

الصفحة	<p>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية الدورة الاستدراكية 2019 - عناصر الإجابة -</p>	<p>المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي</p> <p>المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه</p>
1		
7		
♦♦♦	<p>RR202A</p>	

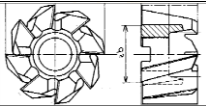
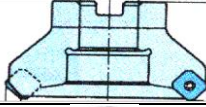

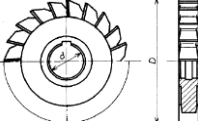
4	مدة الانجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء الأول (الفترة الصباحية)	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الميكانيكية : مسك التصنيع الميكانيكي	الشعبة أو المسلك

Éléments de correction

Le fraisage du tenon à l'étape a et a', **figure 3** page 2/8, revient à exécuter deux épaulements droits.

1.1 Mettre une croix dans les cases relatives **aux outils convenables** permettant la réalisation du tenon :

1,5 pt / réponse / 4,5 pts

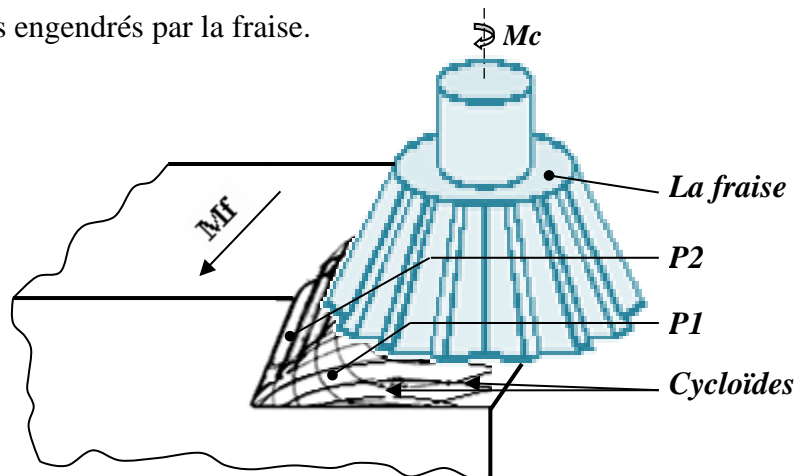
Outil ou ensemble d'outils	Permet la réalisation du tenon
 Fraise deux tailles ARS	X
 Fraise une taille à surfacer
 Fraise deux tailles à plaquettes rapportées	X
 Fraise trois tailles ou train de deux fraises trois tailles	X

1.2 Donner le nom technologique de la fraise utilisée pour l'usinage de la queue d'aronde : / 2 pts

Fraise conique ou fraise d'angle à 60°

On va considérer maintenant l'étape d ou d', **figure 3** page 2/8, de la semi-finition de l'un des côtés de la queue d'aronde, schématisée par la **figure 4** ci-dessous, avec **Mc** mouvement de coupe, **Mf** mouvement d'avance et **P1** et **P2** les plans engendrés par la fraise.

Figure 4



1.3 Déduire le nombre de tailles de la fraise utilisée pour l'usinage de la queue d'aronde : / 2 pts

Deux tailles

1.4 Mettre, en analysant la **figure 4**, une croix (X) dans les cases correctes : / 4 pts

	Mode d'obtention du plan P1	Mode d'obtention du plan P2
Fraisage de face	X
Fraisage de profil	X
Fraisage en bout	X
Fraisage en roulant	X

