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 CPH, veuillez visiter :
bacprocph.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro CPH

# Culture scientifique et technologique

**Session 2026** • Code sujet : **26-BACPRO-CPH-E4** • Durée : **120 minutes** • Coefficient : **4**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement


1. **Évolution d’une concentration dans une solution nutritive** (3 questions) — **Page 3**
2. **Implantation et irrigation d’une culture sous serre** (4 questions) — **Page 5**
3. **Relation entre fertilisation et rendement** (4 questions) — **Page 7**
4. **Contrôle sanitaire de lots de jeunes plants** (4 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**


**Sujet officiel (PDF) :** https://bacprocph.fr/assets/annales/bac-pro-cph/Mathématiques/2026/Bac Pro CPH - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

# 1. Évolution d’une concentration dans une solution nutritive

Dans l’exploitation horticole des Serres du Val de Loire à Angers, la concentration d’un élément nutritif dans l’eau de récupération après rinçage est modélisée par une fonction exponentielle. Le graphique et le tableau de variations accompagnent l’étude de son évolution et du moment où la solution peut être réutilisée.

**Question 1.1. Calculer la concentration initiale C(0), puis déterminer la valeur vers laquelle C(t) tend lorsque t augmente indéfiniment et interpréter cette dernière valeur dans le contexte.**

La concentration initiale s’obtient en remplaçant $t$ par 0 : $C(0) = 2 + 10(1 - e^{0}) = 2$ mg/L. Quand $t$ augmente indéfiniment, $e^{-0{,}2t}$ tend vers 0. La formule devient alors $2 + 10(1 - 0) = 12$ mg/L. Cette limite signifie que, selon le modèle, la concentration de l’eau de récupération se rapproche de 12 mg/L sans dépasser cette valeur.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$C(0) = 2$ mg/L. À long terme, la concentration se rapproche de 12 mg/L.

**Question 1.2. Déterminer le signe de C'(t) sur [0 ; 20], puis compléter le tableau de variations fourni dans le sujet.**

On sait que $C'(t) = 2e^{-0{,}2t}$. L’exponentielle est strictement positive, donc $C'(t) > 0$ pour tout $t$ de l’intervalle $[0; 20]$, y compris aux bornes. Ainsi, $C$ est croissante de $C(0) = 2$ à $C(20)$, calculée avec la formule de l’énoncé.

| $t$ (min) | 0 | 20 |
|---|---|---|
| Signe de $C'(t)$ | + | + |
| Variations de $C$ | 2 mg/L | $C(20) = 2 + 10(1 - e^{-4}) \approx 11{,}8$ mg/L |

**Tableau de variations complété**

| t | 0 | 20 |
|---|---|---|
| Signe de C'(t) | ..... | + ..... + |
| Variations de C | ..... | 2 ..... 11,8 |

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$C'(t) > 0$ sur $[0; 20]$ : $C$ croît de 2 à environ 11,8 mg/L.

**Question 1.3. La solution peut être réutilisée lorsque sa concentration atteint 9 mg/L. Résoudre l'équation C(t) = 9 et donner le temps correspondant arrondi au dixième de minute. On pourra utiliser $e^u = 0,3$, d'où $u = \ln(0,3)$.**

On résout $2 + 10(1 - e^{-0,2t}) = 9$. Après soustraction de 2 et division par 10, on obtient $e^{-0,2t} = 0,3$. En prenant le logarithme, $-0,2t = \ln(0,3) \approx -1,204$. Donc $t = 1,204 \div 0,2 = 6,02$ minutes, soit $6,0$ minutes au dixième. Comme la concentration augmente, elle atteint le seuil de réutilisation à cet instant.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La solution atteint 9 mg/L après $6,0$ minutes et peut alors être réutilisée.

## 2. Implantation et irrigation d’une culture sous serre

Une serre rectangulaire de 18 m sur 8 m comprend six planches de culture de 15 m sur 1,2 m, avec des plants espacés régulièrement sur les rangs et entre les rangs. Pour l’arrosage, l’exploitation utilise 360 L le premier jour, puis réduit la quantité quotidienne de 5 % par rapport à la veille.

