

---

# CDT PCSI

---

*François Coulombeau*

*[coulombeau@gmail.com](mailto:coulombeau@gmail.com)*

*Lycée La Fayette, Clermont-Ferrand (63)*



**LYCEE LA FAYETTE**

9 décembre 2020

---

# Semaine 1

Mercredi 2 septembre 2020 - 3 heures

---

**Cours : Chapitre 1. Introduction**

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

**Exercices** : 1.1 à 1.9. *Pour le prochain cours : démontrer la réciproque du théorème de Pythagore.*

□□□

Vendredi 4 septembre - 2h maths, 2×2h info

---

**Cours :**

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

**II - Ensembles et quantificateurs** : Définition, Prédicats, Quantificateurs.

**Exercices** : 1.10 à 1.15 + correction de l'exo à préparer.

**TP : Introduction à Python**

**Exercices** : Opérateurs arithmétiques, affectation, boucles.

---

# Semaine 2

Lundi 7 septembre - 3h

---

**Cours :**

**II - Ensembles et quantificateurs** : Enchainement des quantificateurs, Négation des quantificateurs, Opérations sur les ensembles, Diagramme de Venn, Produit cartésien d'ensembles, Modes de définition d'ensembles (sauf définition par image directe).

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

**Exercices** : 1.16 à 1.20 - **1.19 à terminer.**

□□□

---

Mardi 8 septembre - 2h maths, 2h info

---

## Cours :

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

**Exercices** : Correction du 1.19. 1.23, 1.24 *à terminer pour le prochain cours.*

**Cours Info : Chapitre 1. Introduction**

**I - Machine numérique et système d'exploitation** : La machine, Les protocoles de communication, Systèmes d'exploitation, Précisions concernant Windows.

**II - Premiers pas en Python** : Installation, Installation de modules complémentaires, Programmer en Python, Rudiments du langage Python (début, jusqu'à b-).

**Exercices** : 1.1.

□□□

---

Mercredi 9 septembre - 2h

---

## Cours :

**III - Applications et fonctions** : Bijection réciproque, Représentation graphique.

**IV - Équations** : Définitions, Résolution d'une équation, Résolution d'un système.

**Exercices** : Correction des exercices à préparer, 1.25, 1.26, 1.28, 1.29. *À préparer pour le prochain cours : 1.27, 1.30 + feuille d'exos n°1.*

□□□

---

Vendredi 11 septembre - 3h

---

**TP : Feuille d'exos n°1**

**Exercices** : 1,2,3,4,5,6,7,9,10,11 *à terminer pour le prochain cours.*

---

## Semaine 3

---

Lundi 14 septembre - 3h

---

**Cours : Chapitre 2. Ensembles finis, calcul littéral**

**I - Les entiers** : Relation d'ordre total, Bornes et extremums d'une partie, Démonstration par récurrence, Division euclidienne, PGCD et PPCM, Nombres premiers, Ensembles finis/infinis.

**II - Sommes et produits finis** : Famille finie d'éléments d'un ensemble, Sommes et produits finis de nombres complexes, Techniques de calcul de sommes et de produits (début).

**Exercices** : 2.1, 2.2, 2.3. *2.4 et 2.5 à préparer pour le prochain cours.*

□□□

---

Mardi 15 septembre - 2h

---

Cours :

**II - Sommes et produits finis** : Techniques de calcul de sommes et de produits (fin), Somme d'une progression arithmétique ou géométrique finie.

**Exercices** : Correction des exercices à préparer. 2.6.

□□□

---

Mercredi 16 septembre - 3h

---

Cours :

**II - Sommes et produits finis** : Somme d'une progression arithmétique ou géométrique finie (fin), Généralisation des sommes finies.

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

**Exercices** : 2.8, 2.10, 2.12, 2.13, 2.15. *À préparer pour le prochain cours : 2.9.*

□□□

---

Vendredi 18 septembre - 2h

---

**TP : Feuille d'exos n°2**

**Exercices** : Correction des exos à préparer, 6, 8, 9.

Bruehl, Belin, Senot.

---

## Semaine 4

---

Lundi 21 septembre - 3h

---

Cours :

**III - Coefficients binomiaux et formule du binôme** : Coefficients binomiaux (fin), Formule du binôme, Utilisation des coefficients binomiaux et de la formule du binôme.

**Exercices** : 16,17,18,19.

**TP : Feuille d'exercices n°2**

**Exercices** : Début de l'exercice 10 *à terminer pour le prochain cours.*

□□□

---

Mardi 22 septembre - 2h maths, 2h info

---

Cours : *Chapitre 3. Techniques de calcul différentiel*

I - Inégalités dans  $\mathbb{R}$  : Relation d'ordre sur  $\mathbb{R}$ , Bornes et extremums.

Exercices : 3.1, 3.2, 3.3.

