

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

INDUSTRIES CÉRAMIQUES

Session 2003

Épreuve : E5 - Conception des produits, des outillages et définition des processus

Unité: U53 - Organisation d'une production

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

L'USAGE DE LA CALCULATRICE EST AUTORISÉ

**Les calculatrices de poche sont autorisées conformément à la circulaire n° 99-186
du 16 novembre 1999.**

IQE5OP

DOSSIER TECHNIQUE

(Temps conseillé pour la lecture : 15 minutes)

Mise en situation :

Une société industrielle fabrique et commercialise les produits sanitaires suivants (DT 2/8) :


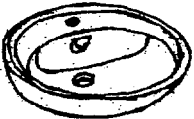

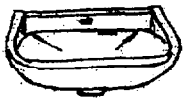

- Lavabos de différents types
- Receveurs de douches
- Cuvettes et Réservoirs de WC

Dans le sujet proposé, vous étudierez la réalisation de tout ou partie de ces produits en suivant le cheminement des matières d'œuvre et des produits à travers l'unité qui les fabrique.

Caractéristiques des produits fabriqués

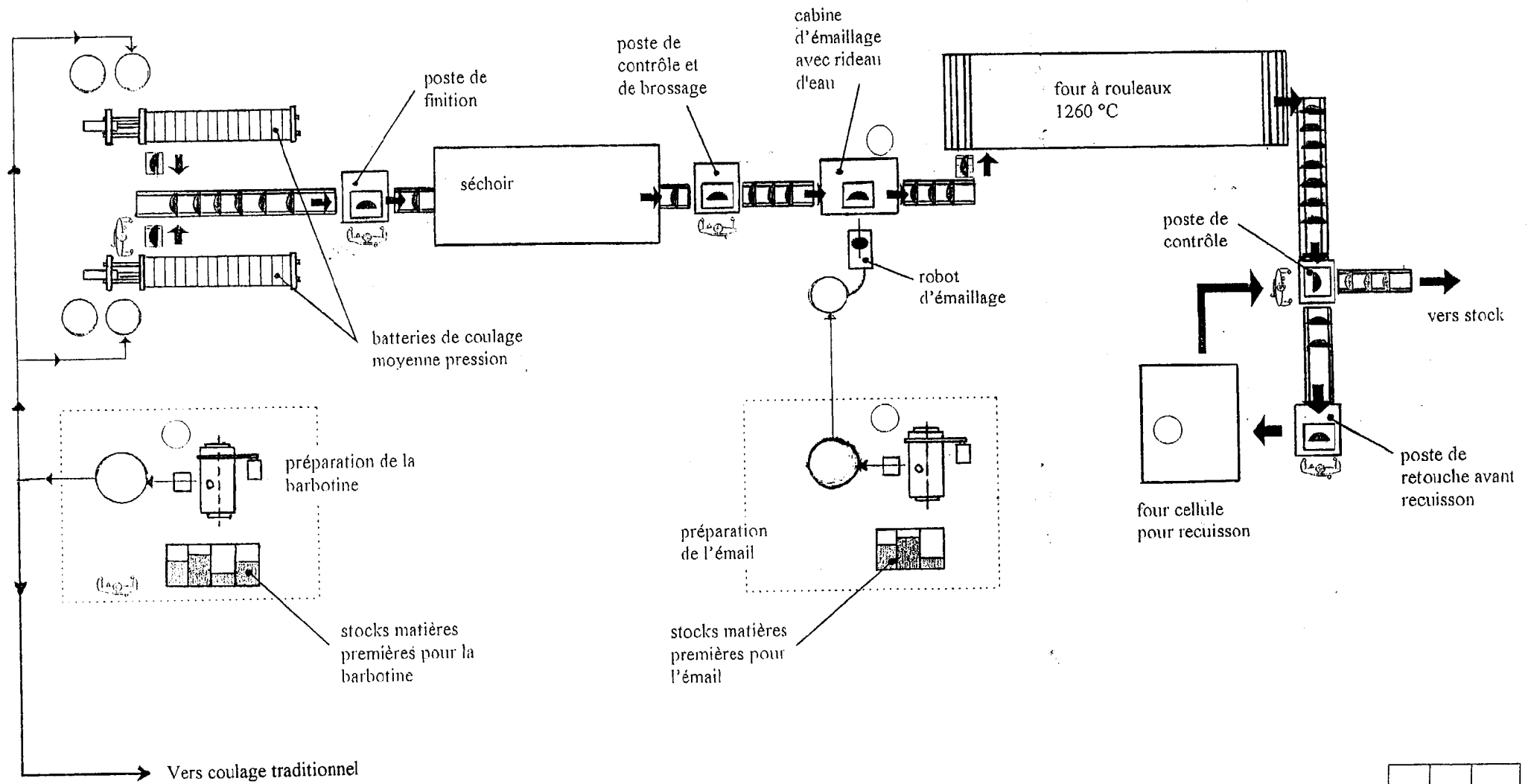
Type de produits	Lavabos
Pâte	Vitréous (porcelaine sanitaire)
Technique de fabrication	Coulage moyenne pression et/ou coulage traditionnel
Email	Email opacifié sur produits crus secs
Cuisson	Monocuisson à 1260°C en atmosphère oxydante

