



**ASECNA**  
Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne  
en Afrique et à Madagascar  
32-38 Avenue Jean Jaurès –Dakar .BP 3144  
Tél : 00 221 338496600 Fax : 00 221 338234654



**EAMAC**  
Ecole Africaine de la Météorologie et de l'Aviation civile  
B.P. 746 Niamey – Niger

Tél.: (+227) 20 72 36 62 Fax : (+227) 20 72 22 36 <http://www.eamac.ne> Contact : [eamacsec@asecna.org](mailto:eamacsec@asecna.org)

# CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAC

## PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

### ET DE PHYSIQUE

#### Technicien Supérieur et Technicien

## A) MATHEMATIQUES

### I. NOMBRES COMPLEXES



#### I.1 Différentes formes d'un nombre complexe :

Le corps des nombres complexes, forme algébrique, conjugué d'un nombre complexe, représentation géométrique d'un nombre complexe, affixe d'un point, d'un vecteur, module d'un nombre complexe, argument d'un nombre complexe non nul, forme trigonométrique d'un nombre complexe non nul, notation  $z = re^{i\theta}$ .

#### I.2 Applications de la forme trigonométrique d'un nombre complexe :

Formule de Moivre, linéarisation; transformation de  $\cos nx$  et  $\sin nx$  en polynôme de  $\cos x$  et  $\sin x$ , racines n-ièmes d'un nombre complexe, interprétation géométrique.

#### I.3 Résolution dans $\mathbb{C}$ d'équations du second degré

### II. SUITES

#### II.1 Raisonnement par récurrence

#### II.2 Convergence d'une suite :

Propriétés de convergence des suites, suites divergentes, théorèmes de comparaison des suites.

### **III. FONCTIONS NUMERIQUES**

#### **III.1 Fonctions logarithmes :**

##### **Logarithme népérien :**

Définition, premières propriétés algébriques, dérivée, limites, représentation graphique.

##### **Logarithme de base a**

#### **III.2 Propriétés des fonctions continues ou dérivables sur un intervalle :**

Théorème des valeurs intermédiaires, fonction réciproque, dérivée d'une application composée, de la réciproque d'une bijection.



#### **III.3 Fonctions exponentielles :**

##### **Exponentielle de base e :**

Définition, représentation graphique, propriétés algébriques, dérivée, limites.

##### **Exponentielle de base a :** Fonction $x \rightarrow a^x$ , $a \in \mathbb{R}_+^* - \{1\}$

#### **III.4 Etude de fonctions :**

Fonctions rationnelles et irrationnelles

Représentation graphique, résolution d'équations et d'inéquations, point d'inflexion.

### **IV. CALCUL INTEGRAL**

#### **IV.1 Intégrale d'une fonction continue sur un intervalle :**

Définition, propriétés, relation de Chasles; linéarité; positivité; inégalité de la moyenne, valeur moyenne d'une fonction.

#### **IV.2 Techniques de calcul intégral :**

Intégration par primitivation, intégration par changement de variable, intégration par parties.

#### **IV.3 Etude de fonctions définies par une intégrale**

#### **IV.4 Applications de l'intégration :**

Encadrements à l'aide d'intégrales, calcul d'aires, calcul de volumes.

### **V. PROBABILITES**

#### **V.1 Probabilité sur un ensemble fini :**

##### **Notion de probabilité :**

Définition, vocabulaire, calcul des probabilités par dénombrement.

**Probabilité conditionnelle :** Définition, événements indépendants, produit de n espaces probabilisés finis.

#### **V.2 Variables aléatoires :**

##### **Notion de variable aléatoire :**

Définition.

##### **Loi de probabilité :**

Espérance mathématique; variance et écart-type.

##### **Fonction de répartition**

##### **Loi binomiale :**

Schéma de Bernoulli, épreuves répétées.

# B) PHYSIQUE

## I. DYNAMIQUE

### I.1 Cinématique :

**Repère :**

Vecteur vitesse, vecteur accélération.



**Etude cinématique de quelques mouvements :**

Mouvement rectiligne uniforme, mouvement rectiligne uniformément varié, mouvement circulaire uniforme.

### I.2 Mouvement du centre d'inertie d'un solide :

Relation  $\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$       Théorème du centre d'inertie  $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

Théorème de l'énergie cinétique : premières application.

**Mouvement dans le champ de pesanteur terrestre :**

L'attraction gravitationnelle, le champ de pesanteur terrestre, chute libre, plan incliné, projectiles, satellites.

**Mouvement de particules chargées dans un champ électrique uniforme :**

Oscillographe.

### I.3 Oscillateurs mécaniques de translation :

**Pendule élastique horizontal :**

Etude dynamique, mouvement rectiligne sinusoïdal, étude énergétique.

**Pendule élastique vertical :**

Etude dynamique.

## II. VIBRATION ET PROPAGATION

### II.1 Généralités :

Phénomènes périodiques, phénomènes vibratoires, les vibrations sinusoïdales, le vecteur de Fresnel.

### II.2 Propagation d'un phénomène vibratoire :

Propagation d'un ébranlement, célérité, ondes progressives, longueur d'onde.

### II.3 Superposition de deux phénomènes vibratoires :

Principe de la superposition de petits mouvements, interférence d'ondes mécaniques à la surface d'un liquide.

### II.4 Interférences d'ondes lumineuses :

Principe, domaine de la lumière dans les ondes électromagnétiques.

### **III. ELECTROMAGNETISME**

#### **III.1 Champ magnétique :**

Mise en évidence expérimentale, interactions aimant-aimant, aimant-courant, courant-courant, spectres magnétiques, champ magnétique terrestre, champ magnétique créé par un solénoïde.



#### **III.2 Force de Lorentz :**

Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme.

#### **III.3 La force de Laplace :**

Action d'un champ magnétique sur un élément de circuit parcouru par un courant ; loi de Laplace, applications.

#### **III.4 Induction électromagnétique :**

Notion de flux, règle du flux maximum, phénomène d'induction (loi de Lenz), force électromotrice d'induction, formule de Faraday  $e = -\frac{d\Phi}{dt}$ , applications.

#### **III.5 Auto-induction :**

Force électromotrice d'auto-induction, inductance (cas d'un solénoïde), étude énergétique.