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

PROPOSITION DE SUJET : MATIÈRES D'ŒUVRE ET ALLIAGES

coefficient indicatif fourni et non vérifié comme coefficient officiel Durée : 2 h 30,

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Une calculatrice conforme à la consigne est autorisée.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences de conformité (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix de la matière et calculs (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité en fonderie (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 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
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 DES RIVES, ATELIER DE MOULAGE SABLE, SAINT-ÉTIENNE

Statut du document : proposition de sujet pédagogique. Les informations fournies ne certifient pas un code d'épreuve, une durée ou un coefficient ministériel pour cette appellation.

La Fonderie des Rives prépare une série de 12 supports de palier pour le client Mécafluide. Les pièces sont moulées en sable, par gravité, dans l'alliage d'aluminium AlSi7Mg0,3. Le client demande des pièces conformes au plan et à la spécification interne reproduits dans le dossier technique. Le candidat exploite les documents, effectue les calculs demandés et propose une préparation de fabrication respectant les consignes de sécurité de l'atelier.

Les dimensions, compositions, masses, prix et paramètres de production nécessaires sont intégralement fournis dans les documents techniques. Pour les calculs, conserver les résultats intermédiaires et arrondir les résultats finaux au centième lorsque cela est pertinent.

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

Identifier la fonction de la pièce et exploiter les exigences du cahier des charges

À partir du DT 1 et du DT 2, analyser le support de palier et relever les exigences applicables à sa fabrication et à sa matière.

Exigences client à exploiter

Exigence	Valeur ou critère	Document de référence
Matière	AlSi7Mg0,3, spécification interne FI-07	DT 2
Masse nette nominale	3,20 kg par pièce	DT 2
Aspect	Absence de crique et de manque de matière visible	DT 2
Quantité à livrer	12 pièces conformes	Contexte

Données du cahier des charges Mécafluide, reproduites dans le DT 2.

1.1 (1 point) Indiquer la fonction principale du support de palier dans l'ensemble mécanique et citer deux éléments géométriques du DT 1 qui participent à cette fonction.

1.2 (1,5 point) Relever dans le DT 2 la désignation de la matière, la masse nette nominale et la quantité à livrer. Présenter ces trois données avec leurs unités ou leur forme de désignation.

1.3 (1,5 point) Citer trois contrôles ou critères d'acceptation à appliquer avant la livraison, dont au moins un portant sur la matière et un portant sur l'état de la pièce. Justifier brièvement chaque contrôle à partir des documents fournis.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix de la matière et calculs (7 points)

Calculer la masse de charge, le rendement et le coût matière

La série comporte 12 pièces. Pour un moule, la masse nette de la pièce est de 3,20 kg et la masse totale des attaques et masselottes est de 1,60 kg. La perte de métal au four est estimée à 4 % de la masse chargée. Les retours propres d'attaques et de masselottes sont réutilisés dans la charge et représentent 1,60 kg par moule. Les autres données figurent au DT 2.

Utiliser les relations suivantes : rendement de moulage $\eta = \frac{m_{\text{pièce}}}{m_{\text{pièce}} + m_{\text{retours}}} \times 100$, masse à charger pour obtenir une masse coulée $m_{\text{charge}} = \frac{m_{\text{coulée}}}{1 - p}$, et coût matière du lot $C = m_{\text{lingots}} \times P_{\text{lingot}} + m_{\text{retours}} \times P_{\text{retour}}$.

Données de calcul de la série

Donnée	Valeur	Unité
Masse nette d'une pièce	3,20	kg
Attaques et masselottes par moule	1,60	kg
Perte au four	4	%
Prix du lingot neuf	3,20	€/kg
Prix de valorisation des retours propres	0,80	€/kg

Masses et prix issus du cahier des charges et du DT 2.

2.1 (2 points) Calculer la masse totale coulée nécessaire pour produire les 12 pièces, en incluant les attaques et masselottes. Puis calculer la masse totale à charger au four pour compenser une perte de 4 %. Donner les deux résultats en kilogrammes.

2.2 (2 points) Calculer la masse de retours propres récupérée sur les 12 moules, puis la masse de lingots neufs à introduire dans la charge. Vérifier que la somme des lingots neufs et des retours correspond à la masse totale à charger calculée en 2.1.

