Royaume du Maroc

Ministère de l'Education Nationale et de
la Formation Professionnelle

PROGRAMMES DES SECTIONS INTERNATIONALES DU BACCALAUREAT MAROCAIN - Option « Française »

2ème année du Cycle du baccalauréat
Discipline: Mathématiques

Juin 2015

Deuxième année du cycle du baccalauréat Sciences Expérimentales

SOMMAIRE

Analyse

Algèbre et géométrie

Programme de mathématiques
Deuxième année du cycle du baccalauréat
Sciences Expérimentales

Contenus, capacités attendues et recommandations pédagogiques

Analyse

1-Suites numériques

Contenus	Capacités attendues	Recommandations pédagogiques
- **Limite d'une suite numérique.** **-Limites des suites numériques de référence :** $(n)_{n\geq 0}$; $(n^2)_{n\geq 0}$; $(n^3)_{n\geq 0}$; $\left(\sqrt{n}\right)_{n\geq 0}$ **et** $(n^p)_{n\geq 0}$ **où** p **est un entier naturel,** **-Limites des suites numériques de référence :** $\left(\frac{1}{n}\right)_{n\in IN^*}$; $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n\in IN^*}$; $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\in IN^*}$; $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n\in IN^*}$ **où** p **est un entier naturel .** **- Suite convergente ;** **- Critères de convergence ; convergence d'une suite croissante et majorée ; convergence d'une suite décroissante et minorée ;** **- Suite divergente ;** **- Opérations sur les limites de**	**-Utiliser les suites géométriques et les suites arithmétiques pour étudier des exemples de suites de la forme :** $u_{n+1}=au_n+b$; $u_{n+1}=\frac{au_n+b}{cu_n+d}$ **et d'autres suites récurrentes simples.** **- Utiliser les suites de référence et les critères de convergence pour déterminer les limites de suites numériques ;** **- Utiliser les suites pour résoudre des problèmes variés de différents domaines .** **- Déterminer la limite d'une suite convergente** (u_n) **de la forme** $u_{n+1}=f(u_n)$ **où** f **est une fonction continue sur un intervalle** I **et vérifiant** $f(I)\subset I$	**-Toute étude théorique de la notion de limite d'une suite est hors programme ;** **- En tenant compte du fait qu' une suite numérique est une fonction numérique sur l'ensemble des entiers naturels et à partir de limites de fonctions de référence ; on admettra dans une première étape les limites des suites :** $(n)_{n\geq 0}$; $(n^2)_{n\geq 0}$; $(n^3)_{n\geq 0}$; $\left(\sqrt{n}\right)_{n\geq 0}$ **et** $(n^p)_{n\geq 0}$ **et les suites :** $\left(\frac{1}{n}\right)_{n\in IN^*}$; $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n\in IN^*}$; $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\in IN^*}$; $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n\in IN^*}$ **où** p **est un entier naturel supérieur ou égal à 3, quand n tend vers** $+\infty$ **-Si** (v_n) **est une suite numérique vérifiant :** $v_n\geq \alpha u_n$ **pour** $n\geq p$ **où** (u_n) **est une suite de limite** $+\infty$ **et** α **est un réel strictement positif alors** $\lim\limits_{n\to+\infty} v_n=+\infty$ **- Si** (v_n) **est une suite numérique vérifiant :**

suites ; limites et ordre.		$\lvert v_n - l \rvert \leq \alpha u_n$ **pour** $n \geq p$ **où** (u_n) **est une suite de limite** 0 **et** α **est un réel strictement positif alors** $\lim\limits_{n\to+\infty} v_n = l$ **-On admettra les opérations sur les limites finies et les limites infinies et on habituera les élèves à les utiliser correctement ;** **- L'usage de l'outil informatique est recommandé dans ce chapitre.** **-On admettra les critères de convergence après leur introduction en se basant sur la compatibilité des opérations sur les suites avec l'ordre ,dans des situations concrètes et progressives et ce à partir de cas particuliers** **- Si** (u_n) **est une suite numérique vérifiant :** $\forall n;\quad v_n \leq u_n \leq w_n$ **et** $\lim\limits_{n\to+\infty} v_n = \lim\limits_{n\to+\infty} w_n = l$ **alors** $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n = l$ **-On traitera, dans des cas particuliers, des problèmes se ramenant à l'étude des suites récurrentes de la forme :** $u_{n+1} = au_n + b$ **;** $u_{n+1} = \dfrac{au_n + b}{cu_n + d}$ **;** $u_{n+1} = f(u_n)$ **où** f **est une fonction continue sur un intervalle** I **et vérifiant** $f(I) \subset I$ **.** **- On traitera, dans des cas particuliers, des problèmes se ramenant à l'étude des suites de type** $v_n = f(u_n)$ **;** **- On admettra les propriétés suivantes :** $*$ **Si la suite** (u_n) **est du type** $u_{n+1} = f(u_n)$ **(où** f **est une fonction continue sur un intervalle**

