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 Fonderie, veuillez visiter :
bacprofonderie.fr/annales-sujets-et-corriges

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## FONDERIE

## SESSION 2026

### ÉPREUVE E2 : PRÉPARATION DE LA PRODUCTION

**Coefficient : 5 pour l'épreuve E2 Durée : 3 heures**

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Pour la partie pratique, les équipements, outillages et équipements de protection individuelle indiqués dans le dossier technique sont mis à disposition.

| Composition de l'épreuve | Support |
|---|---|
| **PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE ET CALCULS DE PRODUCTION** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 3 : PRÉPARATION DE FABRICATION ET ORGANISATION DU POSTE** (6 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ** (4 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 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.
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 : FONDERIE DU VAL DE LOIRE, ATELIER DE MOULAGE SABLE, SAUMUR (MAINE-ET-LOIRE)

Vous intervenez au sein de l'équipe de préparation de la production de la Fonderie du Val de Loire. Le client, Hydroservices Atlantique, demande un lot de **24 supports de palier** en fonte à graphite lamellaire EN-GJL-250, destinés à un équipement de pompage.

Le travail porte sur le même support professionnel pour les deux parties de l'épreuve E2 : une partie écrite de 2 heures et une partie pratique de 4 heures. Le savoir associé S7, Communication technique en fonderie, est mobilisé pour lire et interpréter les documents de définition, les spécifications et les consignes de production. L'épreuve E2 évalue également les compétences de préparation et d'organisation de la production.

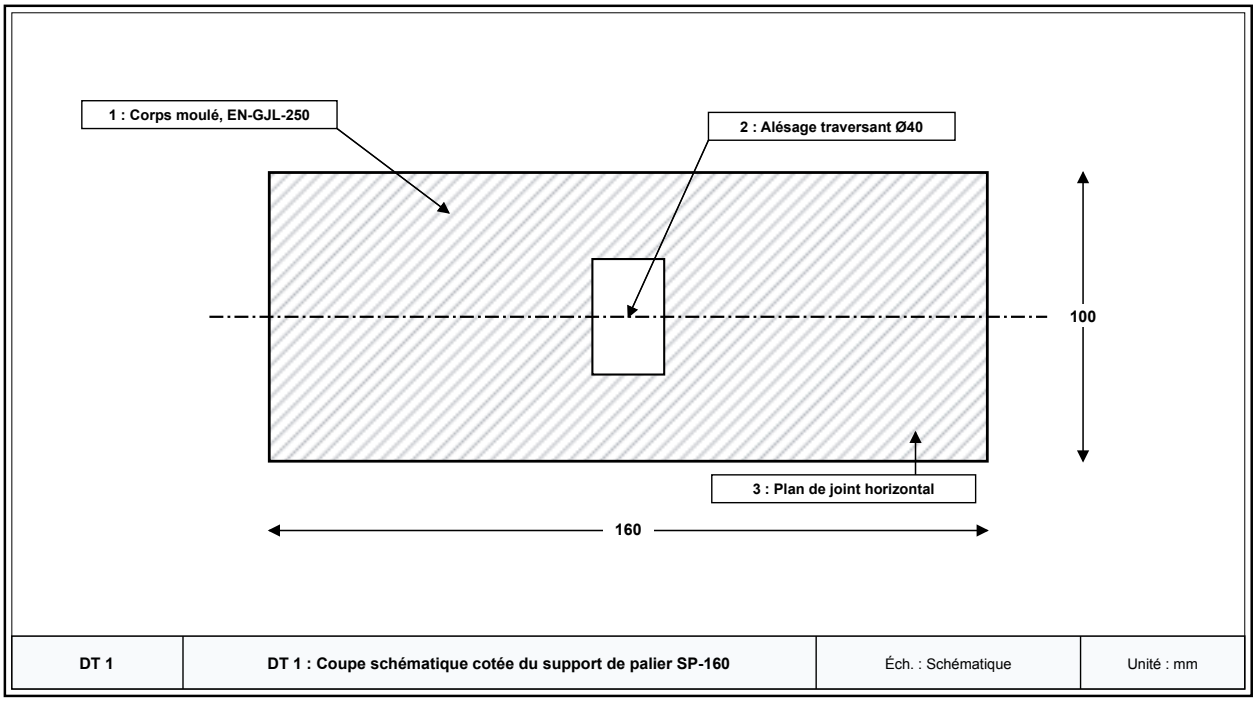
Vous devez analyser le dossier, vérifier une pièce témoin, établir les besoins de fabrication et préparer le poste de moulage selon les données fournies. La coulée du métal liquide ne fait pas partie des opérations à réaliser par le candidat. Toute opération pratique est effectuée sous l'autorité de l'évaluateur et conformément aux consignes de sécurité de l'atelier.

