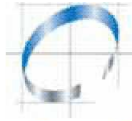

CDT PCSI

François Coulombeau
coulombeau@gmail.com
Lycée La Fayette, Clermont-Ferrand (63)



LYCEE LA FAYETTE

10 juin 2024

Semaine 1

Lundi 4 septembre 2023 - 3 heures maths

Cours : *Chapitre 1. Ensembles finis, calcul littéral*

I - Les entiers : Relation d'ordre totale, Bornes et extremums d'une partie, Démonstration par récurrence, Division euclidienne, Plus grand diviseur commun/Plus petit multiple commun.

Exercices : 1.2, 1.1 à terminer pour le prochain cours.

□□□

Mardi 5 septembre - 4 heures

Cours :

I - Les entiers : Algorithme d'Euclide, Nombres premiers, Ensembles finis/infinis.

II - Sommes et produits finis : Familles finies d'éléments d'un ensemble, Sommes et produits finis de nombres réels, Exemples fondamentaux, Techniques de calcul de sommes et produits, Somme d'une progression arithmétique ou géométrique finie.

Exercices : 1.3 à 1.7

□□□

Mercredi 6 septembre - 3h

Cours :

II - Sommes et produits finis : Généralisations des sommes finies.

Exercices : 1.8,1.9,1.10,1.11,1.13, début du 1.14.

□□□

Vendredi 8 septembre - 2h

Cours :

III - Coefficients binomiaux et formule du binôme : Coefficients binomiaux, Formule du binôme (début).

Exercices : 1.14 (fin), 1.16, 1.17.

Semaine 2

Lundi 11 septembre - 3h

Cours : *Chapitre 2. Logique, ensembles, applications*

I - Éléments de logique : Vocabulaire, Valeurs de vérité, Opérateurs et fonctions logiques, Tables de vérité, Implication logique.

Exercices : 1.18, **1.19 à préparer pour le prochain cours.** 2.1 à 2.4.

TP : Feuille d'exercices n°1

Exercices : 7,8,10,12, **13 à terminer.**

□□□

Mardi 12 septembre - 2h

Cours :

I - Éléments de logique : Condition nécessaire, condition suffisante, Réciproque, Équivalence, Contraposée, Démonstration par l'absurde.

Exercices : Correction des exercices à préparer. 2.5, 2.6, 2.8, 2.9, 2.10. **2.7 à préparer pour le prochain cours.**

□□□

Mercredi 13 septembre - 2h

Cours :

II - Ensembles et quantificateurs : Définitions, Prédicats, Quantificateurs, Enchaînements de quantificateurs, Négations des quantificateurs, Opérations sur les ensembles, Diagrammes de Venn, Produits cartésiens, Modes de définitions.

Exercices : Correction de la première partie du 2.7 **à terminer pour lundi 18 septembre.** 2.11 à 2.19, 2.21, 2.22.

□□□

Vendredi 15 septembre - 2h TD, 1h cours

Cours :

III - Applications et fonctions : Définitions et notations, Restriction d'une application, Composition, Injection/Surjection/Bijection, Bijection réciproque.

Exercices : 2.23 (début).

TP : Feuille d'exercice n°1

Exercices : 15,16,17,18,19, **9 et 21 à préparer pour vendredi 22 septembre.**

Lundi 18 septembre - 3h

Cours :

III - Applications et fonctions : Graphes et représentations graphiques.

IV - Équations : Définition, Résolution d'une équation, Résolution d'un système d'équations.

Exercices : 2.23 (correction), 2.24, 2.26, 2.29.

□□□

Mardi 19 septembre - 4h

Cours : Chapitre 3. Nombres complexes

I - Définitions : i , Nombres imaginaires, Nombres complexes, Opérations sur les nombres complexes, Parties réelle/imaginaire, module, conjugué, Propriétés du module et de la conjugaison, Première inégalité triangulaire.

Exercices : 2.23, 2.24, 3.1, 3.2, 3.3.

TP : Feuille d'exercices n°2

Exercices : 11 et 12.

□□□

Mercredi 20 septembre - 3h

Cours :

I - Définitions : Deuxième inégalité triangulaire, Affixe d'un point ou d'un vecteur, Interprétations graphiques du module, de la somme de deux complexes, de la différence de deux complexes, Équations complexes d'un disque/cercle, \mathbb{R} -linéarité des parties réelle et imaginaire, Notion de corps.

II - Nombres complexes de module 1 : Existence et unicité de l'écriture de $z \in \mathbb{C}^*$ sous la forme $r \times u$, $r \in \mathbb{R}_+^*$, $u \in \mathbb{U}$, Structure de groupe multiplicatif de \mathbb{U} , Arguments et argument principal d'un nombre complexe, Exponentielle d'un imaginaire pur, Propriétés (début).

Exercices : 3.4, 3.5, 3.6, 3.7.

□□□

Vendredi 22 septembre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°2

Exercices : 13,14,15,16. A faire pour le prochain cours : résoudre le système suivant d'inconnues $(x, y, z) \in \mathbb{R}^3$ et de paramètre $m \in \mathbb{R}$

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ x + 2y + mz = 2 \\ x + 4y + m^2z = 3 \end{cases}$$

Semaine 4

Lundi 25 septembre - 3h

Cours :

II - Nombres complexes de module 1 : Propriétés de l'exponentielle complexe (fin), Propriétés de l'argument d'un quotient/produit de complexes.

III - Utilisations en trigonométrie : Formules d'Euler et de Moivre, Factorisation par l'« angle moitié », Développement de $\cos(nx)$ et $\sin(nx)$, Linéarisation des polynômes trigonométriques.

