

Questionnaire d'examen

IND2105

16,45
20

Sigle du cours

Nom : <u>Chloé Lamothe</u>	Prénom : <u>Jillie</u>
Signature : <u>Jillie Lamothe</u>	Matricule : <u>1182052</u>

Sigle et titre du cours		Groupe	Trimestre						
IND2105 - Procédés de fabrication par usinage		1	A-2010						
Professeur(s)	Patrick Isac	Local	A-619						
Jour	Mercredi	Date	03.11.10	Durée	1h30	De	13h45	à	15h15
Documentation	<input checked="" type="checkbox"/> Toute <input type="checkbox"/> Aucune Voir directives particulières	Calculatrice	<input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Programmable <input checked="" type="checkbox"/> Non programmable						
Attention : les questions 4, 9, 14 et 15 sont plus longues que les autres.									
Attention : les ordinateurs sont interdits									

Important	Ce questionnaire comporte	16	question(s) sur	15	Page(s)		
	La pondération de cet examen est de	35	%				
	Vous devez répondre sur	<input checked="" type="checkbox"/>	le questionnaire	<input type="checkbox"/>	le cahier	<input type="checkbox"/>	les deux
	Vous devez remettre le questionnaire	<input checked="" type="checkbox"/>	oui	<input type="checkbox"/>	non		

MODULE 1

QUESTION 1 : (0,5 point) Durée maximale recommandée 2 minutes

En production de pièces en série, comment s'appellent les trois départements ou services qui correspondent aux trois étapes qui permettent de passer de l'idée d'un produit, à sa matérialisation ?

1. BUREAU D'ÉTUDE



2. BUREAU DES MÉTHODES



3. ATELIER DE FABRICATION



0,5
9,5

QUESTION 2 : (0,5 point) Durée maximale recommandée 2 minutes

Quand on étudie la réalisation par usinage d'une surface d'une pièce, il faut tenir compte des informations figurant sur le dessin de définition, pour déterminer quel procédé peut être utilisé. Mais ce n'est pas suffisant. Pour faire le choix définitif du meilleur procédé à utiliser, de quel autre paramètre doit-on aussi tenir compte ?

IL FAUT CHOISIR LE PROCESSUS D'USINAGE POUR POUVOIR

FAIRE UN CHOIX ÉCLAIRÉ, LE MOINS COÛTEUX ET LE PLUS
EFFICACE POSSIBLE

0,5
9,5

QUESTION 3 : (0,75 point) Durée maximale recommandée 3 minutes

Qu'est-ce qu'une cote bilimité non-centrée ? Pour quelle raison retrouve-t-on de telles cotes sur un dessin de définition, plutôt que de n'utiliser que des cotes bilimites centrées ? Donnez un exemple d'un tel avantage.

un cote bilimité non centrée est une cote où l'écart entre les 2 bornes de l'intervalle n'est pas le même par rapport à la cote. Par exemple, $60^{+0,15}_0$.
Elle ne comporte jamais le signe \pm une valeur.
L'avantage c'est qu'il réduit souvent les calculs liés à une dimension et elle permet de réduire souvent la longueur de cette dernière, par exemple,
 $60^{+0,5}_0$ au lieu de $60,25 \pm 0,25$.

QUESTION 4 : (3 points) Durée maximale recommandée 15 minutes

1. Donnez la signification exacte et complète de la cote $\Phi 25 M7$ que l'on retrouve sur un dessin de définition d'une pièce ? Quelles sont les valeurs minimale et maximale de la surface caractérisée par cette indication.

Signification : $\Phi \rightarrow$ signe pour le diamètre ✓

$25 \rightarrow$ diamètre nominal ✓

$M7 \rightarrow$ nous informe que c'est un trou ayant une tolérance d'ajustement précise. ✓

Dimensions :

$$M = -8 \mu\text{m} \quad 7 = (-8 - 21) \mu\text{m}$$

donc l'intervalle $[24,971 ; 24,992] \text{ mm}$

valeur minimal

valeur maximale

du trou.

