Mathématiques

Classe Terminale A

Objectifs de la matière

Les Mathématiques doivent amener l'élève à/

- Développer des habilités intellectuelles et psychomotrices ;
- Acquérir les concepts fondamentaux dans les domaines de la numération, de la géométrie et de la mesure ;
- Maîtriser les stratégies et les automatismes de calcul ;
- Acquérir une bonne méthodologie dans la recherche des solutions à des exercices ou problèmes ;
- Conjecturer, s'efforcer de prouver et contrôler des résultats obtenus ;
- Développer les qualités d'expression écrite et orale (clarté de raisonnement, soin apporté à la présentation et la rédaction) ;
- Acquérir une formation scientifique lui permettant de poursuivre des études et/ou de s'intégrer dans la vie active et professionnelle.

Objectifs de l'enseignement des Mathématiques au Lycée

A la sortie du Lycée, l'élève doit être capable de (d') :

- Maîtriser et appliquer les connaissances antérieurement acquises
- Faire appel à l'intuition, à l'esprit d'analyse et de synthèse,
- Maîtriser la capacité à mettre en ouvre le raisonnement déductif ainsi que les autres types de raisonnement ;
- Faire des raisonnements rigoureux ;
- Avoir une attitude scientifique face à un problème.

Objectifs des Mathématiques en Terminale A

A la fin de la classe Terminale A, l'élève doit être capable de (d') :

- Résoudre des problèmes concrets faisant intervenir des équations, inéquations ou système d'équations ou d'inéquations ;
- Étudier et représenter graphiquement :
  - Une fonction polynôme
  - Une fonction homographique
  - Une fonction rationnelle du type $x \longrightarrow \dfrac{ax2 + bx + c}{dx + e}$ où $ad \neq o$
  - Une fonction simple associée aux fonctions logarithme et/ ou exponentielle népériens
- Utiliser la notion de primitive dans des calculs d'aires ;
- Étudier une suite numérique relativement simple ;
- Maîtriser les techniques élémentaires pour l'étude des séries statistiques à une ou à deux variables ;
- Réinvestir les connaissances acquises en dénombrement dans des calculs de probabilités élémentaires

Volume horaire

52 heures par semaine

Algèbre

Équations, Inéquations, Systèmes

Durée : 3 semaines

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Résoudre un système de n équations à n inconnues réelles ($n \leq 3$) ;
- Résoudre graphiquement :
  - Une équation ou une inéquation du second degré à une inconnue réelle (avec ou sans paramètre)
  - Un système de deux inéquations linéaires à deux inconnues réelles
- Utiliser les équations, inéquations et systèmes à la résolution de problèmes de la vie courante (mise en équation, résolution, contrôle et exploitation des résultats)

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Résoudre des systèmes d'équations du type : $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$ $\begin{cases} ax + by + cz = d \\ a'x + b'y + c'z = d' \\ a''x + b''y + c''z = d'' \end{cases}$ ▪ Étudier des situations conduisant à la résolution de systèmes d'équations	**▼Résolution numérique de systèmes d'équations** (sans paramètre)	▪ On traitera à titre de révision le système $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$ et l'on insistera sur la représentation (ou interprétation) graphique du résultat. ▪ Concernant le système : $\begin{cases} ax + by + cz = d \\ a'x + b'y + c'z = d' \\ a''x + b''y + c''z = d'' \end{cases}$ on donnera la résolution par plusieurs méthodes à l'aide d'exemples uniquement dans le cas d'un système de Cramer (méthode de Gauss, méthode de substitution)
▪ Déterminer la somme et le produit des racines (si elles existent) d'un trinôme du second degré ▪ Résoudre une équation du second degré (avec ou sans paramètre) ▪ Résoudre une inéquation du second degré (sans paramètre) ▪ Mettre en équation et résoudre un problème concret du second degré	**▼Résolution d'une :** ▪ Équation du second degré (avec ou sans paramètre) ▪ Inéquation du second degré	
▪ Maîtriser la résolution graphique d'un système de deux inéquations du premier degré à deux inconnues (régionnement du plan) ▪ Utiliser un système d'équations ou d'inéquations à la résolution de problèmes	**▼ Résolution graphique d'un système de deux inéquations du premier degré à deux inconnues**	▪ On traitera cette partie en exercice, à titre de révision et on donnera un exemple d'étude numérique et graphique de problème de programmation linéaire à deux variables, d'origine

de programmation linéaire ▪ Résoudre des équations, inéquations ou système se ramenant à : ln a = ln b ou ln a ≤ ln b	**▼ Résolution d'équations, inéquations faisant intervenir les fonctions logarithme népérien ou exponentielle**	économique ou sociale ▪ Cette partie sera traitée et complétée quand on aura traité les chapitres sur les fonctions logarithme népérien et exponentielle

Analyse

Fonctions dérivées

Durée : 2 semaines

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Calculer la dérivée d'une fonction composée ;
- Utiliser la dérivée à l'étude des fonctions polynômes et des fonctions du type :
  $x \longrightarrow \dfrac{ax^2 + bx + c}{dx + e}$

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Donner les formules relatives aux dérivées usuelles ▪ Maîtriser l'utilisation de ces formules	**▼rappel des règles relatives aux dérivées usuelles**	▪ On fera le point sur les résultats abordés en classe de Première A à propos de la dérivation d'une fonction : sens de variation, extréma, tangente
▪ Calculer la dérivée de la composée de deux fonctions dérivables	**▼ Dérivée d'une fonction composée**	▪ On donnera sans démonstration la formule : (f o u)' (x)=f'[u(x)]. U'(x) et on la fera fonctionner sur des exemples numériques
▪ Étudier et représenter graphiquement : - Des fonctions polynômes - Des fonctions types : $x \longrightarrow \dfrac{ax^2 + bx + c}{dx + e}$ sur un intervalle borné Mettre $x \longrightarrow \dfrac{ax^2 + bx + c}{dx + e}$ sous la forme $px + q + \dfrac{r}{dx + e}$ ▪ Vérifier qu'une droite donnée est une asymptote	**▼utilisation des dérivées pour étudier sur un intervalle borné :** - Des fonctions polynômes - Des fonctions rationnelles du type : $x \longrightarrow \dfrac{ax^2 + bx + c}{dx + e}$ (où ad ≠ o)	▪ Dans les deux types de fonctions, on ne demandera à l'élève, de représenter graphiquement que les fonctions dont il pourra étudier le signe de la dérivée

Fonctions primitives

Durée : 3 semaines

Objectif général : l'élève doit être capable de (d') :

- Calculer une primitive d'une fonction donnée ;
- Utiliser la notion de primitive à des calculs d'aires

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Donner la définition d'une primitive d'une fonction donnée ▪ Calculer des primitives des fonctions usuelles par lecture inverse du tableau des dérivées : par reconnaissance de la forme f(u). u'	**▼Définition : F est une primitive de f lorsque F'(x)= f(x) (sur un intervalle I). Notation : prim(f)**	▪ On admettra l'existence des primitives d'une fonction continue sur un intervalle ▪ La primitivation par parties ou par changement de variable est hors programme
▪ Calculer la primitive d'une fonction, prenant la valeur a au point x_0 donné ▪ Calculer une primitive de la somme de deux fonctions continues, du produit d'une fonction par une constante réelle	**▼Deux primitives d'une même fonction diffèrent d'une constante** **▼Opérations sur les primitives :** - prim (f+g) - prim (kf), kЄ R	▪ On proposera de nombreux exemples et exercices résolus pour apprendre à l'élève à utiliser les formules
▪ Utiliser les primitives d'une fonction f à des calculs d'aires	**▼application de la notion de primitives à des exercices simples de calculs d'aires (aires arithmétiques)**	▪ Si F est une primitive de f sur [a, b], F(b)-F(a) ne dépend pas du choix de F ; on admettra que I F(b)-F(a)I représente l'aire de la portion du plan limitée par la courbe de f, l'axe des abscisses et les droites x=a, x=b, (a<b)

Fonctions usuelles

Durée : 4 semaines

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Connaître des nouvelles fonctions : $x \longrightarrow \ln x$; $x \longrightarrow \exp(x)$
- Étudier et représenter graphiquement des fonctions simples comportant des fonctions logarithme népérien ou exponentielle ;
- Résoudre des équations, inéquations et systèmes faisant intervenir des fonctions logarithme népérien ou exponentielle

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') :	*Fonction logarithme népérien*	
▪ Donner la définition de la fonction $x \rightarrow \ln x$ ▪ étudier et représenter graphiquement la définition de la fonction $x \rightarrow \ln x$	▼**Définition : Primitive sur] 0, + ∞ [de la fonction fonction $x \rightarrow \frac{1}{X}$** **S'annulant pour x= 1** **Notation : lnx**	▪ On justifiera pourquoi on est conduit à saisir intuitivement la notion de logarithme népérien ; l'existence et la dérivabilité de cette fonction seront admises, mais on étudiera en détail la fonction : $x \rightarrow \ln x$
▪ Utiliser correctement et de manière performante, dans les calculs, les propriétés simples de la fonction ln x	▼**Propriétés simples** $\ln (ab) = \ln a + \ln b$ $\ln(a/b) = \ln a - \ln b$ $\ln (a^p) = p.\ln a$ $\ln\sqrt{a}$ = i/2 ln a (a>o, b>0, p Є Z)	▪ On admettra que : $\lim_{x \to \infty} \ln x = +\infty$ $\lim_{x \to 0} \ln x = -\infty$ $\lim_{x \to \infty} \left[\frac{\ln x}{x}\right] = 0$ Il existe un nombre noté e tel que ln e= 1
▪ Étudier et représenter graphiquement des fonctions simples associées à la fonction logarithme népérien ▪ Calculer des primitives de fonctions du type $\frac{u'}{U}$	▼**Étude de fonctions simples associées à la fonction logarithme népérien** - dérivée de ln o u ▪ -primitives de $\frac{u'}{u}$	▪ Si u est fonction dérivable sur un intervalle I et ne prenant pas la valeur 0 La fonction $\frac{u'}{U}$ Admet des primitives sur I, de la forme ln Iu(x)I +k (k Є R)

▪ Donner la définition de la fonction $x \longrightarrow \exp(x)$ ▪ Étudier et représenter graphiquement la définition $x \longrightarrow \exp(x)$ ▪ Utiliser correctement et de manière performante, dans les calculs, les propriétés simples de la fonction exponentielle	***Fonction exponentielle népérienne*** **▼définition : bijection réciproque de la fonction ln Notation : exp(x)**	▪ Hormis l'exemple de la fonction exponentielle, l'étude des fonctions réciproques n'est pas au programme
	▼ Propriétés simples - $\exp(a+b)= \exp(a) .\exp(b)$ - $\exp(a-b)= \frac{\exp(a)}{\mathrm{Exp}(b)}$ $-\exp(na) = (\exp a)^n$ (a,b Є R, n Є z) Notation e^x	▪ On démontrera que $\lim_{x \to +\infty} e^x = +\infty$ et $\lim_{x \longrightarrow -\infty} e^x = 0$ mais on admettra $\lim_{x \longrightarrow +\infty} \frac{e^x}{x}$
▪ Étudier et représenter graphiquement des fonctions simples associées à la fonction exponentielle népérienne ▪ Calculer des primitives de fonction s du type exp(u) .u'	**▼ Étude de fonctions simples associées à la fonction exponentielle népérienne** - Dérivée de exp° u - Primitive de exp(u). u'	
▪ Résoudre une équation, une inéquation dans laquelle figurent : ln [u(x)] et / ou $e^{u(x)}$ comme inconnues auxiliaires ▪ Résoudre un système dans lequel figure (ln [u(x)] et ln [v(y)]) et [$e^{u(x)}$ et $e^{v(y)}$]	***Résolution d'équations, inéquations ou systèmes*** Faisant intervenir les fonctions logarithme népérien ou exponentielle	▪ Un choix judicieux devra être fait sur les fonctions u et v de manière à ce que les exercices proposés soient adaptés au niveau de la classe

Suites numériques

Durée : 3 semaines

Objectif général : l'élève doit être capable d'étudier le comportement de certaines suites numériques simples et de leurs limites

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Maîtriser des suites numériques figurant au programme de la classe de Première A ▪ Démontrer qu'une suite donnée est : - Une suite arithmétique - Une suite géométrique et en déterminer la raison et le premier terme	**▼Rappels des notions étudiées en classe de Première** - Suite arithmétique - Suite géométrique	▪ A l'aide de nombreux exercices, on remettra au point les éléments essentiels concernant les suites arithmétiques et les suites géométriques : - Définitions - Somme des termes
- Reconnaître que trois nombres donnés sont en progression arithmétique ou géométrique	**▼Variations et limites**	▪ On entraînera également l'élève à reconnaître les variations de telles suites et à déterminer leurs limites (vue l'importance de ces deux types de suites)
- Calculer la limite d'une suite arithmétique ou d'une suite géométrique - Raisonner par récurrence, dans des cas simples - Étudier des suites de types : - U_n= f(n) - U_{n+1}=g et en calculer les limites	**▼Étude du comportement de certaines suites et de leurs limitées :** - raisonnement par récurrence - suites du type : - U_n= f(n) - U_{n+1}= g Un	▪ Les parties ''étude du comportement de certaines suites'' pourront être traitées à partir d'exemples, et éventuellement sous forme de sujet d'étude ;
	▼Approximation de réels par des suites rationnelles	▪ On étudiera, sans faire de théorie trop poussée, les suites du type n ⟶ (a>o) où l'on distinguera les cas : o < a < 1 et a ≥ 1.

