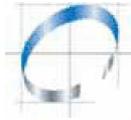

CDT PCSI

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



LYCEE LA FAYETTE

28 mai 2025

Semaine 1

Lundi 2 septembre 2024 - 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.

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

□□□

Mardi 3 septembre - 2 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 (Propriété 1.16 à terminer).

Exercices : 1.3 à 1.5.

□□□

Mercredi 4 septembre - 2h

Cours :

II - Sommes et produits finis : Sommes et produits finis de nombres réels (fin), Exemples fondamentaux, Techniques de calcul de sommes et de produits.

Exercices : 1.6 à 1.8 (*refaire le 1.8 avec une autre méthode*).

À préparer pour le prochain cours : *feuille d'exos n° 1, 10 et 13*.

□□□

Vendredi 6 septembre - 3h

Cours :

II - Sommes et produits finis : Somme d'une progression arithmétique ou géométrique.

Exercices : Correction des exercices à préparer. 1.9. *Pour le prochain cours, préparer le 17 de la feuille d'exercices n° 1*.

Semaine 2

Lundi 9 septembre - 3h

Cours :

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

III - Coefficients binomiaux et formule du binôme : Coefficients binomiaux.

Exercices : 1.10 à 1.17. Correction de l'exercice à préparer. **1.15 à terminer pour le prochain cours.**

□□□

Mardi 10 septembre - 4h

Cours :

III - Coefficients binomiaux et formule du binôme : Formule du binôme.

Exercices : Correction de l'exercice à préparer. 1.18 à 1.20.

Cours : Chapitre 2. Logique, ensembles et applications

I - Éléments de logique : Vocabulaire, Valeurs de vérité, Opérateurs et fonctions logiques, Tables de vérité, Implication logique, Conditions nécessaires/suffisantes, Réciproque, Équivalence, Contraposée.

Exercices : 2.1 à 2.10 sauf **2.7 à préparer pour vendredi 13 septembre.**

□□□

Mercredi 11 septembre - 3h

Cours :

I - Éléments de logique : Démonstration par l'absurde.

II - Ensembles et quantificateurs : Définitions, Prédicats, Quantificateurs, Enchaînement de quantificateurs, Négation des quantificateurs, Opérations sur les ensembles, Diagramme de Venn.

Exercices : 2.11 à 2.20.

□□□

Vendredi 13 septembre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°1

Exercices : 6,12,15,16,18,19 (sauf T_p).

14 à préparer pour le prochain cours.

Lundi 16 septembre - 3h

Devoir préparé à la maison : 30 min.

Cours :

II - Ensembles et quantificateurs : Produits cartésiens, Modes de définition des ensembles.

III - Applications et fonctions : Définitions et notations, Restriction d'une application, Composition d'applications, Injections/surjections/bijections (début).

Exercices : 2.21 à 2.23 *à terminer pour le prochain cours.*

□□□

Mardi 17 septembre - 2h

Cours :

III - Applications et fonctions : Injections/surjections/bijections (fin)

Exercices : Correction du 2.23 et de la fin des exercices 14 et 19 de la feuille d'exercices n°1. 2.24, 2.25 *à terminer pour le prochain cours.*

Pour le mardi 24 septembre : montrer qu'il existe deux irrationnels a et b tels que $a^b \in \mathbb{Q}$.

□□□

Mercredi 18 septembre - 2h

Cours :

III - Applications et fonctions : Bijections réciproques, Graphes et représentations graphiques.

IV - Équations : Définitions, Méthode de résolution d'une équation.

Exercices : Correction du 2.25, 2.26 *à terminer pour le prochain cours* +

Soit $f : x \in \mathbb{R} \setminus \{2\} \mapsto \frac{3x-5}{x-2} \in \mathbb{R} \setminus \{3\}$.

1. Étudier f .
2. Montrer que f est une bijection.
3. Donner une expression de sa bijection réciproque.

□□□

Vendredi 20 septembre - 3h

TP : Feuille d'exercice n°1

Exercices : 21 *à terminer pour le prochain cours* (reste T_n à calculer).

TP : Feuille d'exercices n°2

Exercices : 3,4,5,8,11 (1 et 2, *à terminer pour le prochain cours*), 13.

Cours : Chapitre 3. Complexes

Introduction historique.

Semaine 4

Lundi 23 septembre - 3h

Cours :

I - Définitions : Nombres imaginaires, nombres complexes, Partie réelle, partie imaginaire, conjugué et module, Inégalités triangulaires.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 3.1, **3.2 à faire pour le prochain cours**, 3.3.

□□□

Mardi 24 septembre - 4h

Cours :

I - Définitions : Interprétations géométriques du module, Définition à l'aide des complexes du disque/cercle de centre $A(z_A)$ et de rayon $r \in \mathbb{R}_+$, Corps $(\mathbb{C}, +, \times)$.