Données concernant la fabrication des lavabos par coulage moyenne pression :

Type	Dessin	Critères de fabrication	Epaisseur pièce coulée
A		<ul style="list-style-type: none"> ▪ moules plâtre ▪ pression de filtrage = 3 bars 	12mm
B		<ul style="list-style-type: none"> ▪ moules en résine poreuse ▪ pression de filtrage = 6 bars 	14mm
C		<ul style="list-style-type: none"> ▪ moules en résine poreuse ▪ pression de filtrage = 6 bars 	14mm
D		<ul style="list-style-type: none"> ▪ moules plâtre ▪ pression de filtrage = 3 bars 	12mm
E		<ul style="list-style-type: none"> ▪ moules en résine poreuse ▪ pression de filtrage = 6 bars 	13mm

SUJET		
DT : 2/8		

PLAN DE L'UNITE DE FABRICATION DES LAVABOS EN COULAGE MOYENNE PRESSION



IQE5OP

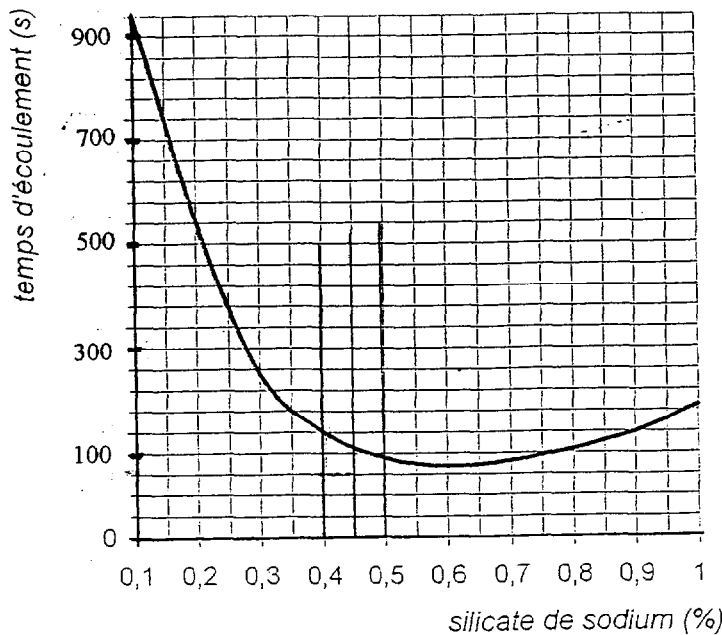
SUJET		
DT : 3/8		

Caractéristiques de la pâte utilisée pour fabriquer les lavabos

Extrait d'une fiche technique .

