

Annales corrigées et commentées

Concours

2021 / 2022 / 2023

MP MP*

Maths et informatique

3^e édition

Concours commun Mines-Ponts

Centrale-Supélec

CCINP



Abdellah Bechata
Christophe Devulder

Table des matières

ÉPREUVE	SUJET	ÉNONCÉ	SOLUTION
CCINP 2021			
Maths 1	Calcul d'une intégrale. Extrémums d'une fonction. Un peu d'arithmétique avec la fonction zêta de Riemann. <i>Python. Intégration. Calcul différentiel. Fonctions d'une variable réelle. Séries numériques. Séries de fonctions. Familles sommables. Probabilités. Variables aléatoires.</i>	13	18
Maths 2	Théorème de décomposition de Dunford. <i>Espaces euclidiens. Réduction. Algèbre linéaire. Polynômes et fractions rationnelles. Espaces vectoriels normés.</i>	29	33
Option Info	Étude des partitions non croisées. Logique et étude du problème Horn-Sat. Étude des classes sylvestres. <i>programmation en Caml et en Python, programmation récursive et impérative, analyse de code informatique, dénombrement, logique, arbres, mots, langage.</i>	45	56
Centrale-SupElec 2021			
Maths 1	La loi du demi-cercle <i>calcul matriciel, équations différentielles, espaces euclidiens, fonction d'une variable réelle à valeurs vectorielles, réduction, réduction des matrices symétriques.</i>	69	75
Maths 2	Inégalités de Bernstein <i>arithmétique, polynômes, probabilités, séries entières, séries numériques, variables aléatoires.</i>	95	99

Option Info	Arbres couvrants et pavages	115	124
	<i>automates, complexité, files, graphes, langages, logique, preuve de correction, preuve de terminaison, programmation.</i>		

Mines-Ponts 2021

ITC	Marchons, marchons, marchons...	139	150
	<i>SQL, base de données, gestion de fichiers, programmation, méthodes numériques, schéma d'Euler, récursivité, aléatoire, complexité, modélisation.</i>		

Maths 1	Théorème de De Moivre-Laplace	157	162
	<i>algèbre linéaire, analyse asymptotique, espaces vectoriels normés, intégration, séries entières, suites numériques, topologie, valeurs propres (en dimension infinie).</i>		

Maths 2	Fonctions de matrices symétriques, continuité et convexité	185	191
	<i>convexité, endomorphismes des espaces euclidiens, espaces euclidiens, espaces vectoriels normés, topologie.</i>		

Option Info	Le jeu du solitaire	201	213
	<i>automates, complexité, décomposition binaire, exponentiation, programmation, langages, listes, tableaux.</i>		

CCINP 2022

Maths 1	Exercice Python. Intégrales de Fresnel	223	232
	<i>algèbre linéaire, complexité algorithmique, espaces préhilbertiens, fonction d'une variable réelle, intégrales à paramètre, intégration, polynômes, programmation, récursivité, série entière, séries numériques, suites de fonctions.</i>		

Maths 2	Application des déterminants de Vandermonde. Exponentielle de matrices. Produit de Hadamard de deux matrices	243	248
	<i>algèbre linéaire, équations différentielles, espaces préhilbertiens, exponentielles de matrices, probabilités, matrices, réduction des endomorphismes et des matrices, suites numériques, variables aléatoires.</i>		

Option Info	Automates : Calcul réussi au seuil sogique et énigmes. Autour des tas. Autour de l'énumération des fractions positives.	261	269
-------------	---	-----	-----

Automates, mots, langages, programmation en Caml et en Python, programmation récursive et impérative, analyse de code informatique, invariant de boucle, complexité.

Centrale-SupElec 2022

Maths 1	Exemples de contraintes symplectiques linéaires	281	286
---------	---	-----	-----

convexité, espaces euclidiens, espaces vectoriels normés, fonctions d'une variable réelle, intégration, matrices, probabilités, topologie, variables aléatoires.

