

Cahier de texte : MP*/MPI* 2023-24 Lycée Victor Hugo

Mathématiques : Mme Méthou

Lundi 4 Septembre 2023 (13h-16h) : 8h-9h accueil avec M. Tuloup
Modalités de fonctionnement des séances de mathématiques

Les groupes

I La structure de groupes

- 1) définitions
- 2) groupe produit
- 3) groupe engendré par une partie
- 4) les sous-groupes de \mathbb{Z} additif

II Morphismes de groupes

- 1) définitions
- 2) images
- 3) composition, injectivité

Exercices : révisions 9, 14

Mardi 5 Septembre 2023

Les groupes

III Groupes monogènes

- 1) définitions
- 2) un nouveau groupe $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$
 - a) congruence
 - b) le groupe $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$
 - c) les générateurs
- 3) classification
- 4) ordre d'un élément
 - a) définition
 - b) propriétés

Mercredi 6 Septembre 2023 (10h-12h et 13h-15h)

Anneaux

I La structure d'anneau

- 1) premières définitions
- 2) anneau produit
- 3) calculs dans un anneau
- 4) sous-anneaux
- 5) morphismes d'anneaux

II Idéaux d'un anneau commutatif

- 1) définitions
- 2) exemples génériques
- 3) exercice : idéal engendré par une partie
- 4) divisibilité dans un anneau intègre

Exercices: révisions 23, 30, 1 sauf conclusion

Tip : présentation de l'épreuve, sondage rapide sur les sujets, entretiens individuels

Jeudi 7 Septembre 2023

contrôle cours (groupes)

Anneaux

III Des idéaux de \mathbb{Z} vers de nouveaux anneaux

- 1) les idéaux de \mathbb{Z}
- 2) conséquences arithmétiques
- 3) l'anneau $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$
 - a) produit
 - b) inversibles

Exercices: révisions 1(fin)

Vendredi 8 Septembre 2023

Anneaux

- III
 - 3)
 - c) théorème des restes chinois
 - d) fonction indicatrice d'Euler

[Lundi 11 Septembre 2023 \(8h-10h et 14h-16h\)](#)

Anneaux

IV L'anneau $K[X]$

1) les idéaux de $K[X]$

2) conséquences arithmétiques

a) PGCD, PPCM

b) théorèmes

Exercices: révisions ensemble quotient
groupes 1, 13, 18, 24, 26, 33

[Mardi 12 Septembre 2023](#)

Anneaux

IV

3) polynômes irréductibles

4) à propos des racines

a) définitions

Exercices: actions de groupes (jusqu'à la question 4)

[Mercredi 13 Septembre 2023](#)

TD groupes: 8h-10h : 27, 11, 34 10h-12h : 27, 11, 21 (idée)

Anneaux

IV

3) b) relations coefficients racines

V Algèbres

Exercices: actions groupes (jusqu'à la question 7a)

Type : travail en autonomie, entretiens individuels

[Jeudi 14 Septembre 2023](#)

contrôle cours (anneaux)

Exercices: actions de groupes (fin)
anneaux 88

[Vendredi 15 Septembre 2023](#)

DS0(2h) : groupes, anneaux

[Lundi 18 Septembre 2023](#)

Introduction à la topologie

I Rappels concernant les réels (polycopié)

II Espaces vectoriels normés

1) définitions

a) norme

b) vocabulaire

c) notion de convexité

[Mardi 19 Septembre 2023](#)

Introduction à la topologie

II 2) normes génériques

3) normes usuelles

a) sur K^n

b) sur des espaces de fonctions

c) exemples dans $K[X]$

[Mercredi 20 Septembre 2023](#)

TD anneaux: 8h-10h: 6, 64, 89

10h-12h : 6, 96, 59, 10e, 10a

Introduction à la topologie

II 4) fonctions lipschitziennes

5) comparaison de normes

Exercices: anneaux 84, 79

[Pour le jeudi 28 Septembre: DL1](#) (réseaux de \mathbb{R}^2)

Type : travail en autonomie

[Jeudi 21 Septembre 2023](#)

Introduction à la topologie

III Suites dans un espace vectoriel normé

1) définitions

2) premières propriétés

3) valeurs d'adhérence

Exercices: anneaux 79(fin), 51(1-2-3 à finir)

[Vendredi 22 Septembre 2023](#)

Introduction à la topologie

IV Topologie d'un espace vectoriel normé

1) voisinages

2) ouverts, fermés

Exercices: anneaux 51(fin)

DS1(4h) : groupes, anneaux

[Lundi 25 Septembre 2023](#)