Exercices : Correction de l'exercice à préparer. 3.8, 3.9, 3.10 à *terminer pour le prochain cours*, 3.11, 3.12 à *terminer pour le prochain cours*.

□□□

Mardi 26 septembre - 2h

Cours :

III - Utilisations en trigonométrie : Factorisation de certaines sommes trigonométriques.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 3.13, 3.14 à *préparer pour le prochain cours*.

Cours : *Chapitre 4. Trigonométrie*

I - Rappels : Définition, angles associés, Formules d'addition (début).

Exercices : 4.1 (*reste la dernière question à faire*), 4.2.

□□□

Mercredi 27 septembre - 2h

Cours :

I - Rappels : Formules d'addition, Formules d'addition pour tan, Formules de duplication, Nombre dérivé de sin en 0.

Exercices : 4.3, 4.4 à *terminer pour le lundi 2 octobre*. 3.14 : *correction de la première question, la seconde est à faire pour le prochain cours (vendredi 29 septembre)*.

□□□

Vendredi 29 septembre - 3h

TP : Feuille d'exercices n°3

Exercices : 1,2,5,7.

TP : Feuille d'exercices n°1

Exercices : 9, début du 21 à *terminer pour lundi*, 14 à *préparer pour lundi*.

Semaine 5

Lundi 2 octobre - 3h

Cours :**I - Rappels** : Dérivées des fonctions trigonométriques.**II - Formules diverses** : Linéarisation.**Exercices** : Correction des (nombreux) exercices à préparer, 4.5, 4.6 à *terminer*.

□□□

Mardi 3 octobre - 4h

Cours :**II - Formules diverses** : Factorisation, Angle moitié, Amplitude et phase.**Exercices** : Correction de l'exercice à préparer, 4.7 E_1 . (4.8 non fait).**Cours** : *Chapitre 5. Techniques de calcul différentiel***I - Inégalités dans \mathbb{R}** : Relation d'ordre sur \mathbb{R} , Bornes et extremums, Valeur absolue.**Exercices** : 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5.

□□□

Mercredi 4 octobre - 2h30

Retard d'une demi-heure pour cause d'embouteillages suite au salon de l'agriculture.

Une première demi-heure d'exercices, suivie du DS n°1 de 2h.

Cours :**Exercices** : 5.6,5.7,5.8,5.9.

□□□

Vendredi 6 octobre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°4**Exercices** : 3,4,5,8.

Semaine 6

Lundi 9 octobre - 3h

Cours :**I - Inégalités dans \mathbb{R}** : Partie entière.**II - Fonctions réelles d'une variable réelle** : Représentations graphiques, Symétries des représentations graphiques, Bornes et extrema d'une fonction, Monotonie.**Exercices** : 5.10 à *terminer pour le prochain cours*, 5.11, 5.12, 5.13.

□□□

Mardi 10 octobre - 2h

Cours :

II - Fonctions réelles d'une variable réelle : Monotonie (fin), Monotonie et continuité.

III - Éléments de calcul différentiel : Définitions.

Exercices : Correction de l'exercice à préparer, 5.16, 5.17.

□□□

Mercredi 11 octobre - 2h

Cours :

III - Éléments de calcul différentiel : Opérations sur les fonctions dérivables, À propos des notations et de l'interprétation physique, Propriétés des fonctions dérivables, Étude pratique des fonctions (début).

Exercices : 5.18,5.19,5.20,5.21,5.22,5.23.

□□□

Vendredi 13 octobre - 3h

TP : Feuille d'exercices n°5

Exercices : 3,4,9,11.

TP : Feuille d'exercices n°3

Exercices : 16 à *terminer pour le prochain cours*.

Semaine 7

Lundi 16 octobre - 3h

Cours :

III - Éléments de calcul différentiel : Étude pratique des fonctions (fin), Primitives d'une fonction continue.

Exercices : 5.24,5.25,5.26,5.27, *correction de l'exercice à préparer*.

Synthèse sur la notion de limite : exemples de calcul de limites (*à terminer pour le prochain cours*).

TP : Feuille d'exercices n°5

Exercices : 10.

□□□

Mardi 17 octobre - 4h

Cours : Chapitre 6. Complexes : équations et géométrie

I - Utilisations en géométrie : Angle de vecteurs, Transformations du plan complexe.

II - Utilisation en algèbre : Racine n -ème d'un réel positif, Racines n -èmes de l'unité, Équations du second degré dans \mathbb{C} .

Exercices : 6.2, 6.3, 6.4, correction de l'exercice à préparer.

TP : Feuille d'exercices n°6

Exercices : 4 (E_1), E_4 et E_5 à préparer pour le prochain cours.

□□□

Mercredi 18 octobre - 3h30

Cours :

II - Utilisation en algèbre : Relations coefficients racines, Factorisation d'un polynôme, Propriétés de l'exponentielle complexe.

Exercices : 6.5, 6.6.

TP : Feuille d'exercices n°5

Exercices : 7, 2 à terminer pour le prochain cours.

TP : Feuille d'exercices n°6

Exercices : 4 (E_2 , E_3 , E_4 , E_5 , E_7) à terminer pour le prochain cours.

□□□

Vendredi 20 octobre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°5

Exercices : Correction de la fin du 5 et du 7.

TP : Feuille d'exercices n°6

Exercices : Correction de E_6 de l'exo 4. Les autres équations à terminer pour la rentrée.

Vidéo : 1h consacrée à une vidéo de Tadashi Tokieda sur les phénomènes de bifurcation/turbulence illustrés par des jeux.

https://www.youtube.com/watch?v=PccYnvL0q_0

Lundi 6 novembre - 3h

Cours : Chapitre 7. Fonctions de référence**I - Fonctions usuelles** : Logarithme, Exponentielle.**Exercices** : 7.1, 7.2.

