

CAHIER DE TEXTES 2017-2018

1 VENDREDI 15 JUIN

- Cours du chapitre 34 « Séries » :
 - Adaptation du théorème de la limite monotone aux séries à termes positifs. Comparaison par des inégalités. Comparaison par des équivalents.
 - Convergence absolue. La convergence absolue implique la convergence. Semi-convergence.
 - Comparaison par des grands O.
 - Règle de d'Alembert.
 - Théorème des séries alternées. Exemple d'étude de série avec développement asymptotique sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 33 « Isométries vectorielles et matrices orthogonales » : **8, 10-2)3), 12.**
- Exercices à préparer pour mardi :
 - Chapitre 33 « Isométries vectorielles et matrices orthogonales » : **13, 15.**
 - Chapitre 34 « Séries » : **1-1)2)3)4), 3-1)2).**

2 JEUDI 13 JUIN

- Cours du chapitre 34 « Séries » :
 - Série, sommes partielles. Convergence, divergence, somme, restes. Séries géométriques.
 - Condition nécessaire de convergence d'une série. Divergence grossière.
 - Lien suite-série.
 - Opérations sur les séries.
 - Séries de Riemann par comparaison série-intégrale.
- Exercices du chapitre 33 « Isométries vectorielles et matrices orthogonales » : **3, 4-2), 7, 14-1).**
- Exercices du chapitre 33 « Isométries vectorielles et matrices orthogonales » à préparer pour vendredi : **8, 10-2)3), 12.**

3 MERCREDI 12 JUIN

- Copies du devoir à la maison « Graphes aléatoires d'Erdős-Rényi » relevées. Distribution de la correction.
- Cours du chapitre 33 « Isométries vectorielles et matrices orthogonales » :
 - Rotations d'un plan euclidien orienté. Isométries vectorielles négatives d'un plan euclidien. Rotations de \mathbb{C} . Formule : $\langle u, v \rangle = \|u\| \cdot \|v\| \cos \theta$.
 - Produit vectoriel dans un espace euclidien orienté de dimension 3. Propriétés.
- Exercices du chapitre 33 « Isométries vectorielles et matrices orthogonales » : **2, 4-1).**
- Exercices du chapitre 33 « Isométries vectorielles et matrices orthogonales » à préparer pour jeudi : **3, 4-2), 7, 14-1).**

4 MARDI 12 JUIN

- Cours du chapitre 33 « Isométries vectorielles et matrices orthogonales » :
 - Signe d'une matrice orthogonale ou d'une isométrie vectorielle. Groupe spécial orthogonal.
 - Produit mixte.
 - Caractérisation des matrices orthogonales de taille 2.
- Exercices du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » : **16, 20–1)2)a)b), 27–2)3)a).**
- Exercices du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » à préparer pour mercredi : **24.**

5 VENDREDI 8 JUIN

- Cours du chapitre 33 « Isométries vectorielles et matrices orthogonales » :
 - Isométrie vectorielle/automorphisme orthogonal. Caractérisation par l'image d'une base. Groupe orthogonal.
 - Matrice orthogonale. Caractérisation par les colonnes. Lien avec les isométries vectorielles. Matrice de passage entre deux bases orthonormales. Groupe orthogonal.
- Exercices du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » : **9, 18, 22–2), 23, 26, 27–1).**
- Exercices du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » à préparer pour mardi : **16, 20, 27–2)3)a).**

6 JEUDI 7 JUIN

- Cours du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » : Distance d'un point à une partie non vide. Distance d'un point à un sous-espace vectoriel de dimension finie et lien avec la projection orthogonale. Distance d'un point à un hyperplan affine.
- Exercices du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » : **12–2), 13, 21, 22–1).**
- Exercices du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » à préparer pour vendredi : **18, 22–2), 23, 26.**

7 MERCREDI 6 JUIN

- Distribution du cours du chapitre 33 « Isométries vectorielles et matrices orthogonales » et de la feuille d'exercices associée, ainsi que du cours du chapitre 34 « Séries » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » :
 - Existence de bases orthonormales en dimension finie. Théorème de la base orthonormale incomplète.
 - Orthogonal d'une partie. Supplémentaire orthogonal d'un sous-espace vectoriel de dimension finie.
 - Vecteurs normaux à un hyperplan. Orientation d'un hyperplan par un vecteur normal dans un espace euclidien orienté.
 - Projection orthogonale, symétrie orthogonale réflexion. Expression d'un projeté orthogonal dans une base orthonormale. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » : **4, 7, 11–1).**
- Exercices du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » à préparer pour jeudi : **12–2), 13, 21.**

8 MARDI 5 JUIN

- Cours du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » :
 - Inégalité de Cauchy-Schwarz pour les variables aléatoires réelles.
 - Orthogonalité, familles orthogonales/orthonormales, parties orthogonales. Exemple sous forme d'exercice. Théorème de Pythagore, généralisation. Toute famille orthogonale de vecteurs non nuls est libre.
 - Coordonnées dans une base orthonormale. Expression du produit scalaire et de la norme en fonction des coordonnées dans une base orthonormale.
 - Algorithme d'orthonormalisation de Gram-Schmidt. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : **15, 18, 30**.
- Exercices du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » : **1, 3**.
- Exercices du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » à préparer pour mercredi : **4, 7, 11–1**).

9 VENDREDI 1^{ER} JUIN

- Cours du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : Loi hypergéométrique, espérance, variance. Approximation de la loi hypergéométrique par la loi binomiale.
- Cours du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » :
 - Produit scalaire. Produit scalaire canonique sur \mathbb{R}^n .
 - Norme, distance. Inégalité de Cauchy-Schwarz et cas d'égalité. Inégalité triangulaire et cas d'égalité.
- Exercices du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : **8, 23, 27, 28**.
- Exercices à préparer pour mardi :
 - Chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : **18, 30**.
 - Chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » : **1**.

10 JEUDI 31 MAI

- Distribution de la correction du devoir à la maison « Intersection des noyaux, somme des images » et du devoir à la maison « Graphes aléatoires d'Erdős-Rényi ».
- Cours du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : Inégalité de Markov. Inégalité de Bienaymé-Tchebychev. Loi faible des grands nombres.
- Exercices du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : **9, 19, 21–2), 24**.
- Exercices du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : **8, 23**.

11 MERCREDI 30 MAI

- Distribution du cours du chapitre 32 « Espaces préhilbertiens réels » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » :
 - Paire de variables aléatoires indépendantes, généralisation à un nombre fini quelconque de variables aléatoires. Somme de variables aléatoires indépendantes de lois binomiales. Indépendance des images de variables aléatoires indépendantes par des fonctions. Espérance d'un produit de variables aléatoires indépendantes.

- Variance d'une variable aléatoire réelle, écart-type. Formule de Huygens, condition nécessaire et suffisante de nullité, effet d'une transformation affine. Covariance de deux variables aléatoires réelles. Formule « $\text{cov}(X, Y) = E(XY) - E(X) E(Y)$ », variance d'une somme, lien avec l'indépendance. Variances usuelles.

- Exercices du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : **12, 13, 21–1**).
- Exercices du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » à préparer pour jeudi : **19, 21–2, 24**.

12 MARDI 29 MAI

- Cours du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : Loi conjointe d'un couple de variables aléatoires, lois marginales. Loi de l'image d'un couple de variables aléatoires par une fonction. Formule de transfert.
- Exercices du chapitre 30 « Déterminants » : **2, 13, 28–4)5**).
- Exercices du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : **1, 2, 5, 6**.
- Exercices du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » à préparer pour mercredi : **12, 13**.

13 VENDREDI 25 MAI

- Cours du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » :
 - Formule de transfert.
 - Loi uniforme. Loi de Bernoulli. Loi binomiale. Espérance sous forme d'exercice.
 - Loi conjointe d'un couple de variables aléatoires, lois marginales. Loi de l'image d'un couple de variables aléatoires par une fonction. Formule de transfert. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 30 « Déterminants » : **4–2)b), 7–2), 28–1)2**).
- Exercices du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : **11**.
- Exercices à préparer pour mardi :
 - Chapitre 30 « Déterminants » : **2, 13, 28–4)5**).
 - Chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » : **1**).

14 JEUDI 24 MAI

- Copies du devoir à la maison « Réduction de Jordan d'une matrice nilpotente » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Intersection des noyaux, somme des images ».
- Cours du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » :
 - Variable aléatoire. Système complet d'événements associé à une variable aléatoire. Loi d'une variable aléatoire, lois conditionnelles. Loi de l'image d'une variable aléatoire par une fonction.
 - Espérance d'une variable aléatoire réelle. Linéarité, positivité, croissance, inégalité triangulaire.
- Exercices du chapitre 30 « Déterminants » : **7–5), 20, 22**.
- Exercices du chapitre 30 « Déterminants » à préparer pour vendredi : **4–2)b), 7–2), 28–1)2**).