Introduction à la topologie

- IV 3) adhérence, intérieur
- a) adhérence

Exercices: anneaux 43, 101 (1-2)

[Mardi 26 Septembre 2023](#)

Introduction à la topologie

- IV 3) b) intérieur c) frontière
- 4) topologie relative à une partie

exercice alerte incendie

[Mercredi 27 Septembre 2023](#)

TD MPI* introduction à la topologie: 18(6-8-12-15), 19, 21a

Séries dans un espace vectoriel normé

- I Définitions
 - 1) définitions
 - 2) séries convergentes
 - 3) séries absolument convergentes
 - a) définitions
 - b) convergence

TD classe entière: anneaux 101 (fin), 70, 24 introduction à la topologie 18(3)

Tipe : travail en autonomie

[Jeudi 28 Septembre 2023](#)

Séries dans un espace vectoriel normé

- I 3) c) exponentielle
- II Séries numériques
 - 1) critère spécial à certaines séries alternées

Exercices: introduction à la topologie 43, 22

[Lundi 2 Octobre 2023](#)

Séries dans un espace vectoriel normé

- II 2) séries entières
 - a) rayon de convergence
 - b) convergence
 - c) exemples

Exercices: introduction à la topologie 33, 2

[Mardi 3 Octobre 2023](#)

Séries dans un espace vectoriel normé

- III Compléments sur les séries numérique
 - 1) règle de D'Alembert
 - 2) technique de comparaison série-intégrale
 - 3) sommation des relations de comparaison

[Mercredi 4 Octobre 2023](#)

TD : séries numériques : 1(a-c-là, 2, 23, 104

Séries dans un espace vectoriel normé

exemple d'utilisation

Exercices : introduction à la topologie 44, séries numériques 15 (idées)

Tipe : travail en autonomie sur le TIPE

[Jeudi 5 Octobre 2023](#)

contrôle cours (séries)

Compléments d'algèbre linéaire (polycopié)

- I Espaces vectoriels et familles de vecteurs
 - 1) espaces vectoriels
 - a) structure
 - b) sous-espaces vectoriels
 - 2) familles des vecteurs
 - a) à support fini
 - b) familles libres, génératrices
 - c) bases
 - 3) cas de la dimension finie
 - 4) somme de sous-espaces vectoriels
 - a) définitions
 - b) propriétés
 - c) dans un espace de dimension finie
- II Applications linéaires
 - 1) définition
 - a) définition et premières propriétés
 - b) isomorphisme avec l'image
 - c) détermination
 - 2) cas des formes linéaires

Pour le jeudi 12 Octobre: DL2 (un exercice sur les séries + formule de Stirling)

[Vendredi 6 Octobre 2023](#)

Exercices : séries numériques 15, 10

DS2 : un exercice sur la topologie de O_n , un exercice de normes, problème Mines MP1 2007

Lundi 9 Octobre 2023

Compléments d'algèbre linéaire (polycopié)

III Calcul matriciel

1) Applications linéaires et matrices (cf première année)

2) Matrices définies par blocs

a) définition b) opérations usuelles c) déterminant

IV Systèmes linéaires

Mardi 10 Octobre 2023

Topologie

I Continuité d'une application

1) limite en un point

2) quelques propriétés

a) caractérisation séquentielle

b) les opérations

Exercices : séries numériques 21

Mercredi 11 Octobre 2023

TD : algèbre linéaire 114, 22, 30 (début G8-10)

Topologie

3) continuité d'une fonction

a) définitions et conséquences

b) exemples

Exercices : séries numériques 53, 47

Tipe : travail en autonomie sur le TIPE

Jeudi 12 Octobre 2023

Topologie

I 3)

c) liens avec les ouverts et les fermés

d) cas des applications linéaires

Pour le jeudi 19 Octobre: DL3 (séries, distance entre suites = extrait Mines PC1 2015)

Vendredi 13 Octobre 2023

Topologie

I 3)

e) cas des applications multilinéaires

Exercices : séries numériques 57

Lundi 16 Octobre 2023 : annulé (nationalement)

Mardi 17 Octobre 2023

Topologie

- I 4) extension à l'infini
- II Compacité
 - 1) définition, premières propriétés
 - 2) exemples de parties compactes
 - 3) fonctions continues sur un compact
 - a) image

Mercredi 18 Octobre 2023

TD algèbre linéaire: 8-10 : 30(fin), 26, 40, 28 10-12 : 30, 40, 101

Topologie

- II 3) b) théorème de Heine
- III Connexité par arcs
 - 1) une relation d'équivalence
 - 2) connexité par arcs
 - 3) connexité et fonctions
- IV Cas des espaces vectoriels de dimension finie
 - 1) normes

