CAP (Métiers de l'usinage)

SUJET D'ENTRAÎNEMENT NON OFFICIEL

Sujet rédigé par FormaV avec l'aide d'outils d'intelligence artificielle, pour s'entraîner. Ce document n'a pas été donné à l'examen : ce n'est ni un sujet officiel ni une annale de session. Les entreprises, données et documents qu'il contient sont fictifs.

Les sujets officiels des sessions passées et nos sujets d'entraînement sont classés sur https://capusinage.fr/annales-sujets-et-corriges

Document mis en ligne par FormaV®. Reproduction ou diffusion sans autorisation interdite.

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

MÉTIERS DE L'USINAGE

ÉDITION 2026

ÉPREUVE EP1 : PRÉPARATION DE LA FABRICATION

Coefficient : 5 Durée : 4 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, MATÉRIAU ET CALCULS (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : PRÉPARATION DE FABRICATION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ AU POSTE (5 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

FormaV - document d'entraînement non officiel

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ATELIERS DU VAL DE LOIRE, ENTREPRISE DE MÉCANIQUE GÉNÉRALE, TOURS (INDRE-ET-LOIRE)

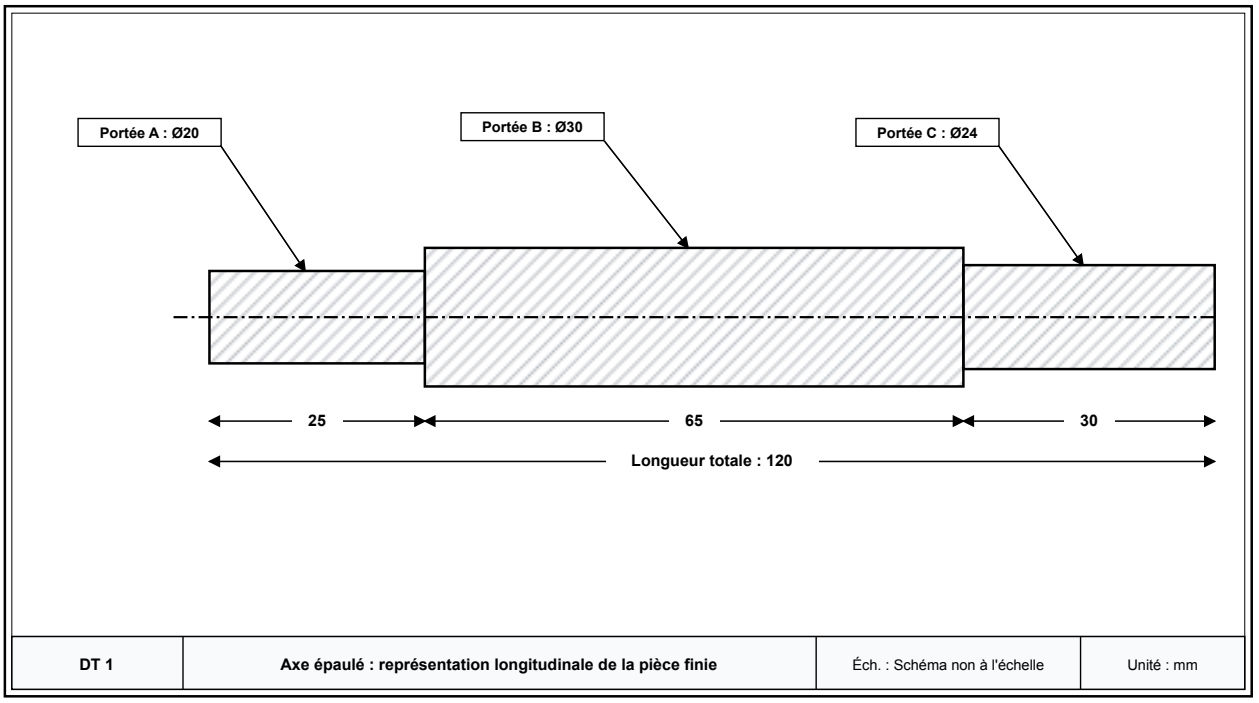
Les Ateliers du Val de Loire fabriquent une série de 30 axes épaulés destinés à un équipement de manutention. Le client, Manutention Centre, demande une pièce en acier C45, réalisée au tour conventionnel à partir d'une barre ronde. Le candidat exploite les documents techniques DT 1 à DT 3 et renseigne les documents réponses DR 1 et DR 2.