**Question 2.1. Calculer la surface totale occupée par les planches de culture, puis la proportion de la surface de la serre ainsi cultivée. Exprimer cette proportion en pourcentage.**

| Surface | Calcul | Résultat |
|---|---|---|
| Une planche | 15 × 1,2 | 18 m² |
| Six planches | 6 × 18 | 108 m² |
| Serre | 18 × 8 | 144 m² |

La proportion cultivée se calcule en divisant la surface des planches par celle de la serre, puis en multipliant par 100. Ainsi, 108 ÷ 144 × 100 = 75 %. Les unités de surface sont identiques et s’annulent dans le rapport. Les planches occupent donc les trois quarts de la surface totale de la serre.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Surface cultivée : 108 m², soit 75 % des 144 m² de la serre.

**Question 2.2. En assimilant chaque emplacement à un rectangle de dimensions 0,25 m sur 0,40 m, calculer le nombre de plants pouvant être installés sur l’ensemble des planches.**

Un emplacement occupe 0,25 × 0,40 = 0,10 m². Les six planches couvrent 108 m² au total. En assimilant chaque emplacement à un rectangle, on divise la surface des planches par la surface d’un emplacement : 108 ÷ 0,10 = 1 080. Chaque rectangle correspondant à un plant, l’ensemble des planches peut recevoir 1 080 plants selon le modèle demandé.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Les six planches peuvent accueillir 1 080 plants, en comptant un plant par emplacement rectangulaire.

**Question 2.3. Justifier que la suite $(u_n)$ est géométrique et donner sa raison. Calculer la quantité d’eau utilisée le cinquième jour, arrondie au litre.**

1. La diminution quotidienne de 5 % signifie que 95 % de l’arrosage de la veille est conservé : le coefficient multiplicateur est 0,95.
2. Comme $u_{n+1} = 0{,}95u_n$, la suite est géométrique de premier terme $u_0 = 360$ L et de raison 0,95.
3. Le premier jour correspond à $u_0$, donc le cinquième jour à $u_4$ : $360 \times 0{,}95^4 = 293{,}22$ L, soit 293 L au litre près.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Suite géométrique de raison 0,95 ; quantité d’eau utilisée le cinquième jour : 293 L.

**Question 2.4. Calculer la quantité totale d’eau utilisée pendant les cinq premiers jours, arrondie au litre.**

Les cinq premiers jours correspondent aux termes $u_0$ à $u_4$, puisque $u_0$ désigne l’arrosage du premier jour. La somme d’une suite géométrique de cinq termes est $360 \times (1 - 0{,}95^5) \div (1 - 0{,}95) = 1\,628{,}77725$ L. Arrondie au litre, cette quantité totale représente 1 629 L d’eau. On additionne bien les volumes quotidiens, et non seulement la quantité du cinquième jour.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Quantité totale d’eau utilisée pendant les cinq premiers jours : 1 629 L.

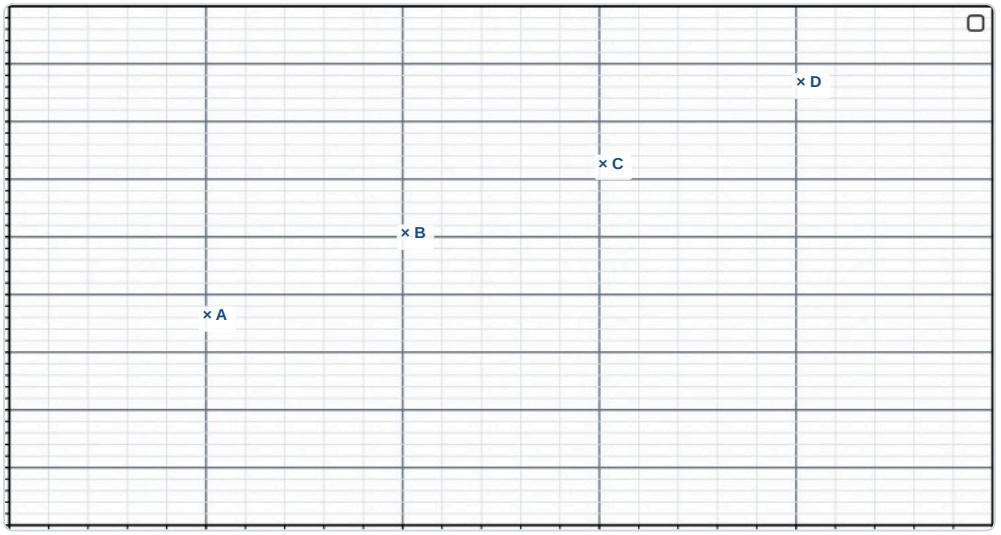
## 3. Relation entre fertilisation et rendement

