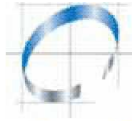

CDT PCSI

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



LYCEE LA FAYETTE

29 avril 2026

Semaine 1

Lundi 1^{er} septembre 2025 - 3 heures maths

Cours : *Chapitre 1. Logique, ensemble et applications*

I - Éléments de logique : Vocabulaire, Valeur de vérité, Opérateurs et fonctions logiques, Tables de vérité, Implication logique, Condition nécessaire/condition suffisante, Réciproque, Équivalence, Contraposée, Démonstration par l'absurde.

Exercices : 1.1 à 1.10 sauf **1.7 à terminer pour le prochain cours.**

□□□

Mardi 2 septembre - 2h

Cours :

II - Ensembles et quantificateurs : Définitions, Prédicats, Quantificateurs, Enchaînement de quantificateurs (début).

Exercices : 1.11 à 1.16 (début).

□□□

Mercredi 3 septembre - 2h

Cours :

II - Ensembles et quantificateurs : Enchaînement de quantificateurs (fin), Négation des quantificateurs, Opérations sur les ensembles, Diagrammes de Venn, Produit cartésien d'ensembles, Modes de définition d'ensembles.

Exercices : 1.16 (fin) jusqu'à 1.22. **1.23 à terminer pour le prochain cours.**

□□□

Vendredi 5 septembre - 3h

Cours :

III - Applications et fonctions : Définitions et notations, Restriction, Composition, Injections/surjections/bi

Exercices : Correction du 1.23.

TP : Feuille d'exercices n°1

Exercices : 1 à 9.

Semaine 2

Lundi 8 septembre - 3h

Cours :**III - Applications et fonctions :** Injections/surjections/bijections (fin), Bijection réciproque, Graphes et représentations graphiques (à terminer).**Exercices :** 1.24, 1.26 (première question), 1.27. *1.25 à préparer pour le prochain cours.*

□□□

Mardi 9 septembre - 4h

Cours :**III - Applications et fonctions :** Graphes et représentations graphiques (fin).**IV - Équations :** Définitions, Résolution d'une équation, Résolution d'un système.**Exercices :** Correction de l'exercice à préparer. 1.29 (obtention de l'expression de la bijection réciproque), 1.30 (première équation), 1.31, 1.32.**Cours :** *Chapitre 2. Ensembles finis, calcul littéral***I - Les entiers :** Relation d'ordre totale, Bornes et extremums d'une partie, Démonstration par récurrence.**Exercices :** 2.1.

□□□

Mercredi 10 septembre - 3h

Grève.

□□□

Vendredi 12 septembre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°1**Exercices :** 10, 14, 15, 16, 17.

Semaine 3

Lundi 15 septembre - 3h

Cours :**I - Les entiers :** Division euclidienne, PGCD/PPCM, Algorithme d'Euclide, Nombres premiers, Ensembles finis/infinis.**II - Sommes et produits finis :** Famille finie d'éléments d'un ensemble, Sommes et produits finis de nombres réels (début).**Exercices :** 2.2 à 2.5.

□□□

Mardi 16 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** : 2.6, 2.7, **2.8 à préparer pour le prochain cours.**

□□□

Mercredi 17 septembre - 2h

Cours :**II - Sommes et produits finis** : Somme d'une progression arithmétique ou géométrique finie.**Exercices** : Correction du 2.8, 2.9, **2.10 à préparer pour le prochain cours.**

□□□

Vendredi 19 septembre - 3h

TP : Feuille d'exercices n°2**Exercices** : 2.6, 2.7, 2.8 (Q1), 2.12, 2.13 (sauf dernière somme), 2.15, 2.16, 2.17.**Terminer les exercices 8 et 13 pour le prochain cours.**

Semaine 4

Lundi 22 septembre - 3h

Cours :**II - Sommes et produits finis** : Généralisations des sommes finies.**III - Coefficients binomiaux et formule du binôme** : Coefficients binomiaux (définition).**Exercices** : Correction des exercices 8 et 13 de la feuille d'exercices.

Correction du 2.10, 2.11 à 2.16. Début du 2.17.

□□□

Mardi 23 septembre - 4h

Cours :**IV - Coefficients binomiaux et formule du binôme** : Coefficients binomiaux (fin), Formule du binôme.**Cours : Chapitre 3. Nombres complexes**

I - Définitions : Nombres imaginaires/complexes, Forme algébrique, Parties réelles/imaginaires, Conjugué et module.

