

# CAHIER DE TEXTES 2018-2019

## 1 VENDREDI 14 DÉCEMBRE

- Distribution de la correction du devoir à la maison « Le produit de cinq entiers consécutifs n'est jamais un entier ».
- Cours du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » :
  - Partie stable par une loi interne.
  - Groupe. Groupe symétrique d'un ensemble non vide. Sous-groupe, caractérisation.
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : 10, 17–2), 22–3), 24–1)f)2)a)b).
- Exercices à préparer pour mardi :
  - Chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : 12, 16, 22–5).
  - Chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau » : 7, 8.

## 2 JEUDI 13 DÉCEMBRE

- 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. Élément neutre. Inversibilité, inverse, propriétés.
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : 22–1)2), 24–1)a)b)c).
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » à préparer pour vendredi : 17–2), 22–3), 24–2)a)b).

## 3 MERCREDI 12 DÉCEMBRE

- 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 » : 8, 15–5), 18–2)3).
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : 22–1)2), 24–1)b)c).

## 4 MARDI 8 DÉCEMBRE

- Distribution du cours du chapitre 16 « Structures de groupe et d'anneau », de la feuille d'exercices associée et du devoir à la maison « Décomposition de Cholesky et inversibilité ».
- Remise des copies du devoir à la maison « Combien de nombres transcendants ? ».
- Cours du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » :

- Rappels sur les droites du plan et les plans de l'espace.
- Opérations élémentaires et algorithme du pivot. Exemples sous forme d'exercices.
- Matrice inversible, inverse.
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **32, 40**.
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : **3, 4, 5, 6, 15–1)2)4)**.
- Exercices du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : **8, 15–5), 18–2)3)**.

## 5 VENDREDI 7 DÉCEMBRE

- Distribution de la correction du devoir à la maison « Combien de nombres transcendants ? » et du devoir à la maison « Le produit de cinq entiers consécutifs n'est jamais un carré ».
- Cours du chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » :
  - 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 ». Notation Vect.
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **24, 36, 38**.
- Exercices à préparer pour mardi :
  - Chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **32, 40**.
  - Chapitre 15 « Matrices et systèmes linéaires » : **3, 4, 5, 15–1)2)**.

## 6 JEUDI 6 DÉCEMBRE

- Copies du devoir à la maison « Combien de nombres transcendants ? » relevées.
- 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. Associativité et bilinéarité du produit matriciel, matrice identité. Calculs élémentaires sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **35, 39, 42 (fin)**.
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » à préparer pour vendredi : **24, 36, 38**.

## 7 MERCREDI 5 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 » : **18, 29, 31–1), 34–4), 42 (bien commencé)**.
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » à préparer pour jeudi : **35, 39, 42 (à finir)**.

## 8 MARDI 4 DÉCEMBRE

- Remise des copies du devoir surveillé du samedi 1<sup>er</sup> décembre.
- 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 » :
  - Famille finie d'entiers premiers entre eux dans leur ensemble/deux à deux. Théorème de Bézout. Théorème de Gauss. 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 » : **6, 7, 8, 10, 11, 13, 16, 33–1), 34–1)2)3).**
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » à préparer pour mercredi : **18, 29, 31–1), 34–4).**

## 9 VENDREDI 30 NOVEMBRE

- Remise des copies du devoir à la maison « L'algorithme CORDIC ».
- 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.
- Exercices du chapitre 13 « Relations binaires » : **1, 3**
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **5.**
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » à préparer pour mardi : **6, 7, 8, 10, 11.**

## 10 JEUDI 29 NOVEMBRE

- Cours du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » :
  - Nombre premier. Existence de la factorisation première. Infinité de l'ensemble des nombres premiers. Crible d'Ératosthène.
  - Théorème de la division euclidienne.
- Exercices du chapitre 13 « Relations binaires » : **4, 6.**
- Exercices du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **1, 2.**
- Exercices à préparer pour vendredi :
  - Chapitre 13 « Relations binaires » : **1, 3.**
  - Chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **5.**

