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

Mathématiques et sciences physiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-FON-E11** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Refroidissement d’une pièce moulée** (4 questions) — **Page 3**
2. **Production et contrôle des noyaux** (5 questions) — **Page 5**
3. **Neutralisation d’un effluent de nettoyage** (5 questions) — **Page 7**
4. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprofonderie.fr/assets/annales/bac-pro-fonderie/Physique-chimie/2026/Bac Pro Fonderie - Physique-chimie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Refroidissement d’une pièce moulée

À la Fonderie des Rives, la température d’une pièce après démoulage est modélisée par une fonction exponentielle pendant les 40 premières minutes. L’étude s’appuie sur la fonction donnée, sa courbe représentative et un tableau de variations à compléter.

Question 1.1. Calculer la température initiale T(0), puis la température prévue par le modèle au bout de 10 minutes. Donner les résultats au degré Celsius près.

Le modèle est $T(t) = 25 + 675\,\exp(-0,08t)$. À $t = 0$, $\exp(0) = 1$, donc $T(0) = 25 + 675 = 700$ °C. Après 10 min, $T(10) = 25 + 675\,\exp(-0,08 \times 10) \approx 328,3$ °C. Arrondies au degré près, les températures sont 700 °C et 328 °C.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T(0) = 700$ °C ; $T(10) = 328$ °C.

Question 1.2. À partir de la dérivée de exp(at), déterminer l’expression de T’(t), puis calculer la vitesse instantanée de refroidissement à t = 10 min, en °C/min, au dixième près.

La dérivée de $\exp(-0,08t)$ est $-0,08\,\exp(-0,08t)$. Ainsi, $T'(t) = -54\,\exp(-0,08t)$ °C/min. À $t = 10$ min, $T'(10) = -54\,\exp(-0,8) \approx -24,3$ °C/min au dixième près. Le signe négatif indique que la température diminue : la vitesse de refroidissement est de 24,3 °C/min.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T'(t) = -54\,\exp(-0,08t)$; $T'(10) \approx -24,3$ °C/min.

Question 1.3. Déterminer le temps auquel la pièce atteint 200 °C. Donner le résultat à la minute près, puis vérifier sa cohérence avec la courbe.

On résout $T(t) = 200$: $25 + 675\,\exp(-0,08t) = 200$, donc $\exp(-0,08t) = 7/27$. En prenant le logarithme, $-0,08t = \ln(7/27)$, d’où $t = \ln(27/7)/0,08 \approx 16,9$ min. À la minute près, la pièce atteint 200 °C après 17 min. La courbe confirme cette valeur : l’intersection avec le seuil se situe entre 15 et 20 min.

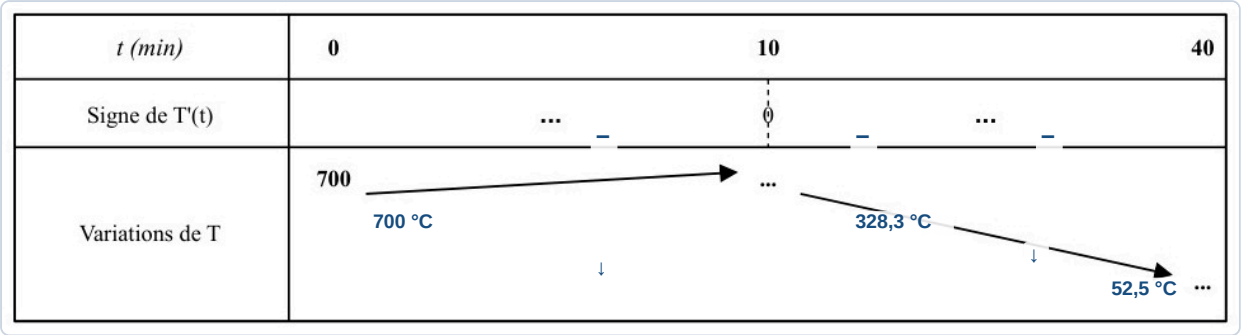
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La pièce atteint 200 °C après environ 17 min.

Question 1.4. Indiquer le sens de variation de T sur l’intervalle étudié, préciser vers quelle température le modèle tend lorsque le temps augmente, puis compléter le tableau de variations.

Comme $\exp(-0,08t) > 0$, on a $T'(t) = -54\,\exp(-0,08t) < 0$ sur $[0;40]$: la température décroît. Le 0 préimprimé sous $t = 10$ dans le tableau est incompatible avec la fonction, car $T'(10) < 0$. Lorsque le temps augmente, l’exponentielle tend vers 0 et $T(t)$ tend vers 25 °C, la température de l’atelier.