VITREOUS	Matières premières			
composition	kaolin	argile	feldspath	Quartz
% massiques	30	28	24	18
Préparation	Caractéristiques de la barbotine :			
	densité	1,820 ± 0,01		
	temps d'écoulement	140 ± 20s		
	eau	33 litres pour 100kg de matières premières		
	silicate de sodium	quantité à déterminer par des essais		
Cuisson	carbonate de sodium	0,1 % (du total des matières premières sèches)		
	température	1260°C		
	atmosphère	Oxydante		
Caractéristiques de la pâte	retrait de moule à cuit	9,5 ± 0,5 %		
	déformation à la cuisson	20 ± 2mm		
	résistance à la flexion en cuit	≈ 480 daN/cm ²		
	absorption d'eau (sur cuit sans émail)	2,8 ± 0,2%		
remarque	Les % de M.P et d'eau indiqués ci-dessus ont été déterminés après mesure de l'humidité des M.P et ne sont donc utilisables que si cette humidité est constante dans le temps			

Essai de défloculation.

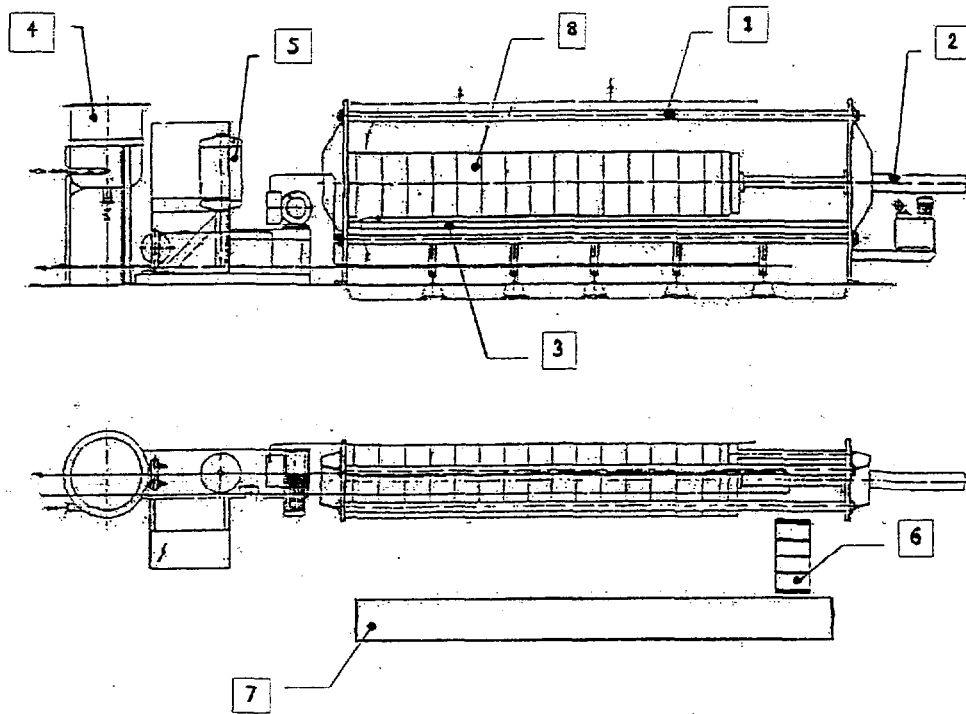


Essai de défloculation d'une barbotine de vitreous contenant 0,1% (par rapport au total matières premières) de carbonate de sodium

(par rapport au total des matières premières)

