

الصفحة 1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المصالح المهنية الدورة العادية 2021 - الموضوع -		الجمهورية المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات
11	PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP		NS 202A

4h	مدة الإنجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 1	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الميكانيكية مسلك التصنيع الميكانيكي	الشعبة أو المسلك

Constitution de l'épreuve

- Présentation du support de l'épreuve : pages 2/11 et 3/11
- Situation d'évaluation thématique 1 : Usinage conventionnel complexe : pages 4/11 à 7/11
- Situation d'évaluation thématique 2 : Réalisation d'opérations de rectification : pages 7/11 et 8/11
- Situation d'évaluation thématique 3 : Mécanique appliquée et RDM : pages 8/11 et 9/11
- Situation d'évaluation thématique 4 : Programmation de MOCN pages 9/11 à 11/11

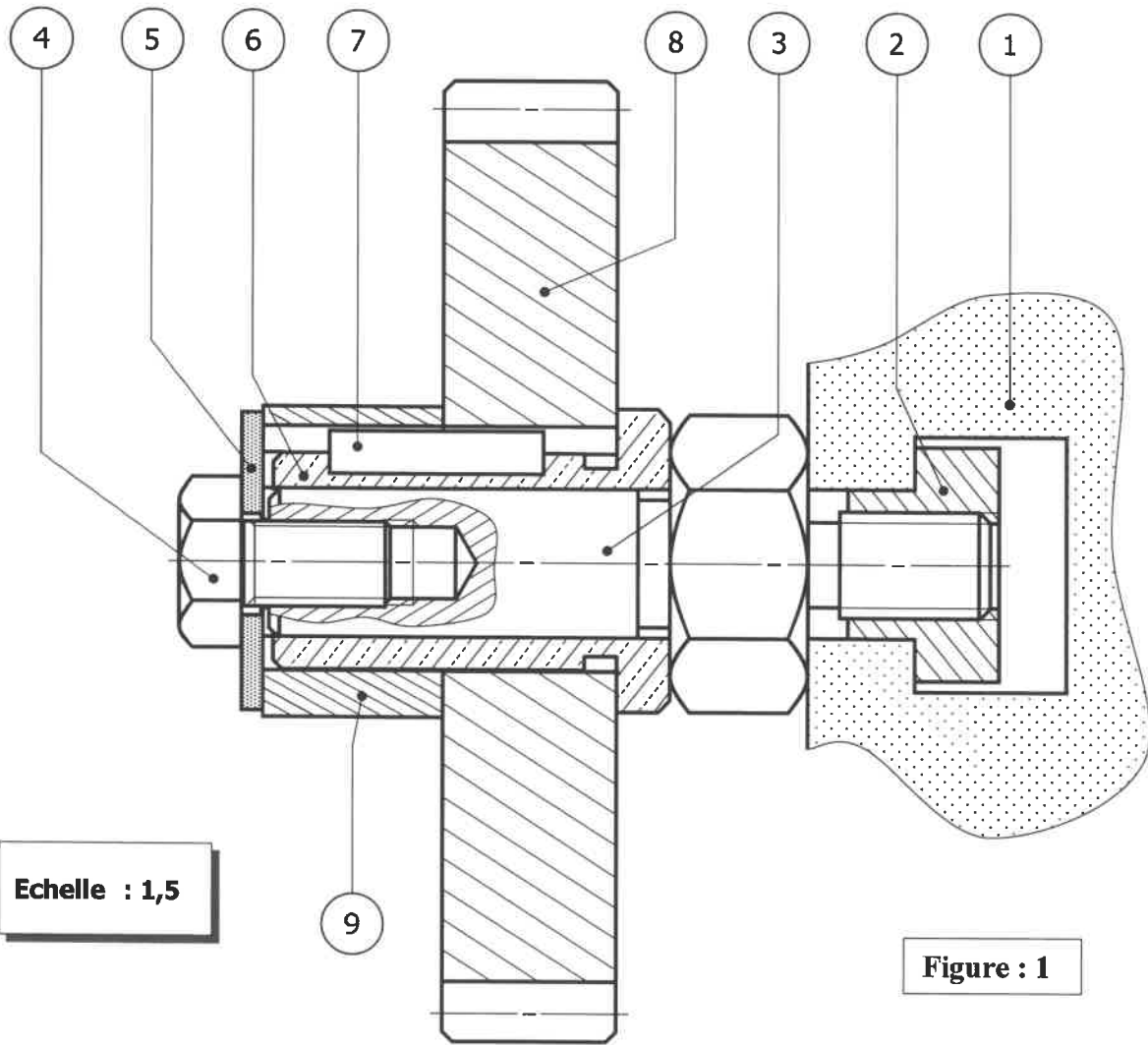
Consignes pour le candidat et les surveillants