Temps t (min)	0	10	40
Signe de $T'(t)$	–	–	–
Variations de T	700 °C	328,3 °C	52,5 °C

Tableau de variations complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

T décroît sur $[0; 40]$ et tend vers 25 °C.

2. Production et contrôle des noyaux

Une cellule de fabrication produit des noyaux de sable, avec une production journalière qui augmente régulièrement à partir de 80 noyaux le premier jour. Le contrôle porte sur deux lignes de production présentant des taux de conformité différents et est représenté par un arbre pondéré.

Question 2.1. Justifier que la suite (u_n) est arithmétique, préciser sa raison, exprimer u_n en fonction de n, puis calculer la production du dixième jour.

La production augmente de 12 noyaux chaque jour : la différence entre deux termes consécutifs est constante, donc (u_n) est arithmétique de raison $r = 12$. Le premier terme vaut $u_1 = 80$. Avec la formule $u_n = u_1 + (n-1)r$, on obtient $u_n = 80 + 12(n-1)$. Au dixième jour : $u_{10} = 80 + 12(10-1) = 188$. La production journalière du dixième jour est donc de 188 noyaux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Raison : 12 noyaux par jour ; $u_n = 80 + 12(n-1)$; $u_{10} = 188$ noyaux.

Question 2.2. Calculer le nombre total de noyaux produits pendant les dix premiers jours. La relation de somme des n premiers termes d'une suite arithmétique peut être utilisée.

Grandeur	Valeur
Nombre de jours	10
Production du jour 1	80 noyaux
Production du jour 10	188 noyaux

La somme des dix termes d'une suite arithmétique est $S_{10} = \frac{10(u_1+u_{10})}{2}$. En remplaçant par les productions des jours 1 et 10 : $S_{10} = \frac{10(80+188)}{2} = 1\,340$. Le total produit pendant les dix premiers jours est donc de 1 340 noyaux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Total produit pendant les dix premiers jours : 1 340 noyaux.

Question 2.3. Compléter dans le document réponse DR 1 le tableau de production pour les jours 1, 5 et 10, en inscrivant les quantités calculées avec leur unité.

La formule de production est $u_n = 80 + 12(n-1)$, avec n le rang du jour. Le tableau indique déjà 80 noyaux au jour 1. Pour le jour 5, il y a quatre augmentations de 12 noyaux : $u_5 = 80 + 4 \times 12 = 128$. Pour le jour 10, il y en a neuf : $u_{10} = 80 + 9 \times 12 = 188$. Inscrire ces valeurs en noyaux dans les cases des jours 5 et 10.

DR 1 complété

Rang du jour n	1	5	10
Nombre de noyaux u_n	80	128	188

Compléter les quantités produites aux jours 5 et 10.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Jour 1 : 80 noyaux ; jour 5 : 128 noyaux ; jour 10 : 188 noyaux.

Question 2.4. À l'aide de l'arbre pondéré, calculer la probabilité qu'une pièce choisie au hasard soit conforme. Donner le résultat sous forme décimale, puis en pourcentage.

Les deux chemins qui aboutissent à une pièce conforme sont « A puis C » et « B puis C ». La probabilité de chacun est le produit des probabilités inscrites sur ses branches :

- Ligne A et pièce conforme : $0,60 \times 0,96 = 0,576$.
- Ligne B et pièce conforme : $0,40 \times 0,90 = 0,360$.

En additionnant ces probabilités, $P(C) = 0,576 + 0,360 = 0,936$, soit 93,6 %.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P(C) = 0,936$, soit $93,6\,\%$.

Question 2.5. Calculer la probabilité qu'une pièce provienne de la ligne A sachant qu'elle est conforme. Arrondir le résultat au centième.

On cherche la probabilité qu'une pièce provienne de A sachant qu'elle est conforme. Parmi toutes les pièces, la probabilité d'être issue de A et conforme vaut $P(A \cap C) = 0,60 \times 0,96 = 0,576$. La probabilité d'être conforme est $P(C) = 0,936$. Ainsi, $P(A \mid C) = \frac{P(A \cap C)}{P(C)} = \frac{0,576}{0,936} \approx 0,6154$. Arrondi au centième, le résultat est 0,62.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P(A \mid C) = 0,62$ au centième.

3. Neutralisation d’un effluent de nettoyage

Un prélèvement d’effluent de nettoyage contient des ions oxonium, et sa neutralisation est réalisée avec une solution d’hydroxyde de sodium contenant des ions hydroxyde. Les données de volume et de concentration servent à étudier la réaction acido-basique, la quantité de matière, le volume neutralisant et le pH initial.

Question 3.1. Écrire l’équation équilibrée de la réaction entre les ions oxonium et les ions hydroxyde.

Les atomes et les charges sont conservés avec un ion H_3O^+, un ion HO^- et deux molécules d’eau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $H_3O^+ + HO^- \rightarrow 2\ H_2O$.

