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 GMNF, veuillez visiter :
bacprogmnf.fr/annales-sujets-et-corriges

Approches scientifique et technologique

Session 2026 • Code sujet : **26-BACPRO-GMNF-E1** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Suivi de la qualité de l’eau (4 questions) **Page 3**

2. Relevé de végétation dans une prairie humide (4 questions) **Page 5**

3. Évaluation d’un dispositif de détection (4 questions) **Page 7**

4. Prévision d’une plantation de plants rivulaires (4 questions) **Page 10**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprogmnf.fr/assets/annales/bac-pro-gmnf/Mathématiques/2026/Bac Pro GMNF - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Suivi de la qualité de l'eau

Après une intervention sur un fossé de la Réserve naturelle des Marais de la Varenne, l'équipe suit la concentration d'un indicateur dissous selon le modèle C(t) = 18e$^{-0,12t}$ + 2 pendant vingt heures. Des mesures, une courbe et un tableau de variations servent à étudier son évolution et à déterminer quand le seuil satisfaisant de 5 mg/L est respecté.

Question 1.1. À l'aide du modèle, calculer la concentration prévue au bout de 10 heures et donner le résultat au centième de mg/L.

Le modèle est $C(t) = 18e^{-0,12t} + 2$, où t est en heures et $C(t)$ en mg/L. Pour $t = 10$, on remplace le temps dans la formule : $C(10) = 18e^{-0,12\times 10} + 2 = 18e^{-1,2} + 2 \approx 7,4215$. Arrondi au centième, la concentration prévue au bout de 10 heures est de $7,42$ mg/L.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $C(10) \approx \mathbf{7,42\ mg/L}$.

Question 1.2. Calculer la dérivée C′(t), puis justifier que la concentration diminue sur l'intervalle [0 ; 20].

On utilise la dérivée de l'exponentielle composée : $(e^{at})' = ae^{at}$. Ainsi, $C'(t) = 18 \times (-0,12)e^{-0,12t} = -2,16e^{-0,12t}$. Pour tout $t \in [0;20]$, l'exponentielle $e^{-0,12t}$ est strictement positive. Comme $-2,16 < 0$, on a donc $C'(t) < 0$ sur l'intervalle. Une fonction dont la dérivée est négative y est décroissante : la concentration diminue de 20 mg/L à 3,63 mg/L.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $C'(t) = -2,16e^{-0,12t} < 0$ sur $[0;20]$: la concentration diminue.

Question 1.3. À l'aide du tableau de variations ou de la courbe, indiquer si le seuil de 5 mg/L est atteint au bout de 15 heures et justifier la réponse.

À $t = 15$ h, le tableau de mesures donne $4,98$ mg/L, valeur inférieure au seuil de 5 mg/L. Le modèle confirme cette lecture : $C(15) = 18e^{-0,12\times 15} + 2 \approx 4,9754$ mg/L, soit $4,98$ mg/L au centième. La concentration est donc déjà satisfaisante au bout de 15 heures.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Oui** : à 15 h, la concentration est d'environ $4,98$ mg/L, sous le seuil de 5 mg/L.

Question 1.4. Résoudre l'inéquation 18e$^{-0,12t}$ + 2 ≤ 5 sur [0 ; 20]. En déduire, au quart d'heure près, le premier instant à partir duquel le seuil est respecté. Le logarithme népérien peut être utilisé.

$18e^{-0,12t} + 2 \leq 5$ équivaut à $e^{-0,12t} \leq \frac{1}{6}$. En prenant le logarithme, puis en divisant par $-0,12$ (ce qui inverse le sens de l'inégalité), on obtient $t \geq \frac{\ln(1/6)}{-0,12} \approx 14,93$ h. Le premier quart d'heure respectant cette borne est 15 h : à 14 h 45, le modèle donne environ $5,07$ mg/L, tandis qu'à 15 h il donne environ $4,98$ mg/L.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Solution sur $[0;20]$: $t \in [14,93;20]$. Au quart d'heure près, le seuil est respecté à partir de **15 h**.

2. Relevé de végétation dans une prairie humide

Un technicien compte les individus d'une espèce végétale indicatrice dans huit quadrats de même surface, chacun couvrant 4 m², au sein d'une zone homogène de prairie humide. Les effectifs observés servent à calculer des indicateurs statistiques et la densité sur la surface totale échantillonnée.

Question 2.1. Calculer le nombre moyen d'individus observés par quadrat.