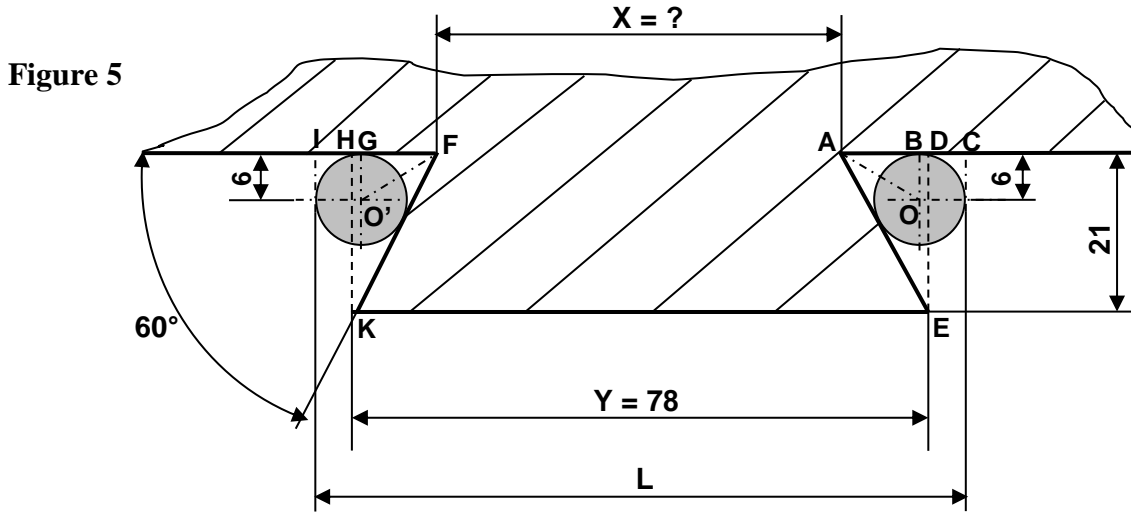
1 pt / réponse

1.5 Déduire, en analysant la **figure 4** ci-dessus et en justifiant votre réponse, si le plan **P2** est usiné en opposition ou en avalant : / 2 pts

En opposition car le mouvement d'avance M_f de la pièce est à l'opposé du sens de rotation de la fraise (mouvement de coupe M_c) dans la zone de coupe.

D'après le dessin de définition partiel de la glissière, **figure 2** page 2/8, la queue d'aronde est définie par les dimensions $Y = 78$ et 21 , l'angle 60° et la symétrie. Toutes ces exigences dimensionnelles et géométriques doivent être respectées lors de l'usinage de celle-ci et contrôlées après son usinage et plus particulièrement à l'étape e et e', **figure 3** page 2/8, réalisée en opérations de rectification.

Afin de préparer le travail de contrôle de ces exigences dimensionnelles et géométriques, à la fin des opérations de rectification, on se propose de déterminer la dimension L (en mm), à mesurer pour contrôler indirectement la cote $Y = 78$ mm, et les instruments de mesure à utiliser. Pour ce faire, on va utiliser des piges de $\varnothing 12$ mm comme schématisé sur la **figure 5** suivante :



La dimension 78 ne peut être contrôlée directement. Pour cela, on doit contrôler la dimension sur piges L qu'il faut calculer. À ce propos :

1.6 Calculer, à 0,02 mm près et en considérant l'angle (\widehat{EAD}), la dimension AD : / 2 pts

$$tg(\widehat{EAD}) = \frac{ED}{AD} \text{ donc } AD = \frac{ED}{tg(\widehat{EAD})} \text{ A.N } AD = \frac{21}{tg(60^\circ)} = 12,12 \text{ mm}$$

1.7 Dédurre, à 0,02 mm près, la dimension FH et la dimension X en considérant la cote $Y = 78$: / 2 pts

$$FH = AD \text{ donc } FH = 12,12 \text{ mm}$$

$$X = Y - AD - FH \text{ soit } X = 78 - 12,12 - 12,12 = 53,76 \text{ mm}$$

1.8 Calculer, à 0,02 mm près et en considérant l'angle (\widehat{OAB}), la dimension AB : / 2 pts

$$tg(\widehat{OAB}) = \frac{OB}{AB} \text{ donc } AB = \frac{OB}{tg(\widehat{OAB})} \text{ A.N } AB = \frac{6}{tg(30^\circ)} = 10,4 \text{ mm}$$

1.9 Dédurre, à 0,02 mm près, la dimension FG et déterminer la dimension de vérification L , entre les piges de diamètre 12 mm, qui devra être lue sur l'instrument de mesure : / 2 pts

$$FG = AB \text{ donc } FG = 10,39 \text{ mm } (10,4 \text{ mm})$$

$$L = X + AB + FG + BC + GI \text{ soit } L = 53,76 + 10,4 + 10,4 + 6 + 6 = 86,56 \text{ mm } (\text{ou } 86,54 \text{ mm})$$

1.10 Proposer des moyens de mesure ou de contrôle pour l'angle 60° , les dimensions L et 21 mm (figure 5) et la symétrie de la queue d'aronde : / 4 pts

L'angle 60° : piges de \varnothing différents ou de mêmes \varnothing ; rapporteur d'angle ; calibre étalon, projecteur de profil, MMT.

La dimension L : pied à coulisse ; micromètre d'extérieur 75 -100.

La dimension 21 mm : jauge de profondeur ; micromètre de profondeur.

La symétrie : Comparateur + marbre.