Exercices : 2.17 (fin), 2.18 à 2.20, 3.1, 3.2, 3.3.

TP : Feuille d'exercices n°3

Exercices : *Exercice 1 à préparer pour le prochain cours.*

□□□

Mercredi 24 septembre - 3h

Cours :

I - Définitions : Propriétés du module et du conjugué, Inégalités triangulaires, \mathbb{R} -linéarité de la partie réelle et de la partie imaginaire, Notion de corps.

II - Nombres complexes de module 1 : Notion de groupe, Interprétation géométrique du module, Factorisation par le module, Forme trigonométrique.

Exercices : 3.4, 3.5, *3.6 à terminer pour le lundi 29 septembre.*

□□□

Vendredi 26 septembre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°3

Exercices : 4 et 5.

TP : Feuille d'exercices n°2

Exercices : 14, 18 et 19 à terminer pour le lundi 29 septembre.

Semaine 5

Lundi 29 septembre - 3h

Cours :

II - Nombres complexes de module 1 : Propriétés de l'exponentielle complexe.

III - Utilisations en trigonométrie : Formules d'Euler, Formule de Moivre.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 3.7, *3.8 à préparer pour le 3 octobre*, 3.9.

□□□

Mardi 30 septembre - 2h

Cours :**III - Utilisations en trigonométrie :** Somme de deux complexes de même module, Développement de $\cos(nx)$ et $\sin(nx)$, Linéarisation des polynômes trigonométriques.**Exercices :** 3.10 (début), 3.11, 3.12 (début). *3.8 à préparer, terminer les exercices 3.10 et 3.12 pour le 3 octobre.*

□□□

Mercredi 1^{er} octobre

DS n°1.

□□□

Vendredi 3 octobre - 4h

(Absence de M. Annarelli : je fais une heure de maths en plus).

TP : Feuille d'exercices n°3**Exercices :** 6, 8, 9, 16 (*dernière question du 8 et du 9 à préparer pour le prochain cours*).

Correction des exercices à préparer.

Cours :**III - Utilisations en trigonométrie :** Factorisation de certaines sommes trigonométriques.**Exercices :** 13, 14 *à terminer pour le prochain cours.*

Semaine 6

Lundi 6 octobre - 3h

Cours : *Chapitre 4. Techniques de calcul différentiel***I - Inégalités dans \mathbb{R} :** Relation d'ordre dans \mathbb{R} , Bornes et extremums d'une partie, Valeur absolue.**Exercices :** 4.1 à 4.4, correction des exercices à préparer.

□□□

Mardi 7 octobre - 4h

Cours :**I - Inégalités dans \mathbb{R} :** Partie entière.**II - Fonction réelle d'une variable réelle :** Représentations graphiques, Symétries des représentations graphiques, Bornes et extremums.

Exercices : 4.5, 4.6, 4.7, **4.10 à terminer pour le prochain cours**, 4.11, 4.12, 4.13, **4.14 à préparer**.

□□□

Mercredi 8 octobre - 3h

Cours :

II - Fonction réelle d'une variable réelle : Monotonie, Monotonie et continuité.

III - Éléments de calcul différentiel : Définition, Opérations sur les fonctions dérivables, À propos des notations et de l'interprétation physique.

Exercices : Correction des exercices à préparer. 4.15, 4.16, 4.17, 4.19, 4.21 (*l'exercice 4.20 n'a pas été fait*).

□□□

Vendredi 10 octobre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°3

Exercices : 12.

TP : Feuille d'exercices n°4

Exercices : 1,3,4. **7 à préparer pour le prochain cours**.

Semaine 7

Lundi 13 octobre - 3h

Cours :

III - Éléments de calcul différentiel : Propriétés des fonctions dérivables, Étude pratique des fonctions.

Exercices : 4.20, 4.22, 4.23, 4.24, 4.25. **4.26 à préparer pour le prochain cours**.

TP : Feuille d'exercices n°4

Exercices : 7 (correction des trois premières questions) **à terminer pour le prochain cours**.

□□□

Mardi 14 octobre - 2h

Cours :

Exercices : 4.26, 4.27, 4.28, 4.30. **Expression de la bijection réciproque de L non obtenue**. Exercice sur les limites : début fait (limites A , B et C).

