

Session 2004

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

PRODUCTIQUE MECANIQUE USINAGE

Epreuve de technologie : Elaboration d'un processus d'usinage

Epreuve E2 - Unité U 2

Décodage et analyse de documents techniques

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

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

- C 21 : Etablir la chronologie des étapes de production d'un composant.**
- C 22.1 : Etablir un mode opératoire d'usinage.**
- C 25 : Choisir les outils et les paramètres de coupe.**
- S 2 : Systèmes et techniques de fabrication et de maintenance.**
- S 3 : Agencement et gestion des outillages.**
- S 4 : Coupe des matériaux.**
- S 11 : Préparation de la production.**

Ce sujet comporte :

- Un dossier technique DT1 à DT10. (jaune)
- Un dossier ressource DR1 à DR16. (vert)
- Un dossier sujet DS1 à DS9. (blanc)

Documents à rendre par le candidat :

- Le dossier sujet complet DS1 à DS9

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

Calculatrice et documents personnels autorisés.

DOSSIER SUJET

Le dossier sujet contient les éléments suivants :

Etude de l'îlot de production

DS1, DS2

Etude de la pièce et du porte pièce

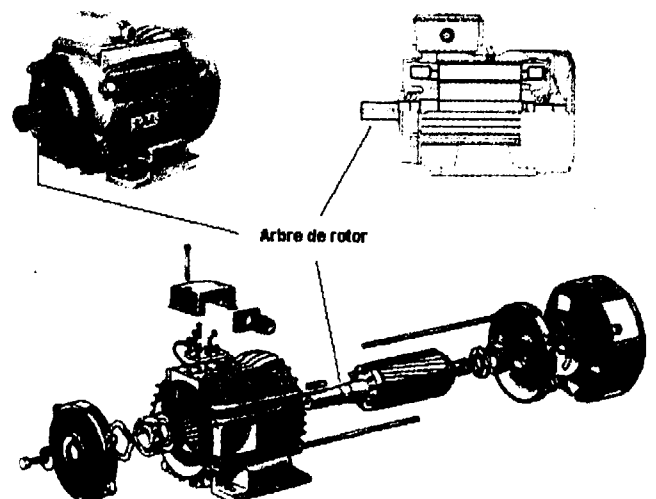
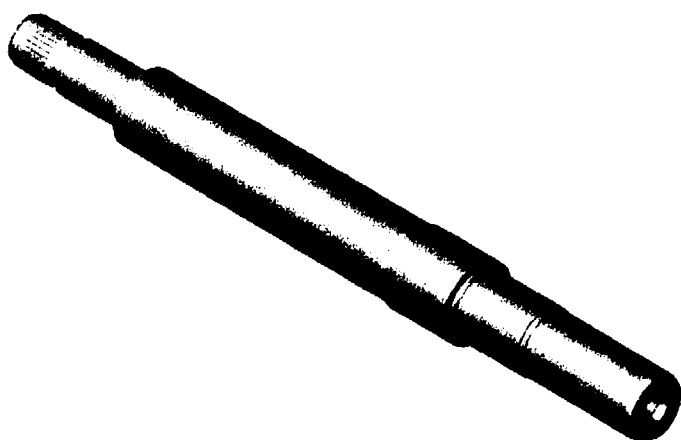
DS3, DS4, DS5, DS6

Etude du porte outil et de l'outil

DS7

Etude de la capabilité machine

DS8, DS9



L'étude du sujet porte sur la modification de l'îlot de production (DT2) d'un arbre de rotor de moteur électrique (DT1).

Un investissement étant prévu sur cette unité automatisée, on prévoit de remplacer le tour CN et la fraiseuse CN par un centre de tournage 5 axes (DT3, DT10).

