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

BAC PRO FONDERIE • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Connaissance des machines et outillages

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-FOND-EP1** • Durée : **3 h** • Coefficient : **2,5**
indicatif, à confirmer dans le règlement d'examen applicable

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et exigences de sécurité** (4 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique et calculs de production** (4 questions) — **Page 5**
3. **Préparation de fabrication et protocole opératoire** (3 questions) — **Page 7**
4. **Prévention et sécurité au poste** (2 questions) — **Page 9**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprofonderie.fr/assets/annales/bac-pro-fonderie/Connaissance des machines et outillages/2026/Bac Pro Fonderie - Connaissance des machines et outillages - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et exigences de sécurité

La Fonderie des Rives prépare une série de supports de palier en aluminium moulés en sable, avec une pièce par moule et un objectif de 120 pièces conformes. Il faut analyser les fonctions du malaxeur, de la machine de moulage, du four de fusion et du poste de décochage, ainsi que les exigences de sécurité associées.

Question 1.1. Associez chacun des quatre équipements du tableau à sa fonction dans la gamme de fabrication. Présentez la réponse sous la forme d'une liste « équipement : fonction ».

Chaque équipement remplit une fonction propre dans la gamme de fabrication, de la préparation du sable jusqu'à la séparation de la pièce refroidie. Les fonctions attendues sont :

- Malaxeur discontinu : préparer le sable de moulage.
- Machine de moulage : compacter le sable autour du modèle.
- Four de fusion : fondre et maintenir l'alliage liquide.
- Poste de décochage : séparer la pièce du sable après refroidissement.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Malaxeur : préparer le sable ; machine de moulage : compacter le sable ; four : fondre l'alliage ; décochage : séparer la pièce refroidie du sable.

Question 1.2. Indiquez l'ordre logique d'utilisation du malaxeur, de la machine de moulage, du four de fusion et du poste de décochage pour fabriquer un moule en sable. Justifiez la place du décochage dans cette séquence.

1. Préparer le sable au malaxeur.
2. Former le moule avec la machine de moulage, en compactant le sable autour du modèle.
3. Fondre l'alliage au four, puis le couler dans le moule.
4. Laisser la pièce se solidifier et refroidir, puis procéder au décochage.

Le décochage intervient après le refroidissement : il permet d'extraire la pièce du sable sans la manipuler alors qu'elle est encore trop chaude.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Malaxeur → machine de moulage → four et coulée → solidification et refroidissement → décochage.

Question 1.3. Le DT 3 indique que la notice du malaxeur interdit l'ouverture de la cuve lorsque les pales sont en mouvement. Citez le document ou la consigne de sécurité à consulter pour appliquer cette exigence sur le poste et indiquez l'action à réaliser avant toute intervention dans la cuve.

Consulter la notice du constructeur du malaxeur et la procédure de consignation de l'établissement, conformément au DT 3. Avant toute intervention dans la cuve, arrêter la machine et empêcher tout redémarrage. La consignation doit être appliquée par une personne habilitée. Ne pas ouvrir la cuve et ne pas y introduire les mains ou un outil tant que les pales sont en mouvement. L'arrêt seul ne suffit donc pas à sécuriser l'intervention.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Consulter la notice et la procédure de consignation. Arrêter la machine, empêcher son redémarrage et faire appliquer la consignation par une personne habilitée.

Question 1.4. En cas de blocage du malaxeur, indiquez deux actions immédiates à réaliser par l'opérateur avant de prévenir le responsable. Pour chacune, précisez le risque qu'elle permet de réduire.

En cas de blocage, l'opérateur sécurise immédiatement le malaxeur sans tenter de dégager la cuve :

- Arrêter la machine : cela réduit le risque d'entraînement ou d'écrasement par les pales.
- Empêcher tout redémarrage et maintenir l'équipement à l'arrêt : cela réduit le risque de remise en marche intempestive.

Ne pas ouvrir la cuve ni y introduire les mains ou un outil. Toute intervention nécessite la consignation prévue au DT 3 par une personne habilitée ; prévenir ensuite le responsable.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Arrêter le malaxeur, empêcher son redémarrage et ne pas intervenir dans la cuve. Faire appliquer la consignation avant toute intervention, puis prévenir le responsable.

2. Étude technologique et calculs de production

L'étude porte sur un support de palier en aluminium, représenté par un plan simplifié indiquant ses dimensions hors tout et son alésage fonctionnel. Les données de volume, de masse volumique, de système d'alimentation, de non-conformité et de capacité des équipements servent à calculer les besoins de production et à vérifier les capacités des machines.