2.3 (1,5 point) Calculer le rendement de moulage à partir de la masse nette d'une pièce et de la masse de retours d'un moule. Présenter le calcul en pourcentage, arrondi au dixième.

2.4 (1,5 point) Calculer le coût matière total de la charge du lot en distinguant les lingots neufs et les retours propres. Calculer ensuite le coût matière rapporté à une pièce commandée, en euros par pièce, arrondi au centime.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (6 points)

Établir une préparation de charge et ordonner les opérations de fabrication

La fabrication est réalisée en moulage sable par gravité. Le DT 2 fournit la composition cible de l'alliage et les caractéristiques des matières disponibles. Le DT 3 précise les étapes de production et les contrôles de réception. Compléter le DR 1 et le DR 2 à partir des documents.

Données de préparation de charge

Paramètre	Valeur de référence	Unité ou précision
Silicium, cible de calcul	7,0	% massique
Magnésium, cible de calcul	0,30	% massique
Aluminium, solde nominal	92,70	% massique
Masse totale chargée pour le lot	60,00	kg

Composition cible et données disponibles, voir DT 2.

3.1 (2 points) Pour une charge totale de 60,00 kg, calculer la masse correspondant au silicium et la masse correspondant au magnésium dans l'alliage à la composition cible. Utiliser $m_i = \frac{p_i}{100} \times m_{\text{charge}}$. Indiquer que ces valeurs représentent les masses d'éléments dans la charge cible, et non une consigne d'ajout de métal pur.

3.2 (2 points) À partir du DT 3, ordonner les opérations de fabrication depuis la vérification des matières jusqu'au contrôle final. Indiquer au moins six étapes et associer à chacune un contrôle ou une précaution pertinente.

3.3 (2 points) Compléter le DR 2 en associant à chaque défaut potentiel son indice observable et une action de prévention adaptée. Utiliser les informations des DT 1 à DT 3.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité en fonderie (3 points)

Repérer les risques et définir les mesures de prévention

Avant la fusion et la coulée, l'équipe réalise une analyse des risques au poste. Les consignes internes et les mesures de prévention sont fournies au DT 3. Toute manipulation de métal liquide est réservée aux personnes formées et autorisées.

Situations de travail à analyser

Situation	Risque principal
Présence possible d'humidité dans un outil ou une poche	Projection violente au contact du métal liquide
Déplacement d'une poche de coulée	Brûlure, renversement ou collision
Manipulation de sable et de pièces après coulée	Inhalation de poussières ou brûlure

Situations observées dans l'atelier de moulage.

4.1 (1,5 point) Pour chacune des trois situations du tableau, indiquer une mesure de prévention collective ou organisationnelle permettant de réduire le risque.

4.2 (1,5 point) Citer trois équipements de protection individuelle adaptés aux opérations décrites, en associant chacun à un risque. Préciser pourquoi la vérification de l'absence d'humidité est indispensable avant une opération de coulée.