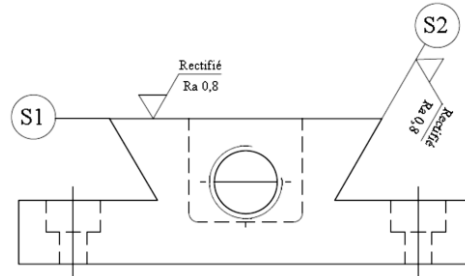
1 pt / réponse

1. Situation d'évaluation thématique 2 : Réalisation d'opérations de rectification /10 pts

Rectification des surfaces S1 et S2 de la glissière (figure : 6 ci-dessous).

Pour des raisons de frottement, qui dépend essentiellement des états de surfaces et des conditions de dureté des surfaces en contact, on va faire appel au traitement thermique et à la rectification au niveau des surfaces S1 et S2 de la glissière comme indiqué sur la **figure 6** suivante :

Figure 6 :
Surfaces rectifiées
sur la glissière



2.1. Entourer « » la(les) réponse(s) correcte(s) : /1 pt

Les formes réalisées en rectification dans ce cas étudié sont des :

A : Surfaces planes ; B : Surfaces côniques ; C : Surfaces cylindriques ; D : Surfaces curvilignes.

2.2. Déduire donc le type d'opération de rectification à réaliser sur les surfaces S1 et S2 : /1 pt

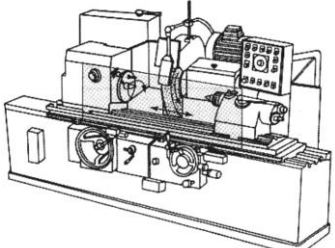
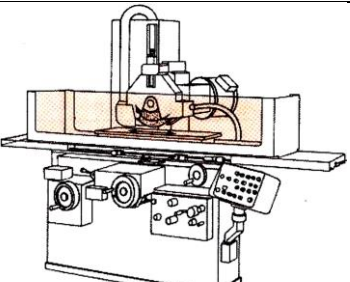
Rectification d'angle et plane

Le choix de la meule convenable est fonction de plusieurs paramètres : l'abrasif ; la grosseur du grain ; la dureté ou le grade ; la structure ; l'agglomérant, etc.

2.3. Compléter les cases vides du tableau suivant par *vrai* ou bien *faux* : 0,5 pt / réponse /2,5 pts

Le choix de la nature de l'abrasif se fait en fonction de la dureté du matériau à rectifier	V
L'abrasif doit être d'autant plus tendre que le matériau à rectifier est plus dur	V
La porosité de la meule joue un rôle important en facilitant l'évacuation des copeaux	V
Une meule de grade <i>D</i> est une meule très dure	F
La structure d'une meule est dite ouverte, lorsqu'elle est caractérisée par un nombre bas (faible)	F

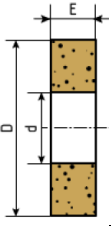

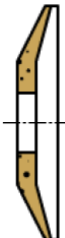
2.4. Mettre une croix, en se basant sur les silhouettes des deux rectifieuses proposées, dans la case relative à la machine permettant la rectification des deux surfaces S1 et S2 de la glissière : /1 pt

Silhouettes des rectifieuses proposées	La rectifieuse permettant la finition de S1 et S2 est :

	X

2.5. Compléter, d'après les meules proposées, le tableau suivant :

0,5 pt / réponse

/3,5 pts

	Nom de la meule	Permet de réaliser la finition de : (mettre une croix)	
		S1	S2
	<i>Platte</i>	X
	<i>Boisseau</i>	X
	<i>Assiette</i>	X	X

2.6. Proposer, lors de la rectification de chacune des surfaces S1 et S2 de la glissière, un moyen de fixation de la pièce :

0,5 pt / réponse

/1 pt

- moyen de fixation de la pièce lors de la rectification de S1 : *Table (plateau) magnétique*
- moyen de fixation de la pièce lors de la rectification de S2 : *Barre sinus*

Présentation du support des situations d'évaluations thématiques 3 et 4

Le support d'étude est un système d'ablocage représenté par le **figure 7** ci-dessous. Il joue le rôle d'une bride permettant la fixation d'une pièce en vue de l'usiner sur une machine-outil.