II - Nombres complexes de module 1 : Groupe (\mathbb{U}, \times) , Forme trigonométrique, Arguments, Argument principal, Propriétés de l'argument, Exponentielle d'un nombre imaginaire, Propriétés de l'exponentielle.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 3.4, 3.5, 3.6, **3.7 à terminer pour le prochain cours**.

□□□

Mercredi 25 septembre - 3h

Cours :

III - Utilisation en trigonométrie : Formules d'Euler, Formule de Moivre, Factorisation par l'angle moitié, Développement de $\cos(nx)$ et $\sin(nx)$ en fonction de $\cos(x)$ et $\sin(x)$.

Exercices : Correction du 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11.

□□□

Vendredi 27 septembre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°2

Exercices : 12, 14, 15, 18.

TP : Feuille d'exercices n°3

Exercices : 1,6,7.

Semaine 5

Lundi 30 septembre - 2h

1h de cours annulée pour une réunion d'information sur l'université à destination des élèves de prépa.

Cours :

IV - Utilisation en trigonométrie : Linéarisation des polynômes trigonométriques, Factorisation de certaines sommes.

Exercices : 3.12, 3.13 à *terminer pour le prochain cours*, 3.14, correction des exercices à préparer.

Cours : *Chapitre 4. Techniques de calcul différentiel*

I - Inégalités dans \mathbb{R} : Rappel sur les tableaux de signes, Compatibilité de la relation d'ordre avec les opérations.

□□□

Mardi 1^{er} octobre

Cours :

I - Inégalités dans \mathbb{R} : Bornes et extremums, Valeur absolue.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 à *terminer pour le prochain cours*.

□□□

Mercredi 2 octobre - 2h

DS n°1.

□□□

Vendredi 4 octobre - 3h

TP : Feuille d'exercices n°4

Exercices : 10,1.

TP : Feuille d'exercices n°3

Exercices : 8,9,12.

Cours :

I - Inégalités dans \mathbb{R} .

Exercices : 4.5 (fin), 4.6 à *terminer pour le prochain cours*.

Pour le prochain cours aussi : démontrer que $\forall (a; b; c) \in \mathbb{R}_+^3, 8abc \leq (a+b)(a+c)(b+c)$.

Lundi 7 octobre - 3h

Cours :**I - Inégalités dans \mathbb{R}** : Partie entière.**II - Fonctions réelles d'une variable réelle** : Représentations graphiques, Symétries, Bornes et extremums d'une fonction, Monotonie, Monotonie et continuité.**Exercices** : Correction des exercices à préparer. 4.7 à 4.17, *sauf 4.10 à terminer pour le prochain cours.*

□□□

Mardi 8 octobre - 4h

Cours :**III - Éléments de calcul différentiel** : Définitions, Opérations sur les fonctions dérivables, À propos des notations et de l'interprétation physique, Propriétés des fonctions dérivables, Étude pratique des fonctions.**Exercices** : Correction des exercices à préparer, 4.18 à 4.26, *4.27 à préparer pour le prochain cours.*

□□□

Mercredi 9 octobre - 3h

Cours :**III - Éléments de calcul différentiel** : Primitives d'une fonction continue.**IV - Synthèse sur les fonctions de référence du programme de lycée et sur les limites.****Exercices** : 4.27,4.28.**Cours** : *Chapitre 5. Nombres complexes : géométrie et équations***I - Utilisations des complexes en géométrie** : Angle de deux vecteurs, Colinéarité, Orthogonalité, Alignement de 3 points, Quelques transformations du plan complexe.**II - Utilisations en algèbre** : Racine n -ème d'un nombre réel positif, Racines n -èmes de l'unité (démonstration du théorème à terminer).

□□□

Vendredi 11 octobre - 2h

TP : Feuille d'exos n°4**Exercices** : 3,4,5,6, *14 à préparer pour lundi.*

Lundi 14 octobre - 3h

Cours :**II - Utilisations en algèbre :** Racines n -èmes de l'unité (fin), Équation du second degré à coefficients complexes.**Exercices :** Correction de l'exercice à préparer. 5.2, 5.3, 5.4, + *résoudre l'équation d'inconnue* $z \in \mathbb{C}$ (E) : $4z^2 - 2(3 + 3i)z + 5i = 0$.

□□□

Mardi 15 octobre - 2h

Cours :**II - Utilisations en algèbre :** Relations coefficients/racines, Factorisation d'un polynôme, Propriétés de l'exponentielle complexe.**Exercices :** Correction des exercices à préparer. 5.5, 5.6 à préparer pour le prochain cours.

□□□

Mercredi 16 octobre - 2h

Cours : *Chapitre 6. Fonctions de référence***I - Fonctions usuelles :** Logarithme.**Exercices :** Correction de l'exercice à préparer. 6.1, **6.2 à faire pour le prochain cours.**

□□□

Vendredi 18 octobre - 3h

TP : Feuille d'exercices n°5**Exercices :** 9,10. *Exercice 5 à préparer pour la rentrée.*

Dernière heure consacrée à la conférence d'Étienne Ghys sur Poincaré :

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

Semaine 8

Lundi 4 novembre - 3h

Cours :**I - Fonctions usuelles :** Exponentielle, Fonctions puissance, Croissances comparées (début).**Exercices :** Correction des exercices à préparer. 6.2, 6.4, 6.5 (uniquement la première question).

