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 TRPM, veuillez visiter :
bacprotrpm.fr/annales-sujets-et-corriges

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## TECHNICIEN EN RÉALISATION DE PRODUITS MÉCANIQUES, OPTION RÉALISATION ET SUIVI DE PRODUCTIONS

## SESSION 2026

### SOUS-ÉPREUVE E31 : PROJET DE RÉALISATION D'UN PRODUIT OU D'UN OUTILLAGE

**Coefficient : 7 Durée : 4 heures**

Machines, logiciels, instruments de mesure, outillages, documents techniques, matière première et équipements de protection individuelle nécessaires à l'épreuve sont mis à disposition par le centre. Aucun appareil personnel autre que la calculatrice autorisée n'est admis.

| Composition de l'épreuve | Support |
|---|---|
| **PARTIE 1 : Analyse du besoin et organisation de la réalisation** (4 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 2 : Préparation et réglage du poste de travail** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 3 : Réalisation, contrôle et assemblage** (8 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 4 : Prévention, sécurité et comportement professionnel** (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 : ATELIER MÉCANIQUE DU VAL, ZONE ARTISANALE DES RIVES, 42160 ANDRÉZIEUX-BOUTHÉON

L'Atelier Mécanique du Val fabrique une petite série d'axes de guidage destinés à un dispositif de positionnement utilisé sur une ligne d'assemblage. Vous devez réaliser un axe conforme au dessin DT 1, contrôler les caractéristiques prescrites puis l'assembler à la platine fournie conformément au DT 2.

Le centre met à votre disposition un tour conventionnel équipé d'un mandrin trois mors, d'une tourelle porte-outils, d'une contre-pointe et d'un variateur de vitesse. La matière est un rond étiré en acier C45E, livré en barre de diamètre 25 mm. L'ébauche préparée pour l'épreuve mesure 80 mm de longueur. Vous devez respecter le dossier technique, renseigner les documents réponses et appliquer les consignes de sécurité du DT 3.

La durée totale est de 4 heures, prise de connaissance du dossier comprise. Le jury valide le montage et les réglages avant toute mise en rotation de la pièce. Toute situation dangereuse impose l'arrêt du travail et l'information immédiate de l'évaluateur.

## PARTIE 1 : Analyse du besoin et organisation de la réalisation (4 points)

***Compétences mobilisées : C8 et préparation de la production***

À partir des DT 1 à DT 3, prenez connaissance de la fonction de l'axe, des caractéristiques à obtenir, des ressources disponibles et du temps imparti. Complétez le DR 1 avant de commencer le réglage du poste.

**1.1** (1 point) Indiquez la fonction principale de l'axe dans l'ensemble et relevez les deux caractéristiques dimensionnelles qui conditionnent directement son montage dans la platine.

**1.2** (1 point) À partir du planning du DT 2, ordonnez les phases de travail à réaliser et indiquez le point d'arrêt obligatoire avant le premier usinage.

**1.3** (2 points) Une barre de 3 000 mm est débitée en ébauches de 80 mm. Le trait de scie consomme 2 mm par coupe. Calculez le nombre maximal d'ébauches complètes obtenues dans une barre, le rendement longitudinal défini par le rapport longueur finie sur longueur consommée par ébauche, puis le coût matière d'une ébauche si la barre coûte 18,00 €. Utilisez les formules du DT 3 et inscrivez vos résultats sur le DR 1.

## PARTIE 2 : Préparation et réglage du poste de travail (5 points)

***Compétence mobilisée : C6***

Préparez le tour, les outils et les moyens de contrôle. Le réglage et le montage sont évalués en situation. Faites vérifier le montage par l'évaluateur avant tout démarrage de la broche.

**2.1** (1,5 point) Pour l'ébauche de diamètre 25 mm, calculez la vitesse de rotation théorique avec la vitesse de coupe recommandée du DT 3. Indiquez le calcul, le résultat arrondi à l'unité et la vitesse machine choisie parmi les valeurs disponibles. Utilisez $n = \dfrac{1000 V_c}{\pi D}$.

