

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**PRODUCTIQUE MECANIQUE****E5 : DEFINITION DES PROCESSUS*****Sous-épreuve : U.53 : Organisation d'une production***

Durée : 1 heure 30

Coefficient : 1

Aucun document autorisé**Contenu du dossier :**

Contexte de production : document E1

Texte du sujet : documents Doc E2 et Doc E3

Le document réponse : RE1

Cette épreuve a pour but de valider tout ou partie des compétences :

C32-2 : définir et préparer l'organisation d'une production

C32-3 : optimiser les charges d'un système de production

CALCULATRICE AUTORISÉE

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.

Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.

Tous les documents réponses (feuilles de copies et feuilles réponses du sujet) seront placés dans cette chemise de présentation et rendus à la fin de la sous-épreuve.

CONTEXTE DE PRODUCTION

L'entreprise SUMAP a une production renouvelable d'environ 1500 culasses par mois en trois versions (DT05).

L'usinage de cette culasse est réalisé entièrement sur un centre d'usinage horizontal MAZATECH H415.

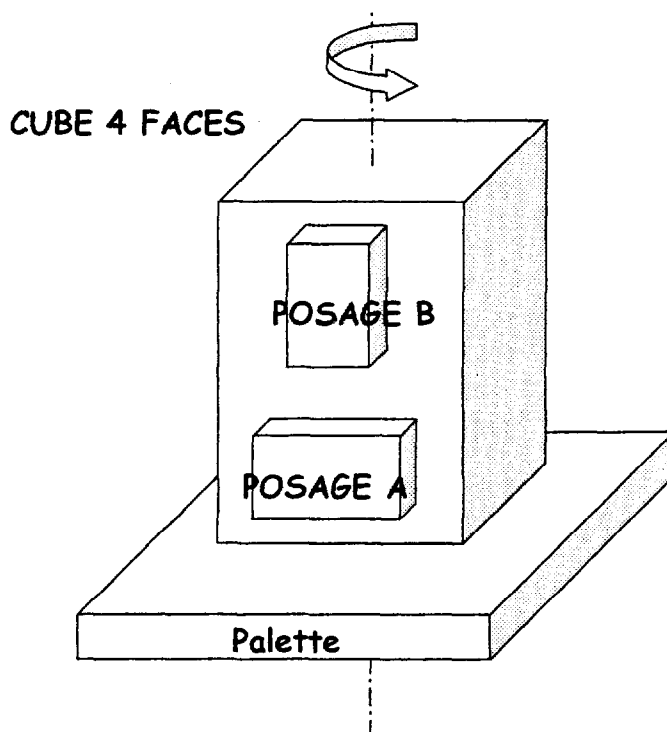
Pour gérer la charge de son secteur de production, le service gestion de production assure la planification des autres productions. Puis, en fonction des disponibilités du centre d'usinage, il programme la fabrication de cette culasse.

L'entreprise fonctionne en 3 postes de 8 heures du lundi au dimanche. Une journée compte 22H00 de temps de disponibilité, 2h00 étant réservées à la maintenance et l'entretien.

La culasse est réalisée en une phase avec deux posages A et B.

Les posages sont positionnés sur un cube 4 faces : chaque face recevant 1 posage A et 1 posage B.

(seul les posages sur une face sont dessinés sur la figure ci-dessous)



Les lots de fabrication, fonction des livraisons au client, sont de 80 ou 200 culasses.

Le temps de montage T_m d'une culasse est de 0.2ch (centième d'heure).

Le temps de démontage T_d d'une culasse est de 0.1ch.

Le changement de palette est négligé.

Les temps d'usinage pour chaque posage sont donnés dans le tableau suivant :

| | T_A = Temps d'usinage pour le posage A (1 pièce) En ch (centième d'heures) | T_B = Temps d'usinage pour le posage B (1 pièce) En ch (centième d'heures) |
|-----------|--|--|
| Version 1 | 4 | 5 |
| Version 2 | 4 | 5 |
| Version 3 | 4 | 4 |

Remarque : Les rotations de la palette sont comprises dans les temps d'usinage des posages.

TEXTE DU SUJET

L'objet de cette étude est de réaliser la planification des culasses pour la semaine 16.

Etape 1 : Définir et préparer l'organisation d'une production. *Feuille de copie/Document réponses RE1*

Le temps de cycle T_c pour un chargement comprend le montage, l'usinage des culasses et le démontage (le temps de transfert est négligé).

Pour le premier chargement C_1 , le programme réalise uniquement l'usinage des posages A.