Exercices : algèbre linéaire 42, 51(1)

Type : travail individuel en autonomie

Jeudi 19 Octobre 2023

Topologie

- IV 2) compacité
- 3) suites
- 4) continuité

Exercices : algèbre linéaire 51(fin), 48(1-2)

Pour le 7 Novembre: **DL4** (matrice symplectiques, Mines PSI2 2017)

Vendredi 20 Octobre 2023

Exercices : algèbre linéaire 48(fin), 16
topologie 10, 32, 33,

Vacances d'automne

[Lundi 6 Novembre 2023](#)

Réduction des endomorphismes

I Polynômes d'endomorphismes

- 1) définition
- 2) idéal annulateur
- 3) théorème de décomposition des noyaux

[Mardi 7 Novembre 2023](#)

contrôle cours (topologie)

Réduction des endomorphismes

II Sous-espaces stables

- 1) définitions
- 2) caractérisation en dimension finie
- 3) polynôme minimal d'un endomorphisme induit

Exercices: topologie 16

[Mercredi 8 Novembre 2023 \(10h-12h et 13h-15h\)](#)

8h-10h (MPI*) : reprise de :

petit théorème de Fermat, déterminant de Vandermonde
formule de Stirling avec interprétation du développement asymptotique de $\ln(n!)$

Réduction des endomorphismes

III Eléments propres

- 1) valeurs propres et vecteurs propres
- 2) sous-espaces propres
 - a) définition
 - b) premières propriétés
 - c) liens entre endomorphismes
- 3) cas des matrices carrées

Exercices: topologie 48, 43, 22

Type : travail individuel

[Jeudi 9 Novembre 2023](#)

Réduction des endomorphismes

III 4) polynôme caractéristique

- a) définition
- b) propriétés
- c) liens avec les sous-espaces stables
- d) théorème de Cayley-Hamilton
- e) sous-espaces caractéristiques

Pour le 16 Novembre: DL5 (topologie et algèbre linéaire)

[Vendredi 10 Novembre 2023](#)

Réduction des endomorphismes

dem III e)

Exercices: topologie 9, 30

DS3 : CCINP (4 exercices), Mines (exercice E3a 2020, problème extrait Mines PC1 2017)

[Lundi 13 Novembre 2023](#)

Réduction des endomorphismes

- IV Réduction des endomorphismes en dimension finie
 - 1) endomorphismes diagonalisables
 - a) définition
 - b) caractérisation
 - c) lien avec les polynômes

Exercices: topologie 45, réduction 17 (cas inversible)

[Mardi 14 Novembre 2023](#)

Réduction des endomorphismes

- IV 2) endomorphismes trigonalisables
 - a) définitions
 - b) endomorphismes nilpotents

[Mercredi 15 Novembre 2023](#)

TD réduction gpe 8h-10h : 32, 19, 38, ds3 exo B, gpe 10h-12h: 32, exo B ds3

[Jeudi 16 Novembre 2023](#)

Réduction des endomorphismes

- IV 2) c) caractérisations
- 3) application à l'exponentielle

Exercices : exercice D (1-4) du ds3

[Vendredi 17 Novembre 2023](#)

contrôle de cours (réduction)

Modes de convergence des suites et séries de fonctions

- I Cas des suites de fonctions
 - 1) définitions
 - 2) exemples

Exercices : réduction 17 (fin), exercice D (5) du ds3

[Lundi 20 Novembre 2023](#)

Modes de convergence des suites et séries de fonctions

- I 3) propriétés de la limite
 - a) convergence simple
 - b) convergence uniforme
- 4) continuité et limite

Exercices : réduction 13, 7 (début)

[Mardi 21 Novembre 2023](#)

Modes de convergence des suites et séries de fonctions

- II Approximations des fonctions d'une variable réelle
 - 1) fonctions en escalier
 - 2) fonctions continues par morceaux
 - 3) approximations uniformes (théorèmes de densité)
 - a) par des fonctions en escaliers
 - b) théorème de Weierstrass
- III Convergence des séries de fonctions
 - 1) définitions

Exercices : réduction 7 (suite)

[Mercredi 22 Novembre 2023](#)

TD réduction: 8-10 : 18, 64, 27a 10-12 : 18, 19, 38

Modes de convergence des suites et séries de fonctions

- III 2) exemples
- 3) propriétés de la limite
- 4) applications

Exercices : réduction 7(fin)

[Pour le 30 Novembre: DL6](#) (e3a PSI 2020 modifié : modes de convergence)