- **Seulement les calculatrices scientifiques non programmables sont autorisées ;**
- **Aucun document n'est autorisé ;**
- **L'utilisation du téléphone portable et de tout autre appareil de communication ou de télécommunication est strictement interdite ;**
- **Les candidats rédigeront leurs réponses sur les documents pré-imprimés prévus à cet effet, donc à rendre tous les documents de la page 4/11 à la page 11/11 ;**
- **Les documents à rendre de la page 4/11 à la page 11/11 ne doivent en aucun cas porter de signes distinctifs : nom ou prénom ou numéro d'examen. Ces documents à rendre doivent être agrafés, par le bas, avec la feuille blanche quadrillée de l'examen du baccalauréat.**

Présentation du support de l'épreuve

Le système d'étude est un support de roues dentées monté sur la lyre du diviseur (Figure 1), il permet le maintien de la roue dentée pour effectuer la division différentielle en fraisage.

Support de roues dentées

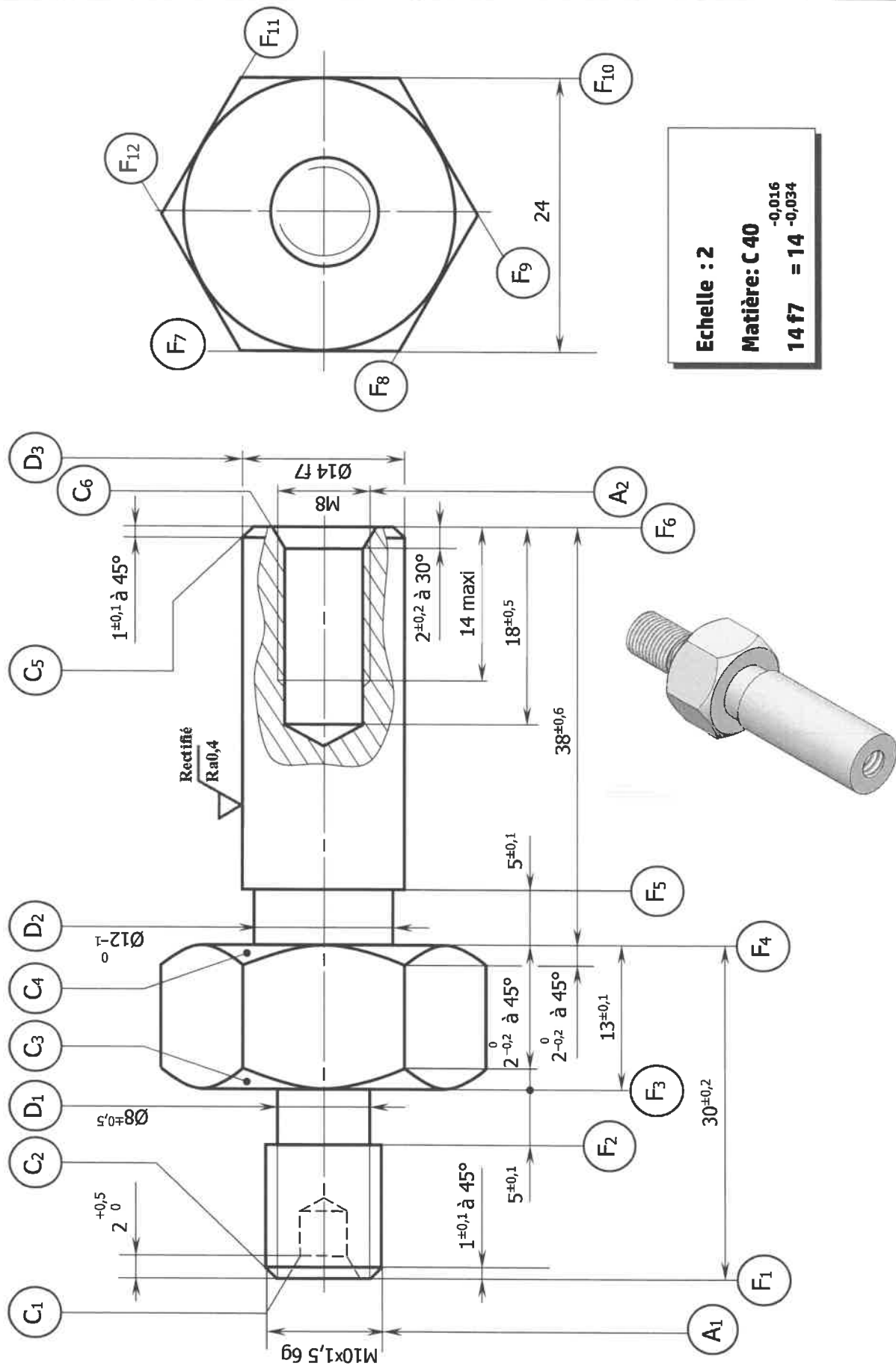


Echelle : 1,5

Figure : 1

9	1	Bague		
8	1	Roue dentée		
7	1	Clavette		
6	1	Douille	Cu Zn 33	
5	1	Rondelle		
4	1	Vis H M8		
3	1	Axe	C40	
2	1	Tenon		
1	1	Lyre		
Repère	Nombre	Désignation	Matière	Observations

