

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR INDUSTRIES CÉRAMIQUES

ÉPREUVE E5 – CONCEPTION DE PRODUIT, DES OUTILLAGES ET DÉFINITION D'UN PROCESSUS

U53 – Organisation d'une production

SESSION 2022

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

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

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

PRÉSENTATION GÉNÉRALE	Pages	2/15 à 5/15
QUESTIONNEMENT		
Partie A : TECHNOLOGIE	Pages	6/15 à 10/15
Partie B : ORGANISATION DE PRODUCTION	Pages	11/15 à 15/15

Ce dossier sera rendu dans son intégralité en fin d'épreuve et inséré dans une copie EN.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 15 pages, numérotées de 1/15 à 15/15.

BTS INDUSTRIES CÉRAMIQUES		Session 2022
U53 – Organisation d'une production	Code : 22IQE5OP	Page : 1/15

Fabrication de produits sanitaires en vitréous

Mise en situation

Dans une entreprise réalisant des produits sanitaires en vitréous, vous êtes en charge du calcul des données concernant la production.

Organisation des cycles de travail :

Par semaine : 5 jours de coulage et d'émaillage (5j/7) et 7 jours de cuisson (7j/7).

Par mois moyen : 21 jours de coulage et d'émaillage et 30 jours de cuisson.

Par an : 233 jours de coulage et d'émaillage et 326 jours de cuisson.

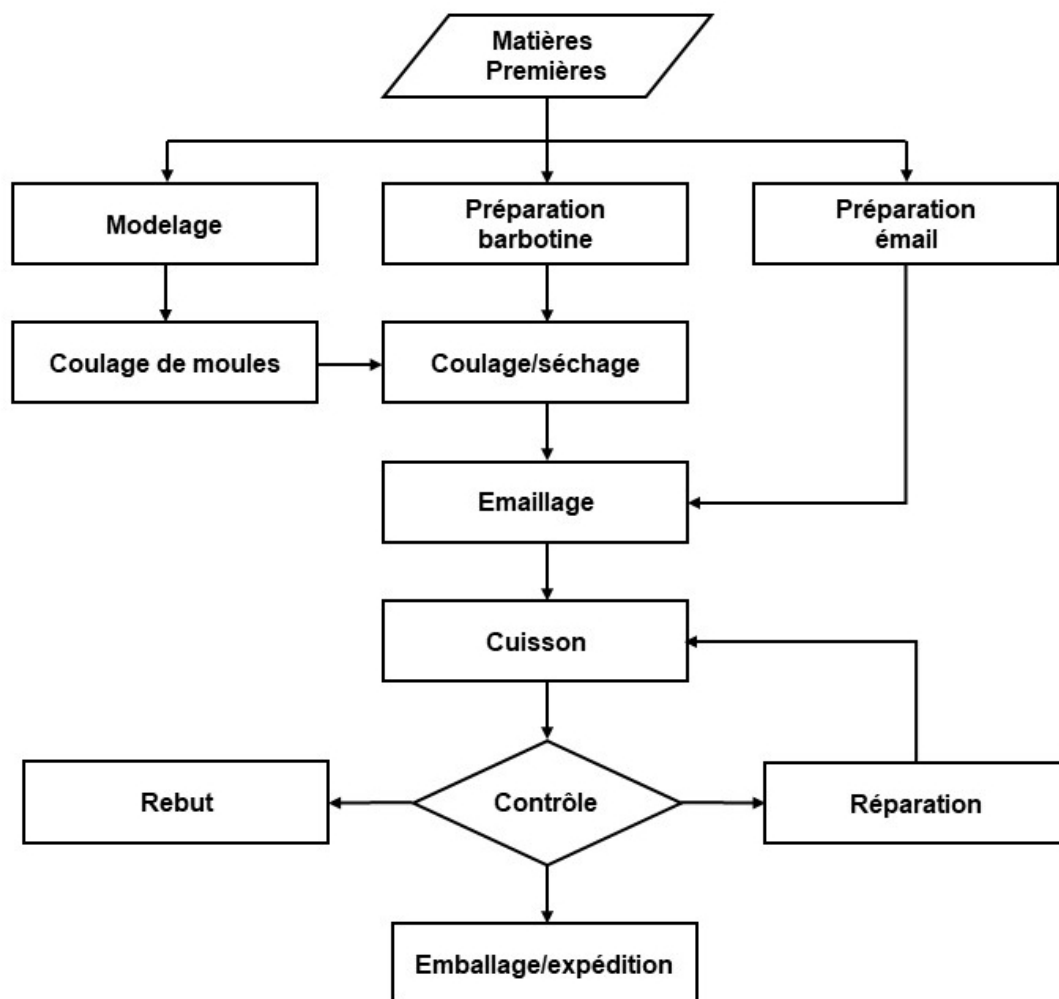
Cadence de production : 1600 pièces coulées/jour.