Question 2.1. Calculez en kilogrammes la masse d'une pièce à partir du volume métallique et de la masse volumique fournis, en utilisant la relation m = ρV. Présentez le calcul et son résultat.

La masse se calcule par **m = ρ × V**. Avec le volume métallique fourni, *0,80 dm³*, et la masse volumique retenue, *2,70 kg/dm³*, on obtient **m = 2,70 × 0,80 = 2,16 kg**. Les unités dm³ se simplifient. Les dimensions hors tout du plan DT 1 ne servent pas à ce calcul : le sujet demande d'utiliser le volume réel fourni dans DT 2.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse d'une pièce : 2,16 kg.

Question 2.2. Déterminez le nombre entier de moules à préparer pour obtenir au moins 120 pièces conformes, en tenant compte du taux prévisionnel de non-conformité et en arrondissant au nombre entier supérieur. Calculez ensuite la masse totale de métal à verser, en ajoutant à chaque pièce la masse du système d'alimentation, et reportez les résultats sur le DR 1.

Le nombre théorique de moules est *120 ÷ (1 − 0,032) = 123,97*. L'arrondi supérieur donne **124 moules**. La masse de métal par moule comprend la pièce et son système d'alimentation : *2,16 + 0,54 = 2,70 kg*. Pour la série, on multiplie cette masse par les 124 moules. Aucun métal de réserve n'est ajouté, conformément aux données de DT 2. Ces quatre valeurs sont à reporter dans les cases correspondantes du DR 1.

DR 1 complété - question 2.2

DR 1 : Document réponse : Calcul des besoins de production, question 2.2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les cases marquées par « ... ». Faites apparaître les opérations et les unités. Le nombre de moules doit être arrondi au nombre entier supérieur.

Détermination du nombre de moules et de la masse de métal

Calcul demandé	Opération	Résultat
Nombre de moules à préparer	120 / (1 - 0,032), puis arrondi supérieur	124 moules
Masse d'une pièce	À reprendre du résultat de la question 2.1	2,16 kg
Masse totale par moule, alimentation comprise	Masse d'une pièce + 0,54 kg	2,70 kg
Masse totale de métal pour la série	Nombre de moules × masse totale par moule	334,80 kg

À remettre avec la copie.

✓ RÉPONSE À RETENIR

124 moules ; 2,16 kg par pièce ; 2,70 kg par moule ; 334,80 kg de métal.

Question 2.3. Calculez la masse totale de sable nécessaire pour les moules prévus, puis le nombre minimal de charges du malaxeur. Utilisez les relations données dans le sujet et arrondissez le nombre de charges au nombre entier supérieur.

Chaque moule demande 12 kg de sable. Pour 124 moules, le besoin total est donc *124 × 12 = 1 488 kg*. La capacité utile d'une charge est de 180 kg : *1 488 ÷ 180 = 8,27*. Il faut arrondir au nombre entier supérieur. Huit charges ne fourniraient que 1 440 kg, quantité insuffisante ; neuf charges fournissent 1 620 kg et couvrent le besoin. Le calcul donne le nombre minimal de charges à préparer.

Calcul	Opération	Résultat
Sable total	124 × 12	1 488 kg
Charges nécessaires	1 488 ÷ 180 = 8,27, arrondi supérieur	9 charges

✓ RÉPONSE À RETENIR

1 488 kg de sable, soit 9 charges de malaxeur.

Question 2.4. Vérifiez si la masse totale de métal calculée à la question 2.2 peut être fondue en une seule charge dans le four. Présentez la comparaison avec la charge utile maximale et concluez.

La masse totale à fondre pour les 124 moules est de **334,80 kg**, d'après le calcul de la question 2.2. La charge utile maximale indiquée pour le four est de **450 kg**. La comparaison donne *334,80 kg < 450 kg* : la masse demandée ne dépasse donc pas la capacité d'une charge. Le four peut fondre le métal nécessaire à la série en une seule charge, sans ajout de réserve.

✓ RÉPONSE À RETENIR

334,80 kg < 450 kg : une seule charge de four suffit.

3. Préparation de fabrication et protocole opératoire

La production est réalisée avec un malaxeur discontinu et une machine de moulage, selon les capacités et consignes locales données dans les documents techniques. Il faut préparer les contrôles avant démarrage, décrire un enchaînement opératoire et estimer le temps théorique de moulage.

