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 CAP Mouleur-noyauteur, veuillez visiter :
capmouleurnoyauteur.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

MOULEUR NOYAUTEUR : CUIVRE ET BRONZE

SESSION 2026

ÉPREUVE EP3 : TECHNOLOGIE, PARTIE ÉCRITE DE SPÉCIALITÉ, NOYAUTAGE

Coefficient : 3 pour l'épreuve EP3 Durée : 2 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Les documents techniques DT 1 à DT 3 et les documents réponses DR 1 et DR 2 sont fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences de fabrication (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, dosage et calculs (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste de noyautage (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 la calculatrice n'est pas autorisé.

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.
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 DEUX-RIVES, ATELIER DE MOULAGE CUIVREUX, COUËRON (LOIRE-ATLANTIQUE)

La Fonderie des Deux-Rives prépare une série de douze noyaux destinés au moulage d'un corps de robinetterie en bronze. Vous intervenez à l'atelier de noyautage pour analyser le besoin, préparer les matières, organiser la fabrication et contrôler les noyaux avant leur mise en place dans le moule.

Le noyau comprend une partie utile de 240 mm et deux portées d'extrémité de 20 mm chacune. La boîte à noyaux, le procédé retenu, les caractéristiques des produits et les consignes d'atelier sont décrits dans les documents techniques. Toutes les données nécessaires aux calculs et aux réponses sont fournies dans le sujet.

Le travail demandé porte sur la technologie de spécialité de l'épreuve EP3. Répondre aux questions dans l'ordre et compléter les documents réponses DR 1 et DR 2.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences de fabrication (5 points)

Identifier la fonction du noyau, ses surfaces utiles et les exigences de contrôle

À l'aide du cahier des charges et des documents DT 1 et DT 2, analysez le noyau à fabriquer. Distinguez la partie utile des portées et reliez les exigences dimensionnelles aux fonctions attendues dans le moule.

1.1 (2 points) Indiquer la fonction principale du noyau dans la pièce moulée et expliquer le rôle des deux portées d'extrémité lors de la mise en place dans le moule.

1.2 (1,5 point) À partir du DT 1, calculer la longueur totale du noyau, portées comprises. Préciser séparément la longueur de la partie utile et la longueur cumulée des deux portées.

1.3 (1,5 point) Le contrôle de réception porte sur la longueur totale, la section de la partie utile, l'état de surface et la tenue du noyau lors de la manutention. Compléter les lignes correspondantes du DR 1 en indiquant, pour chaque caractéristique, un moyen de contrôle adapté et un défaut à rechercher.

PARTIE 2 : Étude technologique, dosage et calculs (6 points)

Choisir les constituants et déterminer les quantités nécessaires à la fabrication

La série demandée comporte douze noyaux conformes. Pour établir le besoin matière, utiliser le volume de la cavité de boîte, la masse volumique apparente du sable préparé, la perte de fabrication et le dosage de liant indiqués au DT 2. Les pertes de 8 % s'appliquent à la masse de sable nécessaire aux douze noyaux conformes. Le liant est dosé à 2,5 kg pour 100 kg de sable sec.

Données de production pour la série

Donnée	Valeur
Nombre de noyaux conformes demandé	12
Volume d'une cavité de boîte	0,336 L
Masse volumique apparente du sable préparé	1,60 kg/L
Perte de sable prévue	8 %
Dosage du liant	2,5 kg pour 100 kg de sable sec

Valeurs extraites du cahier des charges et du DT 2.

2.1 (2 points) Calculer la masse de sable nécessaire pour produire les douze noyaux conformes, pertes de fabrication comprises. Présenter le calcul avec la formule $m = V \times \rho$, puis appliquer la majoration de 8 %.

2.2 (1 point) Calculer la masse de liant à incorporer à la masse de sable déterminée à la question 2.1. Inscrire les résultats et les unités dans le DR 1.

2.3 (1 point) Le noyau comporte deux évents longitudinaux de diamètre 2 mm. Calculer leur section totale en utilisant $S = n \times \pi \times d^2/4$, avec $n = 2$ et $\pi = 3,14$. Donner le résultat en mm², arrondi au centième.

2.4 (2 points) Le sable sec coûte 0,42 € par kilogramme et le liant coûte 2,80 € par kilogramme. Calculer le coût matière de la série en additionnant le coût du sable et celui du liant. Arrondir le résultat au centime. Le coût de l'énergie et de la main-d'œuvre n'est pas à prendre en compte.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)

Organiser la réalisation, l'aération et le contrôle des noyaux

La fabrication est réalisée dans la boîte à noyaux décrite au DT 1, avec un sable à noyaux lié à l'huile et séché en étuve selon les paramètres indiqués au DT 2. La tige d'armature et les évents doivent rester positionnés conformément au dossier technique. Compléter le DR 2 par un protocole cohérent, depuis la préparation de la boîte jusqu'au contrôle après séchage.

