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 (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de fabrication (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication, contrôle et maintenance (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention, sécurité et gestion des coproduits (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 : ATELIER MÉCAPRÉCIS, 12 RUE DES FRÈRES-LUMIÈRE, 42000 SAINT-ÉTIENNE

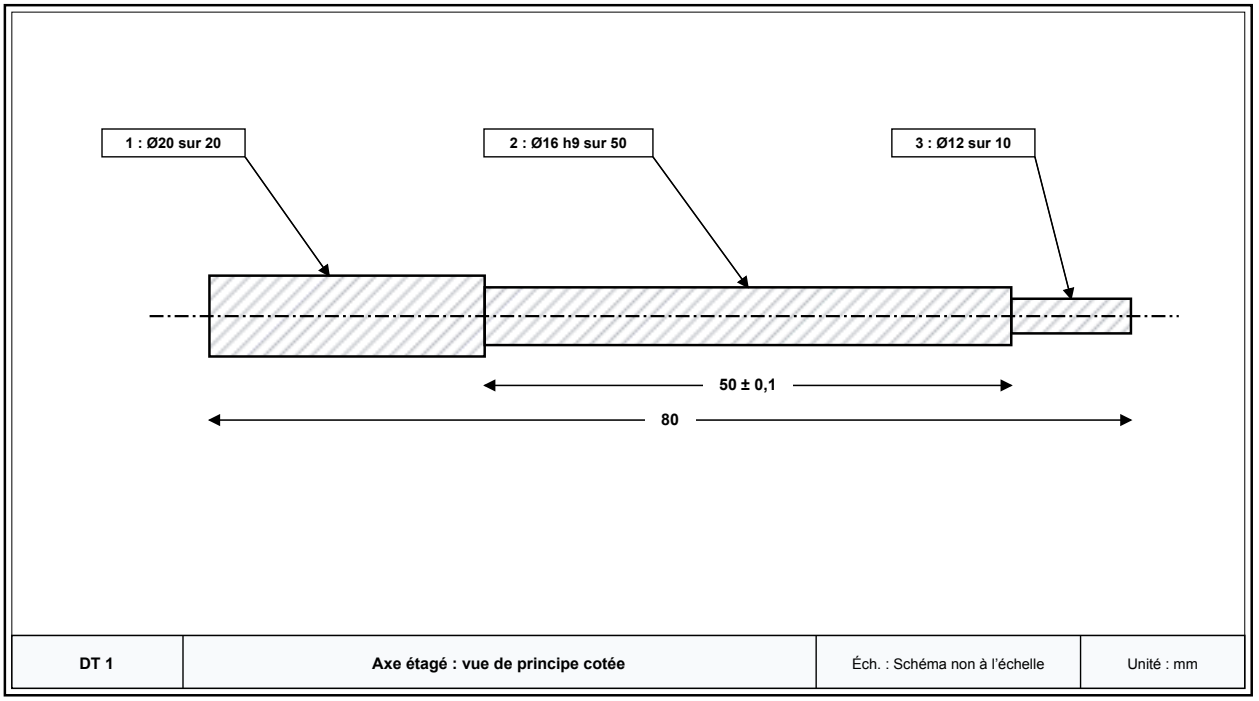
L'atelier Mécaprécis doit fabriquer une série de 30 axes étagés en acier pour le client Équipements Loire. La pièce est réalisée au tour parallèle à partir d'une barre ronde. Vous intervenez dans la préparation de la fabrication, le contrôle des spécifications, la prévention des risques et la maintenance de premier niveau.

Les dimensions et prescriptions applicables sont celles du dossier technique. Les consignes de sécurité propres au poste sont données dans le DT 3. Les réponses sont à reporter sur les documents réponses DR 1 et DR 2. Le barème est réparti sur 20 points.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Lecture du dossier, exigences qualité et prévention des risques

À l'aide des DT 1 et DT 3, analysez le besoin de fabrication et les exigences à respecter avant le lancement de la série.



Représentation schématique. Les cotes écrites font foi.

1.1 (1 point) Relevez dans le DT 1 la matière de la pièce et les trois diamètres à obtenir. Indiquez l'unité des dimensions.