□□□

Mercredi 15 octobre - 2h

Cours : Chapitre 5. Trigonométrie

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

Exercices : Correction partielle de l'exercice sur les limites (*à terminer pour le 17 octobre*), 5.1, 5.2, 5.3 *à terminer pour le prochain cours*.

□□□

Vendredi 17 octobre - 3h

Cours :

I - Rappels : Formules de duplication, Dérivées des fonctions trigonométriques.

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

Exercices : Corrections des exercices à préparer. 5.4, 5.6, 5.7 (E_1). **5.5 et 5.7 (E_2) à préparer pour la rentrée.**

Semaine 8

Lundi 3 novembre - 3h

TP : Feuille d'exercices n°5

Exercices : Correction des exercices à préparer. 1,2,3,5,7,10.

Cours : Chapitre 6. Complexes : utilisations en géométrie et en algèbre

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

Exercices : **6.1 à préparer pour le prochain cours.**

□□□

Mardi 4 novembre - 4h

Cours :

II - Utilisations en algèbre : Racine n -ième d'un réel positif, Racines n -ièmes de l'unité, Équations du second degré dans \mathbb{C} , Relations coefficients/racines, Factorisations d'un polynôme.

Exercices : Correction de l'exercice à préparer, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 + Résoudre l'équation $10z^2 - (11 - 3i)z + 7 - i = 0$.

□□□

Mercredi 5 novembre - 3h

Cours :

II - Utilisations en algèbre : Propriétés de l'exponentielle complexe, Résolution de $e^z = c \in \mathbb{C}^*$.

Exercices : 6.6.

Cours : *Chapitre 7. Fonctions de référence*

I - Fonctions usuelles : ln.

□□□

Vendredi 7 novembre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°6

Exercices : 1,6,9 (de (E_1) à (E_7)) *à terminer pour le prochain cours.*

Semaine 9

Lundi 10 novembre - 2h

Cours :

I - Fonctions usuelles : exp.

Exercices : Correction des exercices à préparer. 7.1, 7.3, 7.4, 7.7. **7.2 à préparer pour le prochain cours.**

□□□

Mercredi 12 novembre - 2h

Cours :

I - Fonctions usuelles : Fonctions puissance, Croissances comparées, Fonctions trigonométriques réciproques.

Exercices : Correction de l'exercice à préparer, 7.8 *à terminer pour le prochain cours.*

□□□

Vendredi 14 novembre - 3h

TP : Feuille d'exercices n°6

Exercices : 6.7, 6.8, 6.11.

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : 7.4, 7.3 et 7.7 *à finir pour le prochain cours.*

Cours :

I - Fonctions usuelles : Dérivées des fonctions trigonométriques réciproques, Représentations graphiques, Tableaux de valeurs.

Exercices : Attention : les exercices 7.8 à 7.13 n'ont pas été faits.

Semaine 10

Lundi 17 novembre - 3h

Cours :

I - Fonctions usuelles : Fonctions hyperboliques.

II - Extension au cas des fonctions à valeurs complexes : Parties réelles et imaginaires d'une fonction à valeurs complexes, Continuité, dérivabilité d'une fonction à valeurs complexes, Dérivée de e^ϕ où ϕ est à valeurs complexes.

III - Compléments : Techniques d'élimination des racines carrées, Résumé de l'ordre logique de définition des fonctions usuelles, Tableau des dérivées/primitives.

Exercices : 7.8 à 7.18 *sauf 7.9 à préparer pour le vendredi 21 novembre.*

□□□

Mardi 18 novembre - 4h

Cours : *Chapitre 8. Calcul intégral et équations différentielles*

I - Calcul pratique des intégrales et des primitives : Fonctions de classe \mathcal{C}^0 , Fonctions de classe \mathcal{C}^1 , Intégrales et primitives, Intégration par parties, Changement de variable.

Exercices : 8.1 à 8.10, primitives de Arctan et calcul de $I = \int_{-1}^1 \frac{e^x + e^{2x}}{1 + e^{2x}} dx$.

□□□

Mercredi 19 novembre - 3h

DS n°2 - 2h.