Les dimensions sont exprimées en millimètres. Les arêtes non cotées sont cassées à 0,5 mm. Les dimensions indiquées sur le dessin définissent la pièce finie. Toute valeur calculée sera arrondie au nombre de décimales adapté à l'utilisation professionnelle. Le barème total est de 20 points.

PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)

Exploiter le dessin de définition et identifier les exigences de fabrication

À partir du DT 1 et du DT 2, relevez les informations nécessaires à la préparation de la fabrication de l'axe. La pièce est montée dans un mécanisme de guidage et transmet un effort de rotation. Les deux portées fonctionnelles doivent être usinées et contrôlées avant livraison.



DT 1	Axe épaulé : représentation longitudinale de la pièce finie	Éch. : Schéma non à l'échelle	Unité : mm

Les dimensions réelles et les tolérances applicables sont précisées dans le tableau du DT 1.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Exigences du dessin de définition

Élément	Dimension ou spécification	Fonction / exigence
Portée A	Ø20 h9, longueur 25	Guidage dans le palier
Portée B	Ø30 h9, longueur 65	Zone de liaison avec le moyeu
Portée C	Ø24 h9, longueur 30	Guidage et maintien axial
Longueur totale	120 ±0,2	Encombrement de l'axe
État de surface des portées	Ra 3,2 µm maximum	Surface fonctionnelle

1.1 (2 points) Indiquez la fonction générale de l'axe dans le mécanisme et relevez les trois surfaces cylindriques fonctionnelles ainsi que leur diamètre nominal.

1.2 (1,5 point) Vérifiez la cohérence de la longueur totale en additionnant les trois longueurs partielles. Indiquez si le résultat correspond à la longueur totale portée au dessin.

1.3 (1,5 point) À l'aide du DT 2, justifiez le choix de l'acier C45 pour cette pièce et relevez une exigence de contrôle liée aux portées fonctionnelles.

PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, MATÉRIAU ET CALCULS (5 points)

Déterminer le débit, les paramètres de coupe et le coût de la matière

La fabrication est réalisée à partir d'une barre ronde laminée de diamètre 32 mm. La longueur de débit prévue comprend la longueur finie de la pièce et une surépaisseur de 3 mm à chaque extrémité pour le dressage. Le prix de l'acier est de 2,40 € par kilogramme. La masse volumique de l'acier est donnée dans le DT 2.

Pour le calcul de la vitesse de rotation, utilisez la relation $n = \frac{1000\,V_c}{\pi D}$, où V_c est exprimée en mètres par minute, D en millimètres et n en tours par minute.

Données de débit et d'usinage

Paramètre	Valeur	Unité / précision
Longueur finie	120	mm
Surépaisseur de dressage	3 par extrémité	mm
Diamètre de barre	32	mm
Vitesse de coupe recommandée	180	m/min
Avance en chariotage	0,20	mm/tr
Prix matière	2,40	€/kg

2.1 (2 points) Calculez la longueur de débit de la barre pour une pièce, puis la longueur totale de matière à débiter pour la série de 30 pièces. Indiquez la longueur de chute ou de surépaisseur utilisée par pièce.

FormaV - document d'entraînement non officiel

2.2 (1,5 point) Calculez la vitesse de rotation théorique pour l'ébauche à partir du diamètre de barre de 32 mm et de la vitesse de coupe indiquée. Retenez ensuite une vitesse de rotation disponible sur le tour, conformément au tableau du DT 3, et justifiez votre choix.