Statistiques

Séries statistiques à une variable

(Révisions et compléments)

Durée : 2 semaines

Objectif général : l'élève doit être capable de :

- Maîtriser les notions étudiées dans les classes antérieures ;
- Connaître et iutiliser d'autres notions nouvelles

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') :		
▪ Faire la distinction entre caractère qualitatif et caractère quantitatif et en donner des représentations graphiques	▼ **Caractères qualitatifs et caractères quantitatifs**	▪ l'étude de ces deux premières parties portera sur l'approfondissement des notions antérieurementacquises. On pourra ainsi proposer des exercices plus complexes et variés
▪ Lire et interpréter des informations contenues dans un mode de représentation d'une série statistique (représentation graphique ou sous forme de tableau)	▼ **Représentations graphiques**	
▪ Énoner la définition de : - Quartile - Décile d'une série statistique et en donner une signification pratique ▪ Déterminer les quartile et décile d'une série statistique	▼ **Caractéristiques de position** - Mode - Médiane - Moyenne - quartile	▪ on pourra initier l'élève à l'utilisation du symbole Σ (sigma)pour alléger les écritures. ▪ Le mode, la médiane et la moyenne d'une série statistique seront données simplement à titre de rappel, sur des exemples

Séries statistiques à deux variables

Durée : 3 semaines

Objectif général : l'élève doit être capable de comprendre et d'utiliser certaines techniques pour l'étude de séries statistiques à deux variables

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Dépouiller des données statistiques à deux variables et les représenter dans un tableau ▪ Étudier et interpréter un tableau de contingence ▪ Représenter une série statistique par une un nuage de points	**▼Étude conjointe de deux caractères d'une population :** - Nuage de points - Point moyen	▪ L'apprentissage et l'introduction des nouvelles notions mentionnées dans cette partie se feront à travers des exemples bien adaptés. Tout recours à des théories formelles semblerait inutile
▪ Déterminer les coordonnées du point moyen d'un nuage de points ▪ Faire un ajustement linéaire graphique (ajustement manuel, utilisation des points extrêmes, méthode de Mayer) ▪ Utiliser une droite d'ajustement à des problèmes simples de la vie quotidienne (évolution de prix, de revenus, de la population,..)	**▼Initiation à l'ajustement linéaire par :** - Méthodes graphiques - Méthode de Mayer	▪ On s'attachera à mettre en lumière la signification pratique des notions introduites et la pertinence des méthodes mises en œuvre ▪ Aucune connaissance spécifique sur l'ajustement affine ne sera exigible de l'élève

Probabilités

Durée : 5 semaines

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de :

- Connaître et utiliser le vocabulaire probabiliste ;
- Résoudre des exercices ou problèmes simples de probabilités à l'aide de dénombrements ou d'autres méthodes
- Reconnaître le cas où s'applique l'hypothèse d'équiprobabilité

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Connaître le vocabulaire des probabilités ▪ Décomposer un événement en des événements deux à deux incompatibles	▼**Introduction de la notion de probabilité :** **-** vocabulaire probabiliste - Opérations sur les événements	▪ L'étude portera uniquement sur un, univers discret et de cardinal fini ▪ On devra exiger de l'élève une bonne maîtrise de l'analyse combinatoire, notamment l'utilisation des formules A_n^p, C_n^p
▪ Calculer des probabilités élémentaires ▪ Calculer la probabilité d'une réunion d'événements disjoints, d'un événement contraire ▪ Utiliser la formule reliant les probabilités des événements A ∩ B et A Ụ B	▼**notion de probabilité :** - Définition d'une probabilité - Propriétés élémentaires - Construction d'une probabilité	▪ Le vocabulaire, la notion de probabilité seront introduits à l'aide d'exemples tirés du vécu quotidien de l'élève ; on évitera toute théorie formule
▪ Reconnaître le cas où le calcul de probabilité de l'événement contraire résous plus facilement le cas d'un problème posé ▪ Calculer des probabilités dans le cas : - De tirages successifs avec ou sans remise - De tirage simultané	▼**Cas d'équiprobabilité** $P = \dfrac{\text{Nombre de cas favorables}}{\text{Nombre de cas possibles}}$	▪ Les notions de probabilité conditionnelle, d'indépendance, de ỤỤỤprobabilités produites et variable aléatoire ne sont pas au programme ▪ Les événements qui entrent en jeu dans un exercice devront être choisis indépendants, autant que possible, de telle sorte que l'élève puisse appliquer la formule P (A ∩ B)= P(A). P(B) Sans ambigüité

Instructions générales

Pour la mise en œuvre du programme :

- Des réflexions devront être menées au niveau de la CPE pour définir un ordre chronologique de traitement des chapitres afin d'assurer une meilleure progression dans le processus d'apprentissage.
- Le programme est conçu pour un enseignement de 50 heures, à raison de 2 heures par semaine, de ce fait :
  - On évitera toute théorie excessive ;
  - L'enseignement devra être orienté vers l'utilisation pratique des théorèmes et propriétés
  - Bon nombre de résultats pourront être admis
  - Un choix judicieux devra s'imposer concernant les exercices d'application de façon à donner aux Mathématiques un caractère attrayant ;
- Le professeur habituera l'élève à :
  - Donner des réponses et de formulations correctes ;
  - Raisonner de façon rigoureuse ;
  - Être performant en calcul aussi bien numérique que littéral.
- Enfin, il est demandé au professeur d'assurer un bon équilibre entre les différentes parties du programme.
- Recommandation : **Traiter le programme, tout le programme**

Évaluations

On mettra en œuvre des formes diversifiées d'évaluation valables pour tous les chapitres étudiés :

- Exercices de contrôle des acquis, généralement courts (suivi de correction immédiate)
- Exercices d'application directe pour faire fonctionner les définitions et les propriétés et favorisant ainsi l'assimilation des notions étudiées (rédigés en groupes)
- Exercices d'entrainement pour consolider les acquis (à faire traiter à la maison) ;
- Exercices de synthèse pour coordination des acquisitions diverses ;
- Exercices de recherche pour faire découvrir par l'élève une méthode de résolution de problème plus complexe et pour le préparer aux divers examens de fin de cycle (à faire traiter en classe et individuellement sous forme de devoirs surveillés).

Classe Terminale C

Objectifs de la matière

Les Mathématiques doivent amener l'élève à :

- Développer des habilités intellectuelles et psychomotrices ;
- Acquérir les concepts fondamentaux dans les domaines de la numération, de la géométrie et de la mesure ;
- Maîtriser les stratégies et les automatismes de calcul ;
- Acquérir une bonne méthodologie dans la recherche des solutions à des exercices ou problèmes ;
- Conjecturer, s'efforcer de prouver et contrôler des résultats obtenus ;
- Développer les qualités d'expression écrite et orale (clarté de raisonnement, soin apporté à la présentation et la rédaction) ;
- Acquérir une formation scientifique lui permettant de poursuivre des études et/ou de s'intégrer dans la vie active et professionnelle.

Objectifs de l'enseignement des Mathématiques au Lycée

A la sortie du Lycée, l'élève doit être capable de (d') :

- Maîtriser et appliquer les connaissances antérieurement acquises
- Faire appel à l'intuition, à l'esprit d'analyse et de synthèse,
- Maîtriser la capacité à mettre en ouvre le raisonnement déductif ainsi que les autres types de raisonnement ;
- Faire des raisonnements rigoureux ;
- Avoir une attitude scientifique face à un problème.

Objectifs des Mathématiques en Terminale C

A la fin de la classe Terminale C, l'élève doit être capable de (d') :

- Mettre en œuvre des propriétés élémentaires de nombres entiers pour la résolution des problèmes d'Arithméques ;
- Maîtriser les calculs sur les nombres complexes ainsi que leur utilisation en géométrie plane ;
- Résoudre divers problèmes d'Analyse en mettant en œuvre les techniques et numériques, au calcul d'intégrales et aux équations différentielles ;
- Réinvstir les connaissances acquises en dénombrement dans des calculs de probabilités
- Étudier et utiliser de manière performante :
- Des transformations
- Des calculs vectoriel et analytique ;
- Des nombres complexes
- Des propriétés de configurations
- À la résolution de problèmes
- Étudier une conique

Volume horaire

8 heures par semaine

Méthodes de raisonnement

L'apprentissage du raisonnement (par récurrence, par contraposition, par l'absurde, par contre-exemple) ne devra pas faire l'objet de cous systématique, mais sera introduit et réinvesti chaque fois que les occasions se présentent. On insistera sur la pratique et sur l'utilisation de ces méthodes (plutôt que sur la théorie) à travers des exemples rencontrés en cours d'année.
On approfondira la technique du raisonnement par récurrence quand on étudiera les suites numériques

---

Arithmétique

Durée : 2,5 semaines

Objectif général : l'élève doit être capable de :

- Établir des propriétés élémentaires de nombres entiers ;
- Résoudre des exercices et / ou des problèmes d'arithmétique.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : • Déterminer le reste et le quotient de la division euclidienne d'un entier relatif par un autre entier non nul • Utiliser la division euclidienne pour décomposer un nombre entier naturel dans une base b donnée (2 ≤ b ≤10, existence et unicité admises) • Passer de la numération décimale à la numération binaire et réciproquement ; • Connaître et utiliser : - Les propriétés de la relation ''devise'' dans N* - Les conditions nécessaires et suffisantes pour que - Da ⊏ Db ou aZ ⊏bZ - Les propriétés du groupe (aZ, +) • Utiliser les congruences modulo n à la résolution de certains exercices tels que : - Recherche du reste de la division par n d'un entier	▪ Division Euclidienne dans N et dans Z Définition : ∋(a,b) ∈ Z xZ* ! ∃(q, r) ∈ Zx N tel que $\begin{cases} a= bq +r \\ 0 \leq r \leq \lvert b \rvert \end{cases}$ • Numérisation décimale, Numération binaire • Sous groupes de Z et congruences : - Multiples et diviseurs - Sous-groupes additifs de Z - Congruences modulo n Propriétés vis-à-vis des opérations dans Z Exemples d'utilisation	▪ On donne, comme prérequis, les notions suivantes : **Divisibilité dans N** - Signification de 'a divise b' ou 'b est multiple de a' - La relation ''divise'' est une relation d'ordre ; - Si a/b et a/c, alors a/αb +βc - L'ensemble des diviseurs de a est noté D (a) ou Da - L'ensemble des diviseurs communs de a et b est D (a, b), c'est –à-dire que D(a) ∩ D(b)= D (a, b) ▪ **Propriété élémentaire** - Les propriétés faisant intervenir les opérations +, x et la relation ≥ sont celles établies pour les nombres

naturel donné - Établissement de critères de divisibilité - Détermination de la classe modulo n d'un entier naturel donné…		réels : comptabilité, simplification… - Entre deux entiers consécutifs a et (a+i), il n'y a pas d'autre entier.
• Effectuer des opérations dans Z/nZ	• Anneau Z/ nZ - Définition - Opérations - Propriétés	**Propriétés plus techniques** : - Toute partie non vide de N admet un plus petit élément ; - Toute partie non vide majorée de N admet un plus grand élément ;
• Déterminer : - Le PPCM de deux ou de plusieurs nombres - Le PGCD de deux nombres par l'Algorithme d'Euclide	• PPCM et PGCD PPCM (a,b)= Min (aN ∩ bN) PGCD (a, b) = Max (Da ∩ Db) - Proprieties élémentaires - Recherché du PGCD par l'Algorithme d'Euclide - Nombres premiers entre eux, Théorème de Gauss	- Théorème d'Archimède/ $(\forall a \in N)(\forall b \in N*)$ $(\exists n \in N)$ tel que $(bn > a)$
• Résoudre des problèmes utilisant : - Le théorème de Gauss - Certaines propriétés du PPCM et /ou du PGCD • Démontrer que deux nombres sont premiers entre eux • Reconnaître si un donné est premier ou non • Décomposer un entier naturel en produit de facteurs premiers (existence et unicité de la décomposition admise) • Trouver le PPCM et le PGCD de deux nombres en utilisant leur décomposition en produit de facteurs premiers	• Nombres premiers - Définition - Propriétés élémentaires - Z / pZ est un corps si, est seulement si, p est un nombre premier - Décomposition d'un entier en produit de facteurs premiers	▪ On donnera, sous forme d'activité, le théorème de Bezout suivi de quelques exemples résolus de son utilisation. ▪ Les notions de structures algébriques seront étudiées dans des cas précis de (ZE, +) , aZ, Z/Zn
• Utiliser l'Arithmétique à la résolution d'une équation du premier degré dans Zx Z : ax + by= c	• Quelques exemples de résolution d'équations du premier degré dans Z xZ	▪ On ne fera pas de théorie générale sur la résolution , le mécanisme sera introduit à travers des résolus.