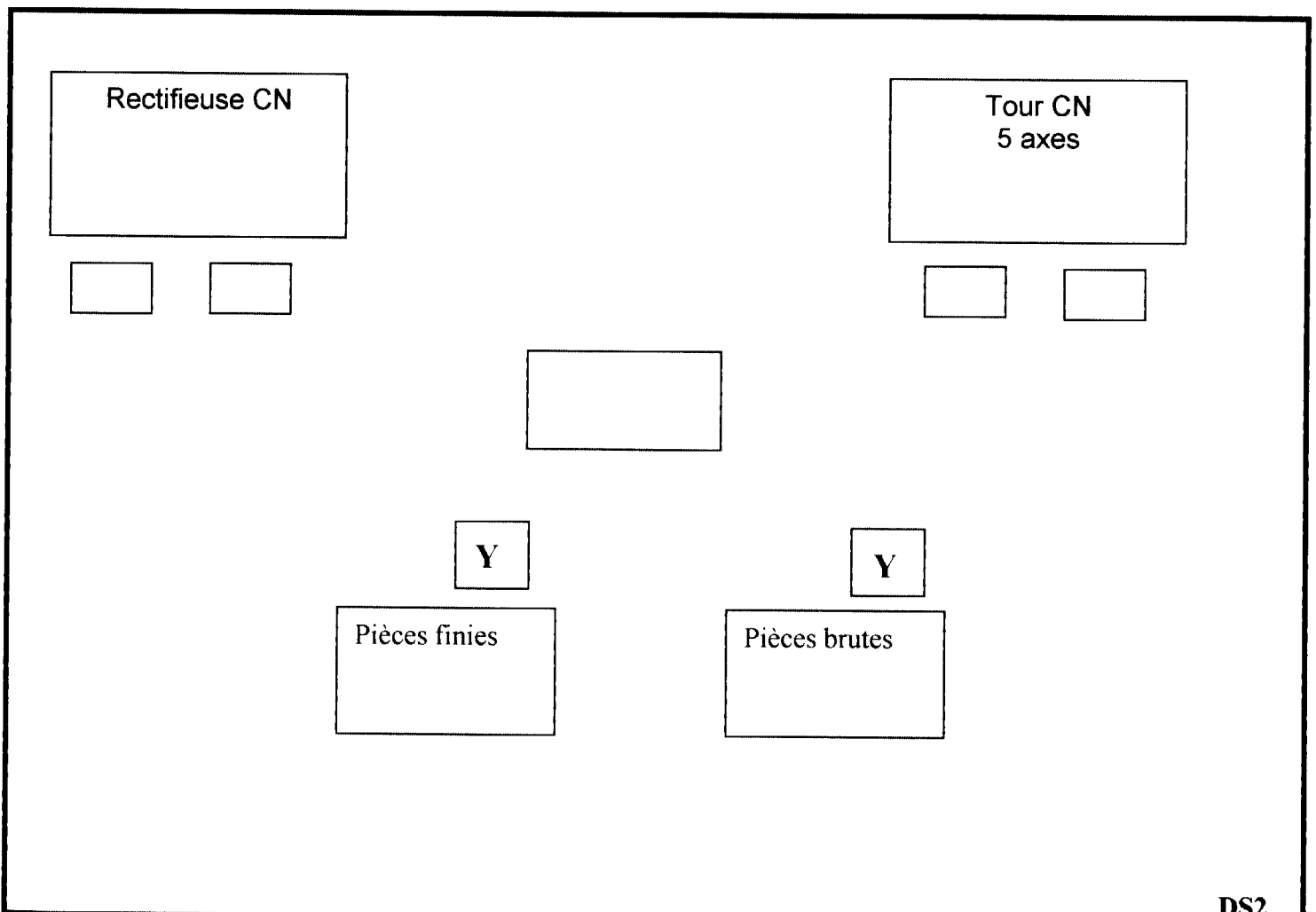
Celui-ci permettant ainsi de réaliser toutes les opérations d'usinage (excepté la rectification).

Le sujet portera sur la démarche prévisionnelle d'étude du nouveau processus de fabrication.

Question 1 :

A partir de l'ancien processus de fabrication (DT2, DT5, DR1) élaborer le nouveau graphe de déroulement (DT3) ci dessous.

