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 PC, veuillez visiter :
bacpropc.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro PC

Épreuve scientifique : mathématiques et sciences physiques et chimiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-PC-E1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3 au total : 1,5 pour E11 et 1,5 pour E12**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Refroidissement d’un moule après production (4 questions) **Page 3**

2. Suivi de la masse injectée (3 questions) **Page 5**

3. Neutralisation d’un bain acide (4 questions) **Page 7**

4. Contrôle pratique du pH d’une eau de rinçage (4 questions) **Page 9**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpropc.fr/assets/annales/bac-pro-pc/Mathématiques - Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro PC - Mathématiques - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Refroidissement d’un moule après production

Après l’arrêt d’une presse, la température du moule est modélisée par une fonction exponentielle du temps sur un intervalle de 60 minutes. L’exercice porte sur la dérivée, les variations de température et la détermination de températures et de durées.

E11 : Mathématiques

Question 1.1. Calculer la dérivée de la fonction T, puis démontrer que T est décroissante sur l’intervalle [0 ; 60].

La fonction est $T(t) = 22 + 168\,\exp(-0,08t)$. Par dérivation de l’exponentielle composée, $T'(t) = 168 \times (-0,08)\,\exp(-0,08t) = -13,44\,\exp(-0,08t)$. Pour tout $t \in [0;60]$, l’exponentielle est strictement positive. Ainsi, $T'(t) < 0$ sur l’intervalle : la température du moule est strictement décroissante.

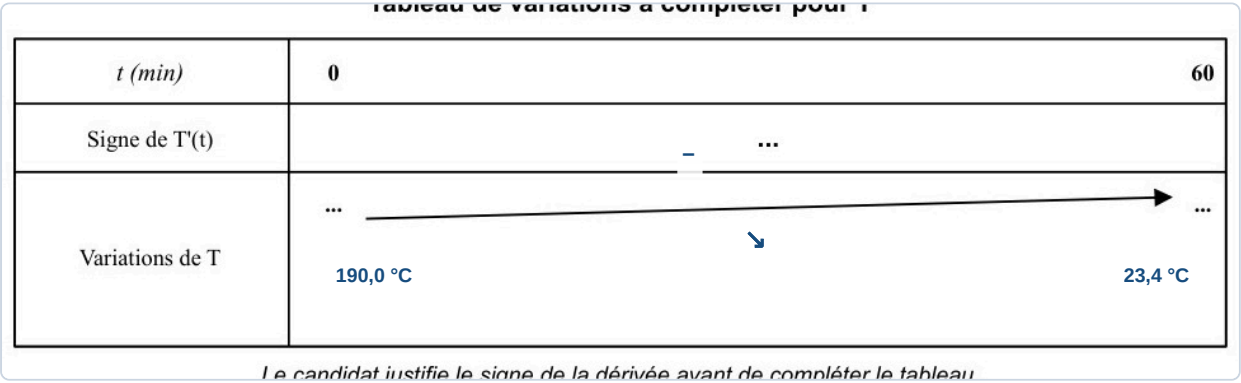
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T'(t) = -13,44\,\exp(-0,08t) < 0$ sur $[0;60]$: T est strictement décroissante.

Question 1.2. Compléter le tableau de variations de T sur [0 ; 60] et donner les valeurs de T(0) et T(60), arrondies au dixième de degré Celsius.

La dérivée est négative sur tout l’intervalle. Aux bornes, $T(0) = 22 + 168\,\exp(0) = 190$ °C et $T(60) = 22 + 168\,\exp(-0,08 \times 60) \approx 23,3826$ °C, soit 23,4 °C au dixième.

t (min)	0	60
Signe de $T'(t)$	−	
Variations de T	190,0 °C	23,4 °C

Tableau de variations complété



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> T décroît de 190,0 °C à 23,4 °C entre 0 et 60 min.

Question 1.3. **Calculer la température du moule après 20 minutes et arrondir le résultat au degré Celsius.**

Données : $t = 20$ min et $T(t) = 22 + 168\exp(-0,08t)$. En remplaçant t par 20, $T(20) = 22 + 168\exp(-0,08 \times 20) = 22 + 168\exp(-1,6) \approx 55,9186$ °C. Arrondie au degré Celsius, la température du moule après 20 minutes est de 56 °C.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T(20) \approx 56$ °C.