Cours :

Exercices : 8.11, 8.12 *à terminer.*

□□□

Vendredi 21 novembre - 2h

TP : Feuille d'exo n°7

Exercices : 6, 8, 12, *15 à préparer pour le prochain cours.*

TP : Feuille d'exo n°8

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

Semaine 11

Lundi 24 novembre - 3h

Cours :

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

II - Équations différentielles : Généralités, Équations différentielles linéaires.

III - Linéaires du premier ordre : À propos de l'annulation des solutions.

Exercices : Correction des exercices à préparer. 8.13, 8.17, 8.18, 8.19, 8.20, 8.21, 8.22.

□□□

Mardi 25 novembre - 2h

Cours :

III - Linéaires du premier ordre : Sans second membre, Avec second membre, Principe de superposition, Exercices.

Exercices : 8.23, 8.24, 8.26, 8.27, **8.25 à préparer pour le prochain cours.**

□□□

Mercredi 26 novembre - 2h

Cours :

IV - Linéaires du second ordre : Fonctions de classe \mathcal{C}^2 , Équations homogènes, Solutions réelles à l'équation homogène (lorsque les coefficients sont réels).

Exercices : 8.29, 8.30, correction du 8.25.

□□□

Vendredi 28 novembre - 3h

Je rends le DS n°2, je reviens sur les erreurs fréquemment commises.

TP : Feuille d'exercices n°8

Exercices : 7,8.

Cours :

IV - Linéaires du second ordre : Avec second membre, Unicité des solutions sous conditions initiales.

Exercices : 8.31.

Semaine 12

Lundi 1^{er} décembre - 3h

Cours : Chapitre 9. Réels et suites numériques

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

Exercices : 9.1, début du 9.2.

TP : Feuille d'exercices n°8

Exercices : 9,10,12 (questions 1 à 3).

□□□

Mardi 2 décembre - 4h

Cours :

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

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

Exercices : 9.3 à 9.5.

TP : Systèmes linéaires

Exercices : Exercices 1,2,3,4,6,7.

□□□

Mercredi 3 décembre - 3h

Cours :

II - Introduction aux suites : Définitions spécifiques aux suites réelles.

III - Suites arithmétiques, géométriques, récurrentes linéaires : Suites arithmétiques, Suites géométriques, Suites arithmético-géométriques.

Exercices : 6,7,8.

□□□

Vendredi 5 décembre - 2h

TP : Feuille d'exercices n°8

Exercices : 1 ($F_1, F_2, F_4, F_7, F_9, F_{10}$), 11, 12 (4).

Exos 1 et 12 à *terminer pour le prochain cours*.

Lundi 8 décembre - 3h

Cours :**III - Suites arithmétiques, géométriques, récurrentes linéaires :** Suites récurrentes linéaires d'ordre 2.**Exercices :** Correction des exercices à préparer. 9.9, 9.10, 9.11 + formule explicite pour la suite u définie par $u_0 = 1$ et $\forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} = 3u_n - 1$.

□□□

Mardi 9 décembre - 2h

DS n°3.

□□□

Mercredi 10 décembre - 2h

Cours :**III - Suites arithmétiques, géométriques, récurrentes linéaires :** Démonstration par récurrence double.**IV - Limite d'une suite réelle :** Limite finie, Unicité de la limite d'une suite finie.**Exercices :** 9.13, 9.15. **9.14 à préparer pour le prochain cours.**

□□□

Vendredi 12 décembre - 3h

Je rends le DS n°3. Je passe un peu de temps à revenir sur les erreurs fréquemment commises.

Cours :**IV - Limite d'une suite réelle :** Limite infinie, Propriétés, Opérations sur les limites, Passage à la limite dans une inégalité.**V - Théorèmes d'existence d'une limite :** Théorèmes des gendarmes (jusqu'aux limites de suites géométriques).**Exercices :** *L'exercice à préparer n'a pas été corrigé.*

Semaine 14

Lundi 15 décembre - 3h

Cours :**V - Théorèmes d'existence d'une limite :** Limites des suites géométriques, Suites monotones, Suites adjacentes.

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

Exercices : Correction des exercices à préparer, 9.17, 9.18, 9.19, 9.20 *à terminer pour le prochain cours*.

□□□

Mardi 16 décembre - 4h

Cours :

VI - Compléments : Exercice de synthèse.