15 MERCREDI 23 MAI

- Cours du chapitre 30 « Déterminants » :
 - Cofacteurs, comatrice. Formule d'inversion. Déterminants de Vandermonde.
 - Déterminant d'un endomorphisme. Propriétés.
- Exercices du chapitre 30 « Déterminants » : **10, 12–2), 17–1), 19–1).**
- Exercices du chapitre 30 « Déterminants » à préparer pour jeudi : **7–5), 20, 22.**

16 MARDI 22 MAI

- Remise des copies du devoir à la maison « Euler-Maclaurin et la factorielle ».
- Distribution du cours du chapitre 31 « Variables aléatoires sur un espace probabilisé fini » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 30 « Déterminants » : Mineurs et développement par rapport à une ligne ou une colonne. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » : **17, 20.**
- Exercices du chapitre 30 « Déterminants » : **4–1)b)c)2)a), 5, 6, 7–3)4), 24.**
- Exercices du chapitre à préparer pour mercredi 30 « Déterminants » : **10, 12–2), 17–1).**

17 JEUDI 17 MAI

- Cours du chapitre 30 « Déterminants » :
 - Cycles et transpositions. Toute permutation peut être décomposée d'une et une seule manière à l'ordre près comme un produit de cycles disjoints. Toute permutation peut être décomposée comme un produit de transpositions.
 - Signature. Signature d'un cycle. Caractérisation des formes multilinéaires alternées par la signature.
 - Déterminant d'une famille de vecteurs dans une base. Toute forme n -linéaire alternée dans un espace vectoriel de dimension n est un multiple du déterminant dans une base donnée. Cas particulier des dimensions 2 et 3. Formule de changement de bases. Caractérisation des bases. Orientation d'un \mathbb{R} -espace vectoriel de dimension finie.
 - Déterminant d'une matrice carrée. Lien avec le déterminant d'une famille de vecteurs. Multilinéarité par rapport aux colonnes. Caractérisation de l'inversibilité. Déterminant d'une transposée. Déterminant d'un produit.
 - Exemple du polynôme caractéristique et lien avec les valeurs propres.
 - Déterminant d'une matrice triangulaire par blocs.
 - Calculs de déterminants par la méthode du pivot. Exemple sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » : **11–2), 12, 16, 22–1)2).**
- Exercices à préparer pour mardi :
 - Chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » : **17, 20.**
 - Chapitre 30 « Déterminants » : **4–1)b), 7–3).**

18 MARDI 15 MAI

- Copies du devoir à la maison « Euler-Maclaurin et la factorielle » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Réduction de Jordan d'une matrice nilpotente ».
- Distribution du cours du chapitre 30 « Déterminants » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » : Exemple d'un calcul de puissances matricielles après diagonalisation.
- Cours du chapitre 30 « Déterminants » :
 - Introduction informelle aux déterminants par les intuitions d'aire orientée et de volume orienté.
 - Application multilinéaire. Forme multilinéaire alternée. Propriétés.
 - Permutations, groupe symétrique. Support d'une permutation, permutations disjointes. Deux permutations disjointes commutent.
- Exercices du chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : **16**.
- Exercices du chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » : **6, 7, 9, 10–1), 11–1), 15**.
- Exercices du chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » à préparer pour jeudi : **11–2), 16**.

19 VENDREDI 11 MAI

- Remise des copies du devoir surveillé du samedi 5 mai.
- Cours du chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » :
 - Interprétation géométrique des blocs. Cas des projections et des symétries.
 - Matrice de passage, propriétés. Formule de changement de base pour un vecteur. Formule de changement de bases pour une application linéaire. Changement de bases et matrice J_r .
 - Matrices équivalentes, exemples fondamentaux. Caractérisation par le rang. Rang d'une transposée. Matrices extraites. Rang d'une matrice extraite. Caractérisation du rang par les matrices extraites inversibles.
 - Matrices semblables, exemple fondamental des matrices d'endomorphismes. Invariance de la trace par similitude. Trace d'un endomorphisme.
 - Brève introduction à la diagonalisation. Valeur propre, vecteur propre, sous-espace propre. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : **9, 27**.
- Exercices du chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » : **2–3)4), 4, 5**.
- Exercices à préparer pour mardi :
 - Chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : **16**.
 - Chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » : **6, 9, 10–1)**.

20 MERCREDI 9 MAI

- Remise des copies des devoirs à la maison « Inégalité de Bernstein et théorème de Mason-Stothers » et « L'intégrale de Dirichlet ».
- Cours du chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » :
 - Formule « $\text{Mat}_{\mathcal{B}, \mathcal{D}}(g \circ f) = \text{Mat}_{\mathcal{C}, \mathcal{D}}(g) \times \text{Mat}_{\mathcal{B}, \mathcal{C}}(f)$ ». Exemple sous forme d'exercice. Condition nécessaire et suffisante d'inversibilité de $\text{Mat}_{\mathcal{B}, \mathcal{C}}(f)$.
 - Condition nécessaire et suffisante d'inversibilité d'une matrice de Vandermonde.

— Interprétation géométrique des blocs.

- Exercices du chapitre 11, 33.
- Exercices du chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : 23, 24.
- Exercices du chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » : 1–1)2), 2–1).
- Exercices à préparer pour vendredi :
 - Chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : 9, 27.
 - Chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » : 2–3)4), 4.

21 SAMEDI 5 MAI

Devoir surveillé sur les chapitres 25 « Probabilités sur un univers fini », 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles », 27 « Intégration sur un segment » et 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 ».

22 VENDREDI 4 MAI

- Cours du chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : Formule de Stirling sous forme d'exercice.
- Cours du chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » :
 - Matrice d'une famille de vecteurs dans une base. Interprétation vectorielle de l'inversibilité. Rang.
 - Matrice d'une application linéaire dans un couple de bases. Exemples sous forme d'exercices. Cas de l'application linéaire canoniquement associée à une matrice dans les bases canoniques.
 - Formule « $\text{rg}(f) = \text{rg}(\text{Mat}_{\mathcal{B}, \mathcal{C}}(f))$ ». Formule « $\text{Mat}_{\mathcal{C}}(u(x)) = \text{Mat}_{\mathcal{B}, \mathcal{C}}(u) \times \text{Mat}_{\mathcal{B}}(x)$ ». Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 27 « Intégration sur un segment » : 31.
- Exercices du chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : 10, 18, 22.
- Exercices à préparer pour mercredi :
 - Chapitre 27 « Intégration sur un segment » : 11, 33.
 - Chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : 23, 24.
 - Chapitre 29 « Représentation matricielle des applications linéaires » : 1–1)2), 2–1).

23 JEUDI 3 MAI

- Remise des copies du devoir à la maison « Probabilités ».
- Cours du chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » :
 - Développement asymptotique d'une suite définie implicitement. Exemples sous forme d'exercices.
 - Formule de Wallis sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 27 « Intégration sur un segment » : 41.
- Exercices du chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : 4–1), 14.
- Exercices à préparer pour vendredi :
 - Chapitre 27 « Intégration sur un segment » : 31.
 - Chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : 10, 18.

24 MERCREDI 2 MAI

- Copies du devoir à la maison « Inégalité de Bernstein et théorème de Mason-Stothers » ou « L'intégrale de Dirichlet » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Euler-Maclaurin et la factorielle ».
- Distribution du cours du chapitre « Représentation matricielle des applications linéaires » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » :
 - Développement asymptotique d'une suite définie par récurrence. Exemple sous forme d'exercice.
 - Développement asymptotique d'une suite ou d'une fonction définie par une intégrale. Exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 27 « Intégration sur un segment » à préparer pour mercredi : **5-1), 9, 13-1)2), 14, 27, 32, 42-4)6).**
- Exercices à préparer pour jeudi :
 - Chapitre 27 « Intégration sur un segment » : **41.**
 - Chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : **4-1), 14.**

25 VENDREDI 13 AVRIL

- Distribution du cours du chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 28 « Analyse asymptotique de niveau 2 » : Étude de sommes par encadrement d'intégrales. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » : **10, 24.**
- Exercices du chapitre 27 « Intégration sur un segment » : **1-1)3), 4-2), 25, 30, 42-1)2)3).**
- Exercices du chapitre 27 « Intégration sur un segment » à préparer pour mercredi : **5-1), 9, 13-1)2), 14, 27, 32, 40, 42-4)6).**

26 JEUDI 12 AVRIL

- Exercices du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » : **12, 15-3).**
- Exercices du chapitre 27 « Intégration sur un segment » : **10, 26, 28.**
- Exercices à préparer pour vendredi :
 - Chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » : **10, 24.**
 - Chapitre 27 « Intégration sur un segment » : **1-1)3), 4-2).**

27 MERCREDI 11 AVRIL

- Copies du devoir à la maison « » relevées. Distribution de la correction et des devoirs à la maison « Inégalité de Bernstein et théorème de Mason-Stothers » et « L'intégrale de Dirichlet ».
- Cours du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » :
 - Théorème fondamental de l'analyse.
 - Intégrales d'une fonction paire/impair/périodique.
 - Intégration par parties. Changement de variable.

- Limites d'intégrales. Exemple sous forme d'exercice.
- Inégalité de Taylor-Lagrange. Exemple sous forme d'exercice.
- Sommes de Riemann pour une fonction continue par morceaux. Majoration en $\frac{1}{n}$ de l'erreur commise dans le cas \mathcal{C}^1 .
- Exercices du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » : **3, 5, 9, 23**.
- Exercices à préparer pour jeudi :
 - Chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » : **12, 15-3**).
 - Chapitre 27 « Intégration sur un segment » : **26**.

28 MARDI 10 AVRIL

- Remise des copies du devoir surveillé du mardi 3 avril.
- Cours du chapitre 27 « Intégration sur un segment » :
 - Continuité uniforme. Lien avec la continuité et la lipschitzianité. Théorème de Heine.
 - Fonction en escalier, subdivision adaptée. Intégrale d'une fonction en escalier. Linéarité, inégalité triangulaire, relation de Chasles, lien avec les parties réelle et imaginaire, positivité, croissance.
 - Fonction continue par morceaux, subdivision adaptée. Propriétés élémentaires. Distance uniforme. Approximation uniforme d'une fonction continue par morceaux par des fonctions en escalier.
 - Intégrale d'une fonction continue par morceaux. Linéarité, inégalité triangulaire, relation de Chasles, lien avec les parties réelle et imaginaire, fonctions égales « presque partout », positivité, croissance, positivité stricte.
 - Positivité stricte, nullité avec signe constant.
- Exercices du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » : **4, 6, 14, 15-1)2), 16, 19, 21-6)**.
- Exercices du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » à préparer pour mercredi : **3, 5, 23**.

29 VENDREDI 6 AVRIL

- Distribution du cours du chapitre 27 « Intégration sur un segment » et de la feuille d'exercices associée.
- 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » : Décomposition en éléments simples sur \mathbb{C} , sur \mathbb{R} . Partie polaire associée à un pôle simple. Exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre **29, 31**.
- Exercices du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » : **1-2)b), 2, 8**.
- Exercices du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » à préparer pour mardi : **6, 14, 16, 19, 21-6)**.

30 JEUDI 5 AVRIL

- Cours du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » :
 - Diviseurs communs. PGCD de deux polynômes. Idée fondamentale de l'algorithme d'Euclide. Les diviseurs communs de A et B sont exactement les diviseurs de $A \wedge B$. Algorithme d'Euclide. Associativité du PGCD, possibilité de factoriser par un diviseur commun. Relation de Bézout. Algorithme d'Euclide étendu.

