

**Session 2003**

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**  
**PRODUCTIQUE MECANIQUE USINAGE**

Epreuve E1 - Unité U 11

**Décodage et analyse de documents techniques**

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

Compétences et connaissances technologiques associées sur lesquelles porte l'épreuve :

- C 11 : Décoder et analyser les données de définition**
- C 12 : Décoder et analyser les données opératoires**
- C 13 : Décoder et analyser les données de gestion**
- C 24 : Vérifier et optimiser la constitution des outillages**
  
- S 1 : Construction : analyse des produits**
- S 2 : Systèmes et techniques de fabrication et de manutention**
- S 5 : Circulation des produits et des informations - transitique**
- S 7 : Mécanique**
- S 12 : Gestion de la production**

Ce sujet comporte :

- 1 dossier technique
- 1 dossier sujet
- 1 dossier réponse

Documents à rendre par le candidat :

- Le dossier réponse

**Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant**

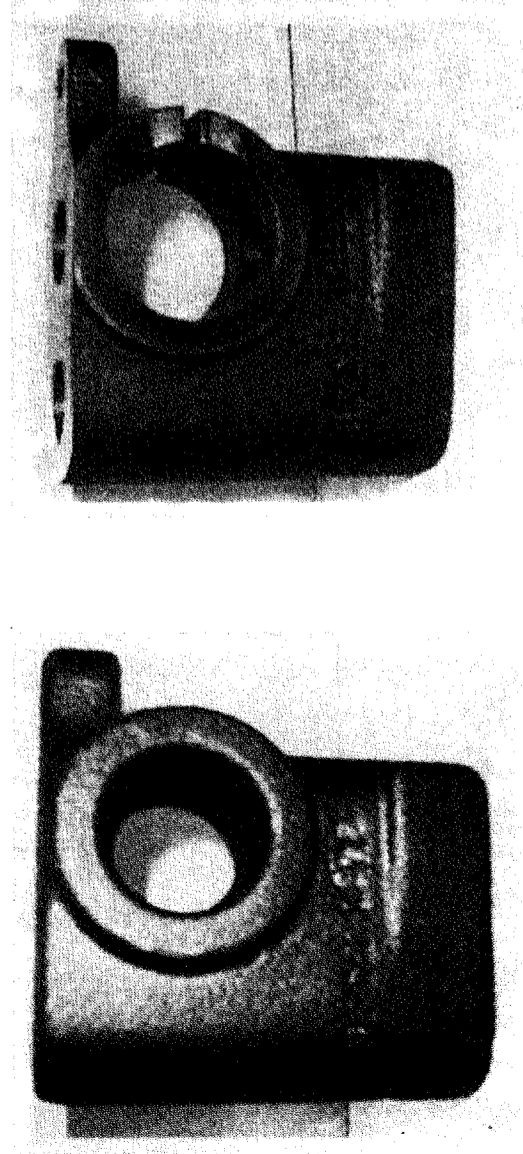
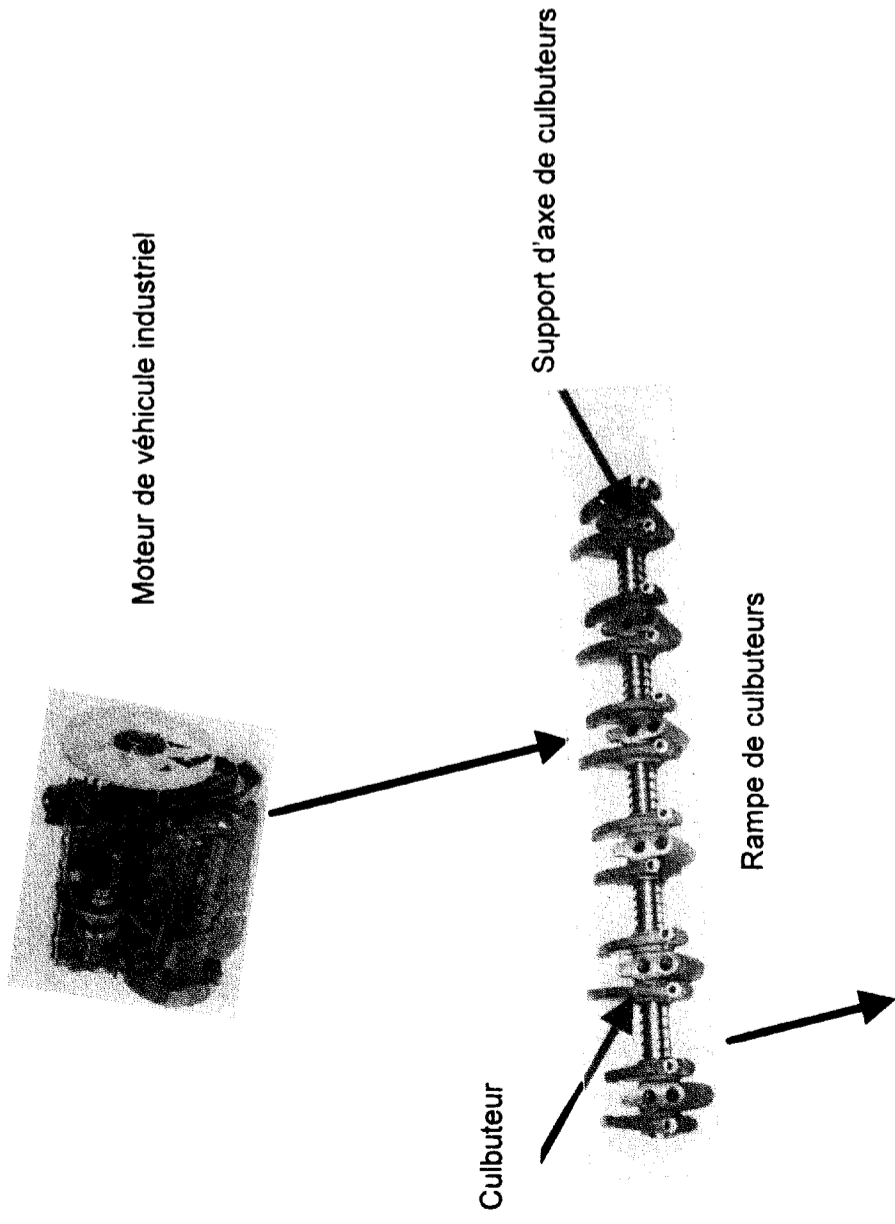
Calculatrice conforme à la réglementation en vigueur.