/4 pts

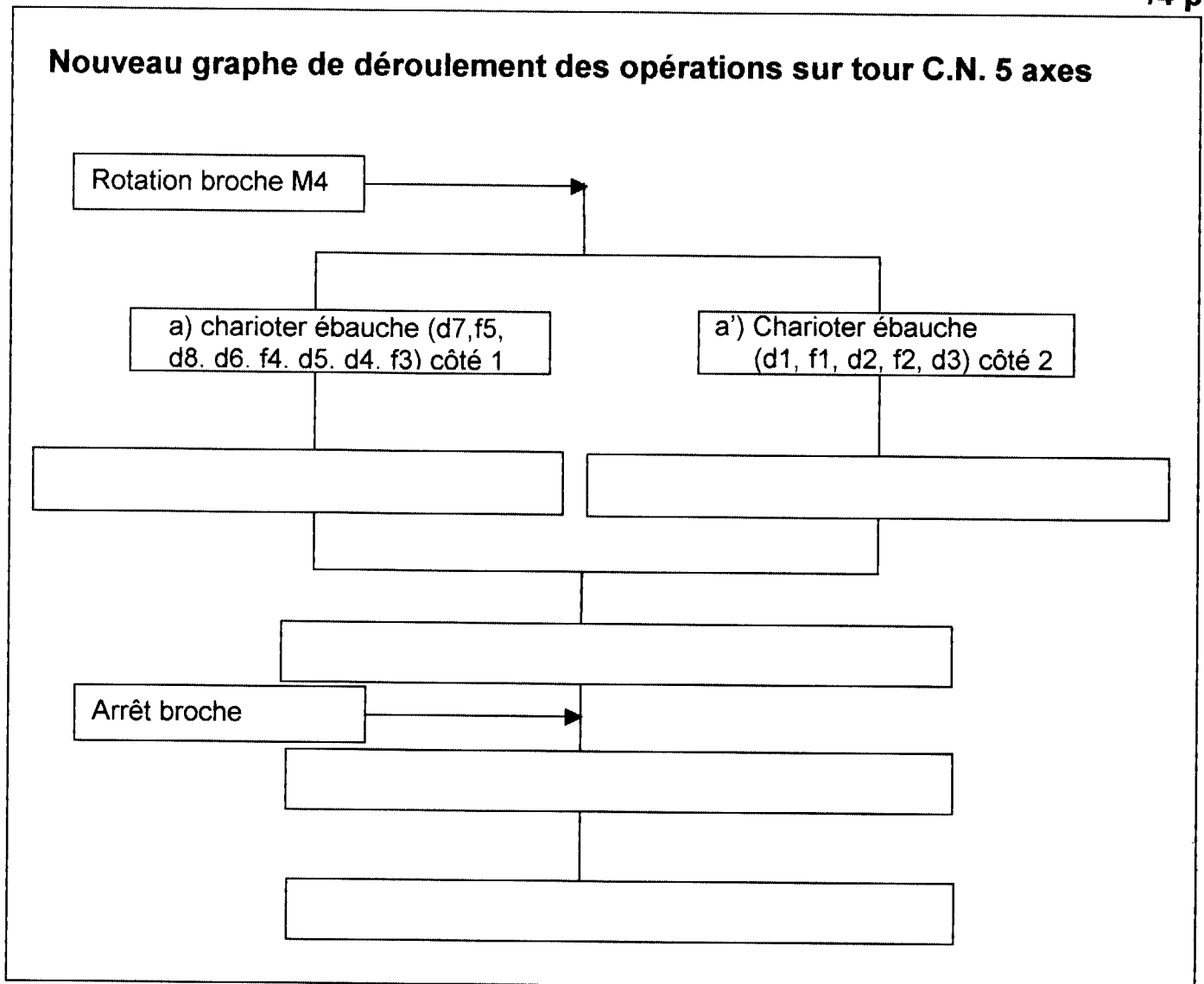


DS2

Question 2 :

En vous aidant des documents (DT1 à DT9 et DR2) compléter le nouveau graphe de déroulement des opérations.

/4 pts



Question 3 :

En vous aidant des documents (DT1 à DT8) et (DR2 à DR4) , rédiger et compléter le contrat de phase prévisionnel. (pour la nouvelle machine 5 axes, rotation broche M4)

/15 pts

Coller la silhouette de la pièce dans la position d'usinage.

Positionner l'origine programme (O P) sachant qu'elle est confondue avec l'origine pièce.

Repasser les surfaces usinées en rouge.