## 11 MERCREDI 28 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.
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **10, 18–1)c)2)c), 19.**
- Exercices à préparer pour jeudi :
  - Chapitre 13 « Relations binaires » : **4, 6.**
  - Chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » : **1, 2.**

## 12 MARDI 27 NOVEMBRE

- Copies du devoir à la maison « L'algorithme CORDIC » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Combien de nombre transcendants ? ».
- Cours du chapitre 13 « Relations binaires » :
  - Relation binaire. Réflexivité, transitivité, symétrie, antisymétrie. Éléments comparables, relation totale.
  - Relation d'équivalence. Classes d'équivalence, ensemble quotient.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **50.**
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **4–10), 5, 8–2), 14, 18–1)a)b)2)a)b).**
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » à préparer pour mercredi : **10, 18–1)c)2)c), 19.**

## 13 VENDREDI 23 NOVEMBRE

- Distribution du cours du chapitre 13 « Relations binaires » et du chapitre 14 « Arithmétique des entiers relatifs » et des feuilles d'exercices associées.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **52.**
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **7–1)2)3), 12, 13, 16, 17.**
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » à préparer pour mardi : **4–10), 5, 8–2), 18–1)a)b)2)a)b).**

## 14 JEUDI 22 NOVEMBRE

- Cours du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » :
  - Présentation informelle de quelques paradoxes de l'équipotence (suite et fin).
  - Image directe par  $f^{-1}$  et image réciproque par  $f$ . Retour sur le TVI strictement monotone.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **39.**
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **1, 3–1)2), 4–1)2)3).**
- Exercices du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » à préparer pour vendredi : **7–1)2)3), 12, 13.**

## 15 MERCREDI 21 NOVEMBRE

- Cours du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » :
  - Composée d'injections (sous forme d'exercice). Si  $g \circ f$  est injective, alors  $f$  l'est aussi (sous forme d'exercice). Toute fonction strictement monotone est injective (sous forme d'exercice).
  - Surjectivité. Composée de surjections (sous forme d'exercice). Si  $g \circ f$  est surjective, alors  $g$  l'est aussi (sous forme d'exercice).
  - Bijectivité. Réciproque. Composée de bijections. Bijectivité de la réciproque d'une bijection.
  - Présentation informelle de quelques paradoxes de l'équipotence (début).
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **21–2)b), 37, 41.**
- Exercices à préparer pour jeudi :
  - Chapitre 11 « Limite d'une suite » : **39.**
  - Chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » : **1, 3–1)2), 4–1)2)3).**

## 16 MARDI 20 NOVEMBRE

- Remise des copies du devoir surveillé du samedi 10 novembre. Remise des copies du devoir à la maison « Construire l'exponentielle ».
- 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.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **1–2)e)f), 21–2)a), 26, 29, 34, 35, 36, 51.**
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » à préparer pour mercredi : **21–2)b), 37, 41.**

## 17 VENDREDI 16 NOVEMBRE

- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **40–4), 47–1)b)2).**
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » à préparer pour mardi : **1–2)e)f), 26, 29, 51.**

## 18 JEUDI 15 NOVEMBRE

- Distribution du cours du chapitre 12 « Injections, surjections, bijections » et de la feuille d'exercices associée.
- Copies du devoir à la maison « Construire l'exponentielle » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « L'algorithme CORDIC ».
- Cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » :
  - Exemple d'étude d'une suite récurrente «  $u_{n+1} = f(u_n)$  » dans le cas où  $f$  est décroissante.
  - 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.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **18, 22–2)4), 33, 40–1), 47–1)a).**
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **26, 40–4), 47–1)b).**

## 19 MERCREDI 14 NOVEMBRE

- Cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » : Partie de  $\mathbb{R}$  stable par une fonction. Existence et unicité d'une suite récurrente «  $u_{n+1} = f(u_n)$  ». Exemples sous forme d'exercices. Monotonie d'une suite définie récurrente «  $u_{n+1} = f(u_n)$  ». Théorème «  $f(\ell) = \ell$  ». Exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **10, 16, 32.**
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **18, 22–2)4), 33.**

## 20 MARDI 13 NOVEMBRE

- 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.
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **1–2)a)b), 4, 7, 8, 12–1)2), 13, 17, 21–1), 31.**
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » à préparer pour mercredi : **10, 16, 32.**