Les réponses sont à reporter sur les documents réponse DR 1 et DR 2 et sur la copie. Les calculs doivent faire apparaître les relations utilisées, les unités et les résultats arrondis au nombre de décimales demandé.

## PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)

***Décoder et analyser les directives de production et les documents techniques***

À l'aide des documents DT 1 et DT 2, analysez la définition du support de palier et les exigences du client. La pièce est désignée SP-160. Les tolérances particulières et les critères de contrôle indiqués dans le dossier de l'épreuve priment pour ce lot.




*Représentation de principe, non destinée à la fabrication à l'échelle. Les dimensions chiffrées font foi. Les surfaces hachurées correspondent au matériau en coupe ; la zone blanche représente l'alésage traversant.*

**DT 2 : Exigences de définition et de contrôle**

| Repère | Exigence | Valeur ou critère |
|---|---|---|
| Matière | Fonte à graphite lamellaire | EN-GJL-250 |
| Dimensions hors tout | Longueur × hauteur × épaisseur | 160 × 100 × 60 mm |
| Alésage traversant | Diamètre nominal et limites | Ø40,00 à Ø40,20 mm |
| Plan de joint | Orientation de moulage | Horizontal, suivant DT 1 |
| Aspect | Critère visuel du lot | Aucune fissure ni manque de matière |
| Référence normative matière | Fonte à graphite lamellaire | NF EN 1561 |
| Tolérances de pièces moulées | Référence générale de la documentation technique | NF EN ISO 8062-3 ; appliquer les exigences chiffrées du présent dossier |

*Données contractuelles du lot SP-160.*

**1.1** (2 points) À partir du DT 1, décrivez la forme générale de la pièce et indiquez la fonction de l'alésage traversant. Relevez les trois dimensions hors tout, le diamètre nominal de l'alésage et la position du plan de joint.

**1.2** (1,5 point) Pour un alésage contrôlé entre 40,00 mm et 40,20 mm, calculez l'intervalle de tolérance en millimètres. Une pièce témoin présente un diamètre mesuré de 40,24 mm. Concluez sur sa conformité au critère dimensionnel fourni.

**1.3** (1,5 point) Dans le tableau du DR 1, associez à chaque exigence le moyen de vérification adapté parmi les moyens disponibles indiqués au DT 3. Précisez le résultat attendu pour chaque contrôle.

## PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE ET CALCULS DE PRODUCTION (5 points)

***Établir les besoins matière et vérifier la cohérence du lot***

Pour les calculs, assimilez la pièce à un parallélépipède rectangle de 160 × 100 × 60 mm auquel on retire un alésage cylindrique traversant de diamètre 40 mm sur toute l'épaisseur de 60 mm. Utilisez $\pi = 3,1416$, une masse volumique de $7,2\ \mathrm{g/cm^3}$ pour la fonte EN-GJL-250 et les données de fabrication fournies au DT 2. La masse du système d'alimentation est de 2,10 kg par moule. Les pertes de métal à la fusion sont estimées à 3 % de la masse chargée au four.

**DT 2 : Données de préparation du lot**

| Donnée | Valeur | Unité ou précision |
|---|---|---|
| Quantité de pièces conformes demandée | 24 | pièces |
| Taux prévisionnel de pièces non conformes | 4 | % |
| Masse volumique de la fonte | 7,2 | g/cm³ |
| Masse du système d'alimentation par moule | 2,10 | kg |
| Pertes à la fusion | 3 | % de la masse chargée |
| Prix de la charge métallique | 1,85 | €/kg |
| Consommables de moulage | 3,20 | €/moule |

*Valeurs retenues pour les calculs de la commande.*

**2.1** (1,5 point) Calculez le volume de matière de la pièce en $\mathrm{mm^3}$, puis en $\mathrm{cm^3}$, avec $V = 160 \times 100 \times 60 - \pi \times (40/2)^2 \times 60$. Calculez ensuite la masse théorique d'une pièce en kilogrammes. Donnez les résultats avec trois chiffres significatifs.