□□□

Mardi 7 novembre - 2h

Cours :**I - Fonctions usuelles** : Fonctions puissance, Croissances comparées.**Exercices** : 7.4, 7.5 à *terminer pour le prochain cours*.

□□□

Mercredi 8 novembre - 2h

Cours :**I - Fonctions usuelles** : Fonctions trigonométriques réciproques (jusqu'aux dérivées inclus).**Exercices** : Correction de l'exercice à préparer, 7.7, 7.8 à *terminer pour le prochain cours + préparer 7.9*.

□□□

Vendredi 10 novembre - 3h

Cours :**I - Fonctions usuelles** : Représentations graphiques de Arccos, Arcsin et Arctan, Valeurs particulières des fonctions circulaires et circulaires réciproques, Fonctions hyperboliques.**Exercices** : Fin du 7.8 (*7.9 à préparer pour lundi...*), 7.10, 7.11, 7.12 (*préparer pour lundi une deuxième méthode pour le 7.12*).**TP : Feuille d'exercices n°7****Exercices** : 1,3,8.

Semaine 9

Lundi 13 novembre - 3h

Cours :**I - Fonctions usuelles** : Fonctions hyperboliques (fin).**II - Extension au cas des fonctions à valeurs complexes** : Parties réelles et imaginaires d'une fonction à valeurs complexes, Continuité et dérivabilité d'une fonction à valeurs complexes.**Exercices** : Correction des exercices à préparer, 7.13, 7.15, 7.17, 7.18, 7.19.

□□□

Mardi 14 novembre - 4h**Cours :****II - Extension au cas des fonctions à valeurs complexes :** Dérivée de $\exp \circ \phi$.**III - Compléments :** Techniques d'élimination des racines carrées, Formes indéterminées pour les limites de la forme $u(x)^{v(x)}$, Ordre logique de définition des fonctions usuelles, Tableau des dérivées et primitives des fonctions usuelles.**Cours :** *Chapitre 8. Équations différentielles et calcul intégral***I - Calcul pratique des intégrales et des primitives :** Fonctions de classe \mathcal{C}^0 et \mathcal{C}^1 , Intégrales et primitives (primitivation à vue, définition/interprétation de l'intégrale, propriétés de l'intégrale), Intégration par parties.**Exercices :** 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8.

□□□

Mercredi 15 novembre - 3h**Cours :****I - Calcul pratique des intégrales et des primitives :** Changement de variable dans une intégrale, Intégrale des fonctions du type $t \mapsto \frac{1}{at^2 + bt + c}$.**Exercices :** 8.10, 8.11, 8.12 + primitives de $t \mapsto \frac{1 + \cos(t)}{\sin(t)}$ en posant $u = \cos(t)$ et $t \mapsto \frac{1}{1 + e^t}$ en posant $t = \ln(u)$.

□□□

Jeudi 16 novembre - 2×2h en demi-groupes

Remplacement de M. Annarelli, convoqué pour préparer un jury d'oral.

TP : Feuille d'exercices n°6**Exercices :** 6.4 E_8 , 6.6 + résoudre $z^3 + 3z^2 + 3z + 1 = -i$.

□□□

Vendredi 17 novembre

Absence suite à un problème mécanique sur mon véhicule.

Lundi 20 novembre - 3h

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : 4 à *terminer pour vendredi*, 16, 19 à *terminer pour vendredi*.

Je réponds à deux questions des élèves sur :

1. la notion de *torseur* qu'ils ont vue en SI ;
2. l'utilisation des différentielles et des intégrales en physique.

Cours :

I - Calcul pratique des intégrales et des primitives : Intégrale des fonctions du type $t \mapsto \frac{ut + v}{at^2 + bt + c}$.

Exercices : 13.

□□□

Mardi 21 novembre - 2h

Cours :

I - Calcul pratique des intégrales et des primitives : Primitives usuelles, Primitives particulières.

II - Équations différentielles : Généralités, Équations différentielles linéaires.

III - Équations différentielles linéaires du premier ordre : Sans second membre.

Exercices : 8.17, 8.18, 8.20, 8.21.

□□□

Mercredi 22 novembre - 2h

Cours :

III - Équations différentielles linéaires du premier ordre : À propos de l'annulation des solutions d'une EDL1 sous forme générale, Équations avec second membre, Principe de superposition.

Exercices : 8.22, 8.23, 8.24, 8.25.

□□□

Vendredi 24 novembre - 3h

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : 5.

TP : Feuille d'exercices n°8

Exercices : 2, 6 à *terminer pour le prochain cours*, 7.

Lundi 27 novembre - 3h

Absence pour cause de Covid.

□□□

Mardi 28 novembre - 4h

Absence pour cause de Covid.

□□□

Mercredi 29 novembre - 3h

Absence pour cause de Covid.

Ma collègue de physique leur donne le DS de maths prévu et les surveille pendant 2h.

□□□

Vendredi 1^{er} décembre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°8

Exercices : 9,10,12 (*début*), correction des exercices à préparer.

Semaine 12

Lundi 4 décembre - 3h

Cours :

IV - ED linéaires du second ordre : Fonctions de classe \mathcal{C}^2 , Équation homogène, Solutions réelles de l'équation homogène, Équations avec second membre, Unicité des solutions.

Exercices : 8.29, 8.30, 8.31, correction de l'exercice à préparer.

TP : Feuille d'exercices n°8

Exercices : 11 a), b) *à terminer*.