Algèbre

Ensemble C des nombres complexes

Durée : 3 semaines

Objectif général : l'élève doit être capable de :

- Maîtriser les règles de calcul sur les nombres complexes ;
- Utiliser les nombres complexes dans les diverses activités ;
  - Résolution d'équations du second degré
  - Résolution de problèmes de géométrie ;
  - Application à la trigonométrie.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d') : ▪ Effectuer toutes les opérations dans C ▪ Déterminer la partie réelle, la partie imaginaire , le conjugué d'un nombre complexe ▪ Connaître et utiliser la définition et les propriétés essentielles d'un conjugué d'un nombre complexe ▪ Calculer le module d'un nombre complexe écrit sous sa forme algébrique ▪ Utiliser dans les calculs les propriétés essentielles des modules de nombres complexes ▪ Rechercher les lieux géométriques à l'aide de nombres complexes ▪ Passer de la forme algébrique à la forme trigonométrique et réciproquement ▪ Déterminer le module et l'argument d'un nombre complexe ▪ Calculer le module et	▪ Bijection de R^2 sur C - Forme algébrique - Opération dans C - Propriétés : l'ensemble C est un corps ▪ Conjugué d'un nombre complexe - Définition - Propriétés - Module d'un nombre complexe : $\lvert z\rvert=\sqrt{z.\bar{z}}$ ▪ Interpréter géométrique d'un nombre complexe - Image d'un nombre complexe - D'un point, d'un vecteur - Interprétation de la somme, du conjugué, du module: ▪ Forme trigonométrique d'un nombre complexe : - Module et argument - Formule de Moivre - Racine n-ième d'un nombre complexe	▪ Une construction très détaillée de l'ensemble C n'est pas souhaitable ; tout point M(a, b) du plan représente un nombre complexe z=a + ib tel que le nombre i vérifie : i^2 : -1 ▪ On montrera que : - Les opérations dans C prolonge celles dans R. - C est un corps (sans insister sur la notion de structure algébrique) ▪ On mettra en valeur les idées ont conduit à l'introduction des nombres complexes et on soulignera leur rôle en géométrie plane

l'argument d'un produit, d'un quotient , d'une puissance ▪ Trouver les racines n-ième d'un nombre complexe(arc de solutions) ▪ déterminer l'angle de deux vecteurs dont on connaît les affixes	- Interprétation géométrique d'un produit et du quotient de deux nombres complexes	

Utilisation des nombres complexes

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d') : ▪ Déterminer algébriquement les racines d'un nombre complexe donné sous sa forme algébrique ▪ Résoudre dans C une équation du second degré à coefficients réels ou complexes ▪ Connaître et utiliser la notation exponentielle dans les calculs ▪ Passer de la forme trigonométrique à la notation exponentielle ▪ Connaître et utiliser la formule d'Euler dans des problèmes de linéarisation de polynômes trigonométriques ▪ Mettre en œuvre certaines techniques pour transformer asinx + b cosx ▪ Résoudre des équations du type : asinx + b cosx = c ▪ Utiliser les formules de Moivre et d'Euler pour transformer ▪ des expressions trigonométriques	▪ Équation du second degré - Résolution algébrique - Factorisation de polynôme ▪ Complément de trigonométrie : - Notation exponentielle d'un nombre complexe - Formules d'Euler - linéarisation de polynômes trigonométriques - conversion de produits, en sommes et de sommes en produits - réduction de asinx + b cos x	▪ La notation exponentielle sera utiliser indépendamment de l'étude complète de la fonction exp. ▪ Concernant les formules d'Euler et leurs utilisations, on ne devra, en aucun cas, faire aucune théorie mais on passera tout de suite à quelques exemples d'exercices permettant à l'élève de maîtriser la technique ▪ Il sera hors de question de présenter des excès de technicité.

Analyse

Fonctions numériques d'une variable réelle
Limites et continuité

Durée : 1 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de :

- Connaître plusieurs techniques de calculs de limites et se familiariser avec leur utilisation
- Connaître et utiliser quelques propriétés des fonctions continues sur un intervalle

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') :	▼**Méthode de recherche de limites**	
▪ Calculer une limite sans utiliser des dérivées - Limite en 0 et l'infini des fonctions de référence - Utilisation des théorèmes de comparaison - Utilisation des opérations sur les limites	• Opérations sur les limites • Limites de référence • Théorème de comparaison	• Suivant le niveau de sa classe, on laissera au professeur le choix de démontrer ou non les théorèmes ou propriétés contenus dans ce chapitre, hormis celui de la composée de deux fonctions qu'on admettra. On devra, par contre, proposer de nombreux exercices permettant à l'élève de se familiariser avec leur utilisation dans la pratique.
▪ Si une fonction est croissante sur]a, b [(a<b) et si elle est majorée, alors elle admet une limite à gauche en b	• Limite de la composée de deux fonctions • Limite d'une fonction monotone sur un intervalle ouvert] a, b [	
	▼**Étude de branches infinies d'une courbe**	
▪ Justifier qu'une droite est asymptote à une courbe d'équation donnée ▪ Rechercher une direction asymptotique ▪ Rechercher une asymptote à une courbe d'équation donnée ▪ Étudier la position d'une courbe par rapport à une asymptote	• Direction asymptotique • Asymptote • Asymptote position de la courbe par rapport aux asymptotes	
	▼**Fonction continue sur intervalle**	
▪ Voir la continuité ou la non continuité d'une fonction à partir d'une représentation graphique	• Définition	• On admettra que l'image d'un intervalle par une fonction continue est un intervalle et que l'image d'un segment est un segment

▪ Justifier qu'une fonction est continue sur un intervalle ▪ Trouver l'image d'un intervalle par une fonction à l'aide du tableau de variation de cette fonction ▪ Justifier à l'aide du théorème des valeurs intermédiaires qu'une équation du type f(x)= 0 admet au moins une solution sur un intervalle donné ▪ Connaître et utiliser quelques méthodes d'approximation des solutions d'une équation (dichotomie, encadrements successifs) ▪ Tracer dans repère orthonormé la courbe représentative de la fonction réciproque d'une fonction bijective ▪ Prolonger une fonction par continuité lorsque c'est possible	• Opérations sur les fonctions continues • Image d'un intervalle par une fonction continue ; image d'un segment • Théorème des valeurs intermédiaires • Réciproque d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle : - Théorème - Valeur approchée d'une solution d'une équation - Représentation graphique • Prolongement par continuité	• La continuité de la fonction réciproque sera également admise On étudiera l'exemple de la fonction $x \to \sqrt[n]{x}$ où $n \in \mathbb{N} - \{0,1\}$ (fonction racine n-ième)

Dérivation

Durée : 1 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Maîtriser la notion de dérivée et les techniques de calculs de la dérivée de la composée de deux fonctions ;
- Utiliser la dérivée dans l'étude de variations d'une fonction

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : • Calculer la fonction de la composée de deux fonctions dérivables • Calculer la dérivée d'une fonction du type f^m • Calculer la dérivée de la fonction réciproque d'une fonction bijective par application directe de la formule appropriée • Calculer des dérivées successives • Reconnaître des situations où peut appliquer les théorèmes des inégalités des accroissements finis • Encadrer f(b)-f(a), si f est dérivable, en utilisant les inégalités des accroissements finis • Étudier la position d'une courbe par rapport à une de ses (demis) tangents • Étudier, sur quelques exemples, des points d'inflexion et des points anguleux de la courbe représentative d'une fonction • Utiliser des représentations graphiques es fonctions à la résolution d'équations et d'inéquations comportant éventuellement un paramètre réel ;	▼**Compléments sur la dérivation** ▪ Fonction dérivée d'une fonction composée : existence et formule ▪ Dérivée de la réciproque d'une fonction dérivable strictement monotone ▪ Dérivées successives : - Définition - Notation différentielle ▪ Inégalités des accroissements finis : - Énoncé du théorème - Exemples d'application ▼**Étude de quelques** ▪ Fonctions rationnelles ▪ Fonctions irrationnelles ▪ Fonctions trigonométriques ▪ Application à la résolution d'équations et d'inéquations	▪ On admettra de la dérivée de la composition de deux fonctions dérivables ainsi que la formule : fog)'= (f'og) xg' il en sera de même de la dérivée de la fonction réciproque ▪ Concernant l'utilisation du théorème des inégalités des accroissements finis, on proposera uniquement des exercices qui ne comportent pas d'énorme difficulté mais qui visent plutôt à faire appliquer directement le théorème ▪ Il n'est pas interdit de proposer en activités des exemples de fonctions composées de deux quelconques de type figurant au programme , un des objectifs étant de rendre l'élève capable d'étudier correctement des fonctions et de tracer des courbes représentatives d'une manière performante

Primitives de fonctions

Durée : 1semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Connaître ce qu'est une primitive d'une fonction ;
- Calculer des primitives à partir des formules de dérivation

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') :		
▪ Formuler la définition d'une primitive d'une fonction définie et continue sur un intervalle	▪ Définition et propriétés : F est une primitive de f sur I signifie que F est dérivable sur I et que pour tout x de I $F'(x) = f(x)$	▪ On admettra l'existence d'une primitive d'une fonction continue sur un intervalle
▪ Vérifier qu'une fonction donnée est une primitive d'une autre donnée sur un intervalle		▪ On donnera des exemples de fonction non continue admettant des primitives
▪ Connaissant une primitive d'une fonction f sur un intervalle I ▪ Écrire la forme générale des primitives de f sur I	▪ Propriétés : - Théorème de l'existence d'une primitive - Deux primitives, sur un même intervalle, d'une fonction différente d'une constante	
▪ Déterminer la primitive de f qui prend une valeur donnée en un point donné	- Primitive d'une fonction, prenant la valeur y_0 en un point x_0	
▪ Déterminer les primitives d'une fonction à partir des formules de dérivation (lecture inverse du tableau de dérivation)	▪ Calcul des primitives : - Primitives des fonctions usuelles - Opérations sur les primitives - Primitives des fonctions du type : $F' (g'of)$ $F'f^m$, $m \in Z- [0, -1]$	▪ On proposera de nombreux exemples et exercices résolus pour l'élève puisse se familiariser avec l'utilisation des formules et propriétés des primitives

Fonction Logarithme Népérien
Logarithme décimal

Durée : 1,5 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Connaître la fonction ln ainsi que ses propriétés essentielles ;
- Utiliser ces propriétés à la résolution de certaines équations, inéquations, systèmes et à l'étude de certaines fonctions