**2.2** (1,5 point) Déterminez le nombre de moules à prévoir pour obtenir 24 pièces conformes avec un taux prévisionnel de non-conformité de 4 %. Le nombre de moules doit être entier et arrondi à l'entier supérieur. Calculez le rendement métallique d'un moule avec $R = \frac{m_{pièce}}{m_{pièce} + m_{alimentation}} \times 100$. Exprimez le rendement en pourcentage à une décimale.

**2.3** (1 point) À partir du nombre de moules calculé, déterminez la masse totale de métal liquide nécessaire avant pertes à la fusion, puis la masse à charger au four en tenant compte de 3 % de pertes, avec $m_{charge} = \frac{m_{liquide}}{1 - 0,03}$. Arrondissez les masses au dixième de kilogramme.

**2.4** (1 point) Calculez le coût de la charge métallique et le coût des consommables de moulage pour le lot. Donnez le coût total de ces deux postes, en euros, arrondi au centime. Les formules sont $C_{métal} = m_{charge} \times 1,85$ et $C_{consommables} = N_{moules} \times 3,20$.

## PARTIE 3 : PRÉPARATION DE FABRICATION ET ORGANISATION DU POSTE (6 points)

***Organiser le secteur, préparer le poste et assurer l'approvisionnement***

Cette partie pratique, d'une durée de 4 heures, prolonge l'étude écrite sur le support SP-160. Sur le poste mis à disposition, vous devez vérifier la disponibilité des éléments, organiser la zone de travail, préparer le matériel nécessaire à l'opération de moulage prévue et renseigner les documents de suivi. Vous ne réalisez pas la fusion ni la coulée du métal.

Matériel disponible : un jeu de châssis supérieur et inférieur, un modèle SP-160, du sable préparé, des outils manuels de moulage, un dispositif de serrage, un calibre lisse de 40,00 mm, un micromètre d'alésage étalonné de 0,01 mm, un pied à coulisse étalonné de 0,05 mm, des bacs identifiés et une fiche suiveuse vierge. Le poste doit rester dégagé, les outils doivent être contrôlés avant usage et les produits doivent être identifiés par référence et statut.

La préparation est évaluée sur la cohérence de l'organisation, le choix des moyens de contrôle, le respect de la fiche de production et la qualité du renseignement du DR 2. Les valeurs de réglage propres au poste sont celles affichées sur l'équipement et dans la procédure fournie au DT 3.

**DT 3 : Procédure de préparation et moyens de contrôle**

| Étape | Consigne de production | Critère de vérification |
|---|---|---|
| 1 | Identifier la commande, la référence SP-160 et la matière EN-GJL-250 | Référence et matière concordantes avec DT 2 |
| 2 | Contrôler l'état du poste, des châssis, du modèle et des outils | Absence de dégradation visible ; outils propres et disponibles |
| 3 | Préparer le sable et les accessoires selon la procédure affichée au poste | Sable préparé disponible ; aucun réglage hors des valeurs de la procédure |
| 4 | Positionner le modèle et organiser le plan de joint conformément au DT 1 | Plan de joint horizontal ; modèle stable et correctement orienté |
| 5 | Identifier séparément les pièces, rebuts éventuels et consommables | Bacs étiquetés avec référence, statut et quantité |
| 6 | Contrôler le diamètre de l'alésage sur une pièce témoin | Micromètre d'alésage étalonné ; résultat entre 40,00 et 40,20 mm |
| 7 | Renseigner la fiche suiveuse et signaler toute anomalie | Date, référence, contrôle, résultat et décision renseignés |

*Extrait de la procédure interne de l'atelier applicable à l'épreuve.*

**3.1** (2 points) Réalisez la préparation pratique du poste conformément au DT 3. Sur le DR 2, indiquez les contrôles à effectuer avant le démarrage, l'ordre des opérations et les éléments qui doivent être identifiés. Faites constater votre organisation par l'évaluateur.

**3.2** (2 points) Choisissez, parmi les moyens disponibles, l'instrument adapté au contrôle de l'alésage Ø40,00 à Ø40,20 mm. Justifiez votre choix au regard de la précision requise. Effectuez le contrôle de la pièce témoin fournie, consignez le résultat mesuré et proposez une décision de conformité à reporter sur le DR 2.

