

Cahier de textes

Mathématiques

BCPST1A 2022-2023

Vacances d'été

Vendredi 30 juin : cours 3h

- Fin du chapitre 28 - **Fonctions réelles de deux variables** :
28.2 **Calcul différentiel** : dérivées partielles d'ordre supérieur, fonctions de classe \mathcal{C}^k , théorème de Schwarz.
- Fiche méthodologique n° 28 - **Étudier des fonctions réelles de deux variables** : déterminer l'ensemble de définition, calculer des dérivées partielles, représenter des lignes de niveau et des gradients, déterminer les extrema d'une fonction de deux variables.
- Feuille de TD n° 28 - **Fonctions réelles de deux variables**.

Jeudi 29 juin : cours 3h30

- Suite du chapitre 28 - **Fonctions réelles de deux variables** :
28.2 **Calcul différentiel** : dérivées partielles, fonction de classe \mathcal{C}^1 , développement limité à l'ordre 1 d'une fonction de deux variables, équation du plan tangent d'une fonction de deux variables, propriétés de calculs avec les dérivées partielles (linéarité, dérivées partielles d'un produit, dérivées partielles d'un quotient), dérivées partielles d'une composée (à gauche et à droite), gradient, points critiques, extrema locaux.

Mercredi 28 juin : cours 2h

- Début du chapitre 28 - **Fonctions réelles de deux variables** :
28.1 **Généralités** : ensemble de définition, lignes de niveau, fonctions partielles, voisinage d'un point, limite finie en un point, continuité.

Mardi 27 juin : cours 4h

- Fin du chapitre 27 - **Applications linéaires de \mathbb{K}^p dans \mathbb{K}^n** :
27.2 **Rang et matrice d'une application linéaire** : opérations avec les matrices d'applications linéaires dans des bases (multiplication par un scalaire, addition, composition, bijection réciproque).
- Fiche méthodologique n° 27 - **Étudier des applications linéaires** : montrer qu'une application est linéaire, étudier le noyau d'une application linéaire, étudier l'image d'une application linéaire, déterminer la matrice d'une application linéaire, montrer qu'une application linéaire est injective ou surjective.
- Feuille de TD n° 27 - **Applications linéaires de \mathbb{K}^p dans \mathbb{K}^n** .

Lundi 26 juin : cours 3h

- Suite du chapitre 27 - **Applications linéaires de \mathbb{K}^p dans \mathbb{K}^n** :
27.2 **Rang et matrice d'une application linéaire** : caractérisation d'une application linéaire par l'image d'une base, rang, théorème du rang, matrice d'une application linéaire dans des bases, notation $\text{mat}_{\mathcal{E}, \mathcal{F}}(f)$.

Vendredi 23 juin : cours 3h30

- Début du chapitre 27 - **Applications linéaires de \mathbb{K}^p dans \mathbb{K}^n** :
27.1 **Généralités** : définition d'une application linéaire, image d'une combinaison linéaire, l'ensemble $\mathcal{L}(\mathbb{K}^p, \mathbb{K}^n)$, endomorphisme, isomorphisme, automorphisme, opérations avec les applications linéaires (multiplication par un scalaire, addition, composition), bijection réciproque d'un isomorphisme, noyau $\text{Ker}(f)$, image $\text{Im}(f)$, caractérisation de l'injectivité et de la surjectivité à l'aide du noyau et de l'image.

Jeudi 22 juin : sortie

- Visite du muséum national d'histoires naturelles à Paris.

Mercredi 21 juin : cours 2h (in English)

- Fin du chapitre 26 - **Intégration** :
26.2 **Calcul d'intégrales** : théorème fondamental de l'analyse, calcul d'intégrales à l'aide de primitives, intégration par parties, changement de variable.

Mardi 20 juin : conseil de classe

- Conseil de classe du deuxième semestre.

Mardi 20 juin : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 26 - **Calculer des intégrales** : calculer une intégrale par intégration par parties, calculer une intégrale par changement de variable, calculer la limite d'une somme de Riemann, étudier une fonction définie par une intégrale.
- Feuille de TD n° 26 - **Intégration**.

Vendredi 16 juin : TIPE

- Soutenances de TIPE.

Jeudi 15 juin : cours 3h30 (in English)

- Début du chapitre 26 - **Intégration** :
26.1 **Sommes de Riemann** : subdivision régulière, sommes de Riemann (à gauche et à droite), aire sous la courbe représentative d'une fonction continue sur un segment, notation $\int_a^b f(t)dt$, propriétés de l'intégrale (linéarité, relation de Chasles, positivité, stricte positivité, croissance, inégalité triangulaire), théorème de la valeur moyenne.
- Retour et corrigé du **DS n° 8**.

Mercredi 14 juin : cours 2h

- Fin du chapitre 25 - **Variables aléatoires sur un univers fini** :
25.2 **Lois de probabilité usuelles** : loi binomiale.
- Feuille de TD n° 25 - **Variables aléatoires sur un univers fini**.

Mardi 13 juin : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 24 - **Étudier localement des fonctions réelles** : calculer une limite à l'aide d'un développement limité, déterminer un équivalent à l'aide d'un développement limité, étudier une tangente d'une courbe représentative, étudier une asymptote d'une courbe représentative.
- Feuille de TD n° 24 - **Développements limités**.
- Fiche méthodologique n° 25 - **Manipuler des variables aléatoires** : déterminer une loi de probabilité, calculer une espérance et une variance (à l'aide de la loi de probabilité ou à l'aide du théorème de transfert), utiliser l'indépendance.
- Feuille de TD n° 25 - **Variables aléatoires sur un univers fini**.

