

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
INDUSTRIES CERAMIQUES SESSION 2001**

ETUDE DE LA FABRICATION D'ISOLATEURS POUR CATENAIRES.

QUESTIONNAIRE

Les questions des différentes parties sont indépendantes et peuvent être traitées dans quelque ordre que ce soit.

1^{ère} PARTIE.

I/ Analyse de la documentation. (10 points)

- 1-1/ Quel est le rôle d'un isolateur électrique dans une installation (pour le TGV par exemple) ?
- 1-2/ Quelles sont les 4 grandes familles d'isolateurs réalisés chez Céralép ?
Vous préciserez les particularités (domaine d'utilisation, ...) de chacune d'elle.
- 1-3/ Quelles sont les pâtes utilisées chez Céralép pour la fabrication des différents isolateurs ?
Vous en préciserez les caractéristiques principales.
- 1-4/ Comment est résolu techniquement le problème des isolateurs de grande dimension (H≥2,75m) ?
- 1-5/ Comment est obtenue la mise à dimension (longueur) précise des différents isolateurs ?
A quel stade du processus est réalisée cette opération ? Pourquoi ?

2^{ème} PARTIE. Fabrication d'isolateurs pour caténaies de TGV.

Céralép doit répondre à une commande de la SNCF concernant 500 isolateurs réf. Cat.n° 114665 (voir doc. Céralép pages 42&43) pour caténaies de TGV.

II/ Etude de production. (18 points)

Pour répondre à ces questions, les informations contenues dans les différents documents sont utiles et nécessaires. Vous devez être attentif à toutes ces données.

2-1/ Poste de préparation des pâtes. (le résultat final pour chaque question sera arrondi à la dizaine supérieure)

- 2-1-1/ De quelle quantité de pâte plastique faut-il disposer pour répondre à la commande ?
(Vous raisonnerez à partir de la masse cuite des 500 isolateurs)
- 2-1-2/ A quelle quantité de barbotine neuve cela correspond-il ? (réponse exprimée en litres)
- 2-1-3/ Quel type de filtre-presse faut-il utiliser pour produire la pâte plastique avec un minimum de manipulations?
Vous justifierez votre réponse par des calculs comparatifs (voir fiche "Titan 213").

2-2/ Poste d'usinage en cru humide.

L'usinage est réalisé sur un tour horizontal semi-automatique avec les conditions de coupe suivantes :

- formule de calcul de vitesse de coupe : $V = \Pi . D . n$ (nous prendrons $V = 25\text{m/min}$)
avec V =vitesse de coupe en mètres/min ; $\Pi = 3,14$; D =diamètre du colombin en mm ; n =nbre de tours/min du colombin lors de l'usinage
- formule de calcul du temps d'usinage : $T = L / a . n$ avec L =longueur à usiner en mm ; a =avance de l'outil d'usinage en mm/tour ; n =nombre de tours/min
- temps non productif (réglages entre chaque passe) pour 1 isolateur = 3min30"

| | | | |
|----------------------------------|--|---|----------------|
| IQESOP | ACADEMIE d'ORLEANS-TOURS | | |
| | Epreuve : E5 – Conception des produits, des outillages et définition de processus | | |
| | Unité : U53 – Organisation d'une production | | |
| | Durée : 3h | Coefficient : 2 | SUJET : |
| Ce sujet comporte : 2 feuille(s) | | ISOLATEURS ELECTRIQUES POUR CATENAIRES | 1 2 |

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
INDUSTRIES CERAMIQUES SESSION 2001**

QUESTIONNAIRE (Suite)

2-2-1/ A quel diamètre sera réalisée la passe de finition pour obtenir le bon diamètre de l'isolateur en cuit ?

2-2-2/ Calculez le temps nécessaire au tournage complet d'un isolateur .
(On prendra le même diamètre pour toute la durée de l'usinage !)

III/ Organisation – Planification. (12 points)

3-1/ Poste de séchage.

Le séchage est réalisé en séchoir cellule par lot de 50 pièces avec un cycle de 36 heures.

Les séchoirs fonctionnent 24h/24h et la durée d'enfournement = le temps de défournement soit 2H10'.

Sachant que : ★ le tournage des isolateurs se fait par lots économiques de 10 pièces

★ le temps de tournage total d'un isolateur est de 75 min

★ le temps série (nettoyage, réglages, ...) au tournage entre 2 lots est de 1H50'

★ l'usinage du 1^{er} lot débute le Lundi 11/06 à 8H00

Déterminez la date au plus tôt de sortie de séchage des isolateurs pour passer au poste de contrôle.

3-2/ Atelier d'usinage après cuisson.