**3.3** (2 points) Complétez la fiche de préparation du DR 2 : référence et matière, quantité de moules calculée en partie 2, masse de charge calculée en partie 2, moyens de contrôle à prévoir, approvisionnement du poste et consigne de signalement d'une anomalie. Les calculs déjà effectués peuvent être repris sans les recalculer.

## PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (4 points)

***Appliquer les consignes de prévention lors de la préparation du poste***

Les opérations pratiques se déroulent dans un atelier de fonderie. Les consignes générales du Code du travail relatives à la prévention des risques professionnels s'appliquent, ainsi que les consignes de sécurité affichées dans l'atelier et la procédure interne DT 3. Aucun candidat ne manipule de métal liquide pendant cette épreuve. Les équipements de protection individuelle adaptés au poste sont mis à disposition.

**DT 3 : Situations de travail et consignes de prévention**

| Situation ou risque | Mesure de prévention attendue |
|---|---|
| Poussières lors de la manipulation du sable | Port des protections respiratoires prévues par l'atelier et limitation de la mise en suspension des poussières |
| Projection ou contact avec le sable et les outils | Port des lunettes de protection et des gants adaptés à la tâche |
| Manutention de châssis ou de bacs | Évaluer la charge, utiliser les moyens de manutention disponibles et garder la zone de circulation libre |
| Outils ou équipement présentant une anomalie | Ne pas utiliser ; isoler ou signaler l'équipement à l'encadrant |
| Risque lié au métal liquide | Le candidat ne réalise ni fusion ni coulée ; respecter le périmètre interdit et les consignes de l'évaluateur |

*Consignes applicables pendant la préparation et le contrôle.*

**4.1** (2 points) Relevez deux risques présents lors de la préparation du poste et associez à chacun une mesure de prévention adaptée, en vous appuyant sur le DT 3. Complétez le tableau correspondant du DR 2.

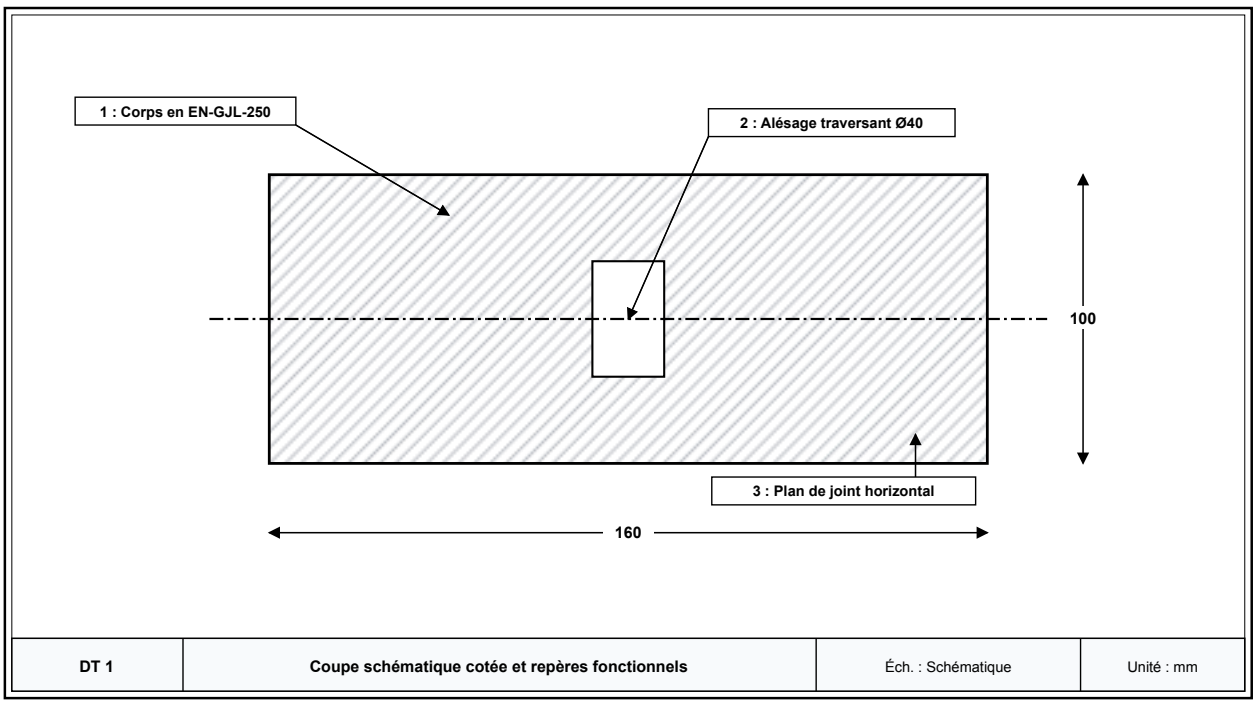
**4.2** (2 points) Indiquez la conduite à tenir si un outil est dégradé ou si le résultat de contrôle de l'alésage dépasse une limite. Précisez comment maintenir la séparation entre pièces conformes, pièces non conformes et produits en attente de décision.

# DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

## **DT 1** : DÉFINITION TECHNIQUE DU SUPPORT DE PALIER SP-160

La pièce SP-160 est un support de palier moulé en fonte à graphite lamellaire EN-GJL-250. Pour les calculs de la partie 2, la géométrie est assimilée à un parallélépipède de 160 × 100 × 60 mm comportant un alésage cylindrique traversant de Ø40 mm sur 60 mm d'épaisseur. La représentation est schématique et n'est pas à l'échelle. Le plan de joint est horizontal. Les dimensions chiffrées et les exigences de contrôle du DT 2 font foi.




*En coupe, le matériau est représenté par la zone remplie et l'alésage par la zone blanche. Cotes fonctionnelles en millimètres.*

## **DT 2** : CAHIER DES CHARGES, CARACTÉRISTIQUES MATIÈRE ET DONNÉES DE CALCUL

Commande Hydroservices Atlantique : 24 supports de palier conformes. Matière demandée : fonte à graphite lamellaire EN-GJL-250, selon NF EN 1561. La documentation générale sur les tolérances des pièces moulées est référencée à NF EN ISO 8062-3 ; les critères dimensionnels chiffrés ci-dessous sont ceux à appliquer pour le lot de l'épreuve.

Dimensions hors tout : 160 × 100 × 60 mm. Alésage traversant : diamètre admissible de 40,00 mm à 40,20 mm. Critères d'aspect : absence de fissure et de manque de matière. Masse volumique de calcul : $7,2\ \mathrm{g/cm^3}$. Masse de système d'alimentation : 2,10 kg par moule. Taux prévisionnel de pièces non conformes : 4 %. Pertes à la fusion : 3 % de la masse chargée. Prix métallique : 1,85 €/kg. Consommables de moulage : 3,20 €/moule.

Pour le volume de la pièce, utiliser $V = 160 \times 100 \times 60 - \pi \times (40/2)^2 \times 60$, avec les dimensions en millimètres et $\pi = 3,1416$. Pour convertir un volume, utiliser $1\ \mathrm{cm^3} =$

$1000\ \mathrm{mm}^3$. Pour calculer une masse en kilogrammes à partir de la masse volumique en $\mathrm{g/cm}^3$, convertir les grammes en kilogrammes en divisant par 1000.

**Synthèse des spécifications applicables au lot**

| Caractéristique | Spécification | Contrôle ou référence |
|---|---|---|
| Matière | EN-GJL-250 | NF EN 1561 |
| Longueur hors tout | 160 mm | Mesure dimensionnelle |
| Hauteur hors tout | 100 mm | Mesure dimensionnelle |
| Épaisseur | 60 mm | Mesure dimensionnelle |
| Alésage traversant | 40,00 à 40,20 mm | Micromètre d'alésage étalonné |
| Aspect | Pas de fissure ni de manque de matière | Examen visuel |
| Tolérances générales de pièces moulées | Référence documentaire générale | NF EN ISO 8062-3 ; appliquer les critères chiffrés du présent dossier |

*Les valeurs du cahier des charges de l'épreuve sont directement applicables aux réponses.*

**Données numériques pour les calculs de production**

| Paramètre | Valeur |
|---|---|
| Commande conforme | 24 pièces |
| Non-conformités prévisionnelles | 4 % |
| Masse volumique de calcul | 7,2 g/cm³ |
| Système d'alimentation | 2,10 kg par moule |
| Pertes à la fusion | 3 % de la charge |
| Coût métallique | 1,85 €/kg |
| Consommables | 3,20 €/moule |

*Données fournies pour le lot SP-160.*

## **DT 3** : PROCÉDURE INTERNE DE PRÉPARATION, CONTRÔLE ET PRÉVENTION

Avant toute opération, identifier la commande, la référence de pièce et la matière. Vérifier l'état du poste, des châssis, du modèle et des outils. Préparer les consommables en quantité adaptée au nombre de moules calculé. Positionner le modèle conformément au DT 1 et maintenir le plan de joint horizontal. Utiliser uniquement les valeurs de réglage affichées sur l'équipement. Contrôler le diamètre de l'alésage avec le micromètre d'alésage étalonné disponible. Consigner le résultat sur la fiche suiveuse.