Exercices : Questions 2 à 5 du 9.20. *Préparer les questions 6 et 7 pour le prochain cours.*

Cours : *Chapitre 10. Calcul matriciel*

I - Ensembles de matrices : Introduction, Combinaisons linéaires de matrices du même ordre, Matrices élémentaires de $\mathcal{M}_{n,p}(\mathbb{K})$, Produit de matrices, Matrice nulle, Matrices carrées particulières, Propriétés du produit matriciel, Des règles qui ne sont plus valables pour les matrices.

Exercices : 10.1, 10.2.

□□□

Mercredi 17 décembre - 3h

TP : Feuille d'exercices n°9

Exercices : 1, 6, 10, 12, 13. Correction de la fin de l'exercice de cours à préparer.

Semaine 15

Lundi 5 janvier - 3h

Cours :

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

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

III - Matrices carrées inversibles : Définition, Groupe linéaire.

Exercices : 10.3, 10.4, *10.5 à préparer pour le prochain cours.*

□□□

Mardi 6 janvier - 2h

Cours :

III - Matrices carrées inversibles : Calcul pratique de l'inverse d'une matrice, Seconde méthode pour le calcul de l'inverse d'une matrice.

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

Exercices : Correction du 10.5, 10.6 à *terminer pour le prochain cours*, 10.7, montrer que le produit de deux matrices symétriques est symétrique si et seulement si elles commutent.

□□□

Mercredi 7 janvier - 2h

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.

Exercices : Correction de l'exercice à préparer. 11.1, 11.2, 11.3 à *terminer pour lundi 12 janvier*.

□□□

Vendredi 9 janvier - 3h

TP : Feuille d'exo n°9**Exercices** : 5, 19.**TP : Feuille d'exo n°10**

Exercices : 1, 2, 4, 7, 13, 14. À *terminer pour le prochain cours : 10.14 et 10.7. Préparer le 9.7.*

Semaine 16

Lundi 12 janvier - 3h

Cours :

I - Équivalence, domination, négligeabilité : Propriétés des équivalents (fin), Propriétés des « petit o ».

II - Développements limités : Définition, Premier exemple, Interprétation graphique, Lien avec la continuité et la dérivabilité.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 11.4, 11.6.

□□□

Mardi 13 janvier - 4h

Cours :

II - Développements limités : Unicité, Troncature et équivalent, Opérations sur les DL, Formule de Taylor-Young.

Exercices : 11.7, 11.8, 11.9, 11.10, 11.11.

TP : Feuille d'exercices n°11

Exercices : 1 à *terminer pour le prochain cours*.

□□□

Mercredi 14 janvier - 3h

Cours :

II - Développements limités : Résumé.

Exercices : 11.12, correction de l'exercice à préparer.

TP : Feuille d'exercices n°11

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

□□□

Vendredi 16 janvier - 2h

TP : Feuille d'exercices n°11

Exercices : 3, 8, 6 à *terminer pour le prochain cours*.

Semaine 17

Lundi 19 janvier - 3h

Cours :

III - Utilisations des DL : Limites, Tangentes et position par rapport à la tangente, Asymptotes et développements asymptotiques.

Exercices : 11.13, 11.14, 11.15, 11.17, 11.18, **11.19** à *préparer pour le prochain cours*.

□□□

Mardi 20 janvier - 2h

Cours :

IV - Divers : Développements asymptotiques de suites définies implicitement.

Exercices : 11.19, 11.20, 11.22.

□□□

Mercredi 21 janvier - 2h

DS n°4.

□□□

Vendredi 23 janvier - 3h

Je rends le DS n°4 : 9,5 de moyenne, écart-type 3,35.

TP : Feuille d'exercices n°10

Exercices : 16.

TP : Feuille d'exercices n°11

Exercices : 7, 12, *11 à terminer pour le prochain cours.*

Cours : *Chapitre 12. Espaces vectoriels*

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

Exercices : 12.1, 12.2 (début).

Semaine 18

Lundi 26 janvier - 3h

Interrogation de cours sur les développements limités.

Cours :

I - Structure d'espace vectoriel : Combinaisons linéaires.

II - Sous-espaces vectoriels : Définition, Théorème fondamental, Sous-espace vectoriel engendré, Intersection de deux sous-espaces vectoriels.