2.3 (1,5 point) En considérant un débit cylindrique de diamètre 32 mm et de longueur égale à la longueur de débit calculée, calculez la masse d'un brut puis le coût matière d'un brut. Utilisez $V = \frac{\pi D^2 L}{4}$, $m = \rho V$, avec les conversions d'unités nécessaires, et la masse volumique fournie au DT 2.

PARTIE 3 : PRÉPARATION DE FABRICATION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (5 points)

Organiser les opérations, choisir les moyens et préparer le contrôle

La pièce est usinée sur un tour conventionnel équipé d'un mandrin trois mors. La barre est débitée à la longueur indiquée en partie 2. Les outils disponibles et les moyens de contrôle sont répertoriés dans le DT 3. Complétez le DR 1 et le DR 2 en proposant une gamme logique, sûre et compatible avec le dessin de définition.

Moyens disponibles dans l'atelier

Repère	Moyen	Utilisation prévue
M1	Tour conventionnel, mandrin trois mors, vitesse variable	Tournage et dressage
O1	Outil à charioter-dresser à plaquette carbure	Dressage, ébauche et finition
O2	Outil à gorge	Réalisation des dégagements si nécessaire
C1	Pied à coulisse, résolution 0,02 mm	Contrôle des longueurs et diamètres non serrés
C2	Micromètre extérieur, résolution 0,01 mm	Contrôle des diamètres fonctionnels
C3	Comparateur et support	Contrôle du faux-rond

3.1 (2 points) Complétez le DR 1 en ordonnant les opérations depuis la prise de pièce jusqu'au contrôle final. Pour chaque opération, indiquez le moyen principal utilisé et la caractéristique obtenue ou vérifiée.

3.2 (1,5 point) Complétez le DR 2 en associant à chaque caractéristique de la pièce un instrument de contrôle adapté. Précisez le moment du contrôle et une précaution de mesure pertinente.

3.3 (1,5 point) Proposez un réglage et une méthode de vérification avant usinage : fixation de la pièce, contrôle du serrage, choix du régime retenu et vérification de la rotation à vide. Votre réponse doit tenir compte des moyens décrits dans le DT 3.

FormaV - document d'entraînement non officiel

PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ AU POSTE (5 points)

Identifier les risques et définir les mesures de prévention

Avant le lancement de la fabrication, l'opérateur prépare le poste et vérifie les conditions de travail. Les risques principaux sont liés aux pièces en rotation, aux copeaux, à la projection de fluide de coupe, au serrage de la pièce et à la manutention des barres. Les principes généraux de prévention du Code du travail s'appliquent. Les dispositifs de protection de la machine doivent rester en place et fonctionner pendant l'usinage.

Situations de travail à analyser

Situation	Danger ou risque principal	Mesure de prévention attendue
Réglage près du mandrin	Entraînement par un élément en rotation	.....
Évacuation des copeaux	Coupure ou brûlure	.....
Débit et manutention de la barre	Chute ou pincement	.....
Contrôle dimensionnel	Contact avec une pièce en rotation	.....

4.1 (2 points) Complétez le tableau du DT 3 en associant à chaque situation le danger principal et une mesure de prévention adaptée. Indiquez notamment la conduite à tenir avant toute mesure dimensionnelle sur la pièce.

4.2 (2 points) Citez deux équipements de protection individuelle adaptés à ce poste et deux vérifications de sécurité à effectuer avant le démarrage du tour.

4.3 (1 point) Indiquez la conduite à tenir en cas de copeau enroulé autour de la pièce ou de l'outil pendant l'usinage.

FormaV - document d'entraînement non officiel

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DESSIN DE DÉFINITION ET SPÉCIFICATIONS DE L'AXE ÉPAULÉ

La pièce finie comporte trois portées coaxiales. De gauche à droite : portée A, diamètre 20 mm et longueur 25 mm ; portée B, diamètre 30 mm et longueur 65 mm ; portée C, diamètre 24 mm et longueur 30 mm. La longueur totale est de 120 ±0,2 mm. Les diamètres sont tolérancés h9. L'état de surface demandé sur les trois portées est Ra 3,2 µm maximum. Les arêtes non cotées sont cassées à 0,5 mm. Les changements de diamètre doivent être réalisés sans bavure et sans détériorer les surfaces fonctionnelles.