Tip : travail en autonomie

[Jeudi 23 Novembre 2023](#)

Exercices : réduction 21, 46, 55, 72, 75,

[Vendredi 25 Novembre 2023](#)

Intégration sur un intervalle

- I Intégration sur un intervalle semi-ouvert à droite
 - 1) intégrale généralisée
 - 2) intégrabilité
 - a) définition
 - b) cas des fonctions positives

Exercices : réduction 65

DS4 : exercice e3a MP/MPI 2023 – problème CCINP MP/MPI 2 2023

[Lundi 27 Novembre 2023](#)

contrôle de cours (mode de convergence)

Intégration sur un intervalle

- I 2) c) cas général
- 3) intégration des relations de comparaison

[Mardi 28 Novembre 2023](#)

Intégration sur un intervalle

- II Intégration sur un intervalle semi-ouvert à gauche
 - 1) intégrale généralisée
 - 2) intégrabilité
- III Intégration sur un intervalle quelconque
 - 1) cas d'un intervalle ouvert

Exercices : mode de convergence 3, 4, 6

[Mercredi 29 Novembre 2023](#)

TD mode de convergence: 25, 19, 17, + 2(gpe 8h-10h)

Intégration sur un intervalle

- III 2) propriétés structurelles
- 3) propriétés utiles
 - a) un exemple
 - b) changement de variables

Type : travail en autonomie

[Jeudi 30 Novembre 2023](#)

Intégration sur un intervalle

- III 3) c) intégration par parties

Espaces préhilbertiens réels

- I Produits scalaires
 - 1) définitions
 - 2) quelques propriétés
 - 3) orthogonalité
- II Espaces euclidiens
 - 1) théorème de représentation des formes linéaires
 - 2) bases orthonormées
 - 3) procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt
- III Théorème de la projection orthogonale

Exercices : mode de convergence 1b, 10(1)

[Vendredi 1er Décembre 2023](#)

Endomorphismes d'un espace euclidien

- I Adjoint d'un endomorphisme
 - 1) définition
 - 2) propriétés
 - 3) liens avec les matrices
 - 4) endomorphismes auto-adjoints
 - a) définitions

Exercices : mode de convergence 10(2), 26

[Lundi 4 Décembre 2023](#)

Endomorphismes d'un espace euclidien

- I 4) b) théorème spectral
- c) endomorphismes auto-adjoints positifs
- d) lien avec les matrices
- e) un exercice

Exercices : mode de convergence 1d

[Mardi 5 Décembre 2023](#)

Endomorphismes d'un espace euclidien

- II Matrices orthogonales
- 1) définition
- 2) interprétation géométrique
- 3) groupe orthogonal
- 4) conséquences
- a) orientation
- b) théorème spectral matriciel

Exercices : mode de convergence 5, intégrales généralisées 1(g2)

[Mercredi 6 Décembre 2023](#)

TD intégrales généralisées 1(g5, g4), 3(12, 14), 12, 20(5), 6(a-b)

Endomorphismes d'un espace euclidien

- II 4) b) théorème spectral matriciel
- III Isométries vectorielles
- 1) définitions
- 2) caractérisations
- 3) groupe orthogonal
- a) définitions
- b) isométries du plan vectoriel

Type : travail en autonomie + entretiens concours

[Jeudi 7 Décembre 2023](#)

Endomorphismes d'un espace euclidien

- III 4) réduction
- a) sous-espaces stables
- b) énoncés
- c) preuves
- d) cas de SO(3)

Pour le 14 Décembre: **DL7** (Mines PSI2 2019 I-II-III)

[Vendredi 8 Décembre 2023](#)

Ensembles dénombrables

Exercices : intégrales généralisées 6(c-d-e)

DS5 : CCP MP2 2014 (transformation d'Abel) - e3a PSI 2020 - début Centrale MP/MPI 2 2023

[Lundi 11 Décembre 2023](#)

contrôle de cours (euclidien)

Exercices : intégrales généralisées 6e, 13

[Mardi 12 Décembre 2023](#)

Probabilités sur un univers

I Espaces probabilisés

- 1) expériences aléatoires
 - a) univers
 - b) tribu sur un ensemble
 - c) systèmes complets d'événements
- 2) espaces probabilisés
 - a) définition
 - b) espaces probabilisés discrets
 - c) quelques propriétés

[Mercredi 13 Décembre 2023](#)

TD groupe 8-10 intégrales généralisées 5, 7, 25 espaces euclidiens 36, 38
groupe 10-12 intégrales généralisées 3(13) espaces euclidiens 36, 38