La moyenne est le total des individus divisé par le nombre de quadrats. Les effectifs observés sont 4, 6, 5, 3, 7, 5, 4 et 6, soit **4 + 6 + 5 + 3 + 7 + 5 + 4 + 6 = 40** individus. On calcule ensuite **40 ÷ 8 = 5**. En moyenne, chaque quadrat contient donc 5 individus.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 5 individus par quadrat en moyenne.

Question 2.2. Déterminer la médiane et l'étendue de la série des huit nombres observés. Présenter les étapes utiles du raisonnement.

On classe les huit effectifs par ordre croissant pour repérer les valeurs centrales, puis on soustrait le plus petit effectif du plus grand pour obtenir l'étendue.

Rang	1	2	3	4	5	6	7	8
Effectif classé	3	4	4	5	5	6	6	7

Avec huit valeurs, la médiane est la moyenne des valeurs de rangs 4 et 5 : (5 + 5) ÷ 2 = 5. L'étendue est 7 − 3 = 4. Ces deux indicateurs sont exprimés en individus.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Médiane : 5 individus. Étendue : 4 individus.

Question 2.3. Calculer le nombre total d'individus observés dans les huit quadrats.

Le total correspond à la somme des nombres comptés dans les huit quadrats. On additionne les observations successives :

1. Quadrats 1 à 4 : 4 + 6 + 5 + 3 = 18 individus.
2. Quadrats 5 à 8 : 7 + 5 + 4 + 6 = 22 individus.
3. Total : 18 + 22 = 40 individus.

Le comptage porte donc sur 40 individus au total.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 40 individus au total.

Question 2.4. Calculer la densité observée, en individus par m², sur l'ensemble des huit quadrats. Donner le résultat au centième près.

La surface échantillonnée est le nombre de quadrats multiplié par la surface de chacun : **8 × 4 = 32 m^2**. La densité est le nombre total d'individus divisé par cette surface : **40 ÷ 32 = 1,25 individu par m^2**. Le résultat est déjà arrondi au centième. Il décrit la densité observée sur l'ensemble des quadrats, et non dans un quadrat isolé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Densité observée : 1,25 individu/m^2.

3. Évaluation d’un dispositif de détection

Un appareil automatique surveille le passage d’une espèce animale sur un secteur de la réserve et peut signaler une détection même lorsque l’espèce est absente. Les probabilités de présence et de détection, ainsi qu’un arbre pondéré, permettent d’évaluer les chances d’un signal et la probabilité que l’espèce soit réellement présente après une détection.

Question 3.1. Compléter l’arbre en vérifiant les probabilités de branche manquantes : P(B̄ | A) et P(B̄ | Ā).

À partir de chaque événement, les probabilités des deux branches complémentaires doivent avoir une somme égale à 1. On calcule donc la probabilité de non-détection en soustrayant la probabilité de détection à 1. Cette vérification s’effectue séparément lorsque l’espèce est présente et lorsqu’elle est absente :

- Sous A : 1 − 0,85 = 0,15.
- Sous Ā : 1 − 0,10 = 0,90.

Branches de non-détection complétées

ement de données statistiques et calcul de densité

chnicien réalise huit quadrats de même surface dans une prairie humide
npte les individus d’une espèce végétale indicatrice. Chaque quadrat a
ésultats sont présentés dans le tableau.

P(B̄ | A) = 0,15

Nombre d’individus observés par quadrat

Quadrat	1	2	3	4	5
Nombre d’individus	4	6	5	3	7

P(B̄ | Ā) = 0,90

Relevé réalisé le même jour dans une zone homogène.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les branches de non-détection portent les probabilités P(B̄ | A) = 0,15 et P(B̄ | Ā) = 0,90.