□□□

Mardi 5 décembre - 2h

Cours : *Chapitre 9. Réels et suites numériques*

I - L'ensemble des nombres réels : Rappels et pré-requis, Propriété de la borne supérieure.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 9.1, 9.2 *à terminer pour le prochain cours*.

□□□

Mercredi 6 décembre - 2h

Cours :

I - L'ensemble des nombres réels : Approximations décimales, Intervalles réels.

Exercices : Correction du 9.2.

Je rends le DS n°2 : moyenne 11, écart-type 4,5.

□□□

Jeudi 7 décembre - 2h

Remplacement de notre collègue d'anglais, malade.

Cours :

II - Introduction aux suites : Définitions, Modes de définition d'une suite.

Exercices : 9.4, 9.5, 9.6, **9.7 à terminer pour le prochain cours.**

□□□

Vendredi 8 décembre - 3h

TP : Feuille d'exercices n°8

Exercices : 8,11,12. Correction de l'exercice à préparer.

Semaine 13

Lundi 11 décembre - 3h

Cours :

II - Introduction aux suites : Définition spécifique aux suites réelles.

III - Suites récurrentes linéaires : Suites arithmétiques, Suites géométriques, Suites arithmético-géométriques, Suites récurrentes linéaires d'ordre 2.

Exercices : 9.8, 9.9.

TP : Feuille d'exercices n°9

Exercices : 10.

□□□

Mardi 12 décembre - 4h

Cours :

III - Suites récurrentes linéaires : Démonstration par récurrence double.

IV - Limite d'une suite réelle : Limite finie, Unicité de la limite d'une suite convergente, Limite infinie, Propriété, Opérations sur les limites finies.

Exercices : 9.11, 9.13, 9.15, 9.16.

À préparer pour le lendemain : 9.14.

À préparer pour le vendredi 15 décembre : 9.10.

□□□

Mercredi 13 décembre - 3h

Cours :

IV - Limite d'une suite réelle : Passage à la limite dans une inégalité.

V - Théorèmes d'existence d'une limite : Théorèmes des gendarmes, Théorèmes de convergence/divergence monotone.

Exercices : 9.17. Correction de la première partie de l'exercice 9.14.

□□□

Vendredi 15 décembre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°9

Exercices : 8,11,13.

Semaine 14

Lundi 19 décembre - 3h

Cours :

V - Théorèmes d'existence d'une limite : Suites adjacentes.

VI - Compléments : Suites extraites, Suites complexes, Droite numérique achevée, Exercice de synthèse.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 9.18, 9.19, 9.20 (début).

□□□

Mardi 20 décembre - 2h

TP : TD n°1 - Systèmes linéaires

Exercices : Présentation de l'algorithme du pivot de Gauss. Exercices.

□□□

Mercredi 21 décembre - 2h

Cours :

Exercices : Fin de l'exercice 9.20.

Semaine 15

Lundi 8 janvier - 3h

Cours : Chapitre 10. Calcul matriciel

I - Ensembles de matrices : Introduction, Combinaisons linéaires de matrices de même ordre, Matrices élémentaires, Produits de matrices, Matrice nulle, Matrices carrées particulières, Propriétés du produit matriciel, Des règles qui ne sont plus valables pour le produit matriciel.

Exercices : 10.1, 10.2.

□□□

Mardi 9 janvier - 4h

Cours :

II - Ensembles de matrices : Des règles qui ne sont plus valables pour le produit matriciel (fin), Identités remarquables pour les matrices commutantes.

III - Méthode du pivot et calcul matriciel : Matrices et systèmes linéaires, Systèmes compatibles/incompatibles, Matrices d'opérations élémentaires, Interprétation des produits par les matrices d'opération élémentaire.

Exercices : 10.3 (*à terminer pour le mercredi 10 janvier*), 10.4.

TP : Feuille d'exercices n°10

Exercices : 5 *à terminer pour le prochain cours.*

□□□

Mercredi 10 janvier - 3h

Cours :

IV - Matrices carrées inversibles : Définition, Groupe linéaire, Calcul pratique de l'inverse d'une matrice, Seconde méthode de calcul de l'inverse.

V - Transposée d'une matrice et compléments : Transposée, Matrices symétriques et antisymétriques, Transposée des matrices d'opérations élémentaires, Propriétés.

Exercices : Correction des exercices à préparer. 10.6 *à terminer pour le prochain cours*, 10.7.

□□□

Vendredi 12 janvier - 2h

TP : Feuille d'exercices n°10

Exercices : Correction de l'exercice à préparer. 6,7,8,11,12 à terminer pour le prochain cours.

Semaine 16

Mardi 16 janvier - 4h

Cours : *Chapitre 11. Développements limités*

I - Équivalence, domination, négligeabilité : Notion de voisinage, Relations de comparaisons entre suites, Relations de comparaisons entre fonctions, Propriétés des équivalents, Propriétés des « petit o ».

II - Développements limités : Définitions, Premier exemple, Interprétation géométrique, DL/continuité/dérivabilité, Unicité, Troncature et équivalent, Opérations sur les DL.

Exercices : 11.1 à 11.7.

□□□

Mercredi 17 janvier - 2h

Cours :

II - Développements limités : Formule de Taylor-Young, Résumé.

Exercices : 11.8, 11.9.

□□□

Vendredi 19 janvier - 3h

TP : Feuille d'exercices n°11

Exercices : 1 et 2 à terminer pour le prochain cours.

Semaine 17

Lundi 22 janvier - 3h

Cours :

III - Utilisations des DL : Limites, tangente, équivalent, Asymptotes obliques.

Exercices : 11.10, 11.11, 11.12, 11.13, **11.14** à préparer pour le prochain cours.