Probabilités sur un univers

- I 2) d) événements
- II Probabilités conditionnelles
 - 1) Probabilité conditionnelle
 - 2) formule des probabilités totales
 - 3) formule de Bayes
- III Indépendance
 - 1) couple d'événements indépendants
 - 2) indépendance mutuelle

Exercices : intégrales généralisées 34(a-b)

Type : travail en autonomie + entretiens concours

[Jeudi 14 Décembre 2023](#)

Variables aléatoires

- I Variables aléatoires discrètes
 - 1) Définitions
 - 2) Événements associés
 - 3) Loi suivie
 - 4) Image par une fonction

Pour le 15 Décembre: **DL8** (Centrale PSI2 2008 sauf IV)

[Vendredi 15 Décembre 2023](#)

Exercices : intégrales généralisées 34(c) espaces euclidiens 63, 59, 5

Lundi 18 Décembre 2023

contrôle de cours (probabilités)

Variables aléatoires

- I 5) indépendance
a) définitions b) lemme des coalitions c) propriétés

Exercices : endomorphismes d'un espace euclidien 54, 9(a-b)

Mardi 19 Décembre 2023

Variables aléatoires

- II Espérance d'une variable aléatoire discrète
1) Définition
2) cas particulier
3) Propriétés
4) inégalité de Markov

Mercredi 20 Décembre 2023

TD endomorphismes d'un espace euclidien: 6, 57 (groupe 8-10)

TD probabilités: 2, 14, 17, 6 (groupe 8-10), 26 (groupe 10-12)

Variables aléatoires

- III Variance d'une variable aléatoire réelle discrète
1) propriétés
2) Variance, écart-type
a) définitions b) propriétés c) inégalité de Bienaymé-Tchebychev

Exercices: endomorphismes d'un espace euclidien 9 fin, probabilités 20

Tip : travail en autonomie + entretiens concours

Jeudi 21 Décembre 2023

Fonctions d'une variable réelle

- I Continuité
1) définitions 2) structure
II Dérivabilité d'une fonction à valeurs vectorielles
1) dérivée en un point
2) structure
3) dérivation sur un intervalle
a) définitions b) opérations
4) quelques propriétés

Exercices: probabilités 31

Pour le 8 Janvier: **DL9** (Mines MP2 2017)

Vendredi 22 Décembre 2023

Fonctions d'une variable réelle

- III Dérivées d'ordre supérieur
1) définitions 2) structure 3) compositions

Exercices: probabilités 7 variables aléatoires 5, 9(1)

Vacances de Noël

[Lundi 8 Janvier 2024](#)

contrôle de cours (variables aléatoires)

Fonctions d'une variable réelle

- IV Intégration des fonctions continues par morceaux
 - 1) définition
 - 2) propriétés
 - 3) inégalités des accroissements finis
 - 4) formules de Taylor

Exercices: Variables aléatoires 9(2), 31 (début)

[Mardi 9 Janvier 2024](#)

Suites et séries de fonctions

- I Continuité
 - 1) échange de limites
 - 2) continuité
- II Intégration sur un segment
 - 1) convergence en moyenne
 - 2) primitivation
 - a) cas des suites
 - b) cas des séries

Exercices: Variables aléatoires 31 (fin), 7 (mise en situation)

[Mercredi 10 Janvier 2024](#)

contrôle de cours (fonctions d'une variable réelle)

TD fonction d'une variable réelle (MPI* 8h-10h) : 7, 27(2), 6

Suites et séries de fonctions

- III Dérivation
 - 1) cas d'une limite de suite
 - a) théorème
 - b) extension
 - 2) dérivation terme à terme
 - 3) étude de l'exponentielle

TD variables aléatoires (classe entière 13h15-15h) : 7(fin), 11, 21, 25, 27

Type : travail en autonomie

[Jeudi 11 Janvier 2024](#)

Suites et séries de fonctions

- IV Intégration sur un intervalle
 - 1) Théorème de convergence dominée
 - a) énoncé
 - b) une extension
 - c) un exemple d'utilisation

Exercices : fonctions d'une variable réelle 19A, 19B, 44

[Vendredi 12 Janvier 2024](#)

Suites et séries de fonctions

- IV
 - 2) intégration terme à terme
 - a) cas de fonctions positives
 - b) cas des fonctions à valeurs complexes
 - c) exemples

Exercices : fonctions d'une variable réelle 3, 28

[Lundi 15 Janvier 2024](#)

Intégrale dépendant d'un paramètre

- I Continuité d'une intégrale à paramètre
- II Dérivation sous le signe intégrale
 - 1) théorème
 - 2) un exemple