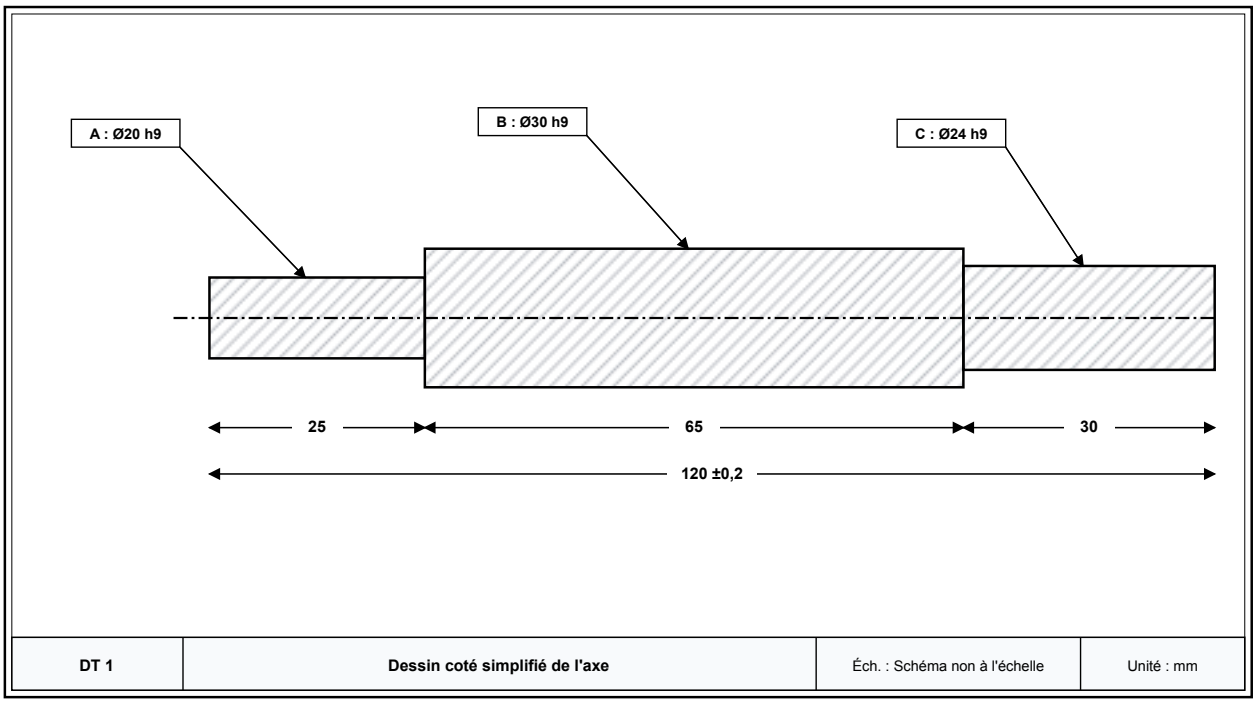


Schéma longitudinal de principe, complété par les spécifications écrites du document.

Caractéristiques à respecter

Caractéristique	Valeur exigée	Observation
Longueur totale	120 ±0,2 mm	Contrôle après dressage
Diamètre A	20 h9	Portée fonctionnelle
Diamètre B	30 h9	Portée fonctionnelle
Diamètre C	24 h9	Portée fonctionnelle
Rugosité des portées	Ra ≤ 3,2 µm	Contrôle selon les moyens de l'atelier

DT 2 : FICHE MATIÈRE ET DONNÉES DE CALCUL

Matière : acier C45, désignation usuelle correspondant à un acier non allié pour traitements thermiques. Pour cette étude, la barre est fournie à l'état laminé et la pièce n'est pas soumise à

FormaV - document d'entraînement non officiel

un traitement thermique après usinage. Les données de masse volumique et de prix ci-dessous sont celles retenues pour le calcul du sujet.