Question 1.4. **Résoudre l'équation T(t) = 60 afin de déterminer le temps nécessaire pour que le moule atteigne 60 °C, puis arrondir le résultat à la minute.**

1. $22 + 168\exp(-0,08t) = 60$, donc $\exp(-0,08t) = \frac{60-22}{168} = \frac{38}{168}$.
2. En prenant le logarithme népérien, $-0,08t = \ln\left(\frac{38}{168}\right)$, donc $t = \frac{\ln(168/38)}{0,08} \approx 18,58$ min.
3. Arrondi à la minute, le moule atteint 60 °C après 19 minutes.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le moule atteint 60 °C après environ 19 min.

2. Suivi de la masse injectée

Un opérateur relève la masse de matière injectée pour différentes durées de cycle de réglage, avec cinq mesures présentées dans un tableau. Il faut représenter les données, construire un ajustement affine et utiliser le modèle pour estimer une masse.

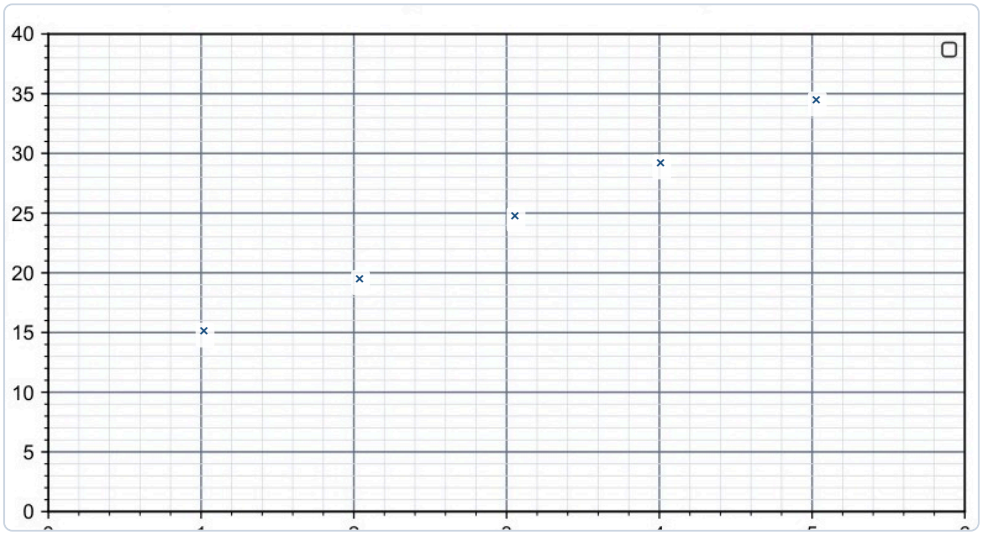
E11 : Mathématiques

Question 2.1. Sur le document réponse DR 1, placer les cinq points correspondant aux durées et aux masses indiquées dans le tableau.

Sur le DR 1, placer la durée t (en secondes) sur l'axe horizontal et la masse m (en grammes) sur l'axe vertical. Le repère couvre t de 0 à 6 s et m de 0 à 40 g. Reporter les cinq couples du tableau, sans les relier : chaque donnée est un point isolé. Les croix ci-dessous sont positionnées sur le repère de la page 8.