**2.2** (1,5 point) Complétez sur le DR 1 la gamme de préparation : moyens de serrage et de soutien, outils à monter, instruments à prévoir et vérifications à effectuer avant le démarrage. Justifiez le choix de la contre-pointe au regard de la longueur à usiner.

**2.3** (2 points) Réalisez le montage de l'ébauche et des outils, réglez le poste, sélectionnez les paramètres initiaux et présentez l'installation à l'évaluateur pour validation. La cotation porte sur la conformité du montage, le réglage des outils et la validation préalable à la mise en rotation.

## PARTIE 3 : Réalisation, contrôle et assemblage (8 points)

***Compétences mobilisées : C7 et C9***

Réalisez l'axe conformément au DT 1, en vous appuyant sur la gamme du DT 3. Contrôlez les caractéristiques indiquées, renseignez le DR 2 puis assemblez la pièce à la platine fournie. Le contrôle dimensionnel s'effectue après arrêt de la broche et mise en sécurité du poste.

**3.1** (4 points) Fabriquez l'axe à partir de l'ébauche fournie. Respectez l'ordre des opérations, les cotes, les tolérances et les états de surface du DT 1. La cotation tient compte de la méthode de fabrication, de la maîtrise des réglages, du respect des consignes et de la conformité de la pièce produite.

**3.2** (2 points) Mesurez les caractéristiques prescrites à l'aide des instruments adaptés. Inscrivez les valeurs réelles sur le DR 2, comparez-les aux limites admissibles du DT 1 et concluez sur la conformité de la pièce.

**3.3** (2 points) Ébavurez la pièce sans détériorer les surfaces fonctionnelles, assemblez l'axe dans l'alésage de la platine et vérifiez le coulissement et la rotation manuelle. Présentez l'ensemble à l'évaluateur et consignez le résultat sur le DR 2.

## PARTIE 4 : Prévention, sécurité et comportement professionnel (3 points)

***Évaluation des attitudes professionnelles pendant toute l'épreuve***

Les règles du DT 3 s'appliquent pendant l'ensemble des phases. Les compétences de prévention sont observées en continu par l'évaluateur.

**4.1** (1,5 point) Avant l'usinage, identifiez deux risques liés au travail au tour et indiquez, pour chacun, une mesure de prévention adaptée. Inscrivez vos réponses sur le DR 1.

**4.2** (1,5 point) Pendant l'épreuve, appliquez les consignes relatives aux équipements de protection, aux copeaux, aux mesures, au nettoyage et à l'arrêt du poste. La cotation porte sur leur application effective et continue.

# DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

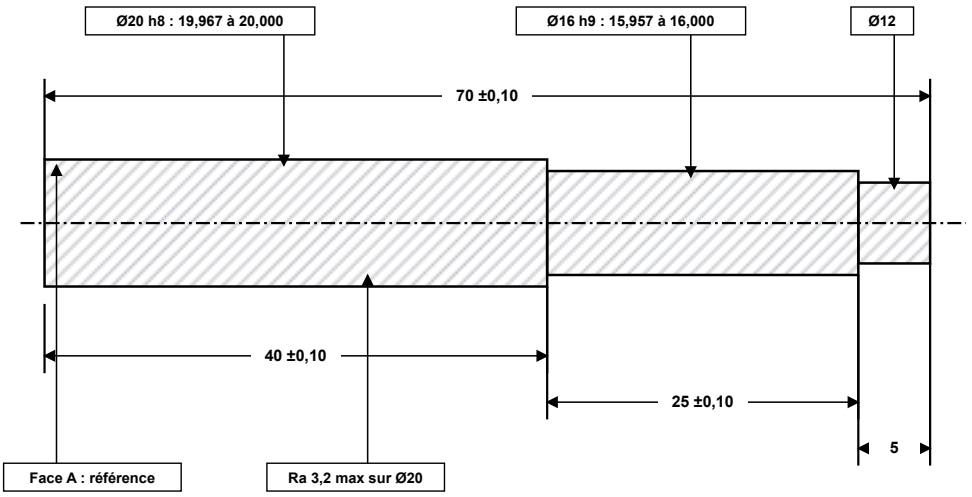
Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

## **DT 1** : DESSIN DE DÉFINITION DE L'AXE DE GUIDAGE AG-20

**Unité :** mm. Toutes les dimensions sont nominales en l'absence de tolérance particulière. La face A est la face de référence pour les longueurs axiales. Matière : acier C45E, état normalisé. Ébauche fournie : rond Ø25 mm, longueur 80 mm.

