Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro Microtech, veuillez visiter :
bacpromicrotech.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MICROTECHNIQUES

SESSION 2026

ÉPREUVE E2 : TECHNOLOGIE, PRÉPARATION D'UNE INTERVENTION MICROTECHNIQUE

Coefficient : 3 Durée : 2 heures

Aucun document extérieur n'est autorisé. Le dossier sujet et le dossier technique et ressources sont fournis. Le dossier sujet est à rendre dans sa totalité.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences de fabrication (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de fabrication (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de la fabrication et du contrôle (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité de l'intervention (3 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.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES :
MICROMÉCANIQUE DU LÉMAN, ATELIER DE PRODUCTION, ANNECY (HAUTE-SAVOIE)

L'entreprise MicroMécanique du Léman doit remettre en état un mécanisme de guidage miniature utilisé dans un dispositif de contrôle optique. Vous êtes chargé de préparer la fabrication d'une série de 12 entretoises-guides identiques, repère EG-12, à partir d'une barre d'aluminium. La préparation comprend l'analyse du besoin, l'exploitation des données techniques, le choix des opérations et des moyens de contrôle, puis l'identification des risques de l'intervention.

Le cahier des charges impose une longueur finie de 8,00 mm avec une tolérance de ± 0,05 mm, un diamètre extérieur de 10 mm avec une tolérance h8 et un alésage de 5 mm avec une tolérance H7. Les pièces doivent être ébavurées, propres et sans défaut compromettant leur montage. La fabrication est réalisée sur un tour d'établi à commande manuelle, avec une vitesse de broche maximale de 3 000 tr/min.

Les réponses sont à porter dans les emplacements prévus du dossier sujet et des documents réponse. Justifier les calculs et indiquer les unités.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences de fabrication (4 points)

Analyser les données et définir les exigences à respecter

À l'aide des documents DT 1 et DT 2, étudier la fonction de l'entretoise-guide EG-12 et les caractéristiques exigées avant sa fabrication.

Exigences fonctionnelles et critères de conformité

Caractéristique	Exigence	Fonction ou contrôle associé
Longueur	8,00 ± 0,05 mm	Assurer le positionnement axial
Diamètre extérieur	10 h8	Assurer le guidage dans le logement
Alésage	5 H7	Recevoir l'axe de guidage
État final	Arêtes ébavurées, pièce propre	Éviter les défauts de montage et les particules

Données du cahier des charges et du dessin de définition.

1.1 (1,5 point) Décrire la fonction de l'entretoise-guide dans le mécanisme et préciser, pour le diamètre extérieur et l'alésage, la fonction de montage assurée par chacune de ces surfaces.

1.2 (1,5 point) À partir du DT 2, donner les limites dimensionnelles admissibles du diamètre extérieur 10 h8 et de l'alésage 5 H7. Préciser les unités.

1.3 (1 point) Indiquer deux critères de conformité visuelle ou fonctionnelle à vérifier après fabrication, autres que les seules dimensions.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de fabrication (7 points)

Exploiter les caractéristiques de la pièce et dimensionner les opérations

Les données nécessaires aux calculs figurent dans les documents DT 1, DT 2 et DT 3. Pour les calculs de vitesse, utiliser la relation $n = \frac{1000 V_c}{\pi D}$, où n est exprimée en tr/min, V_c en m/min et D en mm. La vitesse de coupe réelle à une vitesse de broche donnée se calcule par $V_c = \frac{\pi D n}{1000}$.

Données de production pour la série

Donnée	Valeur
Quantité à fabriquer	12 pièces conformes
Longueur du brut par pièce avant usinage	10,0 mm
Largeur de trait de scie par séparation	0,8 mm
Longueur de la barre disponible	300 mm
Prix de la barre de 300 mm	8,40 €
Vitesse de coupe recommandée en tournage, outil carbure	120 m/min
Diamètre de tournage considéré	10 mm
Vitesse maximale de broche	3 000 tr/min

Données fournies pour les calculs de débit et de coût matière.

2.1 (1,5 point) Calculer la longueur totale des 12 bruts et la longueur totale consommée en tenant compte d'un trait de scie de 0,8 mm par pièce. Calculer ensuite la longueur restante sur la barre de 300 mm. Présenter les étapes de calcul.