Les moyens disponibles sont un calibre lisse de 40,00 mm, un micromètre d'alésage étalonné de 0,01 mm et un pied à coulisse étalonné de 0,05 mm. Pour vérifier l'alésage dans l'intervalle 40,00 à 40,20 mm, le micromètre d'alésage permet de relever une valeur mesurée et de la comparer

aux deux limites spécifiées. Le calibre lisse de 40,00 mm ne permet pas, à lui seul, de vérifier la limite supérieure. Le pied à coulisse disponible n'est pas retenu pour statuer sur cette tolérance dans le cadre de l'épreuve.

Porter les équipements de protection individuelle adaptés au poste : lunettes de protection, vêtements et chaussures de sécurité, gants adaptés à la tâche et protection respiratoire prévue par l'atelier lors de la manipulation du sable. Garder les circulations dégagées. Ne pas utiliser un équipement dégradé : le signaler et l'isoler selon la consigne de l'atelier. Les pièces conformes, non conformes et en attente de décision sont placées dans des bacs distincts et identifiés. Le candidat ne réalise ni fusion ni coulée de métal liquide.

**Extrait de fiche de préparation et de contrôle**

| Opération | Donnée ou moyen | Trace à conserver |
|---|---|---|
| Identification | Commande, référence SP-160, matière EN-GJL-250 | Référence portée sur la fiche suiveuse |
| Préparation du poste | Châssis, modèle, sable et outils disponibles | État du poste vérifié |
| Organisation du moulage | Plan de joint horizontal, modèle stable | Contrôle visuel de l'installation |
| Contrôle de l'alésage | Micromètre d'alésage étalonné de 0,01 mm | Valeur mesurée et décision consignées |
| Gestion des écarts | Équipement dégradé ou pièce hors limite | Signalement et isolement identifiés |
| Prévention | EPI adaptés, circulations dégagées, absence de manipulation de métal liquide | Consignes appliquées pendant l'intervention |

*À appliquer pendant la partie pratique.*

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 1** : Tableau d'analyse fonctionnelle et de contrôle — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement le tableau. Indiquer les éléments relevés sur les documents techniques, le moyen de vérification et le critère de décision correspondant.

**Analyse de la définition et contrôles associés**

| Élément ou exigence | Donnée relevée | Moyen de vérification | Résultat attendu ou décision |
|---|---|---|---|
| Fonction générale de la pièce | ..... | ..... | ..... |
| Dimensions hors tout | ..... | ..... | ..... |
| Alésage traversant | ..... | ..... | ..... |
| Matière | ..... | ..... | ..... |
| Aspect | ..... | ..... | ..... |

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 2** : Préparation du poste, suivi de production et prévention — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les tableaux avant ou pendant la partie pratique selon les indications de l'évaluateur. Reporter les résultats de contrôle réellement obtenus et séparer clairement les informations calculées des informations observées.

**Fiche de préparation de fabrication**

| Rubrique | Donnée à renseigner |
|---|---|
| Référence de la pièce | ..... |
| Matière | ..... |
| Nombre de moules à préparer | ..... |
| Masse de charge calculée | ..... |
| Plan de joint et orientation du modèle | ..... |
| Matériel de contrôle à approvisionner | ..... |
| Bacs à identifier et statut des produits | ..... |

**Contrôle de l'alésage et traitement d'une anomalie**

| Contrôle ou situation | Instrument ou action retenue | Résultat ou décision |
|---|---|---|
| Diamètre de la pièce témoin | ..... | ..... |
| Conformité aux limites 40,00 à 40,20 mm | ..... | ..... |
| Outil dégradé | ..... | ..... |
| Pièce hors limite | ..... | ..... |

**Prévention des risques au poste**

| Risque identifié | Mesure de prévention ou EPI adapté |
|---|---|
| ..... | ..... |
| ..... | ..... |

**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.