Samedi 10 juin : cours 3h

- Suite du chapitre 25 - **Variables aléatoires sur un univers fini** :
25.1 **Généralités** : formule de transfert, moments d'ordre k , variance, formule de Koenig-Huygens, propriétés de la variance, variables aléatoires centrées réduites, couple de variables aléatoires indépendantes, famille de variables aléatoires mutuellement indépendantes, lemme des coalitions, propriétés de l'indépendance.
- 25.2 **Lois de probabilité usuelles** : loi certaine, loi uniforme, loi de Bernoulli, loi binomiale.

Jeudi 8 juin : cours 3h30

- Début du chapitre 25 - **Variables aléatoires sur un univers fini** :
25.1 **Généralités** : définition d'une variable aléatoire, loi de probabilité, construction d'une variable aléatoire sur un univers fini, fonction de répartition, loi de probabilité d'une composée, espérance, propriétés de l'espérance.

Mercredi 7 juin : cours 2h

- Fin du chapitre 24 - **Développements limités** :
24.2 **Calculs de développements limités** : opérations avec des développements limités (quotient), primitivation de développements limités.

Mardi 6 juin : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 24 - **Étudier localement des fonctions réelles** : calculer des développements limités (à l'aide des développements limités usuels ou à l'aide de la formule de Taylor-Young).
- Feuille de TD n° 24 - **Développements limités**.

Samedi 3 juin : DS 3h

- **DS n° 8** de mathématiques et d'informatique.

Jeudi 1er juin : cours 3h30

- Suite du chapitre 24 - **Développements limités** :
24.2 **Calculs de développements limités** : développements limités des fonctions usuelles, opérations avec des développements limités (somme, produit, composée).
- Fiche méthodologique n° 23 - **Manipuler des familles de vecteurs** : montrer qu'une famille est génératrice, déterminer une famille génératrice (dans le cas d'une représentation paramétrique ou d'une représentation cartésienne), montrer qu'une famille est libre, montrer qu'une famille est une base, déterminer une base, calculer les coordonnées d'un vecteur dans une base.
- Feuille de TD n° 23 - **Familles de vecteurs de \mathbb{K}^n** .

Mercredi 31 mai : cours 2h

- Suite du chapitre 24 - **Développements limités** :
24.1 **Généralités** : $DL_0(a)$ de fonctions continues ou prolongeables par continuité en a , $DL_1(a)$ de fonctions dérivables en a .
- 24.2 **Calculs de développements limités** : formule de Taylor-Young.

Mardi 30 mai : cours 3h

- Début du chapitre 24 - **Développements limités** :
24.1 **Généralités** : définition d'un développement limité, notation et manipulation des $o_{x \rightarrow 0}(x^n)$, unicité du $DL_n(a)$, développements limités d'ordre inférieur, calcul d'équivalents et de limites à l'aide de développements limités, $DL_n(0)$ de fonctions paires ou impaires.

Du jeudi 25 au dimanche 28 mai : sortie

- Voyage d'étude dans les Alpes.

Mercredi 24 mai : cours 2h

- Fin du chapitre 23 - **Familles de vecteurs de \mathbb{K}^n** :
23.2 **Bases, dimension et rang** : rang d'une famille de vecteurs, matrice des coordonnées d'une famille de vecteurs dans une base, notation $\text{mat}_{\mathcal{B}}(\vec{u}_1, \vec{u}_2, \dots, \vec{u}_p)$, extraction d'une base d'une famille génératrice d'un sous-espace vectoriel.

Mardi 23 mai : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 22 - **Utiliser la dérivabilité** : utiliser le théorème des accroissements finis (estimer la vitesse de convergence d'une suite récurrente), utiliser la méthode de Newton pour déterminer des approximations d'une solution.
- Feuille de TD n° 22 - **Dérivation**.

Mercredi 17 mai : cours 2h

- Suite du chapitre 23 - **Familles de vecteurs de \mathbb{K}^n** :
23.2 **Bases, dimension et rang** : coordonnées dans une base, dimension d'un sous-espace vectoriel, dimension d'un hyperplan, famille génératrice minimale, famille libre maximale.

Mardi 16 mai : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 22 - **Utiliser la dérivabilité** : calculer une limite avec un taux d'accroissement, utiliser le théorème des accroissements finis (justifier une existence, prouver des inégalités).
- Feuille de TD n° 22 - **Dérivation**.

Jeudi 11 mai : cours 3h30

- Fin du chapitre 22 - **Dérivabilité** :
22.2 **Dérivabilité sur un intervalle** : théorème des accroissements finis, principe de Lagrange, dérivées d'ordre supérieur, les ensembles $\mathcal{C}^n(I)$ et $\mathcal{C}^\infty(I)$, opérations avec des fonctions de classe \mathcal{C}^n et \mathcal{C}^∞ .
- Début du chapitre 23 - **Familles de vecteurs de \mathbb{K}^n** :
23.1 **Familles génératrices, familles libres** : famille génératrice d'un sous-espace vectoriel, ajout de vecteurs à une famille génératrice, famille libre, unicité de l'écriture en combinaison linéaire des vecteurs d'une famille libre, retrait de vecteurs d'une famille libre.
23.2 **Bases, dimension et rang** : base d'un sous-espace vectoriel, base canonique de \mathbb{K}^n .

Mercredi 10 mai : cours 2h

- Suite du chapitre 22 - **Dérivabilité** :
22.1 **Dérivabilité en un point** : opérations avec les nombres dérivés (quotient, composée).
22.2 **Dérivabilité sur un intervalle** : fonctions dérivées, notations f' et $df(x)/dx$, dérivabilité des fonctions usuelles, opérations avec des fonctions dérivables, théorème de la bijection dérivable, théorème de Rolle.