2.2 (2 points) Calculer la vitesse de broche théorique nécessaire pour une vitesse de coupe de 120 m/min et un diamètre de 10 mm. Comparer le résultat à la vitesse maximale de la machine. Déterminer la vitesse de coupe réelle obtenue en réglant la broche à 3 000 tr/min.

2.3 (1,5 point) Calculer le coût matière correspondant à la longueur consommée par les 12 pièces, en considérant que le coût de la barre est proportionnel à sa longueur. Utiliser la relation $C = 8,40 \times \frac{L_c}{300}$, où L_c est la longueur consommée en mm. Arrondir le résultat au centime.

2.4 (2 points) Pour l'alésage coté 5 H7, le DT 2 indique une plage admissible de 5,000 mm à 5,012 mm. Un contrôle donne 5,009 mm. Calculer l'écart entre la mesure et la limite supérieure, puis conclure sur la conformité de cette pièce pour cette caractéristique. Indiquer pourquoi un foret seul ne constitue pas le moyen de finition le plus adapté à cette tolérance.

PARTIE 3 : Préparation de la fabrication et du contrôle (6 points)

Préparer une gamme opératoire et les contrôles associés

À partir des documents techniques, établir une préparation cohérente pour fabriquer une pièce EG-12. L'ordre des opérations doit permettre d'obtenir les dimensions demandées, de maintenir la pièce en sécurité et de contrôler les caractéristiques fonctionnelles.

Éléments disponibles dans l'atelier

Moyen	Utilisation possible
Tour d'établi, mandrin trois mors, vitesse réglable jusqu'à 3 000 tr/min	Dressage, chariotage et perçage axial
Foret de diamètre 4,8 mm	Préparation de l'alésage avant finition
Alésoir machine de diamètre 5 H7	Finition de l'alésage
Pied à coulisse au 1/100 mm	Contrôle de longueur et contrôle indicatif des diamètres
Micromètre extérieur au 1/100 mm	Contrôle du diamètre extérieur
Tampon lisse entre 5,000 mm et 5,012 mm	Contrôle de l'alésage selon la plage fournie
Ébavureur manuel et bac de nettoyage	Finition des arêtes et nettoyage

Les moyens listés sont disponibles et en état de fonctionnement.

3.1 (2 points) Compléter le document réponse DR 1 en proposant une gamme opératoire ordonnée. Pour chaque opération, préciser le moyen utilisé et le contrôle ou la précaution associé.

3.2 (2 points) Compléter la nomenclature et la feuille de débit du DR 1 pour une série de 12 pièces. Indiquer la matière, la section de la barre, la longueur de brut par pièce, la quantité et la longueur totale consommée avec les traits de scie.

3.3 (2 points) Compléter le tableau de contrôle du DR 2. Pour chaque caractéristique, indiquer le moyen adapté, la valeur ou la plage attendue et le critère de décision. Inclure la longueur, le diamètre extérieur, l'alésage et l'état des arêtes.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité de l'intervention (3 points)

Identifier les risques et définir les mesures de prévention

L'intervention est réalisée sur un tour d'établi en atelier. Les principes généraux de prévention et les consignes du constructeur de la machine s'appliquent. Les éléments tournants doivent être protégés ou rendus inaccessibles pendant l'usinage. Toute mesure ou intervention dans la zone de travail est réalisée machine arrêtée.

Situations de travail à analyser

Situation	Risque principal
Usinage avec la pièce serrée dans le mandrin	Contact avec les éléments en rotation
Évacuation des copeaux à proximité de l'outil	Coupure ou projection de copeaux
Mesure de la pièce sans arrêt de la broche	Entraînement de la main ou de l'instrument

Compléter le document réponse DR 2 à partir des situations décrites.

4.1 (1 point) Pour chacune des trois situations du tableau du DR 2, proposer une mesure de prévention adaptée.

4.2 (1 point) Indiquer deux équipements de protection individuelle adaptés à cette intervention et préciser le risque contre lequel chacun protège.