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d') :	▼**Logarithme népérien**	
▪ Utiliser les propriétés algébriques de la fonction ln dans des calculs	▪ Définition, notation : ln x -logarithme d'un produit Logarithme d'un quotient Logarithme d'une puissance Logarithme d'un carré	▪ La définition logarithme népérien est définie comme étant la primitive sur]0 ; + ∞[de la fonction $\frac{1}{x}$, s'annulation pour x= 1
▪ Représenter graphiquement la fonction x→ ln x (ensemble de définition, limite en 0 et+∞, dérivée et sens de variation, direction asymptotique, tangentes remarquables…)	▪ Étude de la fonction x→ ln x - Limites en +∞, et en 0 - Representation graphique - Le nombre e	▪ On étudiera en détail, une fois pour la fonction x→ ln x, avec les tangentes en (1 ;0) et (e ;1) à sa courbe représentative
▪ Calculer les quelques limites de référence et les utiliser dans la recherche d'autres limites ▪ Retrouver à l'aide de sa représentation graphique les propriétés essentielles de la fonction ln	- Limites de reference: $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{lnx}{xn}\right) = 0$ $\lim\limits_{n\to\infty} xlnx = 0$	▪ Les quelques limites ci-contre sont à démontrer
	▼**Fonctions construites avec la fonction logarithme népérien**	
▪ Effectuer des calculs de logarithme décimal en utilisant la table des logarithmes	▪ Logarithme décimal : - Définition - Utilisation dans les calculs numériques	▪ Le logarithme décimal d'un nombre réel à est noté : log a
▪ Étudier et représenter graphiquement des fonctions du type ln° u	▪ Fonction du type ln°u	▪ On étudiera en activités des exemples de fonction logarithme de base a

▪ Calculer des primitives des fonctions d type f/f	▼**Calculs de certaines Primitives** ▪ Primitives des fonctions du type f / f	
▪ Résoudre des équations et inéquations se ramenant à : lna= ln b ; in a ≤ in b ▪ Résoudre des équations et systèmes d'équations à l'aide d'inconnues auxiliaires	▼**Fonction logarithme et Équations/inéquations systèmes** ▪ Équations du type : ln[u(x)] = m ▪ Autres types d'équations et d'inéquations ▪ Systèmes d'équations (utilisation d'inconnues auxiliaires)	▪ On proposera de nombreux exemples et exercices pour faire maîtriser les formules et techniques de résolution

Fonction exponentielle népérienne Fonction puissance

Durée : 1,5 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Connaître la fonction exponentielle népérienne ainsi que ses propriétés essentielles
- Utiliser ces propriétés à la résolution de certaines équations, inéquations, systèmes et à l'étude de fonctions construites avec la fonction exponentielle népérienne

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Utiliser les propriétés algébriques de la fonction exp(par analogie avec les opérations sur les puissances) ▪ Étudier et représenter graphiquement la fonction x→ e^x	▼**Exponentielle népérienne** ▪ Définition Notation exp(x) = e^x ▪ Propriétés algébriques : - Exponentielle d'une somme - Exponentielle d'une différence - Exponentielle d'un produit	▪ La fonction exponentielle népérienne est définie comme étant la réciproque de la fonction logarithme népérien ▪ On justifiera pourquoi on a exp(x)= e^x

▪ Calculer les quelques limites de référence et utiliser ces limites dans la recherche d'autres limites	▪ Limites de référence : $\lim_{n\to\infty}\left(\frac{e^{x}}{x}\right) = +\infty$ $\lim_{n\to-\infty}(xe^{x}) = 0$	
	▼Fonctions construites avec la Fonction Exponentielle Népérienne ▪ Fonction du type exp°u ▪ Fonction exponentielle de base a(à > 0) ▪ Fonction du type : x^{a}(a ∈ R) $x^{\frac{p}{q}}$ (p ∈ Z ; q ∈ Z) f^{a} (a ∈ R) $u^{v} = e^{vlnu}$	▪ on étudiera en détail, une fois pour toutes la fonction x→ e^{x} avec les tangentes en (0 ;1) et (1 ; e) à sa courbe représentative ▪ on écrira $a^{x} = e^{xlna}$(du type exp°u) et on étudiera les cas où 0 < a <1 et a>1 ▪ les types de fonctions ci-contre seront à traiter sous formes d'activités, mises à part celles du type : exp°u et u^{v} auxquelles l'élève devra se familiariser
▪ Reconnaître des primitives de fonction du type : $u'e^{u}$ et $u^{a}u'$ et calculer ces primitives	**▼Primitives des fonctions du type** : **$u'e^{u}$ et $u^{a}u'$ (a ∈ R)**	
▪ Connaître et utiliser les résultats relatifs aux croissances comparées de ln x, x^{a} et e^{x} pour calculer d'autres limites	**▼Croissance Comparée des Fonctions** Ln x, xa(a ∈ R) et e^{x} $\lim_{n\to\infty}(\frac{\ln x}{x})$ $\lim_{x\to 0}(x^{a}\ln x)$ $\lim_{n\to\infty}\left(\frac{e^{x}}{x^{a}}\right)$	▪ on proposera de nombreux exemples et exercices résolus pour apprendre à l'élève à utiliser les formules et à maîtriser les techniques
▪ Utiliser les fonctions exponentielles et puissances à la résolution d'équations, d'inéquations et de systèmes	**▼Applications des Fonctions Exponentielles et Puissances** ▪ Résolution d'équations, d'inéquations et de systèmes	

Calcul Intégral

Durée : 16 heures

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Acquérir la notion de géométrie analytique ;
- Mettre en œuvre les techniques élémentaires pour l'étude analytique de situations rencontrées en géométrie vectorielle

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : • Connaître la définition d'une intégrale ainsi que ses propriétés élémentaires • Interpréter graphiquement une intégrale • Déterminer le signe d'une intégrale • Utiliser la notion d'une valeur moyenne d'une fonction en sciences physiques(calcul de l'intensité efficace d'un courant alternatif, vitesse moyenne) • Calculer la valeur moyenne d'une fonction et interpréter le résultat	**▼Intégrale d'une fonction** ▪ Définition ▪ Propriétés de l'intégral - Relation de Chasles - Positivité - Linéarité par rapport aux fonctions - Inégalités de la moyenne, valeur moyenne d'une fonction	▪ On adoptera la définition suivante : $\int_a^b f(x)dx$ = F(b) – F(a) a et b appartiennent à I et F étant une primitive de f sur I ▪ On fera le rapprochement entre inégalités de la moyenne et inégalités des accroissements finis
• Calculer des intégrales : - En utilisant les formules de dérivation - En effectuant une intégration par partie - En effectuant un changement de variable affine • Calculer une valeur approchée d'une intégrale par la méthode des rectangles	**▼Quelques méthodes d'Intégration** ▪ Utilisation inverse des formules de dérivation ▪ Intégration par parties ▪ Intégration par changement de variables affines ▪ Valeur approchée par la méthode des rectangles avec majoration du reste	▪ Concernant les activités sur l' intégration par parties, on insistera sur le fait que le choix initial des fonctions u et v' devra conduire à un calcul plus simple d'une nouvelle intégrale

• Démontrer des inégalités à l'aide du calcul intégral • Encadrer une intégrale • Calculer l'intégrale de certaines fonctions rationnelles et trigonométriques		▪ On entraînera l'élève à la bonne utilisation des notions différentielles dans une intégration par changement de variables
• Étudier certaines fonctions définies par une intégrale	▼**Application du calcul d'intégral** ▪ Exemples d'étude des fonctions de la forme : **x**→ $\int_a^x \boldsymbol{f(t)dt}$ où f n'a pas de primitive explicitée	
• Calculer l'aire de la partie du plan définie par (a ≤ x ≤ b et o≤ y ≤ f(x)) où f est une fonction continue et positive sur l'intervalle [a, b]	▪ Calculs de l'aire d'une portion de plan ▪ Généralisation à une fonction continue de signe quelconque	▪ D'autres applications du calcul intégral telles que calcul d'aires, de volumes et de moments d'inertie seront à traiter sous forme d'activités de recherche

Équations différentielles

Durée : 1 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Calculer une intégrale ;
- Connaître quelques utilisations des intégrales de fonctions :
  -calcul d'aires, de volumes, de moments d'inerties
  Définition de nouvelles fonctions

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') :		
▪ Reconnaître une équation différentielle	▪ Équation différentielle du premier ordre : - Forme : y' + ay = 0	▪ On introduira les équations différentielles par celle du type y'= ky
▪ Vérifier qu'une fonction est solution d'une équation différentielle donnée	- Résolution	
▪ Écrire et résoudre l'équation caractéristique d'une équation type : Y'' + ay' + by = 0	▪ Équation différentielle du second ordre : - Forme : y'' + ay' + by = 0 - Résolution	▪ Dans la réalité, de nombreuses études des phénomènes physiques conduisent à la résolution d'équations du type y' + ay =f ou y'' + ay' + by = f où f est une fonction donnée ; on pourra proposer, en activités, de telles situations en prenant soin de bien poser toutes les questions nécessaires qui permettront à l'élève d'arriver à la solution finale
▪ Résoudre une équation différentielle : Du type y' + ay = 0 Du type : y'' + ay' + by = 0	- Cas particulier *y'' = m^2y * y'' = -m^2y	
▪ Trouver la solution d'une équation différentielle vérifiant des conditions initiales	▪ Quelques exemples d'applications en géométrie, en sciences physiques,…	

Suites Numériques

Durée : 1,5 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Étudier la convergence d'une suite et calculer sa limite éventuelle ;
- Utiliser les suites dans le calcul approché ;
- Utiliser le raisonnement par récurrence dans l'étude des suites

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d') :	▼**Raisonnement par récurrence**	
▪ Mettre en œuvre le raisonnement par récurrence	▪ Initialisation à l'aide d'exemples	▪ Pour initier au raisonnement par récurrence il faut : - Faire énoncer les deux étapes du raisonnement - Faire écrire à l'ordre n + 1 une propriété donnée à l'ordre n - Donner des exemples où l'application $p(n) \Rightarrow p(n+1)$ est vraie et où p(n) n'est jamais vraie
	▼**Suites numériques**	
▪ Démontrer qu'une suite est monotone, strictement monotone	▪ Généralités : - Suites monotones - Suites majorées, minorées, bornées	
▪ Justifier qu'une suite est majorée, ; minorée, bornée		▪ On mettra au point tout le vocabulaire relatif aux suites numériques
▪ Utiliser des critères fondamentaux pour démontrer qu'une suite converge ou diverge :	▪ Suites convergentes, suites divergentes : - Définition d'une suite convergente et propriétés	▪ On dira qu'une suite (Un) converge vers I lorsque tout intervalle contenant I, aussi petit soit-il, contient tous les termes de la suite à partir d'un certain rang.
- Suite croissante et majorée (ou décroissante et minorée) - Utilisation de suites de référence	- Théorème sur les suites croissantes et majorées (ou décroissantes et minorées) (théorème à admettre)	▪ On admettra l'unicité de la limite
- Utilisation de théorèmes de comparaison	- Exemples de suites divergentes	▪ On donnera des exemples de suite n'ayant pas de limite

- Application des théorèmes de convergence ▪ Utiliser certaines techniques pour déterminer la limite d'une suite convergente	- Image d'une suite convergeant vers l par une fonction continue en l ▪ Théorèmes de comparaison ▼**Exemples d'étude de quelques suites** ▪ Suites du type : n → a^n (a > 1 ou IaI < 1) n → $n^{\alpha}(\alpha \in R)$ croissance composée	▪ On étudiera en particulier les variations et la convergence de ces suites en mettant en œuvre les théories étudiées.
▪ Étudier la convergence d'une suite récurrente du type $U_{n+1} = f(U_n)$ ▪ Traiter des exercices qui font intervenir des suites arithmétiques ou géométriques ▪ Étudier une suite définie par une intégrale	• Suites récurrentes : U n+1 = f(Un) et premier terme donné - Suite arithmétique - Suite géométrique • Étude sur des exemples de suites définies par une intégrale	▪ L'étude des suites en Terminale C complète celle qui a été faite en Première ; quelques séances de révision devront ainsi être menées en cas de besoin sur certaines rubriques du programme de Première C, notamment sur les suites arithmétiques et géométriques