Exercices : Fin du 12.2, 12.4, 12.5, 12.6, 12.7 *à terminer pour le prochain cours, préparer le 12.3.*

□□□

Mardi 27 janvier - 4h

Cours :

II - Sous-espaces vectoriels : Somme de deux sous-espaces vectoriels, Sous-espaces vectoriels supplémentaires.

III - Applications linéaires : Définition.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 12.8, 12.9 *à terminer pour le prochain cours.*

□□□

Mercredi 28 janvier - 3h

Cours :

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

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

TP : Feuille d'exercices n°12

Exercices : Exercice 3 *à terminer pour le prochain cours.*

□□□

Vendredi 30 janvier - 2h

TP : Feuille d'exercices n°11

Exercices : Fin du 11, exo 9.

TP : Feuille d'exercices n°12

Exercices : Fin du 3, 9 Question 1. *À préparer pour le prochain cours, fin du 9, 8 et 4.*

Semaine 19

Lundi 2 février - 3h

Cours :

IV - Applications linéaires : Propriétés du noyau et de l'image d'une application linéaire.

V - Applications linéaires particulières : Homothéties, Projections (début).

Exercices : Correction des exercices à préparer, 12.11.

□□□

Mardi 3 février - 2h

Cours :**V - Applications linéaires particulières** : Projections (fin), Symétries.**Exercices** : 12.12.

□□□

Mercredi 4 février - 4h

Cours :**V - Exemples et compléments** : SEV définis par une équation versus SEV définis comme sous-espace vectoriel engendré.**Exercices** : 12.13, 12.14, 12.15 *à terminer*.**Cours** : *Chapitre 13. Continuité***I - Limites de fonctions** : Introduction, Droite numérique achevée, Définition générale de la limite d'une fonction.**Exercices** : 13.1, 13.2.**TP : Démonstration par analyse/synthèse****Exercices** : Exercice 1.

□□□

Vendredi 6 février - 2h

TP : Feuille d'exercices n°12**Exercices** : Correction de l'exercice de cours à terminer, 12.4, 12.19, 12.20.

Semaine 20

Lundi 23 février - 3h

Cours :**I - Limites de fonctions** : Limite à droite/à gauche en un point, 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 pour une application monotone.**III - Continuité en un point** : Définition, Continuité à gauche/à droite, Prolongement par continuité, Opérations sur les fonctions continues, Image d'une suite de limite a par une fonction continue en a .**Exercices** : 13.3 à 13.5.

□□□

Mardi 24 février - 2h

Cours :

IV - Continuité sur un intervalle : Définition, Propriétés, Continuité d'une restriction.

V - Théorèmes des valeurs intermédiaires : Théorème de Bolzano, Théorème des valeurs intermédiaires.

Exercices : 13.6, 13.7.

□□□

Mercredi 25 février - 4h

Cours :

V - Théorèmes 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 : Correction du 13.7, 13.8.

Cours : *Chapitre 14. Polynômes*

I - Ensemble des polynômes à coefficients dans \mathbb{K} : Définitions, Structures de $\mathbb{K}[X]$, Fonctions polynomiales, Degré et coefficient dominant (début).

Exercices : 14.1 à 14.4.

TP : Feuille d'exercices n°13

Exercices : 13.4 et 13.14. *13.1 et 13.15 à préparer pour le vendredi 27 février.*

□□□

Jeudi 26 février - Remplacement Mme Nauton, 2h

Cours :

I - Ensemble des polynômes à coefficients dans \mathbb{K} : Degré et coefficient dominant (fin), $\mathbb{K}_n[X]$.

II - Multiples, diviseurs et racines d'un polynôme : Divisibilité et division euclidienne dans $\mathbb{K}[X]$.

Exercices : 14.5 à 14.10.

□□□

Vendredi 27 février - 2h

TP : Feuille d'exercices n°12

Exercices : 12.

TP : Feuille d'exercices n°13

Exercices : Correction du 1 et du 15, début du *17, à préparer pour le prochain vendredi*, début du *7 et du 8, à terminer pour le prochain cours.*

Semaine 21

Lundi 2 mars - 3h

Cours :

II - Multiples, diviseurs et racines d'un polynôme : Racines d'un polynôme, Critère de divisibilité par $X - \alpha$, Calcul du reste dans la division euclidienne, Nombre de racines d'un polynôme.

III - Polynôme dérivé et racines multiples : Définition du polynôme dérivé, Dérivée d'un produit de polynômes.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 14.11 à 14.13.