3.1 (2 points) Compléter le protocole opératoire du DR 2 en remettant les opérations dans un ordre logique. Chaque opération doit être associée à un contrôle ou à une précaution adaptée. Les paramètres de séchage à utiliser sont ceux du DT 2.

3.2 (1,5 point) Indiquer la longueur et le diamètre de la tige d'armature à installer. Expliquer pourquoi elle doit être centrée dans la partie utile et ne pas déboucher à travers les portées.

3.3 (1,5 point) Donner trois contrôles à effectuer après démoulage et séchage avant d'autoriser la mise en place du noyau. Pour chacun, indiquer le défaut ou le risque que le contrôle permet de détecter.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste de noyautage (4 points)

Prévenir les risques liés au sable, au liant, à l'étuve et à la manutention

Les travaux sont réalisés dans un atelier de fonderie. Le DT 3 récapitule les risques identifiés au poste et les mesures de prévention définies par l'entreprise. Les principes généraux de prévention du Code du travail s'appliquent : les consignes du site, les fiches de données de sécurité et les équipements de protection mis à disposition doivent être respectés.

4.1 (2 points) Compléter le tableau du DR 2 en associant aux risques liés à la poussière de sable, au contact avec le liant et à la sortie des noyaux de l'étuve une mesure de prévention adaptée et un équipement de protection pertinent.

4.2 (2 points) Un noyau chaud doit être retiré de l'étuve et déposé sur une aire de refroidissement. Décrire les précautions à prendre avant, pendant et après cette opération, en mentionnant au moins une mesure contre les brûlures, une mesure de prévention des chutes ou des heurts et une conduite à tenir en cas de défaut ou de casse du noyau.

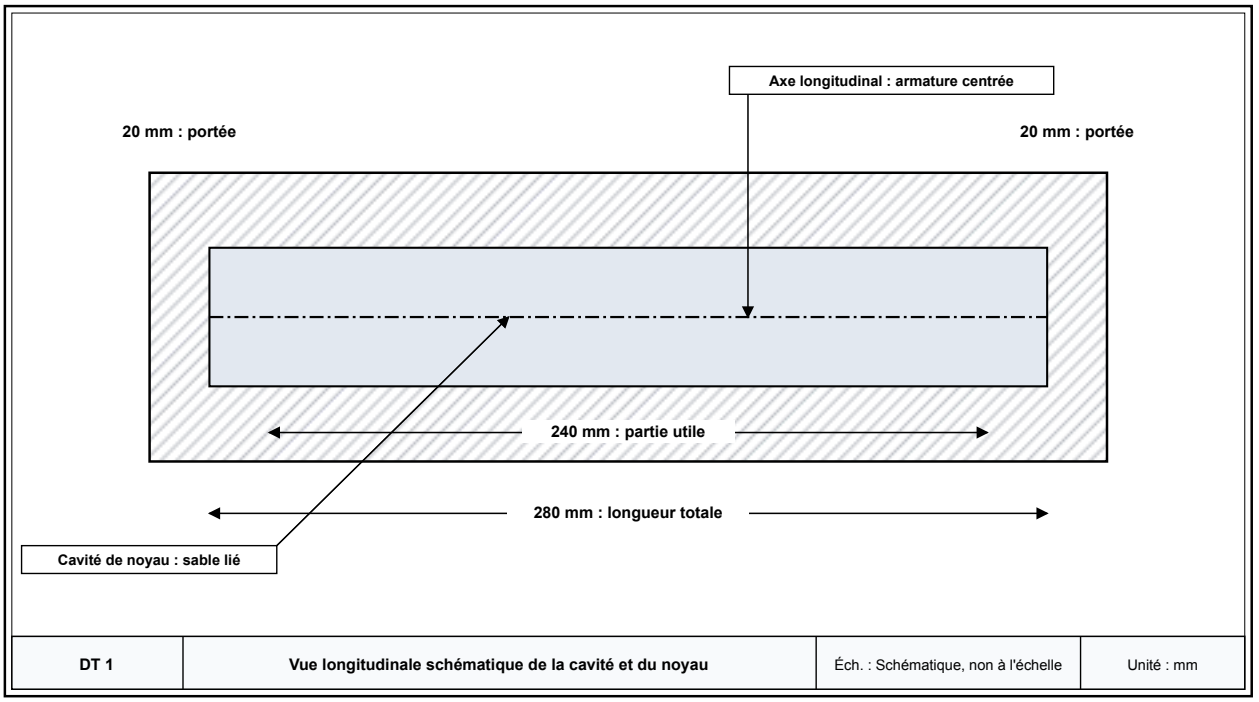
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : BOÎTE À NOYAUX ET DÉFINITION GÉOMÉTRIQUE DU NOYAU

La cavité de la boîte comprend une partie utile de 240 mm et deux portées d'extrémité de 20 mm chacune. La section rectangulaire de la cavité est de 40 mm × 30 mm sur toute sa longueur, portées comprises. La longueur totale de la cavité est donc égale à la longueur de la partie utile additionnée des deux portées. La boîte est constituée de deux demi-boîtes métalliques. Le schéma est une représentation de principe, non à l'échelle.