Probabilités

Durée : 1,5 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Maîtriser les connaissances acquises dans les classes antérieures sur les méthodes et techniques de dénombrement ;
- Réinvestir les connaissances acquises sur le dénombrement dans le calcul de probabilités ;
- Faire le lien entre le langage probabiliste et le langage ensembliste ;
- Utiliser la formule du binôme.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Reconnaître les cas où l'on procède au calcul : - Du nombre d'application d'un ensemble fini dans un autre - Du nombre d'arrangement dans un ensemble fini - Du nombre de permutation dans un ensemble fini - Du nombre de combinaison dans un ensemble fini	▼**le dénombrement** ▪ Consolidation des acquis de la classe de Première (sur des exercices) ▪ Formules $C_n^p = C_n^{n-p}$ $C_n^p = C_{n-1}^p + C_{n-1}^{p-1}$	▪ Il ne sera pas hors de question de proposer (à titre d'activités) quelques exercices théoriques du genre : Démontrer que $\sum_{k=0}^{n} C_n^k = 2^n$
▪ Utiliser un triangle de Pascal pour trouver les coefficients binomiaux de $(a+b)^n$	▪ Formule du binôme triangle de Pascal	
▪ Passer du langage probabiliste au langage ensembliste et vice-versa ▪ Utiliser les techniques de dénombrement pour calculer des probabilités dans des problèmes de tirage, de lancer de dés,… ▪ Utiliser les propriétés d'une probabilité pour calculer la probabilité de certains événements	▼**Probabilité** ▪ Langage des événements ▪ Notion de probabilité et propriétés ▪ Équiprobabilité	▪ Les probabilités seront introduites à l'aide de situations issues d'expériences aléatoires sans faire cas d'espace probabilisé ; on se limitera à des cas où l'univers des éventualités est fini
▪ Reconnaître un schéma de Bernoulli et appliquer la formule	▼**Loi de Binomiale** ▪ Schéma de Bernoulli ▪ Formule de probabilité associée	

Géométrie

Calculs barycentres

Durée : 1semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Connaître et utiliser certaines propriétés du barycentre de n points pondérés ;
- Déterminer des coordonnées du barycentre ;
- Utiliser le barycentre dans la résolution de problème de géométrie.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : • Déterminer le barycentre de 2,3,4 points par construction(dans ce cas non trop compliqués) • Déterminer , par le calcul, les coordonnées du barycentre • Calculer les coordonnées barycentriques d'un point • Étudier ces deux types de fonctions dans les cas suivant : $\sum_{i=1}^{n} \propto i = 0$ et $\sum_{i=1}^{n} \propto i \neq 0$ • Réduire l'expression $\sum_{i=1}^{n} ai\overrightarrow{AM_i}^2$ • Résoudre certains problèmes de géométrie faisant intervenir le barycentre des points mis en jeu affectés de coefficients qu'on déterminera • Déterminer les lignes de niveau	• Barycentre de n points pondérés - Définition - Propriétés - Coordonnées • Étude des fonctions M$\mapsto \sum_{i=1}^{n} ai\overrightarrow{AMj}$ M$\mapsto \sum_{i=1}^{n} ai\overrightarrow{AM_i}^2$	▪ On insistera sur le fait que la construction du barycentre sera rendue plus facile par l'utilisation de la propriété d'associativité ▪ Les activités et exercices proposées dans ce chapitre seront traités dans un espace affine de dimension n ≤ 3

Applications affines

Durée : 1,5 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Connaître ce qu'est une application affine ainsi que ces quelques propriétés ;
- Étudier sur des ensembles, des applications affines du plan ;
- Résoudre des problèmes en utilisant les expressions analytiques d'une application affine.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Reconnaître une application affine ▪ Déterminer, sur des exemples, l'application linéaire associée à une application affine ▪ Connaître les propriétés d'une application affine - Si le point C est dans le plan (O, A, B), alors C' = f(C) est dans le même plan que $[f(O), f(A), f(B)]$ - Si le point C est sur la droite(AB), alors C'= f(C) est sur même droite que :$[f(A), f(B)]$ (conservation de l'alignement) - Si I est milieu de [A, B], alors f(I) est milieu de $[f(A), f(B)]$ (conservation du milieu) - Si (D // D1) et si f(D) et est une droite, alors f(D1) est une droite parallèle dà f(D) (conservation du parallélisme)	▪ Applications affines - Définition - Exemples • Application linéaire associée ; Nature sur quelques exemples • Image d'une droite, d'un plan, conservation du parallélisme	▪ Une application est affine si, et seulement si, elle conserve le barycentre ▪ On admettra que f : E → Eest affine si, et seulement si, pour tout repère (O, A, B, C), l'image de tout barycentre des points O, A, B, C est barycentre des points f(O), f(A), f(B) f(C) avec respectivement les mêmes coefficients (définition analogue dans le cas où E est de dimension 2 ou 1) ▪ Une application f est entièrement définie par la donnée des images de quatre points non coplanaires (dans l'espace) ou de trois points non alignés (dans le plan) ce qui permettra deb retrouver les expressions analytiques dans un repère à trois ou à deux dimensions.

▪ Connaître que : (O, A, B, C) étant un repère de E, un point M de E a pour coordonnées(x, y, z) si et seulement si : $\overrightarrow{OM} = x\,\overrightarrow{OA} + y\overrightarrow{OB} + z\overrightarrow{OC}$ où $(1-x-y-z)\,\overrightarrow{OM} + x\overrightarrow{MA} + y\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{zMC} = O$ M est le barycentre de O, A, B, C affectés respectivement des coefficients 1-x-y-z, x, y, z (formulations analogues dans le cas où E est de dimension 2) ▪ Écrire les expressions analytiques d'une application affine ▪ Utiliser les expressions analytiques d'une application affine pour trouver l'image d'un ou d'une configuration (du plan ou de l'espace) ▪ Déterminer sur des exemples, la nature et les éléments caractéristiques d'une application affine définie par son expression analytique	• Expression analytiques dans un repère : - Coordonnées de l'image d'un pont - Reconnaissance d'une application affine par ses expressions analytiques	▪ On pourra donner, sous forme d'activités, l'étude d'exemples d'affinités dans le plan, ainsi que quelques exemples d'applications ne conservant pas le barycentre (utilisation des nombres complexes)

Géométrie plane
Isométrie affine

Durée : 2semaines

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Étudier systématiquement les translations, rotations et symétries orthogonales dans le but de la classification de ces isométries ;
- Résoudre des problèmes de géométrie en utilisant ces transformations

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') :	▼**Isométrie**	
▪ Maîtriser les notions étudiées dans les classes antérieures sur les isométries (cf. programme de Première C)	▪ Définition - Applications qui conservent la distance - Propriétés essentielles	▪ On montrera que les isométries sont des applications affines conservant le produit scalaire
▪ Écrire les expressions analytiques d'une translation ; d'une rotation ou d'une symétrie orthogonale	▪ Translations ▪ Rotations	
▪ Déterminer la nature d'une transformation par ses expressions analytiques ▪ Utiliser les expressions analytiques pour trouver les images de configurations simples d'une courbe ▪ Composer : - Deux symétries orthogonales - Deux rotations de même centre ou non - Une translation et une rotation	▪ Symétries orthogonales (Expressions analytiques) - Reconnaissance de la nature de la transformation définie par ses expressions ; compositions ; utilisations	
▪ Utiliser les translations, les rotations et les symétries orthogonales dans des problèmes de constructions et de lieux géométriques ▪ Décomposer une translation en un produit de deux symétries orthogonales	▪ Classification des isométries	▪ On pourra admettre que - Tout déplacement du plan, qui n'est pas une translation, possède un point invariant et un seul - Tout antidéplacement g peut s'inscrire de façon unique sous forme $g=t\circ s$ où s est une symétrie orthogonale et t une translation dont le vecteur dirige l'axe de s

Similitudes planes

Durée : 1,5 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Connaître et utiliser les similitudes planes ;
- Faire le lien entre nombres complexes et similitudes

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Énoncer la définition d'une similitude plane	▪ Définition d'une similitude plane : il existe un réel $k > 0$ tel que pour tout bipoint (M, N) on a : M'N' = k MN	▪ Les similitudes planes seront introduites géométriquement ▪ On annoncera qu'une similitude plane est application affine (conserve le barycentre) ▪ Toute similitude plane qui n'est pas une isométrie admet un point invariant et un seul
	▪ Toute similitude s de rapport k peut s'écrire sous forme s= h 0 f où f est une isométrie et h une homothétie de rapport k	▪ Toute similitude directe de rapport $k \neq 1$, de centre O est le produit commutatif de l'homothétie h(0, k) et d'une rotation de centre O éventuellement réduite à l'identité
▪ Établir les expressions analytiques et complexes : - D'une similitude directe - D'une similitude inverse ▪ En connaissant que : $\begin{cases} x' = ax - by + c \\ y' = bx + ay + d \end{cases}$ (pour une similitude directe) $\begin{cases} x' = ax + by + c \\ y' = bx - ay + d \end{cases}$ (pour une similitude inverse)	▪ Similitude directe : - Définition - Expression analytique - Expression complexe - Éléments géométriques - Images de configurations simples	
	▪ Similitude inverse : - Définition - Expression analytique - Expression complexe	▪ Toute similitude inverse de rapport $k \neq 1$,de centre O est le produit commutatif de l'homothétie h(o,k) et d'une symétrie par rapport à une droite passant par O

• Reconnaître une similitude (directe ou inverse) d'après son expression analytique • Écrire l'expression complexe d'une similitude • Déterminer les éléments géométriques d'une similitude définie par une expression complexe • Utiliser une similitude dans des activités géométriques	- Éléments géométrique - Images de configurations simples ▪ Étude des applications : z ⟶ az +b z ⟶ az + b	▪ On n'insistera pas top sur les similitudes inverses. On fera plutôt des études sur quelques exemples

Coniques

Durée : 1,5 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Définir et étudier géométriquement et analytiquement les coniques ;
- Tracer une conique.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Définir une conique : - Par foyer et directrice - Par la définition bifocale ▪ Tracer point par point une conique : - À partir de la définition par foyer et directrice - À partir de la définition bifocale ▪ Reconnaître la nature d'une conique (perbole, ellipse, o parabole) suivant les suivant les valeurs de l'excentricité	▪ Définition géométrique (bifocale, foyer et directrice) ▪ Équations cartésiennes réduites : - D'une parabole - D'une ellipse	▪ On définira une conique par : étant donnés une droite D, un point F n'appartenant pas à D et un réel e strictement positif, la conique de directrice D, de foyer F et 'excentricité est l'ensemble des points M du plan tels que : $\frac{MF}{MH}$ = e (H étant le projeté orthogonal de M sur D)

▪ Faire choix d'un repère convenable pour trouver les équations réduites s'une parabole, d'une hyperbole, d'une ellipse ▪ Reconnaître la nature d'une conique par la donnée de son équation réduite et déterminer ses éléments géométriques ▪ Construire géométriquement une conique définie par son équation réduite	- D'une hyperbole	
▪ Donner une représentation paramétrique : - D'une ellipse - D'une hyperbole	▪ Équations paramétriques : - D'une parabole - D'une ellipse	▪ On donnera également les définitions d'une ellipse et d'une hyperbole en utilisant les foyers F et F' : E = (M/MF +MF'= 2a) H= $[M/\ IMF' - MF'I = 2]$
▪ Écrire l'équation de la tangente en un point donné d'une conique	▪ Tangente en un point d'une conique	• On fera découvrir, par l'élève lui-même, une certaine représentation paramétrique de l'ellipse ou de l'hyperbole ainsi que la technique pour retrouver l'équation de la tangente en un point ; on fera ensuite retenir les résultats obtenus qui seront directement appliqués
▪ Étudier des exemples de courbes d'équation : $\frac{x2}{p} + \frac{y2}{q} = 1$ où p et q sont des réels non nuls		
▪ Regazonner le plan à l'aide d'une conique	▪ Activités : regionnement du plan par une conique	

Géométrie dans l'espace

Durée : 1 semaine

Étude sur des exemples de translations, homothéties, symétries orthogonales par rapport à un plan, par rapport à une droite, projection orthogonale

Instructions

On ne fera aucune théorie ; l'essentiel étant seulement que l'élève sache analyser et interpréter une situation et qu'il ait le minimum de notion sur les transformations de l'espace et sur leurs utilisations dans des cas très simplifiés.

