ENSEA - ABIDJAN ISSEA - YAOUNDÉ

ENSAE – DAKAR

BROCHURE D'INFORMATION

SUR LE CONCOURS DE RECRUTEMENT

D'ÉLÈVES INGÉNIEURS DES TRAVAUX STATISTIQUES

(I T S)

VOIE B

Option Mathématiques

CAPESA

CENTRE D'APPUI AUX ÉCOLES DE STATISTIQUE AFRICAINES
ENSAI – Campus de Ker Lann
Rue Blaise Pascal - BP 37203
35172 Bruz Cedex - France
☎ 33 (0)2 99 05 32 17
e-mail : **capesa@ensai.fr**
site web : **capesa.ensai.fr**

Version mise à jour en octobre 2018 (concours 2019)

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ÉLÈVES
INGÉNIEURS DES TRAVAUX STATISTIQUES (ITS) VOIE B
OPTION MATHÉMATIQUES

I - ÉCOLES CONCERNÉES PAR CE CONCOURS

Le concours de recrutement d'élèves Ingénieurs des Travaux Statistiques Voie B Option Mathématiques est organisé pour les trois écoles suivantes :

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE STATISTIQUE ET D'ÉCONOMIE APPLIQUÉE (ENSEA)
08 BP 03 - ABIDJAN 08 (CÔTE-D'IVOIRE)
☎ : (225) 22 48 32 00 ou (225) 22 44 08 42 – Fax : (225) 22 44 39 88
e-mail : ensea@ensea.ed.ci – Site : www.ensea.ed.ci

INSTITUT SOUS-RÉGIONAL DE STATISTIQUE ET D'ÉCONOMIE APPLIQUÉE (ISSEA)
Rue Pasteur
BP 294 YAOUNDÉ (CAMEROUN)
☎ : (237) 22 22 01 34 – Fax : (237) 22 22 95 21
e-mail : isseacemac@yahoo.fr – Site : www.issea-cemac.org

ÉCOLE NATIONALE DE LA STATISTIQUE ET DE L'ANALYSE ÉCONOMIQUE (ENSAE)
Immeuble ANSD
Rocade Fann Bel-Air Cerf-Volant
BP 116
DAKAR RP (SÉNÉGAL)
☎ : (221) 33 859 43 30 – Fax : (221) 33 867 91 65
e-mail : secretariat.ensae@orange.sn – Site : www.ensae.sn

II - OBJET DE LA FORMATION ITS

L'ENSEA d'Abidjan, l'ISSEA de Yaoundé et l'ENSAE de Dakar forment en deux ans des cadres qui acquièrent la pratique des techniques leur permettant de diriger l'exécution des travaux statistiques, de participer à la conception des enquêtes et de collaborer à la préparation des programmes économiques.

Elles préparent au diplôme d'Ingénieur des Travaux Statistiques qui sanctionne un cycle d'enseignement orienté vers les techniques appliquées de la statistique et de l'économie, sans négliger pour autant l'acquisition de solides bases théoriques.

III - MODE DE RECRUTEMENT

Le recrutement se fait par voie de concours.

Le concours Option Mathématiques est ouvert aux candidats justifiant d'une inscription dans une classe de Mathématiques Spéciales ou en 2ème année d'un premier cycle universitaire de Mathématiques, ou aux candidats titulaires du diplôme d'Adjoint Technique de la Statistique (AD).

IV - CONDITIONS D'ÂGE

Les candidats doivent être âgés d'au plus 23 ans au 1er janvier de l'année du concours. Toutefois, les candidats fonctionnaires ou assimilés doivent avoir au plus 39 ans au 1er janvier de l'année du concours.

V - ORGANISATION DU CONCOURS

Des centres d'examen sont ouverts dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne. Les principales informations relatives au concours figurent dans l'Avis de concours diffusé au quatrième trimestre de l'année précédant le concours.

VI - DATES DU CONCOURS

Le concours ITS Voie B Option Mathématiques ne comporte que des épreuves écrites qui auront lieu les 8 et 9 avril 2019. En voici les durées et coefficients :

ÉPREUVE	COEFFICIENT
1ère COMPOSITION DE MATHÉMATIQUES Durée : 4 Heures	30
ORDRE GÉNÉRAL Durée : 3 Heures	25
2ème COMPOSITION DE MATHÉMATIQUES Durée : 3 Heures	30
CONTRACTION DE TEXTE Durée : 3 Heures	15

Les convocations aux épreuves sont adressées par le responsable du centre d’examen aux candidats relevant de son centre.