**Exigences fonctionnelles :** le diamètre Ø20 se monte dans l'alésage Ø20 H9 de la platine. Le diamètre Ø20 doit être cylindrique et présenter un état de surface Ra 3,2 µm au maximum. Les autres surfaces tournées doivent présenter Ra 6,3 µm au maximum. Les arêtes d'extrémité sont chanfreinées 1 × 45°. Les cotes explicitement tolérancées prévalent sur les tolérances générales.

**Limites dimensionnelles applicables :** Ø20 h8 : 19,967 à 20,000 mm ; Ø16 h9 : 15,957 à 16,000 mm ; alésage de platine Ø20 H9 : 20,000 à 20,052 mm. Longueur totale : 69,90 à 70,10 mm. Longueur du tronçon Ø20 : 39,90 à 40,10 mm. Longueur du tronçon Ø16 : 24,90 à 25,10 mm. La platine est un élément fourni, déjà contrôlé conforme à son alésage.




| DT 1 | Axe AG-20 : vue longitudinale schématique cotée | Éch. : Schématique | Unité : mm |
|---|---|---|---|

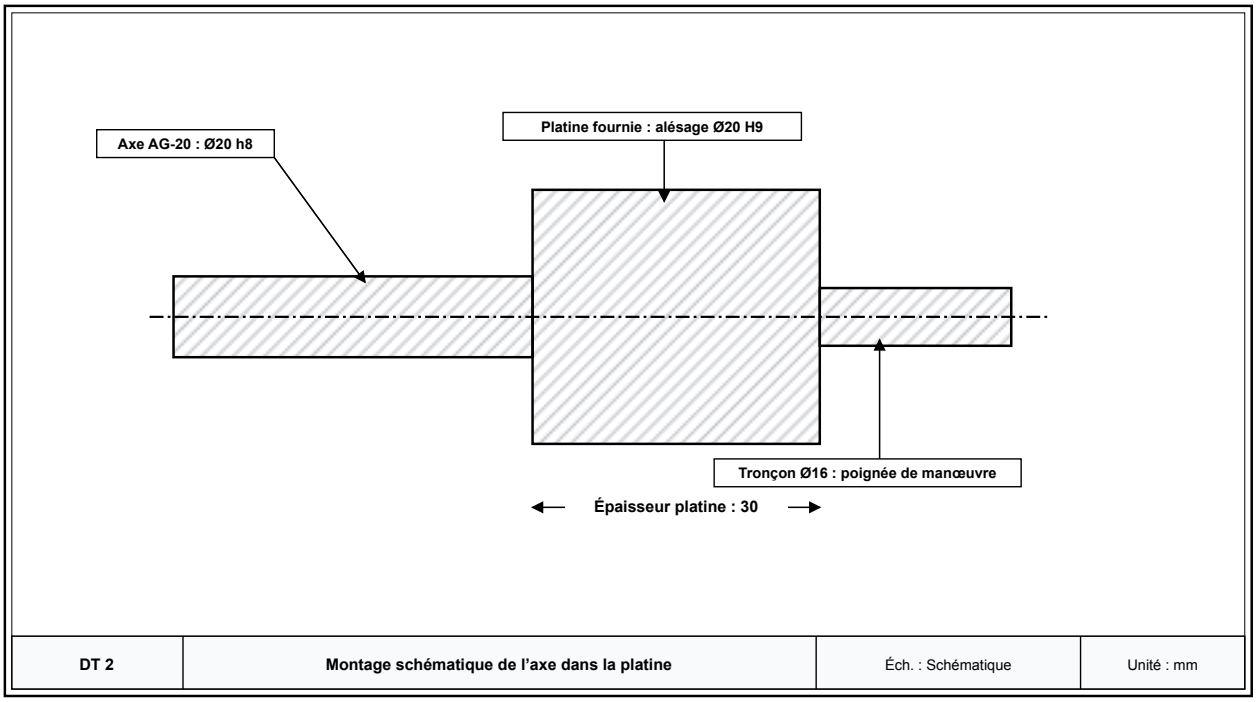
*Schéma de principe, non à l'échelle. Cotes en millimètres.*

## **DT 2** : ENSEMBLE DE MONTAGE ET PLANNING DE L'ÉPREUVE

L'ensemble est constitué de l'axe AG-20 réalisé pendant l'épreuve et d'une platine fournie. L'axe est introduit par son tronçon Ø20 dans l'alésage de la platine. Le montage doit permettre un coulissement et une rotation manuelle sans point dur. Aucun effort de frappe n'est autorisé pour l'assemblage.