Instructions générales

Pour la mise en œuvre du programme :

- Des réflexions devront être menées au niveau de la CPE pour définir un ordre chronologique de traitement des chapitres afin d'assurer une meilleure progression dans le processus d'apprentissage.
- Le programme est conçu pour un enseignement de 50 heures, à raison de 2 heures par semaine, de ce fait :
  - On évitera toute théorie excessive ;
  - L'enseignement devra être orienté vers l'utilisation pratique des théorèmes et propriétés
  - Bon nombre de résultats pourront être admis
  - Un choix judicieux devra s'imposer concernant les exercices d'application de façon à donner aux Mathématiques un caractère attrayant ;
- Le professeur habituera l'élève à :
  - Donner des réponses et de formulations correctes ;
  - Raisonner de façon rigoureuse ;
  - Être performant en calcul aussi bien numérique que littéral.
- Enfin, il est demandé au professeur d'assurer un bon équilibre entre les différentes parties du programme.
- Recommandation : **Traiter le programme, tout le programme**

Évaluations

On mettra en œuvre des formes diversifiées d'évaluation valables pour tous les chapitres étudiés :

- Exercices de contrôle des acquis, généralement courts (suivi de correction immédiate)
- Exercices d'application directe pour faire fonctionner les définitions et les propriétés et favorisant ainsi l'assimilation des notions étudiées (rédigés en groupes)
- Exercices d'entrainement pour consolider les acquis (à faire traiter à la maison) ;
- Exercices de synthèse pour coordination des acquisitions diverses ;
- Exercices de recherche pour faire découvrir par l'élève une méthode de résolution de problème plus complexe et pour le préparer aux divers examens de fin de cycle (à faire traiter en classe et individuellement sous forme de devoirs surveillés).

Classe Terminale D

Objectifs de la matière

Les Mathématiques doivent amener l'élève à :

- Développer des habilités intellectuelles et psychomotrices ;
- Acquérir les concepts fondamentaux dans les domaines de la numération, de la géométrie et de la mesure ;
- Maîtriser les stratégies et les automatismes de calcul ;
- Acquérir une bonne méthodologie dans la recherche des solutions à des exercices ou problèmes ;
- Conjecturer, s'efforcer de prouver et contrôler des résultats obtenus ;
- Développer les qualités d'expression écrite et orale (clarté de raisonnement, soin apporté à la présentation et la rédaction) ;
- Acquérir une formation scientifique lui permettant de poursuivre des études et/ou de s'intégrer dans la vie active et professionnelle.

Objectifs de l'enseignement des Mathématiques au Lycée

A la sortie du Lycée, l'élève doit être capable de (d') :

- Maîtriser et appliquer les connaissances antérieurement acquises
- Faire appel à l'intuition, à l'esprit d'analyse et de synthèse,
- Maîtriser la capacité à mettre en ouvre le raisonnement déductif ainsi que les autres types de raisonnement ;
- Faire des raisonnements rigoureux ;
- Avoir une attitude scientifique face à un problème.

Objectifs des Mathématiques en Terminale D

A la fin de la classe Terminale D, l'élève doit être capable de (d') :

- Mettre les diverses méthodes de résolution de systèmes d'équations linéaires dans R^3 en vue de leurs applications à des problèmes de la vie courante
- Maîtriser les techniques de calculs sur les nombres complexes ainsi que leur utilisation en géométrie plane ;
- Résoudre divers problèmes d'Analyse en mettant en œuvre les techniques et numériques et au calcul d'intégrales ;
- Réinvestir les connaissances acquises en dénombrement dans des calculs de probabilités ;
- Résoudre des problèmes concrets utilisant les notons de variables aléatoires et d'indépendance d'événements ;
- Étudier une série statistiques à deux variables.

Volume horaire

6 heures par semaine

Méthodes de raisonnement

L'apprentissage du raisonnement (par récurrence, par contraposition, par l'absurde, par contre-exemple) ne devra pas faire l'objet de cous systématique, mais sera introduit et réinvesti chaque fois que les occasions se présentent. On insistera sur la pratique et sur l'utilisation de ces méthodes (plutôt que sur la théorie) à travers des exemples rencontrés en cours d'année.
On approfondira la technique du raisonnement par récurrence quand on étudiera les suites numériques

Algèbre

--

Systèmes d'équations linéaires dans R^3

Durée : 1 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de :

- Maîtriser certaines méthodes de résolution de systèmes d'équations linéaires dans R^3 ;
- Résoudre un problème concret se ramenant à un système d'équations linéaires dans R^3

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d') : • Résoudre un système d'équations linéaires dans R^3 par la méthode d'élimination de Gauss, par substitution • Analyser et interpréter les résultats ou solutions d'un système d'équations • Faire le choix de la méthode de résolution la plus performante • Mettre en équation et résoudre des problèmes se ramenant à un système d'équations linéaires dans R^3 - Détermination d'une fonction polynôme - Décomposition d'une fraction rationnelle, etc	• Résolution par/ - méthode d'élimination de Gauss, - Substitution • Problèmes se ramenant à un système d'équations linéaires	▪ On ne fera aucune théorie mais on expliquera le principe à l'aide d'exemples simples. ▪ On donnera des exercices montrant qu'un système peut admettre une solution unique ou une infinité de solutions ou aucune solution ▪ Suivant les cas, on laissera l'élève utiliser la plus performante des deux méthodes

Ensemble C des nombres complexes

Durée : 4 semaines

Objectif général : l'élève doit être capable de :

- Maîtriser les calculs sur les nombres complexes ;
- Faire le lien entre nombre complexe et sa représentation géométrique ;
- Utiliser les nombres complexes pour résoudre des problèmes (résolution d'équations du second degré, résolution de problèmes de géométrie ; application à la trigonométrie.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d') : ▪ Effectuer toutes les opérations dans C ▪ Déterminer la partie réelle, la partie imaginaire , le conjugué d'un nombre complexe	▪ Bijection de R^2 sur C - Forme algébrique - Opération dans C - Propriétés : l'ensemble C est un corps	▪ Une construction très détaillée de l'ensemble C n'est pas souhaitable ; tout point M(a, b) du plan représente un nombre complexe z=a + ib tel que le nombre i vérifie : i^2 : -1
▪ Connaître et utiliser la définition et les propriétés essentielles d'un conjugué d'un nombre complexe	▪ Conjugué d'un nombre complexe - Définition - Propriétés - Module d'un nombre complexe : **IzI=**$\sqrt{z.\bar{z}}$	▪ On montrera que : - Les opérations dans C prolonge celles dans R. - C est un corps (sans insister sur la notion de structure algébrique)
▪ Calculer le module d'un nombre complexe écrit sous sa forme algébrique ▪ Utiliser dans les calculs les propriétés essentielles des modules de nombres complexes ▪ Rechercher les lieux géométriques à l'aide de nombres complexes	▪ Interpréter géométrique d'un nombre complexe - Image d'un nombre complexe - D'un point, d'un vecteur - Interprétation de la somme, du conjugué, du module:	▪ On mettra en valeur les idées ont conduit à l'introduction des nombres complexes et on soulignera leur rôle en géométrie plane
▪ Passer de la forme algébrique à la forme trigonométrique et réciproquement ▪ Déterminer le module et l'argument d'un nombre complexe ▪ Calculer le module et l'argument d'un produit, d'un quotient , d'une puissance	▪ Forme trigonométrique d'un nombre complexe : - Module et argument - Formule de Moivre - Racine n-ième d'un nombre complexe - Interprétation géométrique d'un produit et du quotient de deux nombres complexes	

▪ Trouver les racines n-ième d'un nombre complexe (arc de solutions) ▪ déterminer l'angle de deux vecteurs dont on connaît les affixes		

Utilisation des nombres complexes

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d') : ▪ Déterminer algébriquement les racines d'un nombre complexe donné sous sa forme algébrique ▪ Résoudre dans C une équation du second degré à coefficients réels ou complexes ▪ Connaître et utiliser la notation exponentielle dans les calculs ▪ Passer de la forme trigonométrique à la notation exponentielle ▪ Connaître et utiliser la formule d'Euler dans des problèmes de linéarisation de polynômes trigonométriques ▪ Mettre en œuvre certaines techniques pour transformer asinx + b cosx ▪ Résoudre des équations du type : asinx + b cosx = c ▪ Utiliser les formules de Moivre et d'Euler pour transformer ▪ des expressions trigonométriques	▪ Équation du second degré - Résolution algébrique - Factorisation de polynôme ▪ Complément de trigonométrie : - Notation exponentielle d'un nombre complexe - Formules d'Euler - linéarisation de polynômes trigonométriques - conversion de produits, en sommes et de sommes en produits - réduction de asinx + b cos x	▪ La notation exponentielle sera utilisée indépendamment de l'étude complète de la fonction exp. ▪ Concernant les formules d'Euler et leurs utilisations, on ne devra, en aucun cas, faire aucune théorie mais on passera tout de suite à quelques exemples d'exercices permettant à l'élève de maîtriser la technique ▪ Il sera hors de question de présenter des excès de technicité.

Analyse

Limites et continuité

Durée : 1 semaine
Objectifs généraux : l'élève doit être capable de :

- Maîtriser la notion de limites et de continuité de fonctions ;
- Résoudre des problèmes relatifs aux notions de limite et de continuité de fonctions

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Calculer une limite sans utiliser des dérivées - Limite en 0 et l'infini des fonctions de référence - Utilisation des théorèmes de comparaison - Utilisation des opérations sur les limites ▪ Si une fonction est croissante sur]a, b [(a<b) et si elle est majorée, alors elle admet une limite à gauche en b	▼**Méthode de recherche de limites** • Opérations sur les limites • Limites de référence • Théorème de comparaison • Limite de la composée de deux fonctions • Limite d'une fonction monotone sur un intervalle ouvert] a, b [	• Suivant le niveau de sa classe, on laissera au professeur le choix de démontrer ou non les théorèmes ou propriétés contenus dans ce chapitre, hormis celui de la composée de deux fonctions qu'on admettra. On devra, par contre, proposer de nombreux exercices permettant à l'élève de se familiariser avec leur utilisation dans la pratique.
▪ Justifier qu'une droite est asymptote à une courbe d'équation donnée ▪ Rechercher une direction asymptotique ▪ Rechercher une asymptote à une courbe d'équation donnée ▪ Étudier la position d'une courbe par rapport à une asymptote	▼**Étude de branches infinies d'une courbe** • Direction asymptotique • Asymptote • Asymptote position de la courbe par rapport aux asymptotes	
▪ Voir la continuité ou la non continuité d'une fonction à partir d'une représentation graphique	▼**Fonction continue sur intervalle** • Définition	• On admettra que l'image d'un intervalle par une fonction continue est un intervalle et que l'image d'un segment est un segment

▪ Justifier qu'une fonction est continue sur un intervalle ▪ Trouver l'image d'un intervalle par une fonction à l'aide du tableau de variation de cette fonction ▪ Justifier à l'aide du théorème des valeurs intermédiaires qu'une équation du type f(x)= 0 admet au moins une solution sur un intervalle donné ▪ Connaître et utiliser quelques méthodes d'approximation des solutions d'une équation (dichotomie, encadrements successifs) ▪ Tracer dans repère orthonormé la courbe représentative de la fonction réciproque d'une fonction bijective ▪ Prolonger une fonction par continuité lorsque c'est possible	• Opérations sur les fonctions continues • Image d'un intervalle par une fonction continue ; image d'un segment • Théorème des valeurs intermédiaires • Réciproque d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle : - Théorème - Valeur approchée d'une solution d'une équation - Représentation graphique • Prolongement par continuité	• La continuité de la fonction réciproque sera également admise On étudiera l'exemple de la fonction $x \to \sqrt[n]{x}$ où $n \in \mathbb{N}-\{0,1\}$ (fonction racine n-ième)

Dérivation

Durée : 1 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Maîtriser les techniques de calculs sur les dérivées de fonctions ;
- Connaître certaines applications de la dérivée à des problèmes plus complexes et variés

