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 Général Maths + HGGSP, veuillez visiter :
bac-maths-hggsp.fr/annales-sujets-et-corriges

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

**SESSION 2023**

# MATHÉMATIQUES

## JOUR 1

Durée de l'épreuve : **4 heures**

*L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de la calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.*

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.

*La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements seront prises en compte dans l'appréciation de la copie. Les traces de recherche, même incomplètes ou infructueuses, seront valorisées.*

**Exercice 1 (5 points)**

**Partie A**

On considère la fonction $g$ définie sur l'intervalle $]0;+\infty[$ par

$$g(x) = \ln(x^2) + x - 2$$

1. Déterminer les limites de la fonction $g$ aux bornes de son ensemble de définition.
2. On admet que la fonction $g$ est dérivable sur l'intervalle $]0;+\infty[$.
   Étudier les variations de la fonction $g$ sur l'intervalle $]0;+\infty[$.
3. a. Démontrer qu'il existe un unique réel strictement positif $\alpha$ tel que $g(\alpha) = 0$.
   b. Déterminer un encadrement de $\alpha$ d'amplitude $10^{-2}$.
4. En déduire le tableau de signe de la fonction $g$ sur l'intervalle $]0;+\infty[$.

**Partie B**

On considère la fonction $f$ définie sur l'intervalle $]0;+\infty[$ par :

$$f(x) = \frac{(x-2)}{x}\ln(x)$$

On note $C_f$ sa courbe représentative dans un repère orthonormé.

1. a. Déterminer la limite de la fonction $f$ en $0$.
   b. Interpréter graphiquement le résultat.
2. Déterminer la limite de la fonction $f$ en $+\infty$.
3. On admet que la fonction $f$ est dérivable sur l'intervalle $]0;+\infty[$.
   Montrer que pour tout réel $x$ strictement positif, on a $f'(x) = \frac{g(x)}{x^2}$ .
4. En déduire les variations de la fonction $f$ sur l'intervalle $]0;+\infty[$.

**Partie C**

Étudier la position relative de la courbe $C_f$ et de la courbe représentative de la fonction $\ln$ sur l'intervalle $]0;\ +\infty[$.

**Exercice 2 (5 points)**

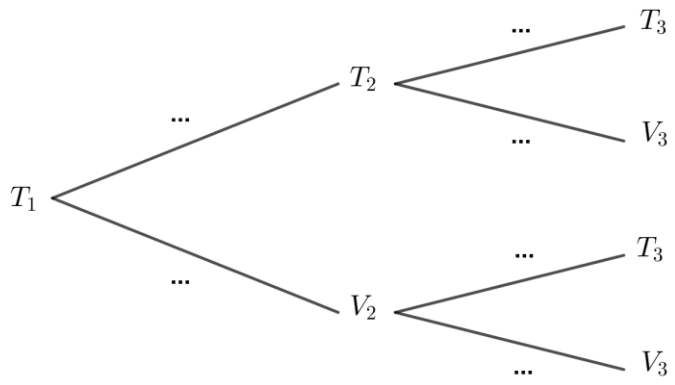
Dans un souci de préservation de l'environnement, Monsieur Durand décide de se rendre chaque matin au travail en utilisant son vélo ou les transports en commun.
S'il choisit de prendre les transports en commun un matin, il reprend les transports en commun le lendemain avec une probabilité égale à 0,8.
S'il utilise son vélo un matin, il reprend son vélo le lendemain avec une probabilité égale à 0,4.

Pour tout entier naturel $n$ non nul, on note :

- $T_n$ l'événement « Monsieur Durand utilise les transports en commun le $n$-ième jour »
- $V_n$ l'événement « Monsieur Durand utilise son vélo le $n$-ième jour »
- On note $p_n$ la probabilité de l'événement $T_n$.

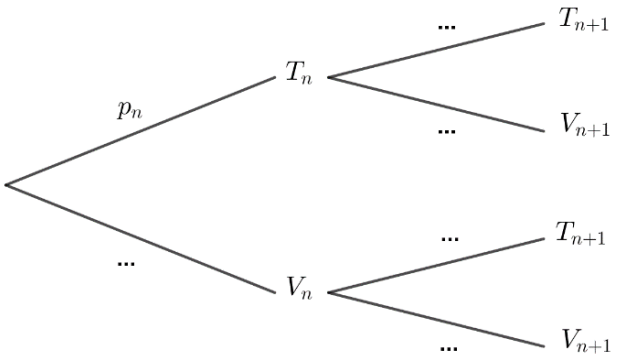
Le premier matin, il décide d'utiliser les transports en commun. Ainsi, la probabilité de l'événement $T_1$ est $p_1 = 1$.

