

Couplages

Antoine DEQUAY

21 septembre 2022

Notes

—

1 Liste des leçons

1.1 Algèbre

101 : Groupe opérant sur un ensemble. Exemples et applications.

Leçon n°1 déjà faite !

- Théorème de BRAUER,
- Paire génératrice de sous-groupes de $\mathfrak{S}_n$.

104 : Groupes abéliens et non abéliens finis. Exemples et applications.

Leçon n°2 déjà faite !

- Paire génératrice de sous-groupes de $\mathfrak{S}_n$,
- Le groupe $\mathcal{SO}_2(\mathbb{F}_q)$.

105 : Groupe de permutations d'un ensemble fini. Applications.

Leçon n°3 déjà faite !

- Théorème de BRAUER,
- Paire génératrice de sous-groupes de $\mathfrak{S}_n$.

106 : Groupe linéaire d'un espace vectoriel de dimension finie E , sous-groupes de $GL(E)$. Applications.

Leçon n°4 déjà faite !

- Le groupe $\mathcal{SO}_2(\mathbb{F}_q)$,
- Décomposition polaire $\mathcal{C}^\infty$ -difféomorphisme,
- (Morphismes continus du cercle dans $GL_n(\mathbb{R})$),
- (Étude de $\mathcal{O}(p, q)$),
- (Théorème de BRAUER).

108 : Exemples de parties génératrices d'un groupe. Applications.

Leçon n°5 déjà faite !

- Paire génératrice de sous-groupes de $\mathfrak{S}_n$,
- Équation de PELL-FERMAT,
- (Théorème de BRAUER).

120 : Anneaux $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$. Applications.

Leçon n°6 déjà faite !

- Primalité des nombres de MERSENNE,
- Le groupe $\mathcal{SO}_2(\mathbb{F}_q)$.

121 : Nombres premiers. Applications.

Leçon n°7 déjà faite !

- Théorème des deux carrés de FERMAT par les entiers de GAUSS,
- Primalité des nombres de MERSENNE.

123 : Corps finis. Applications.

Leçon n°8 déjà faite !

- Primalité des nombres de MERSENNE,
- Le groupe $\mathcal{SO}_2(\mathbb{F}_q)$,
- (Méthodes polynomiales en combinatoire).

126 : Exemples d'équations en arithmétique.

Leçon n°9 déjà faite !

- Équation de PELL-FERMAT,
- Théorème des deux carrés de FERMAT par les entiers de GAUSS.

141 : Polynômes irréductibles à une indéterminée. Corps de rupture. Exemples et applications.

Leçon n°10 déjà faite !

- Théorème de GAUSS,
- Primalité des nombres de MERSENNE,
- (Théorème d'ARTIN et application).

151 : Dimension d'un espace vectoriel (on se limitera au cas de la dimension finie). Rang. Exemples et applications.

Leçon n°11 déjà faite !

- Espace des formes modulaires,
- Sous-espaces vectoriels de $\mathcal{C}^1(\mathbb{R}, \mathbb{R})$ engendrés par les translatés.

152 : Déterminant. Exemples et applications.

Leçon n°12 déjà faite !

- Ellipsoïde de JOHN LOEWNER,
- Théorème de BRAUER.

153 : Polynômes d'endomorphisme en dimension finie. Réduction d'un endomorphisme en dimension finie. Applications.

Leçon n°13 déjà faite !

- Critère de nilpotence de CARTAN,
- Sous-algèbres réduites de $\mathcal{M}_n(\mathbb{C})$.

156 : Exponentielle de matrices. Applications.

Leçon n°14 déjà faite !

- Morphismes continus du cercle dans $GL_n(\mathbb{R})$,
- Étude de $\mathcal{O}(p, q)$.
- (Décomposition polaire $\mathcal{C}^\infty$ -difféomorphisme).

157 : Endomorphismes trigonalisables. Endomorphismes nilpotents.

Leçon n°15 déjà faite !

- Critère de nilpotence de CARTAN,
- Morphismes continus du cercle dans $GL_n(\mathbb{R})$,
- (Sous-algèbres réduites de $\mathcal{M}_n(\mathbb{C})$).

158 : Matrices symétriques réelles, matrices hermitiennes.

Leçon n°16 déjà faite !

- Ellipsoïde de JOHN LOEWNER.
- Décomposition polaire $\mathcal{C}^\infty$ -difféomorphisme,
- (Étude de $\mathcal{O}(p, q)$).