□□□

Mardi 5 novembre - 4h

Cours :

I - Fonctions usuelles : Croissances comparées (fin), Fonctions trigonométriques (rappels de terminale et propriétés élémentaires de la fonction tan), Fonctions circulaires réciproques, Dérivées des fonctions circulaires réciproques (début).

Exercices : 6.7, 6.8, **6.9 à préparer pour le mardi 12 novembre.**

□□□

Mercredi 6 novembre - 3h

Cours :

I - Fonctions usuelles : Dérivées des fonctions circulaires réciproques (fin), Valeurs particulières des fonctions circulaires et réciproques, Fonctions hyperboliques (début).

Exercices : 6.10, 6.11, 6.12, 6.13, 6.15.

Pour vendredi : montrer que $\forall x \in \mathbb{R}, \operatorname{Arctan}(x+1) - \operatorname{Arctan}(x) = \operatorname{Arctan}\left(\frac{1}{1+x+x^2}\right)$. **En déduire** $\lim_{n \rightarrow +\infty} \sum_{k=0}^n \operatorname{Arctan}\left(\frac{1}{1+k+k^2}\right)$.

□□□

Vendredi 8 novembre - 2h

TP : Feuille d'exos n°6

Exercices : 4,5,6,11 à terminer pour le prochain cours. **Attention** : l'exercice à préparer n'a pas été corrigé.

Semaine 9

Mardi 12 novembre - 2h

Cours :

I - Fonctions usuelles : Fonctions hyperboliques (fin).

II - Extension au cas des fonctions à valeurs complexes : Introduction.

Exercices : Correction des exercices à préparer. 6.17, 6.18.

□□□

Mercredi 13 novembre - 2h

Cours :**II - Extension au cas des fonctions à valeurs complexes** : Parties réelle/imaginaire d'une fonction à valeurs complexes, Continuité/dérivation, Formules de dérivations.**III - Compléments.****Cours** : *Chapitre 7. Équations différentielles et calcul intégral***I - Calcul pratique des intégrales et primitives** : Fonctions de classe \mathcal{C}^0 , Fonctions de classe \mathcal{C}^1 , Intégrales et primitives (jusqu'à TFCI exclus).**Exercices** : 6.5, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4.

□□□

Vendredi 15 novembre - 3h

Cours :**I - Calcul pratique des intégrales et primitives** : Intégrales et primitives (fin), Intégration par partie.**Exercices** : 7.5, primitive de Arctan. *À préparer pour le prochain cours, 7.6.***TP** : Feuille d'exercices n°6**Exercices** : 9, 12, 13, 16, 17.

Semaine 10

Lundi 18 novembre - 3h

Cours :**I - Calcul pratique des intégrales et primitives** : Changement de variables dans une intégrale, Primitives usuelles, Primitives particulières.**Exercices** : 7.10, 7.11, 7.12, 7.13, 7.17.

□□□

Mardi 19 novembre - 4h

Cours :**II - Équations différentielles** : Généralités, Équations différentielles linéaires.**III - Équations différentielles linéaires du premier ordre** : Équation sous forme normale et annulation des solutions, Équations homogènes, Équations avec second membre, Principe de superposition.**Exercices** : 7.18, 7.20, 7.21, 7.22, 7.23, 7.24, 7.25, 7.26, 7.27.

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : 9, 10 à terminer pour le prochain cours.

□□□

Mercredi 20 novembre - 3h

DS n°2 : 2h.

Cours :

IV - Équations différentielles linéaires du second ordre : Fonctions de classe \mathcal{C}^2 , Équation homogène.

Exercices : Correction de l'exercice à préparer. 7.29.

□□□

Vendredi 22 novembre - 1h30

Retard de 30 min : réveil tardif..

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : 7.4, 7.6, 7.1 (F_2, F_4, F_7).

Semaine 11

Lundi 25 novembre - 3h

Cours :

IV - Équations différentielles linéaires du second ordre : Solutions réelles de l'équation homogène, Équation avec second membre.

Exercices : 7.30, 7.31.

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : Fin de l'exercice 1, 11 (E_1) à terminer pour le prochain cours.

□□□

Mardi 26 novembre - 2h

Cours :

IV - Équations différentielles linéaires du second ordre : Unicité des solutions.

Exercices : Correction de (E_2) de l'exercice 11.

Cours : *Chapitre 8. Trigonométrie*

I - Rappels : Définitions, Angles associés, Formules d'addition.

Exercices : 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 à terminer pour le prochain cours.

□□□

Mercredi 27 novembre - 2h

Cours :

I - Rappels : Dérivées des fonctions trigonométriques.

II - Formules diverses : Linéarisation, Factorisation, Angle moitié.