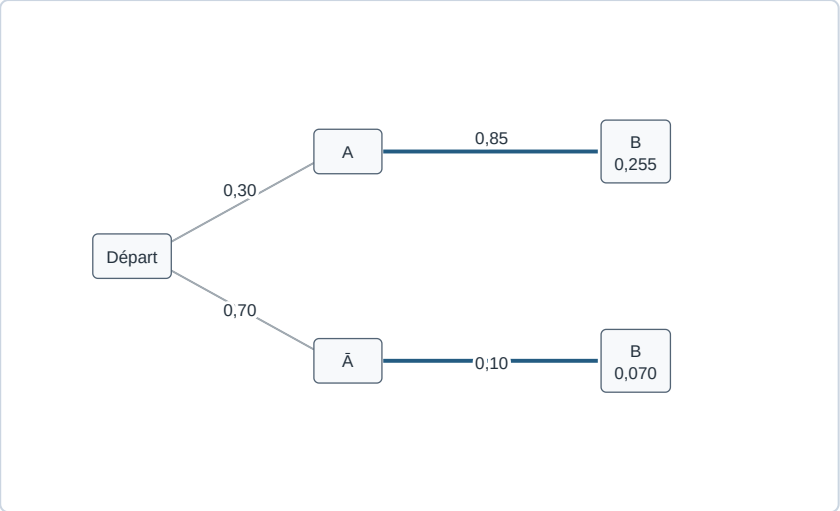
Question 3.2. Calculer la probabilité qu’une détection soit signalée au cours d’une nuit, c’est-à-dire P(B). Détailler le calcul à l’aide de l’arbre.

Pour obtenir la probabilité d’une détection, on additionne les probabilités des deux chemins de l’arbre qui aboutissent à B. La probabilité d’un chemin est le produit des probabilités de ses branches : présence puis détection, ou absence puis détection.

Chemin vers B	Calcul	Probabilité
A puis B	0,30 × 0,85	0,255
Ā puis B	0,70 × 0,10	0,070
Total	0,255 + 0,070	0,325

La somme des deux chemins donne la probabilité recherchée.

Les chemins de l’arbre menant à une détection



Les probabilités des deux chemins vers B s’additionnent : 0,255 + 0,070 = 0,325.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La probabilité qu’une détection soit signalée au cours d’une nuit est P(B) = 0,325, soit 32,5 %.

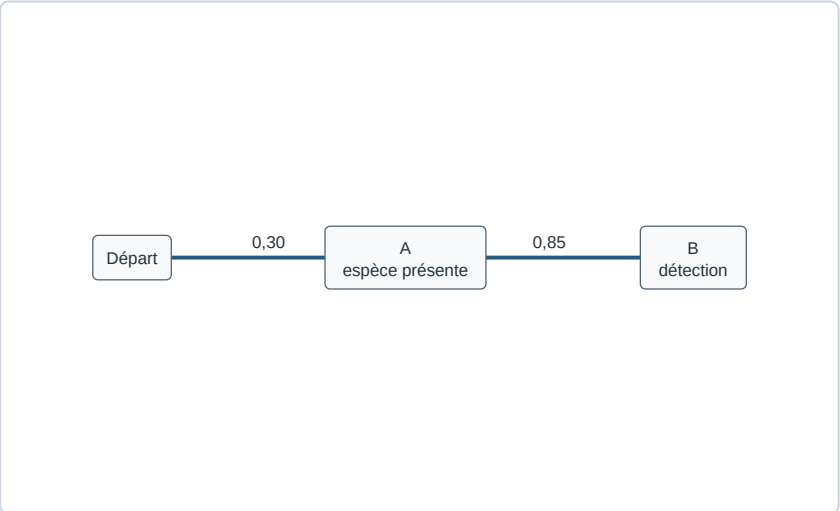
Question 3.3. Calculer P(A ∩ B), la probabilité que l’espèce soit présente et que l’appareil la détecte.

L’événement A ∩ B signifie que l’espèce est présente et que l’appareil la détecte. Dans l’arbre, cela correspond à un seul chemin : d’abord la branche A, de probabilité 0,30, puis la branche B sachant A, de probabilité 0,85. La probabilité du chemin complet est le produit des probabilités inscrites sur ces deux branches :

P(A ∩ B) = P(A) × P(B | A) = 0,30 × 0,85 = 0,255.

Cette valeur représente la probabilité qu’une nuit choisie au hasard réunisse présence réelle et détection.

Chemin de l’événement A ∩ B



Probabilité du chemin complet : 0,30 × 0,85 = 0,255.

✓ RÉPONSE À RETENIR

P(A ∩ B) = 0,255 : l’espèce est présente et détectée au cours de 25,5 % des nuits.