Le noyau est muni d'une tige d'armature en acier de diamètre 4 mm et de longueur 220 mm, centrée dans la partie utile. Deux évents longitudinaux de diamètre 2 mm traversent le noyau sur la longueur de la cavité. La tige ne doit pas obstruer les évents. Les portées assurent le positionnement du noyau dans le moule.



Représentation de principe. Longueurs en mm. La boîte n'est pas représentée à l'échelle.

DT 2 : FICHE DE FABRICATION ET CARACTÉRISTIQUES DES MATIÈRES

Les valeurs ci-dessous sont les données du cahier des charges de la Fonderie des Deux-Rives pour cette fabrication. Elles s'appliquent à la série étudiée. Le liant est dosé par rapport à la masse de sable sec. Le volume d'une cavité correspond au volume de sable d'un noyau, portées comprises. La perte de fabrication est une majoration de la masse de sable calculée pour les douze noyaux conformes.

Caractéristiques techniques et paramètres de fabrication

Caractéristique	Valeur ou consigne
Sable à noyaux	Sable siliceux sec, masse volumique apparente du sable préparé : 1,60 kg/L
Liant	Liant huileux : 2,5 kg pour 100 kg de sable sec
Perte de fabrication	8 % de la masse de sable nécessaire aux noyaux conformes
Volume d'une cavité	0,336 L
Séchage en étuve	180 °C pendant 45 min, après atteinte de la température de consigne
Armature	Acier, diamètre 4 mm, longueur 220 mm, centrée dans la partie utile
Aération	Deux évents longitudinaux de diamètre 2 mm, libres sur toute la longueur
Prix du sable sec	0,42 € par kg
Prix du liant	2,80 € par kg
Contrôle dimensionnel	Longueur totale : 280 mm ; section de la partie utile : 40 mm × 30 mm

Fiche atelier fournie avec le dossier de fabrication.

DT 3 : RISQUES ET MESURES DE PRÉVENTION AU POSTE DE NOYAUTAGE

Les mesures ci-dessous complètent les consignes de sécurité de l'entreprise et les informations des fiches de données de sécurité des produits. Elles ne dispensent pas de respecter les consignes du responsable d'atelier, les règles de circulation ni les procédures relatives aux équipements.

Risques identifiés et mesures de prévention

Situation dangereuse	Risque principal	Mesures de prévention disponibles
Pesée et manipulation du sable sec	Inhalation de poussières, projection dans les yeux	Limiter les émissions de poussières, utiliser l'aspiration prévue, porter les protections respiratoires et oculaires adaptées aux consignes du site
Préparation et ajout du liant	Contact cutané ou projection dans les yeux	Consulter la fiche de données de sécurité, éviter les projections, porter les gants et les lunettes adaptés
Chargement ou déchargement de l'étuve	Brûlure par contact avec les pièces chaudes	Utiliser les outils de préhension prévus, porter les gants thermiques et respecter l'aire de refroidissement
Déplacement de noyaux et de boîtes	Chute, heurt ou effort excessif	Dégager les circulations, choisir une aide à la manutention si nécessaire et respecter les consignes de port de charge
Casse ou défaut constaté sur un noyau	Coupure, chute de fragments ou emploi d'un produit non conforme	Isoler le noyau, prévenir le responsable et appliquer la procédure de rebut de l'atelier

Consignes du poste de noyautage et de l'étuve.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 1.3, 2.2 et 2.4 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les cellules marquées « ... ». Indiquer les unités dans les résultats numériques. Pour la question 1.3, associer chaque caractéristique à un moyen de contrôle et à un défaut recherché.

Contrôles du noyau et résultats de dosage

Question	Caractéristique ou calcul	Moyen de contrôle ou résultat	Défaut recherché ou unité
1.3	Longueur totale	.....	.....
1.3	Section de la partie utile	.....	.....
1.3	État de surface	.....	.....
1.3	Tenue à la manutention	.....	.....
2.2	Masse de liant pour la série	.....	kg
2.4	Coût matière total de la série	.....	€

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 3.1 et 4.1 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Pour la question 3.1, numéroter les opérations dans l'ordre de réalisation et compléter la précaution ou le contrôle associé. Pour la question 4.1, proposer une mesure de prévention et un équipement de protection adaptés à chaque risque.

Protocole opératoire et prévention

Question	Opération ou risque	Ordre, mesure de prévention ou équipement de protection
3.1	Préparer et vérifier la boîte à noyaux	.....
3.1	Préparer et homogénéiser le mélange sable-liant	.....
3.1	Installer l'armature et vérifier les évents	.....
3.1	Remplir et serrer le sable dans la boîte	.....
3.1	Démouler le noyau et vérifier son état avant étuvage	.....
3.1	Sécher à 180 °C pendant 45 min puis laisser refroidir	.....
4.1	Poussière de sable	.....
4.1	Contact avec le liant	.....
4.1	Noyau chaud à la sortie de l'étuve	.....

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.