



BKalan

Recueil de sujets de concours



École Africaine de la Météorologie et de l'Aviation Civile (EAMAC)

Matière : Mathématiques Niveau : Ingénieur

N°	Année	Sujet	Page
1	2013	Mathématiques – Ingénieur, mai	2
2	2013	Mathématiques – Ingénieur	4
3	2012	Mathématiques – Ingénieur	6
4	2011	Mathématiques – Ingénieur	7

Nombre de sujets : 4 | Version : V1 | Générée le 21 octobre 2026

Retrouvez d'autres documents sur :

<https://bkalan.ml/api/files/WhatsApp/CONCOURS/INTERNATIONAUX/docs.html>

Vous avez des sujets ou des corrigés ? Envoyez-les-nous :

Partager mes documents 📁

CONCOURS D'ENTRÉE A L'EAMAC

SESSION DE MAI 2013

EPREUVE DE MATHEMATIQUES POUR LE CYCLE INGENIEUR

DUREE: 4 HEURES

EXERCICE 1: (6 points)

On jette 3 fois un dé cubique parfait dont les faces sont numérotées de 1 à 6. On note a, b, c les numéros obtenus. Soit $Q(x) = ax^2 + bx + c$.

Déterminer la probabilité de chacun des évènements suivants:

A: $Q(x)$ admet une racine réelle. **(2 points)**

B: $Q(x)$ admet deux racines réelles distinctes. **(2 points)**

C: $Q(x)$ admet aucune racine réelle. **(2 points)**

EXERCICE 2: (5 points)

Montrer que l'intégrale généralisée

$$I = \int_0^{+\infty} \frac{\sin x}{x^\alpha} dx$$

converge si et seulement si $0 < \alpha < 2$.

EXERCICE 3: (5 points)

1°) Montrer que $\int_0^{\pi/2} (\cos t)^{2n+1} dt = \frac{2^{2n}(n!)^2}{(2n+1)!}$ **(1 point)**.

2°) Soit $(f_n)_{n \geq 1}$ la suite de fonctions définie sur $[0, +\infty[$ par:

$$f_n(t) = \begin{cases} \left(1 - \frac{t^2}{n}\right)^n & \text{si } t \in [0, \sqrt{n}] \\ 0 & \text{si } t \in]\sqrt{n}, +\infty[\end{cases}$$

Etudier la convergence simple de (f_n) sur $[0, +\infty[$ **(1 point)**

3°) Montrer que:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\int_0^{\sqrt{n}} \left(1 - \frac{t^2}{n}\right)^n dt \right) = \int_0^{+\infty} e^{-t^2} dt \quad \textbf{(1 point)}$$

4°) Montrer que :

$$\int_0^{\sqrt{n}} \left(1 - \frac{t^2}{n}\right)^n dt = \sqrt{n} \int_0^{\pi/2} (\cos t)^{2n+1} dt \quad \text{(1 point)}$$

5°) En déduire que :

$$\int_0^{+\infty} e^{-t^2} dt = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$$

On admettra que : $n! \cong \left(\frac{n}{e}\right)^n \sqrt{2\pi n}$. (1 point)

EXERCICE 4: (4 points)

On pose $f(x) = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{x e^{-nx}}{\text{Log} n}$.

1°) Montrer que la fonction f est définie sur $[0, +\infty[$ **(1 point)**

2°) Etudier la continuité de f sur $[0, +\infty[$ **(1 point)**

3°) Montrer que la fonction f est dérivable sur $]0, +\infty[$ **(1 point)**

4°) Montrer que f n'est pas dérivable en 0. **(1 point)**

**CONCOURS D'ENTREE AU CYCLE D'INGENIEUR DE L'ECOLE
AFRICAIN DE LA METEOROLOGIE ET DE L'AVIATION CIVILE (EAMAC)**

SESSION 2013

EPREUVE DE : MATHEMATIQUES

DUREE : 4 HEURES

Exercice 1 (5 pts)

1. Montrer que si $f \in \mathbf{R}[a, b]$, alors $\exists \theta \in]a, b[$ tel que: $\int_a^\theta f(t)dt = \int_\theta^b f(t)dt$.

2. Soit $f \in C[a, b]$, $a > 0$ et $\int_a^b f(x)dx = 0$. Montrer qu'il existe $\theta \in]a, b[$ tel que:

$$\int_a^\theta f(x)dx = \theta f(\theta).$$

Exercice 2 (4 pts)

Déterminer la somme de la série $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$, $u_n = (-1)^{n-1} \frac{n}{(n+1)(n+2)} x^{n+1}$.

Exercice 3 (5 pts)

Déterminer l'extremum de la fonction f définie par: $f(x, y, z) = 2x^3yz - x^2 - y^2 - z^2$

Exercice 4 (6 pts)

1) Exprimer $\frac{\sin 3\alpha}{\sin \alpha}$ et $\frac{\sin 4\alpha}{\sin \alpha}$ en fonction de $\cos \alpha$.