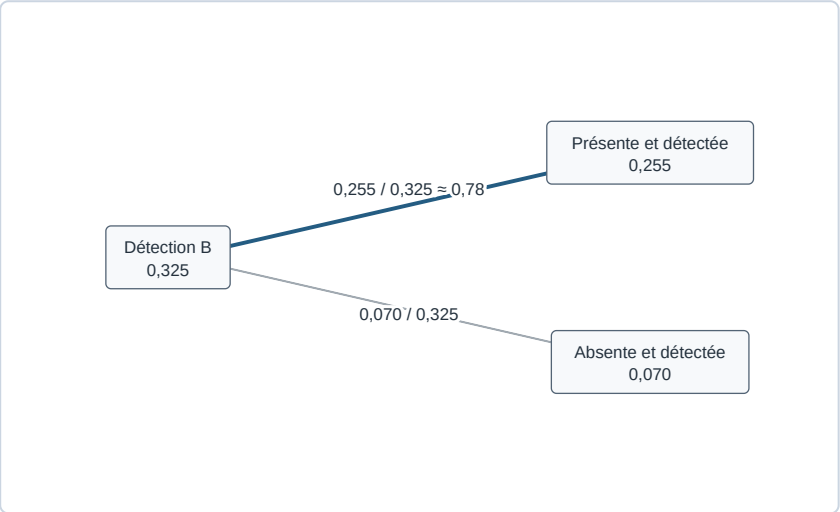
Question 3.4. Une nuit, l'appareil signale une détection. Calculer la probabilité que l'espèce soit effectivement présente, soit P(A | B). Arrondir au centième et interpréter le résultat dans le contexte.

Parmi toutes les nuits où une détection est signalée, on cherche la part correspondant à une présence réelle. On divise donc la probabilité d'une présence avec détection par la probabilité totale d'une détection :

$$P(A \mid B) = P(A \cap B) / P(B) = 0{,}255 / 0{,}325 \approx 0{,}78.$$

Arrondie au centième, cette probabilité indique qu'après un signal, l'espèce est effectivement présente dans environ 78 nuits sur 100. Le signal n'est donc pas une certitude, car l'appareil peut aussi détecter en l'absence de l'espèce.

Part des détections correspondant à une présence réelle



Parmi les détections, la part associée à une présence réelle est d'environ 78 %.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Après une détection, la probabilité que l'espèce soit réellement présente est P(A | B) ≈ 0,78, soit environ 78 %.

4. Prévision d’une plantation de plants rivulaires

Une opération de restauration débute avec 120 plants ; à la fin de chaque année, 80 % des plants présents survivent et 30 nouveaux plants sont ajoutés, selon la relation $u_{n+1} = 0{,}8u_n + 30$. La réserve vise un effectif d’au moins 145 plants et le document réponse présente un tableau à compléter pour certains rangs.

Question 4.1. Calculer u_1, u_2 et u_3. Donner les résultats au centième si nécessaire.

On part de l’effectif initial **$u_0 = 120$ plants** et on applique à chaque étape la relation $u_{n+1} = 0{,}8u_n + 30$. Ainsi, $u_1 = 0{,}8 \times 120 + 30 = 126$ plants, puis $u_2 = 0{,}8 \times 126 + 30 = 130{,}8$ plants. Enfin, $u_3 = 0{,}8 \times 130{,}8 + 30 = 134{,}64$ plants. Ces effectifs sont exacts avec le modèle, donc aucun arrondi supplémentaire n’est nécessaire.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $u_1 = 126$; $u_2 = 130{,}8$; $u_3 = 134{,}64$ plants.

Question 4.2. On pose $v_n = u_n - 150$. Montrer que (v_n) est une suite géométrique, préciser sa raison et son premier terme, puis en déduire $u_n = 150 - 30 \times 0{,}8^n$.

Pour tout entier $n \geq 0$, $v_{n+1} = u_{n+1} - 150$. En remplaçant u_{n+1} par sa relation de récurrence, on obtient $v_{n+1} = 0{,}8u_n + 30 - 150 = 0{,}8(u_n - 150) = 0{,}8v_n$. Chaque terme de (v_n) est donc obtenu en multipliant le précédent par 0,8 : c’est une suite géométrique de raison 0,8. Son premier terme vaut $v_0 = 120 - 150 = -30$. Ainsi, $v_n = -30 \times 0{,}8^n$, puis $u_n = v_n + 150$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Raison : 0,8 ; premier terme : $v_0 = -30$; $u_n = 150 - 30 \times 0{,}8^n$.

Question 4.3. À l’aide de l’expression obtenue, déterminer la limite de u_n lorsque n augmente indéfiniment. Interpréter cette limite dans le contexte de la plantation.