1.2 (1,5 point) Indiquez la cote qui constitue la spécification dimensionnelle la plus contraignante du dessin. Donnez sa limite supérieure et sa limite inférieure en millimètres à partir de la tolérance normalisée précisée dans le DT 1.

FormaV - document d'entraînement non officiel

1.3 (1,5 point) À partir du DT 3, identifiez deux risques présents lors du tournage et associez à chacun une mesure de prévention adaptée.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de fabrication (5 points)

Vitesse de rotation, rendement matière et coût du brut

La pièce est débitée dans une barre de diamètre 20 mm. La longueur du brut est de 86 mm et le trait de scie consomme 3 mm par séparation. La barre disponible mesure 3 000 mm. Utilisez les données du DT 2. Les résultats numériques seront présentés avec leurs unités et un arrondi adapté.

Données de calcul de fabrication

Paramètre	Valeur	Unité
Diamètre de la barre	20	mm
Longueur du brut	86	mm
Trait de scie par séparation	3	mm
Longueur de la barre	3 000	mm
Masse volumique de l'acier	7,85 × 10⁻⁶	kg/mm³
Prix de l'acier	2,40	€/kg

Données fournies pour la série étudiée.

2.1 (2 points) Calculez la vitesse de rotation théorique pour une vitesse de coupe de 120 m/min et un diamètre de 20 mm. Utilisez la relation $N = \frac{1000 V_c}{\pi D}$, avec N en tr/min, V_c en m/min et D en mm. La machine propose les vitesses suivantes : 900, 1 200, 1 800 et 2 400 tr/min. Choisissez la vitesse machine immédiatement inférieure ou égale au résultat calculé, puis calculez la vitesse de coupe réellement obtenue avec $V_c = \frac{\pi D N}{1000}$.

2.2 (1,5 point) Déterminez le nombre maximal de bruts débitables dans la barre de 3 000 mm, en tenant compte du brut de 86 mm et du trait de scie de 3 mm entre deux bruts. Calculez ensuite le rendement matière, défini par $R = \frac{n \times L_b}{L_{barre}} \times 100$, où n est le nombre de bruts obtenus et L_b la longueur d'un brut.

2.3 (1,5 point) Calculez la masse d'un brut cylindrique de diamètre 20 mm et de longueur 86 mm, puis son coût matière. Utilisez $V = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 L$, $m = V \rho$ et $C = m \times p$, avec $\rho = 7{,}85 \times 10^{-6}$ kg/mm³ et $p = 2{,}40$ €/kg. Donnez la masse au gramme près et le coût au centime près.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication, contrôle et maintenance (6 points)

Ordonnancement des opérations, contrôle dimensionnel et maintenance de premier niveau

Préparez la fabrication d'une pièce en vous appuyant sur les caractéristiques de la machine, les outils disponibles et les moyens de contrôle indiqués dans les documents techniques. Complétez le

FormaV - document d'entraînement non officiel

DR 1 et le DR 2.

Moyens disponibles à l'atelier

Moyen	Caractéristique ou disponibilité	Utilisation prévue
Tour parallèle	Vitesses : 900, 1 200, 1 800, 2 400 tr/min	Tournage extérieur
Outil à charioter	Plaquette carbure, arête contrôlée avant montage	Dressage et chariotage
Pied à coulisse	Étendue 0 à 150 mm, résolution 0,02 mm	Longueurs et contrôle intermédiaire
Micromètre extérieur	Étendue 0 à 25 mm, résolution 0,01 mm	Contrôle des diamètres
Comparateur	Résolution 0,01 mm, support magnétique	Contrôle du faux-rond si nécessaire

Extrait de la fiche de poste et du magasin d'outillage.

3.1 (2 points) Complétez le DR 1 en ordonnant les opérations nécessaires pour fabriquer la pièce depuis le brut débité jusqu'au contrôle final. Précisez, pour chaque opération, le moyen ou l'outil utilisé. Les opérations doivent permettre d'obtenir les trois diamètres, les longueurs du dessin et une pièce ébavurée.