1. Recopier et compléter l'arbre pondéré ci-dessous représentant la situation pour les 2e et 3e jours.




2. Calculer $p_3$.
3. Le 3e jour, M. Durand utilise son vélo.
   Calculer la probabilité qu'il ait pris les transports en commun la veille.

4. Recopier et compléter l'arbre pondéré ci-dessous représentant la situation pour les $n$-ième et $(n+1)$-ième jours.




5. Montrer que, pour tout entier naturel $n$ non nul, $p_{n+1} = 0{,}2p_n + 0{,}6$.
6. Montrer par récurrence que, pour tout entier naturel $n$ non nul, on a $p_n = 0{,}75 + 0{,}25 \times 0{,}2^{n-1}$.
7. Déterminer la limite de la suite $(p_n)$ et interpréter le résultat dans le contexte de l'exercice.

**Exercice 3 (5 points)**

*Cet exercice est un questionnaire à choix multiple.*
*Pour chaque question, une seule des quatre réponses proposées est exacte.*
*Le candidat indiquera sur sa copie le numéro de la question et la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.*
*Une réponse fausse, une réponse multiple ou l'absence de réponse à une question ne rapporte ni n'enlève de point.*
*Les cinq questions sont indépendantes.*

Dans tout l'exercice, $\mathbb{R}$ désigne l'ensemble des nombres réels.

1. Une primitive de la fonction $f$, définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = x\mathrm{e}^x$, est la fonction $F$, définie sur $\mathbb{R}$, par :

   a) $F(x) = \frac{x^2}{2}\mathrm{e}^x$
   b) $F(x) = (x-1)\mathrm{e}^x$
   c) $F(x) = (x+1)\mathrm{e}^x$
   d) $F(x) = x^2\,\mathrm{e}^{x^2}$

2. On considère la fonction $g$ définie par $g(x) = \ln\left(\frac{x-1}{2x+4}\right)$.

   La fonction $g$ est définie sur :

   a) $\mathbb{R}$
   b) $]-2;+\infty[$
   c) $]-\infty;-2[\cup]1;+\infty[$
   d) $]-2;1[$

3. La fonction $h$ définie sur $\mathbb{R}$ par $h(x) = (x+1)\mathrm{e}^x$ est :

   a) concave sur $\mathbb{R}$
   b) convexe sur $\mathbb{R}$
   c) convexe sur $]-\infty;-3]$ et concave sur $[-3;+\infty[$
   d) concave sur $]-\infty;-3]$ et convexe sur $[-3;+\infty[$

4. Une suite $(u_n)$ est minorée par 3 et converge vers un réel $\ell$.

   On peut affirmer que :

   a) $\ell = 3$
   b) $\ell \geq 3$
   c) La suite $(u_n)$ est décroissante.
   d) La suite $(u_n)$ est constante à partir d'un certain rang.

5. La suite $(w_n)$ est définie par $w_1 = 2$ et pour tout entier naturel $n$ strictement positif, $w_{n+1} = \frac{1}{n}w_n$ .

   a) La suite $(w_n)$ est géométrique
   b) La suite $(w_n)$ n'admet pas de limite
   c) $w_5 = \frac{1}{15}$
   d) La suite $(w_n)$ converge vers 0

**Exercice 4 (5 points)**

Dans l'espace muni d'un repère orthonormé $(O\,;\vec{\imath},\vec{\jmath},\vec{k})$, on considère les points $A(-1;-3;2)$, $B(3;-2;6)$ et $C(1;2;-4)$.

1. Démontrer que les points $A, B$ et $C$ définissent un plan que l'on notera $\mathcal{P}$.
2. a. Montrer que le vecteur $\vec{n}\begin{pmatrix}13\\-16\\-9\end{pmatrix}$ est normal au plan $\mathcal{P}$.

   b. Démontrer qu'une équation cartésienne du plan $\mathcal{P}$ est $13x-16y-9z-17=0$.

On note $\mathcal{D}$ la droite passant par le point $F(15;-16;-8)$ et orthogonale au plan $\mathcal{P}$.

3. Donner une représentation paramétrique de la droite $\mathcal{D}$.
4. On appelle $E$ le point d'intersection de la droite $\mathcal{D}$ et du plan $\mathcal{P}$.
   Démontrer que le point $E$ a pour coordonnées $(2;0;1)$.
5. Déterminer la valeur exacte de la distance du point $F$ au plan $\mathcal{P}$.
6. Déterminer les coordonnées du ou des point(s) de la droite $\mathcal{D}$ dont la distance au plan $\mathcal{P}$ est égale à la moitié de la distance du point $F$ au plan $\mathcal{P}$.

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.