Durée t (s)	Masse m (g)
1	14,8
2	19,5
3	25,2
4	29,7
5	35,1

Nuage de points placé



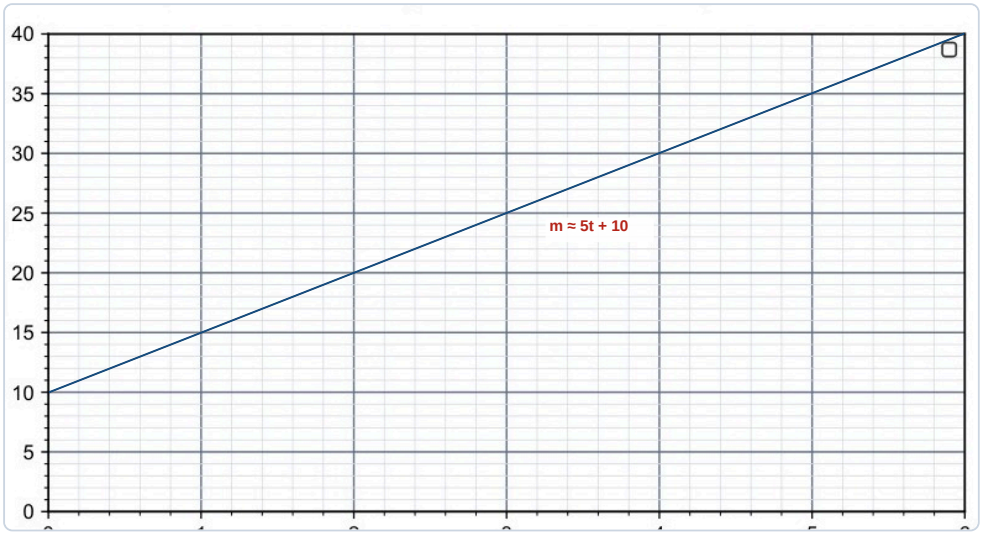
✓ RÉPONSE À RETENIR

Points à placer : (1 ; 14,8), (2 ; 19,5), (3 ; 25,2), (4 ; 29,7) et (5 ; 35,1).

Question 2.2. **Tracer une droite d'ajustement du nuage de points, déterminer graphiquement son équation sous la forme m = at + b et expliquer le choix des valeurs de a et de b.**

Les cinq mesures suivent une tendance presque linéaire. Sur le graphique, une droite passant au milieu du nuage augmente d'environ 5 g quand t augmente de 1 s : on retient donc une pente a proche de 5. Elle coupe l'axe des masses près de 10 g, d'où b proche de 10. Une équation graphique convenable est **m ≈ 5t + 10**, avec m en grammes et t en secondes.

Droite d'ajustement



✓ RÉPONSE À RETENIR

Équation d'ajustement : m ≈ 5t + 10, avec m en g et t en s.

Question 2.3. **À l'aide du modèle affine, estimer la masse injectée pour une durée de cycle de 6 secondes et préciser s'il s'agit d'une interpolation ou d'une extrapolation.**

Le modèle affine retenu est m ≈ 5t + 10, où t est en secondes et m en grammes. Pour une durée de 6 s, on remplace t par 6 : m ≈ 5 × 6 + 10 = 40 g. Les mesures disponibles couvrent uniquement les durées de 1 à 5 s. Comme 6 s est en dehors de cet intervalle, cette estimation est une extrapolation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour 6 s, la masse estimée est 40 g : c'est une extrapolation au-delà des 5 s mesurées.

3. Neutralisation d’un bain acide

Un prélèvement aqueux d’acide chlorhydrique doit être neutralisé avec une solution d’hydroxyde de sodium de concentration connue. Les données permettent d’étudier la réaction, les quantités de matière, le volume nécessaire à l’équivalence et le pH initial.

E12 : Sciences physiques et chimiques

Question 3.1. **Écrire l’équation équilibrée de la réaction de neutralisation entre l’acide chlorhydrique et l’hydroxyde de sodium, en faisant apparaître les espèces chimiques en solution.**

En solution, l’acide chlorhydrique et l’hydroxyde de sodium apportent les ions indiqués ci-dessous. Les ions sodium et chlorure sont spectateurs ; l’équation ionique nette s’obtient en les supprimant.

$$\mathrm{H_3O^+(aq) + Cl^-(aq) + Na^+(aq) + HO^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + Na^+(aq) + Cl^-(aq)}$$

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\mathrm{H_3O^+(aq) + HO^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l)}$

Question 3.2. **Calculer la quantité de matière d’ions oxonium présente dans le prélèvement avant la neutralisation.**