2. Si on assemble la pièce comportant la cote donnée en 1, avec une autre pièce, afin d'obtenir un **ajustement libre** entre les deux (avec toujours une valeur de jeu strictement positive), quelle devra être la cote (en représentation normalisée) figurant sur le dessin de cette deuxième pièce de l'assemblage, ainsi que ses dimensions minimale et maximale, pour avoir un jeu maximal de 45 µm (trou le plus grand – arbre le plus petit) ?

$$15 + 8 = 53$$

$$8 = 33$$

$$- 53$$

Tolérance : e6



Dimensions : $\varnothing 25$ e6 (dimension de l'arbre)

(a - b : axe plus petit que la cote)

arbre minimal : $25 - 0,040 = 24,96$ mm

arbre maximal : $25 - 0,053 = 24,947$ mm

Intervalle $[24,947 \text{ à } 24,960]$ mm pour l'arbre

3. Même question qu'en 2, mais avec un assemblage avec **ajustement serré** entre les deux pièces, avec un serrage maximal de 52 µm (arbre le plus grand – trou le plus petit).

Tolérance : $\varnothing 25$ m6



3/3

Dimensions :

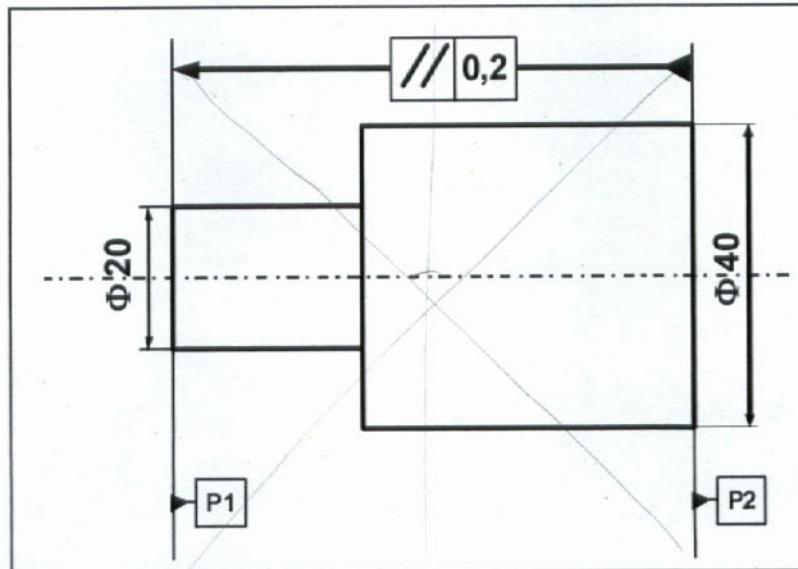
arbre maximal = $25 + 0,021 = 25,021$ mm

arbre minimal = $25 + 0,008 = 25,008$ mm

Intervalle = $[25,008, 25,021]$ mm pour l'arbre

QUESTION 5 : (1 point) Durée maximale recommandée 4 minutes

- Donnez la signification complète et exacte de l'information représentée en haut du dessin ci-dessous.



Le plan P1 doit respecter un parallélisme avec le plan de référence P2 de 0,2 ~~unité~~
~~mm~~

Tolérance d'orientation

- Calculez la valeur angulaire de ce défaut, en degrés.

0,6
1

$$\tan \alpha/2 = 0,2/2$$

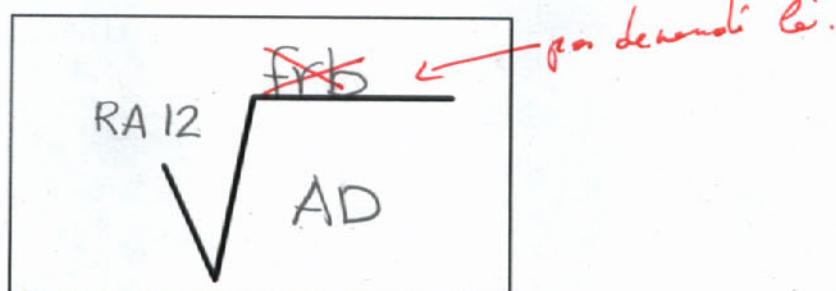
$$\frac{0,2}{2}$$

$$\alpha/2 = 0,2864$$

$$\alpha = 0,5729 \text{ degré}$$

QUESTION 6 : (1 point) Durée maximale recommandée 4 minutes

1. Complétez le dessin ci-dessous, afin d'indiquer une tolérance de rugosité de 12 µm en échelle de rugosité arithmétique, afin de réaliser un assemblage par collage.