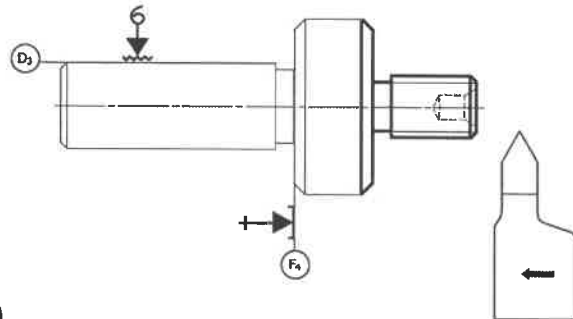
Dessin de définition De l' Axe 3



Echelle : 2
Matière: C 40
 $-0,016$
14 f7 = 14 -0,034

Situation d'évaluation thématique 1 : Usinage conventionnel complexe/30 pts

A. Etude partielle de la phase de tournage : Opération de filetage (M10x1,5) de l'axe 3 :



(Figure :2)

1. Donner la signification de chaque terme de cette désignation M10x1,5 : /1,5pt

M	10	1,5
.....

2. Donner le nom de l'outil et de la machine-outil permettant la réalisation de l'opération de filetage : /1pt

Nom de l'outil	Nom de la machine-outil
.....

3. Compléter le tableau suivant, par le type de montage et l'outillage (MIP et MAP) utilisés selon la mise et le maintien en position proposée (figure 2): /1pt

Type de montage (en l'air, mixte ou entre pointes)	L'outillage utilisé (MIP et MAP)
.....

4. Compléter le tableau suivant : /1,5pt

4.1. Indiquer les mouvements (Mc et Mf) pour réaliser ce filetage.	4.2. Tracer le sens de l'hélice obtenu (à droite ou à gauche).	4.3. Dessiner un croquis du profil du filetage obtenu.
<p>(Figure : 3)</p>		

5. Donner le nom de l'instrument permettant le réglage de l'orientation de l'outil (figure :3) : /1pt

.....