La formule obtenue est $u_n = 150 - 30 \times 0{,}8^n$. Comme $0 < 0{,}8 < 1$, la puissance $0{,}8^n$ tend vers 0 quand n augmente indéfiniment. Le produit $30 \times 0{,}8^n$ tend donc aussi vers 0, et l’effectif u_n tend vers 150. Dans le contexte, le nombre de plants se rapproche progressivement de 150, sans dépasser cette limite selon le modèle.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La suite tend vers 150 plants.

Question 4.4. Compléter le document réponse pour les rangs n = 8 et n = 9, puis déterminer le plus petit entier n tel que $u_n \geq 145$. Justifier que le rang retenu est le premier qui satisfait le seuil.

Le tableau se complète avec les valeurs obtenues pour u_1, u_2 et u_3, puis avec la formule explicite pour les rangs demandés : $u_8 = 150 - 30 \times 0{,}8^8 \approx 144{,}97$ et $u_9 = 150 - 30 \times 0{,}8^9 \approx 145{,}97$ plants. La suite est croissante, car $0{,}8^n$ diminue avec n. Puisque $u_8 < 145$ et $u_9 \geq 145$, tous les rangs précédant 9 restent sous le seuil : le rang 9 est

le premier qui le satisfait.

Tableau de suivi de la plantation complété

Rang n	0	1	2	3	8	9
Nombre de plants u_n	120	126	130,8	134,64	14	145,97

Modèle : $u_0 = 120$ *et* $u_{n+1} = 0,8u_n + 30$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Tableau : 126 ; 130,8 ; 134,64 ; 144,97 ; 145,97 plants aux rangs 1, 2, 3, 8 et 9. Premier rang atteignant 145 plants : n = 9.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1 du baccalauréat professionnel Gestion des milieux naturels et de la faune, session 2026, porte le code 26-BACPRO-GMNF-E1 ; elle dure 2 heures et a un coefficient 3. Située dans la Réserve naturelle des Marais de la Varenne, elle évalue quatre thèmes : qualité de l'eau, relevés de végétation, détection animale et plantation, mobilisant fonctions, statistiques, probabilités et suites.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour $C(t) = 18e^{-0,12t} + 2$, la dérivée de l'exponentielle permet d'étudier le sens de variation de la concentration.
- La densité observée est l'effectif total divisé par la surface totale échantillonnée, exprimée ici en individus par m².
- La formule des probabilités totales donne $P(B) = P(A)P(B \mid A) + P(\bar{A})P(B \mid \bar{A})$.
- Dans $u_{n+1} = 0,8u_n + 30$, le changement $v_n = u_n - 150$ permet de ramener l'étude à une suite géométrique.

Points de vigilance & attentes du jury

- Indiquer les unités demandées et arrondir au centième, sauf indication contraire.
- Pour la médiane de huit valeurs, les classer et prendre la moyenne des deux valeurs centrales.
- Distinguer $P(A \mid B)$ de $P(B \mid A)$ et utiliser les branches correspondantes de l'arbre.
- Pour justifier le premier rang qui atteint le seuil, vérifier également que le rang précédent ne l'atteint pas.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment résoudre l'inéquation portant sur la concentration exponentielle ?

Isoler d'abord le terme exponentiel, puis appliquer le logarithme népérien. Comme le coefficient de t après transformation est négatif, tenir compte de l'inversion du sens de l'inégalité, puis limiter la solution à l'intervalle étudié.

Q : Comment calculer la médiane lorsqu'il y a huit observations ?

Classer les huit effectifs dans l'ordre croissant. Comme la série comporte un nombre pair de valeurs, la médiane est la moyenne des quatrième et cinquième valeurs classées ; l'étendue est la différence entre la plus grande et la plus petite valeur.

Q : Comment organiser le temps dans cette épreuve de deux heures ?

Les quatre exercices indépendants valent chacun cinq points, mais le sujet ne prescrit pas de répartition du temps. Vous pouvez estimer votre rythme en fonction de leur difficulté et garder quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités et le document réponse.

Q : Quels éléments faut-il soigner pour répondre aux attentes du sujet ?

Le sujet demande de justifier les réponses par les calculs ou raisonnements utiles, d'indiquer les unités nécessaires et de respecter les arrondis. Il faut aussi interpréter les résultats dans leur contexte et rendre le document réponse DR 1 avec la copie.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprogmnf.fr/assets/annales/bac-pro-gmnf/Mathématiques/2026/Bac Pro GMNF - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro GMNF : 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.