2. Si cette information caractérise une surface plane, réalisée par surfaçage en bout, quel procédé d'usinage exact recommanderiez-vous d'utiliser, afin de respecter cette exigence ?

$12 \mu\text{m} > 10 \mu\text{m}$ $R_t = 5 \times 12 = 60 \mu\text{m}$ ✓

DANS LE TABLEAU : le procédé le moins cher qui permet d'obtenir cette rugosité est le fraisage d'ébauche. ✓

1

MODULE 2

QUESTION 7 : (0,5 point) Durée maximale recommandée 2 minutes

Une gamme d'usinage est composée d'une succession ordonnée de phases d'usinage. Qu'est-ce qu'une phase d'usinage et quand sait-on qu'on a changé de phase ?

UNE PHASE D'USINAGE EST UNE SOUS-DIVISION DE LA GAMME D'USINAGE OÙ UNE OU PLUSIEURS OPÉRATIONS SONT EFFECTUÉE SANS QU'ON NE DOIT CHANGER LA MISE EN POSITION DE LA PIÈCE.

95
95

QUESTION 8 : (0,5 point) Durée maximale recommandée 2 minutes

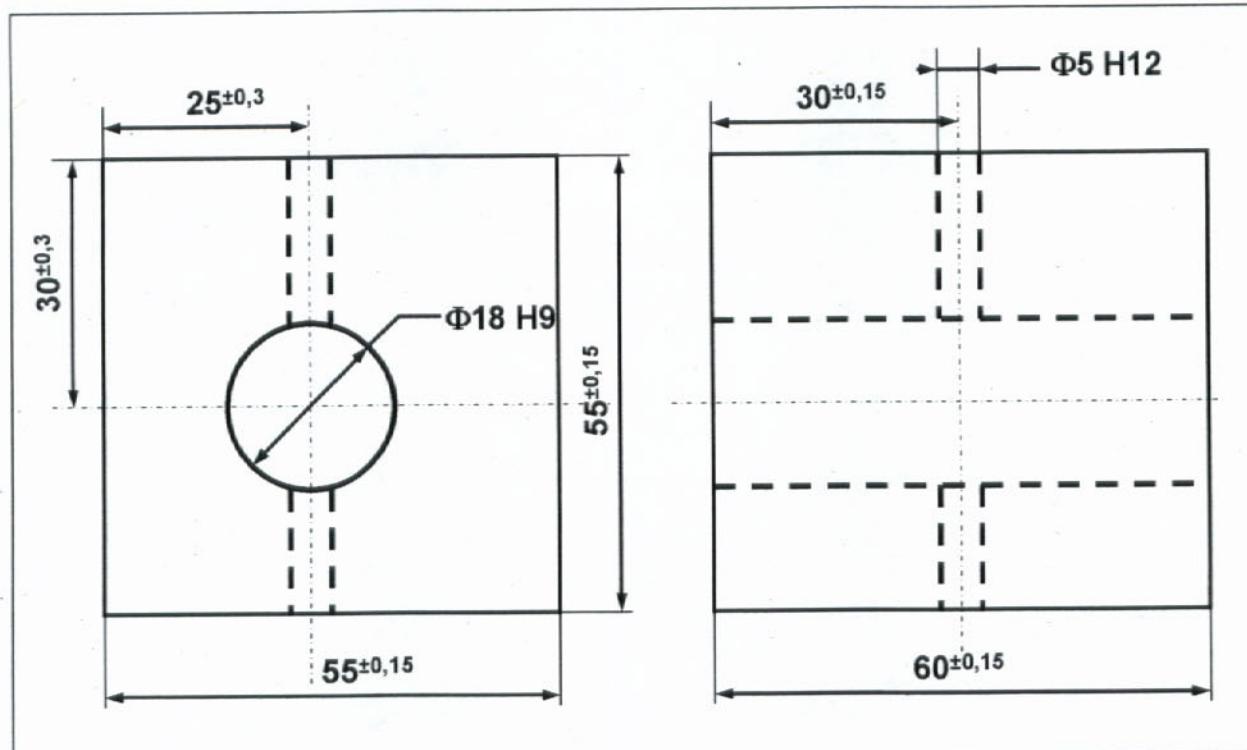
Donnez un avantage que procurent les perceuses radiales, par rapport aux perceuses à colonne.