Sur quatre parcelles de même surface, l'exploitation a relevé les quantités d'engrais apportées et les rendements en plants commercialisables. Le tableau de données, le nuage de points et le repère annexe servent à étudier la tendance, construire une droite de régression et estimer un rendement.

**Question 3.1. Placer les quatre points du tableau dans le repère fourni en annexe.**

Les coordonnées se lisent avec la quantité d'engrais en abscisse et le rendement en ordonnée. Sur le repère de l'annexe, l'axe horizontal va de 0 à 100 kg/ha et l'axe vertical de 0 à 45 milliers de plants/ha. Reporter chaque couple du tableau, puis identifier les points par les lettres A, B, C et D, dans l'ordre des parcelles.

**Points des quatre parcelles**

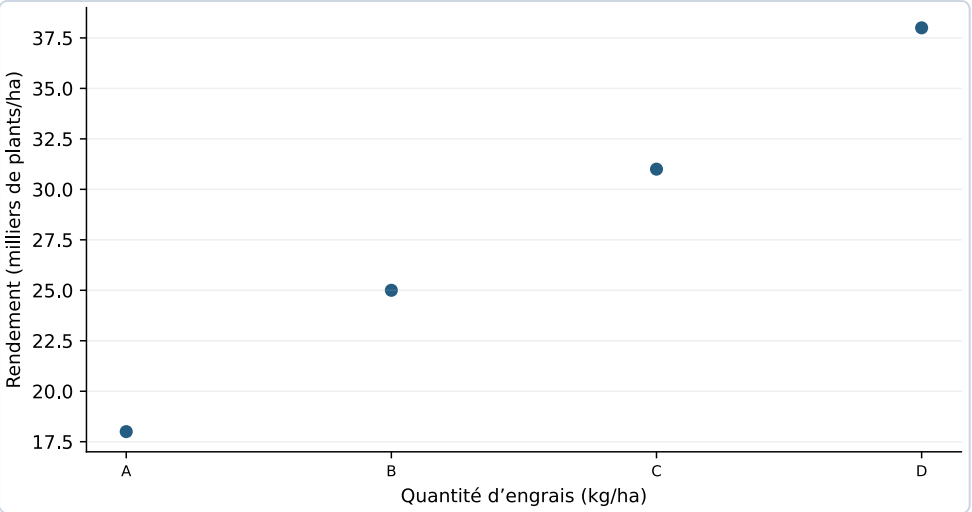



**✓ RÉPONSE À RETENIR**

À placer sur le repère : A(20 ; 18), B(40 ; 25), C(60 ; 31) et D(80 ; 38), avec les unités des axes.

**Question 3.2. Décrire la tendance générale observée dans le nuage de points et indiquer si un ajustement affine paraît pertinent.**

En allant de gauche à droite dans le nuage, les rendements observés augmentent avec les quantités d'engrais. Les points A, B, C et D sont proches d'un alignement, malgré de légers écarts. Une droite peut donc résumer raisonnablement cette évolution et servir à estimer un rendement pour une quantité d'engrais intermédiaire.