159 : Formes linéaires et dualité en dimension finie. Exemples et applications.

Leçon n°17 déjà faite !

- Sous-espaces vectoriels de $\mathcal{C}^1(\mathbb{R}, \mathbb{R})$ engendrés par les translatés,
- Critère de nilpotence de CARTAN.

162 : Systèmes d'équations linéaire ; opérations élémentaires, aspects algorithmiques et conséquences théoriques.

Leçon n°18 déjà faite !

- Méthode de KACZMARZ,
- Le groupe $\mathcal{SO}_2(\mathbb{F}_q)$,
- (Théorème d'ARTIN et application),
- (Méthode du gradient à pas optimal),
- (Plus long plongeoir).

170 : Formes quadratiques sur un espace vectoriel de dimension finie. Orthogonalité, isotropie. Applications.

Leçon n°19 déjà faite !

- Ellipsoïde de JOHN LOEWNER,
- Étude de $\mathcal{O}(p, q)$.

190 : Méthodes combinatoires, problèmes de dénombrement.

Leçon n°20 déjà faite !

- Méthodes polynomiales en combinatoire,
- Paire génératrice de sous-groupes de $\mathfrak{S}_n$,
- (Le groupe $\mathcal{SO}_2(\mathbb{F}_q)$).

191 : Exemples d'utilisation des techniques d'algèbre en géométrie.

Leçon n°21 déjà faite !

- Théorème de GAUSS,
- Équation de PELL-FERMAT.

1.2 Analyse

203 : Utilisation de la notion de compacité.

Leçon n°22 déjà faite !

- Ellipsoïde de JOHN LOEWNER,
- Théorème de compacité en logique propositionnelle,
- (CAUCHY-LIPSCHITZ & GRONWALL),
- (Théorème de NASH).

208 : Espaces vectoriels normés, applications linéaires continues. Exemples.

Leçon n°23 déjà faite !

- Séries de Fourier des applications continues,
- Échantillonnage de SHANNON.

214 : Théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites. Exemples et applications en analyse et géométrie.

Leçon n°24 déjà faite !

- Décomposition polaire $\mathcal{C}^\infty$ -difféomorphisme.
- Théorème d'HADAMARD LEVY,
- (CAUCHY-LIPSCHITZ & GRONWALL).

219 : Extremums : existence, caractérisation, recherche. Exemples et applications.

Leçon n°25 déjà faite !

- Ellipsoïde de JOHN LOEWNER,
- Méthode du gradient à pas optimal,
- (Plus long plongeur.)

220 : Équations différentielles ordinaires. Exemples de résolution et d'études de solutions en dimension 1 et 2.

Leçon n°26 déjà faite !

- CAUCHY-LIPSCHITZ & GRONWALL,
- Théorème d'HADAMARD LEVY.

221 : Équations différentielles linéaires. Systèmes d'équations différentielles linéaires. Exemples et applications.

Leçon n°27 déjà faite !

- Sous-espaces vectoriels de $\mathcal{C}^1(\mathbb{R}, \mathbb{R})$ engendrés par les translatés,
- Système hyperbolique linéaire.

223 : Suites numériques. Convergence, valeurs d'adhérence. Exemples et applications.

Leçon n°28 déjà faite !

- **Théorème de NASH**,
- Processus de GLATON-WATSON.

226 : Suites vectorielles et réelles définies par une relation de récurrence $u_{n+1} = f(u_n)$. Exemples. Applications à la résolution approchée d'équations.

Leçon n°29 déjà faite !

- Processus de GLATON-WATSON,
- Méthode de KACZMARZ,
- (Méthode du gradient à pas optimal).

228 : Continuité, dérivabilité, dérivation faible des fonctions réelles d'une variable réelle. Exemples et applications.

Leçon n°30 déjà faite !

- Sous-espaces vectoriels de $\mathcal{C}^1(\mathbb{R}, \mathbb{R})$ engendrés par les translatés,
- Séries de Fourier des applications continues,
- (Formule d'EULER-MACLAURIN et série harmonique).

229 : Fonctions monotones. Fonctions convexes. Exemples et applications.

Leçon n°31 déjà faite !

- Ellipsoïde de JOHN LOEWNER,
- Processus de GLATON-WATSON,
- (Méthode du gradient à pas optimal).

230 : Séries de nombres réels ou complexes. Comportement des restes ou des sommes partielles des séries numériques. Exemples.