Cours Info :

III - Approfondissement : Expressions conditionnelles, Instructions conditionnelles, Définition de nouvelles fonctions, Boucles.

Exercices : 1.5, 1.6, 1.7.

□□□

---

Mercredi 23 septembre - 2h

---

Cours :

I - Inégalités dans  $\mathbb{R}$  : Valeur absolue.

Exercices : 3.4, 3.5 à *terminer pour le prochain cours*.

□□□

---

Vendredi 25 septembre - 3h

---

TP : Feuille d'exercices n°3

Exercices : 9,4,1,3 c) à *terminer pour lundi*.

TP : Feuille d'exercices n°2

Exercices : Fin du 10, 12, 13, 14 à *préparer pour lundi*.

---

## Semaine 5

---

Lundi 28 septembre - 3h

---

Cours :

II - Fonctions réelles d'une variable réelle : Représentations graphiques, Symétries des représentations graphiques, Bornes et extremums d'une fonction, Monotonie, Monotonie et continuité.

III - Éléments de calcul différentiel : Définitions (début).

Exercices : 3.6 à 3.15. *Le 3.5 n'a pas été corrigé.*

□□□

---

Mardi 29 septembre - 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** : 3.16 à 3.19.

□□□

---

Mercredi 30 septembre - 3h

---

Cours :

**III - Éléments de calcul différentiel** : Étude pratique des fonctions (fin), Théorème fondamental du calcul intégral.

**Exercices** : 3.23, 3.24

**TP : Feuille d'exercices n°3**

**Exercices** : 8, 10, 11 *à terminer pour lundi 5 octobre*, 2 *à terminer pour lundi 5 octobre*.

**TP : Feuille d'exercices n°2**

**Exercices** : 14, 16.

□□□

---

Vendredi 2 octobre - 2h maths, 2×2 heures info

---

DS n°1 de maths : 2h.

**TP : TD n°3, boucles et types de référence**

**Exercices** : Recherche d'éléments dans une liste, recherche du plus petit élément dans une liste, recherche d'un mot dans une chaîne de caractères, remplacement d'un mot dans une chaîne de caractères, somme des éléments d'une liste, création de listes aux propriétés spécifiées - par exemple, création d'une liste de listes donnant les coefficients binomiaux.

---

## Semaine 6

---

Lundi 5 octobre - 3h

---

Cours : *Chapitre 4. Complexes*

**I - Définitions** : Ensemble des nombres complexes, Conjugué et module, Partie réelle, partie imaginaire, Structure de corps.

**II - Nombres complexes de module 1** : Groupe des nombres complexes de module 1, Factorisation canonique.

**Exercices** : 4.1, 4.2, 4.3 *à terminer pour le prochain cours*.

□□□

---

### Mardi 6 octobre - 2h maths, 2h info

**Cours :**

**II - Nombres complexes de module 1** : Arguments d'un complexe, Argument principal, Exponentielle complexe, Propriétés de l'argument et de l'exponentielle.

**Exercices** : Correction du 4.3, 4.4 *à faire pour vendredi*, 4.5, 4.6 *à préparer pour mercredi*.

**Cours Info : Chapitre 2. Types de référence**

**I - Généralités sur les langages** : Langages compilés/interprétés, Langages bas/haut niveau, Langages généralistes/dédiés.

**II - Types de référence en Python** : Types numériques, Types séquence (jusqu'à e. Divers).

**Exercices** : Programmation d'un chronomètre.

□□□

---

### Mercredi 7 octobre - 2h maths

**Cours :**

**III - Utilisations en trigonométrie** : Somme de deux complexes de même module, Développement de  $\cos(nx)$  et  $\sin(nx)$ , Linéarisation des polynômes trigonométriques.

**Exercices** : 4.6 (correction), 4.8, 4.10, 4.11 *à terminer pour le prochain cours*. (Rappel, le 4.4 est à faire pour vendredi aussi).

□□□

---

### Vendredi 9 octobre - 3h

Je rends le DS n°1. Moyenne : 11,7/20. Je passe 1h sur la correction.

**Cours :**

**Exercices** : Correction du 4.4 et du 4.11.

**TP : Feuille d'exercices n°4**

**Exercices** : 4, 1, 8, 5.

---

Lundi 12 octobre - 3h

---

Cours : *Chapitre 5. Fonctions de référence*

I - Fonctions usuelles : ln.

Exercices : 4.7, 4.12, 4.13, 4.14, 5.1.

*À préparer pour vendredi : 4.9.**À préparer pour mardi : 5.2.*

□□□

---

Mardi 13 octobre - 2×2h

---

Cours :

I - Fonctions usuelles : exp, Fonctions puissance, Croissances comparées.

Exercices : 5.2 (correction), 5.4, 5.5, 5.7 + *limites de*  $\left(1 - \frac{1}{n}\right)^n$ ,  $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^{-2n}$ .