Pour les chargements C suivants, le programme réalise les usinages des posages A et B

Pour le dernier chargement C_n , le programme réalise uniquement l'usinage des posages B.

Question 1.1 : Donner l'expression littérale du temps de cycle T_{c_1} du premier chargement.

Question 1.2 : Donner l'expression littérale du temps de cycle T_c du chargement suivant.

Question 1.3 : Donner l'expression littérale du temps de cycle T_{c_n} du dernier chargement.

On cherche à déterminer le nombre n de chargement complet (chargement C) : pour un lot de 8 pièces, on a un temps de cycle T_{c_1} , un temps de cycle T_c et un temps de cycle T_{c_n} donc $n=1$.

Question 1.4 : Déterminer l'expression du nombre n de chargements complets (chargement C) pour un lot de N culasses. Calculer n pour un lot de 80 et de 200 culasses.












Question 1.5 : Le temps de préparation T_p pour un lot est de 1 heure. Donner l'expression du temps de fabrication T_N d'un lot de N culasses.

Question 1.6 : Sur le tableau 1 du document réponses RE1, calculer les temps T_{c_1} , T_c , T_{c_n} , T_N pour chaque version de culasse et pour des lots de 80 et 200 culasses.

Etape 2 : Optimiser les charges du système de production. *Feuille de copie/Document réponses RE1*

Sur le document réponse RE1, la figure 1 présente un diagramme de Gantt où est planifiée la fabrication de plusieurs produits dans le secteur de production numérisé de l'entreprise : 3 tours à commande numérique (TCN1, TCN2, TCN3), un centre d'usinage vertical (CUV) et le centre d'usinage horizontal Mazatech H415 (CUH).

Ce diagramme de Gantt, relatif à la semaine 16, a été établi à partir des données de production présentées dans le tableau ci-dessous.

| DONNEES DE PRODUCTION | | | | | |
|---|---------|------------|------------|------------|------------|
| Temps de fabrication T_N / Machine-outil | | | | | |
| Légende | Produit | Phase 10 | Phase 20 | Phase 30 | Phase 40 |
|  | G1 | 30h / CUH | | | |
|  | G2 | 24h / TCN2 | 24h / TCN3 | 20h / CUV | 12h / CUH |
|  | G3 | 18h / TCN1 | 8h / TCN2 | 10h / CUV | |
|  | G4 | 6h / CUV | 18h / TCN1 | 15h / TCN2 | 15h / CUH |
|  | G5 | 18h / TCN3 | 14h / CUV | 14h / TCN2 | |
|  | G6 | 24h / TCN1 | 33h / TCN3 | 23h / CUH | 12h / CUV |
|  | G7 | 15h / TCN1 | 28h / CUV | | |
|  | G8 | 24h / TCN2 | 24h / TCN3 | 20h / CUV | 6h / CUH |
|  | G9 | 16h / TCN2 | 36h / TCN1 | 14h / CUH | 22h / TCN2 |
|  | G10 | 24h / TCN2 | 24h / TCN1 | | |
|  | G11 | 10h / TCN1 | 16h / TCN3 | | |

Les différentes phases d'usinage, la machine-outil concernée et le temps de fabrication (en heure) du lot de pièces sont donnés pour chaque produit (exemple : le produit G2 est réalisé en 4 phases, la phase 20 a un temps de fabrication T_N de 24 heures sur le tour à commande numérique TCN3).

Le chargement au plus tôt des produits G1 à G7 a déjà été réalisé sur le diagramme de Gantt suivant un plan de production pour la semaine 16 (non fourni). Il reste encore à planifier la fabrication de 4 produits G8, G9, G10 et G11 pour la semaine 16.

Question 2.1 : Compléter le diagramme de Gantt (doc. RE1, figure 1) en insérant au plus tôt les produits G8, G9, G10 et G11 afin que la production soit terminée en semaine 16 (sans chevauchement ni fractionnement).

Le plan de production ci-dessous prévoit la fabrication de culasses pour chacune des versions, des semaines 15 à 18.

| | Plan de production | | | |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|
| | Semaine 15 | Semaine 16 | Semaine 17 | Semaine 18 |
| Version 1 | 280 | 80 | 80 | |
| Version 2 | | 200 | 80 | 200 |
| Version 3 | 80 | 200 | | 280 |

Les temps de fabrication T_N des culasses pour des lots de 80 ou 200, sont donnés :
(Attention : ne pas tenir compte des valeurs trouvées à la question 1)

| | Temps de fabrication T_N (en heures) | |
|-----------|--|------------|
| | Lot de 80 | Lot de 200 |
| Version 1 | 8 | 20 |
| Version 2 | 8 | 20 |
| Version 3 | 7 | 17 |

Question 2.2 : A partir du diagramme de Gantt complété à la question 2.1, calculer le taux de charge du centre d'usinage horizontal (CUH) avant chargement du plan de production des culasses pour la semaine 16.