Leçon n°32 déjà faite !

- Convergence des séries de DIRICHLET,
- Formule d'EULER-MACLAURIN et série harmonique.

233 : Analyse numérique matricielle. Résolution approchée de systèmes linéaires, recherche d'éléments propres, exemples.

Leçon n°33 déjà faite !

- Méthode du gradient à pas optimal,
- Méthode de KACZMARZ.

236 : Illustrer par des exemples quelques méthodes de calcul d'intégrales de fonctions d'une ou plusieurs variables.

Leçon n°34 déjà faite !

- Espace des formes modulaires,
- Prolongement de la fonction Γ d'EULER et formule de WEIERSTRASS.

239 : Fonctions définies par une intégrale dépendant d'un paramètre. Exemples et applications.

Leçon n°35 déjà faite !

- Espace des formes modulaires,
- Prolongement de la fonction Γ d'EULER et formule de WEIERSTRASS,
- (Système hyperbolique linéaire).

241 : Suites et séries de fonctions. Exemples et contre-exemples.

Leçon n°36 déjà faite !

- Théorème de NASH,
- Convergence des séries de DIRICHLET,
- (Série de FOURIER des applications continues).

243 : Séries entières, propriétés de la somme. Exemples et applications.

Leçon n°37 déjà faite !

- Paire génératrice de sous-groupes de $\mathfrak{S}_n$.
- Processus de GALTON-WATSON.

246 : Séries de FOURIER. Applications.

Leçon n°38 déjà faite !

- Séries de Fourier des applications continues,
- Marche aléatoire sur $\mathbb{Z}^d$.

250 : Transformation de FOURIER. Applications.

Leçon n°39 déjà faite !

- Système hyperbolique linéaire,
- Échantillonnage de SHANNON.

262 : Convergences d'une suite de variables aléatoires. Théorèmes limite. Exemples et applications.

Impasse !

- (De la manière de battre les cartes en Amérique),
- (Marche aléatoire dans $\mathbb{Z}^d$).

264 : Variables aléatoires discrètes. Exemples et applications.

Leçon n°40 déjà faite !

- Processus de GLATON-WATSON,
- Marche aléatoire dans $\mathbb{Z}^d$,
- (De la manière de battre les cartes en Amérique).

265 : Exemples d'études et d'applications de fonctions usuelles et spéciales.

Leçon n°41 déjà faite !

- Convergence des séries de DIRICHLET,
- Prolongement de la fonction Γ d'EULER et formule de WEIERSTRASS.

1.3 Informatique

901 : Structures de données. Exemples et applications.

Leçon n°42 déjà faite !

- Recherche et insertion dans un B-arbre,
- Hachage parfait.

903 : Exemples d'algorithmes de tri. Correction et complexité.

Leçon n°43 déjà faite !

- Théorème maître,
- Distance de KENDALL et tri par insertion.

907 : Algorithmique du texte. Exemples et applications.

Leçon n°44 déjà faite !

- KMP,
- COCKE-YOUNGER-KASAMI,
- (Algorithme d'EARLEY).

909 : Langages rationnels et automates finis. Exemples et applications.

Leçon n°45 déjà faite !

- Séparation par automates,
- Décidabilité de l'arithmétique de PRESBURGER,
- (KMP).

912 : Fonctions récursives primitives et non primitives. Exemples.

Leçon n°46 déjà faite !

- μ -récursive implique λ -définissable,
- TURING calculable implique μ -récursive.

913 : Machines de TURING.

Leçon n°47 déjà faite !

- Théorème de SAVITCH,
- Implémentation de la β -réduction dans une machine de TURING,
- (TURING calculable implique μ -récursive),
- (Théorème de COOK).

914 : Décidabilité et indécidabilité. Exemples

Leçon n°48 déjà faite !

- Décidabilité de l'arithmétique de PRESBURGER,
- Indécidabilité de la validité au premier ordre,
- (Théorie des ordres denses).

915 : Classes de complexité. Exemples.

Leçon n°49 déjà faite !

- Théorème de SAVITCH,
- Théorème de COOK,
- (Exemple : COCKE-YOUNGER-KASAMI).

916 : Formules du calcul propositionnel : représentation, formes normales, satisfaisabilité. Applications.

Leçon n°50 déjà faite !

- Théorème de compacité en logique propositionnelle,
- Théorème de COOK.

918 : Systèmes formels de preuve en logique du premier ordre. Exemples.