LES PERCEUSES RADIALES ONT UN BRAS RADIAL où LA TÊTE DE LA PERCEUSE PEUT SE DÉPLACER RADIALEMENT. CELA PERMET D'AUGMENTER LE NOMBRE DE PIÈCES PERCABLES CAR ON N'EST PLUS LIMITÉ PAR LA DISTANCE ENTRE L'OUTIL ET LA COLONNE.

95
95

QUESTION 9 : (2,25 points) Durée maximale recommandée 10 minutes

On s'intéresse au perçage des deux trous débouchants de diamètres $\Phi 18$ mm et $\Phi 5$ mm, représentés sur le dessin ci-dessous. On utilisera une série de perceuses à colonne sensitives pour les réaliser.



1. On commence par usiner le trou de diamètre $\Phi 18$ mm.

Donnez la succession des opérations (gamme d'usinage) pour réaliser ce trou, en justifiant vos choix.
Donnez également le diamètre des outils utilisés, quand vous pouvez le déterminer.

1. CENTRAGE ✓ (trou > que 8 mm) ✓
il faut utiliser un foret à centrer type A
de pointe de 6,3 mm ✓
2. PERÇAGE ✓ AVEC UN FORET HÉlicoïdal plus petit que
le diamètre, par exemple, 17,5 mm ✓
(car il y a une étape d'alésage avec la
tolérance d'ajustement admise) ✓
3. ALÉSAGE : $H9 < H14$, il faudra aléser avec un alésoir 18 H9
de type cylindrique : $\phi [18,25 \text{ à } 18,36]$ de l'alésoir. ✓

2. On usine ensuite le trou de diamètre $\Phi 5$ mm.

Donnez la succession des opérations (gamme d'usinage) pour réaliser ce trou, en justifiant vos choix.
Donnez également le diamètre des outils utilisés, quand vous pouvez le déterminer.

$30 \pm 0,15$ est en xini fini \Rightarrow centrer à $\phi 5$ mm!

comme $S < 8$ mm et que les cotés pour faire le trou ne sont pas dans la série fine, on a pas besoin de centrage ($-0,65$)

1. Percage avec un foret hélico idal de 5 mm ✓
(car il n'y aura pas d'alésage : H12 > H11)

$\frac{1,6}{2,25}$

QUESTION 10 : (0,5 point) Durée maximale recommandée 2 minutes

Avec quel accessoire s'assure-t-on qu'une pièce longue ne se déformerai pas pendant un chariotage ?
Dans quelle partie de la machine l'installe-t-on ?

ON UTILISE UNE CONTRE-POINTE ✓ QU'ON FIXE DANS LA RONPÉE MOBILE, ELLE PEUT ÊTRE FIXE OU TOURNANTE.

$\frac{8,5}{9,5}$

QUESTION 11 : (0,5 point) Durée maximale recommandée 2 minutes

À quelle caractéristique reconnaissiez-vous une fraise cylindrique à rainurer en bout, d'une fraise cylindrique deux tailles conventionnelle ? Quel est l'avantage de cette caractéristique ?

LA FRAISE CYLINDRIQUE À RAINURER À UNE DENT QUI COUPE AU CENTRE ✓ CE QUI PERMET DE PERCER AVANT DE RAINURER CONTRAIREMENT À UNE FRAISE CYLINDRIQUE CONVENTIONNELLE.