Tracer en vert les cotes fabriquées (cf).

Représenter la mise en position (symboles technologiques) et la définir.

Tracer les axes de programmation sur les deux tourelles (à partir de l'origine tourelle).

Compléter la désignation des opérations, les outils et les vitesses employés.

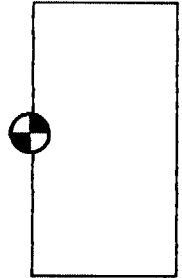
DS3

CONTRAT DE PHASE PREVISIONNEL PHASE N°	ENSEMBLE :	Date :	BUREAU DES METHODES
	PIECE :		
	MATIERE :		
	PROGRAMME :		

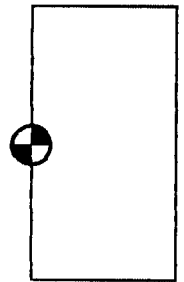
Désignation :

Machine-Outil : TOUR C.N. 5 AXES

Tourelle arrière



COLLER SILHOUETTE(S) (DR4)



Tourelle avant

Mise en position	Porte pièce
_____	_____
_____	_____
_____	_____

DESIGNATION DES OPERATIONS	OUTILS	Vc m/mn	fz mm/dt mm/Tr	S tr/mn	F mm/mn	p mm
a) _____	_____	_____	_____		_____	_____
a') _____	_____	_____	_____		_____	_____
b) _____	_____	_____	_____		_____	_____
b') _____	_____	_____	_____		_____	_____
c) _____	_____	_____	_____		_____	_____
d) _____	_____	_____	_____		_____	_____
e) _____	_____	_____	_____	_____	_____	

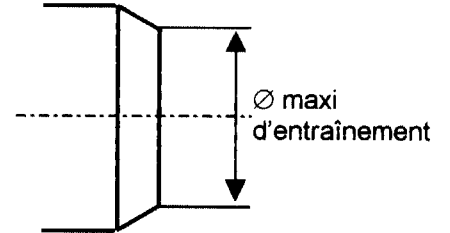
DS4

Question 4:

En vous aidant du dessin de définition (DT1) de la nomenclature des phases (DT5) ainsi que de la documentation sur les entraîneurs frontaux (DR5 à DR7), définir le plus approprié.

/12 pts

a) déterminer le diamètre maxi d'entraînement, justifiez votre réponse :



b) Choix de l'entraîneur :

Diamètre de serrage	Type

c) Choix de la pointe de centrage A :

Pointe de centrage Ø A	Pièce Numéro

d) A l'aide l'abaque (DS6) déterminer la valeur de la charge totale de l'entraîneur frontal.