- PGCD d'une famille finie de polynômes. Extension des résultats précédents.
 - Couple de polynômes premiers entre eux. Famille finie de polynômes premiers entre eux dans leur ensemble/deux à deux. Théorème de Bézout. Théorème de Gauss. Polynômes premiers entre eux et produit de polynômes.
 - PPCM de deux polynômes. Lien avec le PGCD. Exemple sous forme d'exercice.
 - Construction de l'ensemble $\mathbb{K}(X)$ des fractions rationnelles à coefficients dans \mathbb{K} . Structure de corps de $\mathbb{K}(X)$, structure d'espace vectoriel, identification des polynômes à des fractions rationnelles.
 - Forme irréductible d'une fraction rationnelle. Dérivée et degré. Fonction rationnelle, zéros et pôles d'une fraction rationnelle. Partie entière.
- Exercices du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » : **26, 27**.
 - Exercices à préparer pour vendredi :
 - Chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » : **29, 31**.
 - Chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » : **1-2)b**).

31 MARDI 3 AVRIL

- Remise des copies du devoir à la maison « Nombres de Bell, nombres de Catalan ».
- Devoir surveillé sur les chapitres 23 « Applications linéaires », 24 « Dénombrement » et 25 « Probabilités sur un univers fini ». Distribution de la correction.
- Cours du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » : Polynômes irréductibles de $\mathbb{R}[X]$, factorisation irréductible sur \mathbb{R} . Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » : **15, 19, 23**.
- Exercices du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » à préparer pour jeudi : **26, 27**.

32 VENDREDI 30 MARS

- Copies du devoir à la maison « Nombres de Bell, nombres de Catalan » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Probabilités ».
- Cours du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » : Théorème de d'Alembert-Gauss. Polynôme irréductible. Polynômes irréductibles de $\mathbb{C}[X]$, factorisation irréductible sur \mathbb{C} .
- Exercices du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » : **3, 11, 13, 21, 22, 24, 28**.
- Exercices du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » à préparer pour mardi : **15, 19, 23**.

33 JEUDI 29 MARS

- Distribution du cours du chapitre 26 « Arithmétique des polynômes et fractions rationnelles » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » : Indépendance de deux événements, d'un nombre quelconque d'événements.
- Exercices du chapitre 24 « Dénombrement » : **12**.
- Exercices du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » : **1, 6, 8**.
- Exercices du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » à préparer pour vendredi : **3, 13, 21**.

34 MERCREDI 28 MARS

- Cours du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » :
 - Probabilités conditionnelles. Formule des probabilités totales. Exemple sous forme d'exercice. Formules de Bayes.
 - Formule des probabilités composées. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 24 « Dénombrement » : **14, 17-2), 19-1).**
- Exercices à préparer pour jeudi :
 - Chapitre 24 « Dénombrement » : **12.**
 - Chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » : **1, 8.**

35 MARDI 27 MARS

- Remise des copies du devoir à la maison « Dimension maximale d'un sous-espace vectoriel de matrices nilpotentes ».
- Cours du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » :
 - Détermination d'une probabilité sur les événements élémentaires. Exemple sous forme d'exercice.
 - Probabilités conditionnelles.
- Exercices du chapitre 24 « Dénombrement » : **10, 11, 13, 15, 16, 17-1) 18, 20 21-3), 22-1), 23-2), 27, 28, 31, 32-1)2).**
- Exercices du chapitre 24 « Dénombrement » à préparer pour mercredi : **14, 17-2), 19-1).**

36 VENDREDI 23 MARS

- Cours du chapitre 24 « Dénombrement » : Utilisation de polynômes et fractions rationnelles pour calculer certaines sommes. Exemples sous forme d'exercices.
- Cours du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini » :
 - Vocabulaire des événements. Système complet d'événements.
 - Probabilité sur un univers fini. Probabilité uniforme. Propriétés.
- Exercices du chapitre 24 « Dénombrement » : **1-1)2)3)4), 5, 8, 9.**
- Exercices du chapitre 24 « Dénombrement » à préparer pour mardi : **10, 11, 15, 18, 21-3), 22-1), 23-2).**

37 JEUDI 22 MARS

- Cours du chapitre 24 « Dénombrement » :
 - Nombre de parties d'un ensemble fini. Interprétation combinatoire de la formule de symétrie et de la formule de Pascal.
 - Indicatrice d'un ensemble, propriétés.
 - Formule du crible.
- Exercices du chapitre 24 « Dénombrement » : **2-1), 3, 4-2)3), 6-1)2).**
- Exercices du chapitre 24 « Dénombrement » à préparer pour vendredi : **1-1)2)3)4), 5, 8, 9.**

38 MERCREDI 21 MARS

- Copies du devoir à la maison « Dimension maximale d'un espace vectoriel de matrices nilpotentes » relevées. Distribution de la
- Cours du chapitre 24 « Dénombrement » :
 - Cardinal d'un produit cartésien. Listes et nombre de p -listes d'un ensemble fini. Arrangements et nombre de p -arrangements d'un ensemble fini. Exemples sous forme d'exercices.
 - Nombre d'applications entre deux ensembles finis, nombre d'applications injectives, nombre de permutations d'un ensemble fini. Exemple sous forme d'exercice.
 - Combinaisons, nombre de p -combinaisons d'un ensemble fini. Nombre de k -listes strictement croissantes de $\llbracket 1, n \rrbracket$. Nombre de parties d'un ensemble fini. Exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » : **28, 54**.
- Exercices du chapitre 24 « Dénombrement » à préparer pour jeudi : **2-1), 3, 4-2)3), 6-1)2)**.

39 MARDI 20 MARS

- Remise des copies du devoir surveillé du samedi 17 mars.
- Distribution du cours du chapitre 25 « Probabilités sur un univers fini », de la feuille d'exercices associée et du devoir à la maison « Nombres de Bell, nombres de Catalan ».
- 24 « Dénombrement » :
 - Ensemble fini, cardinal. Équipotence et cardinal. Parties d'un ensemble fini. Effet d'une application sur le cardinal. Principe des tiroirs.
 - Analyse détaillée de deux exemples de problèmes de dénombrement. Exemples d'énumérations.
 - Cardinal d'une réunion, d'une réunion disjointe, d'une différence. Principe des bergers.
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » : **27, 34, 43, 44, 49, 52, 53**.
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » à préparer pour mercredi : **28, 54**.

40 SAMEDI 17 MARS

Devoir surveillé sur les chapitres 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » et 23 « Applications linéaires ». Distribution de la correction.

41 VENDREDI 16 MARS

- Cours du chapitre 23 « Applications linéaires » :
 - Caractérisation des symétries. Lien projecteur/symétrie.
 - Extension à un nombre fini quelconque de sous-espaces vectoriels de certains résultats sur les sommes de deux sous-espaces vectoriels.
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » : **23-1), 24, 35, 42, 45-1), 48**.
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » à préparer pour mardi : **27, 34, 44, 49**.

42 JEUDI 15 MARS

- Cours du chapitre 23 « Applications linéaires » : Projection, symétrie, propriétés. Exemple sous forme d'exercice. Caractérisation des projecteurs — sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » : **17, 20–1), 33, 41.**
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » à préparer pour vendredi : **23–1), 35, 45–1).**

43 MEcredi 14 MARS

- Cours du chapitre 23 « Applications linéaires » :
 - Détermination d'une application linéaire sur une base. Espaces vectoriels $\mathcal{L}(E, F)$, dimension. Anneaux $\mathcal{L}(E)$, groupes linéaires $GL(E)$. Détermination d'une application linéaire sur une somme directe.
 - Expression d'une forme linéaire comme combinaison linéaire dans une base en dimension finie. Hyperplan, définition par les formes linéaires, caractérisation géométrique comme supplémentaire d'une droite. Comparaison des équations d'un hyperplan. Intersection d'hyperplans.
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » : **7, 15, 19–1).**
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » à préparer pour jeudi : **17, 20–1), 33, 41.**

44 MARDI 13 MARS

- Remise des copies du devoir à la maison « Qualité numérique de l'interpolation de Lagrange ».
- Cours du chapitre 23 « Applications linéaires » : Rang d'une matrice, lien avec l'inversibilité. Invariance du rang d'une application linéaire par composition par un isomorphisme. Les opérations élémentaires préservent le rang. Algorithme du pivot. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » : **3, 6, 8, 13, 14, 18, 20–1), 31–1)2)4), 32, 38.**
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » à préparer pour mercredi : **7, 15, 19–1).**

45 VENDREDI 9 MARS

- Distribution du cours du chapitre 24 « Dénombrément », de la feuille d'exercices associée, de la correction du devoir à la maison facultatif « Développements limités » et du devoir à la maison « Dimension maximale d'un espace vectoriel de matrices nilpotentes ».
- Cours du chapitre 23 « Applications linéaires » :
 - Application linéaire de rang fini, rang. Inégalités sur le rang et cas d'égalité. Lien entre l'injectivité et la surjectivité pour des applications linéaires entre deux espaces vectoriels de mêmes dimensions finies. Inversibilité à gauche/droite d'un endomorphisme en dimension finie. Exemple sous forme d'exercice. Inversibilité à gauche/droite d'une matrice carrée.
 - Forme géométrique du théorème du rang. Théorème du rang. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » : **11, 24.**
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » : **1, 2–2)a)c), 11, 12.**
- Exercices du chapitre 23 « Applications linéaires » à préparer pour mardi : **3, 6, 14, 18, 38.**

46 JEUDI 8 MARS

- Cours du chapitre 23 « Applications linéaires » :
 - Structure affine de l'ensemble des solutions d'une équation linéaire.
 - Isomorphisme, automorphisme, espaces vectoriels isomorphes. Composition d'isomorphismes, réciproque d'un isomorphisme. Traduction de l'inversibilité en termes d'application linéaire canoniquement associée. Effet d'un isomorphisme sur la dimension. Classification des espaces vectoriels de dimension finie par leur dimension. Caractérisation de l'injectivité/surjectivité par l'image d'une base.
- Exercices du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » : **3-11), 6-1), 12-3), 23-1)4).**
- Exercices à préparer pour vendredi :
 - Chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » : **11, 24.**
 - Chapitre 23 « Applications linéaires » : **1, 2-2)a)c).**