Commande :

320 000 pièces sont commandées annuellement.

BTS INDUSTRIES CÉRAMIQUES		Session 2022
U53 – Organisation d'une production	Code : 22IQE5OP	Page : 2/15

Organigramme de fabrication :



Équipement de coulage :



Bancs de coulage en moules plâtre.



Machines de coulage sous pression avec moules en résine poreuse.

Barbotine de coulage :

Masse volumique : 1810 kg.m^{-3} .

Humidité : 37,5 kg d'eau pour 100 kg de matière sèche.

Perte au feu de la pâte : 6 % (en masse par rapport à 100 de sec).

Moules en plâtre :

Durée de vie : 100 coulées.

Taux de gâchage utilisé : 1,5 %.

Masse moyenne d'un moule humide (fraichement coulé) : 107,5 kg.

Équipement de séchage :

Un séchoir tunnel continu chauffé au gaz naturel.

Masse moyenne d'une pièce crue sèche : 13 kg.

Équipement d'émaillage :

Carrousels d'émaillage par pulvérisation avec cabines d'émaillage à rideau d'eau.

Composition en masse de l'émail sec :

Kaolin	7 %
Feldspath	45 %
Quartz	16 %
Carbonate de calcium	10 %
Carbonate de baryum	10 %
Zircon	12 %

Masse d'émail sec nécessaire pour 100 kg de pièces crues sèches à émailler : 11 kg (en tenant compte des pertes lors de l'émaillage par pulvérisation).

Masse volumique de l'émail liquide : 1800 kg.m⁻³.

Humidité : 47,5 kg d'eau pour 100 kg de matière sèche.

Perte au feu : 8% (en masse par rapport à 100 de sec).

Équipement de cuisson :

Four tunnel continu chauffé au gaz naturel.

La cuisson du cru (1^{ère} cuisson) et la recuisson (recuisson de pièces cuites réparées) **se fait dans le même four.**

Longueur du four : 100 m.

Contenance : 50 wagons de 2 m.

Densité d'enfournement : 20 pièces/wagon.

Cadence de poussée des wagons : 1 wagon toutes les 24 min.

Rendements techniques :

En cru :

- au coulage : 97 pièces bonnes à émailler sur 100 pièces coulées ;
- à l'émaillage : 99 pièces bonnes à cuire sur 100 pièces émaillées.

À la 1^{ère} cuisson :

Sur 100 pièces cuites :

- 82 pièces bonnes
- 9 pièces en rebut
- 9 pièces à recuire

À la recuisson :

Sur 100 pièces recuites :

- 80 pièces bonnes
- 20 pièces en rebut

BTS INDUSTRIES CÉRAMIQUES		Session 2022
U53 – Organisation d'une production	Code : 22IQE5OP	Page : 5/15

Partie A : Technologie

QA 1 Origines des défauts après cuisson

Parmi les défauts suivants détectés après cuisson, donner une origine possible.

QA 1.1 Fente fine et coupante (filet).

.....
.....
.....

QA 1.2 Retrait d'émail.