Impasse !

- (Théorie des ordres denses),
- (Théorème de compacité en logique propositionnelle).

921 : Algorithmes de recherche et structures de données associées.

Leçon n°51 déjà faite !

- Recherche et insertion dans un B-arbre,
- Hachage parfait,
- (KMP),
- (KRUSKAL).

923 : Analyses lexicale et syntaxiques. Applications.

Leçon n°52 déjà faite !

- Algorithme d'EARLEY,
- COCKE-YOUNGER-KASAMI.

924 : Théories et modèles en logique du premier ordre. Exemples.

Leçon n°53 déjà faite !

- Indécidabilité de la validité au premier ordre,
- Théorie des ordres denses,
- (Décidabilité de l'arithmétique de PRESBURGER).

925 : Graphes : représentations et algorithmes.

Leçon n°54 déjà faite !

- KRUSKAL,
- Méthodes polynomiales en combinatoire.

926 : Analyse des algorithmes : complexité. Exemples.

Leçon n°55 déjà faite !

- Théorème Maître,
- KMP,
- (Théorème de SAVITCH).

927 : Exemples de preuve d'algorithme : correction, terminaison.

Leçon n°56 déjà faite !

- KRUSKAL,
- Correction logique de HOARE,
- (Distance de KENDALL et tri par insertion),
- (KMP).

928 : Problèmes NP-complets : exemples et réduction.

Leçon n°57 déjà faite !

- Séparation par automate,
- Théorème de COOK.

929 : Lambda-calcul pur comme modèle de calcul. Exemples.

Leçon n°58 déjà faite !

- Implémentation de la β -réduction dans une machine de TURING,
- μ -récursive implique λ -définissable.

930 : Sémantique des langages de programmation. Exemples.

Leçon n°59 déjà faite !

- Correction logique de HOARE,
- Équivalence de sémantique.

931 : Schémas algorithmiques. Exemples et applications.

Leçon n°60 déjà faite !

- Théorème maître,
- COCKE-YOUNGER-KASAMI,
- (KRUSKAL),
- (FFT pour la multiplication polynomiale),
- (Distance de KENDALL et tri par insertion).

932 : Fondements des bases de données relationnelles.

Leçon n°61 déjà faite !

- Hachage parfait,
- Recherche et insertion dans un B-arbre.

2 Liste des développements

2.1 Algèbre

1 : Ellipsoïde de JOHN LOEWNER.

Développement n°1 déjà fait !

— 152, 158, 170, 203, 219, 229.

2 : Théorème de BRAUER.

Développement n°2 déjà fait !

— 101, 105, (106), 108, 152.

3 : Théorème de GAUSS.

Développement n°3 déjà fait !

— 141, 191.

4 : Méthodes polynomiales en combinatoire.

Développement n°4 déjà fait !

— 123, 190, 925.

4.bis : Théorème d'ARTIN et application.

Développement n°1 en trop !

— 141, 162.

5 : Paire génératrice de sous-groupes de $\mathfrak{S}_n$.

Développement n°5 déjà fait !

— 101, 104, 105, 108, 190, 243.

5.bis : Plus long plongeur.

Développement n°2 en trop !

— 162, 219.

6 : Théorème des deux carrés de FERMAT par les entiers de GAUSS.

Développement n°6 déjà fait !

— 121, 126.

7 : Critère de nilpotence de CARTAN.

Développement n°7 déjà fait !

— 153, 157, 159.

8 : Primalité des nombres de MERSENNE.

Développement n°8 déjà fait !

— 120, 121, 123, 141.

9 : Le groupe $\mathcal{SO}_2(\mathbb{F}_q)$.

Développement n°9 déjà fait !

— 104, 106, 120, 123, 162, 190.

10 : Équation de PELL-FERMAT.

Développement n°10 déjà fait !

— 108, 126, 191.

11 : Étude de $\mathcal{O}(p, q)$.

Développement n°11 déjà fait !

— 106, 156, 158, 170.

12 : Sous-algèbres réduites de $\mathcal{M}_n(\mathbb{C})$.

Développement n°12 déjà fait !

— 153.

13 : Morphismes continus du cercle dans $GL_n(\mathbb{R})$.

Développement n°13 déjà fait !

— 106, 156, 157.

14 : Sous-espaces vectoriels de $\mathcal{C}^1(\mathbb{R}, \mathbb{R})$ engendrés par les translatés.

