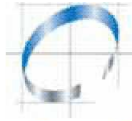

CDT PCSI

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



LYCEE LA FAYETTE

21 novembre 2024

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.