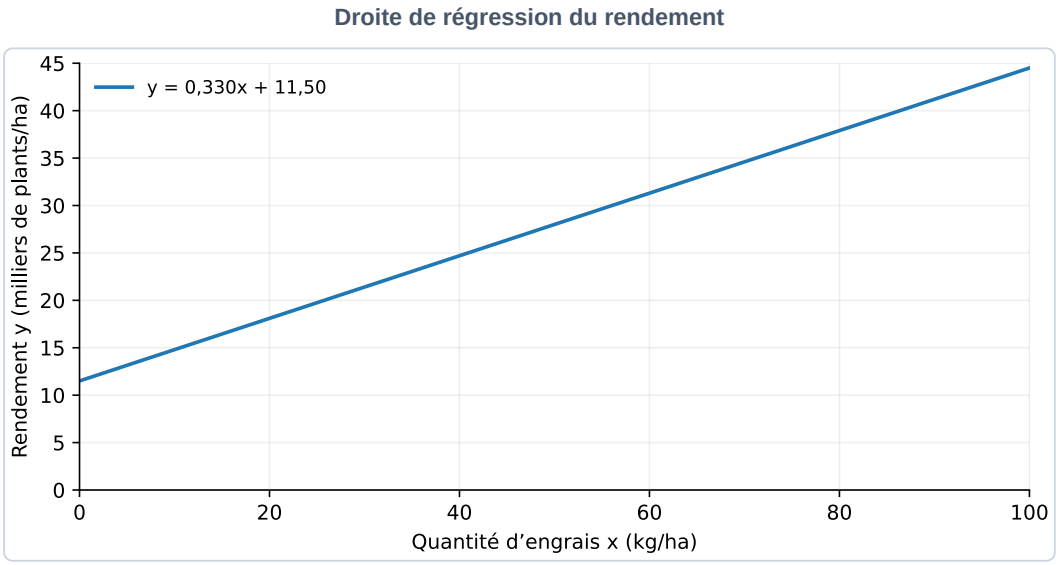



**✓ RÉPONSE À RETENIR**

La tendance est croissante et presque linéaire : un ajustement affine est pertinent pour décrire les quatre parcelles.

**Question 3.3. À l'aide de la calculatrice, déterminer une équation de la droite de régression de y en x sous la forme y = ax + b. Donner les valeurs de a et de b avec les arrondis indiqués dans l'énoncé : au millième pour le coefficient directeur et au centième pour l'ordonnée à l'origine.**

La régression linéaire calculée à partir des quatre couples donne un coefficient directeur d'environ 0,330 et une ordonnée à l'origine de 11,50. On arrondit le premier au millième et le second au centième, comme demandé. La droite de régression de y en x s'écrit donc avec ces deux coefficients arrondis.



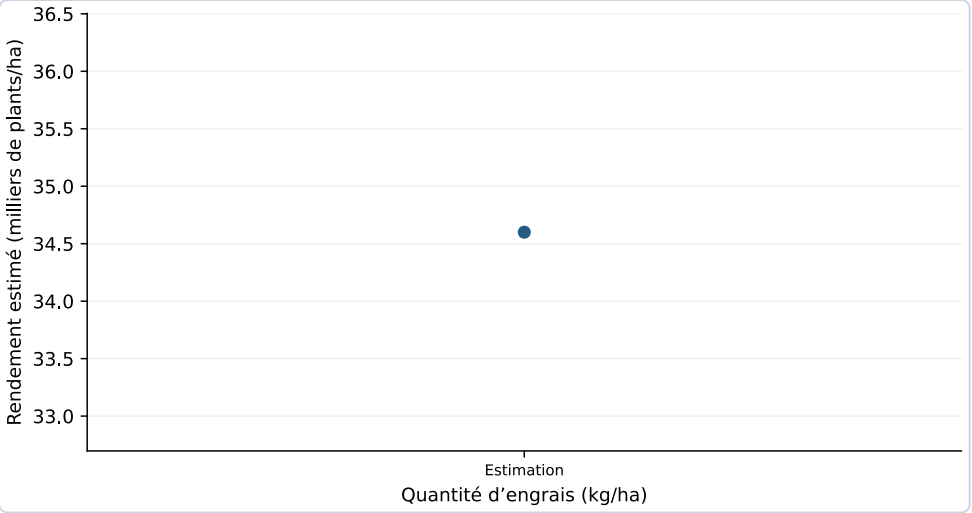

Droite d'ajustement affine des quatre parcelles.

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Droite de régression : y = 0,330x + 11,50, où x est en kg/ha et y en milliers de plants/ha.

**Question 3.4. À l’aide de l’ajustement obtenu, estimer le rendement pour une quantité d’engrais de 70 kg/ha. Donner le résultat en milliers de plants par hectare et préciser qu’il s’agit d’une estimation.**

On utilise la droite de régression obtenue à la question précédente et on remplace x par 70 kg/ha : y = 0,330 × 70 + 11,50 = 34,6. Comme cette quantité d’engrais n’appartient pas aux quatre relevés, la valeur calculée est une estimation du rendement, exprimée en milliers de plants par hectare.