**Planning indicatif à respecter :** prise de connaissance et analyse, 20 min ; préparation du poste et réglage, 30 min ; réalisation de la pièce, 120 min ; contrôle, ébavurage et assemblage, 40 min ;

renseignement et remise des documents réponses, 20 min ; remise en état du poste et rangement, 10 min. Total : 240 min. La validation du montage par l'évaluateur est obligatoire avant la mise en rotation.




*La platine est fournie et son alésage Ø20 H9 est déjà contrôlé.*

**Planning indicatif de réalisation**

| Phase | Durée indicative | Résultat attendu |
|---|---|---|
| Analyse et prise de connaissance | 20 min | Dossier compris, documents repérés |
| Préparation et réglage | 30 min | Montage présenté à l'évaluateur |
| Réalisation | 120 min | Axe usiné conformément au DT 1 |
| Contrôle, ébavurage et assemblage | 40 min | DR 2 complété, ensemble vérifié |
| Documents réponses | 20 min | DR 1 et DR 2 renseignés |
| Rangement et remise en état | 10 min | Poste sécurisé et propre |

*Le candidat organise son activité dans la durée totale de l'épreuve.*

## **DT 3** : DONNÉES DE FABRICATION, CONTRÔLE ET PRÉVENTION

**Données de coupe pour l'acier C45E :** outil à plaquette carbure, vitesse de coupe recommandée en ébauche : 120 m/min ; avance d'ébauche : 0,15 mm/tr ; avance de finition : 0,08 mm/tr. Le tour permet une vitesse réglable de 100 à 2 500 tr/min. La vitesse calculée doit être adaptée à une valeur disponible et compatible avec le montage.

**Relations de calcul :** vitesse de rotation en tr/min, vitesse de coupe en m/min et diamètre en mm : $n = \dfrac{1000 V_c}{\pi D}$. Vitesse d'avance en mm/min : $V_f = f\, n$, où $f$ est l'avance en mm/tr. Longueur consommée par ébauche dans une barre : longueur d'ébauche plus largeur du trait de scie.

Rendement longitudinal : $\eta = \dfrac{L_f}{L_e + L_s} \times 100$, où $L_f$ est la longueur finie, $L_e$ la longueur de l'ébauche et $L_s$ la largeur du trait de scie. Coût matière par ébauche : coût de la barre divisé par le nombre d'ébauches complètes obtenues.

**Contrôle :** micromètre extérieur adapté pour les diamètres ; pied à coulisse pour les longueurs ; contrôle visuel des chanfreins, bavures et état de surface. Les tolérances dimensionnelles et les limites de l'alésage sont celles du DT 1. Nettoyer les surfaces de mesure avant contrôle. Ne jamais mesurer une pièce en rotation.

**Prévention :** porter les lunettes de sécurité et les chaussures de sécurité ; vêtements ajustés, cheveux attachés, bijoux retirés. Le protecteur du mandrin doit être en position pendant la rotation. Ne pas porter de gants à proximité d'organes tournants. Arrêter la broche avant toute mesure, tout réglage ou toute évacuation de copeaux. Utiliser un crochet ou une brosse pour les copeaux, jamais les mains. Retirer la clé du mandrin avant démarrage. En cas de bruit anormal, de vibration ou de danger, arrêter la machine et prévenir l'évaluateur. À la fin, arrêter et isoler le poste selon la procédure de l'atelier, puis nettoyer et ranger les moyens utilisés.