# DOSSIER SUJET

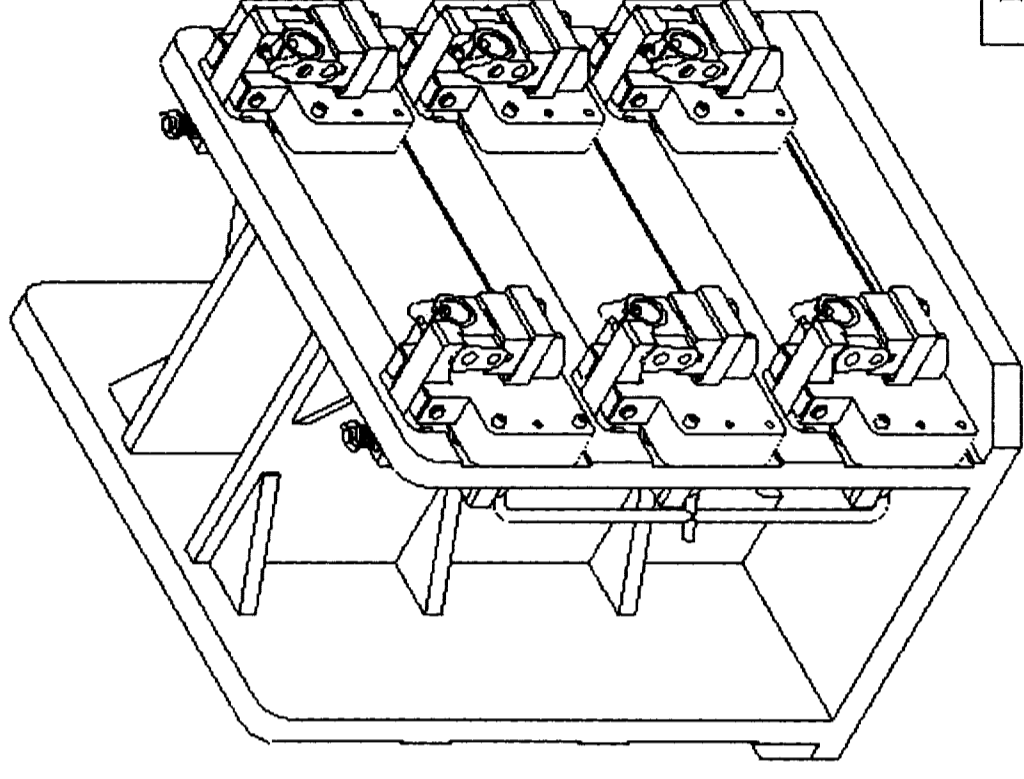
## Contenu du dossier

- DS 1 : Présentation de la pièce
- DS 2 : Questions:
  - Définition de produit
  - Analyse du montage d'usinage
  - Etude de l'effort de bridage
- DS 3 : Questions:
  - Analyse de spécifications géométriques
  - Gestion de production

# PRESENTATION DE LA PIECE



Support d'axe de culbuteur



Une PME fabrique des rampes de culbuteurs montées sur des moteurs industriels. Elle assure l'usinage des supports de rampe de culbuteurs.

Suite aux essais effectués en pré-série, on réalise l'usinage des supports de rampe sur un centre d'usinage à broche horizontale comportant deux palettes.

L'étude porte sur :

- l'analyse et l'optimisation de la production des supports
- la vérification des éléments constituant le montage d'usinage.

## PROBLEMATIQUE

Afin de gagner du temps d'usinage, le bureau des méthodes a choisi des outils différents pour usiner les surfaces 1, 2, 5, 6. (voir DT 2) La fraise à surfaçer à plaquettes carbure utilisée est remplacée par une fraise à surfaçer à plaquettes céramique (augmentation de la vitesse de coupe 180 m/min en carbure et 390 m/min en céramique). Les nouveaux paramètres de coupe associés aux plaquettes céramique entraînent des efforts de coupe plus importants.

Le but de cette étude est de vérifier si la pression hydraulique permettant l'immobilisation des pièces sur le montage d'usinage est suffisante pour résister aux nouveaux efforts de coupe.

### **1- Définition de produit**

**Question 1-1** ( Répondre sur le document réponse : DR 1 )

- A quelle famille de matériaux appartient le support d'axe de culbuteur ? (voir DT 1)

**Question 1-2** ( Répondre sur le document réponse : DR 1 )

- Quel est le procédé d'obtention du brut. ?

**Question 1-3** ( Répondre sur le document réponse : DR 1 )

- Donner le nom des formes induites par ce procédé d'obtention du brut sur DR 1.

### **2- Analyse du montage d'usinage**

L'étude concerne le montage d'usinage présenté dans le dossier technique ci-joint.

**Phase de l'étude** : Mise en pression et bridage de la pièce

**Frontière de l'étude** : limitée au système de bridage concernant la phase d'usinage en posage A du support d'axe de culbuteur ( Voir documents techniques DT 1 - DT4 - DT5 - DT6 - DT 7 )

**Question 2-1** ( Répondre sur le document réponse : DR 1 )

- Compléter les classes d'équivalence cinématique S01, S02, S03.

**Question 2-2** ( Répondre sur le document réponse : DR 1 )

- Compléter le tableau permettant de décrire les liaisons entre les classes d'équivalence cinématique.