3.2 (2 points) Complétez le DR 2 pour les contrôles des diamètres et de la longueur de 50 ± 0,1 mm. Pour chaque spécification, indiquez un instrument adapté, le moment du contrôle et une décision possible si la mesure est hors tolérance. Les limites du diamètre Ø16 h9 sont données dans le DT 1.

3.3 (2 points) Avant le lancement de la série, citez quatre vérifications de maintenance de premier niveau à réaliser sur le tour ou ses équipements, conformément au DT 3. Précisez pour chacune l'anomalie qui impose l'arrêt et le signalement.

PARTIE 4 : Prévention, sécurité et gestion des coproduits (5 points)

Analyse des risques au poste et tri des déchets d'usinage

Avant de commencer la série, le responsable d'atelier vous demande de vérifier les mesures de prévention et l'organisation du poste. Répondez à partir des consignes du DT 3 et des données du poste.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Situations observées au poste

Situation	Risque ou enjeu à traiter
Copeaux longs près du mandrin	Coupure ou happement lors du nettoyage
Carters de transmission ouverts	Accès possible aux organes en mouvement
Fuite de fluide de coupe au sol	Glissade et perte de maîtrise du poste
Bac à copeaux acier et déchets souillés	Tri et évacuation dans les filières prévues

Observations faites lors de la prise de poste.

4.1 (2 points) Pour deux situations du tableau, indiquez la conduite immédiate à tenir avant de poursuivre la production et la mesure de prévention permettant d'éviter leur réapparition. Toute intervention de nettoyage ou de réglage doit respecter les consignes d'arrêt prévues au DT 3.

4.2 (1,5 point) Un copeau est coincé près de l'outil alors que la broche tourne encore. Décrivez la conduite à tenir dans l'ordre, depuis l'arrêt de l'opération jusqu'à la reprise autorisée du travail. Précisez l'outil à utiliser pour retirer les copeaux.

4.3 (1,5 point) Complétez le DR 2 en indiquant la filière adaptée pour les copeaux d'acier propres, les chiffons souillés de fluide de coupe et le fluide de coupe usagé. Expliquez pourquoi ces déchets ne doivent pas être mélangés.

FormaV - document d'entraînement non officiel

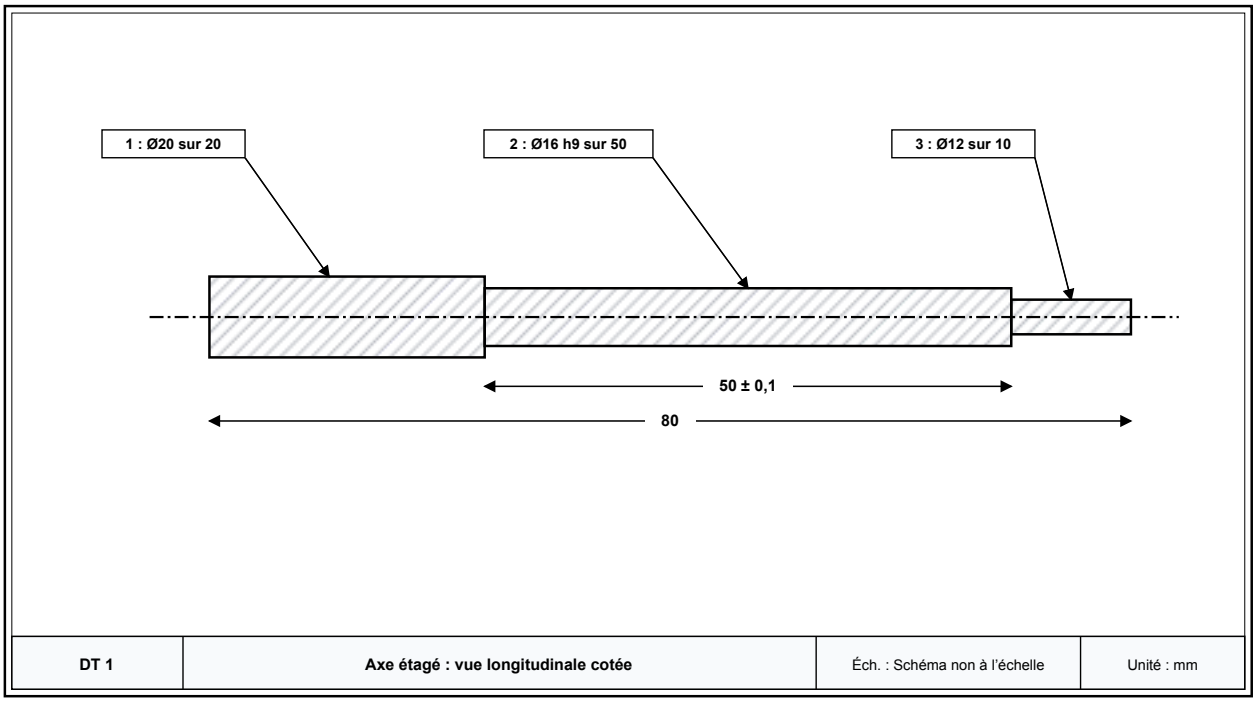
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DESSIN DE DÉFINITION ET EXIGENCES DE CONTRÔLE DE L'AXE ÉTAGÉ