Rappel : Le taux de charge est le rapport charge sur capacité exprimé en %.

Question 2.3 : En intégrant la charge du plan de production des culasses, calculer le nouveau taux de charge du centre horizontal.

Question 2.4 : Si le taux de charge (question 2.3) permet d'envisager la production d'un autre lot de culasses, proposer une solution en précisant la version et la quantité du lot.

Question 2.5 : Sur le diagramme de Gantt (figure 1), intégrer la fabrication des culasses sur le centre d'usinage horizontal (CUH) conformément au plan de production.

Question 2.6 : Vérifier sur le diagramme de Gantt la possibilité d'intégrer votre solution proposée à la question 2.4. Conclure sur la faisabilité du plan de production à partir du calcul charge/capacité.

DOCUMENT REponse RE1

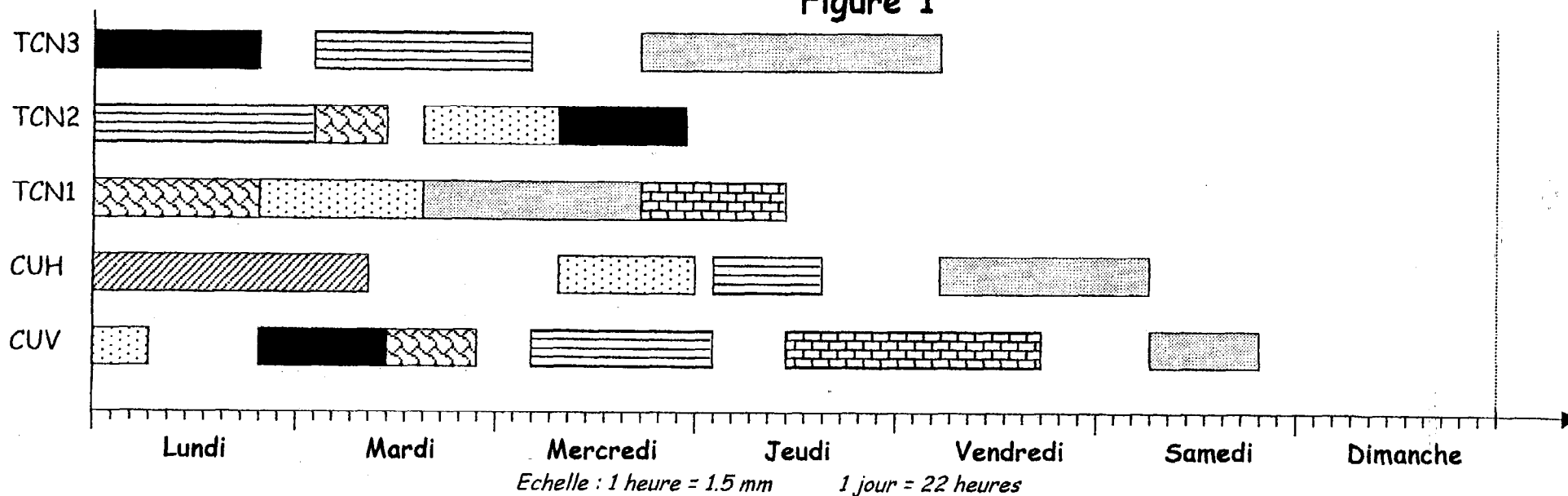
Tableau 1

| | T _m | T _A | T _B | T _d | T _{C1} | T _C | T _{Cn} | T _P | T ₈₀ | T ₂₀₀ |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|
| | ch | ch | ch | ch | ch | ch | ch | h | h | h |
| Version 1 | 0.2 | 4 | 5 | 0.1 | | | | 1 | | |
| Version 2 | 0.2 | 4 | 5 | 0.1 | | | | 1 | | |
| Version 3 | 0.2 | 4 | 4 | 0.1 | | | | 1 | | |

ch : centième d'heure

h : heure

Figure 1



- | | | | | | | | | | | | |
|----|--|----|--|----|--|-----|--|-----|--|----|--|
| G1 | | G2 | | G3 | | G4 | | G5 | | G6 | |
| G7 | | G8 | | G9 | | G10 | | G11 | | | |

Doc RE1