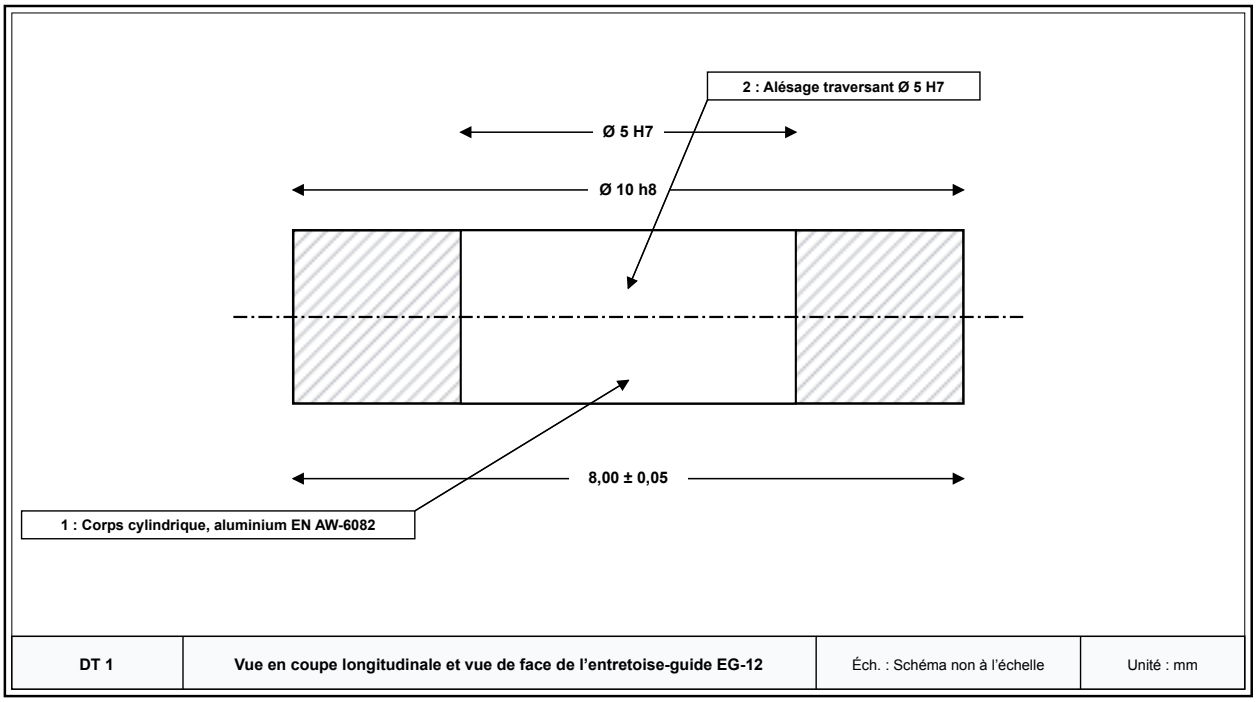
4.3 (1 point) Énoncer les vérifications à effectuer avant la mise en rotation du tour concernant le serrage de la pièce, la clé de mandrin et la zone de travail.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DESSIN DE DÉFINITION DE L'ENTRETOISE-GUIDE EG-12

La pièce EG-12 est une entretoise cylindrique destinée au guidage d'un axe dans un logement. Le dessin est schématique et n'est pas à l'échelle. Les dimensions indiquées sur le dessin et les limites de tolérance précisées au DT 2 font foi. Matière : aluminium EN AW-6082. Les arêtes doivent être ébavurées sans détériorer les surfaces fonctionnelles.



Repères et caractéristiques du dessin

Repère	Désignation	Caractéristique associée
1	Corps cylindrique	Diamètre extérieur 10 h8, longueur 8,00 ± 0,05 mm
2	Alésage traversant	Diamètre 5 H7

Les tolérances sont précisées au DT 2.

DT 2 : FICHE MATIÈRE, TOLÉRANCES ET EXIGENCES DE CONTRÔLE

Les désignations de tolérance sont celles indiquées sur le dessin. Les plages ci-dessous sont fournies pour cette épreuve et sont à utiliser directement pour les calculs et décisions de conformité. Les principes de cotation et de tolérancement géométrique relèvent des normes de dessin technique applicables, notamment NF EN ISO 286 pour les ajustements et tolérances dimensionnelles. En cas d'écart entre une valeur calculée et la plage fournie, retenir la plage fournie.