Données : $C = 0{,}200\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$ et $V = 0{,}0500\ \mathrm{L}$. Avec $n = C \times V$, on obtient $n = 0{,}200 \times 0{,}0500 = 0{,}0100\ \mathrm{mol}$. Le prélèvement contient donc initialement $0{,}0100\ \mathrm{mol}$ d’ions oxonium.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$n(\mathrm{H_3O^+}) = 0{,}0100\ \mathrm{mol}$

Question 3.3. **Calculer le volume de solution d’hydroxyde de sodium nécessaire pour atteindre l’équivalence et justifier le rapport stœchiométrique utilisé.**

L’équation ionique donne un rapport stœchiométrique $1 : 1$. À l’équivalence, $n(\mathrm{HO^-}) = n(\mathrm{H_3O^+}) = 0{,}0100\ \mathrm{mol}$. Avec $V = n/C$, le volume nécessaire vaut $V = 0{,}0100/0{,}100 = 0{,}100\ \mathrm{L}$, soit $100\ \mathrm{mL}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume de solution d’hydroxyde de sodium à l’équivalence : $100\ \mathrm{mL}$.

Question 3.4. **Calculer le pH initial du prélèvement et arrondir le résultat au centième.**

Donnée : $C = 0{,}200\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. Pour cet acide fort, $\mathrm{pH} = -\log(C)$, donc $\mathrm{pH} = -\log(0{,}200) = 0{,}69897\ldots$. Arrondi au centième, le pH initial est $0{,}70$, sans unité.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$\mathrm{pH} = 0{,}70$

4. Contrôle pratique du pH d’une eau de rinçage

Après le nettoyage d’une ligne, le pH d’une eau de rinçage doit être mesuré avant son rejet vers une cuve de collecte. Le candidat étalonne un pH-mètre avec des solutions tampons, consigne la mesure et la compare à la plage de conformité de 6,5 à 8,5 inclus.

E12 : Sciences physiques et chimiques

Question 4.1. Indiquer une précaution de sécurité ou de manipulation à respecter pendant la mesure et expliquer son utilité.

Rincer l’électrode à l’eau distillée entre les solutions, puis l’essuyer délicatement sans frotter la membrane. Le rinçage évite de contaminer une solution avec la précédente. L’essuyage doux retire les gouttes sans abîmer la membrane, qui est fragile. Cette précaution contribue à obtenir une mesure fiable et à préserver l’électrode.

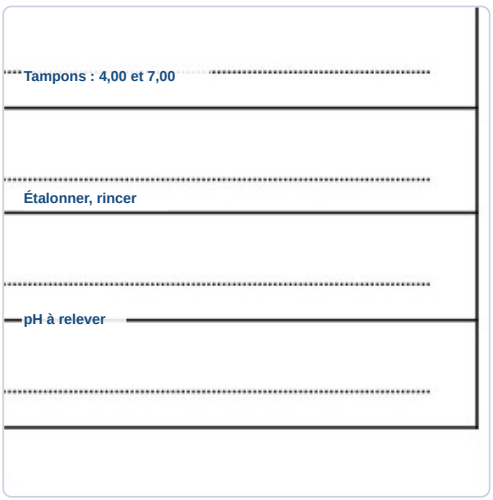
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rincer l’électrode entre les solutions et l’essuyer délicatement sans frotter la membrane.

Question 4.2. Étalonner le pH-mètre avec les solutions tampons disponibles, puis mesurer le pH de l’échantillon en respectant les consignes. Reporter sur le document réponse DR 1 les étapes essentielles de l’étalonnage et la valeur mesurée.

1. Étalonner le pH-mètre avec les tampons pH 7,00 puis pH 4,00, selon les consignes de l’appareil.
2. Entre les solutions, rincer l’électrode à l’eau distillée et l’essuyer délicatement sans frotter la membrane.
3. Rincer l’électrode, la plonger dans l’échantillon et attendre que l’affichage se stabilise.
4. Reporter sur le DR 1 les tampons, les étapes et le pH effectivement mesuré.

La valeur de l’échantillon se relève pendant la manipulation, puis sert à établir la conformité.

DR 1 complété pour l’étalonnage et la mesure



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tampons utilisés : pH 7,00 et 4,00. Reporter le pH réellement lu sur l’échantillon.