□□□

Mardi 3 mars - 1h30 (alerte incendie)

Cours :

III - Polynôme dérivé et racines multiples : Formule de Leibnitz, Formule de Taylor pour les polynômes, Multiplicité d'une racine, Caractérisation de la multiplicité d'une racine.

Exercices : 14.14.

□□□

Mercredi 4 mars - 4h

Cours :

IV - Factorisation des polynômes : Polynômes scindés, Relations coefficients/racines pour les polynômes scindés, Théorème de d'Alembert, Polynômes irréductibles et factorisation dans $\mathbb{C}[X]$ et $\mathbb{R}[X]$.

Exercices : 14.15 à 14.23.

□□□

Vendredi 6 mars - 2h

TP : Feuille d'exercices n°14

Exercices : 1,4,5,12, 9 à terminer pour le prochain cours.

Semaine 22

Lundi 9 mars - 3h

Cours : Chapitre 15. Dimension des espaces vectoriels**I - Rappels et compléments** : Rappels, Combinaisons linéaires, Espaces vectoriels de référence, Notion d'hyperplan, Équations linéaires.**II - Famille finie de vecteurs** : Familles libres/liées (jusqu'à propriété 15.7).**Exercices** : Correction de l'exercice à préparer. 15.1 à 15.3.

□□□

Mardi 10 mars - 2h

Cours :**II - Famille finie de vecteurs** : Familles libres/liées (fin), Familles génératrices, Bases.**Exercices** : 15.4 à 15.7.

□□□

Mercredi 11 mars - 4h

Cours :**II - Famille finie de vecteurs** : Famille de polynômes échelonnée en degrés, Bases et sommes directes (début).**Exercices** : 15.8, 15.9.**TP : Feuille d'exercices n°14****Exercices** : 3, 6, 14, 17 et 24 à terminer pour lundi 16 mars.

□□□

Vendredi 13 mars - 2h

DS n°5.

Semaine 23

Lundi 16 mars - 3h

Cours :**II - Famille finie de vecteurs** : Bases et sommes directes (fin).**III - Espaces vectoriels de dimension infinie** : Dimension finie/infinie.**Exercices** : 15.10, 15.11 à préparer pour le prochain cours, correction des exercices à préparer.

□□□

Mardi 17 mars - 2h

Cours :**III - Espaces vectoriels de dimension infinie** : Théorème de la base extraite, Théorème de la base incomplète, Lemme fondamental, Dimension d'un espace vectoriel de dimension finie.**Exercices** : Correction des exercices à préparer, 15.12.

□□□

Mercredi 18 mars - 4h

Cours :**III - Espaces vectoriels de dimension infinie** : Propriétés, Bases canoniques, Rang d'une famille finie.**Exercices** : 15.13, 15.14, 15.15 *à préparer pour le prochain cours*, 15.16.**TP : Feuille d'exercices n°15****Exercices** : 3.

□□□

Vendredi 20 mars - 2h TD, 2h cours

Cours :**IV - Sous-espaces vectoriels en dimension finie** : Dimension d'un sous-espace vectoriel, Supplémentaire d'un sous-espace vectoriel, Formule de Grassmann.**Exercices** : 15.17.**TP : Feuille d'exercices n°15****Exercices** : 5, 9, 8, 7, 6, début du 22 (*à terminer pour le 27 mars*), 12, 19. Correction de l'exercice à préparer.

Semaine 24

Lundi 23 mars - 3h

Cours :**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, Rang d'une application linéaire, Caractérisation des isomorphismes.**Exercices** : 15.18, 15.19.

□□□

Mardi 24 mars - 2h

Cours :**V - Applications linéaires en dimension finie** : Exemple des suites récurrentes linéaires d'ordre 2.**Cours** : *Chapitre 16. Ensembles, applications, dénombrement***I - Ensembles et applications** : Rappels, Ensemble des parties d'un ensemble, Image directe/réciproque d'une partie.**Exercices** : 16.1 à 16.3, **16.4 à préparer pour le prochain cours.**