Exercices : Correction du 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 à *terminer pour le prochain cours*.

□□□

Vendredi 29 novembre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : Correction de l'exercice à préparer, 8, 11 et 14 à *terminer pour le prochain cours*.

Semaine 12

Lundi 2 décembre - 3h

Cours : Chapitre 9. Nombres réels et suites numériques

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

Exercices : Correction des exercices à préparer, 9.1, 9.2.

□□□

Mardi 3 décembre - 4h

Cours :

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

II - Introduction aux suites : Définitions, Modes de définition d'une suite, Définitions spécifiques aux suites réelles (début).

Exercices : Correction du 9.2, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7.

□□□

Mercredi 4 décembre - 3h

Cours :

II - Introduction aux suites : Définitions spécifiques aux suites réelles (fin).

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

IV - Limite d'une suite réelle : Limite finie.

Exercices : 9.8, exprimer u_n en fonction de n pour $u_0 = 1, u_{n+1} = 2u_n + 1, u_0 = 1, u_{n+1} = -u_n + 1, u_0 = 0, u_{n+1} = u_n + 3$ et $u_0 = 1, u_{n+1} = iu_n + 1$, 9.9, 9.10, 9.11 à faire pour le prochain cours, 9.13, 9.15.

□□□

Vendredi 6 décembre - 2h**TP : Feuille d'exercices n°7****Exercices** : 5, 12 (uniquement Q5).**TP : Feuille d'exercices n°8****Exercices** : 1,2,3,6, 5 à préparer pour le prochain cours.

Semaine 13

Lundi 9 décembre - 3h**Cours** :

IV - Limite d'une suite réelle : Unicité de la limite d'une suite convergente, Limite infinie, Propriété, Opérations sur les limites finies, Passage à la limite dans une inégalité (*démonstration à terminer*).

Exercices : Correction des exercices à préparer. 9.16.

□□□

Mardi 10 décembre - 2h**Cours** :

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

V - Théorèmes d'existence d'une limite : Théorèmes des gendarmes, Théorèmes de convergence/divergence monotone (*démonstration à terminer au prochain cours*).

□□□

Mercredi 11 décembre - 2h**Cours** :

V - Théorèmes d'existence d'une limite : Théorèmes de convergence/divergence monotone (*fin*), Suites adjacentes.

Exercices : 9.17, 9.18.**TP : Feuille d'exercices n°9****Exercices** : 7.

□□□

Vendredi 13 décembre - 3h

TP : Feuille d'exos n°9

Exercices : 4,5,12,15,17.

Cours :

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

Semaine 14

Lundi 16 décembre - 3h

Cours :

VI - Compléments : Exercice de synthèse (*à terminer pour le prochain cours*).

Exercices : 9.19, 9.20.

Cours : *Chapitre 10. Calcul matriciel*I - Ensembles de matrices : Introduction, Combinaisons linéaires de matrices de même ordre, Matrices élémentaires de $\mathcal{M}_{n,p}(\mathbb{K})$, Produits de matrices, Matrice nulle.

Exercices : 10.1, 10.2.

□□□

Mardi 17 décembre - 4h

Cours :

I - Ensembles de matrices : Matrices carrées particulières, Propriétés du produit matriciel, Des règles qui ne sont pas valables pour le produit de matrices.

TP : TD n°1 sur les systèmes linéaires

Exercices : 1,2,3,4,6,5 Q3 *à terminer pour le prochain cours*.

□□□

Mercredi 18 décembre - 3h

Cours :

I - Ensembles de matrices : Identités remarquables pour les matrices commutantes.

TP : Feuille d'exercices n°9

Exercices : 6,9,10, 11 *à terminer pour la rentrée*.

Semaine 15

Lundi 6 janvier - 3h

Cours :

II - Méthode du pivot et calcul matriciel : Matrices et systèmes linéaires, Systèmes compatibles/incompatibles, Matrices d'opérations élémentaires, Interprétations des produits par des matrices d'opérations élémentaires.

III - Matrices carrées inversibles : Définitions, Groupe linéaire, Calcul pratique de l'inverse d'une matrice.

Exercices : 10.3, 10.4, 10.5.

□□□

Mardi 7 janvier - 2h

Cours :

III - Matrices carrées inversibles : 2^{ème} méthode de calcul de l'inverse d'une matrice.

IV - Transposition et compléments : Transposée, Matrices symétriques et antisymétriques, Transposée des matrices d'opérations élémentaires, Propriétés de la transposition.

Exercices : 10.6, 10.7.

□□□

Mercredi 8 janvier - 2h

Cours : *Chapitre 11. Développements limités*

I - Négligeabilité, équivalence, domination : Notion de voisinage, Relations de comparaisons pour les suites, Relations de comparaison pour les fonctions, Propriétés des équivalents (début).

Exercices : 11.1, 11.2, 11.3 à terminer pour le lundi 13 janvier.

□□□

Vendredi 10 janvier - 3h

TP : Feuille d'exercices n°10

Exercices : 5,6,7,13. 8 à préparer pour le prochain cours.