Question 4.3. **Comparer la valeur mesurée à la plage de conformité et conclure sur la conformité de l'eau de rinçage.**

Le critère indiqué dans le sujet inclut les deux bornes : une mesure égale à 6,5 ou à 8,5 est donc conforme. Comparer la valeur lue pendant la manipulation à cette plage, puis inscrire la conclusion correspondante dans la dernière ligne du compte rendu du DR 1.

pH mesuré	Conclusion
6,5 ≤ pH ≤ 8,5	Eau conforme
pH < 6,5 ou pH > 8,5	Eau non conforme

La conclusion dépend du résultat effectivement mesuré.

Critère de conformité à reporter sur le DR 1

Conclusion de conformité	..... Conforme : 6,5 à 8,5 inclus

Compléter à partir de la manipulation de l'exercice 4.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Conforme si 6,5 ≤ pH mesuré ≤ 8,5 ; sinon, non conforme.

Question 4.4. **Indiquer une action à entreprendre si la valeur mesurée est hors de la plage de conformité.**

Si la mesure est hors de la plage 6,5 à 8,5 inclus, ne pas rejeter l'eau dans la cuve de collecte. Prévenir le responsable et appliquer la procédure de correction prévue sur le site. Après traitement, mesurer de nouveau le pH. Le rejet ne peut être envisagé que lorsque le résultat respecte le critère de conformité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Bloquer le rejet, prévenir le responsable, appliquer la procédure de correction et mesurer de nouveau le pH.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1 du bac professionnel Plastiques et composites, session 2026, porte le code 26-BCP-PC-E1. D'une durée officielle de 3 heures et de coefficient 3, elle comprend les mathématiques et les sciences physiques et chimiques. À partir de situations de plasturgie, elle évalue le refroidissement d'un moule, le suivi de masse injectée, la neutralisation d'un bain acide et le contrôle expérimental du pH.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour $T(t) = 22 + 168\exp(-0{,}08t)$, dériver l'exponentielle puis étudier le signe de $T'(t)$ pour établir les variations.
- Un ajustement affine s'écrit $m = at + b$; une estimation hors de l'intervalle des mesures connues est une extrapolation.
- La quantité de matière se calcule par $n = C \times V$, avec le volume exprimé en litres ; à l'équivalence, les quantités réactives respectent la stœchiométrie.
- Pour l'acide fort, le sujet donne $pH = -\log(C)$; la mesure de l'eau est conforme si $6{,}5 \leq pH \leq 8{,}5$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les volumes en litres avant d'utiliser $n = C \times V$.
- Justifier le signe de la dérivée avant de compléter le tableau de variations et respecter les arrondis demandés.
- Placer les points selon les bonnes coordonnées et utiliser les axes gradués du document réponse pour tracer l'ajustement.
- Rincer l'électrode entre les solutions, l'essuyer délicatement sans frotter la membrane et consigner les résultats sur DR 1.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le temps pour que le moule atteigne 60 °C ?

Remplacez $T(t)$ par 60 dans le modèle, isolez l'exponentielle, puis utilisez le logarithme népérien pour déterminer t. Vérifiez que la durée appartient à l'intervalle étudié et arrondissez à la minute.

Q : Comment trouver le volume de base nécessaire à l'équivalence ?

Calculez d'abord la quantité d'ions oxonium par $n = C \times V$, avec le volume en litres. La réaction entre ions oxonium et hydroxyde étant dans un rapport 1:1, la quantité de base à l'équivalence lui est égale.

Q : Comment organiser son temps entre les exercices ?

Le sujet indique une durée totale de 3 heures et présente quatre exercices indépendants de 5 points chacun. Répartissez le temps entre eux, surveillez l'horloge et gardez un moment pour vérifier calculs, unités, arrondis et documents à rendre.

Q : Que faut-il remettre avec la copie et que demande le sujet pour les réponses ?

Le document réponse DR 1 doit être complété et rendu avec la copie pour les questions 2.1, 2.2 et 4.2. Justifiez les réponses lorsque cela est demandé et accompagnez les résultats numériques de leurs unités et des arrondis indiqués.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpropc.fr/assets/annales/bac-pro-pc/Mathématiques - Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro PC - Mathématiques - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro PC : 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.