Mardi 9 mai : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 21 - **Utiliser la structure d'espace vectoriel** : montrer qu'une partie de \mathbb{K}^n est un sous-espace vectoriel, manipuler des combinaisons linéaires, étudier un sous-espace vectoriel engendré.
- Feuille de TD n° 21 - **L'espace vectoriel \mathbb{K}^n** .

Vacances de printemps

Jeudi 21 avril : cours 3h30

- Début du chapitre 22 - **Dérivabilité** :
22.1 **Dérivabilité en un point** : taux d'accroissement, nombre dérivée, dérivabilité à gauche et à droite, tangente, développements limités d'ordre 1, opérations avec les nombres dérivés (somme, produit).
- Retour et corrigé du **DS n° 7**.

Mercredi 19 avril : cours 3h30

- Fin du chapitre 21 - **L'espace vectoriel \mathbb{K}^n** :
21.2 **Sous-espaces vectoriels de \mathbb{K}^n** : propriétés des opérations dans un sous-espace vectoriel, hyperplans, intersection de sous-espaces vectoriels, sous-espace vectoriel engendré par une famille de vecteurs, notation $\text{Vect}(\vec{u}_1, \vec{u}_2, \dots, \vec{u}_p)$, propriétés des sous-espaces vectoriels engendrés.

Mardi 18 avril : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 20 - **Utiliser la continuité** : déterminer des approximations d'une solution à l'aide d'un algorithme de dichotomie, utiliser le théorème des valeurs intermédiaires, utiliser le théorème des bornes atteintes, étudier la continuité d'une fonction implicite.
- Feuille de TD n° 20 - **Continuité**.

Jeudi 13 avril : cours 3h30

- Fin du chapitre 20 - **Continuité** :
20.2 **Continuité sur un intervalle** : théorème des bornes atteintes, image d'un segment par une fonction continue.
- Début du chapitre 21 - **L'espace vectoriel \mathbb{K}^n** :
21.1 **La structure d'espace vectoriel de \mathbb{K}^n** : multiplication d'un vecteur par un scalaire, addition de deux vecteurs, propriétés des opérations avec des vecteurs, combinaisons linéaires, vecteurs linéairement dépendants, vecteurs linéairement indépendants.
21.2 **Sous-espaces vectoriels de \mathbb{K}^n** : définition d'un sous-espace vectoriel de \mathbb{K}^n .

Mercredi 12 avril : cours 2h

- Suite du chapitre 20 - **Continuité** :
20.2 **Continuité sur un intervalle** : algorithme de dichotomie, approximation d'une solution d'une équation, théorème des valeurs intermédiaires, image d'un intervalle par une fonction continue, courbe représentative d'une fonction continue, théorème de la bijection continue.

Mardi 11 avril : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 19 - **Calculer des probabilités sur un univers fini** : calculer la probabilité d'une intersection (cas d'événements mutuellement indépendants ou cas général), utiliser un système complet d'événements, calculer la probabilité d'une cause sachant la conséquence.
- Feuille de TD n° 19 - **Probabilités sur un univers fini**.

Samedi 8 avril : DS 3h

- **DS n° 7** de mathématiques et d'informatique.

Jeudi 6 avril : cours 3h30

- Début du chapitre 20 - **Continuité** :
20.1 **Continuité en un point** : continuité et discontinuité en un point, continuité à gauche et à droite, prolongement par continuité.
20.2 **Continuité sur un intervalle** : l'ensemble $\mathcal{C}^0(I)$ des fonctions continues sur un intervalle, continuité des fonctions usuelles, opérations avec des fonctions de classe \mathcal{C}^0 .
- Retour et corrigé du **DS n° 6**.

Mercredi 5 avril : cours 2h

- Fin du chapitre 19 - **Probabilités sur un univers fini** :
19.2 **Probabilités conditionnelles** : formule de Bayes, événements indépendants, événements mutuellement indépendants, propriétés de l'indépendance.

Mardi 4 avril : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 18 - **Déterminer des limites de fonctions réelles** : calculer des limites (à l'aide des opérations usuelles, à l'aide du théorème des croissances comparées, ou en utilisant des équivalents usuels).
- Feuille de TD n° 18 - **Limites de fonctions réelles d'une variable**.
- Fiche méthodologique n° 19 - **Calculer des probabilités sur un univers fini** : utiliser une situation d'équiprobabilité, calculer la probabilité d'une union (cas d'événements deux à deux incompatibles ou cas général).
- Feuille de TD n° 19 - **Probabilités sur un univers fini**.

Jeudi 30 mars : cours 3h30

- Suite du chapitre 19 - **Probabilités sur un univers fini** :
 - 19.1 **Espace probabilisé fini** : construction d'une probabilité, probabilité uniforme.
 - 19.2 **Probabilités conditionnelles** : définition de la probabilité conditionnelle, propriétés des probabilités conditionnelles, formule des probabilités composées, formule des probabilités totales.

Mercredi 29 mars : cours 2h

- Début du chapitre 19 - **Probabilités sur un univers fini** :
 - 19.1 **Espace probabilisé fini** : expérience aléatoire, univers Ω , événement, événement certain, événement impossible, événements incompatibles, système complet d'événements, probabilité sur Ω , propriétés d'une probabilité, espace probabilisé fini.

Mardi 28 mars : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 17 - **Manipuler des polynômes réels** : Déterminer l'ordre de multiplicité d'une racine.
- Feuille de TD n° 17 - **Polynômes réels**.
- Fiche méthodologique n° 18 - **Déterminer des limites de fonctions réelles** : montrer qu'une fonction n'a pas de limite (à l'aide des limites à gauche et à droite, ou à l'aide de suites), montrer qu'une fonction a une limite (à l'aide des limites à gauche et à droite, ou à l'aide des théorèmes généraux), étudier les limites d'une fonction implicite.
- Feuille de TD n° 18 - **Limites de fonctions réelles d'une variable**.

