



**Unité centrale de la Formation des cadres
Centres régionaux des métiers d'éducation et de formation
(CRMEF)**

**Programme du concours d'accès
Cycle de préparation de l'agrégation :
d'informatique**

2017

Programme du Concours d'Accès Cycle de Préparation à l'Agrégation d'Informatique

Modalités des épreuves

Le concours d'entrée au cycle de préparation à l'agrégation section Informatique se compose de cinq épreuves :

- trois épreuves écrites et
- deux épreuves orales.

Ces épreuves s'organisent selon le tableau 1 et le tableau 2 suivants :

Tableau 1 : Épreuves écrites du concours d'accès au cycle préparatoire de l'agrégation Section Informatique

Épreuve	Durée (en heures)	Coefficient
Informatique Fondamentale	4	4
Technologies de l'information	3	3
Modélisation et Mathématiques	3	3

Tableau 2 : Épreuves orales du concours d'accès au cycle préparatoire de l'agrégation Section Informatique

Épreuve	Durée (en heures (*))	Coefficient
Informatique et applications	1	5
Culture du numérique et communication	1	5

(*) : dont une demi-heure de préparation

Programme du Concours d'entrée

Algorithmique de Base et programmation sous Python :

- Conception d'algorithmes (Démarches d'analyse, Tests de validité, ...),
- Techniques de Programmation,
- Programmation orientée objets et Modélisation *UML*,
- Structures de données :
 - Tableaux, piles, files, listes, Tuples, ensembles, dictionnaires, ...,
 - Arbres binaires, Graphes.
- Complexité et preuve d'algorithme.

Algorithmique Théorique et Fondamentale :

- Théorie des Langages,
- Automates.

Bases de données :

- Algèbre relationnelle et Requêtes SQL,
- Normalisation,
- Programmation avec SGBD (SQLite , Python).

Architecture des ordinateurs et système d'exploitation :

- Composants d'un ordinateur, représentation des données et Microprogrammation,
- Système d'exploitation et Programmation Système.

Réseaux informatiques et Technologies du web

- Topologie des réseaux informatiques et Protocoles,
- Sécurité des réseaux et Algorithmes de Chiffrements,
- HTML, CSS, XML, Javascript, ...

Mathématiques :**Algèbre linéaire :**

- Opérations matricielles usuelles.
- Opérations élémentaires de Gauss : Interprétation matricielle.
- Algorithme du pivot de Gauss : Matrice échelonnée réduite associée à une matrice. Application à la recherche de l'inverse d'une matrice.
- Déterminant d'une famille de vecteurs dans la base canonique.
- Déterminant d'une matrice ; multiplicativité du déterminant.
- Formules de Cramer pour des systèmes d'équations.
- Vecteur propre, valeur propre d'un endomorphisme et d'une matrice ; sous-espace propre associé à une valeur propre.
- Diagonalisation des endomorphismes et des matrices. Cas des endomorphismes et des matrices symétriques.

Analyse réelle :

- Notion de développement limité, unicité.
- Formule de Taylor-Young. Développements limités usuels.
- Exemples de calculs de développements limités.
- Dérivabilité en un point d'une fonction à valeurs complexes définie sur un intervalle de ; dérivabilité à droite, à gauche ; interprétation géométrique dans le cas réel : tangente, demitangente. Combinaison linéaire, produit (formule de Leibniz), quotient, composée de fonctions dérivables en un point.

- Fonction dérivable, de classe C^1 sur un intervalle ; fonction n fois dérivable, de classe C^n ; fonction de classe C^∞ . Combinaison linéaire, produit (formule de Leibniz), quotient, composée de fonctions n fois dérivables, de classe C^n .
- Propriétés globales.
Théorème de Rolle, formule des accroissements finis pour une fonction à valeurs réelles. Inégalité des accroissements finis pour une fonction à valeurs complexes. Caractérisation des fonctions à valeurs réelles dérivables croissantes ou décroissantes, convexes ou concaves.
- Primitive sur un intervalle d'une fonction à valeurs complexes ; intégrale d'une fonction à valeurs complexes continue sur un segment ; interprétation géométrique dans le cas réel ; propriétés : linéarité, additivité, positivité. Inégalité de la moyenne.
- Intégration par parties ; formule de changement de variables.
- intégrale d'une fonction à valeurs complexes continue sur un intervalle quelconque.
- Notion de dérivées partielles premières ou secondes d'une fonction de plusieurs variables. Fonctions de classe C^1 ou de classe C^2 .

Équations différentielles linéaires :

Équations linéaires du premier. Équations linéaires scalaire du deuxième ordre. Système fondamental de solutions de l'équation homogène associée, méthode de Lagrange (de la variation des constantes). Problème de Cauchy.

Suites de nombres réels : convergence. Comparaisons des suites. Notation de Landau

Suites définies par une relation $u_{n+1} = f(u_n)$:

Étude graphique. Points fixes attractifs. Points fixes répulsifs.

Séries :

- Convergence des séries à termes réels. Séries géométriques, séries de Riemman. Convergence absolue. Produits de séries.
- Séries à termes positifs
- Séries alternées
- Suites et séries à termes complexes.

Probabilité :

- Combinatoire
- Vocabulaire probabiliste
- Probabilité et probabilité conditionnelle
- Variables aléatoires discrètes finies. Lois usuelles
- Couples de variables aléatoires discrètes finies
- Variables aléatoires discrètes infinies. Lois usuelles
- Variables a densité continue par morceaux. Lois usuelles

- Inégalité de Bienaymé-Tchebychev
- Suite de variables aléatoires indépendantes, loi faible des grands nombres pour une suite de variables aléatoires indépendantes et de même loi
- Approximation de la loi binomiale par la loi de poisson ou la loi normale

Statistique descriptive :

- Vocabulaire de la statistique
- Analyse d'un caractère quantitatif
- Analyse d'un couple qualitatif
- Couple de caractères quantitatifs

Modélisation et calcul scientifique :**Calcul scientifique et simulation :**

- Méthodes de factorisations : Factorisation LU. Méthode de CHOLESKY. Factorisation QR.
- Méthodes itératives : de JACOBI, de GAUSS-SEIDEL et de relaxation.
- Méthode des descentes et du gradient pour les systèmes linéaires symétriques définis positifs.
- Recherche des valeurs propres : méthode de la puissance. Accélération de la convergence.
- Méthodes de résolution approchée des équations $f(x) = 0$: dichotomie, méthode de PICARD, méthode de NEWTON, méthode de la sécante, ...
- Calcul Approché d'intégrales : Méthode des rectangles, des trapèzes, de Simson, ... ; estimation de l'erreur.
- Méthodes numériques pour la résolution d'équations différentielles ordinaires : Méthodes d'Euler explicite et implicite. Méthodes de RUNGE-KUTTA, ...

Transformées de Fourier et de Laplace :

Séries de Fourier, Transformation de Fourier continue, Transformation de Laplace, Application à la résolution des équations différentielles et application au traitement du signal, ...

Transformée de Fourier discrète FFT, FFD, ...**Différences Finies :**

Méthode des différences finies pour la résolution des équations différentielle aux dérivées partielles.

Traitement d'images.**Cryptographie.**