

## Quelques couplages de 1<sup>ère</sup> épreuve orale

Groupes monogènes, groupes cycliques.  
Déterminants. Applications.

Variables aléatoires à densité. Exemples.  
Algorithmes de calcul de valeur approchée d'intégrales.

Systèmes linéaires.  
Actions de groupes. Exemples et applications.

Recherche d'extremums pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles.  
Variables aléatoires possédant une densité. Exemples.

Fonctions convexes d'une variable réelle.  
Intégrales et primitives.

Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.  
Algorithme du pivot de Gauss. Applications.

Théorème du point fixe. Applications.  
Diverses notions de convergence en analyse et en probabilités. Exemples.

Droites et plans dans l'espace.  
Polynômes à une indéterminée à coefficients réels ou complexes.

Opérations élémentaires sur les lignes et colonnes d'une matrice. Applications.  
Arithmétique dans  $\mathbb{Z}$ .

Théorème des valeurs intermédiaires. Applications en analyse, en analyse numérique.  
Algorithmes d'approximation du nombre  $\pi$ .

PGCD dans  $K[X]$ , où  $K$  est un corps commutatif, théorème de Bézout. Applications.  
Changements de bases en algèbre linéaire. Applications.

Séries entières de variable réelle ou complexe. Rayon de convergence. Propriétés de la somme. Exemples.  
Algorithmes de calcul approché d'intégrales.

Intégrales impropres d'une fonction continue sur un intervalle de  $\mathbb{R}$  (l'intégration sur un segment étant supposée connue). Exemples.  
Algorithmes d'approximation du nombre  $\pi$ .

Nombres premiers.  
Endomorphismes symétriques d'un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications.

Intégrales et primitives.  
Inégalités avec étude des cas d'égalité. Par exemple Cauchy-Schwarz, Parseval, convexité...

Parties compactes de  $\mathbb{R}^n$ . Fonctions continues sur une telle partie. Exemples et applications.  
Séries entières de variable réelle ou complexe. Rayon de convergence. Propriétés de la somme, exemples.

Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.  
Algorithme du pivot de Gauss. Applications.

Endomorphismes symétriques d'un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications.  
Droites et cercles dans le plan affine euclidien.

Espaces préhilbertiens : projection orthogonale sur un sous espace de dimension finie. Applications à l'approximation de fonctions.  
Vitesse de convergence, accélération de convergence.

Etude de suites numériques définies par différents types de récurrence. Applications.  
Algorithmes d'approximation des solutions d'une équation différentielle.

Différentes notions de rang en algèbre linéaire.  
Arithmétique dans  $\mathbb{Z}$ .

Déterminants. Applications.  
Etude métrique des courbes planes.

Utilisation de groupes en géométrie.  
Systèmes linéaires.

Isométrie de l'espace affine euclidien en dimension 3. Formes réduites.  
Algorithmes d'Euclide dans  $\mathbb{Z}$ . Calcul de PGCD et de coefficients de Bézout. Applications.

Probabilités conditionnelles et indépendance. Variables aléatoires indépendantes. Variance, covariance.  
Algorithmes d'approximation de  $\pi$ .

Théorème du point fixe. Applications.  
Ecriture décimale d'un nombre réel : cas des nombres rationnels.

Opérations élémentaires sur les lignes et colonnes d'une matrice. Applications.  
Barycentres. Applications.

Changement de bases en algèbre linéaires. Applications.  
Polynômes à une indéterminée à coefficients réels ou complexes.

Permutations d'un ensemble fini. Groupe symétrique. Exemples.  
Changement de bases en algèbre linéaires. Applications.

Intégrale d'une fonction dépendant d'un paramètre. Propriétés, exemples, applications.  
Diverses notions de convergence en analyse ou en probabilité. Exemples.

Exponentielle complexe, fonctions trigonométriques, nombre  $\pi$ .  
Equations différentielles non linéaires du premier ordre.

Séries entières de variable réelle ou complexe. Rayon de convergence. Propriétés de la somme. Exemples.  
Fonction réciproque d'une fonction définie sur un intervalle. Continuité, dérivabilité. Exemples.

Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.  
Diverses factorisation de matrice.

Séries de fonctions. Propriétés de la somme. Exemples.  
Fonction réciproque d'une fonction définie sur un intervalle. Continuité, dérivabilité. Exemples.

Suites de variables aléatoires indépendantes de même loi de Bernoulli. Variables aléatoires de loi binomiale. Approximation de cette loi.

Applications de l'analyse au calcul de grandeurs (longueurs, aires, volumes...)

Le nombre  $\pi$ .

Loi normale en probabilités.

Intégrale impropre d'une fonction continue sur un intervalle de  $\mathbb{R}$  (l'intégration sur un segment étant supposée connue). Exemples.

Fonction exponentielle de variable réelle, complexe. Exemples.

Théorème des valeurs intermédiaires. Applications en analyse, en analyse numérique.

Ecriture décimale d'un nombre réel : cas des rationnels.

Etude de suites numériques définies par différents types de récurrence. Applications.

Algorithme d'approximation des solutions d'une équation différentielle.

Séries entières de variables réelle ou complexe. Rayon de convergence. Propriétés de la somme.

Exemples.

Applications de l'analyse au calcul de grandeurs (longueurs, aires, volumes...)

Exponentielle complexe : fonctions trigonométriques, nombre  $\pi$ .

Différentes formules de Taylor pour une fonction d'une variable réelle. Applications.

Nombres premiers.

Changement de bases en algèbre linéaire. applications.

Droites et cercles dans le plan affine euclidien.

Différentes notions de rang en algèbre linéaire.

Fonction exponentielle de variable réelle, complexe, matricielle...

Equations différentielle d'ordre 2 :  $x'' + a(t)x' + b(t)x = c(t)$ , où  $a, b, c$  sont des fonctions continues sur un intervalle de  $\mathbb{R}$ , à valeurs réelles ou complexes.

Intégrale d'une fonction numérique continue par morceaux, sur un segment. Propriétés.

Fonction exponentielle de variable réelle, complexe, matricielle...

Permutations d'un ensemble fini, groupe symétrique. Applications.

Polynômes d'endomorphismes en dimension finie. Applications.

Déterminants. Applications.

Droites et cercles dans le plan affine euclidien.

Comparaison d'une série et d'une intégrale. Applications.

Fonctions convexes d'une variable réelle. Applications.

Espérance, variance : loi faible des grands nombres.

Fonctions exponentielle de variable réelle, complexe, matricielle...

Fonction réciproque d'une fonction définie sur un intervalle.

Equations différentielle d'ordre 2 :  $x'' + a(t)x' + b(t)x = c(t)$ , où  $a, b, c$  sont des fonctions continues sur un intervalle de  $\mathbb{R}$ , à valeurs réelles ou complexes.

Coniques.

Valeurs propres. Recherche et utilisation.

Permutations d'un ensemble fini, groupe symétrique. Applications.  
Droites et plans de l'espace.

Intégrale d'une fonction numérique continue par morceaux sur un segment. Propriétés.  
Diverses notions de convergence en analyse ou en probabilité. Exemples.