Vendredi 24 mars : rencontre

- Rencontre avec des anciens étudiants de BCPST du lycée Hoche.

Jeudi 23 mars : cours 3h30

- Fin du chapitre 18 - **Limites de fonctions réelles d'une variable** :
 - 18.1 **Généralités** : opérations avec des limites, limites et inégalités, théorème de la limite par encadrement, théorème de la limite par comparaison, théorème de la limite monotone.
 - 18.2 **Comparaison de fonctions réelles d'une variable** : fonctions négligeables, notation $o_{x \rightarrow a}$, théorème des croissances comparées, fonctions équivalentes, notation $\sim_{x \rightarrow a}$, propriétés des fonctions équivalentes, équivalents usuels, calculs de limites à l'aide d'équivalents.

Mercredi 22 mars : cours 2h

- Début du chapitre 18 - **Limites de fonctions réelles d'une variable** :
 - 18.1 **Généralités** : voisinage de l'infini, limite finie ou infinie en $+\infty$ ou $-\infty$, voisinage d'un point, limite en un point, voisinage à droite ou à gauche, limite finie ou infinie à droite ou à gauche, unicité de la limite.

Mardi 21 mars : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 17 - **Manipuler des polynômes réels** : identifier les coefficients de deux polynômes réels, montrer qu'un polynôme est nul, factoriser un polynôme.
- Feuille de TD n° 17 - **Polynômes réels**.

Jeudi 16 mars : cours 3h30

- Fin du chapitre 17 - **Polynômes réels** :
 - 17.1 **Généralités** : coefficient dominant, degré.
 - 17.2 **Racine et factorisation de polynômes réels** : racine réelle, polynômes de degré impair, racine et factorisation, nombre maximal de racines, ordre de multiplicité d'une racine.
- Ramassage du **DM n° 4**

Mercredi 15 mars : cours 2h

- Suite du chapitre 17 - **Polynômes réels** :
17.1 **Généralités** : monômes, coefficients, le polynôme nul, fonctions constantes, fonctions affines, fonctions puissances d'exposants entiers, opérations avec des polynômes (combinaison linéaire, produit, composée, dérivée).

Mardi 14 mars : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 16 - **Étudier la nature de suites réelles** : étudier la nature d'une suite implicite, comparer des suites (à l'aide du théorème des croissances comparées, avec des équivalents).
- Feuille de TD n° 16 - **Comportement asymptotique de suites réelles**.

Samedi 11 mars : DS 3h00

- **DS n° 6** de mathématiques et d'informatique.

Jeudi 9 mars : cours 3h30

- Fin du chapitre 16 - **Comportement asymptotique de suites réelles** :
16.3 **Comparaison de suites réelles** : suites équivalentes, notation $\sim_{n \rightarrow +\infty}$, propriétés des suites équivalentes, équivalents usuels, calculs de limites à l'aide d'équivalents.
- Début du chapitre 17 - **Polynômes réels** :
17.1 **Généralités** : définition d'un polynôme.

Mercredi 8 mars : cours 2h

- Suite du chapitre 16 - **Comportement asymptotique de suites réelles** :
16.2 **Limites de suites réelles** : théorème des suites adjacentes.
16.3 **Comparaison de suites réelles** : suites négligeables, notation $o_{n \rightarrow +\infty}$, théorème des croissances comparées.

Mardi 7 mars : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 16 - **Étudier la nature de suites réelles** : utiliser les théorèmes généraux, étudier la nature d'une suite définie par récurrence.
- Feuille de TD n° 16 - **Comportement asymptotique de suites réelles**.

Vacances d'hiver

Jeudi 16 février : cours 3h30

- Suite du chapitre 16 - **Comportement asymptotique de suites réelles** :
16.1 **Convergence et divergence de suites réelles** : suites divergentes de 2^e espèce, théorème des suites extraites (de rangs pairs et impairs).
16.2 **Limites de suites réelles** : opérations avec des limites, limites et inégalités, théorème de la limite par encadrement, théorème de la limite par comparaison, théorème de la limite monotone.
- Retour et corrigé du **DS n° 5**.

Mercredi 15 février : cours 2h

- Début du chapitre 16 - **Comportement asymptotique de suites réelles** :
16.1 **Convergence et divergence de suites réelles** : suites convergentes, unicité de la limite, suites divergentes vers $+\infty$ ou $-\infty$ (divergence de 1^{re} espèce).
- Distribution du **DM n° 4** à rendre au plus tard le jeudi 16 mars.

Mardi 14 février : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 13 - **Résoudre des équations différentielles linéaires** : résoudre des EDL homogènes (d'ordre 1 ou d'ordre 2 à coefficients constants), déterminer une solution particulière d'une EDL (solution particulière évidente, solution particulière d'une forme donnée, à l'aide de la méthode de variation de la constante, à l'aide du principe de superposition).
- Feuille de TD n° 13 - **Équations différentielles linéaires**.

Jeudi 9 février : cours 3h30

- Fin du chapitre 13 - **Équations différentielles linéaires** :
13.2 **EDL d'ordre 2 à coefficients constants** : principe de superposition, forme de l'ensemble des solutions d'une EDL d'ordre 2 à coefficients constants, résolution des EDL homogènes d'ordre 2 à coefficients constants, détermination d'une solution particulière.

Mercredi 8 février : cours 3h30

- Suite du chapitre 13 - **Équations différentielles linéaires** :
13.1 **EDL d'ordre 1** : résolution des EDL homogènes d'ordre 1, détermination d'une solution particulière, méthode de variation de la constante.