Cours :

II - Négligeabilité, équivalence, domination : Propriétés des équivalents (fin), Propriétés des « petits o » (début).

Exercices : Correction du 11.3, 11.4.

Semaine 16

Lundi 14 janvier - 3h

Cours :**II - Négligeabilité, équivalence, domination** : Propriétés des « petits o » (fin).**III - Développements limités** : Définitions, Premier exemple, Interprétation graphique, DL et continuité/dérivabilité, Unicité, Troncature, équivalent.**Exercices** : Les exercices 11.5 et 11.6 *n'ont pas été faits*. 11.7, 11.8.

□□□

Mardi 15 janvier - 4h

Cours :**III - Développements limités** : Opérations sur les DL, Formule de Taylor-Young, Résumé.**Exercices** : 11.9, 11.10, 11.11.

□□□

Mercredi 16 janvier - 3h

DS n°3 : 2h.

Cours :**IV - Utilisations** : Calcul de limites (début).**Exercices** : 11.12, 11.13, 11.14 *à terminer pour lundi 21 janvier*.

□□□

Vendredi 17 janvier - 2h

TP : Feuille d'exos n°11**Exercices** : 1 *à terminer pour le prochain cours*, 2.

Semaine 17

Lundi 20 janvier - 3h

Cours :**IV - Utilisations** : Calcul de limites (fin), Tangente et position par rapport à la tangente, Développements asymptotiques.**Exercices** : Correction des exercices à préparer, 11.15, 11.16, 11.17, 11.18, 11.19.**Cours : Chapitre 12. Espaces vectoriels****I - Structure d'espace vectoriel** : Introduction et premiers exemples (début).

□□□

Mardi 21 janvier - 2h

Cours :**I - Structure d'espace vectoriel** : Introduction et premiers exemples (fin), Définitions, Combinaisons linéaires.**II - Sous-espaces vectoriels** : Définition, Théorème fondamental.**Exercices** : 12.4. 12.5 à préparer pour le prochain cours.

□□□

Mercredi 22 janvier - 2h

Absence pour cause de maladie indéfinie.

□□□

Vendredi 24 janvier - 3h

TP : Feuille d'exos n°11**Exercices** : 7,8,9. 11.4 à préparer pour le prochain vendredi.

+ exercice 11.21 du cours.

Semaine 18

Lundi 27 janvier - 3h

Interrogation de cours : 30min.

Cours :**II - Sous-espaces vectoriels** : Intersection de deux sous-espaces vectoriels, Somme de deux sous-espaces vectoriels.**Exercices** : 12.6, 12.7 et 12.8 à terminer pour le prochain cours.

□□□

Mardi 28 janvier - 4h

Cours :**II - Sous-espaces vectoriels** : Somme directe, Sous-espaces vectoriels supplémentaires.**III - Applications linéaires** : Définition.**Exercices** : Correction des exercices à préparer, 12.9 à terminer pour le prochain cours, 12.10.**TP : Feuille d'exercices n°12****Exercices** : 9-1), 3 début.

□□□

Mercredi 29 janvier - 3h

Cours :

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

Exercices : Correction des exercices à préparer, 12.11.

□□□

Vendredi 31 janvier - 2h

TP : Feuille d'exercices n°12

Exercices : Fin de l'exercice 3, exos 2,6. *Préparer le 10 pour le prochain cours.*

Exercice 11.22 du cours sur les DL.

Semaine 19

Lundi 3 février - 3h

Cours :

IV - Applications linéaires particulières : Rappel, Homothéties, Projections.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 12.12 *à terminer pour le prochain cours.*

TP : Feuille d'exercices n°12

Exercices : Première question de l'exercice 14. *À terminer pour vendredi 7 février.*

□□□

Mardi 4 février - 2h

Cours :

IV - Applications linéaires particulières : Symétries.

V - Compléments.

Exercices : Correction du 12.12, 12.13, 12.14 Q1.

□□□

Mercredi 5 février - 4h

Cours : Chapitre 13. Continuité

I - Limites de fonctions : Introduction, Droite numérique achevée, Définition générale de la limite d'une fonction, Limites à droite/à gauche en $a \in \mathbb{R}$, Propriétés, Limites et suites, Interprétation graphique, Opérations sur les limites.

II - Limites et relations d'ordre : Passage à la limite dans une inégalité, Théorèmes des gendarmes, Limites aux bornes pour 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. Fin de l'exercice 12.14 (sauf la dernière question).

□□□

Vendredi 7 février - 2h

TP : Feuille d'exo n°12

Exercices : 17,19,20 + fin du 12.14 du cours.

Semaine 20

Lundi 10 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, Équivalence injectivité/stricte monotonie pour les fonctions continues, Théorème de la bijection continue.

Exercices : 13.7 à terminer pour le prochain cours, 13.8.

TP : Feuille d'exercices n°13

Exercices : 3.