Question 3.1. Complétez le tableau du DR 2 pour le malaxeur, la machine de moulage et le sable préparé. Pour chaque poste, indiquez un contrôle opérateur pertinent avant démarrage et la décision à prendre si le contrôle n'est pas satisfaisant, en vous appuyant sur le DT 3.

Les contrôles préalables reprennent le tableau de lancement et les consignes du DT 3. Le malaxeur doit être intact, protégé, avec un arrêt d'urgence fonctionnel et une cuve dégagée. Pour le moulage, vérifier la référence, la propreté, le montage et le serrage. Le sable doit être homogène, identifié et conforme aux consignes.

Poste	Contrôle opérateur	Si le contrôle est non satisfaisant
Malaxeur	État de la cuve, des pales et des protecteurs ; arrêt d'urgence fonctionnel ; absence de corps étranger.	Arrêter, empêcher le redémarrage et signaler au responsable. Attendre le contrôle et l'autorisation.
Machine de moulage	Référence du modèle, propreté de la boîte, montage et serrage.	Suspendre l'opération et prévenir le responsable.
Sable préparé	Aspect homogène, identification du lot et conformité aux consignes.	Ne pas utiliser le lot et prévenir le responsable.

Un défaut du malaxeur ou une anomalie au montage impose de ne pas lancer la production. Le lot de sable non conforme est écarté jusqu'à décision du responsable.

DR 2 complété : contrôles avant démarrage

Poste	Contrôle à effectuer par l'opérateur	Décision si le contrôle est non satisfaisant
Malaxeur	Cuve, pales, protecteurs, arrêt d'urgence, cuve dégagée	Arrêter, empêcher le redémarrage, signaler et attendre l'autorisation
Machine de moulage	Référence, boîte propre, montage et serrage	Suspendre l'opération, prévenir le responsable
Sable préparé	Aspect homogène, lot identifié et conforme	Ne pas utiliser le lot, prévenir le responsable

À remettre avec la copie

✓ RÉPONSE À RETENIR

Malaxeur, modèle et sable contrôlés ; toute anomalie entraîne arrêt ou suspension, signalement au responsable et autorisation avant reprise.

Question 3.2. Rédigez un protocole opératoire en quatre étapes ordonnées, depuis la vérification des équipements jusqu'au contrôle du premier moule. Faites apparaître l'identification du lot de sable et le contrôle du montage du modèle.

1. Vérifier le malaxeur : cuve et pales en bon état, protecteurs en place, arrêt d'urgence fonctionnel et absence de corps étranger. Vérifier que la machine de moulage est en état de fonctionner.
2. Identifier le lot de sable, contrôler son aspect homogène et vérifier sa conformité aux consignes de fabrication.
3. Contrôler la référence du modèle, la propreté de la boîte à mouler, puis le montage et le serrage.
4. Préparer le sable, réaliser le premier moule et en contrôler l'état. Si une anomalie est constatée, suspendre l'opération et prévenir le responsable avant de poursuivre.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Équipements vérifiés, lot identifié et validé, montage du modèle contrôlé, puis premier moule réalisé et inspecté avant poursuite de la série.

Question 3.3. À la cadence nominale de la machine de moulage, calculez en heures le temps théorique nécessaire pour réaliser le nombre de moules obtenu à la question 2.2. Utilisez la relation t = N/18 et arrondissez le résultat au centième.

Le nombre de moules retenu à la question 2.2 est $N = \lceil 120/(1-0{,}032) \rceil = 124$. À la cadence nominale de 18 moules par heure, la durée théorique s'obtient en divisant le nombre de moules par la cadence : $t = N/18 = 124/18 = 6{,}8889$ h. L'arrondi au centième donne 6,89 h, soit environ 6 h 53 min. Ce temps théorique ne comprend pas les réglages ni les éventuels arrêts de production.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pour 124 moules réalisés à 18 moules par heure, le temps théorique de moulage est de 6,89 h.

4. Prévention et sécurité au poste

Les opérations de préparation du sable, de moulage et de fusion exposent les opérateurs à des risques mécaniques, liés aux poussières et thermiques. Le sujet présente les situations recensées et les moyens disponibles, et demande de distinguer les mesures de prévention collective des équipements de protection individuelle.

Question 4.1. Pour deux situations différentes du tableau, indiquez le danger, le dommage possible et une mesure de prévention collective adaptée. Présentez votre réponse sous la forme d'un tableau ou d'une liste clairement structurée.