**Paramètres de coupe et ressources disponibles**

| Donnée | Valeur | Unité ou précision |
|---|---|---|
| Vitesse de coupe recommandée en ébauche | 120 | m/min |
| Avance d'ébauche | 0,15 | mm/tr |
| Avance de finition | 0,08 | mm/tr |
| Plage de vitesse du tour | 100 à 2 500 | tr/min |
| Barre matière | 3 000 | mm |
| Longueur de l'ébauche | 80 | mm |
| Trait de scie | 2 | mm |
| Prix d'une barre | 18,00 | € |

*Valeurs de référence à appliquer à l'usinage de l'acier C45E.*

**Séquence opératoire de référence**

| Repère | Opération | Point de vigilance |
|---|---|---|
| 10 | Vérifier l'ébauche, le tour, les outils et les instruments | Identifier la matière et contrôler l'état du poste |
| 20 | Monter l'ébauche au mandrin, contrôler le serrage et installer la contre-pointe | Faire valider le montage avant rotation |
| 30 | Dresser la face A et réaliser le chanfrein d'extrémité | Référencer les longueurs depuis la face A |
| 40 | Ébaucher les diamètres par chariotage | Conserver une surépaisseur adaptée à la finition |
| 50 | Finir les tronçons Ø20, Ø16 et Ø12 aux longueurs du DT 1 | Contrôler les diamètres et les épaulements |
| 60 | Réaliser le chanfrein opposé et la finition des surfaces | Respecter Ra 3,2 max sur Ø20 |
| 70 | Arrêter le tour, contrôler, ébavurer puis assembler | Aucune mesure en rotation, pas de frappe au montage |

*L'ordre peut être adapté si la méthode retenue garantit la sécurité et le respect du dessin.*

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 1** : Analyse, calculs, préparation et prévention — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les tableaux. Présenter les calculs avec les unités. Ce document est à remettre avec le DR 2.

### Calcul matière et analyse du besoin

| Élément à renseigner | Calcul ou justification | Résultat |
|---|---|---|
| Nombre d'ébauches complètes par barre | ..... | ..... |
| Rendement longitudinal | ..... | ... % |
| Coût matière par ébauche | ..... | ... € |
| Fonction de l'axe dans l'ensemble | ..... | ..... |
| Caractéristiques déterminantes pour le montage | ..... | ..... |

### Préparation du poste et paramètres

| Élément | Choix ou valeur retenue | Vérification à effectuer |
|---|---|---|
| Vitesse de rotation calculée pour Ø25 | ..... | ..... |
| Vitesse machine sélectionnée | ..... | ..... |
| Serrage et soutien de la pièce | ..... | ..... |
| Outils de coupe | ..... | ..... |
| Instruments de contrôle | ..... | ..... |

### Risques et mesures de prévention

| Risque identifié | Mesure de prévention adaptée |
|---|---|
| ..... | ..... |
| ..... | ..... |

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

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 2** : Contrôle de l'axe et vérification de l'assemblage — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Renseigner les valeurs réellement mesurées après arrêt de la broche. Comparer chaque résultat aux limites prescrites dans le DT 1. Indiquer conforme ou non conforme. Faire vérifier l'assemblage par l'évaluateur.

**Feuille de contrôle dimensionnel**

| Caractéristique | Limite inférieure | Limite supérieure | Valeur mesurée | Conforme : oui ou non |
|---|---|---|---|---|
| Diamètre du tronçon fonctionnel Ø20 h8 | 19,967 mm | 20,000 mm | ..... | ..... |
| Longueur du tronçon Ø20 | 39,90 mm | 40,10 mm | ..... | ..... |
| Diamètre du tronçon Ø16 h9 | 15,957 mm | 16,000 mm | ..... | ..... |
| Longueur du tronçon Ø16 | 24,90 mm | 25,10 mm | ..... | ..... |
| Longueur totale | 69,90 mm | 70,10 mm | ..... | ..... |

**Vérification fonctionnelle de l'ensemble**

| Contrôle | Résultat observé | Conclusion |
|---|---|---|
| Insertion de l'axe dans l'alésage de la platine sans frappe | ..... | ..... |
| Coulissement et rotation manuelle sans point dur | ..... | ..... |
| État des arêtes et absence de bavures dangereuses | ..... | ..... |

**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.