47 MERCREDI 7 MARS

- Cours du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » : Asymptote au voisinage de $\pm\infty$. Exemple sous forme d'exercice.
- Cours du chapitre 23 « Applications linéaires » :
 - Application linéaire, endomorphisme, forme linéaire. Application linéaire canoniquement associée à une matrice. Formes coordonnées relativement à une base. Composition d'applications linéaires.
 - Image d'un sous-espace vectoriel par une application linéaire. Exemple sous forme d'exercice. Image d'un Vect par une application linéaire. Image d'une matrice.
 - Image réciproque d'un sous-espace vectoriel par une application linéaire. Noyau d'une application linéaire, caractérisation de l'injectivité. Noyau d'une matrice.
- Exercices du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » : **8-14)15)29)33)42)43), 12-1)2).**
- Exercices du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » à préparer pour jeudi : **3-11), 6-1), 12-3), 23-1)4).**

48 MARDI 6 MARS

- Remise des copies du devoir surveillé du vendredi 16 février.
- Copies du devoir à la maison « Qualité numérique de l'interpolation de Lagrange » relevées. Distribution de la correction.
- Cours du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » :
 - Domination pour les fonctions et les suites. Lien petit o /équivalence/grand O . Opérations sur les grands O .
 - Constante d'Euler.
 - Calculs de limites sous forme d'exercices.
 - Position locale d'une fonction par rapport à une tangente. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » : **2-1), 3-3)6)8)9), 4-1)3), 5, 8-1)2)3)4)5)6)7)8)9)10)11)12)13), 13-2)5), 19-1), 22-1).**
- Exercices du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » à préparer pour mercredi : **8-14)15)29)33)42)43), 12-1)2).**

49 VENDREDI 16 FÉVRIER

- Devoir surveillé sur les chapitres 19 « Limites d'une fonctions », 20 « Continuité » et 21 « Dérivabilité ». Distribution de la correction.
- Cours du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » : Équivalence pour les fonctions et les suites. Lien limite/équivalence, lien petit o /équivalence, lien développement limité/équivalence. Nouveaux équivalents usuels en 0. Opérations sur les équivalents. Exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 21 « Dérivabilité » : **13**.
- Exercices du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » : **3–1)2)**.
- Exercices du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » à préparer pour mardi : **2–1), 3–3)6)8)9), 4–1)3), 5, 8–1)2)3)4)5)6)7)8)9)10)11)12)13)**.

50 JEUDI 15 FÉVRIER

- Cours du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » : Composition de développements limités, inversion d'un développement limité. Nombreux exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 21 « Dérivabilité » : **22, 33**.
- Exercices à préparer pour vendredi :
 - Chapitre 21 « Dérivabilité » : **13**.
 - Chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » : **3–1)2)**.

51 MERCREDI 14 FÉVRIER

- Cours du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » :
 - Développements limités usuels. Dérivation des développements limités.
 - Produit de développements limités. Exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 21 « Dérivabilité » : **1–2), 32, 38, 39**.
- Exercices du chapitre 21 « Dérivabilité » à préparer pour jeudi : **22, 33**.

52 MARDI 13 FÉVRIER

- Remise des copies du devoir à la maison « Une formule d'Euler ».
- Cours du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » :
 - Développement limité d'une fonction paire/impair.
 - Primitivation des développements limités. Exemple de $\ln(1+x)$ et $\text{Arctan } x$.
 - Formule de Taylor-Young. Exemple de e^x et $\sin x$.
- Exercices du chapitre 20 « Continuité » : **15, 38**.
- Exercices du chapitre 21 « Dérivabilité » : **9–1)2), 25, 31, 37**.
- Exercices du chapitre 21 « Dérivabilité » à préparer pour mercredi : **1–2), 32, 38**.

53 VENDREDI 9 FÉVRIER

- Copies du devoir à la maison « Une formule d'Euler » relevées. Distribution de la correction.
- Cours du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » :
 - Négligeabilité pour les fonctions et les suites. Croissances comparées usuelles. Limites et petits o . Opérations sur les petits o .
 - Développements limités. On peut toujours se ramener à des développements limités au voisinage de 0. Exemple de $\frac{1}{1-x}$. Unicité des coefficients. Lien avec la continuité et la dérivabilité.
- Exercices du chapitre 20 « Continuité » : **33**.
- Exercices du chapitre 21 « Dérivabilité » : **20**.
- Exercices du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 » : **1-1)2)3)4)**.
- Exercices à préparer pour mardi :
 - Chapitre 20 « Continuité » : **15, 38**.
 - Chapitre 21 « Dérivabilité » : **9-1)2), 25, 37**.

54 JEUDI 8 FÉVRIER

- Distribution du cours du chapitre 22 « Analyse asymptotique de niveau 1 », de la feuille d'exercices associée et du devoir à la maison « Qualité numérique de l'interpolation de Lagrange ».
- Cours du chapitre 21 « Dérivabilité » :
 - Caractérisation des fonctions dérivables constantes/monotones.
 - Caractérisation des fonctions dérivables strictement monotones.
 - Fonction lipschitzienne. La lipschitzianité implique la continuité. Inégalité des accroissements finis.
 - Application de l'inégalité des accroissements finis à l'étude des suites récurrentes.
 - Théorème de la limite de la dérivée. Théorème du prolongement de classe \mathcal{C}^k .
- Exercices du chapitre 20 « Continuité » : **14, 28, 34**.
- Exercices du chapitre 21 « Dérivabilité » : **1-1), 2, 3**.
- Exercices à préparer pour vendredi :
 - Chapitre 20 « Continuité » : **33**.
 - Chapitre 21 « Dérivabilité » : **20**.

55 MERCREDI 7 FÉVRIER

- Cours du chapitre 21 « Dérivabilité » :
 - Dérivabilité en un point, nombre dérivé, tangente. Dérivabilité sur une réunion raisonnable d'intervalles. La dérivabilité implique la continuité. Caractérisation de la dérivabilité à partir des parties réelle et imaginaire. Dérivabilité à gauche/à droite en un point. Caractérisation de la dérivabilité en termes de dérivabilité à gauche et à droite.
 - Opérations sur la dérivabilité : combinaisons linéaires, produit, inverse, composée, réciproque.
 - Opérations sur la dérivabilité : combinaisons linéaires, produit, inverse, composée, réciproque.
 - Extremum local, point critique. Condition nécessaire pour un extremum local en un point intérieur.
 - Théorème de Rolle. Théorème des accroissements finis. Exemples sous forme d'exercices.

- Exercices du chapitre 20 « Continuité » : **10, 22**.
- Exercices à préparer pour jeudi :
 - Chapitre 20 « Continuité » : **14, 28, 34**.
 - Chapitre 21 « Dérivabilité » : **1–1), 2, 3**.

56 MARDI 6 FÉVRIER

- Remise des copies du devoir surveillé du samedi 27 janvier et du devoir à la maison « Exercices d’algèbre linéaire ».
- Distribution du cours du chapitre 21 « Dérivabilité » et de la feuille d’exercices associée.
- Cours du chapitre 20 « Continuité » : Pour une fonction continue, l’injectivité est équivalente à la stricte monotonie. Continuité d’une réciproque.
- Exercices du chapitre 20 « Continuité » : **1, 2–1)2)4), 11, 12, 18, 20, 21, 23, 24–1), 30, 31**.
- Exercices du chapitre 20 « Continuité » à préparer pour mercredi : **10, 22**.

57 JEUDI 1^{ER} FÉVRIER

- Copies du devoir à la maison « Exercices d’algèbre linéaire » relevées. Distribution de la correction.
- Cours du chapitre 20 « Continuité » :
 - Retour sur la notion d’intervalle. Théorème des valeurs intermédiaires — version antécédent et version image d’un intervalle. Théorème strictement monotone des valeurs intermédiaires.
 - Théorème des bornes atteintes.
- Exercices du chapitre 19 « Limites d’une fonctions » : **3–7)8), 8, 9**.
- Exercices du chapitre 20 « Continuité » à préparer pour mardi : **1, 2–1)2)4), 11, 18, 20, 21**.

58 MERCREDI 31 JANVIER

- Distribution du cours du chapitre 20 « Continuité », de la feuille d’exercices associée et du devoir à la maison « Une formule d’Euler ».
- Cours du chapitre 19 « Limites d’une fonctions » :
 - Cas particuliers de définitions de la limite sous forme d’exercice. Unicité de la limite. Toute fonction qui possède une limite finie en un point est bornée au voisinage de ce point. Premiers exemples epsilonques sous forme d’exercices.
 - Limite à gauche/à droite en un point. Caractérisation de la limite en termes de limite à gauche/à droite.
 - Composition de limites.
 - Limites et inégalités strictes/larges.
 - Caractérisation séquentielle de la limite.
 - Théorème d’encadrement/de minoration/de majoration.
 - Théorème de la limite monotone.
 - Brève extension au cas des fonctions complexes.
- Cours du chapitre 20 « Continuité » :

- Continuité en un point ou sur une réunion raisonnable d'intervalles. Caractérisation de la continuité à partir des parties réelle et imaginaire. Continuité en un point à gauche/à droite. Caractérisation de la limite en un point en fonction des limites à gauche/à droite.
- Prolongement par continuité en un point.
- Opérations sur la continuité.
- Caractérisation séquentielle de la continuité. Équation fonctionnelle des fonctions linéaires.
- Exercices du chapitre 19 « Limites d'une fonctions » : **2-4)5), 3-4)5)6), 4-1)3).**
- Exercices du chapitre 19 « Limites d'une fonctions » à préparer pour jeudi : **3-7)8), 8, 9.**

59 MARDI 30 JANVIER

- Cours du chapitre 19 « Limites d'une fonctions » :
 - Adhérence d'une partie dans $\overline{\mathbb{R}}$ de \mathbb{R} . Propriété vraie au voisinage d'un point.
 - Définition générale de la limite d'une fonction réelle en un point. Cas particuliers sous forme d'exercice. Unicité de la limite. Toute fonction qui possède une limite finie en un point est bornée au voisinage de ce point. Premiers exemples epsilonesques sous forme d'exercices.
 - Limite à gauche/à droite en un point. Caractérisation de la limite en termes de limite à gauche/à droite.
 - Composition de limites.
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : **31, 43, 44.**
- Exercices du chapitre 19 « Limites d'une fonctions » : **1-1)2)3), 2-1)2)3), 3-1)2)3).**
- Exercices du chapitre 19 « Limites d'une fonctions » à préparer pour mercredi : **2-4)5), 3-4)5)6).**

60 SAMEDI 27 JANVIER

Devoir surveillé sur les chapitres 17 « Polynômes » et 18 « Structure d'espace vectoriel ». Distribution de la correction.