VII - DOSSIER D'INSCRIPTION

Les candidats au concours doivent constituer un dossier d'inscription.

Ce dossier est disponible dans les Directions de la Statistique de la plupart des pays d’Afrique subsaharienne, dans les Écoles ou Instituts de formation statistique, auprès des Ministères ouvrant un centre d’examen et au CAPESA. Il devra être déposé au plus tard le 31 janvier, complet et parfaitement renseigné, au centre d’examen où le candidat passera les épreuves.

VIII - PROCLAMATION DES RÉSULTATS

Les copies d'examen sont envoyées dès la fin du concours au CAPESA qui en assure la correction.

Le jury du concours se réunit au plus tard le 30 juin. Les candidats reçus sont informés de leur succès par courriel au cours de la première quinzaine de juillet. Les résultats sont affichés dans les écoles et présentés sur le site web du CAPESA au plus tard une semaine après les délibérations du jury ou le premier jour ouvrable suivant cette réunion. Aucune note n’est communiquée aux candidats.

IX - BOURSES D'ÉTUDES

Les lauréats pourront adresser des demandes de bourse à leurs gouvernements en sollicitant l’appui des Directions nationales de la Statistique ou, par leur intermédiaire, à l’organisation des Nations Unies, à ses agences spécialisées ou à d’autres organismes de coopération multilatéraux ou bilatéraux.

X - PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES DU CONCOURS ITS VOIE B OPTION MATHÉMATIQUES

ALGÈBRE

A- <u>Algèbre général</u>

Définition d'un groupe, d'une partie génératrice d'un groupe.

Définition d'un anneau (*les notions d'anneau quotient et d'anneau principal sont hors programme).*

Structure de corps.

Corps des nombres réels, corps des nombres complexes.

B- <u>Algèbre linéaire</u>

B.1 <u>Espaces vectoriels et applications linéaires</u>

Espace vectoriel sur un corps commutatif. Application linéaire d'un espace vectoriel dans un espace vectoriel ; application linéaire composée. Espace vectoriel *L(E, F)* des applications linéaires d'un espace vectoriel *E* dans un autre *F*. Algèbre des endomorphismes d'un espace vectoriel. Groupe linéaire *GL(E).*

Sous-espaces vectoriels : combinaisons linéaires.

Intersection de sous-espaces vectoriels ; sous-espace engendré par une partie d'un espace vectoriel ; somme de sous-espaces.

Noyau et image d'une application linéaire.

Produit d'un nombre fini d'espaces vectoriels. Espace vectoriel, quotient d'un espace vectoriel par un sous-espace.

Somme directe de deux sous-espaces vectoriels. Sous-espaces vectoriels supplémentaires.

Familles libres, familles génératrices.

Espace vectoriel engendré par une partie finie : dimension et bases. Existence de supplémentaires pour un sous-espace.

Relation entre les dimensions de deux sous-espaces vectoriels, de leur intersection et de leur somme.

Base de $L(E, F)$ associée à une base de E et une base de F. Dimension de $L(E, F)$.
Rang d'une application linéaire.

B.2 <u>Matrices</u>

Matrice d'une application linéaire d'un espace vectoriel de dimension finie dans un espace vectoriel de dimension finie, une base ayant été choisie dans chacun d'eux.

Opérations sur les matrices ; transposition. Espace vectoriel des matrices à n lignes et p colonnes à coefficients dans le corps commutatif K. Algèbre des matrices carrées d'ordre n.

Groupe des matrices inversibles d'ordre n.

Rang d'une matrice. Rang de la matrice transposée.

Matrice de changement de base. Matrices équivalentes. Matrices carrées semblables.

Déterminant d'une matrice carrée.

Calcul des déterminants ; cofacteurs et mineurs.

Application des déterminants à la détermination du rang d'une matrice.

Application des déterminants à l'orientation d'un espace vectoriel de dimension finie.

Systèmes d'équations linéaires : cas de Cramer. Cas général, application au calcul d'une matrice inverse.