		I **et vérifiant** $f(I)\subset I$ **) et si elle est convergente de limite** l **, alors** l **est solution de l'équation** $f(x)=x$ **;** $*$ **Si la suite** (u_n) **est convergente et de limite** l **et si** f **est une fonction continue en** l **alors la suite (**$v_n = f(u_n)$ **) est convergente et de limite** $f(l)$ **;** **-0n traitera la limite de la suite** $(a^n)_n$ **(où** $a \in IR^*$ **) et la limite de la suite** $(n^\alpha)_n$ **(où** $\alpha \in \mathbb{Q}^*$ **) , et on considérera par la suite ces deux limites comme étant deux limites usuelles ;** **-L'étude des fonctions précédera celle des suites.**

2- Fonctions numériques

2-1- Etude de fonctions

1-Continuité , dérivation et étude de fonctions **-Continuité en un point ; continuité à droite ; continuité à gauche ; continuité sur un intervalle (cas de fonctions polynômes ; de fonctions rationnelles ;de fonctions trigonométriques et de la fonction** $x \to \sqrt{x}$ **) ;**	**-Déterminer l'image d'un segment ou d'un intervalle :** $*$ **par une fonction continue.** $*$ **par une fonction continue et strictement monotone.** **-Appliquer le théorème des valeurs intermédiaires pour l'étude de quelques équations ou inéquations ou pour l'étude du signe**	**-On adoptera la définition suivante : « f est continue en** x_0 **si** $\lim_{x\to x_0} f(x) = f(x_0)$ **;** **-On admettra les résultats concernant la continuité des fonctions polynômes, des fonctions rationnelles, des fonctions trigonométriques et de la fonction** $x \to \sqrt{x}$ **et on mettra l'accent sur les applications de ces résultats ;**

-Image d'un intervalle et d'un segment par une fonction continue ; **-Théorème des valeurs intermédiaires ; cas d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle ;** **-Fonction réciproque d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle ;** **- Continuité et dérivabilité ;** **- Dérivabilité de la composé de deux fonctions dérivables ;** **- Dérivée de la fonction réciproque ;** **-** **Puissances rationnelles $x^r (r \in IR^*)$; propriétés.** **-Dérivée de la fonction $x \to \sqrt[n]{x}$ ($n \geq 1$).** **-Exemples d'études de fonctions.**	**de quelques expressions … ;** **-Utiliser la dichotomie pour déterminer des valeurs approchées des solutions de l'équation $f(x)=\lambda$ ou pour encadrer ces solutions ;** **- Appliquer le théorème des valeurs intermédiaires et le théorème de la fonction réciproque dans le cas d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle ;** **- Calculer les dérivées des fonctions usuelles ;** **-Déterminer la monotonie d'une fonction à partir du signe de sa dérivée.** **- Déterminer la monotonie d'une fonction à partir de son tableau de variation ou de sa représentation graphique.** **- Résoudre graphiquement des équations de la forme $f(x)=g(x)$ et des inéquations de la forme $f(x) \leq g(x)$;** **- Déterminer la monotonie de la fonction réciproque d'une fonction continue et strictement monotone et représenter graphiquement la fonction réciproque ;** **- Déterminer le nombre dérivée de la fonction réciproque d'une fonction en un point ;**	**-On admettra que l'image d'un segment par une fonction continue est un segment ainsi que l'image d'un intervalle est un intervalle et après on en déduira le théorème des valeurs intermédiaires ;** **- On admettra que $f+g$ et $f \times g$ et λf sont des fonctions continues sur un intervalle I si f et g sont continues sur I ;** **- On admettra que gof est une fonction continue sur un intervalle I si f est continue sur I et g est continue sur $f(I)$;** **- On rappellera la notion de dérivation et ses applications à partir d'activités variées faisant apparaitre son importance dans l'étude locale et globale des fonctions au programme surtout l'approximation locale d'une fonction , l'étude du sens de variation d'une fonction sur un intervalle ,la détermination des extrema et l'étude du signe d'une fonction ou d'une égalité algébrique sur un intervalle ou la concavité de la courbe d'une fonction numérique…,ce sera également une occasion pour rappeler la propriété caractéristique d'une fonction constante ou strictement monotone sur un intervalle ;** **- Les fonctions réciproques des fonctions trigonométriques usuelles sont hors programme ;** **- A partir de l'étude d'exemples de fonctions polynômes, de fonctions rationnelles , de fonctions trigonométriques et de fonctions**