Mardi 7 février : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 12 - **Manipuler des matrices** : calculer les puissances d'une matrice carrée (à l'aide de la formule du binôme de Newton, à l'aide d'une matrice semblable).
- Feuille de TD n° 12 - **Matrices**.

Samedi 4 février : journée portes ouvertes

- Journée portes ouvertes des classes préparatoires du lycée Hoche.

Jeudi 2 février : cours 3h30

- Fin du chapitre 12 - **Matrices** :
12.3 **Écriture matricielle de systèmes linéaires** : inverse d'une matrice de rang maximal.
- Début du chapitre 13 - **Équations différentielles linéaires** :
13.1 **EDL d'ordre 1** : principe de superposition, forme de l'ensemble des solutions d'une EDL d'ordre 1.

Mercredi 1^{er} février : DS 2h00

- **DS n° 5** de mathématiques.

Mardi 31 janvier : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 12 - **Manipuler des matrices** : calculer le rang d'une matrice, calculer l'inverse d'une matrice inversible (cas des matrices 2×2 , par résolution d'un système linéaire, à l'aide d'un polynôme annulateur), calculer les puissances d'une matrice carrée (par récurrence).
- Feuille de TD n° 12 - **Matrices**.

Jeudi 26 janvier : cours 3h30

- Suite du chapitre 12 - **Matrices** :
12.2 **Calcul matriciel** : matrice transposée, notation M^T , propriétés de la transposition, matrices carrées symétriques, puissance d'une matrice carrée, propriétés des puissances de matrices carrées, formule du binôme de Newton pour deux matrices qui commutent, l'ensemble $\mathcal{G}_n(\mathbb{K})$ des matrices carrées de taille $n \times n$ inversibles, propriétés des opérations avec les matrices inversibles, déterminant d'une matrice carrée de taille 2×2 , inverse d'une matrice carrée de taille 2×2 inversible, propriétés des opérations avec les matrices diagonales.
- 12.3 **Écriture matricielle de systèmes linéaires** : matrice des coefficients d'un système linéaire, matrices échelonnées, méthode du pivot de Gauss pour les matrices, rang d'une matrice.

Mercredi 25 janvier : cours 2h

- Suite du chapitre 12 - **Matrices** :
12.2 **Calcul matriciel** : multiplication de deux matrices, propriétés des opérations avec les matrices (non commutativité et associativité du produit).

Mardi 24 janvier : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 11 - **Dériver, primitiver et intégrer** : calculer des primitives (en reconnaissant des dérivées usuelles), intégrer par parties, changer de variable dans une intégrale.
- Feuille de TD n° 11 - **Calculs de dérivées, de primitives et d'intégrales**.

Lundi 23 janvier : conseil de classe

- Conseil de classe du premier semestre.

Jeudi 19 janvier : cours 3h30

- Fin du chapitre 11 - **Calculs de dérivées, de primitives et d'intégrales** :
11.2 **Calculs de primitives et d'intégrales** : changement de variable.
- Début du chapitre 12 - **Matrices** :
12.1 **Généralités** : définition d'une matrice, taille, l'ensemble $\mathcal{M}_{n,p}(\mathbb{K})$ des matrices rectangulaires de taille $n \times p$, la matrice nulle $0_{n,p}$, matrices lignes, matrices colonnes, l'ensemble $\mathcal{M}_n(\mathbb{K})$ des matrices carrées de taille $n \times n$, la matrice identité I_n , matrices diagonales, matrices triangulaires supérieures ou inférieures.
12.2 **Calcul matriciel** : multiplication d'une matrice par un scalaire, addition de deux matrices.

Mercredi 18 janvier : cours 2h

- Suite du chapitre 11 - **Calculs de dérivées, de primitives et d'intégrales** :
11.2 **Calculs de primitives et d'intégrales** : intégration par parties.
- Retour et corrigé du **DS n° 4**.

Mardi 17 janvier : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 10 - **Résoudre des systèmes linéaires** : résoudre un système linéaire avec paramètres.
- Feuille de TD n° 10 - **Systèmes linéaires**.
- Fiche méthodologique n° 11 - **Dériver, primitiver et intégrer** : calculer des dérivées, dériver une composée, dériver une bijection réciproque, calculer des dérivées partielles.
- Feuille de TD n° 11 - **Calculs de dérivées, de primitives et d'intégrales**.

Jeudi 12 janvier : cours 3h30

- Suite du chapitre 11 - **Calculs de dérivées, de primitives et d'intégrales** :
11.1 **Calculs de dérivées** : dérivées partielles d'une fonction réelle à plusieurs variables.
11.2 **Calculs de primitives et d'intégrales** : primitive, intégrale, notation $\int_a^b f(t)dt$, primitives des fonctions usuelles, propriétés de calculs d'intégrales (linéarité, relation de Chasles, monotonie).
- Ramassage du **DM n° 3**.

Mercredi 11 janvier : cours 2h

- Début du chapitre 11 - **Calculs de dérivées, de primitives et d'intégrales** :
11.1 **Calculs de dérivées** : taux d'accroissement, nombre dérivée, tangente, ensemble de dérivabilité, fonction dérivée, notations f' et $df(x)/dx$, dérivées des fonctions usuelles, propriétés de calculs de dérivées (linéarité, dérivée d'un produit, dérivée d'un quotient), dérivée d'une composée, dérivée d'une bijection réciproque.

Mardi 10 janvier : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 10 - **Résoudre des systèmes linéaires** : échelonner un système avec la méthode du pivot de Gauss, déterminer l'ensemble des solutions.
- Feuille de TD n° 10 - **Systèmes linéaires**.

Samedi 7 janvier : DS 3h00

- **DS n° 4** de mathématiques et d'informatique.