Question 3.2. Calculer la quantité de matière d’ions oxonium contenue dans le prélèvement d’effluent. Donner le résultat en moles.

On applique **n = C × V**, avec C en mol/L et V en L : $n(H_3O^+) = (1{,}0 \times 10^{-2}) \times 0{,}50 = 0{,}005$ mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(H_3O^+) = 5{,}0 \times 10^{-3}$ mol.

Question 3.3. Déterminer la quantité de matière d’ions hydroxyde nécessaire à la neutralisation, puis calculer le volume de solution basique à verser. Exprimer le volume en millilitres.

La réaction est dans les proportions 1:1. À l’équivalence, $n(HO^-) = n(H_3O^+) = 0{,}005$ mol. Avec n = C × V, V = 0,005/0,10 = 0,050 L. Or 1 L = 1 000 mL, donc V = 0,050 × 1 000 = 50 mL.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il faut 0,005 mol d’ions HO^-, soit 50 mL de solution basique.

Question 3.4. Calculer le pH initial de l’effluent à partir de la relation $pH = -\log_{10}([H_3O^+])$, avec la concentration exprimée en mol/L.

La concentration donnée est $[H_3O^+] = 1{,}0 \times 10^{-2}$ mol/L. Donc $pH = -\log_{10}(1{,}0 \times 10^{-2}) = 2$. Cette valeur, inférieure à 7, confirme que l’effluent est acide.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> pH initial = 2 : l’effluent est acide.

Question 3.5. Indiquer une précaution de sécurité à respecter lors de la manipulation de l’effluent acide et de la solution basique.

Les deux solutions sont corrosives. Porter une blouse, des lunettes de protection et des gants adaptés. En cas de projection, rincer immédiatement et abondamment à l’eau, puis prévenir le responsable d’atelier.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Porter une blouse, des lunettes de protection et des gants adaptés.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E11 de mathématiques et sciences physiques du bac professionnel Fonderie, session 2026, porte le code 26-BCP-FON-E11. D'une durée de 2 heures et affectée du coefficient 2, elle étudie le refroidissement d'une pièce moulée, la production et le contrôle de noyaux, puis la neutralisation d'un effluent. Elle évalue modélisation, suites, probabilités et calculs de chimie.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour $T(t) = 25 + 675\exp(-0{,}08t)$, dériver l'exponentielle en multipliant $\exp(-0{,}08t)$ par $-0{,}08$.
- Une suite arithmétique vérifie $u_n = u_1 + (n-1)r$ et $S_n = n(u_1 + u_n)/2$.
- Pour un arbre pondéré, $P(C) = P(A)P(C|A) + P(B)P(C|B)$.
- La quantité de matière vaut $n = C \times V$ avec V en litres; à l'équivalence, $n(H_3O^+) = n(HO^-)$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les unités et les arrondis demandés, notamment °C, °C/min, mol et mL.
- Pour le seuil de 200 °C, confronter le résultat obtenu par calcul à la courbe fournie.
- Distinguer la probabilité d'être conforme de la probabilité conditionnelle de provenir de A sachant la conformité.
- Compléter et rendre le document réponse DR 1; porter blouse, lunettes et gants pour manipuler les solutions corrosives.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le temps où la pièce atteint 200 °C ?

Égalisez l'expression de la température à 200 °C, isolez l'exponentielle, puis appliquez le logarithme népérien pour isoler le temps. Arrondissez à la minute près et vérifiez que la valeur correspond à l'intersection avec le seuil sur la courbe.

Q : Comment calculer la probabilité qu'une pièce conforme provienne de la ligne A ?

Utilisez la probabilité conditionnelle $P(A|C) = P(A \cap C)/P(C)$. Calculez $P(A \cap C)$ avec les probabilités de la branche A, puis divisez par la probabilité totale d'obtenir une pièce conforme, trouvée à l'aide de l'arbre pondéré.

Q : Comment répartir son temps et gérer les documents réponses ?

L'épreuve dure deux heures et comprend trois exercices indépendants valant respectivement 7, 8 et 5 points. Répartissez le temps selon les points, gardez un moment pour vérifier les unités et arrondis, et rendez obligatoirement le DR 1 complété avec la copie.

Q : Quelles conventions de calcul et de sécurité faut-il respecter ?

Respectez les unités des relations, notamment le volume en litres pour $n = C \times V$, et appliquez les arrondis demandés par chaque question. Pour les solutions corrosives, portez blouse, lunettes et gants adaptés; en cas de projection, rincez abondamment et prévenez le responsable.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprofonderie.fr/assets/annales/bac-pro-fonderie/Physique-chimie/2026/Bac Pro Fonderie - Physique-chimie - 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.