0,5
0,5

MODULE 3

QUESTION 12 : (1 point) Durée maximale recommandée 4 minutes

Quel est le nombre maximum de degrés de liberté que l'on peut bloquer sur une surface sphérique ? Quels sont-ils ? Comment s'appelle la liaison élémentaire ainsi réalisée ?

~~ON PEUT BLOQUER 6 DEGRÉS DE LIBERTÉ~~

~~C'EST CE QU'ON APPELLE ISOSTATIQUE~~

0/1

QUESTION 13 : (1 point) Durée maximale recommandée 4 minutes

En bas du tableau de la page 13 du module 3 des notes de cours, on a représenté deux façons différentes de réaliser une liaison pivot : soit (pivot glissant + ponctuelle), soit (plane + linéaire annulaire). Si la surface que l'on cherche à usiner par dressage sur un tour, est le plan situé à l'extrémité droite de la pièce représentée, pour quelle raison allez-vous privilégier la figure de gauche, plutôt que celle de droite, comme mise en position de la pièce ?

~~PARCE QU'ELLE REPRÉSENTE LE MISE EN POSITIONNEMENT FAIT PAR LES MANDRINS,~~

~~DE PLUS, IORS D'UN DRESSAGE LE CHARIOT SE DÉPLACE~~

~~DE FAÇON TRANSVERSE, CE QUI CRÉE DES~~

~~FORCES TOUT AUTOUR DU CYLINCRE, ALORS ON~~

~~FAVORISE UNE MISE EN POSITION PENSÉE POUR~~

~~UN CYLINCRE C'EST À DIRE UN PIVOT GLISSANT~~

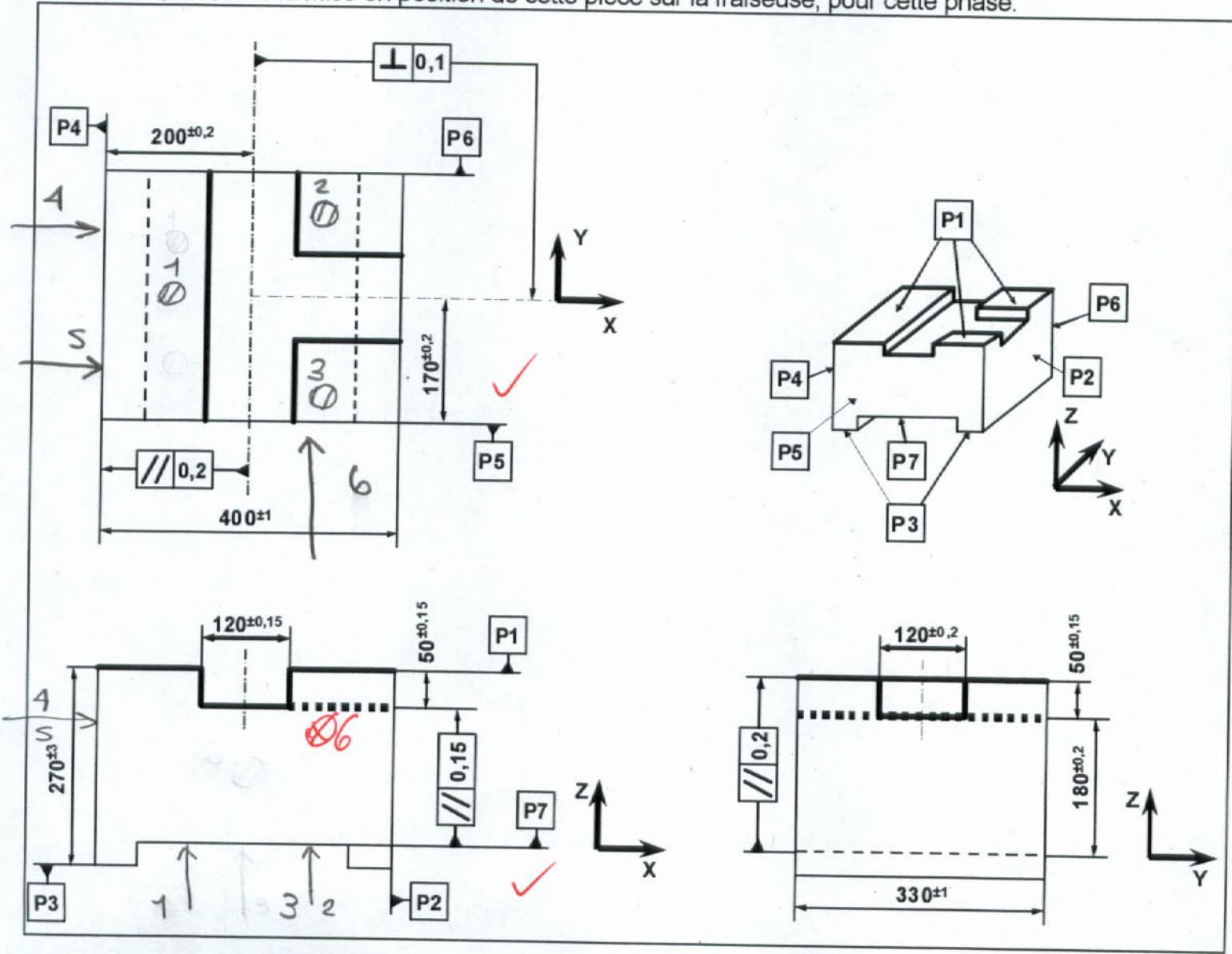
0/1

QUESTION 14 : (3 points) Durée maximale recommandée 15 minutes

Ci-dessous, vous trouverez le dessin de définition d'une pièce obtenue en fraisage, sur fraiseuse verticale.

On ne s'intéresse qu'à la phase de fraisage qui permet d'usiner le plan P1 par fraisage en bout et les deux rainures de 120 mm de large par rainurage en bout, sur une seule et même fraiseuse. Les surfaces usinées sont représentées en trait gras.

Vous devez étudier la mise en position de cette pièce sur la fraiseuse, pour cette phase.