6. Calculer la profondeur h3 de filetage M10x1,5: /1pt

.....

7. Préciser si le pas à réaliser est débrayable ou non débrayable, sachant que le pas de la vis-mère P= 6 mm et justifier votre réponse : /2pts

Justification :

8. Compléter le cycle de travail d'une passe de l'outil suivant, sachant que la profondeur de filetage h_3 est prise en plusieurs passes dégressives : /2pts



9. Donner le nom des trois types de pénétrations pour réaliser un filetage : /1,5pt

.....

10. Donner le type de pénétration pour éviter la formation du copeau sur les deux arêtes tranchantes de l'outil : /1,5pt

.....

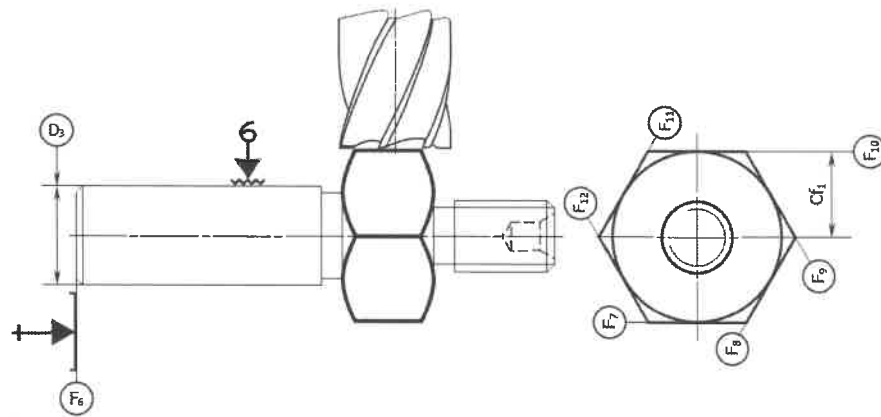
11. Donner la valeur de l'avance par tours « f » à afficher sur la machine pour réaliser le filetage **M10x1,5** :
L'avance par tours f : /1pt

.....

12. Compléter le tableau suivant par un moyen de contrôle et un moyen de mesure du filetage **M10x1,5** :/2pts

Moyen de contrôle	Moyen de mesure
.....

B. Etude de la phase de fraisage de la partie hexagonale (F7-F8-F9-F10-F11 et F12) de l'axe 3.



On se propose de surfer, sur une fraiseuse universelle, les six faces de la **partie hexagonale** de l'axe 3.
 Pour ce faire on vous demande de :

1. Compléter le tableau suivant :

/2pts

Nom de l'outil	Nom de l'outillage (l'appareil) utilisé	Fraisage (Horizontal ou vertical)	Type de fraisage (Fraisage de face ou Fraisage de profil)
.....

2. Calculer le nombre de tours et/ou fraction de tour de la manivelle (N) pour exécuter les six faces, sur un diviseur de rapport $k=40$:

/2pts

.....

 N=

3. Compléter le tableau suivant par le numéro du plateau et le nombre de trous par rangée à utiliser, en se référant au tableau 1 :

/1pt

Numéro du plateau	Nombre de trous par rangée
.....

Tableau 1 :

N°	Nombre de trous par rangée			
Plateau 1	16	17	19	20
Plateau 2	23	29	31	33
Plateau 3	37	41	47	49

4. Préciser le type de division (Simple, Composée ou Différentielle) et justifier votre réponse :

/2pts

Type de division :

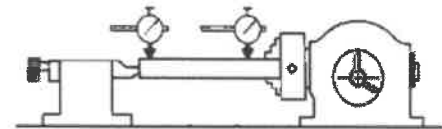
Justification :

5. Donner les deux moyens à utiliser, pour régler l'alignement en hauteur de la contre-pointe et vérifier la coaxialité, en se référant au croquis (figure 4) :

/2pts.