Développement n°14 déjà fait !

— 151, 159, 221, 228.

2.2 Analyse

15 : Processus de GLATON-WATSON.

Développement n°15 déjà fait !

— 226, 243, 229, 264.

16 : Théorème de NASH.

Développement n°16 déjà fait !

— 203, 223, 241.

17 : Espace des formes modulaires.

Développement n°17 déjà fait !

— 151, 236, 239.

18 : Méthode du gradient à pas optimal.

Développement n°18 déjà fait !

— 162, 219, 223, 226, 229, 233.

19 : Système hyperbolique linéaire.

Développement n°19 déjà fait !

— 221, 239, 250.

20 : Décomposition polaire C^∞ -difféomorphisme.

Développement n°20 déjà fait !

— (106), 156, 158, 214.

21 : Séries de Fourier des applications continues.

Développement n°21 déjà fait !

— 208, 228, 246.

22 : Convergence des séries de DIRICHLET.

Développement n°22 déjà fait !

— 230, 241, 265.

23 : Formule d'EULER-MACLAURIN et série harmonique.

Développement n°23 déjà fait !

— 228, 230, 246.

24 : Théorème d'HADAMARD LEVY.

Développement n°24 déjà fait !

— 214, 220.

25 : Échantillonnage de SHANNON.

Développement n°25 déjà fait !

— 208, 250.

26 : Prolongement de la fonction Γ d'EULER et formule de WEIERSTRASS.

Développement n°26 déjà fait !

— 236, 239, 265.

26.bis : De la manière de battre les cartes en Amérique.

Développement n°3 en trop !

— 262, 264.

27 : Marche aléatoire dans $\mathbb{Z}^d$.

Développement n°27 déjà fait !

— 262, 264.

28 : Méthode de KACZMARZ.

Développement n°28 déjà fait !

— 162, 226, 233.

29 : CAUCHY-LIPSCHITZ & GRONWALL.

Développement n°29 déjà fait !

— 203, 220.

2.3 Informatique

30 : Théorème maître.

Développement n°30 déjà fait !

— 903, 926, 931.

31 : KRUSKAL.

Développement n°31 déjà fait !

— 921, 925, 927, 931.

31.bis : FFT pour la multiplication polynomiale.

Développement n°4 en trop !

— 931.

31.bis : Algorithme du lièvre et de la tortue.

Développement n°5 en trop !

— 927.

32 : Théorème de SAVITCH.

Développement n°32 déjà fait !

— 913, 915, 926.

33 : Décidabilité de l'arithmétique de PRESBURGER.

Développement n°33 déjà fait !

— 909, 914, 924.

34 : Séparation par automates.

Développement n°34 déjà fait !

— 909, 928.

35 : Théorème de compacité en logique propositionnelle.

Développement n°35 déjà fait !

— 203, 916, 918, 924.

36 : Indécidabilité de la validité au premier ordre.

Développement n°36 déjà fait !

— 914, 924.

37 : Théorie des ordres denses.

Développement n°37 déjà fait !

— 914, 918, 924.

38 : Théorème de COOK.

Développement n°38 déjà fait !

— 913, 915, 916, 928.

39 : Recherche et insertion dans un B-arbre.

Développement n°39 déjà fait !

— 901, 921, 932.

40 : Implémentation de la β -réduction dans une machine de TURING.

Développement n°40 déjà fait !

— 913, 929.

41 : Algorithme d'EARLEY.

Développement n°41 déjà fait !

— 907, 923.

42 : Hachage parfait.

Développement n°42 déjà fait !

— 901, 921, 932.

43 : μ -récursive implique λ -définissable.

Développement n°43 déjà fait !

— 912, 929.

44 : TURING calculable implique μ -récursive.

Développement n°44 déjà fait !

— 912, 913.

45 : COCKE-YOUNGER-KASAMI.

Développement n°45 déjà fait !

— 907, 915, 923, 931.

46 : Distance de KENDALL et tri par insertion.

Développement n°46 déjà fait !

— 903, 927, 931.

47 : KMP.

Développement n°47 déjà fait !

— 907, 921, 926.

48 : Correction logique de HOARE.

Développement n°48 déjà fait !

— 927, 930.

49 : Équivalence de sémantique.

Développement n°49 déjà fait !

— 930.

Déjà 61 leçons et 49 développements de faits !

Encore 0 leçons et 0 développements à faire !

2 impasses et 5 développements en trop.