B.3 <u>Formes bilinéaires symétriques et formes quadratiques</u>

Espace vectoriel des formes bilinéaires symétriques sur un espace vectoriel réel. Espace vectoriel des formes quadratiques associées.

Forme positive, inégalité de Cauchy-Schwartz, inégalité triangulaire, théorème d'inertie dans le cas d'un espace vectoriel de dimension finie.

Vecteurs orthogonaux (ou conjugués) par rapport à ces formes ; noyau ; formes non dégénérées. Groupe orthogonal.

C- Réduction des endomorphismes

C.1 Sous-espaces stables, polynômes d'un endomorphisme

Définition d'un sous espace stable, propriétés.

Polynômes d'un endomorphisme, théorème de décomposition des noyaux.

C.2 Valeurs propres, vecteurs propres

Valeurs propres et vecteurs propres d'un endomorphisme.

Polynôme caractéristique ; sous-espace propre, sous-espace stable correspondant à une valeur propre.

Réduction d'un endomorphisme en dimension finie : un endomorphisme est diagonalisable si et seulement s'il existe une base formée de vecteurs propres. Sur **C** toute matrice carrée est semblable à une matrice triangulaire et, si ses valeurs propres sont distinctes, à une matrice diagonale.

D- Espaces euclidiens, géométrie euclidienne

Produit scalaire, inégalité de Cauchy-Schwarz, inégalité triangulaire, norme et distance associées.

Orthogonalité, sous-espaces supplémentaires, somme directe.

Projecteurs orthogonaux.

Cas d'un espace vectoriel E de dimension finie ; matrice relative à une base de E, d'une forme bilinéaire symétrique et d'une forme quadratique ; changement de base ; déterminant, rang, existence d'une base formée de vecteurs deux à deux orthogonaux. Groupe des matrices orthogonales d'ordre n.

Espace vectoriel euclidien, propriétés.

Isomorphisme, défini par le produit scalaire, d'un espace vectoriel euclidien de dimension finie n sur son dual. Produit mixte de n vecteurs et produit vectoriel de n-1 vecteurs (l'espace étant orienté).

ANALYSE

E- Suites et fonctions

E.1 Espaces vectoriels normés réels ou complexes

Norme sur un espace vectoriel. Distance associée à une norme, normes équivalentes.

Équivalence de deux normes sur un même espace vectoriel de dimension finie *(la démonstration ne sera pas demandée).*

Rappel sans démonstration des propriétés fondamentales de R.

Définition des applications lipschitziennes.

Suite d'éléments d'un espace vectoriel normé.

Topologie d'un espace vectoriel normé.

Étude locale d'une application.

Propriétés d'une fonction continue sur un intervalle (l'ensemble image est un intervalle), sur un fermé borné (l'ensemble image est fermé borné, et la fonction est uniformément continue).

Fonction réciproque d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle.

Applications linéaires continues.

Cas des espaces vectoriels de dimension finie.

E.2 Suites et séries

Série associée à une suite.

Convergence, divergence. Condition nécessaire et suffisante de convergence, liée à l'étude des suites de Cauchy.

Série géométrique.

Séries à termes réels positifs. Théorème de comparaison. Règles dites de Cauchy et d'Alembert *(la comparaison de ces deux règles est hors du programme).*

Comparaison avec une intégrale. Série de terme général $n^{-\alpha}$.

Convergence absolue et semi-convergence. Séries alternées.

Suites et séries de fonctions : convergence simple, convergence uniforme et convergence normale.

Définition et développement en série entière, pour x réel, de :

$(1+x)^{\alpha}$, Arctg$x$, Log$(1+x)$, e^x, sh$x$, ch$x$, scn$x$, cos$x$

F- Fonctions d'une variable réelle

F.1 Dérivation des fonctions à valeurs vectorielles

Dérivabilité en un point, sur un intervalle.

Fonctions de classe C^1, espace vectoriel des applications de classe C^1.

Calcul des dérivées (fonction composée, fonction réciproque).

Fonctions de classe C^k.

Théorèmes de Rolle, des accroissements finis, de Taylor-Lagrange. Sens de variation d'une fonction dérivable sur un intervalle. Primitives.

Étude locale d'une fonction. Développements limités. Formule de Taylor-Young.

F.2 Intégration d'une fonction numérique d'une variable réelle

Définition de l'intégrale d'une fonction en escalier.