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : • Calculer la fonction de la composée de deux fonctions dérivables	▪ Fonction dérivée d'une fonction composée : existence et formule	▪ Hormis la démonstration du théorème et du formule de dérivation de la composée de deux fonctions dérivables, tout excès de théorie s'avère inutile l'essentiel sera de rendre mécanique l'utilisation de la formule dans le calcul de la dérivée ; qui sera certainement complétée lors de l'étude de la fonction logarithme et exponentielle
• Calculer la dérivée d'une fonction du type f^m ($m \in$ Q)	▪ Dérivée de la fonction f^m où $m \in$ Q	
• Calculer la dérivée de la fonction réciproque d'une fonction bijective	▪ Fonction dérivée de la réciproque d'une fonction dérivable strictement monotone sur un intervalle (existence et formule admises	
• Utiliser le théorème des inégalités des accroissements finis à quelques problèmes d'encadrement de fonctions	▪ Inégalités des accroissements finis : - théorème - application à des problèmes simples d'encadrement	▪ On proposera des exercices ne comportant aucune difficulté majeure mais visant surtout à faire appliquer directement le théorème des inégalités des accroissements finis
• Calculer (quand c'est possible) des dérivées successives	▪ Dérivées successives : - Définition - Notation différentielle	▪ La notation différentielle des dérivées (surtout de la dérivée première) sera annoncée car l'élève pourra s'en servir en sciences physiques et dans des calculs d'intégrales
• Utiliser la notion de dérivée à la recherche d'une certaine limite de fonction en un point	• Exemples d'utilisation de la dérivée à des problèmes classiques de recherche de limites	▪ On restera au stade d'initiation à l'utilisation du nombre dérivé pour déterminer une limite

Primitives de fonctions

Durée : 2,5 semaines

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Calculer une primitive d'une fonction, une intégrale ;
- Connaître quelques utilisations simples des primitives et des intégrales

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') :		
▪ Formuler la définition d'une primitive d'une fonction définie et continue sur un intervalle	▪ Définition et propriétés : F est une primitive de f sur I signifie que F est dérivable sur I et que pour tout x de I $F'(x) = f(x)$	▪ On admettra l'existence d'une primitive d'une fonction continue sur un intervalle
▪ Vérifier qu'une fonction donnée est une primitive d'une autre donnée sur un intervalle		▪ On donnera des exemples de fonction non continue admettant des primitives
▪ Connaissant une primitive d'une fonction f sur un intervalle I ▪ Écrire la forme générale des primitives de f sur I	▪ Propriétés : - Théorème de l'existence d'une primitive - Deux primitives, sur un même intervalle, d'une fonction différente d'une constante	
▪ Déterminer la primitive de f qui prend une valeur donnée en un point donné	- Primitive d'une fonction, prenant la valeur y_0 en un point x_0	
▪ Déterminer les primitives d'une fonction à partir des formules de dérivation (lecture inverse du tableau de dérivation)	▪ Calcul des primitives : - Primitives des fonctions usuelles - Opérations sur les primitives - Primitives des fonctions du type : $F' (g'of)$ $F'f^m$, $m \in Z- [0, -1]$	▪ On proposera de nombreux exemples et exercices résolus pour l'élève puisse se familiariser avec l'utilisation des formules et propriétés des primitives

Fonction logarithme népérien
Logarithme décimal

Durée : 2 semaines

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Se familiariser avec la fonction logarithme népérien ainsi qu'avec ses propriétés essentielles ;
- Utiliser ces propriétés à la résolution de divers problèmes :
  - Calcul des primitives ;
  - Résolution d'équations, inéquations, systèmes ;
  - Calculs numériques ;
  - étude de nouvelles fonctions construites à partir de la fonction ln.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d') : ▪ Étudier la fonction logarithme népérien x→ ln x (ensemble de définition, limite en 0 et+∞, dérivée et sens de variation, directions asymptotiques, tangentes remarquables…)	▼**Logarithme népérien** ▪ Définition, notation : ln x ▪ Étude de la fonction ; le nombre e, limites en 0 et en +∞	▪ On définira la fonction logarithme népérien, notée ln, comme étant la primitive définie sur]0 ; + ∞[de la fonction $\frac{1}{x}$, s'annulation pour x= 1
▪ Utiliser les propriétés algébriques de la fonction ln dans des calculs algébriques	▪ Propriétés algébriques - logarithme d'un produit - Logarithme d'un quotient - Logarithme d'une puissance - Logarithme d'un carré	▪ Il serait important d'étudier en détail, une fois pour la fonction x→ ln x, on n'oubliera pas que cette fonction réalise une bijection de]0,+∞[sur R
▪ Trouver des limites de fonctions où intervient la fonction ln en application de quelques limites classiques	▪ Limites de référence $\lim_{n\to\infty}\left(\frac{lnx}{xn}\right) = 0$ $\lim_{n\to 0} xlnx = 0$	
▪ Calculer la dérivée d'une fonction du type ln (u(x)) telle que u est une autre fonction ▪ Étudier la composée d'une fonction avec la fonction logarithme népérien ▪ Utiliser la fonction logarithme décimal dans des calculs numériques	▼**Fonctions construites avec la fonction logarithme népérien** ▪ Logarithme décimal : - Définition - Utilisation dans les calculs numériques	▪ On définira la fonction logarithme décimal, noté, log, par Log x= $\frac{\ln x}{\ln 10}$ ▪ On utilisera la fonction logarithme décimal à travers quelques activités de calculs numériques (utilisation de la table

▪ Reconnaître les primitives des fonctions d type f/f Calculer ces primitives	▼**Calculs de certaines Primitives** ▪ Primitives des fonctions du type f / f	numérique)
▪ Résoudre des équations et inéquations se ramenant à : lna= ln b ; in a ≤ in b ▪ Résoudre des équations et systèmes d'équations à l'aide d'inconnues auxiliaires	▼**Fonction logarithme et Équations/inéquations systèmes** ▪ Équations du type : ln[u(x)] = m ▪ Inéquations du type : ln [u(x)] ≤ m ▪ Autres types d'équations et d'inéquations ▪ Systèmes d'équations (utilisation d'inconnues auxiliaires)	▪ On proposera de nombreux exemples et exercices pour faire maîtriser les formules et techniques de résolution

Fonction exponentielle népérienne Fonctions puissances

Durée : 2 semaines

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Se familiariser avec la fonction exponentielle népérienne ainsi qu'avec ses propriétés essentielles ;
- Utiliser ces propriétés à la résolution de divers problèmes :
  - Calcul des primitives ;
  - Résolution d'équations, inéquations, systèmes ;
  - Calculs numériques ;
  - étude de nouvelles fonctions construites à partir de la fonction exponentielle .

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Étudier la fonction exponentielle népérienne (ensemble de définition, limite en $-\infty$ et$+\infty$, dérivée et sens de variation, directions asymptotiques, tangentes remarquables…)	▼**Exponentielle népérienne** ▪ Définition Notation exp(x) Étude de la fonction $x \to e^x$	▪ On définira la fonction exponentielle népérienne, notée exp, comme étant la bijection réciproque de la fonction logarithme népérien - Pour tout réel x >o et pour tout réel y, y= lnx ⟺ x= exp y
▪ Utiliser les propriétés algébriques de la fonction	▪ Propriétés algébriques : - Exponentielle d'une	▪ Il serait également important d'étudier en détail, une fois

exponentielle népérienne dans des calculs algébriques	somme - Exponentielle d'une différence - Exponentielle d'un produit	pour la fonction x→ e^x , on n'oubliera pas que cette fonction réalise une bijection de R sur]0,+∞[; on fera remarquer les positions relatives des courbes représentatives des fonctions x→ e^x et x→ ln x (cf. chapitre sur la représentation graphique de la réciproque d'une fonction continue strictement monotone sur un intervalle)
▪ Calculer des limites de fonction où intervient la fonction exponentielle népérienne en application de quelques limites classiques	▪ Limites de référence : $\lim_{n\to\infty}\left(\frac{e^x}{x}\right) = +\infty$ $\lim_{n\to-\infty}(xe^x)$ = 0	
▪ Calculer la dérivée de la fonction du type exp[u(x)] telle que u est une autre fonction	▼**Fonctions construites avec la Fonction Exponentielle Népérienne**	▪ Les définitions x→ a^x écrit sous la forme e^{xlna} seront étudiées, en activités, comme étant des fonctions du type exp°u.
▪ étudier les courbes représentatives de fonctions du type exp° u(variation et courbe) cas particulier des fonctions x→ e^x	▪ Fonction du type exp°u ▪ Fonctions puissances X → a^x= e^{xlna} Où a est strictement positif - application	On n'oubliera pas les où 0 < a < 1 et a>1. Comme applications des fonctions puissances, on donnera en activités des exemples liés aux problèmes économiques et aux problèmes biologiques
▪ Reconnaître des primitives de fonctions du type : f'exp(f) et calculer ces primitives	▼**Calcul de certaines primitives** ▪ Primitives des fonctions du type : f'exp(f)	
▪ Résoudre des équations, inéquations et de systèmes se ramenant à exp(a) = exp(b) Ou Exp(a) ≤ exp(b) ▪ Résoudre des équations ou systèmes à l'aide d''inconnues auxiliaires	▼**fonction exponentielle et équations/ inéquations /systèmes** ▪ Équations du type : $\boldsymbol{e^{u(x)}}$**= m** ▪ Inéquations du type $\boldsymbol{e^{u(x)}}$ **≤ m** ▪ Autres types d'équations ou inéquations ▪ Systèmes d'équations (utilisation d'inconnues auxiliaires)	▪ On proposera de nombreux exemples et exercices pour faire maîtriser les formules et techniques de résolution

Étude et représentation graphique de fonctions

Durée : 1 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Mettre en œuvre les techniques fondamentales pour l'étude des fonctions numériques ;
- Exploiter des représentations graphiques de fonctions numériques

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : • Maîtriser les méthodes et démarches générales pour l'étude des fonctions numériques - Recherche de l'ensemble de définition - Calcul des limites aux bornes - Calcul de la dérivée et étude de signe * - Tableau de variations - Traçage de la courbe représentative • Déceler les contradictions éventuelles d'un tableau de variations • Déterminer intuitivement le bon moment où il devra rechercher : - Des asymptotes obliques - Des points d'inflexion - Des directions asymptotiques - Une ou deux équations de tangente(s) à la courbe - La position de la courbe par rapport aux asymptotes…	▼**Études d'exemples de** ▪ Fonctions polynômes ▪ Fonctions rationnelles ▪ Fonctions du type $x \longrightarrow$Asin(ax + b) ▪ Fonctions logarithme et exponentielle ▪ Quelques types de fonctions irrationnels	▪ Ce chapitre complète et renforce les compétences et savoir-faire acquis dans les classes antérieure ; il ne fera donc pas l'objet d'étude particulière ▪ La recherche d'asymptotes obliques et de points d'inflexion ne sera pas à faire de façon systématique ▪ Il n'est pas interdit de donner des exemples de fonctions composées de deux quelconques des types figurant au programme ; toutefois on devra veiller à ce que les exercices ou fonctions proposées ne présentent de difficulté excessive pouvant faire appel à l'usage de haute technicité

• Retrouver toutes les propriétés d'une fonction par simple lecture de sa représentation graphique • Résoudre graphiquement et des équations et des inéquations du type : f(x) = g(x) f(x)$\leq$ g(x) f(x) = m f(x) $\leq m$	▼**Utilisation de représentations graphiques de fonctions** ▪ Résolution graphique d'équations ou d'inéquations ▪ Détermination graphique de termes d'une suite	

Suites Numériques

Durée : 2 semaines

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Utiliser le raisonnement par récurrence dans l'étude des suites ;
- Étudier la convergence d'une suite et calculer sa limite éventuelle

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d') :		
▪ Mettre en œuvre le raisonnement par récurrence	▪ Raisonnement par récurrence ▪ Suites monotones - Définition d'une suite monotone croissante ou décroissante : - Exemples	▪ On donnera de nombreuses activités permettant à l'élève de maîtriser la technique du raisonnement par récurrence (toute théorie étant exclue)
▪ Démontrer qu'une suite est monotone, strictement monotone	- Suite strictement monotone	
▪ Justifier qu'une suite est majorée; minorée, bornée	▪ Suite majorée, suite minorée, suite bornée - Définitions: - Exemples	
▪ Étudier les variations et les convergences d'une suite :	▪ Convergentes: - Définition d'une suite convergente - - Exemples de suites convergentes	▪ On définira une suite convergente vers l par : - Tout intervalle ouvert, le centre l, aussi petit soit-il, contient tous les termes de la suite à partir d'un certain rang ; - La définition d'une limite par (A,ε) n'est pas exigible
- Suite croissante et majorée (ou décroissante et minorée)	- Suite divergente	
- Utilisation de théorèmes de comparaison	- Théorème : toute suite croissantes et majorées (ou décroissantes et minorées) (théorème à admettre) converge	
- Utilisation de suites de référence	- Théorèmes de comparaison	

▪ Représenter et déterminer graphiquement les termes d'une suite ▪ Conjoncturer à l'aide d'un graphique le comportement d'une suite(variations, existence de la limite) ▪ Étudier des suites du type : Un = f(n) $U_{n+1} = g(U_n)$ Le premier terme étant donné	- Limite de la composée d'une suite par une fonction continue	
• Résoudre des problèmes simples relatifs aux termes d'une suite arithmétique ou géométrique • Étudier les variations et la convergence de ces deux types de suite en fonction de la raison et du premier terme	• Étude de quelques suites récurrentes Cas particuliers : - Suite arithmétique - Suite géométrique - Somme de termes - Variation et limites	▪ On étudiera en parallèle suite arithmétique et suite géométrique de façon à mettre en évidence la dualité entre ces deux types de suite ▪ Le premier contact avec les suites arithmétiques et géométriques a été faite en classe de première, il conviendra donc cette année d'approfondir ces notions et d'améliorer les techniques de calcul et de raisonnement , notamment en ce qui concerne l'étude de variations et la recherche de limite

Dénombrement et probabilité

Durée : 6 semaines

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Maîtriser les connaissances acquises dans les classes antérieures sur les méthodes et techniques de dénombrement ;
- Réinvestir les connaissances acquises sur le dénombrement dans le calcul de probabilités ;
- Résoudre des problèmes ou exercices sur les variables aléatoires.