Jeudi 5 janvier : cours 3h30

- Fin du chapitre 10 - **Systèmes linéaires** :
10.2 **Méthode du pivot de Gauss** : systèmes linéaires échelonnés, pivots, échelonnage, rang, équations principales et secondaires, inconnues principales et secondaires, nombre de solutions, résolution.

Mercredi 4 janvier : cours 2h

- Début du chapitre 10 - **Systèmes linéaires** :
10.1 **Généralités** : équations linéaires, inconnues, coefficients, seconds membres, systèmes linéaires homogènes, systèmes linéaires compatibles ou incompatibles, systèmes linéaires équivalents, opérations élémentaires sur les lignes ($L_i \leftrightarrow L_j$ et $L_i \leftarrow \lambda L_i + \mu L_j$).

Mardi 3 janvier : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 8 - **Dénombrer** : passer au complémentaire, dénombrer une union, partitionner, dénombrer un produit cartésien, utiliser un arbre de dénombrement.
- Feuille de TD n° 8 - **Dénombrement**.
- Fiche méthodologique n° 9 - **Étudier globalement des fonctions réelles** : déterminer l'ensemble de définition d'une fonction (dans le cas d'une somme, d'un produit, d'un quotient ou d'une composée), restreindre l'ensemble d'étude d'une fonction (par parité ou périodicité).
- Feuille de TD n° 9 - **Fonctions réelles d'une variable**.

Vacances du nouvel an

Jeudi 15 décembre : cours 3h30

- Fin du chapitre 9 - **Fonctions réelles d'une variable** :
9.2 **Fonctions réelles usuelles** : fonctions puissances d'exposants entiers, fonctions racines (carrée ou cubique), fonction logarithme népérien \ln , fonction exponentielle \exp , notation a^b , fonctions puissances d'exposants réels, fonctions exponentielles $x \mapsto a^x$, fonctions trigonométriques (et leurs réciproques), fonction valeur absolue, fonction partie entière.
- Retour et corrigé du **DS n° 3**.

Mercredi 14 décembre : cours 2h

- Début du chapitre 9 - **Fonctions réelles d'une variable** :
9.1 **Généralités** : ensemble de définition, opérations avec des fonctions (somme, produit, quotient, composée), courbe représentative, fonctions paires ou impaires, fonctions périodiques, fonctions majorées ou minorées, fonctions bornées, fonctions croissantes ou décroissantes, fonctions constantes.

Mardi 13 décembre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 7 - **Étudier des applications** : déterminer une bijection réciproque (à l'aide d'une équation, en tant qu'application inverse ou en reconnaissant une composition de plusieurs bijections).
- Feuille de TD n° 7 - **Applications**.
- Fiche méthodologique n° 8 - **Dénombrer** : utiliser les modèles combinatoires usuels (listes avec répétition, listes sans répétition, permutations, combinaisons), utiliser une bijection.
- Feuille de TD n° 8 - **Dénombrement**.

Jeudi 8 décembre : cours 3h30

- Fin du chapitre 8 - **Dénombrément** :
- 8.2 **Listes, permutations, combinaisons** : listes (avec répétitions), dénombrement d'applications, listes sans répétition, dénombrement d'injections, permutations, dénombrement de bijections, combinaisons, cardinal de l'ensemble des parties, dénombrement d'anagrammes.

Mercredi 7 décembre : cours 2h

- Suite du chapitre 8 - **Dénombrément** :
- 8.1 **Cardinal d'ensembles finis** : , cardinal, applications entre ensembles finis (principe des tiroirs), cardinal d'une union disjointe, cardinal d'un complémentaire, cardinal et inclusion, cardinal d'une union de deux ensembles finis, cardinal d'un produit cartésien, cardinal de l'ensemble des parties.

Mardi 6 décembre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 7 - **Étudier des applications** : étudier l'injectivité et la surjectivité (à l'aide d'une équation ou à l'aide de la définition).
- Feuille de TD n° 7 - **Applications**.

Jeudi 1^{er} décembre : cours 3h30

- Fin du chapitre 7 - **Applications** :
- 7.2 **Injectivité, surjectivité, bijectivité** : propriétés des bijections réciproques.
- 7.3 **Cas des fonctions réelles** : théorème de la bijection, courbe représentative d'une bijection réciproque.
- Début du chapitre 8 - **Dénombrément** :
- 8.1 **Cardinal d'ensembles finis** : ensembles finis.

Mercredi 30 novembre : cours 2h

- Suite du chapitre 7 - **Applications** :
- 7.2 **Injectivité, surjectivité, bijectivité** : surjections, bijections, bijections réciproques.

Mardi 29 novembre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 6 - **Sommer et multiplier** : utiliser les sommes usuelles (formule du binôme de Newton), manipuler des factorielles et des coefficients binomiaux.
- Feuille de TD n° 6 - **Sommes et produits**.

Samedi 26 novembre : rencontre

- Forum des grandes écoles du lycée Hoche.

Samedi 26 novembre : DS 3h00

- **DS n° 3** de mathématiques et d'informatique.

Jeudi 24 novembre : cours 3h30

- Suite du chapitre 7 - **Applications** :
- 7.1 **Généralités** : ensembles de départ et d'arrivée, fonctions, applications, images, antécédents, l'application identité Id_E , applications indicatrices d'une partie, image directe, composition, propriétés de la composition (non commutativité, associativité, élément neutre).
- 7.2 **Injectivité, surjectivité, bijectivité** : injections.

Mercredi 23 novembre : cours 2h

- Fin du chapitre 6 - **Sommes et produits** :
- 6.2 **Formule du binôme de Newton** : formule du binôme de Newton.

Mardi 22 novembre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 6 - **Sommer et multiplier** : manipuler des sommes (décalage d'indice, inversion de l'ordre, sommes télescopiques, séparation des indices pairs et impairs), calculer des sommes doubles (sur un rectangle ou un triangle d'indices).
- Feuille de TD n° 6 - **Sommes et produits**.