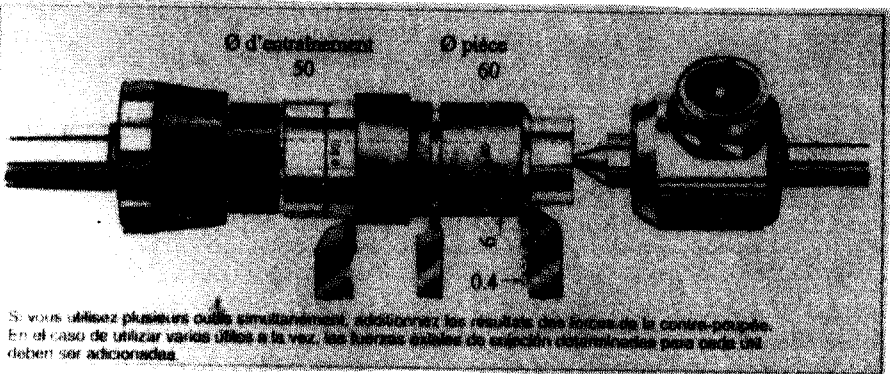
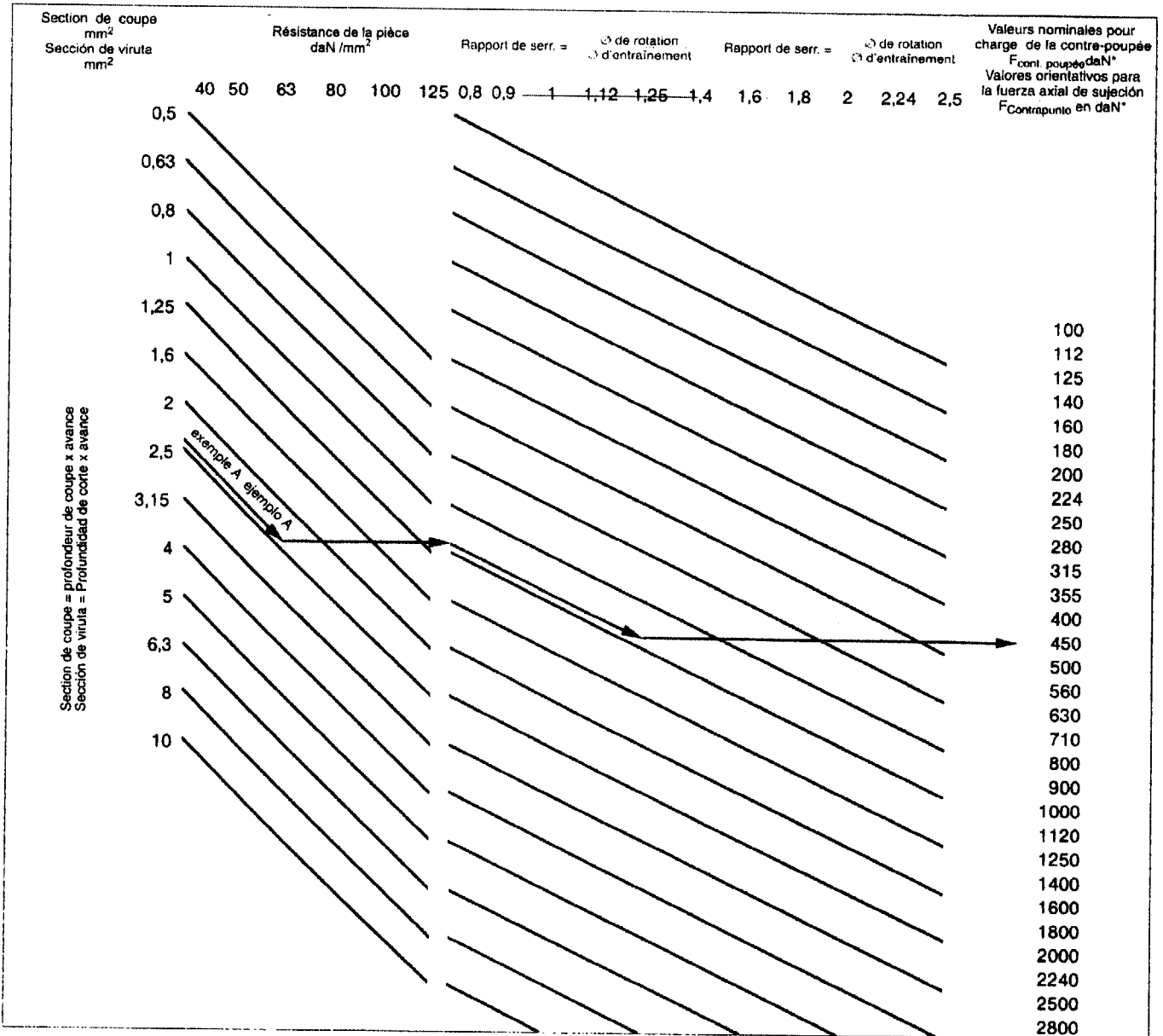
Tracer en rouge la réponse sur le document (DS6).

diamètre d'entraînement : 20 mm

Section de coupe S (mm²)	Résistance de la pièce daN /mm²	Rapport de serrage	Valeur de la charge de la contre poupée Fc contre poupée daN	Rotation contre la contre poupée	Charge Totale
			①	②	① + ②



Diagramme de force de serrage pour entraîneurs frontaux
Diagrama de selección de la fuerza de sujeción para puntos de arrastre fronta



Si vous utilisez plusieurs outils simultanément, additionnez les résultats des forces de la contre-poupée. En el caso de utilizar varios útiles a la vez, los valores axiales de sujeción correspondientes para cada uno deben ser adicionados.