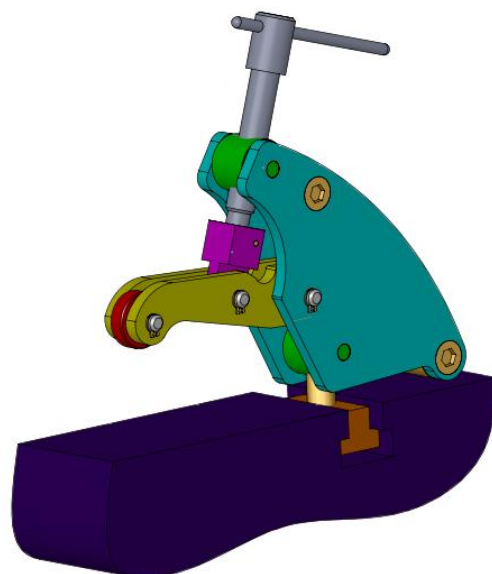
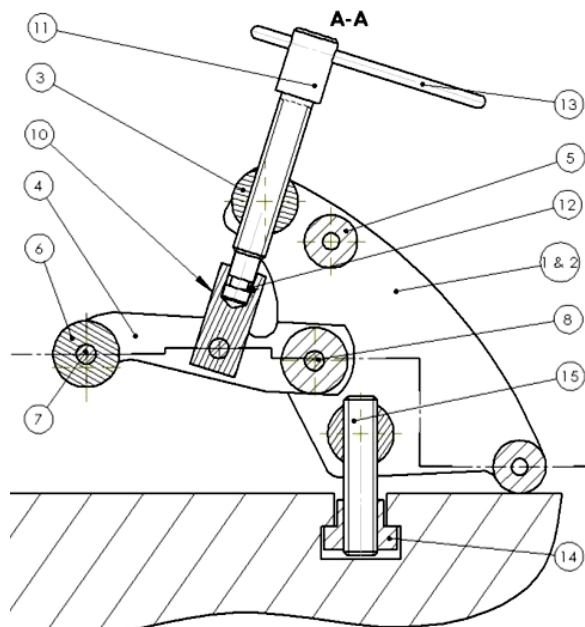


Figure 7

2. Situation d'évaluation thématique 3 : Montage et réglage des ensembles mécaniques /10 pts

On se propose d'étudier le montage et quelques réglages de cet ensemble mécanique, représenté en coupe par la **figure 7**, page précédente (6/8), et en vue éclatée par la **figure 8** ci-dessous.

3.1 Compléter, en se référant aux deux figures 7 et 8, le tableau par le nom et le rôle des composants suivants : 0,5 pt / réponse /3pts

REP	NOM	RÔLE
9	<i>Vis à tête fraisée à six pans creux</i>	<i>Assurer la fixation (l'encastrement) de 1 et 5</i>
8	Axe de pivot	<i>Assurer la liaison pivot du sous-ensemble E par rapport aux pièces 1 et 2</i>
12	Goupille élastique	<i>Empêcher 11 de se retirer de 10 (ou sous-ensemble E)</i>
16	<i>Circlips d'extérieur ou anneau élastique pour arbre</i>	<i>Arrêter en translation le mouvement relatif de 8 par rapport à 1 et 2</i>

3.2 Compléter, par le repère et la quantité des pièces en se référant aux deux figures 7 et 8, la gamme de montage du système d'ablocage : 0,5 pt / réponse /7pts