Lundi 21 novembre : conseil de classe

- Pré-conseil de classe du premier semestre.

Jeudi 17 novembre : cours 3h30

- Suite du chapitre 6 - **Sommes et produits** :
 - 6.1 **Les symboles \sum et \prod** : notation \prod , factorielle, propriétés des opérations avec le symbole \prod , manipulation du symbole \prod .
 - 6.2 **Formule du binôme de Newton** : coefficients binomiaux $\binom{n}{k}$, propriétés des coefficients binomiaux (symétrie, formule du pion, formule de Pascal), triangle de Pascal.
- Retour et corrigé du **DS n° 2**.

Mercredi 16 novembre : cours 2h

- Début du chapitre 6 - **Sommes et produits** :
 - 6.1 **Les symboles \sum et \prod** : sommes doubles (sur un rectangle ou un triangle d'indices).

Mardi 15 novembre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 5 - **Étudier des suites réelles** : étudier une suite définie par récurrence.
- Feuille de TD n° 5 - **Suites réelles**.
- Fiche méthodologique n° 6 - **Sommer et multiplier** : utiliser les sommes usuelles (somme des premiers entiers, somme des premiers carrés, somme des termes d'une progression géométrique).
- Feuille de TD n° 6 - **Sommes et produits**.

Jeudi 10 novembre : cours 3h30

- Suite du chapitre 6 - **Sommes et produits** :
 - 6.1 **Les symboles \sum et \prod** : somme des termes consécutifs d'une progression arithmétique, somme des termes consécutifs d'une progression géométrique, manipulation du symbole \sum (décalage d'indice, télescopage, séparation des indices pairs et impairs, inversion de l'ordre).
- Ramassage du **DM n° 2**.

Mercredi 9 novembre : cours 2h

- Début du chapitre 6 - **Sommes et produits** :
 - 6.1 **Les symboles \sum et \prod** : notation \sum , somme des premiers entiers, somme des premiers carrés, propriétés des opérations avec le symbole \sum (associativité, linéarité).

Mardi 8 novembre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 5 - **Étudier des suites réelles** : calculer le terme général d'une suite usuelle (suite arithmétique, suite géométrique, suite arithmético-géométrique, suite récurrente linéaire d'ordre 2).
- Feuille de TD n° 5 - **Suites réelles**.
- Retour du **DM n° 1**.

Vacances d'automne

Jeudi 20 octobre : cours 3h30

- Fin du chapitre 5 - **Suites réelles** :
 - 5.2 **Suites réelles usuelles** : suites récurrentes linéaires d'ordre deux, étudier une suite définie par récurrence.

Mercredi 19 octobre : cours 2h

- Suite du chapitre 5 - **Suites réelles** :
5.2 **Suites réelles usuelles** : suites arithmético-géométriques.

Mardi 18 octobre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 4 - **Manipuler des nombres complexes** : simplifier une expression de complexes, trigonométriser à l'aide des complexes, résoudre une équation d'inconnue complexe.
- Feuille de TD n° 4 - **Nombres complexes**.
- Distribution du **DM n° 1** à rendre au plus tard le jeudi 10 novembre.

Samedi 15 octobre : DS 3h

- **DS n° 2** de mathématiques et d'informatique.

Jeudi 13 octobre : cours 3h30

- Fin du chapitre 4 - **Nombres complexes** :
4.2 **Formes trigonométrique et exponentielle dans \mathbb{C}^*** : résolution de l'équation $z^2 = a$ avec $a \in \mathbb{C}$.
- Début du chapitre 5 - **Suites réelles** :
5.1 **Généralités** : suite, terme d'une suite, opérations avec des suites (somme, produit, quotient), suites majorées ou minorées, suites bornées, suites croissantes ou décroissantes, suites constantes.
5.2 **Suites réelles usuelles** : suites arithmétiques, suites géométriques.
- Fiche méthodologique n° 3 - **Trigonométriser** : manipuler les fonctions trigonométriques réciproques.

Mercredi 12 octobre : cours 2h

- Suite du chapitre 4 - **Nombres complexes** :
4.2 **Formes trigonométrique et exponentielle dans \mathbb{C}^*** : propriétés de la notation $e^{i\theta}$ (factorisation par l'angle moitié, formule de Moivre), argument dans \mathbb{C}^* , écriture exponentielle.
- Retour et corrigé du **DS n° 1**.

Mardi 11 octobre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 3 - **Trigonométriser** : résoudre une équation trigonométrique, simplifier $a \cos(\theta) + b \sin(\theta)$, utiliser les formules de trigonométrie.
- Feuille de TD n° 3 - **Trigonométrie**.

Jeudi 6 octobre : cours 3h30

- Suite du chapitre 4 - **Nombres complexes** :
4.1 **Opérations algébriques dans \mathbb{C}** : propriétés de la conjugaison, module, propriétés du module (multiplicativité, inégalité triangulaire), résolution des équations du second degré à coefficients réels (somme et produit des solutions).
- 4.2 **Formes trigonométrique et exponentielle dans \mathbb{C}^*** : le cercle unité, propriétés de la notation $e^{i\theta}$ (formules d'Euler).

Mercredi 5 octobre : cours 2h

- Début du chapitre 4 - **Nombres complexes** :
4.1 **Opérations algébriques dans \mathbb{C}** : l'ensemble des nombres complexes \mathbb{C} , écriture algébrique, parties réelle et imaginaire, propriétés des opérations algébriques avec des complexes, représentation géométrique d'un nombre complexe, affixe, conjugué.