[Mardi 16 Janvier 2024 \(8h-10h, 15h-17h échange avec mercredi 13h-15h\)](#)

contrôle de cours (fonctions d'une variable réelle)

Intégrale dépendant d'un paramètre

- II 3) dérivations successives
- III Exemple de la fonction Gamma d'Euler

Exercices: fonctions d'une variable réelle 16, 18, 19I, 9, 27(3)

[Mercredi 17 Janvier 2024](#)

TD : fonctions d'une variable réelle 19, 22, 30(a-b), 31 (gpe 8-10)

Tipe : travail en autonomie

[Jeudi 18 Janvier 2024](#)

Séries entières

- I Définitions – première propriétés
 - 1) Définition
 - 2) rayon de convergence
 - 3) convergence
 - a) somme d'une série entière

Exercices: fonctions d'une variable réelle 27 suites et séries de fonctions 23

Pour le 25 Janvier : **DL10 (Centrale MP2 2023 Q7-17)**

[Vendredi 19 Janvier 2024](#)

Séries entières

- I 3) b) opérations
- II Séries entières d'une variable réelle
 - 1) continuité

Exercices: suites et séries de fonctions 30 (suite)

DS6 : Mines MP1 2015 (version plus détaillées pour les volontaires)

[Lundi 22 Janvier 2024](#)

Séries entières

- II 2) théorème de convergence radial
- 3) régularité
- 4) séries de Taylor

[Mardi 23 Janvier 2024](#)

Séries entières

- III Fonctions développables en séries entières
- 1) définition
- 2) séries classiques
 - a) exponentielle
 - b) puissances

Exercices : suites et séries de fonctions 30 (fin)

[Mercredi 24 Janvier 2024](#)

TD : suites et séries de fonctions 8h-10h : 4, 40, 10h-12h : 31, 11 6a

Séries entières

- III 3) Méthodes générales
- IV Application aux séries génératrices
 - 1) série génératrice d'une variable aléatoire à valeurs entières

Exercices : suites et séries de fonctions 35, 14 (début)

Tipe : travail en autonomie / MCOT

[Jeudi 25 Janvier 2024](#)

Séries entières

- IV 2) liens avec les moments
 - a) espérance
 - b) variance
- 3) cas d'une somme

[Vendredi 26 Janvier 2024](#)

Exercices: suites et séries de fonctions 14 fin
intégrales à paramètres 2, 6, 5 (sauf dernière question)

[Lundi 29 Janvier 2024](#)

Exercices: intégrales à paramètres 5(fin), 12, 28

[Mardi 30 Janvier 2024](#)

contrôle de cours (séries entières)

Vecteurs aléatoires

I Famille de variables aléatoires

1) lois d'un couple

2) indépendance

a) définitions b) propriétés

Exercices : intégrales à paramètres 13(1-2)

[Mercredi 31 Janvier 2024](#)

TD séries entières : 44, 55, 48, 29(f7) + groupe 8h-10h:56, 29(f5)

Vecteurs aléatoires

I 3) a) espérance d'un produit b) covariance c) variance d'une somme

Exercices : intégrales à paramètre 13 (3), séries entières 2

Type : travail en autonomie / MCOT

[Jeudi 1er Février 2024](#)

Vecteurs aléatoires

II Lois usuelles

1) variables aléatoires finies

a) loi de Bernoulli

b) lois binomiales

2) loi géométrique

3) loi de Poisson

III Loi faible des grands nombres

Exercices : séries entières 19

Pour le 2 Février: DL11 CCP MP1 2011 (I-II)

[Vendredi 2 Février 2024](#)

Fonctions différentiables

I Différentiabilité

1) dérivée selon un vecteur

2) dérivées partielles

Exercices: séries entières 29(f2), 13b

DS7 : Centrale PC2 2019

[Lundi 5 Février 2024](#)

contrôle de cours (probabilités)

Fonctions différentiables

- I 3) différentiabilité
 - a) définition
 - b) propriétés
 - c) cas particuliers
- 4) matrice jacobienne

Exercices : séries entières 29f2, 13b

[Mardi 6 Février 2024](#)

Fonctions différentiables

- II Opérations sur les fonctions différentiables
 - 1) premières propriétés
 - 2) composition
 - a) proposition
 - b) dérivée le long d'un arc

Exercices : séries entières 9, 14 (début)

[Mercredi 7 Février 2024 \(classe entière\)](#)

Fonctions différentiables

- II 2) b) (exemple)
 - c) applications aux dérivées partielles
- III Régularité
 - 1) applications de classe C^1
 - a) définitions
 - b) opérations
 - c) intégration