REPÈRE	QUANTITÉ
1	1
5	1
5'	1
9	2
3	1
3'	1

REPÈRE	QUANTITÉ
2	1
E	1
8	1

REPÈRE	QUANTITÉ
9'	2

16	1
----	---

11	1
----	---

12	1
----	---

15	1
----	---

14	1
----	---

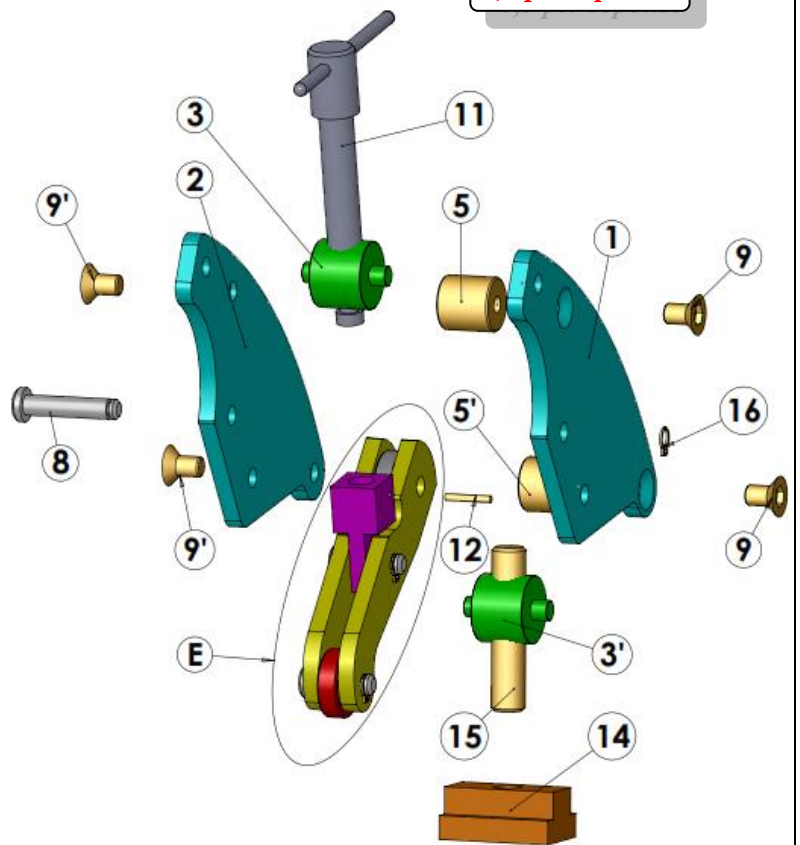


Figure 8 : Vue en éclaté du système d'ablocage

SYSTÈME D'ABLOCAGE

3. Situation d'évaluation thématique 4 : Programmation, réglage et conduite des MOCN /23,5 pts

Les pièces 1 et 2 du système d'ablocage (figure 8 page 7/8) seront réalisées sur un centre d'usinage 3 axes à contrôleur FANUC 0i-M.

Pour des raisons technologiques, leur contour a été modifié comme le montre le dessin ci-dessous.

4.1. Compléter le tableau des coordonnées, du profil fini étudié, en mode absolu : /6,5 pts

Point	a	b	c	d	e	f	g
X	0	0	15,5	29,5	72	77	96,5
Y	94	71,5	46	0	0	-5	0

4.2. Calculer la fréquence de rotation N (en tr/min) de la broche pour la réalisation du contour, sachant que $V_c = 45$ m/min et le diamètre de la fraise = 8 mm : /1pt

$$N = \frac{1000V_c}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \times 45}{\pi \times 8} \approx 1791 \text{ tr/min}$$

4.3. Calculer la vitesse d'avance V_f (en mm/min) pour une avance par dent par tour $f_z = 0,05$ mm/tr et $Z = 4$ dents : /1pt

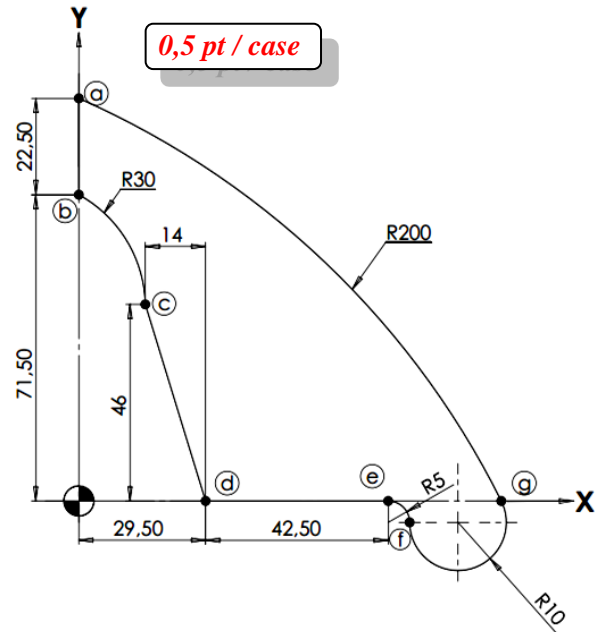
$$V_f = N \times f_z \times Z = 1791 \times 0,05 \times 4 = 358 \text{ mm/min}$$

4.4. Compléter le programme du contournage de finition du profil (a, b, ..., g) :
Prendre pour cette question : $N = 1800$ tr/min et $V_f = 350$ mm/min. /9pts

%O1900 ;	X72 ;(point e)
G80G49G17G90G21G40 ;	G02X77Y-5R5;(point f)
T01M06 ;	G03X96,5Y0I10J0 ;(point g)
S1800M03 ;	G03X0Y94R200 ;(point a)
G0X-20Y110 ;	G1X-10 ;
G43H1Z5 ;	G40X-20Y110 ;
G1Z-10F350M08 ;	Z10 ;
G41D1X0 ;	M05 ;
Y71.5 ;(point b)	T00M06 ;
G02X15,5Y46R30;(point c)	M09 ;
G1X29,5Y0 ;(point d)	M30 ;

4.5. Expliquer les codes G et M suivants : /6pts

- G19 : Sélection du plan de travail YZ.
G43 : Compensation de la longueur d'outil.
G20 : Entrée en pouce.
G90 : Programmation en coordonnées absolues.
M06 : Changement d'outil.
M09 : Arrêt d'arrosage.



0,5 pt / case

1 pt / bloc

1 pt / réponse