Maths 2	Inégalités d'interpolation des dérivées. Convergence d'une série aléatoire de Rademacher. Dérivation pour des séries aléatoires de fonctions	301	305
---------	--	-----	-----

calcul algébrique, calcul différentiel, équations différentielles, fonctions d'une variable réelle, intégrale à paramètre, intégration, séries de fonctions, séries entières, suites de fonctions, topologie.

Option Info	Tour d'horizon (assez complet) des automates et langages	319	328
-------------	--	-----	-----

complexité, correction, enregistrements, file, liste, graphes, programmation, tableaux, terminaison.

Mines-Ponts 2022

ITC	Modélisation numérique d'un matériau magnétique	349	362
-----	---	-----	-----

programmation, méthodes numériques, dichotomie, base de données, SQL, aléatoire, complexité, modélisation, pile, récursivité, modélisation.

Maths 1	Formule asymptotique de Hardy et Ramanujan	371	379
---------	--	-----	-----

algorithmes, intégration, nombres entiers, nombres réels, probabilités, suites numériques, variables aléatoires.

Maths 2	Autour des exponentielles de matrices.	397	404
---------	--	-----	-----

calcul algébrique, calcul différentiel, espaces euclidiens, espaces vectoriels normés, matrices, réduction des matrices et des endomorphismes, suites numériques.

Option Info	Une mesure des erreurs de saisie. Fouille dans un trie. Système de transitions des voisins d'un mot brouillé.	417	427
-------------	---	-----	-----

algorithmes, automates, chaînes de caractères, complexité, enregistrements, langages, listes, programmation.

CCINP 2023

Maths 1	Exercice Python. Calcul différentiel. La formule des compléments de la fonction Gamma.	437	442
---------	--	-----	-----

familles sommables, intégrabilité, séries de fonctions, séries entières, variables aléatoires.

Maths 2	Exercice sur les espaces euclidiens. Exercice variable aléatoire. Diagonalisabilité via les projecteurs.	453	458
---------	--	-----	-----

algèbre linéaire, espaces euclidiens, fonctions d'une variable réelle, matrices, polynômes, programmation, récursivité, réduction des matrices et des endomorphismes.

Option Info	sélection du $(k + 1)$ e plus petit élément. Recherche d'une clique de célébrités. Étude d'une famille d'automates	471	479
-------------	--	-----	-----

Programmation en Caml et en Python, programmation récursive et impérative, analyse de code informatique, complexité, graphes, automates, mots, langages.

Centrale-SupElec 2023

Maths 1	Sur le calcul ombral.	487	492
---------	-----------------------	-----	-----

algèbre linéaire, isométries, matrices, polynômes, réduction des endomorphismes.

Maths 2	Inégalité maximale de Komolgorov. Théorème central limite. <i>algèbre générale, dénombrabilité, fonctions d'une variable réelle, intégrales à paramètre, intégration, nombres réels, probabilités, suites de fonctions, trigonométrie, variables aléatoires.</i>	515	520
Option Info	Différentes représentations classiques d'ensembles. Arbres de van Emde Boas <i>bijections, combinaisons, circuits logiques (hors-programme), décomposition combinatoire d'un nombre, listes, modélisation, programmation, représentation binaire, tableaux.</i>	539	544

Mines-Ponts 2023

ITC	La typographie informatisée. <i>analyse de codes informatiques, bases de données, SQL, programmation, programmation dynamique, récursivité, dictionnaires, complexité, chaînes de caractères.</i>	561	570
Maths 1	Théorème de stabilité de Liapounov <i>calcul algébrique, équations différentielles, fonctions d'une variable réelle, probabilités, séries entières, séries numériques, suites numériques, variables aléatoires.</i>	581	587
Maths 2	Fonction de Wallis <i>algèbre linéaire, calcul algébrique, équations différentielles, espaces euclidiens, espaces vectoriels normés, intégrales à paramètre, intégration, matrices, nombres réels, réduction des matrices et des endomorphismes, suites numériques.</i>	597	603
Option Info	jeu du hanjie <i>automates, complexité, langages, listes, programmation, tableaux, tuple.</i>	619	631