□□□

---

Mercredi 14 octobre - 3h

---

Cours :

I - Fonctions usuelles : Fonctions trigonométriques, Fonctions trigonométriques réciproques (jusqu'au bas de la page 81).

Exercices : Correction des exercices à préparer.

□□□

---

Vendredi 16 octobre - 2h

---

Je rends le DM n°1 et je passe un peu de temps sur la notion de continuité - notamment pour des fonctions définies par cas.

En fin de cours, conférence de Tadashi Tokieda sur le coefficient de Poisson, la géométrie et l'origami : <https://vimeo.com/61637931>.

TP : Feuille d'exercices n°5

Exercices : 4, 8, début du 9.

TP : Informatique : révisions

Exercices : Fonctions et boucles pour la programmation de suites récurrentes ou de comparaison de chaînes de caractères.



---

Lundi 2 novembre - 3h

---

## Cours :

**I - Fonctions usuelles** : Fonctions trigonométriques réciproques (fin), Valeurs remarquables des fonctions trigonométriques.

**Exercices** : 5.8 à 5.12.

□□□

---

Mardi 3 novembre - 2h maths, 2h info

---

## Cours :

**I - Fonctions usuelles** : Résumé des formules de composition trigonométriques, Fonctions hyperboliques.

**II - Extension au cas des fonctions à valeurs complexes** : Partie réelle et partie imaginaire d'une fonction.

**Exercices** : 5.15, 5.17, 5.18, 5.19, *à préparer pour vendredi 5.14.*

## Cours Info :

**II - Types de référence en Python** : Slicing, Compréhension de liste.

**III - Précisions** : Affectations multiples, +=, etc...

**Exercices** : Fin du chapitre.

Le prochain chapitre a été distribué mais à peine commencé.

□□□

---

Mercredi 4 novembre - 2h

---

## Cours :

**II - Extension au cas des fonctions à valeurs complexes** : Continuité, dérivée, primitives d'une fonction à valeur complexe.

**III - Compléments** : Techniques d'élimination d'une racine carrée, Ordre logique d'introduction des fonctions de référence.

**Cours : Chapitre 6. Complexes : géométrie et équations**

**I - Utilisation en géométrie** : Isobarycentre d'une famille de points, Affixe du milieu, du centre de gravité d'un triangle, Condition de colinéarité, Condition d'orthogonalité, Transformations du plan.

**II - Utilisations en algèbre** : Racine  $n$ -ème d'un réel positif.

□□□

---

Jeudi 5 novembre - 1h15

---

## Cours :

**II - Utilisations en algèbre** : Racines  $n$ -èmes d'un nombre complexe, Équations du second degré à coefficients complexes.

**Exercices** : 6.2. 6.3 *à préparer pour lundi 9 novembre.*



---

Vendredi 6 novembre - 3h

---

TP : Feuille d'exercices n°5

**Exercices** : Correction de l'exercice 5.14 (a,b) du cours, *c et d à préparer pour le 9 novembre*. 3,6,7,9,11,12,14 a) et b) (*c*) à préparer pour le lundi 9 novembre), 16.

---

## Semaine 9

---

Lundi 9 novembre - 3h

---

Cours :

**II - Utilisations en algèbre** : Équations du second degré à coefficients complexes (fin), Relations coefficients/racines.

**III - Résumé et compléments** : Propriétés de l'exponentielle complexe, Représentation rationnelle des points du cercle trigonométrique.

**Exercices** : Correction des exercices à préparer.



---

Mardi 10 novembre - 4h

---

Cours : *Chapitre 7. Intégrales et équations différentielles*

**I - Calcul pratique des intégrales et primitives** : Fonctions de classe  $\mathcal{C}^0$ , Fonctions de classe  $\mathcal{C}^1$ , Intégrales et primitives, Intégration par partie, Changement de variable dans une intégrale.

**Exercices** : 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9, 7.10, 7.11.



---

Vendredi 13 novembre - 2h

---

TP : Feuille d'exercices n°7

**Exercices** : 1.

TP : Listes, chaînes de caractères et codage binaire

**Exercices** : Représentation mémoire, représentation graphique et obtention des chemins de  $\mathbb{N}^2$  allant de  $(0;0)$  à  $(n;p)$ .

---

## Semaine 10

---

Lundi 16 novembre - 3h

---

Cours :

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

Exercices : 7.12, 7.13, 7.17, 7.18 à terminer pour le prochain cours.

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : 2.

□□□

---

Mardi 17 novembre - 2h maths, 2h info

---

Cours :

II - Équations différentielles linéaires du premier ordre : Définitions, Équations homogènes, Équations avec second membre.

Exercices : 7.18, 7.20, 7.21, 7.22.

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : 5.