La masse volumique est $\rho = 7,85\ \mathrm{kg/dm^3}$. Le prix d'achat de la matière est de 2,40 €/kg. Pour les volumes cylindriques, utiliser $V = \frac{\pi D^2 L}{4}$. Convertir les dimensions en décimètres avant d'exprimer le volume en dm³.

Caractéristiques et données matière

Donnée	Valeur	Utilisation
Nuance	Acier C45	Choix matière
Masse volumique	7,85 kg/dm³	Calcul de masse
Prix unitaire	2,40 €/kg	Calcul du coût matière
Diamètre de la barre	32 mm	Diamètre du brut
Surépaisseur de dressage	3 mm par extrémité	Calcul de la longueur de débit
Vitesse de coupe indicative	180 m/min	Calcul du régime de rotation

DT 3 : MOYENS D'USINAGE, DONNÉES MACHINE ET PRÉVENTION

Le tour conventionnel dispose des vitesses de rotation suivantes : 250, 400, 630, 1 000 et 1 600 tr/min. L'opérateur choisit la vitesse disponible la plus proche de la vitesse théorique sans dépasser celle-ci. L'outil de chariotage-dressage est équipé d'une plaquette carbure adaptée à l'acier. L'avance indicative en chariotage est de 0,20 mm/tr.

Pour toute intervention de réglage, de mesure ou de retrait de copeaux, arrêter la rotation de la broche. Utiliser un crochet à copeaux, jamais les mains. Ne pas porter de gants à proximité des organes en rotation. Maintenir les carters en place, retirer la clé du mandrin avant démarrage et vérifier le serrage de la pièce. Appliquer les principes de prévention et les consignes de sécurité du poste conformément au Code du travail.

Vitesses disponibles et moyens de contrôle

Équipement ou donnée	Caractéristique	Emploi
Tour conventionnel	250, 400, 630, 1 000, 1 600 tr/min	Choix du régime
Outil O1	Outil à charioter-dresser, plaquette carbure	Dressage, ébauche, finition
Outil O2	Outil à gorge	Dégagements éventuels
Pied à coulisse C1	Résolution 0,02 mm	Longueurs et contrôles courants
Micromètre C2	Résolution 0,01 mm	Diamètres des portées
Comparateur C3	Avec support	Faux-rond et alignement

FormaV - document d'entraînement non officiel

Situations de prévention au poste

Situation	Risque principal	Mesure de prévention
Réglage près du mandrin	Entraînement par rotation	Arrêter la broche avant intervention
Retrait des copeaux	Coupure ou brûlure	Utiliser un crochet à copeaux, machine arrêtée
Manutention de la barre	Chute, pincement, effort excessif	Utiliser une aide de manutention adaptée
Mesure sur la pièce	Contact avec une pièce en rotation	Arrêter la broche avant la mesure

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : gamme opératoire de la question 3.1

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez le tableau dans l'ordre chronologique. Indiquez les opérations nécessaires pour obtenir les portées, les longueurs et les surfaces conformes au dessin de définition.

Gamme opératoire de l'axe épaulé

N°	Opération	Moyen utilisé	Caractéristique obtenue ou vérifiée
10	.....	.....	.....
20	.....	.....	.....
30	.....	.....	.....
40	.....	.....	.....
50	.....	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : plan de contrôle des questions 3.2 et 4.1

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez les cases laissées vides. Pour le plan de contrôle, associez à chaque caractéristique un instrument adapté et une précaution de mesure. Pour la prévention, indiquez une mesure pertinente pour chaque situation.

Plan de contrôle et prévention au poste

Élément ou situation	Instrument ou risque principal	Moment du contrôle ou mesure de prévention
Diamètre de la portée A : 20 h9	.....	.....
Diamètre de la portée B : 30 h9	.....	.....
Diamètre de la portée C : 24 h9	.....	.....
Longueur totale : 120 ±0,2 mm	.....	.....
Retrait des copeaux	.....	.....
Mesure dimensionnelle	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FormaV - document d'entraînement non officiel

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.