Exercices : séries entières 14(fin), 37, 29(f1), 51
vecteurs aléatoires : 3, 33, 26, 29 (début)

Type : travail en autonomie

[Jeudi 8 Février 2024](#)

Fonctions différentiables

- III 2) b) fonctions de classe C^k
- 3) Un exemple d'équations aux dérivées partielles

[Vendredi 9 Février 2024](#)

Calcul différentiel: optimisation

- I Fonctions numériques
 - 1) structure
 - 2) cas des espaces euclidiens

Exercices : vecteurs aléatoires 16, 6 (début)

[Lundi 12 Février 2024](#)

Calcul différentiel: optimisation

II Vecteurs tangents à une partie

- 1) définitions
- 2) exemples
 - a) cas d'un sous-espace affine
 - b) cas d'une sphère
 - c) graphe d'une fonction numériques
 - d) exercice : cas de $SO(n)$

Exercices : vecteurs aléatoires 6 (suite)

[Mardi 13 Février 2024](#)

Calcul différentiel: optimisation

- II 3) cas des courbes de niveau
- III Extremums d'une fonction numérique
 - 1) points critiques
 - 2) cas des restrictions

Exercices : vecteurs aléatoires 6 (fin), 29(fin)

[Mercredi 14 Février 2024](#)

TD séries entières : groupe 8h-10h ; 17, 53 groupe 10h-12h : 32c, 45, 27b

Calcul différentiel: optimisation

- III 3) étude du second ordre
 - a) formule de Taylor à l'ordre 2
 - b) applications aux extremums (début)

Exercices : vecteurs aléatoires : 30 fonctions de plusieurs variables : 5 20

Pour le 4 Mars: DL12 Centrale MP2 2017 (I-II)

Type : travail en autonomie

[Jeudi 15 Février 2024](#)

Calcul différentiel: optimisation

- III 2)
 - b) fin
 - c) exemples

Exercices : fonctions de plusieurs variables 53, 19 (ouvert)

[Vendredi 16 Février 2024](#)

Exercices : fonctions de plusieurs variables 19(fin), 30, 52, 8

DS8 : Centrale PC1 2017

Vacances d'hiver

[Lundi 4 Mars 2024](#)

Equations différentielles linéaires du premier ordre

- I Définitions – premières propriétés
- 1) vocabulaire
- 2) structure de l'ensemble des solutions
- 3) système différentiel linéaire

Exercices : fonctions de plusieurs variables 12(début)

[Mardi 5 Mars 2024](#)

contrôle de cours (plusieurs variables)

Equations différentielles linéaires du premier ordre

- II Théorème de Cauchy
- 1) énoncé
- 2) démonstration
 - a) équation intégrale
 - [b) analyse du problème (série perturbatrice)
 - c) construction d'une solution
 - d) unicité] = admis (cf hugoprépa pour les volontaires)
- 3) conséquences
- III Systèmes différentiels linéaires (homogènes) à coefficients constants
- 1) quelques méthodes de résolution

Exercices : fonctions de plusieurs variables 12(fin)

[Mercredi 6 Mars 2024](#)

TD fonctions de plusieurs variables:

gpe 8-10 : 47, 58, 79 gpe 10-12 : 18(4-6), 58, 79

Equations différentielles linéaires du premier ordre

- III
- 2) utilisation de l'exponentielle
- 3) un exemple

Exercices : fonctions de plusieurs variables 66, 78

Type : travail en autonomie

[Jeudi 7 Mars 2024](#)

Exercices : fonctions de plusieurs variables 61, 35a, 70 (points critiques)

[Lundi 11 Mars 2024 \(8h-12h\)](#)

Equations différentielles linéaires scalaires

- I Equations différentielles scalaires d'ordre n
 - 1) définitions
 - 2) représentation par un système linéaire
 - 3) structure de l'ensemble des solutions
- II Cas des équations d'ordre 1
- III Cas des équations d'ordre 2
 - 1) exemples d'équations non normalisées
 - a) cas où on connaît une solution de l'équation homogène

Exercices: fonctions de plusieurs variables 70fin, 49b, 74, 35j (changement de variable)

TD équations différentielles (MP*) : 58a, 59, 60, 1.4

[Mardi 12 Mars 2024](#)

Equations différentielles linéaires scalaires

- III
 - 1) b) utilisation de séries entières
 - 2) cas des équations à coefficients constants

Pour le 21 Mars: DL13 X MP1 2010 (I-II)

[Mercredi 13 Mars 2024 \(11h-12h\)](#)