Le danger est la source potentielle de dommage : ici, les pales en mouvement et les poussières en suspension. Le dommage décrit la conséquence possible pour l'opérateur. Les mesures retenues ci-dessous sont collectives, conformément aux moyens indiqués dans le tableau du sujet.

Situation	Danger	Dommage possible	Prévention collective
Accès aux pales du malaxeur	Pales en mouvement	Entraînement ou écrasement	Protecteur interverrouillé et arrêt d'urgence
Transvasement du sable	Poussières en suspension	Atteinte respiratoire par inhalation	Aspiration au poste

L'aspiration réduit les poussières à la source. Le masque, si l'évaluation des risques le prévoit, est une protection individuelle et ne remplace pas cette mesure collective.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Malaxeur : protecteur interverrouillé et arrêt d'urgence. Transvasement du sable : aspiration au poste.

Question 4.2. Si le protecteur interverrouillé du malaxeur ne ferme plus correctement, indiquez la conduite à tenir avant toute remise en service. Citez également deux équipements de protection individuelle adaptés à une opération de coulée et précisez le risque auquel chacun répond. Ces équipements ne remplacent pas la remise en état du protecteur.

Un protecteur qui ferme mal impose l'arrêt de l'équipement. Il ne faut ni poursuivre la production ni tenter de neutraliser l'interverrouillage.

1. Empêcher le redémarrage du malaxeur et signaler le défaut au responsable.
2. Faire contrôler et remettre en état le protecteur selon la procédure de l'établissement. La remise en service exige un contrôle et une autorisation.

Pour la coulée, les EPI adaptés complètent les protections collectives, sans remplacer la remise en état du malaxeur :

- Gants résistants à la chaleur : réduisent le risque de brûlure aux mains.
- Écran facial : protège le visage des projections de métal liquide.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Arrêter, empêcher le redémarrage et signaler le défaut. Reprise après remise en état, contrôle et autorisation. Coulée : gants résistants à la chaleur et écran facial.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de Baccalauréat professionnel Fonderie, session 2026, porte le code 26-BCP-FOND-EP1 et prévoit 3 h, avec un coefficient indicatif de 2,5 à confirmer. Ce document de conception, non publié officiellement par le ministère, étudie la production en moule sable d'un support de palier en aluminium. Il évalue l'analyse des équipements, les calculs de production, la préparation opératoire et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La masse d'une pièce se calcule par m = ρV, en vérifiant la cohérence des unités.
- Le nombre de moules est N = objectif conforme / (1 - taux de non-conformité), puis arrondi à l'entier supérieur.
- La masse de métal par moule comprend la pièce et le système d'alimentation; aucune réserve non indiquée ne s'ajoute.
- Le temps théorique de moulage se calcule par t = N / cadence, avec une cadence exprimée en moules par heure.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer le volume réel de la pièce des dimensions hors tout du plan schématique.
- Présenter les opérations et les unités, puis appliquer les arrondis demandés pour les moules et les charges.
- En cas de blocage ou de danger, arrêter l'équipement, empêcher son redémarrage et appliquer la procédure de consignation prévue.
- Distinguer prévention collective et EPI; les EPI ne compensent pas un protecteur défectueux.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment tenir compte du taux de pièces non conformes pour déterminer les moules ?

Divisez l'objectif de pièces conformes par la proportion attendue de pièces conformes, soit 1 moins le taux de non-conformité exprimé en fraction. Arrondissez ensuite au nombre entier supérieur pour garantir l'objectif.

Q : Pourquoi faut-il utiliser le volume fourni plutôt que les cotes du dessin ?

Le dessin est schématique et ses dimensions hors tout ne décrivent pas le volume réel de métal. Pour calculer la masse, utilisez exclusivement le volume communiqué dans le DT 2 et la masse volumique indiquée.

Q : Comment gérer le temps et les documents réponses pendant l'épreuve ?

L'épreuve dure 3 h. Répartissez le temps entre les quatre parties, gardez une marge pour vérifier les calculs et les unités, puis complétez et rendez obligatoirement les documents réponses DR 1 et DR 2 avec la copie.

Q : Quels critères de sécurité et quelles normes faut-il appliquer dans ce sujet ?

Le sujet demande de respecter les consignes locales du DT 3 et les procédures de l'établissement. Il ne cite pas de norme particulière ni de barème détaillé par critère; ne rajoutez donc pas d'exigence non indiquée.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprofonderie.fr/assets/annales/bac-pro-fonderie/Connaissance des machines et outillages/2026/Bac Pro Fonderie - Connaissance des machines et outillages - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro Fonderie : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.