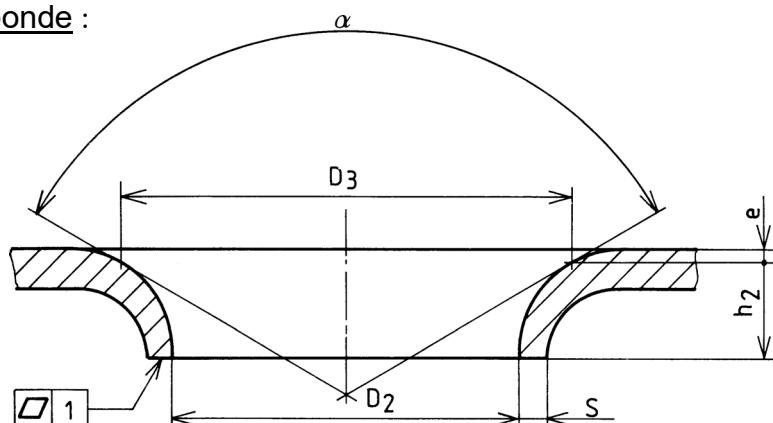
EXTRAIT DE LA NORME NF-D-11-124

Pour une bonde de 62 mm de diamètre

Vue générale :



Détail du trou de bonde :



Dimensions normées applicables :

Repère de cotes	Valeur en mm	Définition et observation
D2	$62^{+3/-2}$ mm	Diamètre du trou de bonde pour receveur sans trop plein
h1	85 mm	Pour receveur sans trop plein
e	2 mm	Hauteur entre le diamètre de référence et la surface du receveur de douche
D3	85 mm	Diamètre de référence du cône de contact
α	120° max	Angle de cône de contact
h2	6 à 25 mm	Hauteur de serrage de bonde
s	3 mm	Largeur de la surface d'appui autour du trou de bonde