## 21 VENDREDI 9 NOVEMBRE

- Remise des copies du devoir à la maison « Calcul intégral de début d'année ».
- Cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » :
  - Opérations sur les limites (suite) sous forme d'exercices. Composition d'une limite de fonction et d'une limite de suite.
  - Limites et inégalités strictes. 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.
- Exercices du chapitre 10 « Compléments sur les réels » : **5.**
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **1–1), 2, 3.**
- Exercices du chapitre 11 « Limite d'une suite » : **1–2)a)b), 4, 7, 12–1)2), 13.**

## 22 JEUDI 8 NOVEMBRE

- Cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » :
  - Notation  $\sum_{+\infty}$ .
  - Opérations sur les limites (début).
- Exercices du chapitre 10 « Compléments sur les réels » : **4, 6–1)2)3)4), 7–1)2)a)3)a).**
- Exercices à préparer pour vendredi :
  - Chapitre 10 « Compléments sur les réels » : **5.**
  - Chapitre 11 « Limite d'une suite » : **1–1), 2, 3.**

## 23 MERCREDI 7 NOVEMBRE

- Cours du chapitre 10 « Compléments sur les réels » :
  - Droite achevée  $\overline{\mathbb{R}}$ .
  - Partie entière.
  - Partie dense dans  $\mathbb{R}$ . Exemples de  $\mathbb{Q}$  et  $\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ .
- 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.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **3**.
- Exercices du chapitre 10 « Compléments sur les réels » : **1, 2**.
- Exercices du chapitre 10 « Compléments sur les réels » à préparer pour jeudi : **4, 6–1)2)3)4), 7–1)2)a)3)a)**.

## 24 MARDI 6 NOVEMBRE

- Distribution du cours du chapitre 11 « Limite d'une suite » et de la feuille d'exercices associée.
- Copies du devoir à la maison « Calcul intégral de début d'année » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Construire l'exponentielle ».
- 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.
  - Borne supérieure/inférieure. Lien avec le maximum/minimum. Opérations sur les bornes supérieures/inférieures.
  - Propriété de la borne supérieure/inférieure.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **8, 10–1), 12–2), 18, 19**.
- Exercices à préparer pour mercredi :
  - Chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **3**.
  - Chapitre 10 « Compléments sur les réels » : **1, 2**.

## 25 VENDREDI 19 OCTOBRE

- Distribution du cours du chapitre 10 « Compléments sur les réels » et de la feuille d'exercice associée.
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : **3–1)d), 7–8), 9–8), 15–3)**.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **1–5), 6–1), 12–1), 14, 16–1), 17**.
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » à préparer pour mardi : **8, 10–1), 18, 19**.

## 26 JEUDI 18 OCTOBRE

- Cours du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » :
  - Suites arithmético-géométriques.
  - Suites récurrentes linéaires homogènes d'ordre 2, cas complexe et réel. Exemples sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : **13, 15–1)2).**
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **9–7).**
- Exercices à préparer pour vendredi :
  - Chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : **3–1)d), 7–8), 9–8), 15–3).**
  - Chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **6–1), 16–1), 17.**

## 27 MEcredi 17 OCTOBRE

- Cours du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » :
  - Solution particulière d'une équation :  $y' + ay = Ae^{\lambda x}$ . Exemple sous forme d'exercice.
  - Équations différentielles homogènes :  $ay'' + by' + cy = 0$ , cas complexe puis cas réel. Exemples sous forme d'exercice.
  - Solution particulière d'une équation :  $ay'' + by' + cy = Ae^{\lambda x}$ . Exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : **1–9)10)11), 8–3), 10–5).**
- Exercices du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **1–1)2).**
- Exercices à préparer pour jeudi :
  - Chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : **13, 15–1)2).**
  - Chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » : **9–7).**