Pièce : axe étagé destiné à un mécanisme de guidage. Matière : acier C45. Dimensions en millimètres. Longueur totale : 80. De gauche à droite : portée Ø20 sur 20 mm, portée Ø16 h9 sur 50 mm, portée Ø12 sur 10 mm. La longueur de la portée Ø16 est 50 ± 0,1 mm. Chanfreiner légèrement les arêtes vives sans modifier les longueurs fonctionnelles. État de surface demandé sur la portée Ø16 : Ra 3,2 µm.

Pour le diamètre nominal 16 mm, le tableau de tolérance fourni pour cet exercice donne, pour la classe h9, une tolérance de 0,043 mm avec écart supérieur nul. La limite supérieure est donc 16,000 mm et la limite inférieure 15,957 mm. La désignation h9 est à appliquer à la portée Ø16 uniquement.



Les cotes numériques écrites priment sur les proportions du schéma.

Spécifications dimensionnelles

Spécification	Valeur nominale	Limite inférieure	Limite supérieure
Portée 1	Ø20 mm	Selon mesure de fabrication	Selon mesure de fabrication
Portée 2	Ø16 h9	15,957 mm	16,000 mm
Portée 3	Ø12 mm	Selon mesure de fabrication	Selon mesure de fabrication
Longueur de portée 2	50 ± 0,1 mm	49,9 mm	50,1 mm
Longueur totale	80 mm	80 mm	80 mm

Données applicables à la pièce étudiée.

FormaV - document d'entraînement non officiel

DT 2 : FICHE MATIÈRE, PARAMÈTRES DE COUPE ET MOYENS DE CONTRÔLE

Barre ronde en acier C45, diamètre 20 mm, longueur commerciale 3 000 mm. Prix matière : 2,40 €/kg. Masse volumique conventionnelle fournie pour le calcul : $7{,}85 \times 10^{-6}$ kg/mm³. Longueur de brut à débiter : 86 mm. Largeur consommée par le trait de scie : 3 mm par séparation.

Vitesse de coupe recommandée pour l'outil carbure sur cette opération : 120 m/min. Vitesses disponibles sur le tour : 900, 1 200, 1 800 et 2 400 tr/min. Pour le calcul du nombre de bruts, retenir une longueur consommée de 86 mm par brut et 3 mm par trait de scie.

Caractéristiques techniques et moyens de mesure

Élément	Caractéristique	Observation
Matière	Acier C45	Barre ronde Ø20 mm
Barre commerciale	3 000 mm	Prix : 2,40 €/kg
Brut à débiter	86 mm	Trait de scie : 3 mm
Vitesse de coupe recommandée	120 m/min	Outil carbure
Pied à coulisse	0 à 150 mm, résolution 0,02 mm	Longueurs et contrôle intermédiaire
Micromètre extérieur	0 à 25 mm, résolution 0,01 mm	Diamètres
Comparateur	Résolution 0,01 mm	Faux-rond si nécessaire

Valeurs fournies pour la préparation de la fabrication.

