Table des matières

Introduction 7

Concours Agro-Véto 9

Algèbre

Planche 1 . . . 11
Étude d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension 3

Planche 2 . . . 19
Évolution d'une population de souris et diagonalisation

Planche 3 . . . 27
Estimation du nombre de vecteurs propres d'une matrice

Planche 4 . . . 37
Projection orthogonale sur un plan vectoriel de $\mathbb{R}^3$

Planche 5 . . . 43
Étude d'une suite récurrente linéaire d'ordre 3 et diagonalisation

Planche 6 . . . 51
Diagonalisabilité des éléments d'un sous-espace vectoriel de $\mathscr{M}_3(\mathbb{R})$

Planche 7 . . . 59
Étude d'un endomorphisme de $\mathbb{R}_n[X]$

Planche 8 . . . 67
Probabilité qu'un vecteur soit vecteur propre d'une matrice

Analyse

Planche 9 . . . 75
Étude d'une fonction définie par une intégrale

Planche 10 . . . 85
Étude de la fonction définissant les racines d'une équation

Planche 11 . . . 93
Une suite récurrente d'ordre deux, mais non linéaire

Planche 12 . . . 101
Une suite récurrente de fonctions définies par des intégrales

Planche 13 . . . 109
Étude de deux suites implicites

Planche 14 . . . 117
Étude de fonctions définies par des produits

Planche 15 . . . 129
Suite d'intégrales et approximation du nombre π

Planche 16 . . . 135
Étude d'une suite récurrente non linéaire

Planche 17 145
Dérivabilité en zéro d'une fonction définie par une intégrale
Planche 18 153
Une suite de fonctions qui approxime une fonction du second degré
Planche 19 161
Étude d'une suite liée à la fonction arctangente

Probabilités

Planche 20 169
Descendance d'une fleur liée à la loi binomiale
Planche 21 177
Probabilité qu'une matrice aléatoire soit diagonalisable
Planche 22 185
Tirages successifs dans des urnes
Planche 23 193
Évolution d'une population de bactéries procaryotes
Planche 24 203
Lancers de dés et temps d'attente pour obtenir tous les six
Planche 25 211
Une densité de probabilité définie par la racine d'une équation
Planche 26 219
Probabilité de ne jamais obtenir la boule noire
Planche 27 227
Détermination d'un intervalle de confiance lié au nombre π
Planche 28 239
Évolution d'une puce sur un axe gradué
Planche 29 249
Loi conjointe et simulation d'une probabilité conditionnelle
Planche 30 257
Temps de parcours moyens des participants d'une course

Concours G2E **269**

Couplage 1 271
Diagonalisation d'une matrice paramétrée, minimum d'un couple de variables suivant une loi géométrique
Couplage 2 277
Dérivation d'une application réciproque, loi de Poisson et loi binomiale, variable à densité
Couplage 3 285
Endomorphisme d'un espace de fonctions et diagonalisabilité, tirages dans une urne et variable discrète
Couplage 4 293
Convergence d'une suite de variables à densités, diagonalisation simultanée pour résoudre une équation matricielle
Couplage 5 299
Tirages successifs avec remise dans une urne et loi conjointe, comportement d'une suite d'intégrales

Couplage 6 307
Minimum et maximum pour un tirage sans remise dans une urne, diagonalisabilité et matrices semblables
Couplage 7 315
Probabilités discrètes et matrice de transition, suite de polynômes et factorisation
Couplage 8 323
Loi et espérance d'un minimum de variables à densités, puissances et diagonalisabilité de matrices d'ordre 2
Couplage 9 331
Minimum et maximum pour un tirage simultané dans une urne, diagonalisation de matrices symétriques positives
Couplage 10 339
Variables discrètes, lois binomiale et de Poisson, suite définie par une relation de récurrence
Couplage 11 345
Calculs des puissances d'une matrice, loi exponentielle et produit de convolution
Couplage 12 353
Endomorphisme d'un espace de polynômes et équation différentielle, deux premiers piles lors d'un lancer de pièces
Couplage 13 361
Loi uniforme et estimateurs sans biais et convergents, projection orthogonale et calcul de distance
Couplage 14 369
Équation différentielle linéaire du second ordre, loi exponentielle et théorème de transfert
Couplage 15 377
Loi de Bernoulli et moyenne empirique de variables non indépendantes, calcul des puissances d'une matrice d'ordre n
Couplage 16 385
Indépendance de deux événements, fonction arctangente et suite définie par une relation de récurrence
Couplage 17 393
Calculs d'espérances avec les lois binomiale et de Poisson, développement asymptotique d'une suite implicite
Couplage 18 401
Loi de Poisson et série exponentielle, convergence d'une suite et sommes de Riemann
Couplage 19 407
Lois exponentielle et géométrique, diagonalisabilité d'une matrice paramétrée
Couplage 20 415
Endomorphisme d'un espace de polynômes et diagonalisabilité, loi uniforme et produit de convolution