Convention : Mouvement = 1

Pas de mouvement = 0

### **3- Etude de l'effort de bridage**

#### But de l'étude:

Sachant que l'effort de bridage nécessaire pour résister aux efforts de coupe est de 3000N, on demande de vérifier si la pression d'utilisation de la centrale hydraulique est suffisante pour résister aux efforts de coupe.

#### Hypothèses :

- Le poids des différents éléments est négligé
- Les liaisons sont considérées parfaites (pas de frottement)
- L'effort du ressort (22) est négligeable par rapport aux autres actions mécaniques
- Toutes les actions mécaniques sont ramenées dans le plan de symétrie (XY)
- L'étude est réalisée bride horizontale

**Question 3-1** ( Répondre sur le document réponse DR 2 )

- Isoler la bride en position serrée.
- Compléter le tableau définissant les efforts appliqués sur la bride.
- Résoudre analytiquement le problème en appliquant le principe fondamental de la statique.

**Question 3-2** ( Répondre sur le document réponse DR 2 )

- Isoler l'ensemble E={13,16,17,18} et compléter le tableau définissant les efforts appliqués sur le piston.
- Justifier votre réponse
- Tracer les efforts sur le piston (échelle : 1cm = 1000N)

**Question 3-3** ( Répondre sur le document réponse DR 3 )

- Déterminer la pression d'utilisation nécessaire au bridage.
- Vérification de la pression d'utilisation

#### 4- Analyse de la définition du support d'axe de culbuteur

**Question 4-1** ( Répondre sur le document réponse **DR 3** )

On demande d'interpréter la spécification dimensionnelle  $\varnothing 32H6(E)$

**Question 4-2** ( Répondre sur le document réponse **DR 4** )

Interpréter la spécification géométrique concernant la surface 1 et compléter les deux dernières colonnes du tableau.

**Question 4-3** ( Répondre sur le document réponse **DR 5** )

Pour effectuer le contrôle de la spécification géométrique étudiée à la question 4-2, vous ne disposez que de moyens conventionnels (mesurage au marbre).

- Représenter à l'aide d'un schéma le poste de contrôle avec les appareils en position de mesurage (pièce, marbre, comparateur, support de comparateur, cales étalon).

- Indiquer sur l'appareil de mesure les positions limites.
- Expliquer la procédure de contrôle.

#### 5- Gestion de production

La fabrication des supports d'axe de culbuteurs s'effectue dans un flot de production composé de:

- 1 centre d'usinage TOYODA
- 1 poste d'ébavurage électrochimique
- 1 poste de lavage - séchage
- 1 poste de montage et essai des rampes.

**Question 5-1** ( Répondre sur le document réponse : **DR 5** )

Après analyse des données de gestion fournies par le service d'ordonnancement (voir DT 3) :

- Calculer le temps total série par phase.

**Question 5-2** ( Répondre sur le document réponse : **DR 6** )

- A partir du diagramme de fabrication proposé déterminer le temps total ligne.

**Question 5-3** ( Répondre sur le document réponse : **DR 6** )

- Compléter le diagramme de suivi et indiquer à quelle date (jour et heure) on pourra disposer de 28 rampes montées.

## DOSSIER REPONSE

### Contenu du dossier

- DR 1 : Définition de produit /3
- Analyse du montage d'usinage /5
  
- DR 2 : Etude de l'effort de bridage } /5
- DR 3 : Etude de l'effort de bridage }
  
- DR 3 : Analyse de la définition du support d'axe de culbuteur } /3
- DR 4 : Analyse d'une spécification géométrique }
- DR 5 : Contrôle au poste }
  
- DR 5 : Gestion de production } /4
- DR 6 : Diagramme de fabrication }

**Définition de produit**

L'étude est faite à partir du document DT1

**Question 1-1**

- A quelle famille de matériaux appartient le support de culbuteur.  
Mettre une croix dans la case correspondante du tableau ci-dessous.