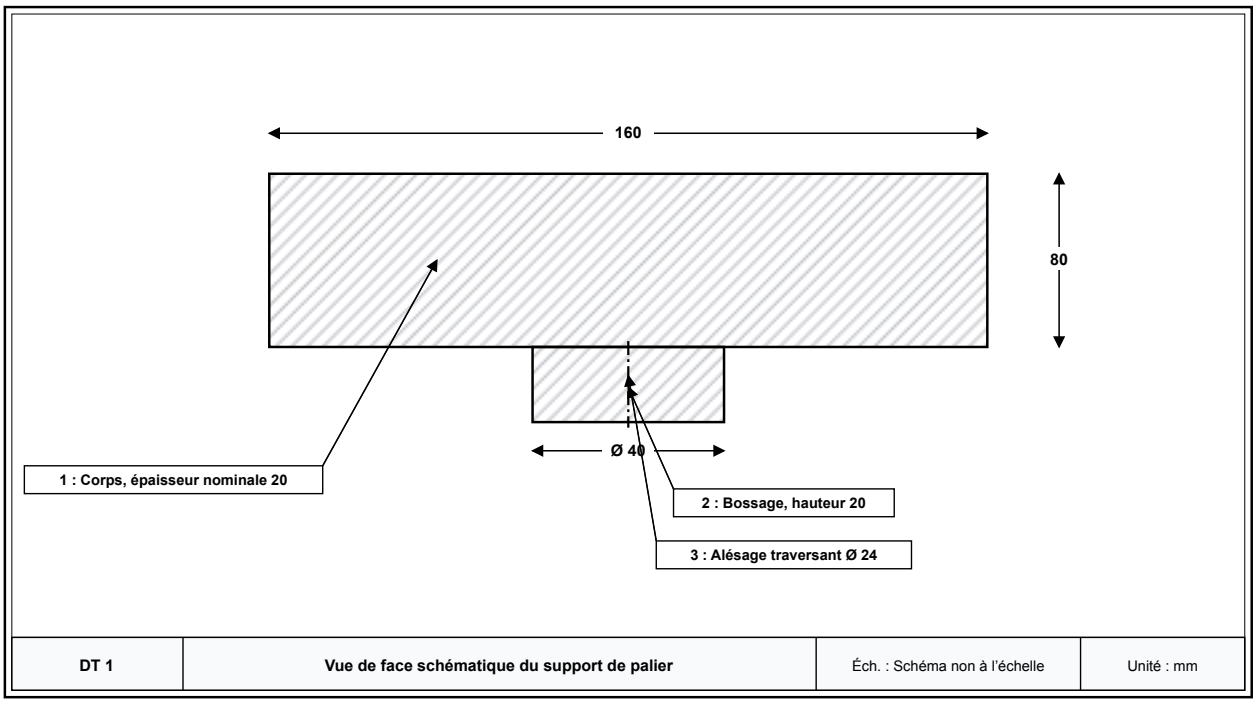
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN SIMPLIFIÉ DU SUPPORT DE PALIER ET REPÉRAGE DES ZONES FONCTIONNELLES

Le dessin est schématique et n'est pas destiné à la fabrication d'un outillage. Les dimensions indiquées sont les dimensions nominales de la pièce finie, en millimètres. Le hachurage représente la matière de la pièce moulée. La pièce comprend un corps rectangulaire, un bossage central supérieur et un alésage traversant destiné au montage d'un axe.

Dimensions principales : corps 160 × 80 × 20 mm ; bossage cylindrique de diamètre 40 mm et de hauteur 20 mm ; alésage traversant de diamètre 24 mm. Masse nette nominale fournie par le client : 3,20 kg. La masse nominale fait foi pour les calculs de charge du présent sujet.



Hachures représentées par le remplissage métallique. Schéma non à l'échelle.

DT 2 : SPÉCIFICATION MATIÈRE ET DONNÉES ÉCONOMIQUES DU LOT

La matière commandée est un alliage d'aluminium de fonderie désigné AlSi7Mg0,3 dans la spécification interne FI-07. La référence EN 1706 est indiquée comme référence de désignation des alliages d'aluminium de fonderie ; les valeurs contractuelles à appliquer dans le présent sujet sont celles du tableau ci-dessous.

Les retours d'attaques et de masselottes sont considérés propres, identifiés et compatibles avec la charge de la série. Les masses fournies sont des données de calcul. La perte au four de 4 % est appliquée à la masse totale chargée pour obtenir la masse coulée nécessaire. Aucun ajout de métal pur ou correction chimique ne doit être déduit des pourcentages cibles sans analyse de composition et consigne spécifique.

Spécification interne FI-07 et caractéristiques des matières

Caractéristique	Valeur	Commentaire
Désignation de l'alliage	AlSi7Mg0,3	Alliage d'aluminium de fonderie
Silicium, cible de calcul	7,0 % massique	Valeur nominale de la spécification interne
Magnésium, cible de calcul	0,30 % massique	Valeur nominale de la spécification interne
Aluminium, solde nominal	92,70 % massique	Valeur de calcul, hors autres éléments résiduels
Masse nette d'une pièce	3,20 kg	Valeur nominale client
Attaques et masselottes par moule	1,60 kg	Retours propres réutilisables
Nombre de pièces conformes commandées	12	Pièces
Perte au four	4 %	Fraction de la masse chargée
Prix du lingot neuf	3,20 €/kg	Prix de calcul
Prix de valorisation des retours propres	0,80 €/kg	Prix de calcul

Valeurs contractuelles fournies pour le présent sujet.

