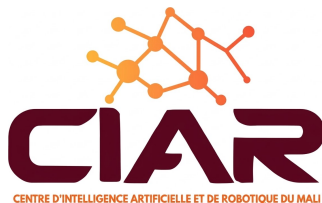




BKalan

Recueil de sujets de concours



**Centre d'Intelligence Artificielle et de Robotique du Mali
(CIAR-Mali)**

Matière : Mathématiques

N°	Année	Sujet	Page
1	2026-2027	Mathématiques, concours d'entrée	2
2	2025-2026	Mathématiques, cycle préparatoire	4

Nombre de sujets : 2 | Version : V1 | Générée le 21 octobre 2026

Retrouvez d'autres documents sur :

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

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

Partager mes documents 📁



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE (MESRS)
ANNÉE UNIVERSITAIRE 2026-2027
CENTRE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET DE ROBOTIQUE
DU MALI CIAR-MALI

CONCOURS D'ENTRÉE AU CIAR-Mali

ÉPREUVE DE : MATHÉMATIQUES

DURÉE : 3 HEURES

EXERCICE 1 (5 points)

1. Trouver trois nombres entiers naturels a, b, c distincts ou non, tels que :

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} + 1. \quad (0,75 \text{ point})$$

2. Soit $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ la suite de nombres entiers définie par :

$$u_0 = 0 \text{ et, pour tout entier naturel } n, \begin{cases} u_{2n} = u_n \\ u_{2n+1} = 1 - u_n \end{cases}$$

- (a) Calculer u_{2026} . (1 point)

- (b) Déterminer le nombre d'indices n , inférieurs ou égaux à 2026, tels que $u_n = 0$. (1 point).

3. Démontrer que pour tout entier $n \geq 1$, on a :

$$S_n = \frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \frac{1}{4 \times 5} + \cdots + \frac{1}{n(n+1)} = 1 - \frac{1}{n+1} \quad (0,75 \text{ point})$$

4. Soit f la fonction définie par $f(x) = \frac{1}{1-x}$ pour tout $x \neq 1$.

Démontrer que pour tout entier $n \geq 1$, $f^{(n)}(x) = \frac{n!}{(1-x)^{n+1}}$ où $f^{(n)}$ désigne la dérivée $n^{\text{ième}}$ de f et $n! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \cdots \times n$. (0,75 point)

5. Montrer que le produit de quatre entiers consécutifs, augmenté de 1, est un carré parfait. (0,75 point)

EXERCICE 2 (5 points)

Les Parties I et II sont indépendantes.

PARTIE I

Dans cette partie, n désigne un entier supérieur ou égal à 2.

1. Résoudre l'équation différentielle :

$$y' - \frac{1}{n}y = 0. \quad (1)$$

(0,5 point)

2. On considère l'équation différentielle :

$$y' - \frac{1}{n}y = -\frac{x+1}{n(n+1)}. \quad (2)$$

Déterminer deux réels a et b , tels que la fonction affine g définie sur $\mathbb{R}$ par $g(x) = ax + b$ soit solution de (2). (0,75 point)

3. Montrer que, pour qu'une fonction h définie sur $\mathbb{R}$ soit solution de (2), il faut et il suffit que $h - g$ soit solution de (1). (1 point)
4. En déduire toutes les solutions de (2). (0,75 point)

PARTIE II

1. Dans une classe de terminale, la taille moyenne des élèves est de 167 cm. La taille moyenne des filles est de 160 cm et la taille moyenne des garçons est de 173,5 cm. Quel est l'effectif de la classe sachant qu'il est compris entre 50 et 60. (1 pt)
2. Le vieux Konaté a laissé son héritage dans un coffre dont la combinaison comporte les cinq chiffres x, y, z, t et h dans cet ordre, du système décimal. Il a mentionné sur son testament que sa fortune reviendrait à celui de ses héritiers qui trouverait la combinaison à partir des données suivantes :
 - Le 1^{er} chiffre est pair ;
 - La somme des deux premiers chiffres est 15 ;
 - Le troisième chiffre est la différence des deux premiers (le 1^{er} moins le 2^{ème}) ;
 - Le 1^{er} chiffre est le produit du troisième par le quatrième ;
 - Le nombre est divisible par 9.

Quelle est la combinaison cherchée ? (1 point)

NB : Les Questions 1 et 2 de la partie II sont indépendantes.