DT 3 : CONSIGNES DE SÉCURITÉ, MAINTENANCE DE PREMIER NIVEAU ET GESTION DES DÉCHETS

Avant la mise en marche, vérifier la fixation de la pièce et de l'outil, la fermeture des protecteurs, l'état apparent des équipements et la propreté du poste. Ne jamais porter de gants à proximité d'organes en rotation. Les vêtements doivent être ajustés et les cheveux longs attachés. Le port des équipements de protection individuelle prescrits par l'atelier est obligatoire.

Pour retirer des copeaux, arrêter la broche et attendre l'immobilisation complète. Utiliser un crochet à copeaux ou une brosse adaptée, jamais les mains ni un chiffon au voisinage d'une pièce en rotation. En cas de protecteur défectueux, de fuite importante, de bruit anormal ou de défaut affectant la sécurité, arrêter la machine, empêcher son utilisation et prévenir le responsable. Ne pas effectuer de réparation nécessitant une intervention spécialisée.

La maintenance de premier niveau comprend le nettoyage courant machine arrêtée, la vérification visuelle des protecteurs et des flexibles, le contrôle du niveau de lubrifiant selon la fiche machine et le signalement des anomalies. Les copeaux d'acier propres sont déposés dans le bac de recyclage métallique. Les chiffons et absorbants souillés ainsi que les fluides usagés sont collectés séparément dans les contenants identifiés prévus par l'atelier. Ne pas rejeter de fluide dans le réseau d'évacuation.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Ces consignes s’appliquent dans le cadre des règles de prévention des risques professionnels et des consignes écrites de l’établissement. Elles ne remplacent pas les instructions spécifiques du constructeur de la machine.

Vérifications avant production et filières de collecte

Point à vérifier	Action attendue	Conduite en cas d’anomalie
Protecteurs et carters	Contrôle visuel de présence et de fermeture	Ne pas démarrer, signaler
Pièce et outil	Vérifier leur fixation avant mise en rotation	Arrêter et corriger selon la procédure autorisée
Sol et poste	Vérifier l’absence de fuite et de copeaux gênants	Sécuriser la zone et signaler la fuite
Copeaux d’acier propres	Bac de recyclage métallique	Ne pas mélanger avec les déchets souillés
Chiffons ou absorbants souillés	Contenant identifié pour déchets souillés	Garder séparés des copeaux propres
Fluide de coupe usagé	Contenant de collecte prévu par l’atelier	Ne pas rejeter dans le réseau d’évacuation

Consignes du poste de tournage.

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : préparation des opérations

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez le tableau dans l'ordre de réalisation. Indiquez les moyens ou outils utilisés et le contrôle associé lorsque cela est pertinent.

Gamme opératoire simplifiée

N°	Opération à réaliser	Moyen ou outil	Contrôle ou point de vigilance
.....	Débiter le brut à 86 mm	.....	.....
.....	Monter et serrer le brut dans le mandrin	.....	.....
.....	Dresser la première face et réaliser les portées Ø20 et Ø16	.....	.....
.....	Retourner la pièce, dresser à longueur et réaliser la portée Ø12	.....	.....
.....	Ébavurer puis effectuer le contrôle final	.....	.....

À compléter par le candidat.

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 : contrôle, diagnostic et tri

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez les tableaux avec les instruments, les décisions et les filières adaptés aux consignes des DT 1, DT 2 et DT 3.

Plan de contrôle et traitement des déchets

Élément contrôlé ou déchet	Instrument ou filière	Moment du contrôle ou consigne	Décision ou justification
Diamètre Ø16 h9	.....	.....	Conforme si la mesure est comprise entre 15,957 mm et 16,000 mm : ...
Longueur 50 ± 0,1 mm	.....	.....	Conforme si la mesure est comprise entre 49,9 mm et 50,1 mm : ...
Copeaux d'acier propres	.....	.....	
Chiffons ou absorbants souillés	.....	.....	
Fluide de coupe usagé	.....	.....	

À compléter par le candidat.

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.