## 28 MARDI 16 OCTOBRE

- Distribution du cours du chapitre 9 « Équations différentielles et suites récurrentes linéaires » et de la feuille d'exercices associée.
- Remise des copies du devoir à la maison « Formule de Héron et minoration d'un maximum ».
- Cours du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : Exemple de changement de variable sous forme d'exercice.
- 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.
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : **1–1)2)3)4)5)6)7)8), 6–1), 7–1)2)3)4), 8–1)2), 9–2)4), 10–1)2)4), 12.**
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » à préparer pour mercredi : **1–9)10)11), 8–3), 10–5).**



## 29 VENDREDI 12 OCTOBRE

- Copies du devoir à la maison « Formule de Héron et minoration d'un maximum » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Calcul intégral de début d'année ».
- Cours du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » :
  - 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. Exemples sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 7 « Introduction à la décomposition en éléments simples » : **2, 3, 4-1)2**).
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » à préparer pour mardi : **1-1)2)3)4)5)6), 7-1)2)3), 9-2)4), 10-1)2**).

## 30 JEUDI 11 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  $f' \times g' \circ f$ . Exemples sous forme d'exercice. Primitivation des fonctions  $x \mapsto \frac{1}{ax^2 + bx + c}$  avec discriminant négatif. Primitivation des fonctions  $x \mapsto e^{ax} \cos(bx)$  et  $x \mapsto e^{ax} \sin(bx)$ . Primitivation de fonctions trigonométriques par linéarisation. Primitivation des fractions rationnelles par utilisation de leur décomposition en éléments simples.
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : **32-2)b), 34-2)b), 39-1)2**).
- Exercices du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » : **3-1)a)c), 4-1**).
- Exercices du chapitre 7 « Introduction à la décomposition en éléments simples » à préparer pour vendredi : **2, 3, 4-1)2**).

## 31 MERCREDI 10 OCTOBRE

- 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 » : **33, 34-2)a), 41**.
- Exercices du chapitre 7 « Introduction à la décomposition en éléments simples » : **1**.
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : **32-2)b), 34-2)b), 39-1)2**).

## 32 MARDI 9 OCTOBRE

- Remise des copies du devoir surveillé du samedi 6 octobre.
- Cours du chapitre 6 « Nombres complexes » : Interprétation géométrique des transformations  $z \mapsto az + b$  avec  $a \in \mathbb{C}^*$  et  $b \in \mathbb{C}$ . Interprétation géométrique du rapport  $\frac{z-b}{z-a}$ .
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : **15**.
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : **19, 26, 31, 32-1)a)2)a), 34-1), 37-1)3)**.
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » à préparer pour mercredi : **33, 34-2)a), 41**.

## 33 SAMEDI 6 OCTOBRE

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

## 34 VENDREDI 5 OCTOBRE

- Distribution du cours du chapitre 7 « Introduction à la décomposition en éléments simples » et du cours du chapitre 8 « Calculs de primitives et d'intégrales » et des feuilles d'exercices associées.
- Cours du chapitre 6 « Nombres complexes » :
  - Exponentielle complexe, module et arguments, périodicité, transformation des sommes en produits. Dérivation de la fonction  $e^\varphi$  pour  $\varphi \in \mathcal{D}(I, \mathbb{C})$ .
  - Racines  $n^{\text{èmes}}$ . Ensemble  $\mathbb{U}_n$ . Nombre  $j$ .
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » à préparer pour vendredi : **3, 6, 7, 15-1), 16, 24-2), 24-1), 28-1)b)2)b)**.
- Exercices à préparer pour mardi :
  - Chapitre 5 « Fonctions circulaires » : **15**.
  - Chapitre 6 « Nombres complexes » : **19, 26, 31, 32-1)a)**.

## 35 JEUDI 4 OCTOBRE

- Cours du chapitre 6 « Nombres complexes » : Lien entre les formes algébrique et trigonométriques. Technique de l'angle moitié et formules du type «  $\cos x + \cos y$  » sous forme d'exercice. Simplification de  $\sum_{k=0}^n \cos(2kx)$ .
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : **12-3), 13-2), 14, 21-2)a), 22**.
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » à préparer pour vendredi : **3, 6, 7, 15-1), 24-2)**.