61 VENDREDI 26 JANVIER

- Cours du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : Caractérisation de la supplémentarité en dimension finie.
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : **13, 20, 40, 42, 45, 47-1)2)4).**
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » à préparer pour mardi : **31, 43, 44.**

62 JEUDI 25 JANVIER

- Cours du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : Sous-espaces vectoriels supplémentaires. Exemples sous forme d'exercice. Existence de supplémentaires en dimension finie.
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : **19, 28, 30.**
- 18 « Structure d'espace vectoriel » à préparer pour vendredi : **42, 45, 47-1)2).**

63 MERCREDI 24 JANVIER

- Cours du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » :
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : 15–2), 18, 26–5), 29.
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » à préparer pour jeudi : 19, 28, 30.

64 MARDI 23 JANVIER

- Remise des copies du devoir à la maison « Le théorème de Block-Thielmann ».
- Distribution du cours du chapitre 19 « Limites d'une fonctions » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » :
 - En dimension n , toute partie libre possède au plus n éléments et toute partie génératrice en possède au moins n . En dimension n , une famille de n vecteurs est libre si et seulement si elle est génératrice.
 - Rang d'une famille finie de vecteurs, caractérisation de la liberté.
 - Dimension d'un sous-espace vectoriel en dimension finie. Dimension du produit de deux espaces vectoriels de dimension finie. Dimension d'un \mathbb{C} -espace vectoriel de dimension finie en tant que \mathbb{R} -espace vectoriel.
 - Matrice d'une famille de vecteurs dans une base. Caractérisation des bases. Caractérisation des matrices inversibles en termes de lignes/colonnes.
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : 5, 12, 14, 15–1), 16, 22–2), 24, 26–1), 27.
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » à préparer pour mercredi : 15–2), 18, 26–5).

65 VENDREDI 19 JANVIER

- Copies du devoir à la maison « Le théorème de Block-Thielmann » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Exercices d'algèbre linéaire ».
- Cours du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » :
 - Base, coordonnées. Bases canoniques de \mathbb{K}^n , $\mathcal{M}_{n,p}(\mathbb{K})$, $\mathbb{K}_n[X]$ et $\mathbb{K}[X]$. Exemples sous forme d'exercices.
 - Espace vectoriel de dimension finie. Dans un espace vectoriel engendré par n vecteurs, toute famille de $n + 1$ vecteurs est liée. Algorithme de la base incomplète. Théorème de la base incomplète/extraite.
 - Dimension d'un espace vectoriel de dimension finie. Dimensions de \mathbb{K}^n , $\mathbb{K}_n[X]$, $\mathbb{K}[X]$ et $\mathcal{M}_{n,p}(\mathbb{K})$.
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : 6–3), 11.
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » à préparer pour mardi : 5, 12, 14, 16, 22–2).

66 JEUDI 18 JANVIER

- Cours du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : Famille libre/liée d'un nombre fini de vecteurs, vecteurs colinéaires. Exemples sous forme d'exercices. Toute famille échelonnée en degré de polynômes non nuls est libre. Famille libre/liée d'un nombre quelconque de vecteurs. Propriétés : inclusion, ajout.
- Exercices du chapitre 17 « Polynômes » : 39, 40.
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : 6–1)2), 7.
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » à préparer pour vendredi : 6–3), 11.

67 MERCREDI 17 JANVIER

- Cours du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » :
 - Intersection de sous-espaces affines.
 - Sous-espace vectoriel engendré par une partie, définition comme ensemble des combinaisons linéaires et caractérisation comme plus petit sous-espace vectoriel contenant cette partie. Propriétés des Vect : inclusion, suppression, substitution.
 - Famille génératrice. Propriétés : inclusion, suppression, substitution. Exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : **1–2)3)4), 3–1)2)3)4)5)6)7)8).**
- Exercices à préparer pour jeudi :
 - Chapitre 17 « Polynômes » : **39, 40.**
 - Chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » : **6–1)2), 7.**

68 MARDI 16 JANVIER

- Remise des copies du devoir à la maison « Une arithmétique nouvelle au service de Mordell ».
- Cours du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » :
 - Sous-espace vectoriel, définition et caractérisation. Ensemble des solutions d'un système linéaire homogène. Exemples sous forme d'exercices. Intersection de sous-espaces vectoriels.
 - Sous-espace affine, direction. Ensemble des solutions d'un système linéaire. Caractérisation des sous-espaces affines par leur direction et un point.
- Exercices du chapitre 17 « Polynômes » : **20, 21, 22–1)c)d), 28–8), 29, 32, 33–1) 35, 36–1), 37.**
- Exercices du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » à préparer pour mercredi : **1–2)3)4).**

69 VENDREDI 12 JANVIER

- Cours du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel » :
 - Espace vectoriel. Exemples : \mathbb{K} , espaces vectoriels produits dont \mathbb{K}^n , $\mathcal{M}_{n,p}(\mathbb{K})$, $\mathbb{K}[X]$, espaces vectoriels de fonctions dont \mathbb{R}^I et $\mathbb{R}^{\mathbb{N}}$.
 - Combinaisons linéaires d'un nombre fini de vecteurs. Exemples sous forme d'exercices. Famille presque nulle de scalaires. Combinaisons linéaires d'un nombre quelconque de vecteurs.
- Exercices du chapitre 17 « Polynômes » : **22–1)a)b), 28–4).**
- Exercices du chapitre 17 « Polynômes » à préparer pour mardi : **21, 22–1)c)d), 29, 35, 36–1).**

70 JEUDI 11 JANVIER

- Distribution de la correction du devoir à la maison « Une arithmétique nouvelle au service de Mordell ».
- Cours du chapitre 17 « Polynômes » :
 - Polynômes annulateurs d'une matrice carrée. Utilisation en vue de l'inversion et du calcul des puissances. Exemple sous forme d'exercice.
 - Polynômes de Lagrange associés à une famille finie de nombres complexes. Polynôme d'interpolation de Lagrange de degré minimal.
- Exercices du chapitre 17 « Polynômes » à préparer pour jeudi : **17, 23–2), 24–1), 28–1)6), 31–1)3)4).**
- Exercices du chapitre 17 « Polynômes » à préparer pour vendredi : **34.**

71 MERCREDI 10 JANVIER

- Copies du devoirs à la maison « Une arithmétique nouvelle au service de Mordell » relevées.
- Cours du chapitre 17 « Polynômes » :
 - Factorisation « par les racines ». Nombre maximal de racines comptées avec multiplicité. Le polynôme nul est le seul polynôme qui possède une infinité de racines. Identification polynôme/fonction polynomiale.
 - Polynôme scindé. Relations coefficients-racines. Exemples d'utilisation des relations coefficients-racines.
- Exercices du chapitre 17 « Polynômes » à préparer pour mercredi : 4, 5, 11-2), 23-1).
- Exercices du chapitre 17 « Polynômes » à préparer pour jeudi : 17, 23-2), 24-1), 28-1), 31-1)3)4).

72 MARDI 9 JANVIER

- Remise des copies du devoir à la maison « Triplets pythagoriciens et autres délices matriciels ».
- Remise des copies du devoir surveillé du mercredi 20 décembre 2017.
- Distribution du cours du chapitre 18 « Structure d'espace vectoriel », de la feuille d'exercices associée et du devoir à la maison « Le théorème de Block-Thielmann ».
- Cours du chapitre 17 « Polynômes » :
 - Divisibilité, propriétés. Théorème de la division euclidienne.
 - Reste de la division euclidienne par $X - \lambda$. Racine d'un polynôme, multiplicité. Formule de Taylor polynomiale. Utilisation des dérivées successives pour le calcul d'une multiplicité. Racines complexes d'un polynôme réel.
- Exercices du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » : 15-2), 19-1), 20, 23, 27, 28.
- Exercices du chapitre 17 « Polynômes » : 7, 10-1)3), 11-1), 14, 15.
- Exercices du chapitre 17 « Polynômes » à préparer pour mercredi : 4, 5, 11-2).

73 VENDREDI 22 DÉCEMBRE

- Cours du chapitre 17 « Polynômes » : Polynôme, identification polynomiale. Anneau $\mathbb{K}[X]$. Notation polynomiale. Formule de Vandermonde. Degré, degré d'une somme, d'un produit. Intégrité de $\mathbb{K}[X]$. Composition des polynômes, degré d'une composée. Dérivées successives, degré, formule de Leibniz. Évaluation polynomiale, fonction polynomiale.
- Exercices du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » à préparer pour mardi : 15-2), 19-1), 20, 23, 27, 28.

74 JEUDI 21 DÉCEMBRE

- Cours du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » : Complément hors programme sur les anneaux $\frac{\mathbb{Z}}{n\mathbb{Z}}$.
- Exercices du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » à préparer pour jeudi : 11-2)3), 14, 15-1), 17, 18, 30.

75 MERCREDI 20 DÉCEMBRE

Devoir surveillé sur les chapitres 14 « Arithmétique des entiers relatifs », 15 « Matrices et systèmes linéaires » et 16 « Structures de groupe et d'anneau ». Distribution de la correction.