SUJET		
DT : 4/8		

Batteries de coulage sous moyenne pression



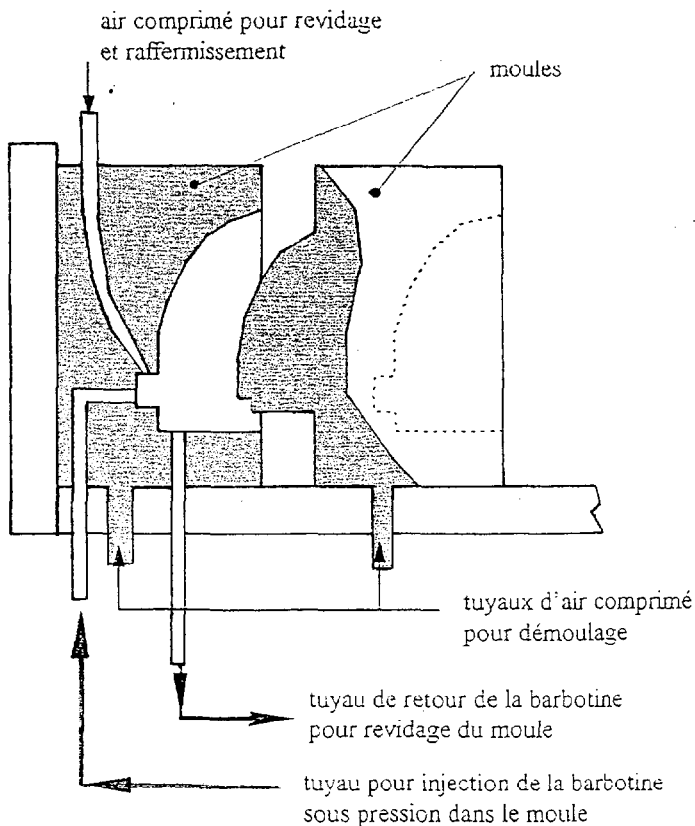
1. banc de coulage
2. dispositif de fermeture
3. support moules
4. cuve de barbotine
5. système à air comprimé
6. système d'aide au démoulage
7. banc de dépose
8. moules

capacité de la batterie de coulage, moyenne pression
15 moules de lavabos

pression maxi de barbotine :
6 bars

Schéma de principe

cycle de « coulage »



1	<i>fermeture des moules</i> (les moules sont amenés en position de fermeture à la main, puis un vérin assure la fermeture totale)
2	<i>remplissage des moules</i>
3	<i>coulage</i>
4	<i>revidage</i> (après arrêt de la mise sous pression, les orifices de revidage sont ouverts et l'application d'une pression d'air achève le revidage)
5	<i>raffermissement</i> (la circulation d'air dans les parties revidées facilite le raffermissement de la pâte)
6	<i>ouverture des moules et démoulage</i> (après dégagement du vérin de fermeture, les moules sont ouverts à la main et les pièces sont démoulées par injection d'air comprimé)

SUJET
DT : 5/8

Résultats d'essais réalisés sur le séchage

Courbe de Bigot :

Courbe donnant la teneur en eau en fonction du retrait tracée à partir d'un essai de séchage réalisé sur des échantillon de vitreux