	- Résoudre des problèmes concernant les valeurs minimales et valeurs maximales ; -Etudier et représenter des fonctions rationnelles et des fonctions trigonométriques ;	irrationnelles on maintiendra les acquis des élèves relatifs à la dérivation , aux limites , à l'approximation par une fonction linéaire ,aux éléments de symétrie de la courbe d'une fonction , à l'étude des branches infinies et à la résolution graphique de quelques équations et inéquations …… ; - On se limitera à l'étude de quelques exemples de fonctions irrationnelles dont le signe de la dérivée ne pose pas de difficulté ; à cette occasion on abordera les équations irrationnelles à partir d'exemples ; - Utiliser l'écriture différentielle $dy = f'(x)dx$ - L'étude des fonctions de la forme $x \to \sqrt[n]{u(x)}$ où $(n \geq 3)$ et $u(x)$ est une fonction positive ,est hors programme , toutefois on se limitera à la détermination de leurs dérivées ;
2-Fonctions primitives - Fonctions primitives d'une fonction continue sur un intervalle ; - Fonctions primitives de la somme de deux fonctions ; fonctions primitives du produit d'une fonction par un nombre réel.	- Déterminer les fonctions primitives des fonctions usuelles ; - Utiliser les formules de dérivation pour déterminer les fonctions primitives d'une fonction sur un intervalle.	- On déterminera les fonctions primitives des fonctions usuelles à partir de la lecture croisée du tableau des dérivées de ces fonctions.
3-Fonctions logarithmes et exponentielles ***Fonction logarithme népérien**	- Maitriser le calcul algébrique sur les logarithmes ; - Maitriser la résolution des	- On présentera la fonction logarithme comme étant la fonction primitive de la

- Définition et propriétés algébriques ; **- Le symbole ln et étude de la fonction** $x \to \ln(x)$ **;** **- Dérivée logarithmique d'une fonction ;** **- Les primitives de la fonction** $x \to \frac{u'(x)}{u(x)}$ $*$ **Fonction logarithme de base a** **- Définition et propriétés ;** **- Fonction logarithme décimal.** $*$ **Fonction exponentielle népérienne :** **- Définition et propriété algébrique ;** **- Le symbole Exp et étude de la fonction** $x \to \exp(x)$ **- Le nombre** e **et l'écriture** e^x **- les primitives de la fonction** $x \to u'(x)e^{u(x)}$ $*$ **Fonction exponentielle de base** a **:** **- Définition et propriétés ;** **- Dérivée de la fonction :** $x \to a^x$	**équations , des inéquations et des systèmes comportant des logarithmes ;** **- Reconnaitre et appliquer le logarithme décimal (surtout pour la résolution des équations de la forme** $10^x = a$ **et des inéquations de la forme** $10^x \le a$ **où de la forme** $10^x \ge a$ **) ;** **- Maitriser et appliquer les limites logarithmiques essentielles ;** **- Etudier et représenter des fonctions dont l'expression comporte le logarithme népérien ;** **- Maitriser la résolution des équations, inéquations et systèmes d'équations comportant des exponentielles ;** **- Maitriser les limites fondamentales des fonctions exponentielles et les appliquer ;** **-Maitriser et appliquer les limites fondamentales des fonctions exponentielles;** **-Etudier et représenter des fonctions dont l'expression comporte la fonction exponentielle népérienne ;** **- Etudier et représenter des fonctions dont l'expression comporte la fonction exponentielle népérienne et la fonction logarithme**	**fonction :** $x \to \frac{1}{x}$ **définie sur l'intervalle** $]0;+\infty[$ **qui s'annule en 1 et ce juste après l'étude des fonctions primitives ;** **- la la fonction exponentielle népérienne est la fonction réciproque de la fonction logarithme népérien ;** **- Pour tout nombre réel** a **strictement positif ,** $a^b = e^{b\ln a}$ **- On admettra que** $\lim_{x\to+\infty} \ln x = +\infty$ **- Sont considérées comme limites fondamentales les limites se rapportant à la fonction logarithme népérien et à la fonction exponentielle népérienne ainsi que les limites** $\lim_{x\to+\infty} \frac{\ln x}{x^n}$ **,** $\lim_{x\to+\infty} \frac{e^x}{x^n}$ **,** $\lim_{x\to-\infty} x^n e^x$ **et** $\lim_{\substack{x\to 0\\ x>0}} x^n \ln x$ **où** $n \in \mathbb{N}^*$ **- On utilisera les fonctions logarithmes et les fonctions exponentielles dans la résolution de problèmes divers.**