Mardi 4 octobre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 2 - **Résoudre des équations et des inéquations** : résoudre une inéquation (éventuellement à paramètres).
- Feuille de TD n° 2 - **Nombres réels**.
- Fiche méthodologique n° 3 - **Trigonométrer** : résoudre une équation trigonométrique.
- Feuille de TD n° 3 - **Trigonométrie**.

Jeudi 29 septembre : cours 3h30

- Fin du chapitre 3 - **Trigonométrie** :
 - 3.1 **Le cercle trigonométrique** : propriétés des fonctions trigonométriques (périodicité, symétries), formules de trigonométrie (Pythagore, addition, duplication).
 - 3.2 **Fonctions trigonométriques réciproques** : arccosinus, arcsinus, arctangente, résolution d'équations trigonométriques.

Mardi 27 septembre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 2 - **Résoudre des équations et des inéquations** : résoudre une équation (éventuellement à paramètres), résoudre plusieurs équations à plusieurs inconnues.
- Feuille de TD n° 2 - **Nombres réels**.

Samedi 24 septembre : DS 3h

- **DS n° 1** de mathématiques.

Jeudi 22 septembre : cours 3h30

- Fin du chapitre 2 - **Nombres réels** :
 - 2.2 **Inégalités** : plus grand élément, plus petit élément, borne supérieure, borne inférieure.
- Début du chapitre 3 - **Trigonométrie** :
 - 3.1 **Le cercle trigonométrique** : angle orienté, les fonctions trigonométriques (cosinus, sinus, tangente).

Mercredi 21 septembre : cours 1h30

- Suite du chapitre 2 - **Nombres réels** :
 - 2.1 **Opérations algébriques dans \mathbb{R}** : puissance (d'exposants entiers), racine carrée, racine cubique, propriétés des puissances et des racines, identités remarquables.
 - 2.2 **Inégalités** : règles de calcul algébrique avec des inégalités, majorant, minorant.

Mercredi 21 septembre : photo

- Photo de classe.

Mardi 20 septembre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 1 - **Démontrer, prouver, raisonner** : prouver une proposition commençant par \exists (application du théorème des valeurs intermédiaires), prouver une unicité, prouver une inclusion, prouver une égalité d'ensembles, raisonner par récurrence (simple ou double).
- Feuille de TD n° 1 - **Le langage mathématique**.
- Ramassage du **DM n° 1**.

Lundi 19 septembre : cours 2h

- Début du chapitre 2 - **Nombres réels** :
 - 2.1 **Opérations algébriques dans \mathbb{R}** : l'ensemble des nombres réels \mathbb{R} , propriétés des opérations algébriques avec des réels, intervalles, valeur absolue, propriétés de la valeur absolue (multiplicativité, inégalité triangulaire), partie entière.

Vendredi 16 septembre : sortie

- Sortie écologie à Chevreuse.

Jeudi 16 septembre : cours 3h30

- Fin du chapitre 1 - **Le langage mathématique** :
1.3 **Raisonnement par récurrence** : principe de récurrence simple, principe de récurrence double.

Mercredi 15 septembre : cours 2h

- Suite du chapitre 1 - **Le langage mathématique** :
1.2 **Vocabulaire des ensembles** : p -uplet (ou liste), quantificateur universel \forall , quantificateur existentiel \exists , règles d'utilisation des quantificateurs, ordre des quantificateurs, négation d'une assertion quantifiée.

Mardi 14 septembre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 1 - **Démontrer, prouver, raisonner** : prouver une proposition commençant par \forall (cas général ou raisonnement par disjonction de cas), prouver une proposition commençant par \exists (par analyse-synthèse).
- Feuille de TD n° 1 - **Le langage mathématique**.

Jeudi 8 septembre : cours 3h30

- Suite du chapitre 1 - **Le langage mathématique** :
1.2 **Vocabulaire des ensembles** : ensemble, élément, appartenance \in , l'ensemble vide \emptyset , représentation par propriétés ou par paramètres, inclusion \subset , sous-ensemble (ou partie), propriétés de l'inclusion (antisymétrie, transitivité), ensemble des parties, complémentaire, exclusion, intersection \cap , ensembles disjoints, réunion \cup , propriétés des opérations avec des ensembles (commutativité, associativité, distributivité, lois de De Morgan), produit cartésien, couple.

Mercredi 7 septembre : cours 2h

- Suite du chapitre 1 - **Le langage mathématique** :
1.1 **Logique élémentaire** : implication \implies , condition nécessaire, condition suffisante, réciproque, contraposée, propriétés de l'implication (principe de contraposition), propriétés de l'implication (transitivité, négation), équivalence \iff .

Mardi 6 septembre : TD 3h

- Fiche méthodologique n° 1 - **Démontrer, prouver, raisonner** : prouver une implication (démonstration directe ou par contraposition), prouver une équivalence (par double implications ou par chaîne d'implications), raisonner par déduction, raisonner par l'absurde.
- Feuille de TD n° 1 - **Le langage mathématique**.

Samedi 3 septembre : cours 3h

- Début du chapitre 1 - **Le langage mathématique** :
1.1 **Logique élémentaire** : assertion, table de vérité, négation «non», conjonction «et», disjonction «ou», propriétés des opérateurs logiques (commutativité, associativité, distributivité, lois de De Morgan).

Vendredi 2 septembre : rentrée

- Prise de contact avec la classe.
- Présentation de l'enseignement des mathématiques et de l'informatique en BCPST.
- Distribution du **DM n° 1** à rendre au plus tard le mardi 20 septembre.

Vendredi 2 septembre : rentrée

- Appel des étudiants.
- Présentation des enseignants.
- Présentation de la filière BCPST.
- Présentation du fonctionnement de la classe (emploi du temps, salles, groupes de rotation, planning des DS, khôlloscope, trombinoscope, etc.).