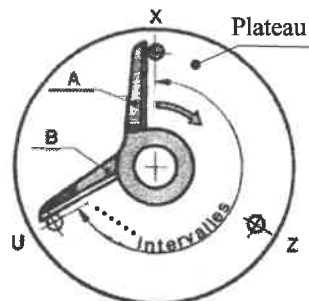
.....

(Figure : 4)



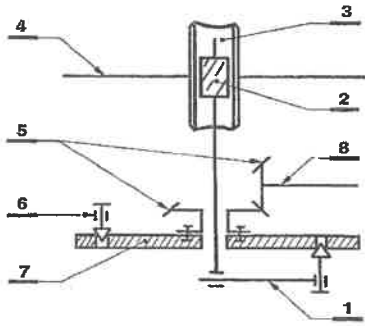
6. Ecrire sur la figure.5 le nombre d'intervalles de l'écartement des branches de l'alidade (A-B) pour effectuer la fraction de tour :

/1pt



(Figure : 5)

7. Ecrire en ordre dans le tableau 2 les manœuvres à suivre, pour réaliser la deuxième face F8 de l'hexagone de l'axe 3, en se référant à la liste des manœuvres en désordre et aux figures 5 et 6 : /3pts



(Figure .6)

- Liste des manœuvres en désordre**
- Déplacer l'alidade de façon à situer la branche A en position U.
 - Engager le pointeau au 23^{ème} trou en appui sur B (position U).
 - Dégager le pointeau 1.
 - Faire le nombre de tours nécessaire comptés de A (position X).

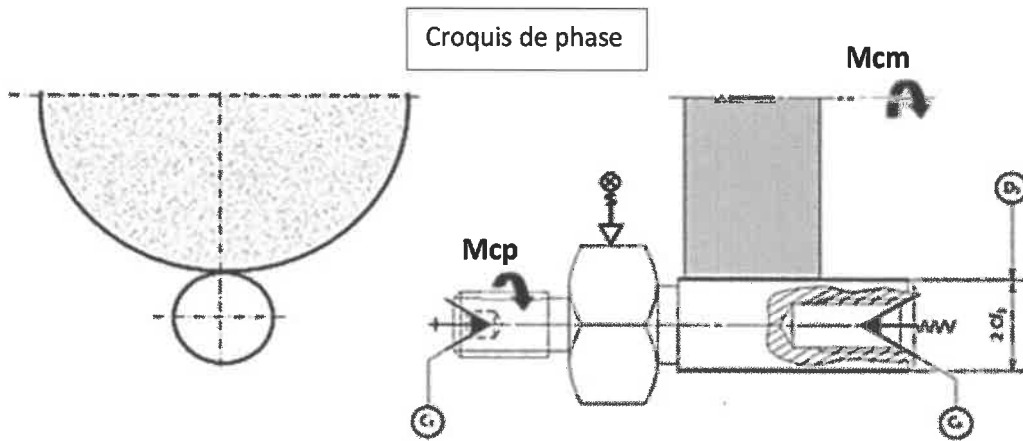
Tableau 2 :

1	.....
2	.....
3	.....
4	.....

Situation d'évaluation thématique 2 : Réalisation d'opérations de rectification/5 pts

Etude de la phase rectification : On se propose de finir la portée cylindrique D3 de l'axe (3) par l'opération de rectification.

1. Représenter, sur les vues du croquis de phase (figure :7), les mouvements de coupe (*Mcm et M_{cp}*) et le mouvement de pénétration (*Ma*) ainsi que le mouvement de balayage (*Mb*) pour rectifier D3 : /2pts



(Figure : 7)

2. Compléter le tableau suivant par le nom de l'outil et la machine-outil utilisée pour la finition de D3 : /1pt

Nom de l'outil	Nom de la machine-outil
.....

3. Préciser le type de génération de la surface D3, par plongée ou balayage : /0,5pt

.....

4. Justifier l'opération de rectification du diamètre D3 : /0,5pt

.....