Fonte	Acier	Alliage d'aluminium	Alliage de cuivre	Matière plastique

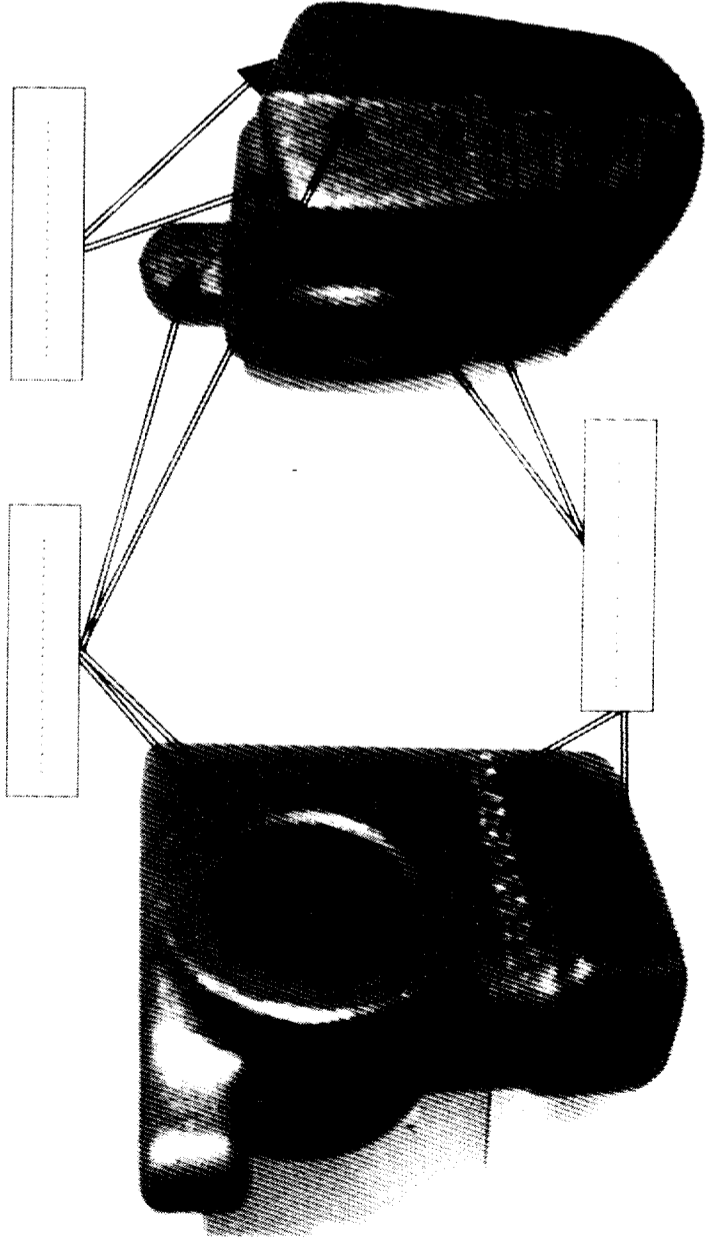
**Question 1-2**

- Quel est le procédé d'obtention du brut ?

.....

**Question 1-3**

- Donner le nom des formes induites par ce procédé d'obtention du brut sur les photos ci-dessous.



**Analyse du montage d'usinage**

L'étude se fera à partir des documents DT 1 ; DT 4 ; DT 5 ; DT 6 ; DT 7

**Question 2-1**

- Compléter les classes d'équivalence cinématique S01, S02, S03.  
Ne pas considérer les repères 10 et 22.

S01 = { 1 ; 5 ; ..... }

S02 = { 13 ; 18 ; ..... }

S03 = { 9 ; 17 ; ..... }

**Question 2-2**

- Compléter le tableau ci-dessous permettant de décrire les liaisons entre les classes d'équivalence cinématique.