PROBLÈME (10 points)

Soit k un nombre entier naturel non nul. On considère la fonction f_k définie par :

$$f_k(x) = \frac{x^k}{1 - \ln|x|} \text{ si } x \neq 0 \text{ et } f_k(0) = 0.$$

On désigne par (C_k) la courbe de la fonction f_k dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ (unité : 1 cm).

1. (a) Déterminer le domaine de définition d : f_k . (0,5 pt)
 (b) Étudier la continuité et la dérivabilité de f_k en 0. (1 pt)
2. On dit qu'une fonction g est paire ssi $g(-x) = g(x)$ et impaire ssi $g(-x) = -g(x)$.
 (a) Étudier la parité de la fonction f_k suivant la parité de l'entier k . (1 pt)
 (b) Interpréter géométriquement le résultat. (0,5 pt)
 (c) Calculer les limites de f_k aux bornes de son domaine de définition. (1,5 pt).
3. Étudier les variations de la fonction f_k . (On discutera suivant la parité de k). (2,5 pts)
4. (a) Montrer que toutes les courbes (C_k) passent par un même point fixe (autre que O l'origine du repère) dont on précisera les coordonnées. (0,75 pt)
 (b) Étudier les positions relatives des courbes (C_{k+1}) et (C_k) . (0,75 pt)
 (c) Représenter les fonctions f_1 et f_2 dans le même repère. (1,5 pt)



**CONCOURS D'ENTRÉE AU CYCLE PRÉPARATOIRE DU
CENTRE
D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET DE ROBOTIQUE DU
MALI
CIAR-Mali**

2025 - 2026

Épreuve de : mathématiques

Durée : 03 H

EXERCICE 1 3 POINTS

On lance deux pièces de monnaie et on considère les événements:

A : « la première pièce donne face »

B : « la deuxième pièce donne pile »

C : « les deux pièces donnent le même résultat »

1. *Les événements A, B, C sont-ils indépendants deux à deux ?*
2. *L'événement C est-il indépendant de $A \cap B$?*

EXERCICE 2 6 POINTS

Étude de la suite (u_n) définie par : pour tout $n \in \mathbb{N}^*$,

$$u_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \cdots + \frac{1}{n} - \ln(n).$$

1. *Montrer que la suite (u_n) est décroissante.*
2. *Montrer que pour tout $p \in \mathbb{N}^*$, $p \geq 2$ on a :*

$$\frac{1}{p} \leq \ln(p) - \ln(p-1) \leq \frac{1}{p-1}$$

on étudiera pour cela les fonctions définies par :

$$f(x) = \ln(x) - \ln(x-1) - \frac{1}{x} \quad ; \quad g(x) = \frac{1}{x-1} - \ln(x) + \ln(x-1).$$

3. *En déduire que pour tout $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$, on a :*

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \cdots + \frac{1}{n} \leq \ln(n) \leq 1 + \frac{1}{2} + \cdots + \frac{1}{n-1}$$

puis que (u_n) est minorée.

4. *Conclure.*

EXERCICE 3 4 POINTS

Soit f la fonction définie sur $[0, +\infty]$ par :

$$f(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

1. *Montrer que f admet une fonction réciproque f^{-1} .*
2. *f^{-1} est-elle dérivable, et sur quel intervalle ?*

3. Pour tout $x \geq 1$, déterminer $f^{-1}(x)$ puis Calculer la dérivée de f^{-1} .

EXERCICE 4 7 POINTS

1. On considère trois entiers naturels nuls a, b, c tel que : $\text{PGCD}(a, b) = 24$ et $\text{PGCD}(b, c) = 36$.
 - (a) Déterminer $\text{PGCD}(a, b, c)$
 - (b) Trouver toutes les valeurs possibles des trois nombres, sachant en outre, que $a+b+c = 300$.
2. ABC est un triangle équilatéral de côté a ($a > 0$). D est le point du plan tel que :
 $3\overrightarrow{DA} - \overrightarrow{AB} + 2\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{0}$
 - (a) Démontrer que D est le barycentre des points A, B et C affectés des coefficients que l'on déterminera.
 - (b) I étant le milieu de $[AC]$, démontrer que D est le barycentre des points B et I affectés des coefficients que l'on déterminera. Déduis-en que D appartient à la médiatrice de $[AC]$.
 - (c) Calculer BD, AD et CD .