Cours Info : *Chapitre 3. Représentation des objets en mémoire*

I - Entiers en base 2.

II - Flottants en base 2.

Exercices : Représentation binaire de quelques entiers et flottants.

□□□

---

Mercredi 18 novembre - 2h

---

Cours :

II - Équations différentielles linéaires du premier ordre : Principe de superposition.

Exercices : 7.23, 7.24, 7.25.

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : 6, 8.a, 8.b, 8.c à terminer pour le prochain cours.

□□□

---

Vendredi 20 novembre - 3h

---

TP : Feuille d'exercices n°6

Exercices : 6.

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : 2, 3, 8.c).

---

# Semaine 11

Lundi 23 novembre - 3h

---

Cours :

**III - Équations différentielles du second ordre** : Fonctions de classe  $\mathcal{C}^2$ , Équation homogène, Solutions réelles de l'équation homogène.

Exercices : 7.27, 7.28, fin du 7.21 : recollement de solutions.

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : 7.a).

□□□

Mardi 24 novembre - 4h

---

Cours :

**III - Équations différentielles du second ordre** : Solutions de l'équation avec second membre, Principe de superposition, Unicité des solutions.

Exercices : 7.29.

TP : Feuille d'exercices n°7

Exercices : 7.b) et c).

Cours : *Chapitre 8. Nombres réels et suites numériques*

**I - L'ensemble des nombres réels** : Rappels, Propriété de la borne supérieure, Partie entière d'un nombre réel, Approximation décimale.

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

□□□

Mercredi 25 novembre - 2h

---

Cours :

**I - L'ensemble des nombres réels** : Intervalles réels.

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

Exercices : 8.5, 8.6, 8.7, 8.8 *à préparer pour le prochain cours.*

□□□

---

Vendredi 27 novembre - 2h maths, 2×2h TD info

---

Cours :

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

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

**Exercices** : Correction du 8.8, 8.9.

---

## Semaine 12

Lundi 30 novembre - 3h

---

**TP : Feuille d'exercices n°6**

**Exercices** : Début du 6.3.

**TP : Feuille d'exercices n°7**

**Exercices** : Fin du 8, exo 4.

□□□

Mardi 1<sup>er</sup> décembre - 4h

---

Cours :

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

**Exercices** : 3 exercices d'application directe du cours pour les suites arithmético-géométriques.

**TP : Feuille d'exercices n°8**

**Exercices** : 8, 11.

**TP : Informatique, base 2 et dichotomie**

**Exercices** : Obtention de l'écriture décimale d'un nombre donné en binaire, obtention de l'écriture binaire d'un nombre donné (en décimal), résolution - par dichotomie - de  $f(x) = 0$  pour  $f$  continue connaissant  $[a; b]$  tel que  $f(a)f(b) < 0$ .

□□□

Mercredi 2 décembre - 3h

---

Cours :

**III - Suites arithmétiques, géométriques, récurrentes linéaires** : Suites récurrentes linéaires d'ordre 2, Démonstration par récurrence double.

**Exercices** : 8.10, 8.11, 8.12, début du 8.14 *à terminer pour le prochain cours*.

□□□

---

Vendredi 4 décembre - 2h

---

TP : Feuille d'exercices n°8

Exercices : 5,6,12,13.

---

## Semaine 13

---

Lundi 7 décembre - 3h

---

Questions/réponses sur des notions vues en confinement et que les élèves ont mal comprises.

Cours :

**IV - Limite d'une suite réelle** : Limite finie, Unicité de la limite finie, Limite infinie, Propriété, Opérations sur les limites, Passage à la limite dans une inégalité.

Exercices : 8.14 (correction), 8.15, 8.16.

□□□

---

Mardi 8 décembre - 4h

---

Cours :

**V - Théorèmes d'existence d'une limite** : Théorèmes des gendarmes, Suites monotones, Suites adjacentes.**VI - Compléments** : Suites extraites, Suites complexes, Droite numérique achevée.Exercices : 8.17. *Exercice de synthèse VII.4 à préparer pour lundi 14 décembre.*Cours : *Chapitre 9. Développements limités* J'ai sauté une grande partie de l'introduction du chapitre sur les notions de « petit  $o$  », « grand  $O$  » et équivalence de suites et de fonctions.

Je suis directement passé à l'obtention des premiers DL pour profiter des cours en présentiel - au cas où le confinement à mi-temps se poursuive.

**I - Développements limités** : Définition, Premier exemple, Interprétation géométrique, Opérations sur les développements limités.Exercices : 9.7, uniquement le DL de  $x \mapsto \ln(1+x)$  en 0.

□□□

---

Mercredi 9 décembre - 4h

---

DS n°2 - 2h

Cours :

**I - Développements limités** : Formule de Taylor-Young.Exercices : Fin du 9.7, début du 9.8 à terminer pour *vendredi 11 décembre*.