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Pour 70 kg/ha, le rendement estimé par la droite de régression est de 34,6 milliers de plants commercialisables par hectare.

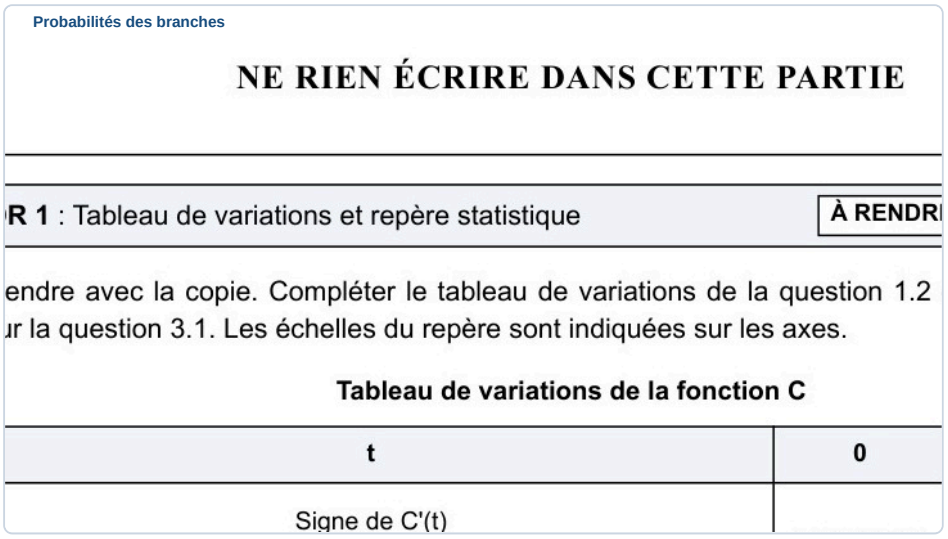
## 4. Contrôle sanitaire de lots de jeunes plants

Dans une production horticole, 30 % des lots de jeunes plants sont contaminés par un agent pathogène. Le test sanitaire est positif pour 90 % des lots contaminés et pour 8 % des lots non contaminés, données représentées dans un arbre pondéré.

**Question 4.1. Compléter l'arbre pondéré avec les probabilités fournies dans l'énoncé.**

Les probabilités de contamination au premier embranchement sont **0,30** pour C et **0,70** pour son contraire. Après C, les probabilités du test positif et négatif sont respectivement **0,90** et **0,10**. Après non C, elles sont **0,08** et **0,92**. Dans chaque paire de branches issues d'un même événement, la somme vaut 1 : les probabilités négatives sont les complémentaires des probabilités positives.

**Arbre pondéré du contrôle sanitaire**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Branches : C, 0,30 ; non C, 0,70 ; T sachant C, 0,90 ; non T sachant C, 0,10 ; T sachant non C, 0,08 ; non T sachant non C, 0,92.

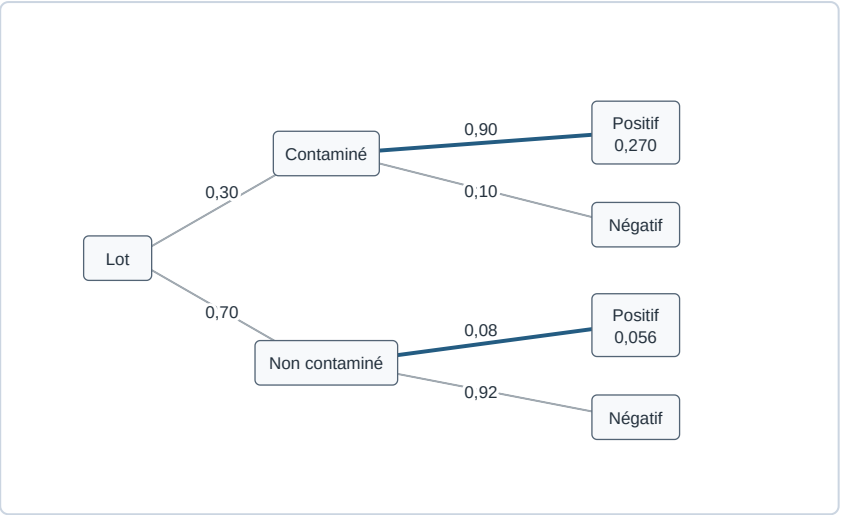
**Question 4.2. Calculer la probabilité qu'un lot choisi au hasard donne un test positif. Donner le résultat sous forme décimale.**