Le service d'entretien doit intervenir pendant la dernière semaine de Juin (25 au 29) sur les 4 machines de l'atelier pour en effectuer la révision tout en respectant le tableau de production ci-après :

| Postes Machines | M1 | M2 | M3 | M4 |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Quantité à usiner | 20 | 25 | 30 | 10 |
| Tu (temps unitaire d'usinage) | 45 min | 1 heure | 30 min | 1 heure |
| Date imposée de fin d'usinage | 27/06 à 10H | 29/06 à 15H | 28/06 à 16H | 29/06 à 12H |
| Durée de la révision | 6H | 8H | 4H | 8H |

Déterminez, à partir des critères suivants :

- ★ technique du jalonnement au plus tard pour l'usinage
- ★ l'équipe d'entretien doit être libérée le plus tôt possible

- le planning de fabrication pour les quantités désirées
- le planning d'entretien des machines

(Réponse sur Document Réponse question 3-2.)

| | | | |
|---------------|---|-----------------|---|
| IQE50P | ACADEMIE d'ORLEANS-TOURS | | |
| | Epreuve : E5 – Conception des produits, des outillages et définition de processus | | |
| | Unité : U53 – Organisation d'une production | | |
| | Durée : 3h | Coefficient : 2 | SUJET : |
| | Ce sujet comporte : 2 feuille(s) | | ISOLATEURS ELECTRIQUES POUR CATENAIRES |
| | | | 2 2 |

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
INDUSTRIES CERAMIQUES SESSION 2001**

DONNEES

2^{ème} partie : ETUDE DE PRODUCTION

2-1/ Préparation des pâtes.

- ❖ la masse métallique (supports de fixations) sur un isolateur est de 3Kg
- ❖ la perte au feu de la matière d'œuvre est de 6,9
- ❖ formule donnant la variation de masse d'une galette filtre-pressée en fonction de son humidité :
 $M1 = M \cdot (100 - X) / (100 - X1)$ avec M1 = masse humide de la galette à X1 % H₂O
M = " sèche de la pâte à X % H₂O (humidité du cuit)
X et X1 = humidité des galettes
- ❖ l'usinage est réalisé sur un cru contenant 15% d'humidité (voir doc. Céralep)
- ❖ 45% de la masse de pâte d'un isolateur est récupérée en fin de tournage et recyclée
- ❖ formule donnant la masse de matières sèches dans une barbotine :
 $M2 = M_{bbt} \cdot d \cdot (D1 - e) / D1 \cdot (d - e)$ avec M2 = masse de matières sèches
M_{bbt} = masse de barbotine
D1 = densité de la barbotine = 1,5
d = densité des matières sèches = 2,535
e = densité de l'eau de la barbotine = 1
- ❖ le tournage est réalisé en : - 4 passes d'ébauche (a = 2mm)
- 1 passe de finition (a = 1,2mm)

2-2/ Poste d'usinage en cru humide.

- ❖ valeur du retrait de la pâte utilisée (d'usinage à cuit) = 11%
- ❖ longueur finie de l'isolateur cuit sans armatures = 550mm
- ❖ longueur supplémentaire de l'isolateur pour mise à longueur dans les tolérances lors de l'usinage en cuit = 24mm
- ❖ diamètre de colombin servant au tournage de l'isolateur = 250mm (voir remarque question 2-2-2)

3^{ème} partie : ORGANISATION – PLANIFICATION.

- ❖ horaires de travail :
 - ⇒ en production : 1 équipe/jour (8H-12H ; 14H-17H) à 35 heures par semaine
 - ⇒ en cuisson : 3 équipes/jour/7 jours avec récupération d'horaire.

Examen ou concours : _____ Série : _____
 Spécialité/option : _____
 Repère de l'épreuve : _____
 Épreuve/sous-épreuve : _____
 (Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

DOCUMENT REPONSE Question 3-2

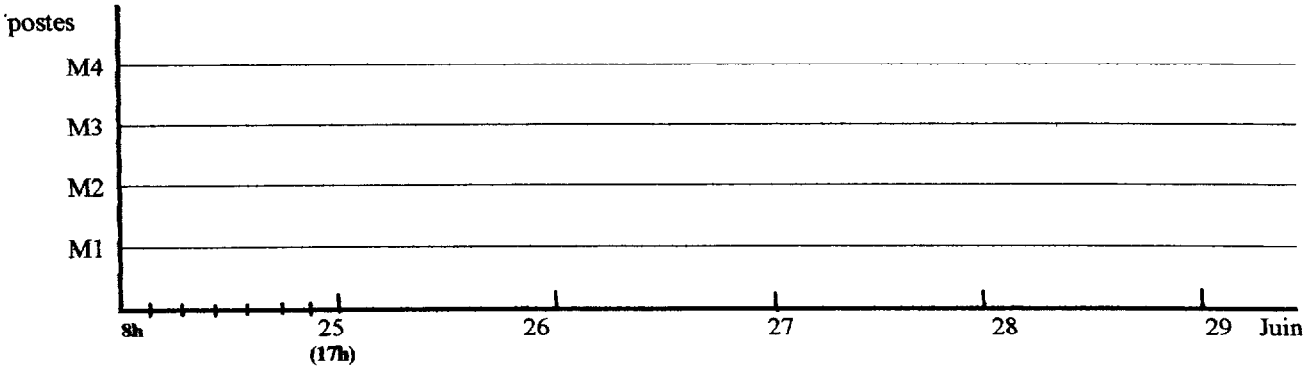
Durée d'usinage sur les différents postes:

- M1 =
- M2 =
- M3 =
- M4 =

Plages horaires bloquées par la fabrication sur les différents postes:
 (en fonction d'un jalonnement au plus tard)

- M1 :
- M2 :
- M3 :
- M4 :

Planning de fabrication :



Planning d'entretien :