5. Préciser le type de meule à utiliser (**tendre** ou **dure**), sachant que la matière de l'axe (3) est en C40 trempé avant l'opération de rectification (l'état physico-chimique de son métal devenu dur après la trempe) : /0,5pt

.....

6. Proposer un moyen de contrôle de l'état de surface $\sqrt{\frac{\text{Rectifié}}{\text{Ra},4}}$ du diamètre D3 : /0,5pt

.....

Situation d'évaluation thématique 3 : Mécanique appliquée et résistance des matériaux /10 pts

Étant données les conditions de fonctionnement de la clavette (2), figure a, qui participe à la liaison complète démontable entre le moyeu (poulie motrice 3) et (l'arbre 1), on souhaite donc déterminer sa longueur L.

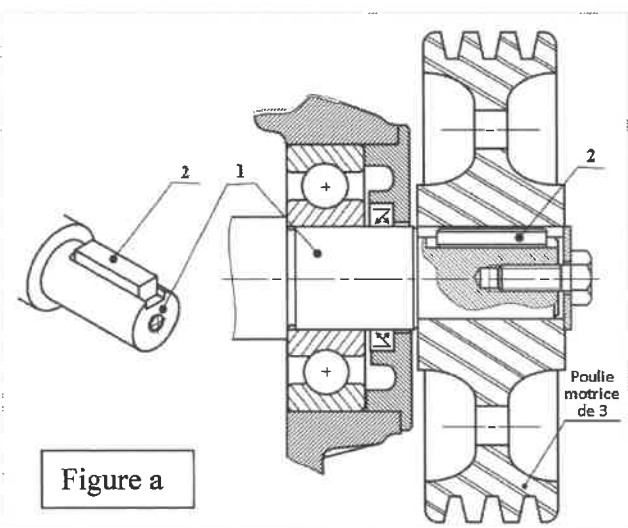


Figure a

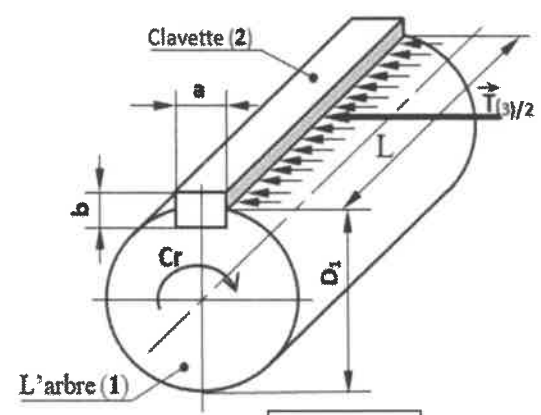


Figure b

En considérant la modélisation de la figure b et en tenant compte des données suivantes :

- Couple transmis par l'arbre (1) $C_m = 147 \text{ N.m}$;
- Diamètre de l'arbre (1) à la sortie du motoréducteur $D_1 = 30 \text{ mm}$;
- Clavette est en S185 : $R_{pg} = 30,83 \text{ MPa}$ (résistance pratique au glissement du matériau de la clavette) ;
- Dimension de la clavette (2).

$D_1=30$	Dimensions transversales de la clavette		Longueur de la clavette
	a	b	L
	8	7	? (à déterminer)

1. Donner la nature de la sollicitation que subit la clavette : /1 pt

.....

2. Montrer que l'effort tangentiel T, résultant du couple transmis par l'arbre (1) et en admettant que celui-ci est perpendiculaire à la surface de contact à la distance $D_1/2$ de l'axe de l'arbre, est égal à 9800 N : /3 pts

.....

.....

.....

.....

3. Calculer, en utilisant la condition de résistance au cisaillement de la clavette (2), la section minimale S_{min} (en mm^2) de la clavette : /3pts

.....