- Sur quelles surfaces recommandez-vous de placer les appuis de mise en position de la pièce sur le porte-pièce de fraisage ? Pour désigner une surface, utilisez les noms (Pi) figurant sur le dessin.
Pour chaque surface, justifiez les raisons de son choix d'après les indications figurant sur le dessin.
Répondez à la page suivante.

2. Dessinez directement sur le dessin précédent, à l'aide de flèches et de ronds numérotés, les points d'appuis que vous placeriez sur chacune des surfaces proposées en 1.
3. Donnez les noms normalisés des liaisons élémentaires de mise en position que vous placeriez sur chaque surface proposée en 1 et que vous avez dessinées en 2. Indiquez combien et quels degrés de liberté chacune des liaisons élémentaires que vous avez choisie permet de supprimer.
Pour nommer les 6 degrés de liberté (translations Tx, Ty, Tz et rotations Rx, Ry, Rz), utilisez les repères cartésiens dessinés sur chacune des 3 vues de la pièce du dessin.
Répondez ci-dessous et à la page suivante.

1: APPUI PLAN SUR LA SURFACE P7 : POUR ASSURER
LES CRITÈRES DE PARALLÉLISME ENTRE CETTE SURFACE
ET LA RAINURE ✓

APPUI LINÉAIRE RECTILIGNE SUR P4 : POUR ASSURER
LA RÉALISATION DE LA COTE DE RAINURAGE ET DE
PARALLÉLISME ✓

APPUI PONCTUELLE SUR P5 : POUR ASSURER LA
RÉALISATION DE LA COTE ✓

- 3: APPUI PLAN BIQUE : TZ, RX, RY (1,2,3) ✓
- APPUI LINÉAIRE RECTILIGNE BIQUE : TX RZ (4,5) ✓
- APPUI PONCTUEL : TY (6) ✓

3
3

QUESTION 15 : (3 points) Durée maximale recommandée 15 minutes

À la page suivante, vous trouverez le dessin d'une pièce de forme cylindrique usinée sur un tour parallèle.

On étudie seulement la phase de tournage 20, qui permet l'usinage des cylindres et des plans représentés en trait gras. Les surfaces planes réalisées dans cette phase sont indiquées par les symboles S_3 , S_4 et S_5 .