□□□

Mardi 23 janvier - 4h

Cours : *Chapitre 12. Espaces vectoriels et applications linéaires*

I - Structure d'espace vectoriel : Introduction, Définition et premiers exemples, Combinaisons linéaires.

II - Sous-espace vectoriel : Définition, Théorème fondamental.

Exercices : Correction de l'exercice à préparer. 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5 (début).

TP : Feuille d'exercices n°11

Exercices : 11.6 (1,2,4,5).

□□□

Mercredi 24 janvier - 3h

DS n°3 : 2h.

Cours :

II - Sous-espace vectoriel : Sous-espace vectoriel engendré.

Exercices : Fin de l'exercice 12.5.

□□□

Vendredi 26 janvier - 2h

TP : Feuille d'exercices n°11

Exercices : 11, 3-b).

Semaine 18

Lundi 29 janvier - 3h

Cours :

II - Sous-espace vectoriel : Intersection de deux sous-espaces vectoriels, Somme de deux sous-espaces vectoriels, Somme directe de deux sous-espaces vectoriels, Sous-espaces vectoriels supplémentaires.

Exercices : 12.6, 12.7 à *terminer pour le prochain cours*, 12.8, 12.9 (début).

□□□

Mardi 30 janvier - 2h

Cours :

III - Applications linéaires : Définition.

Exercices : Correction de l'exercice à préparer, fin du 12.9, 12.10.

□□□

Mercredi 31 janvier - 2h

Cours :

III - Applications linéaires : Structure de $\mathcal{L}(E, F)$, Composée de 2 applications linéaires, Réciproque d'une application linéaire bijective, Noyau et image d'une application linéaire, Propriétés du noyau et de l'image.

Exercices : Début du 12.11.

□□□

Vendredi 2 février - 3h

TP : Feuille d'exo n°12

Exercices : 12.3, 12.8, 12.9.

Semaine 19

Lundi 5 février - 3h

Cours :

IV - Applications linéaires particulières : Homothéties, Projections.

Exercices : 12.12.

TP : Feuille d'exercices n°12

Exercices : 11.

□□□

Mardi 6 février - 2h

Cours :

IV - Applications linéaires particulières : Symétries.

V - Compléments/exemples : Obtention d'une famille génératrice pour un sev défini par une ou plusieurs équations, Obtention d'un système d'équations pour un sev défini par une famille génératrice.

Exercices : 12.13, 12.14, 12.15 à terminer pour le prochain cours.



Mercredi 7 février - 4h

Cours : Chapitre 13. Continuité

I - Limites de fonctions : Introduction, Droite numérique achevée, Définition générale de la limite d'une fonction, Limite à droite/à gauche, Propriétés, Limites et suites, Interprétation graphique, Opérations sur les limites.

II - Limites et relation d'ordre : Passage à la limite dans une inégalité, Théorèmes des gendarmes, Limites aux bornes d'une application monotone.

III - Continuité en un point : Définition, Continuité à droite/à gauche, Prolongement par continuité, Opérations sur les fonctions continues en un point, Image d'une suite de limite a par une fonction continue en a .

IV - Continuité sur un intervalle : Définition, Propriétés, Restrictions.

Exercices : 13.1 à 13.6.

TP : Feuille d'exercices n°12

Exercices : 17, 19, 21 à *terminer pour le prochain cours*.



Vendredi 9 février - 2h

TP : Feuille d'exercices n°12

Exercices : 12.14, 12.16, correction du 12.21, *12.20 et 12.22 à terminer*.

Semaine 20

Lundi 12 février - 3h

Cours :

V - Théorèmes des valeurs intermédiaires : Théorème de Bolzano, Théorème des valeurs intermédiaires, Image continue d'un intervalle.

VI - Fonctions continues sur un segment : Image continue d'un segment, Injectivité et stricte monotonie pour une fonction continue, Théorème de la bijection continue.

Exercices : Correction de l'exercice 12.20. 13.7, 13.8.



Mardi 13 février - 2h

Cours :

VI - Fonctions continues sur un segment : Démonstrations du théorème sur la stricte monotonie des injections continues et du théorème de la bijection continue.

Cours : Chapitre 14. Polynômes

I - L'ensemble $\mathbb{K}[X]$: Définitions, Structures de $\mathbb{K}[X]$ (début).

Exercices : 14.1, 14.2.

□□□

Mercredi 14 février - 4h

Cours :

I - L'ensemble $\mathbb{K}[X]$: Structures de $\mathbb{K}[X]$ (fin), Fonctions polynomiales, Degré et coefficient dominant, $\mathbb{K}_n[X]$.

Exercices : 14.3 à 14.8.

Correction des exercices à préparer.

Je rends les DM et on reparle du lien entre DL, dérivabilité, tangente et position par rapport à la tangente.

TP : Feuille d'exercice n°13

Exercices : 3,6. *Préparer le 9, 16 et 17.*

□□□

Vendredi 16 février - 2h

TP : Feuille d'exercices n°13

Exercices : Début du 9 à *terminer pour la rentrée*, 16. 17 à *préparer pour la rentrée*.

Conférence d'Étienne Ghys sur Poincaré : https://www.youtube.com/watch?v=dLwi_opxLxs.

Semaine 21

Lundi 4 mars - 3h

Cours :

II - Multiples, diviseurs et racines d'un polynôme : Divisibilité et division euclidienne dans $\mathbb{K}[X]$, Racines (ou zéros) d'un polynôme (jusqu'à exercice 14.12).

Exercices : Correction des exercices à préparer *sauf dernière question de l'exercice 9, feuille d'exo 13, à préparer pour le prochain cours*. 14.9, 14.10, 14.11, 14.12 à *retravailler pour le prochain cours*.