□□□

Mercredi 25 mars - 4h

Cours :**I - Ensembles et applications** : Fonction indicatrice, Utilisations de ces notations en algèbre et en analyse.**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/multiplicatif.**III - Cardinal et applications entre ensembles finis** : Applications entre ensembles finis, Principe de Dirichlet.**Exercices** : Correction de l'exercice à préparer, 16.5, 16.6, 16.7 + combien y a-t-il de partitions d'un entier $n \in \mathbb{N}^*$ donné ?**À préparer pour le 30** : *combien y a-t-il de points d'intersection des diagonales d'un n -gone convexe ?***TP : Feuille d'exercices n°15****Exercices** : Début de l'exercice 15 **à terminer pour le 27 mars.**

□□□

Vendredi 27 mars - 2h

Je rends le DS n°5 et je fais quelques remarques et corrections générales sur les questions particulièrement ratées : moyenne de classe 9,2, écart-type 4.

TP : Feuille d'exercices n°15**Exercices** : 10, 14, 20, **16 à terminer pour le prochain cours. La fin de l'exercice 15 n'a pas été corrigée.**

Lundi 30 mars - 3h

Cours :

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

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

V - Combinaisons : Définition, Expression du nombre de combinaisons, Utilisation pour le calcul du nombre d'anagrammes d'un mot.

Exercices : 16.8, 16.10, correction des exercices à préparer, nombre de mains particulières au poker.

□□□

Mardi 31 mars - 2h

Cours : *Chapitre 17. Dérivabilité*

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

Exercices : 17.1, 17.2.

□□□

Mercredi 1^{er} avril - 4h

Cours :

I - Dérivabilité en un point : Sens de variations et dérivée.

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

Exercices : 17.3 à 17.9. Introduction à la méthode d'Euler sur l'exemple du pendule pesant.

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : 16.5. *À préparer pour le prochain cours : 16.6, 16.10.*

□□□

Vendredi 3 avril - 2h

TP : Feuille d'exercices n°15

Exercices : 18.

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : Fin de l'exercice sur les mains au poker, 9, 10. *6 et 7 à préparer pour la rentrée.*

Semaine 26

Lundi 20 avril - 3h

Cours :

III - Éléments de calcul différentiel pour les fonctions à valeurs réelles : Extremums, Théorème de Rolle, Théorème des accroissements finis.

Exercices : 17.10.

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : Début de l'exercice 6, *à terminer pour le prochain cours.*

□□□

Mardi 21 avril - 2h

Correction d'un exercice de colles, rappels sur le calcul de $\text{Im}(\phi)$ pour ϕ linéaire.

Cours :

III - Éléments de calcul différentiel pour les fonctions à valeurs réelles : Inégalité des accroissements finis, Variations/extremums et dérivabilité (jusqu'à condition suffisante d'existence d'un extremum local).

Exercices : 17.11, 17.12, 17.13 début *à terminer pour le prochain cours (ainsi que l'exercice 6, feuille d'exo n°16 toujours pas corrigé).*

□□□

Mercredi 22 avril - 4h

Cours :

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

IV - Convexité : Définition, Interprétation géométrique, Caractérisation des fonctions convexes, Utilisation de la notion de convexité.

Restent à faire les démonstrations des théorèmes 17.39 (réciproque) et 17.40.

Exercices : Correction des exercices à préparer, 17.14, 17.15, 17.17, 17.18, 17.19, 17.20.

TP : Feuille d'exercices n°17

Exercices : Exercice 22 *à terminer pour le prochain cours.*

□□□

Vendredi 24 avril - 2h

TP : Feuille d'exercices n°16

Exercices : 7.

TP : Feuille d'exercices n°17

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

Semaine 27

Lundi 27 avril - 3h

Cours :

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

Exercices : 17.21.

TP : TD n°3 - Suites récurrentes, convexité.

Exercices : 1, 2.

□□□

Mardi 28 avril - 2h

Cours : *Chapitre 18. Matrices*

I - Rappels et compléments : Matrices diagonales, Applications linéaires, Sous-espaces vectoriels, Noyau/image/rang d'une matrice.

II - Les diverses interprétations d'une matrice : Matrice d'un vecteur, Matrice d'une famille de vecteurs.

Exercices : 18.1 à 18.6, 18.7 à préparer pour le lundi 4 mai.

□□□

Mercredi 29 avril - 4h

DS n°6 : 2h30.

TP : Feuille d'exercices n°17

Exercices : Correction du 10 et du 22, 14.

TP : TD n°3

Exercices : Début de l'exercice 3.7 à terminer pour le prochain cours.