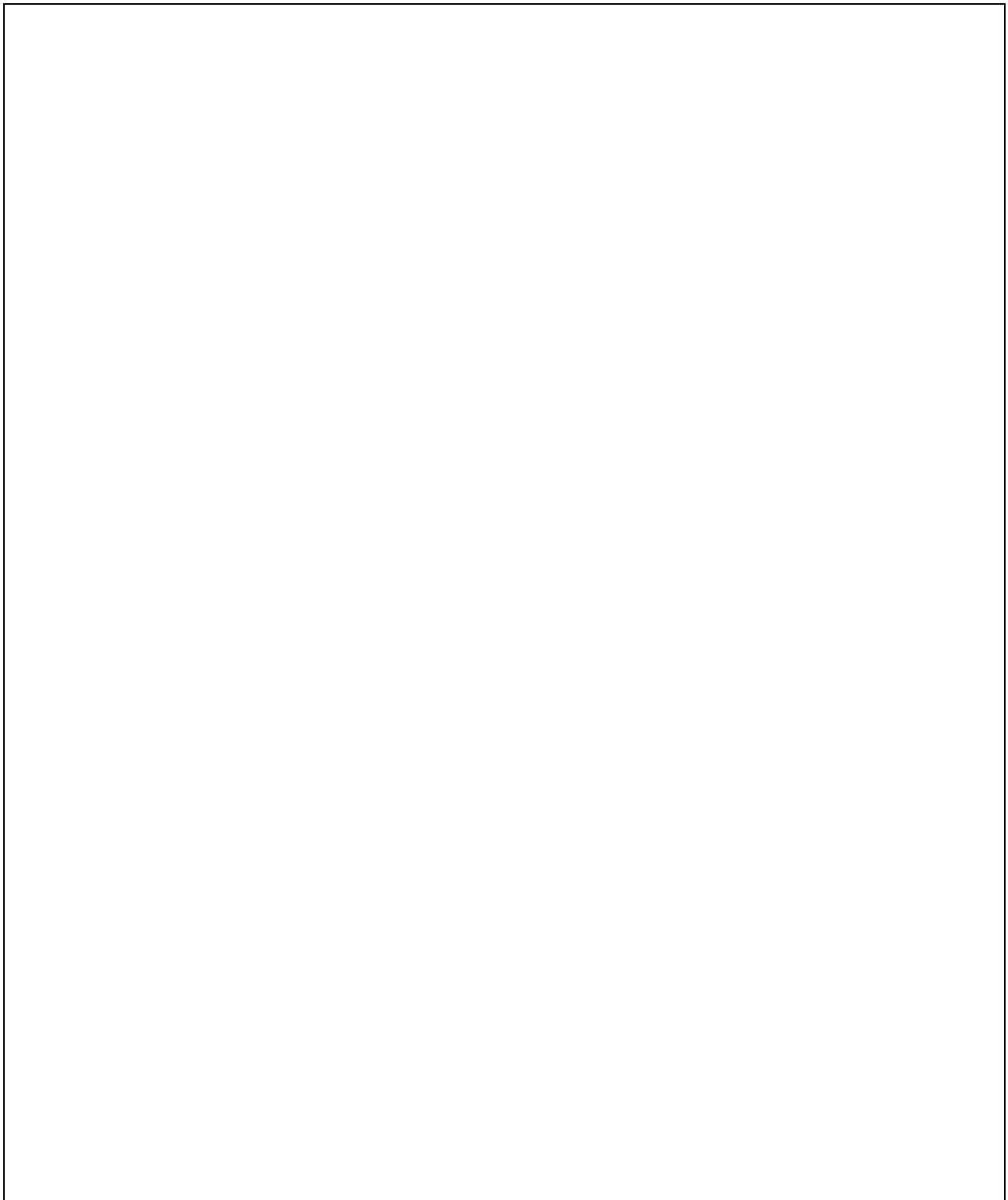
.....
.....
.....

QA 1.3 Grains sur émail.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

QA 2 Recyclage des déchets crus (redélayage des découpes et pièces cassées crues)

QA 2.1 Proposer un organigramme de recyclage des déchets crus.



QA 3 Détermination des quantités d'eau et de défloculant à rajouter aux déchets crus humides

Données :

Masse volumique de la barbotine à obtenir : 1810 kg.m^{-3} .

Humidité moyenne mesurée des déchets crus : 17 % sur humide.

Taux de défloculant à rajouter fixé : 0,1 % (en masse pour 100 de déchets secs).

Masse volumique moyenne de la matière sèche : 2600 kg.m^{-3} .

QA 3.1 Déterminer le volume d'eau (en litres) et la masse de défloculant (en grammes) à rajouter pour recycler en barbotine 5 tonnes de déchets crus humides.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