## 36 MERCREDI 3 OCTOBRE

- Cours du chapitre 6 « Nombres complexes » :
  - Équations du second degré à coefficients 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. Exemple de linéarisation sous forme d'exercices. Dé-linéarisation d'expressions trigonométriques.
  - Formes trigonométriques d'un nombre complexe non nul, argument(s).
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : 14–1)c), 27.
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : 1–1), 2.
- Exercices du chapitre 6 « Nombres complexes » : 12–3), 13–2), 14, 21–2)a), 22.

## 37 MARDI 2 OCTOBRE

- Cours du chapitre 6 « Nombres complexes » :
  - Inégalité triangulaire et cas d'égalité.
  - Racines carrées d'un nombre complexe. Exemple sous forme d'exercice.
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : 4–7), 5, 11, 14–1)a)b)), 20, 24–1), 25–1)2), 26–1), 28–1), 29.
- Exercices à préparer pour mercredi :
  - Chapitre 5 « Fonctions circulaires » : 14–1)c), 27.
  - Chapitre 6 « Nombres complexes » : 1–1), 2.

## 38 VENDREDI 28 SEPTEMBRE

- Copies du devoir à la maison « Polynômes de degré 3, convexité » relevées. Distribution de la correction et du devoir à la maison « Formule de Héron et minoration d'un maximum ».
- 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.
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : 4–5), 19, 26–2).
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » à préparer pour mardi : 4–7), 5, 11, 20, 24–1), 26–1), 28–1).

## 39 JEUDI 27 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : Fonction Arccos.
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : 20–1)2).
- Exercices du chapitre 5 « Fonctions circulaires » : 1, 2, 4–1)2).

## 40 MERCREDI 26 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 «  $a \cos \theta + b \sin \theta$  ».
  - Fonction arcsinus.
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : **18, 24–1)2), 25**.
- Exercices à préparer pour jeudi :
  - Chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : **20–1)2)**.
  - Chapitre 5 « Fonctions circulaires » : **1, 2, 4–1)2)**.

## 41 MARDI 25 SEPTEMBRE

- Distribution du cours du chapitre 5 « Fonctions circulaires », du cours du chapitre 6 « Nombres complexes » et des feuilles d'exercices associées.
- Remise des copies du devoir à la maison « Deux applications de l'inégalité de Cauchy-Schwarz ».
- Cours du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » :
  - Fonctions sinus, cosinus et tangente hyperboliques. Exemple sous forme d'exercice.
  - Bijection. Identité. Réciproque. Réciproque d'une fonction monotone/impair.
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : **6–2), 8–1), 9, 12–2)3), 13, 15, 23–1)**.
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » à préparer pour mercredi : **18, 24–1)2), 25**.
- Lire la fin du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions ».

## 42 VENDREDI 21 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » :
  - Consignes de bonne rédaction relatives aux 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.
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : **3–2), 8–3), 11, 12–1)**.
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » à préparer pour mardi : **6–2), 8–1), 12–2), 13, 15**.

## 43 JEUDI 20 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : Caractérisation des fonctions dérivables constantes/monotones/monotones. Dérivées successives. Exemples d'inégalités sous forme d'exercices.
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : 15–3), 24–2).
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : 3–1), 7–1)2).
- Exercices du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » à préparer pour vendredi : 3–2), 8–3), 11, 12–1).

## 44 MERCREDI 19 SEPTEMBRE

- Copies du devoir à la maison « Deux applications de l'inégalité de Cauchy-Schwarz » relevées. Distribution de la correction.
- 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 » : 15–1)2), 20, 24–1).
- Exercices à préparer pour jeudi :
  - Chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : 15–3), 24–2).
  - Chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions » : 3–1), 7–1)2).

## 45 MARDI 18 SEPTEMBRE

- Remise des copies du devoir surveillé du samedi 16 septembre.
- Distribution du cours du chapitre 4 « Rappels et compléments sur les fonctions », de la feuille d'exercices associée et du devoir à la maison « Polynômes de degré 3, convexité ».
- Cours du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : Synthèse de lecture.
- Cours du chapitre transversal « Raisonner, rédiger » :
  - Synthèse de lecture.
  - Raisonement par l'absurde. Irrationalité de  $\sqrt{2}$ .
  - Raisonement par analyse-synthèse.
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : 22.
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : 1, 2, 3, 4, 5.
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : 22.
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » à préparer pour mercredi : 15–1)2), 20, 24–1).