Préparer l'exercice 18, feuille d'exercices n°13, pour vendredi 8 mars.

□□□

Mardi 5 mars - 2h**Cours :****II - Multiples, diviseurs et racines d'un polynôme :** Racines (ou zéros) d'un polynôme (fin).**III - Polynôme dérivé et racines multiples :** Dérivées d'un polynôme (jusqu'à dérivée d'un produit, démonstration à terminer).**Exercices :** 14.12 (nouvelle correction).Calculer le reste de la division de A par B dans les cas suivants :

1) $A = X^{1000}$ et $B = X^3 - X$;

2) $A = X^{1000}$ et $B = X^2 - 2X + 1$.

14.13.

□□□

Mercredi 6 mars - 4h**Cours :****III - Polynôme dérivé et racines multiples :** Dérivées d'un polynôme (fin de la dérivée d'un produit, formule de Leibnitz, formule de Taylor), Multiplicité d'une racine, Caractérisation de la multiplicité d'une racine.**Exercices :** 14.14, 14.15.**TP : Feuille d'exercice n°14****Exercices :** 1,2,5. Calculer le reste de la division de A par B pour $A = X^{1000}$ et $B = X^2 - 2X + 1$ (par une méthode différente de celle utilisée la veille) : par la formule de Taylor.

□□□

Vendredi 8 mars - 2h**TP : Feuille d'exercice n°13****Exercices :** Début du 18 à *terminer pour lundi*.**TP : Feuille d'exercices n°14****Exercices :** 3,6,19,10 à *terminer pour le prochain cours*.

Lundi 11 mars - 3h

Je commence par un résumé des principaux résultats obtenus depuis le début du chapitre sur les polynômes.

Cours :

IV - Factorisation des polynômes : Polynômes scindés sur \mathbb{K} , Relations coefficients-racines d'un polynôme scindé.

Exercices : Correction des exercices à préparer. 14.16 + factoriser le polynôme obtenu + montrer qu'il existe d'autres triplets de nombres (réels) que (1; 2; 3) (et ses permutations) dont la somme et le produit valent 6, 14.17.

□□□

Mardi 12 mars - 2h

DS n°4.

□□□

Mercredi 13 mars - 4h

Cours :

IV - Factorisation des polynômes : Cas particulier des racines lorsque $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, Polynômes irréductibles et factorisation dans $\mathbb{C}[X]$ et $\mathbb{R}[X]$.

Cours : *Chapitre 15. EV de dimension finie*

I - Rappels et compléments : Rappels, Combinaisons linéaires, Espaces vectoriels de référence, Notion d'hyperplan, Équations linéaires.

Exercices : 14.18, 14.19, 14.20, 14.21, 14.22.

TP : Feuille d'exos n°14

Exercices : 18 à terminer pour le prochain cours.

□□□

Vendredi 15 mars - 2h

TP : Feuille d'exercices n°14

Exercices : 4,13,17 à terminer - correction à taper + deuxième correction du dernier point du 10 à faire lundi.

Lundi 18 mars - 3h

Cours :**II - Familles finies de vecteurs** : Familles libres/liées.**Exercices** : 15.1, 15.2, 15.3.

Je rends le dernier DS (moyenne 8,8, écart-type 4,2) et je corrige les erreurs fréquemment commises.

□□□

Mardi 19 mars - 3h

Cours :**II - Familles finies de vecteurs** : Familles génératrices, Bases (jusqu'à unicité de la décomposition dans une base, exclue).**Exercices** : 15.4, 15.5, 15.6.

□□□

Mercredi 20 mars - 4h

Cours :**II - Familles finies de vecteurs** : Bases (fin), Famille de polynômes échelonnée en degrés, Bases et sommes directes.**III - Espaces vectoriels de dimension finie** : Dimension finie/infinie, Obtention d'une base à partir d'une famille génératrice, Obtention d'une base à partir d'une famille libre.**Exercices** : *15.11 à préparer pour lundi*, 15.7, 15.8, 15.9, 15.10.**TP : Feuille d'exercices n°15****Exercices** : 7 +Factoriser dans $\mathbb{R}[X]$ et dans $\mathbb{C}[X]$ le polynôme $P = X^6 - 2 \cos(6\theta)X^3 + 1$ où $\theta \in \mathbb{R}$ (fait uniquement dans le cas le plus général où $\cos(6\theta) \in]-1; 1[$).

□□□

Vendredi 22 mars - 2h

TP : Feuille d'exercices n°14**Exercices** : 22, 21 à terminer pour le prochain cours.**TP : Feuille d'exercices n°15****Exercices** : 1,3,5,10.

Lundi 25 mars - 3h

Cours :**III - Espaces vectoriels de dimension finie** : Lemmes, Dimension d'un espace vectoriel, Propriétés, Bases canoniques.**Exercices** : Correction des deux exercices à préparer. 15.12, 15.13.

□□□

Mardi 26 mars - 2h

Cours :**III - Espaces vectoriels de dimension finie** : Rang d'une famille finie.**IV - Sous-espace vectoriel d'un espace vectoriel de dimension finie** : Dimension d'un sous-espace vectoriel.**Exercices** : 15.14, *15.15 à préparer pour le prochain cours*, 15.16.

□□□

Mercredi 27 mars - 4h

Cours :**IV - Sous-espace vectoriel d'un espace vectoriel de dimension finie** : Supplémentaire d'un espace vectoriel, Formule de Grassmann.**V - Applications linéaires en dimension finie** : Définition à l'aide d'une base de l'espace de départ, Image d'une famille par une application linéaire (début).**Exercices** : Correction de l'exercice à préparer, 15.17, 15.18.