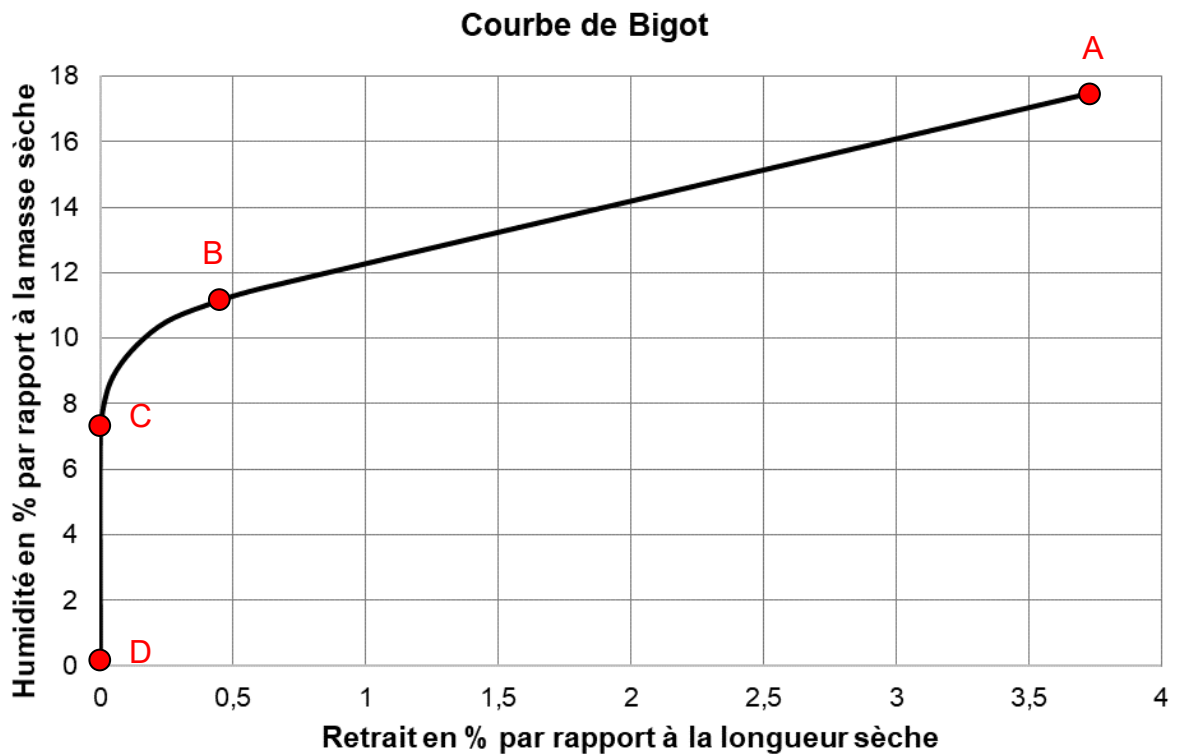
.....

.....

.....

.....

QA 4 Conduite du séchage



QA 4.1 Expliciter les 3 phases de séchage (AB-BC-CD) de la courbe de Bigot ci-dessus.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

QA 4.2 Conclure quant à l'optimisation de la conduite du séchage.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

QA 5 Coulage sous pression

QA 5.1 Donner 3 avantages du coulage sous pression avec des moules en résine poreuse par rapport au coulage traditionnel en moule plâtre.

.....

.....

.....

.....

.....

Partie B : Organisation de production

QB 1 Quantités de pièces fabriquées

Tous les calculs seront justifiés.

QB 1.1 Sachant que 1600 pièces sont coulées par jour de travail (5j/semaine), déterminer :

QB 1.1.1 Le nombre de pièces bonnes à émailler par jour (arrondir à la dizaine de pièces inférieure).

.....
.....
.....
.....

QB 1.1.2 Le nombre de pièces émaillées par jour bonnes à cuire en première cuisson (arrondir à la pièce entière inférieure).

.....
.....
.....
.....

QB 1.2 Pour la suite des calculs, le nombre de pièces émaillées par jour bonnes à cuire en première cuisson est de 1530 pièces.

Sachant qu'il y a 5 jours de coulage/émaillage par semaine et 7 jours de cuisson, calculer le nombre de pièces à enfourner par jour en première cuisson (arrondir à la pièce entière inférieure).

.....
.....
.....
.....
.....
.....

QB 2.2 Pour la suite des calculs, la masse d'email sec consommée chaque jour est de 2 220 kg.

Le stock d'email liquide est maintenu constant chaque jour par l'atelier de préparation d'email du lundi au vendredi les jours ouvrés.

Calculer la masse de feldspath nécessaire chaque jour pour la préparation de l'email.

.....

.....

.....

QB 3 Commande de feldspath

QB3.1 Pour la suite, la masse de feldspath consommée par jour de préparation d'email est de 1 tonne.

Avant préparation de l'email, le stock de feldspath est de 6,5 tonnes le lundi 5 octobre. L'approvisionnement se fait par lots de 15 palettes de 1 tonne, en sacs de 25 kg. La commande doit être déclenchée 3 jours ouvrés entiers avant la livraison. A l'aide du calendrier suivant, déterminer quels jours d'octobre et novembre vous devez passer vos commandes de feldspath. Expliquer votre raisonnement et entourer les jours correspondants sur le calendrier ci-dessous.

📅 Octobre 2020							
n°	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
40				1	2	3	4
41	5	6	7	8	9	10	11
42	12	13	14	15	16	17	18
43	19	20	21	22	23	24	25
44	26	27	28	29	30	31	

📅 Novembre 2020							
n°	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
44							<u>1</u>
45	2	3	4	5	6	7	8
46	9	10	<u>11</u>	12	13	14	15
47	16	17	18	19	20	21	22
48	23	24	25	26	27	28	29
49	30						

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

QB 4 Stock de pièces à cuire le week-end

QB 4.1 Calculer le stock de pièces à cuire nécessaire pour remplir le four le week-end du vendredi soir à 20h jusqu'au lundi matin à 4h.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....