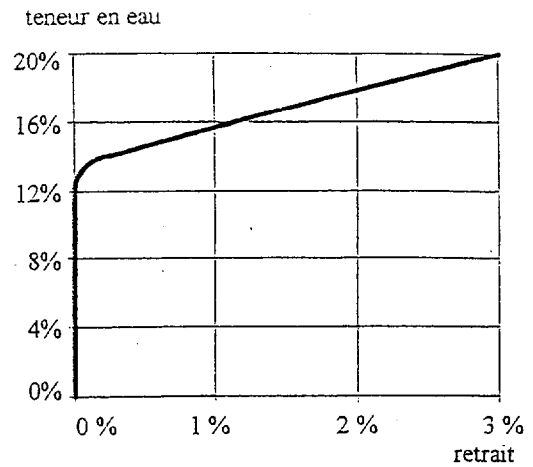
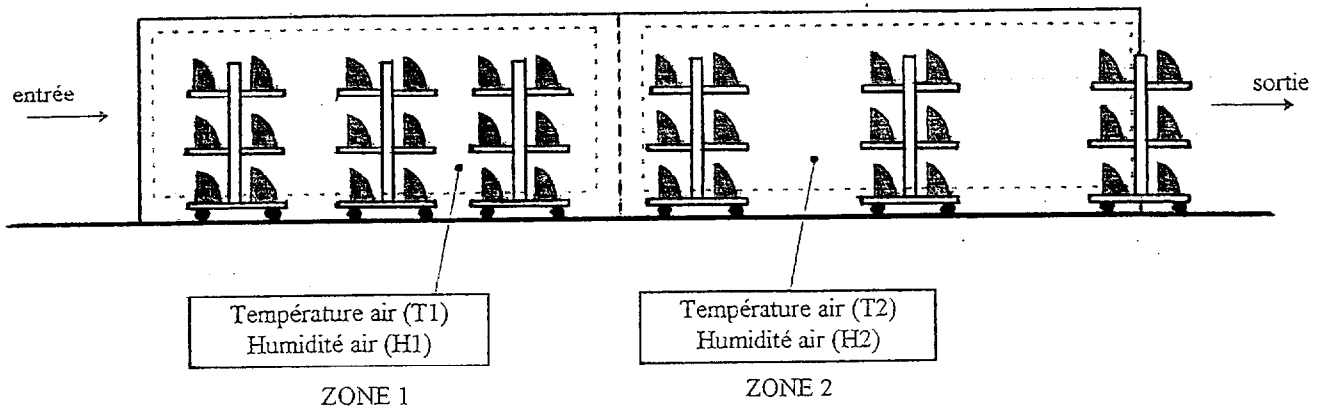


Schéma du séchoir :

Le séchoir utilisé est un séchoir continu. Les produits traversent 2 zones où peuvent être réglées de façon précise la température et l'humidité de l'air.