Un test positif peut suivre deux chemins distincts : un lot contaminé testé positif, ou un lot non contaminé testé positif. La probabilité de chaque chemin est le produit des probabilités de ses branches. On additionne ensuite les deux probabilités obtenues :

$P(T) = 0,30 \times 0,90 + 0,70 \times 0,08 = 0,270 + 0,056 = 0,326.$

La probabilité totale est comprise entre 0 et 1, comme toute probabilité.

**Chemins conduisant à un test positif**




Probabilité totale : 0,270 + 0,056 = 0,326.

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

$P(T) = 0,326.$

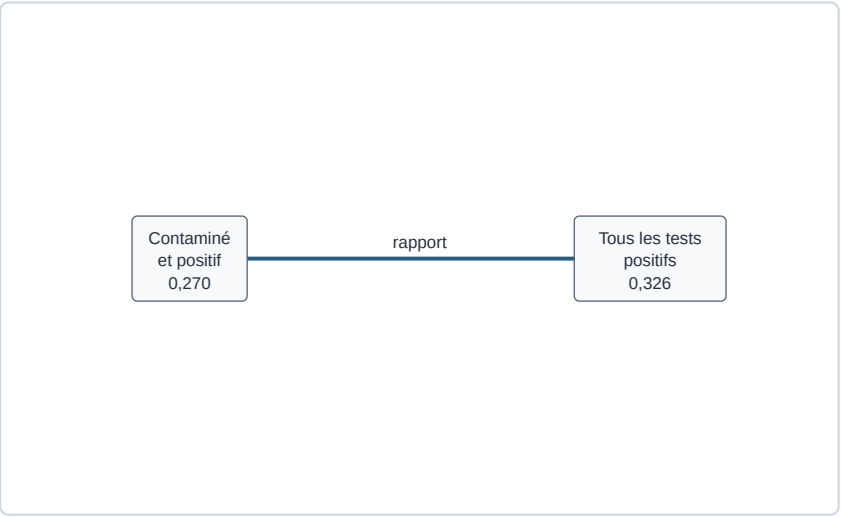
**Question 4.3. Un lot a obtenu un test positif. Calculer la probabilité qu'il soit contaminé, arrondir le résultat au millième et interpréter ce résultat dans le contexte.**

On cherche la probabilité qu'un lot soit contaminé parmi les lots dont le test est positif. On divise donc la probabilité du chemin « contaminé et positif » par la probabilité de tous les tests positifs :

$$P(C \mid T) = \frac{P(C \cap T)}{P(T)} = \frac{0,30 \times 0,90}{0,326} \approx 0,828.$$

L'arrondi au millième donne une proportion de 82,8 %.

**Calcul de la probabilité conditionnelle**




Probabilité cherchée : probabilité du chemin contaminé et positif, divisée par la probabilité totale d'un test positif.