□□□

Jeudi 28 mars - 4h

TP : Feuille d'exercices n°15**Exercices** : 9, 14, 15, 19 (et 20 pour le premier groupe).

□□□

Vendredi 29 mars - 5h

Cours :**V - Applications linéaires en dimension finie** : Image d'une famille par une application linéaire (fin), Rang d'une application linéaire et formule du rang.**TP : n°2 - Parité des fonctions, trigonométrie hyperbolique****Exercices** : Exercice 2.1 et 2.2. *Pour jeudi prochain : finir la feuille d'exercices sur les ev de dimension finie et le TD n°2.*

Semaine 25

Mardi 2 avril - 2h

Cours :

V - Applications linéaires en dimension finie : Dimension d'un hyperplan, Caractérisation des isomorphismes, Suites récurrentes linéaires d'ordre 2 (démonstration algébrique de la formule explicite).

Exercices : 15.19 (questions 1 et 3, sans passer par la question 2 : on utilise la caractérisation des isomorphismes comme applications linéaires envoyant une base sur une base).

□□□

Mercredi 3 avril - 4h

Cours : *Chapitre 16. Dérivation*

I - Dérivabilité en un point : Introduction, Taux d'accroissement et nombre dérivé, Nombre dérivé, développement limité et tangente, Théorèmes opératoires, Sens de variation et dérivée.

II - Dérivabilité sur un intervalle : Définitions, Théorèmes opératoires.

Exercices : 16.1, 16.2, 16.3, 16.4, 16.5 à *préparer pour lundi prochain*, 16.6, 16.8.

□□□

Jeudi 4 avril - 2×2h TD

TP : n°2 - Parité des fonctions, trigonométrie hyperbolique

Exercices : Fin : parité d'un produit de fonctions, utilisations pour la trigonométrie hyperbolique.

TP : Feuille d'exercice n°15

Exercices : 6,12,20 dans l'un des groupes, 21 dans l'autre groupe.

□□□

Vendredi 5 avril - 2h

DS n°5.

Semaine 26

Lundi 8 avril - 3h

Cours :

II - Dérivabilité sur un intervalle : Théorèmes opératoires pour les fonctions de classe \mathcal{C}^n .

III - Éléments de calcul différentiel pour les fonctions à valeurs réelles : Extremums, Théorème de Rolle, Théorème des accroissements finis, Variations, extremums et dérivabilité (jusqu'à exercice 16.12 exclu).

Exercices : Correction de l'exercice 16.5 à préparer, 16.9, 16.10, 16.11.

□□□

Mardi 9 avril - 2h

Cours :

III - Éléments de calcul différentiel pour les fonctions à valeurs réelles : Variations, extremums et dérivabilité, Limite de la dérivée.

Exercices : 16.12, 16.13, 16.14, 16.15.

□□□

Mercredi 10 avril - 4h

Je rends le DS n°5 : moyenne 10,3, écart-type 4,4. Je reprends certains points généralement mal compris.

Cours :

IV - Convexité : Définition, Interprétation géométrique (notamment, introduction de la notion de barycentre d'une famille de deux points pondérés), Lemme des trois pentes, Position par rapport aux tangentes, Caractérisation des fonctions convexes dérivables (reste à faire le sens f' croissante $\Rightarrow f$ convexe).

Exercices : 16.16 : *pour le prochain cours, montrer que* $f : \begin{cases} \mathbb{R} & \rightarrow \mathbb{R} \\ x \neq 0 & \mapsto e^{\frac{-1}{x^2}} \\ 0 & \mapsto 0 \end{cases}$ *est* \mathcal{C}^∞ .

16.17.

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : 6.

□□□

Vendredi 12 avril - 2h

Cours :

IV - Convexité : Caractérisation des fonctions convexes dérivables (fin), Caractérisation des fonctions convexes deux fois dérivables.

Exercices : 16.18, 16.19. À préparer pour la rentrée : 16.20 + feuille d'exercices n°16 + algorithme efficace pour le problème d'info dont j'ai donné l'algorithme de force brute.

Vidéos : <https://www.youtube.com/watch?v=w2itwFJCgFQ>
et début de <https://www.youtube.com/watch?v=RCXGpEmFbOw>.

Semaine 27

Lundi 29 avril - 3h

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : 7,10,15,16 (question a) et b)), 14 à préparer pour le prochain cours.
Correction de l'exercice 16.20 du cours.

□□□

Mardi 30 avril - 4h (remplacement Mme Fuente)

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : 14, fin du 16. Algorithme efficace pour le problème d'info : correction.

TP : Suites récurrentes

Exercices : 1, 3, 2 à préparer pour le prochain cours.

□□□

Vendredi 3 mai - 2h

Cours :

V - Suites récurrentes : Rappels, Vitesse de convergence, Fonctions lipschitziennes.

Exercices : 16.21.

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : Correction des exercices à préparer. 16.18 (début).

Semaine 28

Lundi 6 mai - 3h

Cours : Chapitre 17. Dénombrement

I - Ensembles et applications : Rappels, Ensemble des parties d'un ensemble, Image directe/réciproque d'une partie, Fonction indicatrice.

II - Cardinal d'une partie d'un ensemble : Cardinal et fonction indicatrice d'une partie, Cardinal d'une partie, Opérations sur les cardinaux, Principe additif, principe multiplicatif.

III - Cardinal et applications entre ensembles finis : Applications entre ensembles finis.

Exercices : 17.1 à 17.6. Correction des exercices à préparer.

□□□

Mardi 7 mai - 2h

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : 21. Correction du 17.6 par une troisième méthode.