## 46 SAMEDI 15 SEPTEMBRE

Devoir surveillé sur les chapitres 1 « Rappels et compléments calculatoires » et 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux ». Distribution de la correction.

## 47 VENDREDI 14 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » :
  - Quantificateurs universel et existentiel, négation, permutations. Pseudo-quantificateur  $\exists !$ .
  - Appartenance, égalité d'ensembles, inclusion. Ensemble des parties d'un ensemble.
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : **13–1), 17, 18, 20–1), 25.**
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : **18.**
- Exercices à préparer pour mardi :
  - Chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : **22.**
  - Chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : **1, 2, 3, 4, 5.**
- Lire la fin du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » et les paragraphes **1 à 6** du chapitre transversal « Raisonner, rédiger ».

## 48 JEUDI 13 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : Formule du binôme et lien avec la présentation des coefficients binomiaux du programme de Première S.
- 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.
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : **2–9)11), 9–2), 11.**
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : **17.**
- Exercices à préparer pour vendredi :
  - Chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : **13–1), 18, 20–1), 25.**
  - Chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : **18.**

## 49 MERCREDI 12 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : Coefficients binomiaux, symétrie, formule du capitaine, formule de Pascal, intégralité.
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : **8, 10–4)5), 14–1).**
- Exercices du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : **12, 13, 16.**
- Exercices à préparer pour jeudi :
  - Chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : **2–9)11), 9–2), 11.**
  - Chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » : **17.**

## 50 MARDI 11 SEPTEMBRE

- Distribution du cours du chapitre 3 « Rudiments de logique et vocabulaire ensembliste » et de la feuille d'exercices associée.
- Cours du chapitre transversal « Raisonner, rédiger » : Récurrence double, récurrence forte.
- Exercices du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » : **13.**
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : **2–1)2)3)4)5)6), 4, 5–1)2), 6, 9–1), 10–1)2)3).**
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » à préparer pour mercredi : **8, 10–4)5), 14–1).**

## 51 VENDREDI 7 SEPTEMBRE

- Distribution du devoir à la maison « Deux applications de l'inégalité de Cauchy-Schwarz ».
- 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 1 « Rappels et compléments calculatoires » : 7–8), 9–7)12), 11.
- Exercices du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : 1.
- Exercices à préparer pour mardi :
  - Chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » : 13.
  - Chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : 2–1)2)3)4)5)6), 9–1), 10–1)2)3).

## 52 JEUDI 6 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : Symbole  $\sum$ . Produit de deux  $\sum$ . Changements d'indice. Sommes télescopiques.
- Exercices du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » à préparer pour jeudi : 7–6), 9–1)2)3)6), 10, 12.
- Exercices à préparer pour vendredi :
  - Chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » : 7–8), 9–7)12), 11.
  - Chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » : 1–1).

## 53 MERCREDI 5 SEPTEMBRE

- Cours du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » :
  - Rappels sur les puissances et les racines carrées.
  - Subtilités diverses au sujet de certaines équivalences courantes. Exemples sous forme d'exercices.
  - Le principe des substitutions.
- Exercices du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » : 1, 2, 3, 7–1)2)3).
- Exercices du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » à préparer pour jeudi : 7–6), 9–1)2)3)6), 10, 12.

## 54 MARDI 5 SEPTEMBRE

- Accueil de la classe avec les professeurs de la MPSI 3.
- Distribution du cours du chapitre transversal « Raisonner, rédiger », du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires », du chapitre 2 « Sommes, produits, coefficients binomiaux » et des feuilles d'exercices associées.
- Cours du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » :
  - Ensembles de nombres. Divisibilité dans  $\mathbb{N}$ , nombre premier, factorisation première. Forme irréductible d'un rationnel.
  - Rappels sur les inégalités.
- Exercices du chapitre 1 « Rappels et compléments calculatoires » à préparer pour mercredi : 1, 2, 3, 7–1)2)3).