Caractéristiques matière et plages dimensionnelles fournies

Élément	Donnée ou limite	Exigence de contrôle
Matière	Aluminium EN AW-6082	Vérifier l'identification du brut
Diamètre extérieur nominal 10 h8	9,978 mm à 10,000 mm	Mesure au micromètre extérieur
Alésage nominal 5 H7	5,000 mm à 5,012 mm	Contrôle avec le moyen adapté et plage fournie
Longueur	7,95 mm à 8,05 mm	Mesure au pied à coulisse
État de surface fonctionnel	Sans bavure ni marque profonde	Examen visuel et contrôle du montage
État final	Pièce propre, copeaux éliminés	Contrôle visuel avant conditionnement

Données techniques du fabricant et limites retenues pour le contrôle.

DT 3 : MOYENS D'USINAGE, DE CONTRÔLE ET CONSIGNES DE PRÉVENTION

Le tour d'établi est équipé d'un mandrin trois mors et sa vitesse maximale est de 3 000 tr/min. L'outil de tournage est en carbure. La vitesse de coupe recommandée pour l'aluminium avec cet outil est de 120 m/min. La finition de l'alésage est réalisée avec un alésoir de diamètre 5 H7 après perçage préparatoire au foret de 4,8 mm. Les moyens de contrôle disponibles sont ceux mentionnés dans le tableau ci-dessous.

Pour toute opération, appliquer les consignes du constructeur, vérifier l'état du poste et maintenir les protecteurs en place. Les copeaux ne doivent pas être enlevés à la main. Ne pas porter de gants à proximité d'éléments en rotation. Arrêter la machine avant toute mesure, tout réglage ou toute évacuation de copeaux. Les principes de prévention des risques liés aux machines sont notamment décrits dans NF EN ISO 12100.

Moyens et consignes applicables

Équipement ou moyen	Caractéristiques ou consigne
Tour d'établi	Mandrin trois mors, vitesse maximale 3 000 tr/min
Outil de tournage	Outil carbure, vitesse de coupe recommandée 120 m/min
Foret préparatoire	Diamètre 4,8 mm
Alésoir	Diamètre 5 H7
Micromètre extérieur	Résolution 0,01 mm, contrôle du diamètre extérieur
Pied à coulisse	Résolution 0,01 mm, contrôle de la longueur
Tampon lisse	Plage indiquée 5,000 mm à 5,012 mm
Protection individuelle	Lunettes de protection; chaussures de sécurité
Évacuation des copeaux	Utiliser un crochet ou une brosse, machine arrêtée
Mesure et réglage	Arrêter la broche avant toute intervention dans la zone de travail

Ressources disponibles pour préparer l'intervention.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.1 et 3.2

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les tableaux. Ordonner les opérations de fabrication et indiquer les moyens, contrôles et précautions associés. Inscrire les unités dans les cases concernées.

Gamme opératoire proposée

N°	Opération	Moyen utilisé	Contrôle ou précaution
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

Nomenclature et feuille de débit

Désignation	Matière	Section ou diamètre du brut	Longueur unitaire du brut	Quantité	Longueur totale avec traits de scie
Entretoise-guide EG-12	.....	.....	.....	.....	.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.3 et 4.1

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les colonnes laissées vides. Pour les contrôles, indiquer les valeurs ou plages exigées et la décision de conformité. Pour la prévention, associer à chaque situation une mesure concrète.

Tableau de contrôle de la pièce EG-12

Caractéristique	Moyen de contrôle	Valeur ou plage attendue	Critère de décision
Longueur	.....	.....	.....
Diamètre extérieur	.....	.....	.....
Alésage	.....	.....	.....
État des arêtes et propreté	.....	.....	.....

Analyse des risques et mesures de prévention

Situation	Risque principal	Mesure de prévention proposée
Usinage avec la pièce serrée dans le mandrin	Contact avec les éléments en rotation	.....
Évacuation des copeaux à proximité de l'outil	Coupure ou projection de copeaux	.....
Mesure de la pièce sans arrêt de la broche	Entraînement de la main ou de l'instrument	.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.