4. Calculer la longueur minimale « L_{min} » (en mm) de la clavette (2): /2pts

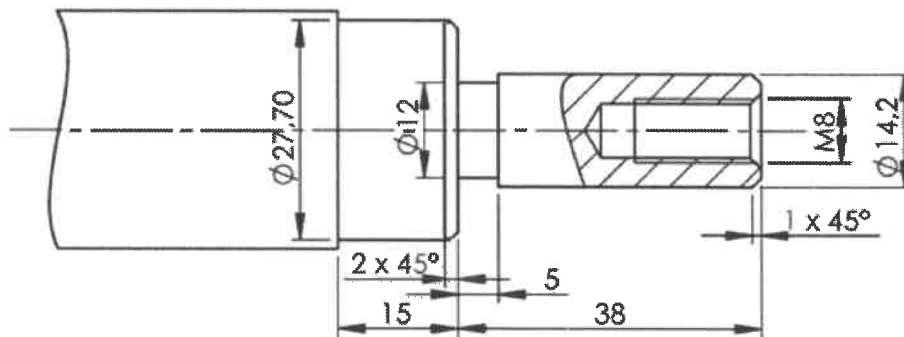
.....

5. Compléter le tableau des dimensions de la clavette en indiquant sa longueur (prendre la valeur entière supérieure la plus proche de la valeur minimale calculée) : /1pt

$D_1=30$	Dimensions transversales de la clavette		Longueur de la clavette
	a	b	L
	8	7	.....

Situation d'évaluation thématique 4 : Programmation, réglage et conduite des MOCN :/25 pts

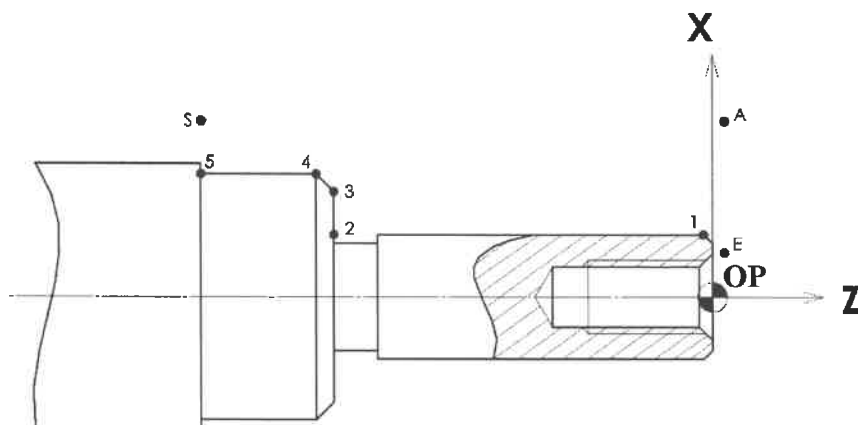
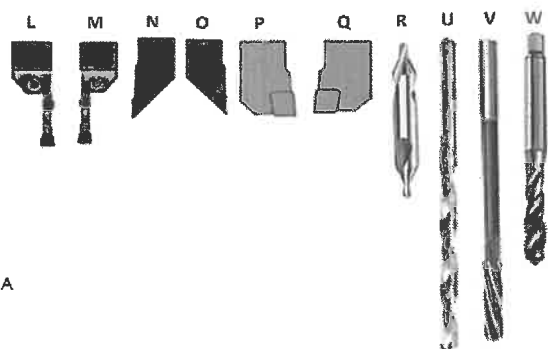
Soit le dessin de définition partiel de l'axe repère (3) suivant :



On se propose de réaliser l'axe (3), sur un tour CNC à deux axes à contrôleur FANUC 0i-TD.

N.B : On suppose que le dressage de la face (F6) est déjà réalisé.

Phase à programmer de l'axe (3)



(Figure : 8)

الصفحة	10	NS 202A	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - الموضوع - مادة: الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 1- شعبة الهندسة الميكانيكية مسلك التصنيع الميكانيكي
11			

1. Compléter le tableau des coordonnées en X et en Z, en mode absolu par rapport à l'origine programme OP, définissant le profil étudié (A à S) : /5pts

Pt	A	E	1	2	3	4	5	S
X	32	10,2	.....	.....	.....	.....	.....	32
Z	1	1	.....	.....	.....	.....	.....	-53

2. Compléter le tableau ci-dessous par le nom et le repère de l'outil, selon l'ordre chronologique des opérations (voir tableau question.3) de la phase de tournage à réaliser (Figure 8, page 9/11) : /5pts

Numéro de l'outil suivant l'ordre chronologique	Nom de l'outil	Repère de l'outil
T01	Foret à centrer	.....
T02	.....	.....
T03	.....	.....
T04	Outil à charioter-dresser d'ébauche	.....
T05	.....	.....
T06	.....	.....