□□□

Mardi 11 février - 2h

Cours : Chapitre 14. Polynômes

I - L'ensemble $\mathbb{K}[X]$: Définitions, Structures de $\mathbb{K}[X]$, Fonctions polynomiales, Degré et coefficient dominant (démonstration des propriétés du degré à faire).

Exercices : Correction des exercices à préparer. 14.1, 14.2, 14.3, 14.4.

□□□

Mercredi 12 février - 4h

Cours :**I - L'ensemble $\mathbb{K}[X]$:** Degré et coefficient dominant (fin), $\mathbb{K}_n[X]$.**II - Multiples, diviseurs et racines d'un polynôme :** Divisibilité dans $\mathbb{K}[X]$, Racines (ou zéros) d'un polynôme.**Exercices :** 14.5 à 14.12.**TP : Feuille d'exercices n°13****Exercices :** 18 à *terminer pour le prochain cours*.

□□□

Vendredi 14 février - 2h

TP : Feuille d'exercices n°13**Exercices :** Fin de l'exercice 18, 4, 6, 14, 16, 17, 21.

Semaine 21

Lundi 17 février - 3h

Cours :**II - Multiples, diviseurs et racines d'un polynôme :** Nombre de racines d'un polynôme non nul.**III - Polynôme dérivé et racines multiples :** Dérivées d'un polynôme, Multiplicité d'une racine.**Exercices :** 14.13, 14.14.**TP : Feuille d'exercices n°14****Exercices :** 7.

□□□

Mardi 18 février - 2h

Cours :**III - Polynôme dérivé et racines multiples :** Caractérisation de la multiplicité d'une racine.**Exercices :** Correction de l'exercice à préparer.**TP : Feuille d'exercices n°14****Exercices :** 9 à *terminer pour le prochain cours*.

□□□

Mercredi 19 février - 4h

Arrêt maladie non remplacé : hématome sous-dural.

□□□

Vendredi 21 février - 2h

Arrêt maladie non remplacé : hématome sous-dural.

Semaine 22

Lundi 10 mars - 3h

Arrêt maladie non remplacé : hématome sous-dural.

□□□

Mardi 11 mars - 2h

Remplacement par Mme Galvier.

Cours :

IV - Factorisation des polynômes : Polynômes scindés, Relations coefficients-racines.

Exercices : 14.16, 14.17.

TP : Feuille d'exercices n°14

Exercices : Correction du 9, 13, 4, **6 à terminer pour le prochain cours.**

□□□

Mercredi 12 mars - 4h

Remplacement par Mme Galvier.

Cours :

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

Exercices : Correction de l'exercice à préparer. 14.18, 14.19, 14.20, 14.21, 14.22.

TP : Feuille d'exercices n°14

Exercices : 6, 2, 10, 17, 20. **À préparer pour le vendredi 14 mars : 18 et 16.**

□□□

Vendredi 14 mars - 2h

Remplacement par Mme Galvier.

Cours : *Chapitre 15. Espaces vectoriels de dimension finie*

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

Exercices : 15.1 (2 méthodes), **15.2 à préparer pour le prochain cours.**

TP : Feuille d'exercices n°14

Exercices : 18, 16, **4 à préparer pour le prochain cours.**

Semaine 23

Lundi 17 mars - 3h

Remplacement par Mme Galvier.

Cours :

II - Famille finie de vecteurs : Familles libres/liées, Familles génératrices.

Exercices : Correction du 15.2.

15.3, 15.4, 15.5.

TP : Feuille d'exercices n°14

Exercices : 4,11,3.

TP : Feuille d'exercices n°15

Exercices : **3 à préparer pour le prochain cours.**

□□□

Mardi 18 mars - 2h

Remplacement par Mme Galvier.

Cours :

II - Famille finie de vecteurs : Bases, Familles de polynômes échelonnés en degré, Bases et somme directe.

Exercices : 15.6, 15.7, 15.8, 15.9.

□□□

Mercredi 20 mars - 4h

Remplacement par Mme Galvier.

Devoir surveillé : 2h.

Cours :

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, Lemme fondamental, Dimension d'un espace vectoriel.

Exercices : 15.10 à 15.13.

□□□

Vendredi 21 mars - 2h

Remplacement par Mme Galvier. Elle rend le DS.

TP : Feuille d'exercices n°15

Exercices : 1, 7, 5, 8, 9. *Exos 6, 10, 12, 14 à préparer pour le prochain cours.*

Semaine 24

Lundi 24 mars - 3h

Remplacement par Mme Galvier.

Cours :

III - Espaces vectoriels de dimension finie : Propriétés, Bases canoniques, Rang d'une famille de vecteurs.

IV - Sous-espace vectoriel d'un espace vectoriel de dimension finie : Dimension d'un sous-espace vectoriel.

Exercices : 15.14 à 15.17.

TP : Feuille d'exercices n°15

Exercices : 12.

□□□

Mardi 25 mars - 2h

Remplacement par Mme Galvier.