2) Dans $\mathbf{M}_n(\mathbf{R})$, on considère la matrice suivante:

$$A = \begin{pmatrix} a & b & & & \\ b & a & b & & 0 \\ & \ddots & \ddots & \ddots & \\ 0 & & b & a & b \\ & & & b & a \end{pmatrix}$$

- 4) et on désigne par $P_n(\lambda)$ son polynôme caractéristique. Déterminer une relation de récurrence liant P_n, P_{n-1}, P_{n-2} (pour $n \geq 4$)
- 5) On pose $\lambda = a + 2b \cos \alpha$. Calculer directement $P_2(\lambda)$ et $P_3(\lambda)$ en fonction de α . En déduire $P_n(\lambda)$ en fonction de α .
- 6) Déterminer les valeurs propres $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ de A .
Montrer que le vecteur propre V_k associé à λ_k a pour composantes $(\sin \omega, \sin 2\omega, \dots, \sin n\omega)$ en précisant la valeur de ω .

**CONCOURS D'ENTREE AU CYCLE D'INGENIEUR DE L'ECOLE
AFRICAIN DE LA METEOROLOGIE ET DE L'AVIATION CIVILE**

**(EAMAC)
SESSION 2012
EPREUVE DE : MATHEMATIQUES
DUREE : 4 HEURES**

Exercice 1 (4pts)

1. Déterminer le développement en série de Fourier des fonctions $\cos^3 x$ et $\cos^4 x$ sur $[-\pi, \pi]$.
2. En déduire les valeurs des intégrales suivantes: $\int_{-\pi}^{\pi} \cos^6 x \, dx$ et $\int_{-\pi}^{\pi} \cos^8 x \, dx$.

Exercice 2 (6pts)

1. Démontrer l'inégalité de Cauchy-Schwartz suivante: Soit f et g deux fonctions Riemann intégrables sur $[a, b]$, alors
$$\left(\int_a^b f(x) g(x) \, dx \right)^2 \leq \int_a^b f^2(x) \, dx \int_a^b g^2(x) \, dx.$$
2. On pose $\mathcal{A} = \{f \in C^2[0, 1] \mid f(0) = f(1) = 0\}$.
 - a) Déterminer

$$\min_{f \in \mathcal{A}} \int_0^1 (f''(x))^2 \, dx$$

- b) Déterminer la fonction f pour la quelle ce minimum est atteint.

Exercice 3 (5pts)

On considère la matrice: $A = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 9 & 3 & 3 \\ -1 & 5 & 1 \\ 4 & 4 & 8 \end{pmatrix}$

1. Déterminer les valeurs propres et les vecteurs propres de A .

2. Calculer les nombres u_n, v_n, w_n définis pour $n \geq 1$ par:
$$\begin{pmatrix} u_n \\ v_n \\ w_n \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} u_{n-1} \\ v_{n-1} \\ w_{n-1} \end{pmatrix}$$

avec u_0, v_0, w_0 donnés.

Exercice 4 (5pts)

Soit X une variable aléatoire continue de fonction densité:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{\pi a^2} \sqrt{a^2 - x^2}, & \text{si } x \in]-a, a[, \, a > 0 \\ 0, & \text{si } x \notin]-a, a[. \end{cases}$$

1. Déterminer l'espérance mathématique et la dispersion de la v.a. X
2. Déterminer la fonction de répartition de X .

CONCOURS D'ENTREE AUX CYCLES D'INGENIEUR ET DE
CONTROLEUR DE LA CIRCULATION AERIENNE DE L'ECOLE
AFRICAINNE DE LA METEOROLOGIE ET DE L'AVIATION CIVILE
(EAMAC)
SESSION 2011
EPREUVE DE : MATHEMATIQUES
DUREE : 4 HEURES

Exercice 1

Calculer la valeur moyenne de la fonction:

$$f(x) = \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x + 4 \cos^2 x}$$

sur $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$.

Exercice 2

Etudier la convergence de l'intégrale suivante; et lorsqu'elle converge, calculer sa valeur:

$$\int_0^{+\infty} \frac{1 - e^{-\beta x}}{x} \cos \lambda x \, dx, \quad \beta \geq 0.$$

Exercice 3

Résoudre l'équation différentielle suivante:

$$xy' - y^2 + (2x + 1)y = x^2 + 2x, \text{ avec } \int_1^2 (x - y)^2 \, dx = 1$$

Exercice 4

On considère la série entière:

$$f(x) = \sum_{n=0}^{+\infty} (-1)^n \frac{x^{3n}}{(3n)!}.$$

1. Déterminer son rayon de convergence. Montrer que f vérifie une équation différentielle linéaire du troisième ordre à coefficients constants.
2. Résoudre l'équation différentielle obtenue.
3. En déduire la somme S de la série: $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{(3n)!}.$