	ROTATION			TRANSLATION			Nature de la liaison
	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	
S01/S02							
S01/S03							

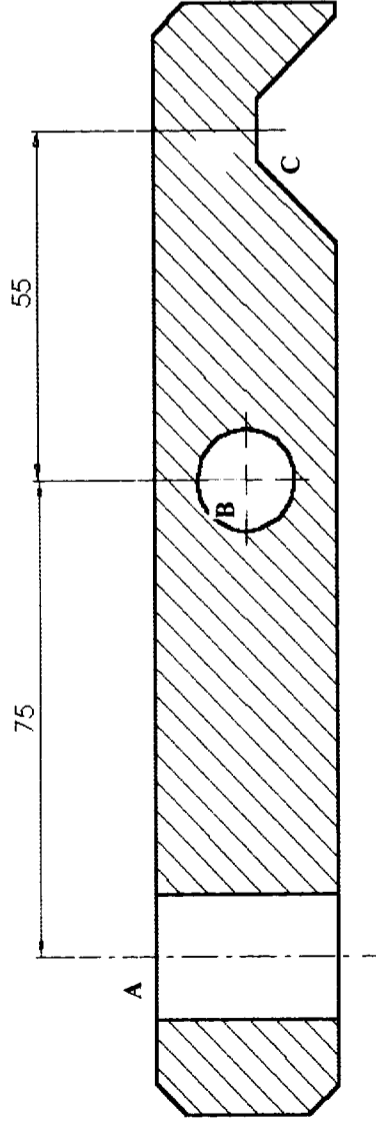
Convention : Mouvement = 1  
Pas de mouvement = 0

**Etude de l'effort de bridage**

L'étude se fera à partir des documents DT 4 ; DT 5 ; DT 6 ; DT 7

**Question 3-1**

- Isoler la bride en position serrée.
- Compléter le tableau définissant les efforts appliqués sur la bride.
- Résoudre analytiquement le problème en appliquant le principe fondamental de la statique.



Actions mécaniques	Point d'application	Droite d'action	Sens	Norme (en N)
$C_{\text{Pièces}}$	C	Vertical	↑	3000

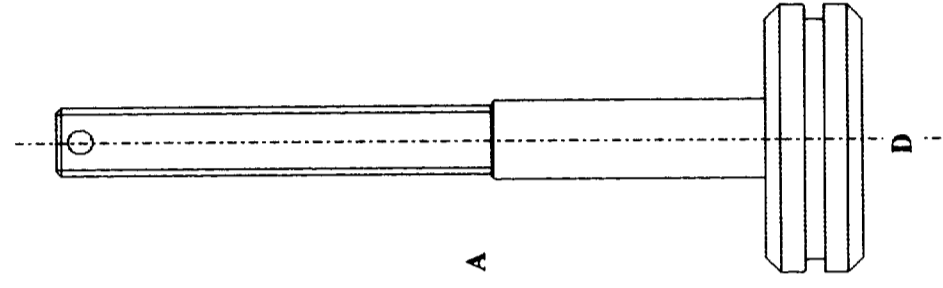
**Résultats :**

**Question 3-2**

- Isoler l'ensemble E= {13,16,17,18} et compléter le tableau définissant les efforts appliqués sur le piston.
- Tracer les efforts sur le piston (échelle : 1cm = 1000N)

Actions mécaniques	Point d'application	Droite d'action	Sens	Norme (en N)
$A_{9/E}$	A	Vertical	↓	2200

- Justifier votre réponse.



**Résultat:**

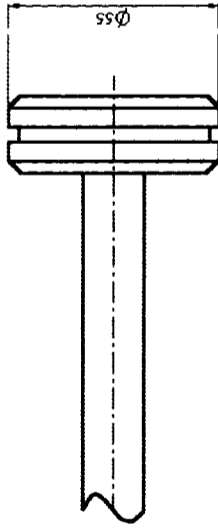


**Question 3-3**

- Déterminer la pression d'utilisation nécessaire au bridage.

Rappel :  $P = F/S$

$1\text{Mpa} = 1\text{N/mm}^2$



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

La pression disponible de la centrale hydraulique équipant le centre d'usinage est de 1,5 Mpa.