DT 3 : EXTRAIT DE PROCÉDURE INTERNE DE FABRICATION, CONTRÔLES ET PRÉVENTION

Procédure interne FI-PRO-04, applicable à la situation décrite dans le sujet. Les opérations de fusion et de coulée ne sont effectuées que par du personnel formé et autorisé, selon les consignes du site et les équipements prévus. Les prescriptions de prévention du Code du travail et les consignes locales de sécurité doivent être respectées.

Étapes opératoires, contrôles et prévention

Étape	Action ou contrôle attendu	Risque ou défaut associé
1	Vérifier l'identification, la propreté et la compatibilité des lingots et retours	Erreur matière, inclusion ou contamination
2	Vérifier l'état du moule, des outils et de la poche ; s'assurer qu'ils sont secs selon la procédure du site	Projection au contact du métal liquide
3	Préparer la charge et enregistrer les masses introduites	Écart de composition ou de masse
4	Effectuer la fusion et les opérations de traitement selon les instructions de l'atelier	Brûlure, fumées, métal liquide
5	Remplir le moule selon la consigne de coulée de l'atelier	Manque de matière, turbulence, projection
6	Respecter le refroidissement et le démoulage après autorisation	Brûlure, déformation, arrachement
7	Ébarber selon la gamme, puis contrôler visuellement et dimensionnellement	Arêtes coupantes, défaut non détecté
Prévention	Zone balisée, circulation dégagée, outils adaptés et communication entre opérateurs	Collision, renversement, exposition de tiers
EPI	Équipements prescrits par l'évaluation des risques du site : protection adaptée du visage, des mains, du corps et des pieds	Projection, chaleur, brûlure
Poussières	Appliquer les moyens de captage et les consignes de protection définis pour le poste	Inhalation de poussières

Extrait de la procédure interne FI-PRO-04.

Indices de défauts possibles et prévention

Défaut potentiel	Indice observable	Piste de prévention
Manque de matière	Zone incomplètement remplie ou contour absent	Vérifier le remplissage et l'état du système d'alimentation selon la gamme
Inclusion	Particule étrangère visible en surface ou révélée au contrôle	Maintenir les matières et outils propres, appliquer les instructions de préparation
Projection liée à l'humidité	Défaut localisé avec projection ou arrachement de matière	Écarter les éléments humides et vérifier la sécheresse selon la procédure
Crique ou fissuration	Ligne de rupture ou discontinuité visible	Respecter les conditions de refroidissement et de démoulage prescrites

Aide au diagnostic pour le DR 2.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 2.1 à 2.4 et 3.1 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases « ... » en indiquant les calculs, les unités et les résultats. Toute réponse numérique doit être accompagnée de son unité.

Feuille de calcul de charge et de coût matière

Grandeur recherchée	Calcul	Résultat
Masse coulée nécessaire pour 12 moules	.....	... kg
Masse totale à charger au four	.....	... kg
Masse de retours propres	.....	... kg
Masse de lingots neufs	.....	... kg
Rendement de moulage	.....	... %
Coût des lingots neufs	.....	... €
Coût des retours propres	.....	... €
Coût matière total du lot	.....	... €
Coût matière par pièce commandée	.....	... €/pièce
Masse de silicium correspondant à la cible de calcul	.....	... kg
Masse de magnésium correspondant à la cible de calcul	.....	... kg

À compléter par le candidat.

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 3.2 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter directement les tableaux. Pour le protocole, numéroter les étapes dans l'ordre retenu. Pour le diagnostic, associer chaque défaut à un indice et à une action de prévention cohérente avec les DT.

Préparation du protocole opératoire

Ordre	Opération	Contrôle ou précaution associé
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Six étapes au minimum sont attendues.

Tableau de diagnostic des défauts

Défaut potentiel	Indice observable	Action de prévention
Manque de matière	.....	.....
Inclusion	.....	.....
Projection liée à l'humidité	.....	.....
Crique ou fissuration	.....	.....

À compléter par le candidat à l'aide des DT 1 à DT 3.

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.