Intégrale d'une fonction continue par morceaux.

Fonction intégrable, au sens de Riemann, sur un segment : les fonctions continues, les fonctions monotones sont intégrables. La valeur absolue d'une fonction intégrable, le produit de deux fonctions intégrables, sont intégrables.

Linéarité de l'intégrale, relation de Chasles.

Intégration sur un segment des suites de fonctions continues.

Inégalité de Schwarz. Première formule de la moyenne.

Valeur moyenne d'une fonction.

Intégrale sur la réunion de deux segments adjacents.

Changement de variable. Intégration par parties.

Intégrale considérée comme fonction de sa borne supérieure.

Définition de l'intégrale d'une fonction sur un intervalle fermé non borné, sur un intervalle borné ouvert.

Critères de convergence des intégrales de fonctions positives.

Convergence absolue.

F.3 Dérivation et intégration

Primitives et intégrale d'une fonction continue.

Inégalités des accroissements finis et de Taylor-Lagrange.

Formule de Taylor-Young.

Suites et séries de fonctions.

Étude des courbes planes.

G- Équations différentielles

Généralités sur les équations différentielles.

Équations linéaires à coefficients constants.

Équations linéaires scalaires d'ordre 1 ou 2.

Système d'équations différentielles linéaires du premier ordre : méthode de variation des constantes. Système d'équations à coefficients constants avec et sans second membre ; on utilisera la diagonalisation et éventuellement, la triangularisation des matrices.

H- Fonctions de plusieurs variables réelles

Application d'un ouvert de R^n dans R^x.

Applications partielles en un point. Continuité partielle (condition nécessaire de continuité). Dérivées partielles.

Dérivées partielles d'ordre supérieur. Théorème sur l'interversion de l'ordre des dérivations.

Application linéaire tangente (ou différentielle) en un point.

Différentielle sur un ouvert.

Les espaces étant rapportés à des repères : matrice jacobienne, jacobien.

Une application différentiable en un point est continue en ce point et admet en ce point des dérivées partielles. Une application admettant des dérivées partielles continues en un point est différentiable en ce point.

Composition d'applications différentiables.

I- Probabilités

Analyse combinatoire : combinaisons, arrangements et permutations. Formule du binôme de Newton.

Notion de probabilité d'un événement. Événements élémentaires équiprobables ou non. Exercices classiques dans le cas d'ensembles fondamentaux finis.

Variables aléatoires à une dimension : cas discret, cas continu, espérance mathématique, variance.

Couple de variables aléatoires : définition, moments centrés et non centrés, distributions marginales.

XI - CONSEILS POUR LES AUTRES ÉPREUVES

A – Ordre général

Cette épreuve nécessite de procéder avec méthode et rigueur, tant du point de vue du fond que de la forme. Les conseils qui suivent reflètent les lacunes et défauts les plus couramment observés dans les copies des candidats.

- Analyser avec soin le sujet afin d'en comprendre correctement le sens et de saisir l'étendue du domaine concerné.

- Rassembler les idées à développer, s'assurer de leur cohérence et préparer un plan structuré.

- Rédiger en prenant soin d'expliquer et de fournir des arguments, ce qui va bien au-delà d'un simple catalogue d'idées.

- Veiller à la qualité de l'expression : justesse du vocabulaire, syntaxe des phrases correcte, expression précise et concise, orthographe soignée.

- Relire et corriger les fautes éventuelles.

B – Contraction de texte

Cette épreuve impose notamment la contrainte de résumer le texte en un nombre de mots fixé, à 10 % près. Elle demande aussi une bonne compréhension et un travail pour dégager les idées importantes puis en faire une synthèse équilibrée. Voici quelques conseils.

- Lire attentivement le texte pour relever les idées les plus importantes, sans se perdre dans les détails. Cela nécessite une bonne compréhension des thèses présentées et du fil conducteur du texte.

- Construire et rédiger le résumé sans tomber dans l'erreur qui consiste à recopier et juxtaposer des passages du texte.

- Veiller à la qualité de l'expression : syntaxe, vocabulaire adapté, mots de liaison (entre les phrases ou les idées exprimées) bien choisis, orthographe soignée.

- Relire la copie afin de remédier aux erreurs les plus grossières : mots oubliés, phrases incorrectes, fautes d'orthographe.