76 MARDI 19 DÉCEMBRE

- Remise des copies du devoir à la maison « Équations de Mordell ».
- Distribution du cours du chapitre 17 « Polynômes » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » :
 - Anneau. Règles usuelles de calcul, formule du binôme, formule « $a^n - b^n$ ». Centre de $\mathcal{M}_n(\mathbb{K})$. Anneau intègre. Groupe des inversibles d'un anneau. Sous-anneau, caractérisation. Exemples sous forme d'exercices. Corps. Exemple sous forme d'exercice.
 - Construction matricielle de \mathbb{C} .
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : **1, 7, 10, 13–8), 21–3)4)**.
- Exercices du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » : **1, 7, 8, 11-1)**.
- Exercices du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » à préparer pour jeudi : **11–2)3), 14–1), 15–1), 17, 18**.

77 VENDREDI 15 DÉCEMBRE

- Cours du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » :
 - Élément neutre. Inversibilité, inverse, propriétés. Partie stable par une loi interne.
 - Groupe. Groupe symétrique d'un ensemble non vide. Sous-groupe, caractérisation. Exemples sous forme d'exercices. Groupe produit.
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : **21–2), 23–1)d)f)2)a)**.
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » à préparer pour mardi : **1, 7, 10, 13–8), 21–3)4)**.

78 JEUDI 14 DÉCEMBRE

- Copies du devoir à la maison « Équations de Mordell » relevées. Distribution de la correction.
- Cours du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : Inversibilité d'une matrice triangulaire. Tout système triangulaire à coefficients diagonaux non nuls possède une et une seule solution.
- Cours du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » : Loi interne, magma. Commutativité, associativité.
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : **6–1), 15, 21–1), 23–1)a)**.
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » à préparer pour vendredi : **21–2), 23–1)d)f)2)a)**.

79 MERCREDI 13 DÉCEMBRE

- Distribution du devoir à la maison « Triplets pythagoriciens et autres délices matriciels ».
- Cours du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » :
 - Matrice inversible, inverse. Système de Cramer. Caractérisation de l'inversibilité en termes de systèmes linéaires. Utilisation de l'algorithme du pivot pour l'inversibilité et l'inversion. Exemples sous forme d'exercices.
 - Matrices inversibles de taille 2. Formules de Cramer.
 - Opérations sur les matrices inversibles. Les opérations élémentaires sont des produits par des matrices inversibles. Application de l'algorithme du pivot à l'inversibilité et à l'inversion.
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : **5, 13–3), 17–3)**.
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » à préparer pour jeudi : **6–1), 15, 21–1), 23–1)a)**.

80 MARDI 12 DÉCEMBRE

- Remise des copies du devoir à la maison « Une bijection explicite de \mathbb{N} sur \mathbb{Q} ».
- Cours du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » :
 - Notation Vect. Exemples sous forme d'exercices. Rappels sur les droites du plan et les plans de l'espace.
 - Opérations élémentaires et algorithme du pivot. Exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **33–4), 34, 37, 42.**
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : **3, 4, 13–1)6).**
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » à préparer pour mercredi : **5, 13–3), 17–3).**

81 VENDREDI 8 DÉCEMBRE

- Distribution du cours du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » :
 - Associativité et bilinéarité du produit matriciel, matrice identité. Calculs élémentaires sous forme d'exercices. Formule du binôme, formule « $A^k - B^k$ ». Produit par blocs.
 - Transposition, linéarité, involutivité, effet sur un produit. Matrice symétrique/antisymétrique.
 - Trace d'une matrice carrée, linéarité, effet sur un produit.
 - Systèmes linéaires, écriture matricielle. Principe « Solution particulière + solution générale de l'équation homogène ».
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » à préparer pour vendredi : **13, 30–1), 35–1)2).**
- Exercices à préparer pour mardi :
 - Chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **33–4), 37.**
 - Chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : **3, 4, 13–1)6).**

82 JEUDI 7 DÉCEMBRE

- Cours du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » :
 - Matrices, coefficients, lignes, colonnes, matrices carrées. Addition et multiplication par un scalaire.
 - Produit matriciel. Précautions diverses sur le produit matriciel.
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **29, 38, 40.**
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » à préparer pour vendredi : **13, 30–1), 35–1)2).**

83 MERCREDI 6 DÉCEMBRE

- Cours du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » :
 - Unicité de la factorisation première, valuations p -adiques. Propriétés des valuations p -adiques.
 - Petit théorème de Fermat.
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **21, 22, 24, 28, 32–3), 33–2)3).**
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » à préparer pour jeudi : **29, 38, 40.**

84 MARDI 5 DÉCEMBRE

- Remise des copies du devoir surveillé du samedi 2 décembre.
- Copies du devoir à la maison « Une bijection de \mathbb{N} sur \mathbb{Q} » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Équations de Mordell ».
- Distribution du cours du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » :
 - Entiers premiers entre eux et produit d'entiers. Forme irréductible d'un rationnel.
 - PPCM de deux entiers. Lien avec le PGCD.
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **5, 6, 7, 8, 10-1), 12, 14-1)2), 32-1), 33-1).**
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » à préparer pour mercredi : **28, 32-3), 33-2)3).**

85 SAMEDI 2 DÉCEMBRE

Devoir surveillé sur les chapitres 10 « Compléments sur les réels », 11 « Limite d'une suite » et 12 « Injections, surjections, bijections ». Distribution de la correction.

86 VENDREDI 1^{ER} DÉCEMBRE

- Cours du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » :
 - Diviseurs communs. PGCD de deux entiers. Idée fondamentale de l'algorithme d'Euclide. Les diviseurs communs de a et b sont exactement les diviseurs de $a \wedge b$. Algorithme d'Euclide. Relation de Bézout. Algorithme d'Euclide étendu. Associativité du PGCD, possibilité de factoriser par un diviseur commun.
 - PGCD d'une famille finie d'entiers relatifs. Extension des résultats précédents.
 - Couple d'entiers premiers entre eux. Famille finie d'entiers premiers entre eux dans leur ensemble/deux à deux. Théorème de Bézout. Théorème de Gauss.
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **1, 2, 3, 4-1).**
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » à préparer pour mardi : **5, 6, 7, 10-1), 12.**

87 JEUDI 30 NOVEMBRE

- Cours du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » :
 - Crible d'Ératosthène.
 - Théorème de la division euclidienne.
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **20-2).**
- Exercices du chapitre 13 « Relations binaires » : **6.**
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » à préparer pour vendredi : **1, 2, 3, 4-1).**

88 MERCREDI 29 NOVEMBRE

- Cours du chapitre 13 « Relations binaires » : Relation d'ordre. Relation d'ordre strict associé. Majorants/minorants d'une partie, plus grand/petit élément, borne supérieure/inférieure.
- Cours du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » :
 - Relation de divisibilité, propriétés.
 - Relation de congruence modulo un entier naturel, propriétés.
 - Nombre premier. Existence de la factorisation première. Infinité de l'ensemble des nombres premiers.
- Exercices du chapitre 13 « Relations binaires » : **1, 5**.
- Exercices à préparer pour jeudi :
 - Chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **20–2**).
 - Chapitre 13 « Relations binaires » : **6**.

89 MARDI 28 NOVEMBRE

- Remise des copies du devoir à la maison « Séries de Engel ». Distribution de la correction et du devoir à la maison « Une bijection explicite de \mathbb{N} sur \mathbb{Q} ».
- Cours du chapitre 13 « Relations binaires » : Relation d'équivalence. Classes d'équivalence, ensemble quotient.
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **3–3), 5, 8–3), 18–2), 19, 20–1)**.
- Exercices du chapitre 13 « Relations binaires » à préparer pour mercredi : **1**.

90 VENDREDI 24 NOVEMBRE

- Copies du devoir à la maison « Séries de Engel » relevées.
- Cours du chapitre 13 « Relations binaires » : Relation binaire. Réflexivité, transitivité, symétrie, antisymétrie. Éléments comparables, relation totale.
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **8–2), 16, 17, 18–1)**.
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » à préparer pour mardi : **3–3), 5, 18–2), 19**.

91 JEUDI 23 NOVEMBRE

- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **3–1), 4–7)9), 12, 13, 14**.
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » à préparer pour vendredi : **8–2), 16**.

92 MERCREDI 22 NOVEMBRE

- Distribution du cours des chapitres 13 « Relations binaires » et 14 « Arithmétique des entiers relatifs » et des feuilles d'exercices associées.
- Cours du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » :
 - Bijectivité de la réciproque d'une bijection. Image directe par f^{-1} et image réciproque par f . Retour sur le TVI strictement monotone.

— Présentation informelle de quelques paradoxes de l'équipotence.

- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **52**.
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **4-1)2)3), 7-1)2)3), 10**.
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » à préparer pour jeudi : **3-1), 4-7), 12, 13**.

93 MARDI 21 NOVEMBRE

- Remise des copies du devoir à la maison « Un minimum qui vient tout compliquer ».
- Cours du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » :
 - Surjectivité. Composée de surjections (sous forme d'exercice).
 - Bijectivité. Réciproque. Composée de bijections.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **16, 29, 30, 36, 37, 47-2)**.
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **1**.
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » à préparer pour mercredi : **4-1)2)3), 7-1)2)3), 10**.

94 VENDREDI 17 NOVEMBRE

- Cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » : Théorème de Bolzano-Weierstrass (cas complexe).
- Cours du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » :
 - Fonction/application, ensemble de définition, ensemble d'arrivée, image et antécédents d'un point.
 - Image directe d'une partie par une application, image d'une application. Expression « à valeurs dans ».
 - Image réciproque d'une partie par une application.
 - Vocabulaire usuel : famille, composée, identité, restriction, prolongement.
 - Injectivité. Composée d'injections (sous forme d'exercice). Si $g \circ f$ est injective, alors f l'est aussi. Toute fonction strictement monotone est injective.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **34, 35, 51**.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » à préparer pour mardi : **16, 29, 36, 37, 47-2), 52**.

95 JEUDI 16 NOVEMBRE

- Remise des copies du devoir surveillé du vendredi 10 novembre.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **25, 26, 40-1)2), 47-1)b)**.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » à préparer pour vendredi : **34, 35, 51**.