……………………………………………………………………………………………

Dénombrement (révision)

Durée : 1semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Reconnaître les situations où intervient l'analyse combinatoire ;
- Réinvestir des dénombrements en utilisant les formules A_n^p et C_n^p mais à l'aide d'arbres ou d'autres représentations ;
- Se familiariser avec l'utilisation de la formule du binôme.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : • Utiliser le langage des ensembles pour décrire une situation • Dénombrer en utilisant des cardinaux d'ensemble fini • Déterminer le nombre d'applications d'un ensemble fini dans un autre • Dénombrer des arrangements, des permutations, des combinaisons • Maîtriser les règles de la somme et du produit en dénombrement • Connaître et utiliser les propriétés $C_n^p = C_n^{n-p}$ $(0 \leq p \leq n)$ $C_n^p = C_{n-1}^p + C_{n-1}^{p-1}$ $(0 \leq p \leq n)$	• Nombre d'applications d'un ensemble fini dans un autre ensemble fini • Arrangement dans d'un ensemble fini : Formule : A_n^p $(p \leq n)$ • Permutation dans un ensemble fini Formule : n ! • Combinaison dans un ensemble fini Formule C_n^p $(p \leq n)$ • Binôme de Newton et triangle de Pascal	▪ Ce chapitre sera traité à tire de révision. Il importe donc de compléter les connaissances en Première par d'autres compétences plus complexes et variées, d'améliorer la performance de l'élève en matière de raisonnement et de technique de calculs

• Utiliser la formule du binôme • établir le triangle de Pascal et l'utiliser pour trouver les coefficients binomiaux de $(a+b)^2$		

Notion de probabilité

Durée : 1 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Résoudre des exercices de probabilité à l'aide de dénombrement ;
- Reconnaître le cas où s'applique l'hypothèse d'équiprobabilité ;
- Faire le lien entre le langage probabiliste et celui des ensembles.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Utiliser le vocabulaire des probabilités ▪ Passer du langage probabiliste au langage ensembliste et réciproquement ▪ Décomposer un événement donné en la réunion d'événements deux à deux disjoints ▪ Utiliser les techniques de dénombrement pour calculer des probabilités de tirage, de lancer de dés, etc… ▪ Calculer des probabilités élémentaires et la probabilité d'une réunion d'événements ▪ Utiliser les propriétés d'une probabilité pour calculer la probabilité de l'événement contraire $P(\overline{A}) = 1 - p(A)$ ▪ Calculer la probabilité d'un événement lié à des tirages successifs avec ou sans remise	▪ Vocabulaire probabiliste : - Éventualité et univers - Événement élémentaire - Événement (en relation avec la théorie des ensembles) ▪ Opérations sur les événements : - Intersection et réunion - Événement contraire - Événement qui en implique un autre • Notion de probabilité - Définition - Propriétés - Probabilité uniforme Formule $P(A)=\frac{\text{Nombre des cas favorables}}{\text{nombre des cas possibles}}$ ▪ Tirages successifs - Avec remise - Sans remise	▪ Les probabilités seront introduites sur des situations issues d'expériences aléatoires sans faire cas d'espace probabilisé ▪ On se limitera à des cas où l'univers des éventualités est fini ▪ La probabilité d'un événement A sera définie comme étant la somme des probabilités des événements élémentaires contenus dans A Notation : P(A)

Probabilité conditionnelle

Durée : 1,5 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Acquérir une notion très simplifiée en probabilité conditionnelle et en indépendance d'événements ;
- Résoudre certains exercices et problèmes relativement simples utilisant ces deux notions

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') : ▪ Saisir la différence entre événements indépendants (liés à la notion de probabilité) et événements incompatibles (intersection vide)	• Notion d'événements indépendants : $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$	▪ Ce chapitre étant généralement assez difficile au niveau des terminales, il serait utile de commencer son apprentissage par des activités introductives
▪ Prouver que deux événements A et B sont indépendants en utilisant la définition		▪ La formule de Bayes est hors programme ainsi que la notion de probabilité
▪ Calculer des probabilités conditionnelles en utilisant la définition	• Probabilité conditionnelle : - Définition $P_B(A) = P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$	
▪ Prouver l'indépendance de deux événements A et B en utilisant la probabilité conditionnelle	- A et B sont indépendants si et seulement si $P(A/B) = P(A)$	
▪ Calculer la probabilité de l'intersection de deux événements A et B connaissant celle de B et celle de (A/B)	- Épreuve de Bernoulli et distribution binomiale	▪ On admettra du sens à la formule : $P(k)=C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$
▪ Reconnaître le schéma de Bernoulli et calculer les probabilités associées	- Formule de probabilités composées	

Variables aléatoires

Durée : 1,5 semaine

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Connaître le sens pratique donné aux notions de variables aléatoires, d'espérance mathématique, de variance et d'écart-type
- Reconnaître les situations où s'applique la loi binomiale et calculer ses caractéristiques

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d') :	▼**Variable aléatoire**	• On ne définira pas la variable aléatoire de façon explicite mais on la fera saisir, par l'élève, à travers un ou des exemples introductifs
• Déterminer la loi e probabilité d'une variable aléatoire	▪ Notion de variable aléatoire	
• Définir la fonction de répartition et la représenter graphiquement	▪ Univers-image - Loi de probabilité	• On définira la fonction de répartition par $F(x)=P(X<x)$ et l'on annoncera les quelques propriétés de F uniquement dans le but d'une meilleure représentation graphique de la fonction
• Calculer l'espérance mathématique, la variance et l'écart –type d'une variable aléatoire	- Espérance mathématique - Variance et écart-type	
• Utiliser le symbole $\sum$ dans l'expression caractéristique d'une variable aléatoire	- Fonction de répartition	
• Reconnaître les situations où s'applique la loi binomiale	▪ Loi binomiale B (n, p) : Loi de probabilité	• On ne parlera ni d'opération sur les variables aléatoires ni de propriétés des caractéristiques, hormis l'usage de la formule : $V(x)= E(x2) -[E(x)]^2$
• Calculer directement les caractéristiques d'une loi binomiale		
• Lire et interpréter la représentation graphique de la fonction de répartition d'une variable aléatoire	• Caractéristiques : $E(x)= np$ $V(x)= np (1-p)$	
• Connaître le sens pratique donnée aux caractéristiques d'une variable aléatoire	$\sigma (x) =\sqrt{np(1-p)}$	

Statistique

Durée : 2,5 semaines

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de (d') :

- Maîtriser les notions acquises dans les classes antérieures sur les séries statistiques à une variable (regroupement en classes, représentations graphiques, caractéristiques de position et de dispersion)
- Étudier des séries statistiques à deux variables.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d') : • Représenter graphiquement une série statistique • Calculer la moeyenne, la variance, l'écart-type d'une série statistique simple par application directe des formules appropriées X= $\frac{\sum nixi}{N}$ V(x)= $\frac{\sum nixi2}{N}$ - $\overline{x}^2$ σ (x) =$\sqrt{V(x)}$ =où N = $\sum ni$ • Représenter graphiquement un nuage de points et de déterminer les coordonnées ($\bar{x}$, $\bar{y}$) du point moyen G • Définir une droite d'ajustement (ou droite de régression) de y en x (resp. de x en y) • Calculer une covariance	▼**Révision** • Série statistique à une variable - Représentation graphique - Caractéristique de position - Caractéristique de dispersion - ▼**Série statistique à deux variables** ▪ Représentation d'un nuage de points : - Cas des points pondérés - Point moyen ▪ Ajustement linéaire par la méthode des moindres carrés : - Droites de régression - Détermination des droites de régression	▪ A titre indicatif , on rappellera les notions étudiées en classes de Seconde et Première concernant les séries à une variable, sous forme d'activités, avant de commenter l'étude des séries statistiques à deux variables ; plus particulièrement les formules donnant la moyenne x, la variance V(x) et l'écart-type σ (x) ▪ on donnera de nombreux exercices de calculs de covariance, pour faire maîtriser l'utilisation de la formule : cov(x,y)=$\frac{1}{N}\sum(xi-\bar{x})(yi-\bar{y})$ =$\frac{1}{N}\sum(xiyi)-\bar{x}\bar{y}$

• Déterminer : - L'équation de la droite de régression de y en x - L'équation de la droite de régression de x en y		- il en sera de même de la détermination de la droite de régression de y en x : y = ax +b où a=$\frac{cov(x,y)}{[\sigma (x)]2}$ et b vérifie : $\bar{y}$ = a$\bar{x}$ + b (ou celle de x en y)
• Calculer le coefficient de corrélation linéaire d'une série à deux variables x et y $r = \frac{cov(x,y)}{\sigma (x) . \sigma (y)}$ • Interpréter un coefficient de corrélation d'une série statistique à deux variables	▪ Corrélation linéaire : - coefficient r de corrélation - interprétation du coefficient de corrélation	• on entraînera l'élève à une présentation plus commode des calculs

Instructions générales

Pour la mise en œuvre du programme :

- Des réflexions devront être menées au niveau de la CPE pour définir un ordre chronologique de traitement des chapitres afin d'assurer une meilleure progression dans le processus d'apprentissage.
- Le programme est conçu pour un enseignement de 50 heures, à raison de 2 heures par semaine, de ce fait :
  - On évitera toute théorie excessive ;
  - L'enseignement devra être orienté vers l'utilisation pratique des théorèmes et propriétés
  - Bon nombre de résultats pourront être admis
  - Un choix judicieux devra s'imposer concernant les exercices d'application de façon à donner aux Mathématiques un caractère attrayant ;
- Le professeur habituera l'élève à :
  - Donner des réponses et de formulations correctes ;
  - Raisonner de façon rigoureuse ;
  - Être performant en calcul aussi bien numérique que littéral.
- Enfin, il est demandé au professeur d'assurer un bon équilibre entre les différentes parties du programme.
- Recommandation : **Traiter le programme, tout le programme**

Évaluations

On mettra en œuvre des formes diversifiées d'évaluation valables pour tous les chapitres étudiés :

- Exercices de contrôle des acquis, généralement courts (suivi de correction immédiate)
- Exercices d'application directe pour faire fonctionner les définitions et les propriétés et favorisant ainsi l'assimilation des notions étudiées (rédigés en groupes)
- Exercices d'entrainement pour consolider les acquis (à faire traiter à la maison) ;
- Exercices de synthèse pour coordination des acquisitions diverses ;
- Exercices de recherche pour faire découvrir par l'élève une méthode de résolution de problème plus complexe et pour le préparer aux divers examens de fin d'année