TD équations différentielles (MPI*): 58a, 59, 60, 1.4, 1.3

Equations différentielles linéaires scalaires

- III
 - 2) (traitement de l'exemple)
 - 3) wronskien

Type : travail en autonomie

[Jeudi 15 Mars 2024](#)

Equations différentielles linéaires scalaires

- III
 - 4) méthode de variations des constantes

[Vendredi 16 Mars 2024](#)

Exercices: fonctions de plusieurs variables 35j fin, équations différentielles 16(S1), 16(S3), 52b, 5

DS9 : Centrale PSI2 2015 (partiel)+ exercice 2 CCINP MP1 2021 (+ exercice 2 CCINP PC 2020 avec moins de Centrale)

Lundi 18 Mars 2024

Exercices: équations différentielles 23a, 63, 55 (sans “superposition”)

Mardi 19 Mars 2024 (8h-12h)

révisions: Mines MP1 2020

Mercredi 20 Mars 2024 (13h-15h)

contrôle de cours (équations différentielles)

Exercices: équations différentielles 55(fin), 58b, 53

Type : travail en autonomie

Jeudi 21 Mars 2024

Exercices : équations différentielles 64, 54c, 9, 12c (coefficients)

Vendredi 22 Mars 2024

Exercices : équations différentielles 12c (fin), 19
début exercice 1 CCINO MP2 23

Lundi 25 Mars 2024

révisions: Mines PSI2 2012 Q1 à 6

Mardi 26 Mars 2024

révisions: Mines PSI2 2012 Q7 à 15b

Mercredi 27 Mars 2024

révisions: 8-10 MPI*: Mines PSI2 2012 Q15b à Q16 + exercice 2 CCINP MP 2023
10-12 MP* : Mines PSI2 2012 Q15b à Q16

Type : travail en autonomie

Jeudi 28 Mars 2024

questionnaire (dégradation affiches harcèlement)

révisions: problème CCINP MP1 2023 (jusqu'à Q17)

Vendredi 29 Mars 2024

révisions: problème CCINP MP1 2023 (fin) + exercice 4.113

Révisions personnelles pour les écrits

Ecrits des concours

Vendredi 17 Mai 2024: 4.10, 4.135, 7.18, 11.23, 10.69, 7.37

Mardi 21 Mai 2024 4,.50, 4.63, 10.4, 15.48

Jeudi 23 Mai 2024 1.7, 3.18, 4.68, 4.70, 15.18, 30.38

Vendredi 24 Mai 2024 2.17, 2.19, 12.38, 16.26, 18.12, 19.20, 30.13,

Lundi 27 Mai 2024 5.60, 7.19, 10.62, 13.29

Mardi 28 Mai 2024 1.13, 2.2, 5.63, 4.119, 13.30, 13.35, 15.54, 18.15

Jeudi 30 Mai 2024 4.149, 12.34, 12.40,

Vendredi 31 Mai 2024 2.16, 3.2, 3.25, 4.148, 7.25, 10.6, 11.24, 12.14, 15.51, 30.32

Lundi 3 Juin 2024 4.4, 4.138, 5.21, 7.6, 13.38, 18.18,

Mardi 4 Juin 2024 3.24, 4.139, 4,150, 13.40, 17.7, 19.9, 30.31,

Jeudi 6 Juin 2024 2.18, 4.147, 15.61, 16.11

Vendredi 7 Juin 2024 4.60, 5.57, 5.64, 10.68, 15.63, 18.19, 30.35,

Lundi 10 Juin 2024 4.117, 10.17, 13.41, 19.8, 19.21,

Mardi 11 Juin 2024 4.146, 5.62

groupe CCINP-IMT : 4.145, 7.36, 18.16,

groupe Mines-Centrale : 2.14, 4.133, 4.143, 12.41 (début)

Jeudi 13 Juin 2024 groupe CCINP-IMT : 12.35, 15.64, 16.21, 16.12

groupe Mines-Centrale : 12.41(fin), 4.129, 30.37 (début)

Vendredi 14 Juin 2024 3.6, 4.134, 5.50, 12.39, 15.57, 15.62, 30.15

[Lundi 17 Juin 2024](#) groupe CCINP-IMT : 4.140, 5.4, 16.12,
groupe Mines-Centrale : 30.37 (fin), 4.136, 1.9

[Mardi 18 Juin 2024](#) 3.21, 4.35, 4.94, 4.114, 4.127, 4.137, 5.45, 10.66, 13.37 , 13.39, 15.41,

[Jeudi 20 Juin 2024](#) groupe CCINP-IMT :
groupe Mines-Centrale :

[Vendredi 21 Juin 2024](#) groupe CCINP-IMT :
groupe Mines-Centrale :