96 MERCREDI 15 NOVEMBRE

- Copies du devoir à la maison « Un minimum qui vient tout compliquer » relevées. Distribution de la correction.
- Cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » :
 - Caractérisation séquentielle de la borne supérieure. Caractérisation séquentielle de la densité. L'ensemble des décimaux est dense dans \mathbb{R} . Développements décimaux illimités.
 - Extension des résultats du chapitre aux suites complexes.
 - Théorème de Bolzano-Weierstrass (cas réel).
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **13, 22–3), 32, 47–1)a).**
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » à préparer pour jeudi : **26, 40–1)2), 47–1)b).**

97 MARDI 14 NOVEMBRE

- Remise des copies du devoir à la maison « Calcul intégral de début d'année ».
- Distribution du devoir à la maison « Séries de Engel ».
- Cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » : Monotonie d'une suite définie par une relation « $u_{n+1} = f(u_n)$ ». Théorème « $f(\ell) = \ell$ ». Exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **9, 15, 18, 19, 21, 22–1)2), 31.**
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » à préparer pour mercredi : **13, 22–3), 32.**

98 VENDREDI 10 NOVEMBRE

- Devoir surveillé sur les chapitres 7 « Introduction à la décomposition en éléments simples », 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » et 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires ». Distribution de la correction.
- Cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » :
 - Théorème d'encadrement. Produit d'une suite bornée par une suite de limite nulle. Limite d'une suite géométrique. Comparaison exponentielles/factorielles.
 - Théorème de la limite monotone.
 - Suites adjacentes. Théorème des suites adjacentes. Exemple sous forme d'exercice.
 - Partie de \mathbb{R} stable par une fonction. Existence et unicité d'une suite définie par une relation « $u_{n+1} = f(u_n)$ ». Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **3, 12–1)2).**
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » à préparer pour mardi : **9, 15, 18, 19.**

99 JEUDI 9 NOVEMBRE

- Remise des copies du devoir à la maison « Équations différentielles ».
- Distribution du cours du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » :
 - Quelques opérations sur les limites sous forme d'exercices.
 - Limites et inégalités larges.

- Suites extraites. Limite d'une suite extraite. Si : $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_{2n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} u_{2n+1} = \ell$, alors : $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \ell$.
Application à la démonstration qu'une limite n'existe pas.
- Théorème de minoration/de majoration.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **1-2)d)e)**, 7.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » à préparer pour vendredi : **3, 12-1)2)**.

100 MERCREDI 8 NOVEMBRE

- Cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » :
 - Suites définies explicitement par une fonction ou implicitement par une relation de récurrence simple.
 - Voisinage d'un point de $\overline{\mathbb{R}}$ dans \mathbb{R} . Définitions de la limite. Unicité. Convergence/divergence. Toute suite convergente est bornée. Exemples sous forme d'exercices.
 - Opérations sur les limites (début). Composition d'une limite de fonction et d'une limite de suite.
 - Limites et inégalités strictes.
- Exercices du chapitre 10 « Compléments sur les réels » : **6-2)a)3)b)**.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **1-2)a)b)c)**, 4.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » à préparer pour jeudi : **1-2)d)e)**, 7.

101 MARDI 7 NOVEMBRE

- Copies du devoir à la maison « Calcul intégral de début d'année » et du devoir à la maison facultatif « Équations différentielles » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Un minimum qui vient tout compliquer ».
- Distribution du cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 10 « Compléments sur les réels » : Partie dense dans \mathbb{R} . Exemples de \mathbb{Q} et $\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$.
- Cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » : Vocabulaire usuel sur les suites. Propriété vraie à partir d'un certain rang.
- Exercices du chapitre 10 « Compléments sur les réels » : **1, 2, 4, 5-1)2)3)4), 6-1)**, 8.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **1-1)**, 2.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » à préparer pour mercredi : **1-2)a)b)c)**, 4.

102 VENDREDI 20 OCTOBRE

- Cours du chapitre 10 « Compléments sur les réels » :
 - Borne supérieure/inférieure. Lien avec le maximum/minimum. Opérations sur les bornes supérieures/inférieures.
 - Propriété de la borne supérieure/inférieure.
 - Droite achevée $\overline{\mathbb{R}}$.
 - Partie entière.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **8, 18, 19**.
- Exercices du chapitre 10 « Compléments sur les réels » à préparer pour mardi : **1, 2, 4, 6-1)2)a)3)b)**, 8.

103 JEUDI 19 OCTOBRE

- Distribution du cours du chapitre 10 « Compléments sur les réels » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 10 « Compléments sur les réels » :
 - Partie majorée/minorée de \mathbb{R} , majorant/minorant.
 - Plus grand/petit élément, unicité.
 - Toute partie non vide de \mathbb{N} possède un plus grand élément. Toute partie non vide majorée de \mathbb{N} possède un plus grand élément.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **10-1), 14, 17**.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » à préparer pour vendredi : **8, 18**.

104 MERCREDI 18 OCTOBRE

- Cours du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » :
 - Solution particulière d'une équation : $ay'' + by' + cy = Ae^{\lambda x}$. Exemples sous forme d'exercices.
 - Suites arithmético-géométriques.
 - Suites récurrentes linéaires homogènes d'ordre 2, cas complexe et réel. Exemples sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **6-2), 9-4)7), 12-1), 17-1)**.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » à préparer pour jeudi : **10-1), 14, 17, 19**.

105 MARDI 17 OCTOBRE

- Remise des copies du devoir à la maison « L'ensemble de Mandelbrot ».
- Cours du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : Équations différentielles homogènes : $ay'' + by' + cy = 0$, cas complexe puis cas réel. Exemples sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : **7-9), 8, 13, 15-1)2)3)**.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **1-1)3), 2-3)4), 6-1)**.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » à préparer pour mercredi : **6-2)**.

106 VENDREDI 13 OCTOBRE

- Cours du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » :
 - Introduction à la linéarité et aux équations linéaires. Principe « solution particulière + solution générale de l'équation homogène ». Principe de superposition.
 - Équations différentielles homogènes : $y' + a(x)y = 0$.
 - Équations différentielles : $y' + a(x)y = b(x)$. Méthode de variation de la constante. Existence et unicité de la solution d'un problème de Cauchy. Principe de superposition. Exemple sous forme d'exercice. Solution particulière d'une équation : $y' + ay = Ae^{\lambda x}$. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : **3-1)c), 7-5)6), 9-2), 12**.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **1-2)5)**.
- Exercices à préparer pour mardi :
 - Chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : **8, 13, 15-1)2)**.
 - Chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **1-1), 2-3)**.

107 JEUDI 12 OCTOBRE

- Cours du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : Exemples de changements de variable sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : 7–1)2)3)4), 9–1)3)a)4)6), 10–1).
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » à préparer pour vendredi : 3–1)c), 7–5)6), 9–2), 12.

108 MERCREDI 11 OCTOBRE

- Copies du devoir à la maison « L'ensemble de Mandelbrot » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Calcul intégral de début d'année ».
- Distribution du cours du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » :
 - Primitivation de fonctions trigonométriques par linéarisation. Primitivation des fractions rationnelles par utilisation de leur décomposition en éléments simples.
 - Fonction complexe continue. Intégrale d'une fonction complexe continue sur un segment. Linéarité, relation de Chasles, inégalité triangulaire, et pour les fonctions réelles, positivité, positivité stricte et croissance.
 - Théorème fondamental de l'analyse.
 - Fonction complexe de classe \mathcal{C}^1 . Intégration par parties. Exemples sous forme d'exercices.
 - Changement de variable.
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : 1, 4–1).
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » à préparer pour jeudi : 7–1)2)3)4), 9–1)4)6).

109 MARDI 10 OCTOBRE

- Remise des copies du devoir surveillé du samedi 7 octobre.
- Cours du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » :
 - Primitives d'une fonction complexe, unicité à constante additive près.
 - Primitivation des fonctions de la forme $f' \times g' \circ f$. Primitivation des fonctions $x \mapsto \frac{1}{ax^2 + bx + c}$ avec discriminant négatif. Primitivation des fonctions $x \mapsto e^{ax} \cos(bx)$ et $x \mapsto e^{ax} \sin(bx)$.
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : 33, 37–5), 39–1)3)4), 41.
- Exercices du chapitre 7 « Introduction à la décomposition en éléments simples » : 2, 3–1)2)4).
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » à préparer pour mercredi : 1.

110 SAMEDI 7 OCTOBRE

Devoir surveillé sur les chapitres 4 « Rappels et compléments sur les fonctions », 5 « Fonctions circulaires » et 6 « Nombres complexes ». Distribution de la correction.

111 VENDREDI 6 OCTOBRE

- Distribution du cours du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 7 « Introduction à la décomposition en éléments simples » :
 - Division euclidienne des polynômes à coefficients complexes. Racine d'un polynôme à coefficients complexes, principe de « factorisation par la racine ». Multiplicité d'une racine.
 - Factorisations irréductibles sur \mathbb{C} et sur \mathbb{R} .
 - Décomposition en éléments simples sur \mathbb{R} — seulement. Exemples sous forme d'exercice. Techniques de calcul des coefficients. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : **25–1), 32–2)b), 37–1)2))4).**
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : **33, 37–5), 39–1)3)4), 41.**

112 JEUDI 5 OCTOBRE

- Cours du chapitre 6 « Nombres complexes » : Interprétation géométrique du rapport $\frac{z-b}{z-a}$.
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : **10, 17, 32–1)b)2)a), 34–1)a)b)2)a)b).**
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » à préparer pour vendredi : **25–1), 32–2)b), 37–1)2))4).**

113 MERCREDI 4 OCTOBRE

- Cours du chapitre 6 « Nombres complexes » :
 - Exponentielle complexe, module et arguments, périodicité, transformation des sommes en produits. Dérivation de la fonction e^φ pour $\varphi \in \mathcal{D}(I, \mathbb{C})$.
 - Racines $n^{\text{èmes}}$. Ensemble \mathbb{U}_n . Nombre j .
 - Interprétation géométrique des transformations $z \mapsto az + b$ avec $a \in \mathbb{C}^*$ et $b \in \mathbb{C}$.
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : **5, 8, 13–7), 16–1), 23–2)b)c), 25–2), 29–1)a)2)b).**
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » à préparer pour jeudi : **10, 17, 32–1)b), 34–1)a)b).**

114 MARDI 3 OCTOBRE

- Copies du devoir à la maison « Inégalité diverses » relevées. Distribution de la correction.
- Distribution du cours du chapitre 7 « Introduction à la décomposition en éléments simples » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 6 « Nombres complexes » :
 - Exemple de linéarisation sous forme d'exercices. Dé-linéarisation d'expressions trigonométriques.
 - Formes trigonométriques d'un nombre complexe non nul, argument(s). Lien entre les formes algébrique et trigonométriques. Exemple sous forme d'exercice. Technique de l'angle moitié. Simplification de $\sum_{k=0}^n \cos(2kx)$ sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : **25–5)6), 28–3), 29.**
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : **3, 6, 7, 14–2), 15, 22–1)b), 23–1)2)a).**
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » à préparer pour mercredi : **5, 16–1), 23–2)b)c), 25–2).**

115 VENDREDI 29 SEPTEMBRE

- Distribution du devoir à la maison « L'ensemble de Mandelbrot ».
- Cours du chapitre 6 « Nombres complexes » :
 - Systèmes somme-produit.
 - Ensemble \mathbb{U} des nombres complexes de module 1. « Exponentielle $i\theta$ ». Transformation des sommes en produits, formules d'Euler et Moivre. Linéarisation d'expressions trigonométriques.
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : 15, 24-1), 25-1)2)4, 26-2), 28-2).
- Exercices à préparer pour mardi :
 - Chapitre 5 « Fonctions circulaires » : 25-5)6), 28-3), 29.
 - Chapitre 6 « Nombres complexes » : 3, 6, 7.