Semaine 29

Lundi 13 mai - 3h

Cours :

III - Cardinal et applications entre ensembles finis : Principe de Dirichlet, Nombre d'applications entre deux ensembles finis, Cardinal de l'ensemble des parties.

IV - Listes : p -liste d'éléments distincts d'un ensemble, Nombre d'injections entre deux ensembles, Nombre de bijections entre deux ensembles.

V - Combinaisons : Définition, Expression du nombre de combinaisons.

Exercices : 17.7 à 17.9.

□□□

Mardi 14 mai - 2h

Cours :

V - Combinaisons : Utilisation pour le calcul du nombre d'anagrammes.

Exercices : 17.9 (2 autres méthodes), 17.10, 17.11.

□□□

Mercredi 15 mai - 4h

Cours : Chapitre 18. Matrices

I - Rappels et compléments : Matrices diagonales, Applications linéaires, Sous-espaces vectoriels, Notion de dimension.

II - Les diverses interprétations vectorielles des matrices : Matrice d'un vecteur dans une base, Matrice d'une application linéaire.

Exercices : 18.1 à 18.8.

TP : Feuille d'exercices n°17

Exercices : 5, 6 à *terminer pour le prochain cours*.

□□□

Vendredi 17 mai - 4h

Cours :

II - Les diverses interprétations vectorielles des matrices : Matrice d'une application linéaire (fin), Cas particuliers, Remarques, Théorème d'isomorphisme, Image d'un vecteur par une application linéaire.

Exercices : 18.9, 18.10, 18.11 à *terminer pour le prochain cours*, 18.12.

TP : Feuille d'exercices n°17

Exercices : Correction de l'exercice à préparer, 10, 9 à *terminer pour le prochain cours*.

Semaine 30

Mardi 21 mai - 2h

Cours :

II - Les diverses interprétations vectorielles des matrices : Deuxième interprétation du produit matriciel, Troisième interprétation du produit matriciel, Cas particuliers.

III - Isomorphismes et changements de bases : Caractérisation des isomorphismes par leur matrice, Caractérisation des matrices inversibles.

Exercices : 18.13. Correction des exercices à préparer.

TP : Feuille d'exercices n°18

Exercices : 1.

□□□

Mercredi 22 mai - 4h

Cours :

III - Isomorphismes et changements de bases : Matrices de passage, Propriétés des matrices de passage, Formules de changement de bases, Résumé des caractérisations des matrices inversibles.

IV - Noyau, image et rang d'une matrice : Noyau et image d'une matrice, Conservation de la dimension du noyau et de l'image par multiplication par des matrices inversibles, Formule du rang matricielle, Rang et transposition.

Exercices : 18.14 à 18.17.

TP : Feuille d'exercices n°18

Exercices : 2,3,4.

□□□

Vendredi 24 mai - 2h

TP : Feuille d'exos n°18

Exercices : 6,7,8,10 à terminer pour le prochain cours.

Semaine 31

Lundi 27 mai - 3h

Cours : *Chapitre 19. Probabilités*

I - Univers, événements : Univers, Événements, Conjonction/disjonction d'événements, Événement impossible, événements incompatibles, Système complet d'événements.

II - Espace probabilisé : Probabilité.

Exercices : 19.1 à 19.7, **19.8 à terminer pour le prochain cours.**

□□□

Mardi 28 mai - 2h

Cours :

II - Espace probabilisé : Hypothèse d'équiprobabilité, Propriétés d'une probabilité.

III - Probabilité conditionnelle : Définition.

Exercices : Correction du 19.8, 19.9, 19.10.

□□□

Mercredi 29 mai - 4h

Cours :**III - Probabilité conditionnelle** : Formule des probabilités totales, Formule des probabilités composées.**IV - Formules de Bayes** : Formule de Bayes simple, Formule de Bayes généralisée.**V - Indépendance** : Définition.**Exercices** : 19.11 à 19.15.**TP : Feuille d'exos n°18****Exercices** : 9.**TP : Feuille d'exos n°19****Exercices** : *Début du 6 à terminer pour le prochain cours.*

□□□

Vendredi 31 mai - 2h

TP : Feuille d'exercices n°18**Exercices** : 14**TP : Feuille d'exercices n°19****Exercices** : 6 et 7 à *terminer pour le prochain cours.*

Semaine 32

Lundi 3 juin - 3h

DS n°6 : suites récurrentes, probabilités, matrices.

□□□

Mardi 4 juin - 4h

Cours : *Chapitre 20. Déterminant***I - Déterminant d'une matrice carrée** : Théorème-définition, Propriétés, Résumé des caractérisations des matrices inversibles, Déterminant et inversibilité.**Exercices** : Correction des exercices à préparer. 20.1, 20.2, 20.3.

□□□

Mercredi 5 juin - 2h

Cours :

I - Déterminant d'une matrice carrée : Déterminant d'une famille de vecteurs dans une base, Déterminant d'un produit de matrices.

Exercices : Correction des exercices à préparer, précision sur l'une des démonstrations de la veille, 20.4.

□□□

Vendredi 7 juin - 2h

TP : Feuille d'exercices n°20

Exercices : 1, 2 à terminer.

Semaine 33

Lundi 10 juin - 3h

Cours :

I - Déterminant d'une matrice carrée : Déterminant de la transposée, Développement suivant une ligne ou une colonne.

II - Déterminant d'un endomorphisme : Invariance du déterminant par rapport à la base utilisée pour écrire la matrice de l'endomorphisme, Définition du déterminant d'un endomorphisme, Propriétés.

Exercices : Correction de l'exercice à préparer, 20.5, 20.6, 20.7.

TP : Feuille d'exercices n°20

Exercices : 10 à terminer pour le prochain cours.