Cours :

IV - Espaces vectoriels de dimension finie : Supplémentaire d'un sous-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 (sauf corollaire 15.47).

Exercices : 15.18.

□□□

Mercredi 27 mars - 4h

Remplacement par Mme Galvier.

Cours :

V - Applications linéaires en dimension finie : Image d'une famille par une application linéaire (fin), Rang d'une application linéaire, Caractérisation des isomorphismes, Exemple des suites récurrentes linéaires d'ordre 2.

TP : Feuille d'exercices n°15

Exercices : 10, 16 (Q1, Q3).

TP : Fonctions de référence, espaces vectoriels

Exercices : 1, 2, 3, 4 (début).

□□□

Vendredi 28 mars - 2h

Remplacement par Mme Galvier.

TP : Feuille d'exercices n°15

Exercices : 15, 16, 19, 20, 22, 21 *à terminer pour le prochain cours.*

Semaine 25

Lundi 31 mars - 3h

Cours : *Chapitre 16. Dérivabilité*

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

Exercices : Correction de l'exercice à préparer. 16.1, 16.2.

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : 5 (Q1 et début de Q2) *à terminer pour le prochain cours.*

□□□

Mardi 1^{er} avril - 2h

Cours :

II - Dérivabilité sur un intervalle : Définitions, Théorèmes opératoires, Théorèmes opératoires pour les fonctions de classe \mathcal{C}^n (jusqu'à la démonstration de la formule de Leibniz).

Exercices : Correction du 5 feuille d'exos 16 sauf **Q4 à préparer pour vendredi**. 16.3 à 16.7. **16.8 à préparer pour vendredi.**

□□□

Mercredi 2 avril - 4h

Cours :

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

III - Éléments de calcul différentiel : Extremums, Théorème de Rolle, Théorèmes des accroissements finis.

Exercices : 16.9, 16.10, 16.11.

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : 4, **10 (début) et 16 (première question) à terminer pour le prochain cours.**

On pourra aussi préparer les exercices 13 et 9 pour le prochain cours.

□□□

Vendredi 4 avril - 2h cours, 3h TD

Cours :

IV - Éléments de calcul différentiel : Variations, extremums et dérivabilité (jusqu'à l'exercice 16.14).

Exercices : 16.12 à 16.14.

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : 13, 15, 19 Q1.

TP : Exercices de révision

Exercices : 11, 13.

TP : Suites récurrentes, convexité

Exercices : 1.

Lundi 7 avril - 3h

Interrogation de cours : 20min. Photo de classe.

Correction de l'exercice 16.8 du cours.

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : Correction de la fin de l'exercice 5, de la fin de l'exercice 10, de l'exercice 16 *sauf la dernière question à préparer pour le prochain vendredi, ainsi que les exercices 9 et 19.*

□□□

Mardi 8 avril - 2h

Cours :

IV - Éléments de calcul différentiel : Limite de la dérivée.

V - Convexité : Définition, Interprétation géométrique, Caractérisations des fonctions convexes, Utilité de la notion de convexité.

Exercices : 16.15, 16.16, 16.17, 16.18, 16.19.

□□□

Mercredi 9 avril - 4h

Cours :

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

Exercices : 16.20, 16.21.

TP : Suites récurrentes, convexité

Exercices : 2.

□□□

Vendredi 11 avril - 2h

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : 9, 19, 20.

TP : Suites récurrentes, convexité

Exercices : 6 à terminer pour le prochain cours.

Lundi 14 avril - 3h

Cours : Chapitre 17. Dénombrement

I - Ensembles et applications : Rappels, Ensemble des parties d'un ensemble, Image directe/réciproque d'une partie, Fonction indicatrice, Utilisations de ces notions en analyse et en algèbre.

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

Exercices : 17.1 à 17.5. *À chercher pour le prochain cours : nombre de diagonales d'un polygone convexe non croisé à n côtés ?*

□□□

Mardi 15 avril - 2h

Cours :

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

IV - Listes : p -listes d'éléments distincts, Nombre d'injections entre deux ensembles finis, Nombre de bijections entre deux ensembles finis.

V - Combinaisons : Définition, Expression du nombre de combinaisons entre deux ensembles finis (début).

Exercices : Correction de l'exercice à préparer, 17.6 à 17.8. *À préparer pour le prochain cours : nombres des points d'intersections des diagonales d'un polygone à n côtés (uniquement dans le cas le plus général, polygone convexe non croisé, triplets de diagonales non concourants...).*

□□□

Mercredi 16 avril - 4h

Cours :

VI - Combinaisons : Expression du nombre de combinaisons entre deux ensembles finis (fin), Calcul du nombre d'anagrammes d'un mot.

Exercices : Correction de l'exercice à préparer. 17.9 à 17.11. *À préparer pour la rentrée : nombre de chemins reliant $(0;0)$ à $(n;p)$ en n'autorisant que les pas vers la droite et vers le haut.*

TP : Feuille d'exercices n°9

Exercices : 13.

TP : Suites récurrentes, convexité

Exercices : 3.