116 JEUDI 28 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 6 « Nombres complexes » :
 - Forme algébrique d'un nombre complexe, parties réelle et imaginaire. Conjugué et module d'un nombre complexe. Inégalité triangulaire et cas d'égalité.
 - Racines carrées d'un nombre complexe. Exemple sous forme d'exercice. Équations du second degré à coefficients complexes.
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : 11, 14-1), 20, 28-1).
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » à préparer pour vendredi : 15, 24-1), 26-2), 28-2).

117 MERCREDI 27 SEPTEMBRE

- Interrogation de cours sur les chapitres 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » et 5 « Fonctions circulaires ».
- Cours du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : Fonction arctangente. Exemples sous forme d'exercice.
- Cours du chapitre 6 « Nombres complexes » : Forme algébrique d'un nombre complexe, parties réelle et imaginaire. Conjugué et module d'un nombre complexe. Inégalité triangulaire et cas d'égalité.
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : 1, 4-3)5), 5, 19-3), 26-1).
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » à préparer pour jeudi : 11, 14-1), 20, 28-1).

118 MARDI 26 SEPTEMBRE

- Remise des copies du devoir à la maison « Inégalité arithmético-géométrique et inégalité de Carleman ».
- Distribution du cours du chapitre 6 « Nombres complexes » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : Fonctions arcsinus et arccosinus.
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : 8-2), 12-3), 21, 24-2).
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : 1-1), 2, 4-1)2), 19-1)2)4)5).
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » à préparer pour mercredi : 1, 4-3)5), 5.

119 VENDREDI 22 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 5 « Fonctions circulaires » :
 - Relation de congruence.
 - Fonctions sinus et cosinus, lien avec le cercle trigonométrique. Équations $\sin x = \sin y \dots$, relations $\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \dots$. Relations $\sin(x + y) \dots$, $\sin x \sin y \dots$, relations de duplication.
 - Fonction tangente, lien avec le cercle trigonométrique. Équations $\tan x = \tan y$, relation $\tan(x + y)$, relation de duplication.
 - Transformation des expressions « $a \cos \theta + b \sin \theta$ ». Exemples sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : **12–1)2), 13, 18, 22, 25.**
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » à préparer pour mardi : **8–2), 12–3), 21, 24–2).**

120 JEUDI 21 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » :
 - Exemple d'utilisation du TVI strictement monotone sous forme d'exercice. Point fixe.
 - Continuité et dérivabilité d'une réciproque.
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : **5, 6–1)b)2), 8–1), 11.**
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » à préparer pour vendredi : **12–1)2), 13, 18.**

121 MERCREDI 20 SEPTEMBRE

- Copies du devoir à la maison « Inégalité arithmético-géométrique et inégalité de Carleman » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Inégalités diverses ».
- Distribution du cours du chapitre 5 « Fonctions circulaires » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » :
 - Consignes de bonne rédaction au sujet des fonctions.
 - Fonctions affines et affines par morceaux. Fonctions puissances entières, fonctions polynomiales et rationnelles, factorisation « par les racines ».
 - Rappels sur les fonctions exponentielle et logarithme.
 - Fonctions puissances, propriétés algébriques, graphes, position relative, croissances comparées.
 - Fonctions sinus, cosinus et tangente hyperboliques. Exemple sous forme d'exercice.
 - Bijection. Identité. Réciproque. Réciproque d'une fonction monotone/impair.
 - TVI et TVI strictement monotone.
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » à préparer pour jeudi : **5, 6–1)b)2), 8–1), 11.**

122 MARDI 19 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : Exemple de recherche de domaine de dérivabilité sous forme d'exercice. Caractérisation des fonctions dérivables constantes/monotones/strictement monotones. Dérivées successives. Exemples d'inégalités sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : **20, 24.**
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : **3, 7.**
- Lire le paragraphe « Fonctions et bonne rédaction » et les rappels sur les fonctions affines, polynomiales et rationnelles et les fonctions exponentielle et logarithme sur chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions ».

123 SAMEDI 16 SEPTEMBRE

Devoir surveillé sur le chapitre transversal « Raisonner, rédiger » ainsi que les chapitres 1 « Rappels et compléments calculatoires », 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » et 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste ». Distribution de la correction.

124 VENDREDI 15 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » :
 - Fonction, valeur, image et antécédents. Image d'une partie par une fonction, image d'une fonction. Composition.
 - Monotonie. Somme de fonctions croissantes/décroissantes. Composition de fonctions monotones. Caractère majoré/minoré/borné d'une fonction. Maximum, minimum. Transformations affines du graphe d'une fonction. Parité/imparité. Périodicité, opérations sur les fonctions périodiques.
 - Nombre dérivé, dérivée, tangente. Opérations sur les dérivées.
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : **5, 12, 15–1)2), 17.**
- Exercices à préparer pour mardi :
 - Chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : **20, 24.**
 - Chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : **3, 7.**

125 JEUDI 14 SEPTEMBRE

- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : **1, 2, 3, 22.**
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » à préparer pour vendredi : **5, 12, 15–1), 17.**

126 MERCREDI 13 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : Appartenance, égalité d'ensembles, inclusion. Ensemble des parties d'un ensemble. Réunion, intersection, différence, complémentaire. Ensembles disjoints. Produit cartésien.
- transversal « Raisonner, rédiger » :
 - Le raisonnement par récurrence. Récurrences simples, doubles et fortes.
 - Raisonnement par l'absurde. Irrationalité de $\sqrt{2}$.
 - Raisonnement par analyse-synthèse.
- Exercices du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » : **11.**
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : **19.**
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : **11, 16.**
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » à préparer pour jeudi : **1, 2, 3, 22.**
- Lire pour jeudi les premières pages du chapitre transversal « Raisonner, rédiger ».

127 MARDI 12 SEPTEMBRE

- Distribution du cours du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste », du cours du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions », des feuilles d'exercices associées et du devoir à la maison « Inégalité arithmético-géométrique et inégalité de Carleman ».
- Cours du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » : Le principe des substitutions.
- Cours du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : Proposition, valeur de vérité, propositions équivalentes, connecteurs logiques. Négation, conjonction, disjonction. Implication, équivalence, contraposée, réciproque. Quantificateurs universel et existentiel, négation, permutations. Pseudo-quantificateur $\exists !$.
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : 6, 8, 9-2), 17, 22.
- Exercices du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » : 2, 4-1)3), 7-2)5)6), 9-6)12), 10.
- Exercices à préparer pour mercredi :
 - Chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » : 11.
 - Chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : 19.
- Lire pour mercredi le paragraphe sur le raisonnement par récurrence du chapitre transversal « Raisonner, rédiger ».

128 VENDREDI 8 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » :
 - Rappels sur les inégalités.
 - Rappels sur les puissances et les racines carrées.
 - Subtilités diverses au sujet de certaines équivalences courantes.
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : 2-7)10), 9-1), 10-4)5), 14-1), 20-1).
- Exercices à préparer pour mardi :
 - Chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : 6, 8, 9-2), 22.
 - Chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » : 2, 4-1)3), 7-2)5)6).

129 JEUDI 7 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : Coefficients binomiaux, symétrie, formule du capitaine, formule de Pascal, intégralité. Formule du binôme et lien avec la présentation des coefficients binomiaux du programme de Première S.
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : 2-4)5)6), 3-1), 5-1), 13-1).
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » à préparer pour vendredi : 2-7)10), 9-1), 10-4)5), 14-1), 20-1).

130 MERCREDI 6 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » : Ensembles de nombres. Divisibilité dans \mathbb{N} , nombre premier, factorisation première. Forme irréductible d'un rationnel.
- Cours du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » :

— Sommes doubles $\sum_{1 \leq i, j \leq n}$, $\sum_{1 \leq i \leq j \leq n}$ et $\sum_{1 \leq i < j \leq n}$. Carré d'un \sum . Calcul de $\sum_{k=0}^n k$ et $\sum_{k=0}^n k^2$. Démonstration sous forme d'exercice. Sommes géométriques. Formule « $a^n - b^n$ ».

— Notation \prod . Factorielle. Produits télescopiques. Produits doubles $\prod_{1 \leq i, j \leq n}$, $\prod_{1 \leq i \leq j \leq n}$ et $\prod_{1 \leq i < j \leq n}$.

- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : 1, 2–1)2), 10–1)2).
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » à préparer pour jeudi : 2–4)5)6), 3–1), 5–1), 13–1).

131 MARDI 5 SEPTEMBRE

- Accueil de la classe avec les professeurs de la MPSI 3.
- Distribution du cours du chapitre transversal « Reasonner, rédiger », du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires », du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » et des feuilles d'exercices associées.
- Cours du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : Symbole \sum . Produit de deux \sum . Changements d'indice. Sommes télescopiques.