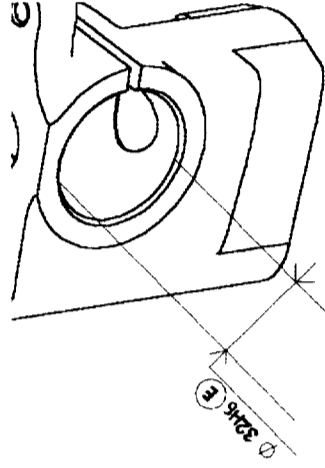
- La pression de la centrale hydraulique est-elle suffisante ? Justifier votre réponse.  
 .....  
 .....

**Analyse de la définition du support d'axe de culbuteur**

L'étude est faite à partir des documents DT 1, DT 2

**Question 4-1**

On donne l'extrait du tableau des écarts pour les tolérances dimensionnelles des alésages (en microns).



Ajustement	Ø 30 à 50
H 6	+16 0

On demande d'interpréter la spécification dimensionnelle Ø 32H6(E)

La conformité de la surface cylindrique réelle impose deux conditions :

**1<sup>ère</sup> condition :**

Les dimensions linéaires doivent être comprises entre deux cotes :

- Ecrire la cote maxi : .....
- Ecrire la cote mini : .....

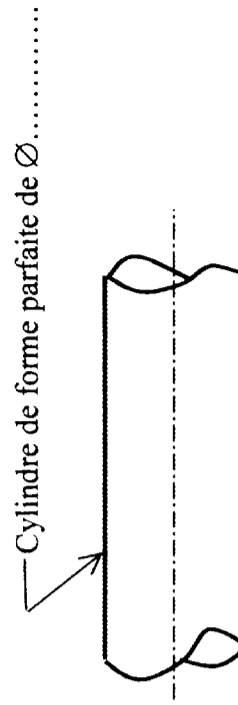
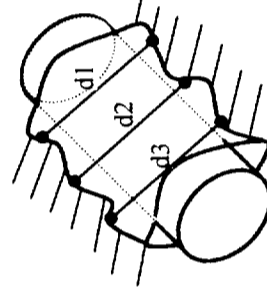
**2<sup>ème</sup> condition :** compléter le texte ci-dessous pour expliquer(E)

- L'exigence de ..... est indiquée par le symbole (E) à la suite d'une tolérance linéaire.

- Cette exigence impose que l'élément réel ne dépasse pas ..... de forme parfaite à la dimension ..... de matière.


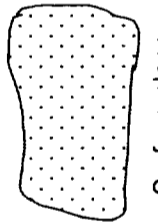

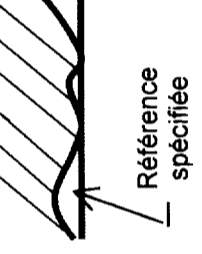
**Compléter le croquis ci dessous :**

- Noter la valeur du diamètre du cylindre de forme parfaite qui limite la surface de la pièce.
- Tracer une position extrême de la surface réelle.



**Question 4-2**

Interpréter la spécification géométrique concernant la surface 1 et compléter les deux dernières colonnes du tableau ci-dessous.

TOLERANCEMENT NORMALISE		Analyse d'une spécification par zone de tolérance			
Symbole de la spécification		Eléments réels (non idéaux)		Eléments parfaits (idéaux)	
Type de spécification		Elément (s) tolérancé(s)	Elément (s) référence(s)	Référence(s) spécifiée(s)	Zone de tolérance
Condition de conformité		Unique Groupé	Unique Multiples	Simple Commune Système	Simple Composée
L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance  <b>Schéma</b> Extrait du dessin de définition		 <p>Surface plane</p>	 <p>Surface plane Repère B</p>	 <p>Référence spécifiée</p>	<p>Dans cette zone, schéma de la position de la zone de tolérance par rapport à la référence spécifiée.</p>
					<p>Dans cette zone, schéma des volumes de tolérance</p>

**Contrôle au poste**

**Question 4-3**

Pour effectuer le contrôle de la spécification géométrique étudiée dans le document DR 4 (question 4-2), vous ne disposez que de moyens conventionnels (mesurage au marbre).