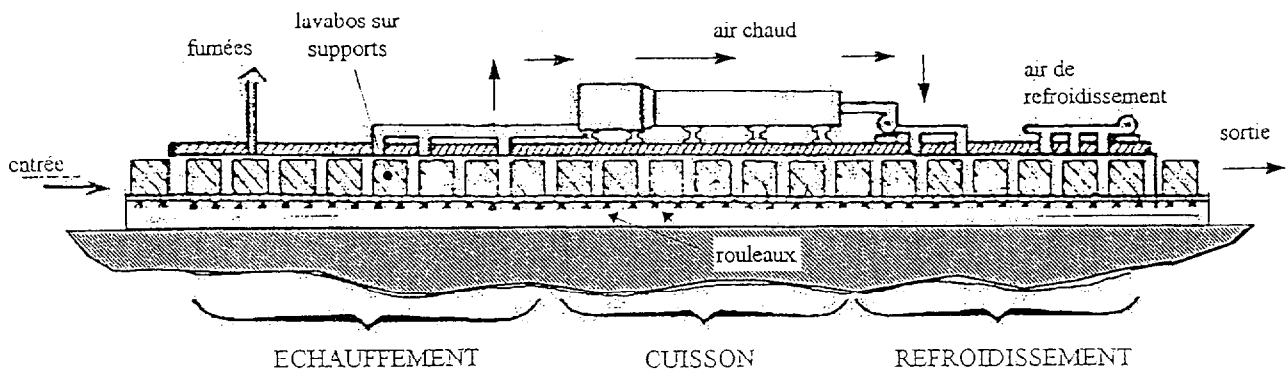
Caractéristiques du four à rouleaux

Four à rouleaux

Température : 1260 °C

Temps de cuisson : 10 h

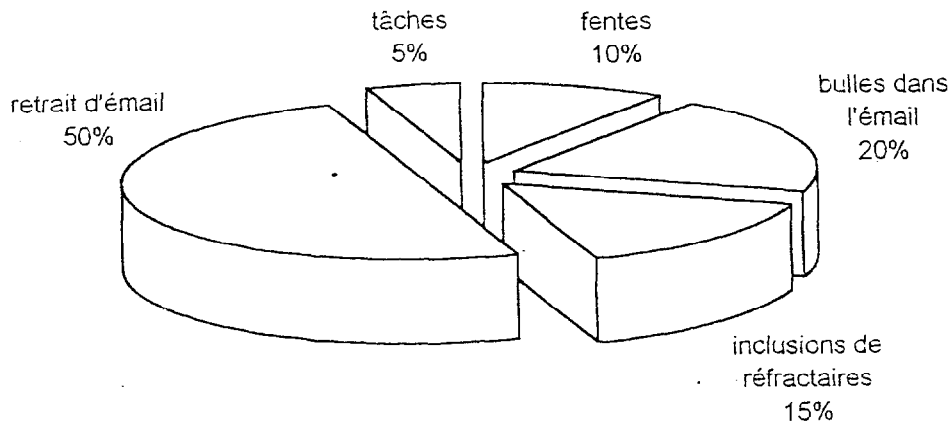
Capacité : 20 tonnes/h



SUJET		
DT : 6/8		

Répartition des défauts au niveau du tri

Répartition des défauts après cuisson émail



Fonctionnement et Organisation de l'entreprise

- ↳ travail posté en 2 équipes (matin et après-midi)
- ↳ 35 heures semaine par poste
(7,5 h / jour pendant 5 jours 2 semaines consécutives et R.T.T le vendredi une semaine sur trois)
- ↳ fermeture pour congés annuels les 2^{ème} et 3^{ème} semaines d'Août
(sauf pour l'équipe d'entretien chargée des équipements)
- ↳ le personnel affecté au séchage est polyvalent et peut compléter les autres postes si besoin est
- ↳ moyens de production :
 - 2 batteries de coulage moyenne pression avec 15 moules chacune pour :
 - lavabos (tout type)
 - receveurs de douche (pour uniquement les 4/5 de la production)
 - 2 chantiers SHANK en coulage traditionnel avec 20 moules chacun pour :
 - cuvettes et réservoirs WC
 - receveurs de douche (pour les 1/5 restant de la production)
 - 2 chantiers SHANK de réserve adaptables avec 20 moules chacun en cas de besoin.

SUJET		
DT : 7/8		

Gestion de la production

Plan de production semestriel (n^{bre} de produits à réaliser)

Période	Jun	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Produits						
Lavabo A	50	30	/	/	60	15
Lavabo B	/	45	30	30	/	45
Lavabo C	40	45	/	/	30	30
Lavabo D	60	30	30	/	/	/
Lavabo E	/	/	60	90	/	30
Receveur douche	187	110	75	75	150	187
Cuvette WC	60	20	20	/	40	80
Réservoir WC	60	20	20	/	40	80

Table des temps de production (en heures)

Pour le coulage : le temps donné correspond à une batterie et à un chantier complet

Pour le séchage et la cuisson : le temps donné correspond aux manipulations d'enfournement et de défournement pour 1 pièce

Pour l'émaillage : le temps donné correspond aux manipulations et à l'émaillage d'1 pièce.

Produits	Atelier		Séchage	Emaillage	Cuisson
	S.P	Trad.			
Lavabo (tout type)	4,2	6	0,10	0,10	0,12
Receveur douche	3,8	4,5	0,05	0,05	0,10
Cuvette WC	/	3,5	0,08	0,15	0,18
Réservoir WC	/	1,5	0,05	0,05	0,10

Capacité de charge, pour les produits concernés, des différents ateliers (en heures)

		Jun	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Coulage	S.P	80	70	30	50	68,4	70
	Trad.	20	7,5	7,5	2,5	15	25
Séchage		52	47	47,5	20	37,5	35
Emaillage		52,5	45,5	26	20	45	52,5
Cuisson		58,5	35,5	43,5	30	44	58,5

SUJET
DT : 8/8