- Exemple :**
- A** Rotation contre la poupée fixe
 - 1. Section de coupe : 6 x 0.4 = 2.4 mm²
 - 2. Dureté de la pièce : = 63 daN/mm²
 - 3. Rapport de serrage : 60:50 = 1.2
 - 4. Force de la contre-poupée selon illustration F_{Cont. poupee} = 450 daN
 - Facteur de conversion pour :
 - B** Plongée radiale F_{C. poupee} x 1.5
 - C** Rotation contre la contre-poupée F_{C. poupee} x 2
- Ejemplo:**
- A** Cilindrado en dirección del cabezal
 - 1. Sección de viruta: 6 x 0.4 = 2.4 mm²
 - 2. Resistencia de la pieza: = 63 daN/mm²
 - 3. Relación de sujeción: 60:50 = 1.2
 - 4. Fuerza axial de sujeción según el diagrama F_{Contrapunto} = 450 daN
 - Factor de conversión para la fuerza axial
 - B** Ranurado radial F_{Contrap.} x 1.5
 - C** Cilindrado en dirección del contrapunto F_{Contrap.} x 2

Plages de résistance – Gammas de resistencias

Résistance de la pièce daN/mm ² Resistencias daN/mm ²	40	50	63	80	100	125
Matière Materiales	St 34-37	St 42	St 50	St 60-70	20MnCr5	18CrNi 8
	9-15S20	C 10	C 15-22	C 35-45	C 60	30CrMoV9
	GG 14-35	GG 40	22S20	16MnCr5	15CrNi6	55CrMo4
	GGG-38	GGG-42	GGG-50	GGG-60	GGG-80	105WCr6

Pour vous faciliter le calcul de la force de serrage axiale, vous pouvez aussi utiliser la règle de calcul Rohm, Id.-No. 088230 (Page 2025).
 Para una determinación sencilla de la fuerza de sujeción axial puede utilizarse también la regla de cálculo Rohm, Id.-No. 088230 (página 2025).

Question 5 :

On utilise des outils rotatifs sur le tour 5 axes (DT10) , on vous demande de choisir la tête porte outil adéquate (DR8 à DR10) afin de réaliser l'usinage de la rainure 8N9 (porte outil à droite D).

/4 pts

Type dimension	Code numéro

Justifiez votre choix :

Question 6 :

En vous aidant des documents ressources (DR11 à DR15) et du document techniques (DT1) déterminer la référence de la fraise d'ébauche ainsi que ses paramètres de coupe.

/6 pts

a) Choix de la fraise pour l'ébauche .

Référence	Ød1	Ød2	L1	L2

b) Choix de la vitesse de coupe et de l'avance

Vitesse de coupe (m/min)	Avance (mm/dents)



Prendre l'avance Maxi

Question 7 :

En vous aidant de l'abaque de calcul de puissance en fraisage (DS9), et du document (DR16) déterminer la puissance nécessaire pour le porte outil tournant afin de réaliser l'ébauche de la rainure de clavette. /10 pts

Compléter le tableau ci-dessous, et indiquer en rouge votre tracé sur l'abaque donné en (DS9).

- Vitesse de coupe = 50 m/min
- Nombre de dents = 3 dents
- L'avance par dents = 0,05 mm/dent
- Angle de coupe = +3°
- Profondeur de passe = 6.5 mm
- Largeur fraisée = 7 mm

Kc (coefficient spécifique provisoire) daN/mm ²	
Kc (coefficient spécifique) daN/mm ²	
hm (épaisseur moyenne de copeau)	
Fréquence de rotation (Tr/min)	
La vitesse d'avance (mm/min)	
Puissance absorbée (Kw)	
Puissance d'entraînement (Kw) rendement=0.8	

Tracé, voir DS9

Question 8 :

En vous aidant des réponses données à la question 4 (charge totale) document sujet (DS5) , et à la question 7 (Puissance d'entraînement), document sujet (DS8), la machine 5 axes est elle adaptée ? (La puissance à la broche est suffisante pour les opérations de tournage) /5 pts

Justifiez votre réponse :

Abaque de calcul de puissance en fraisage