- Représenter à l'aide d'un schéma le poste de contrôle avec les appareils en position de mesurage ( pièce, marbre, comparateur, support de comparateur, cales étalon).
- Indiquer sur l'appareil de mesure les positions limites.

**Gestion de production**

**Question 5-1**

Après analyse des données de gestion fournies par le service d'ordonnement (voir DT 3) :  
 - Calculer le temps total série par phase.

Phases	Désignation	Temps préparation	Temps unitaire	Temps total série par phase
10	Posage A Fraisage Posage B	45	1.90	.....
20	Ebavurage électrochimique (par lot de 6 pièces)	20	6 ( par lot )	.....
30	Lavage - séchage (1 panier de 48 pièces)	15	8 ( par panier )	.....
40	Montage des rampes (1 rampe = 6 pièces )	25	5 ( par rampe )	.....

Les temps sont exprimés en minutes et centièmes de minutes

**Question 5-2**

- A partir du diagramme de fabrication proposé déterminer le temps total ligne.  
 REPONDRE sur le document DR 6

**Question 5-3**

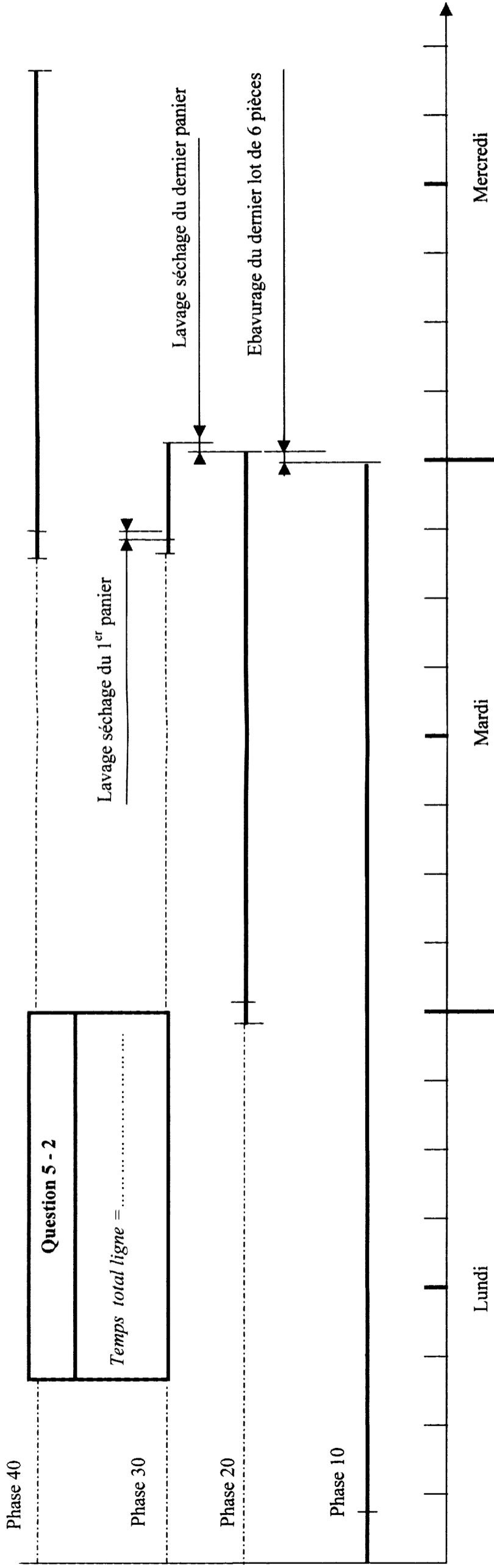
- Compléter le diagramme de suivi et indiquer à quelle date (jour et heure) on pourra disposer de 28 rampes montées.  
 REPONDRE sur le document DR 6



- Expliquer la procédure de contrôle :
- .....
  - .....
  - .....
  - .....

**Diagramme de fabrication proposé**

Echelle : 15mm = 60 mn



**Diagramme de suivi**

Echelle : 1mm = 5 pièces