La pièce est positionnée en liaison « appui plan » sur la surface S_2 (points d'appuis 1-2-3) et en liaison « linéaire-annulaire » sur le cylindre extérieur gauche (points d'appuis 4-5).

1. Dessinez en-dessous du dessin de la page suivante, les 3 chaînes vectorielles permettant de trouver les 3 cotes fabriquées Cf_1 , Cf_2 et Cf_3 . Vous servirez de ces chaines vectorielles pour calculer les valeurs numériques des 3 cotes fabriquées.
2. Écrivez les équations représentant la valeur maximale et la valeur minimale de chacune des 3 cotes fabriquées, à droite de sa chaîne vectorielle. Si vous n'avez pas assez de places, vous pouvez continuer en haut de la page 15.
3. Calculez les valeurs numériques (dimensions et tolérances) des 3 cotes fabriquées Cf_1 , Cf_2 et Cf_3 .
4. Cette phase de tournage est-elle réalisable ? Justifiez votre réponse. Répondez en page 15.

	<p>Cotes fonctionnelles du dessin de définition</p>
	$C_{BE1} = 100 \pm 0,1$ $C_{BE2} = 140 \pm 0,2$ $C_{BE3} = 250 \pm 0,4$ $C_{BE4} = 70 \pm 0,3$ $C_{BE5} = 400 \pm 0,2$
	<p>Cotes fabriquées à trouver</p>
	<p>Équations et valeurs numériques</p>
<p>Chaines vectorielles</p>	<p>$C_{BE3} = \text{cote condition pour la } S_2$</p> <p>$C_{BE3} = (-Cf_{1\min}) - (C_{BE1\min} + C_{BE5\max})$</p> <p>$Cf_{1\min} = -C_{BE3\max} - C_{BE1\min} + C_{BE5\max}$ $= -250,4 - 99,9 + 400,2$ $= 49,9$</p> <p>$Cf_{1\max} = -C_{BE3\min} - C_{BE1\max} + C_{BE5\min}$ $= -249,6 - 100,1 + 399,8$</p> <p>$Cf_{1\max} = 50,1$</p> <p>$C_{BE2} = \text{cote condition}$ Comme elle touche à l'appui on peut l'en servir comme cote directe ✓</p> <p>$C_{BE4} = \text{cote condition}$</p> <p>$C_{BE4\max} = (Cf_{3\min}) - (C_{BE1\min}) + (C_{BE5\max})$</p> <p>$Cf_{3\min} = -C_{BE4\max} - C_{BE1\min} + C_{BE5\max}$ $= -70,3 - 99,9 + 400,2$ $= 230$</p> <p>$Cf_{3\max} = -C_{BE4\min} - C_{BE1\max} + C_{BE5\min}$ $= -69,7 - 100,1 + 399,8 = 230$</p>

Suite de 2 et 3 :

4 : Phase réalisable ? NON



3/3

Pourquoi ? CAR IL NE PEUT PAS AVOIR UNE COTE OU

L'INTERVALLE DE TOLÉRANCE EST NUL C'EST-À-DIRE

OÙ L'ON DEMANDE UNE COTE PARFAITE ✓

QUESTION 16 : (1 point) Durée maximale recommandée 4 minutes

On s'intéresse au perçage de deux trous identiques d'axes parallèles sur une fraiseuse verticale. Quand on a fini de percer le premier trou, on déplace la table de la fraiseuse avec la manivelle et :

1. on positionne l'outil pour percer le deuxième trou, en se fiant à l'afficheur numérique de la fraiseuse indiquant la position de l'axe de la broche en « X ».

À quelle catégorie de cotes de fabrication, la cote fabriquée obtenue appartiendra-t-elle ?

~~Up ⁴⁰ ⇒ cote machine~~ ^{cote} appareillage

2. on positionne l'outil pour percer le deuxième trou, en insérant l'outil dans le trou d'un gabarit ou masque de perçage, dont l'entraxe des trous est celui désiré sur la pièce.

À quelle catégorie de cotes de fabrication, la cote fabriquée obtenue appartiendra-t-elle ?

0,5
1

UA ⇒ cote appareillage ✓