3. Élaboration du programme CN pour la réalisation de l'axe 3 suivant l'ordre chronologique des opérations, décrit dans le tableau suivant :

Données :

	Ordre chronologique des opérations					
	Centrage	Cycle de perçage	Taraudage	Cycle d'ébauche	Cycle de finition	Gorge
Profondeur de passe		5mm		1 mm		
Retrait de l'outil		2mm		1 mm		
Surépaisseur de finition suivant X				0.4 mm		
Surépaisseur de finition suivant Z				0.4 mm		
Avance par tour	0.1 mm/tr	0.05 mm/tr	1.25mm/tr	0.15 mm/tr	0.08 mm/tr	0.05 mm/tr
Vitesse de coupe ou de rotation	800tr/mn	1100tr/mn	500tr/mn	100 m/mn	130 m/mn	50 m/mn

- 3.1. Donner le pas standard d'un taraudage M8 : /0,5 pt

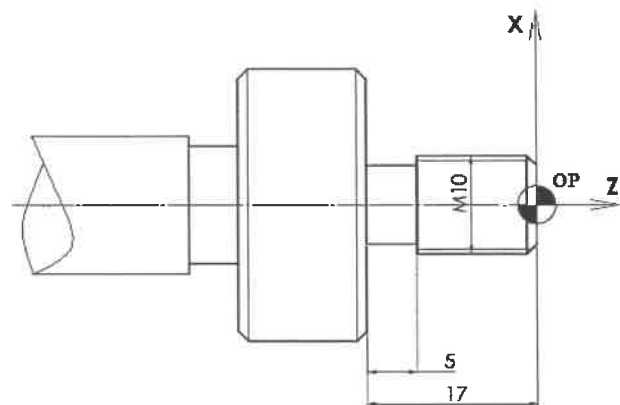
$$p = \dots\dots\dots \text{mm}$$

3.2. Compléter le programme pour réaliser l'ébauche et la finition du profil (A,E,...,S) : /10 pts

%O6600 ; G80G90G21G40 ; G50S3000 ; G97S800M03 ; G28U0W0 ;; (FORET A CENTRER) G0X0Z2M8 ; G1Z-5.....; ; G0Z2 ; G28U0W0 ; T0202 ;(FORET D6.75) .....S1100M03 ; G0X0Z2; .....R2; G74Z-20.....; ; G28U0W0; (TARAUD M8) G97.....M03; G99G0X0Z3; G84Z-18R3.....; ;; ; G28U0W0; T0404; G96S100M03; G0X32Z1; (POINT A) G71U1R1 ; G71P100.....; ;G0.....; (POINT E) G1 G42.....Z-1 ; (POINT 1); (POINT 2) X23.7 ; (POINT 3) X27.7.....; (POINT 4)	Z-53 ; (POINT 5) N200X32 ; (POINT S) G28U0W0 ; T0505; G96.....M03; G0X32Z1; G70P100Q200.....; ; G28U0W0;; ; G96S50M03; G0X30Z-38; G1X12.....; ; X30; G28U0W0;; ; M09;; ;
--	--	--

4. Compléter le cycle pour réaliser le filetage M10 x 1,5 de l'autre bout de l'axe (3) : /1,5 pt

G0X12Z2 ;
 G76 P030029Q60R200 ;
 G76 X..... Z-14 P.....Q350F..... ;



5. Expliquer les codes G et M suivants : /3 pts

G20 :
 G42 :
 G84 :
 G70 :
 G97 :
 M06 :