□□□

Vendredi 18 avril - 2h

TP : Jeu Hex

Exercices : Programmation de quelques algorithmes simples qui jouent au jeu Hex.

Devoir à la maison pour le dimanche 4 mai : renvoyer par mail un algorithme personnel jouant au jeu Hex.

Semaine 28

Lundi 5 mai - 3h

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 famille de vecteurs dans une base, Matrice d'une application linéaire dans deux bases (début).

Exercices : Correction de l'exercice à préparer, 18.1 à 18.7, 18.8 (début).

□□□

Mardi 6 mai - 2h

Cours :

II - Les diverses interprétations vectorielles des matrices : Matrice d'une application linéaire dans deux bases (fin), Cas particuliers, Remarques, Théorème d'isomorphisme.

Exercices : 18.8 (fin), 18.9, 18.10, 18.11.

□□□

Mercredi 7 mai - 4h

Cours :

II - Les diverses interprétations vectorielles des matrices : Image d'un vecteur par une application linéaire, 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 : 18.12, 18.13.

TP : Feuille d'exercices n°17

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

□□□

Vendredi 9 mai - 2h

TP : Feuille d'exercices n°17

Exercices : Correction des exercices à préparer. 10, 7 et 8 à terminer pour le prochain cours.

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : 22.

Semaine 29

Lundi 12 mai - 3h

Cours :

III - Isomorphismes et changements de bases : Matrices de passage, Propriétés de matrices de passage, Formules de changement de base, Résumé des caractérisations de 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, Rang d'une matrice, Version matricielle du théorème du rang, Caractérisation des matrices inversibles, Rang et transposition.

Exercices : 18.14, 18.15, 18.16, 18.17 à terminer pour le prochain cours. Correction des exercices à préparer.

□□□

Mardi 13 mai - 2h

Cours : *Chapitre 19. Probabilités***I - Univers et événements** : Univers, Événement, Conjonction/disjonction d'événements, Événement impossible, événements incompatibles, Système complet d'événement.**II - Espaces probabilisés** : Probabilité.

Exercices : 19.1 à 19.6.

□□□

Mercredi 14 mai - 4h

DS n°5 : 2h.

Cours :

II - Espaces probabilisés : Hypothèse d'équiprobabilité, Propriétés d'une probabilité.**III - Probabilités conditionnelles** : Définition (début).

Exercices : 19.7 à 19.10.

□□□

Vendredi 16 mai - 2h TD, 2h cours

TP : Feuille d'exercices n°17

Exercices : 9 à terminer pour le prochain cours.

TP : Feuille d'exercices n°18

Exercices : 3,4,6,5 à terminer pour le prochain cours.

Cours :

III - Probabilités conditionnelles : Définition (fin), Formule des probabilités totales, Formule des probabilités composées.

IV - Formule de Bayes : Formule de Bayes simple, Formule de Bayes généralisée.

Exercices : 19.11 à 19.15.

Semaine 30

Lundi 19 mai - 3h

Cours :

V - Indépendance : Définition, Indépendance mutuelle et indépendance 2 à 2.

Exercices : 19.16. Correction des exercices à préparer.

Cours : *Chapitre 20. Déterminant*

I - Déterminant d'une matrice carrée d'ordre n : Théorème-définition, Propriétés (début).

Exercices : 20.1, 20.2.

□□□

Mardi 20 mai - 2h

Cours :

I - Déterminant d'une matrice carrée d'ordre n : Propriétés (fin), Matrices inversibles (résumé), Caractérisation des matrices inversibles.

Exercices : 20.3, 20.4 à terminer pour le prochain cours.

□□□

Mercredi 21 mai - 4h

Cours :

I - Déterminant d'une matrice carrée d'ordre n : Déterminant d'une famille de vecteurs dans une base, Déterminant d'un produit de matrices, Déterminant de la transposée, Développement suivant une ligne ou une colonne.

II - Déterminant d'un endomorphisme : Définition, Propriétés.

Exercices : 20.5, 20.6, correction de l'exercice à terminer, 20.7 à préparer pour lundi 26 mai.

□□□

Vendredi 23 mai - 2h

Cours annulé, je me suis réveillé trop tard...

Semaine 31

Lundi 26 mai - 3h

TP : Feuille d'exercices n°19

Exercices : 5,7,11. Correction des exercices à préparer.

TP : Lettre de Pascal à Fermat sur le problème des partis

Exercices : Sans formalisation, calcul des espérances conditionnelles par la méthode de Pascal.

□□□

Mardi 27 mai - 2h

Cours : Chapitre 21. Séries

I - Introduction : Formules de Taylor, Inégalité de Taylor-Lagrange.

Exercices : 21.1 à 21.3.

□□□

Mercredi 28 mai - 4h

Cours :

I - Introduction : Définition d'une série, Propriétés, Série géométrique.

Exercices : 21.4 à 21.6.

TP : Feuille d'exercices n°18

Exercices : 1,2,10.