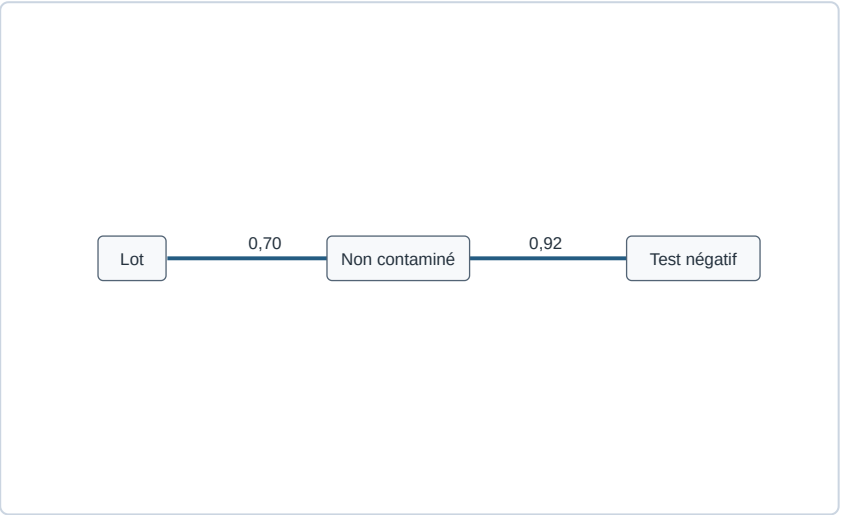
✓ RÉPONSE À RETENIR

$P(C \mid T) \approx 0,828$. Parmi les lots testés positifs, environ 82,8 % sont contaminés.

**Question 4.4. Calculer la probabilité qu'un lot ne soit pas contaminé et obtienne un résultat négatif.**

Le chemin demandé correspond à un lot non contaminé, puis à un résultat négatif. La probabilité de ne pas être contaminé est **0,70**. Sachant que le lot est non contaminé, la probabilité d'un résultat négatif est **0,92**. La probabilité de suivre successivement ces deux branches se calcule par leur produit : $0,70 \times 0,92 = 0,644$.

**Chemin non contaminé puis test négatif**




Probabilité du chemin complet : 0,70 × 0,92 = 0,644.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La probabilité qu'un lot soit non contaminé et testé négatif est **0,644**.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC PRO CPH

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

**Bilan de l'épreuve :** Cette épreuve E4 de culture scientifique et technologique du baccalauréat professionnel Conduite de productions horticoles, session 2026, porte le code 26-BACPRO-CPH-E4. D'une durée de 120 minutes et coefficient 4, elle comporte quatre exercices indépendants notés sur 20. Les situations portent sur une solution nutritive, l'implantation et l'arrosage sous serre, le rendement selon la fertilisation et le contrôle sanitaire, avec fonctions, suites, statistiques et probabilités.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour $C(t) = 2 + 10(1 - e^{-0,2t})$, la limite lorsque t tend vers l'infini est l'asymptote horizontale de la concentration.
- Si $u_{n+1} = q\,u_n$, alors $(u_n)$ est géométrique de raison q et $u_n = u_0 q^n$.
- La droite de régression $y = ax + b$ modélise une tendance affine et permet d'estimer une valeur à partir des données observées.
- La formule des probabilités totales donne $P(T) = P(C)P(T|C) + P(\bar{C})P(T|\bar{C})$.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Pour l'étude de la fonction, distinguer la valeur initiale C(0) de la limite quand le temps augmente.
- Dans le calcul du nombre de plants, utiliser les aires dans les mêmes unités et l'aire de chaque emplacement.
- Comme $u_0$ représente le premier jour, le cinquième jour correspond à $u_4$.
- Pour $P(C|T)$, diviser $P(C \cap T)$ par $P(T)$, puis interpréter la probabilité dans le contexte.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment résoudre l'équation de concentration pour trouver le temps de réutilisation ?**

Dans C(t) = 9, isoler le terme exponentiel, puis appliquer le logarithme népérien. Utiliser la valeur de ln(0,3) fournie pour obtenir le temps en minutes et arrondir le résultat au dixième.

**Q : Comment calculer la quantité d'arrosage au cinquième jour ?**

Une baisse de 5 % signifie que la quantité est multipliée chaque jour par 0,95. Avec $u_0 = 360$ pour le premier jour, le cinquième jour correspond à $u_4$, soit le terme obtenu après quatre diminutions.

**Q : Comment répartir son temps et utiliser le document réponse ?**

Les quatre exercices indépendants valent chacun 5 points pour une durée totale de 120 minutes. Répartir le temps entre les parties, puis réserver quelques minutes aux vérifications et à la remise du document réponse complété avec la copie.

**Q : Qu'attend le jury pour les calculs et les résultats numériques ?**

Accompagner les réponses des calculs ou raisonnements nécessaires, respecter les arrondis demandés et indiquer les unités. Pour l'estimation du rendement, préciser qu'il s'agit d'une estimation; pour la probabilité conditionnelle, interpréter le résultat dans le contexte.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprocph.fr/assets/annales/bac-pro-cph/Mathématiques/2026/Bac Pro CPH - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources Bac Pro CPH : 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.