	népérien ; -Déterminer des valeurs approchées du nombre $e^a ; a \in IR$, ou déterminer une valeur approchée d'un nombre réel a où e^a est un nombre donné en utilisant l'outil informatique.	
4-Equations différentielles - l'Equation différentielle $y' = ay + b$ - l'Equation différentielle $y'' + ay' + by = 0$	- Résoudre l'équation différentielle $y' = ay + b$ - Résoudre l'équation différentielle $y'' + ay' + by = 0$ - Résoudre les équations différentielles se ramenant aux équations précédentes.	- Résolution de l'équation $y' = ay + b$ et son utilisation dans des situations des disciplines de la spécialité ; - Résolution de l'équation $y'' + ay' + by = 0$ et son utilisation dans des situations des disciplines de la spécialité ; - On admettra la solution générale de l'équation différentielle $y'' + ay' + by = 0$.
2-2-Calcul intégral		
- Intégrale d'une fonction continue sur un segment ; - Propriétés de l'intégrale : relation de Chasles, linéarité, l'Intégrale et l'ordre, La valeur moyenne ; - Techniques de calcul : utilisation des fonctions primitives ; intégration par parties ; - Calcul d'aires ; calcul de volumes	-Calculer l'intégrale des fonctions à l'aide des deux techniques ; - Maitriser le calcul de l'aire d'un domaine plan limité par deux courbes et deux droites parallèles à l'axe des ordonnées ; - Calculer le volume d'un solide engendré par la rotation de la courbe d'une fonction autour de l'axe des abscisses.	- On présentera l'intégrale d'une fonction sur un segment à partir de la notion de primitive d'une fonction continue ; - On admettra toute les propriétés et on pourra les interpréter géométriquement en utilisant l'aire.

Algèbre et géométrie

1-Produit scalaire dans V_3

- **Définition ;** **- Propriétés : symétrie; bilinéarité, orthogonalité de deux vecteurs,** **- Repère orthonormé – base orthonormée.** **- Expression analytique du produit scalaire , de la norme d'un vecteur et de la distance de deux points.**	**- Exprimer et démontrer l'orthogonalité de deux vecteurs en utilisant le produit scalaire ;** **- Exprimer vectoriellement et analytiquement l'orthogonalité et ses propriétés.**	**- On présentera le produit scalaire dans l'espace et ses propriétés à l'instar de sa présentation dans le plan ;** **- On étendra et on admettra toutes les propriétés du produit scalaire du plan à l'espace ;** **- L'utilisation du produit scalaire pour exprimer les propriétés métriques et l'orthogonalité analytiquement et pour l'établissement de formules de certaines distances sont deux objectifs de cette partie .**

2- Applications du produit scalaire dans l'espace

- Détermination analytique de l'ensemble $\left\{ M \in P/ \ \vec{u}.\overrightarrow{AM} = k \right\}$ **;** **- Vecteur normal à un plan ;** **- Equation cartésienne d'un plan définie par un point et un vecteur normal à ce plan ;** **- Distance d'un point à un plan ;** **- Etude analytique d'une sphère ;** **-Etude de l'ensemble des points** $M(x;y;z)$ **tels que** $x^2+y^2+z^2+ax+by+cz+d=0$ **;** **- Intersection d'une sphère et d'un**	**-Déterminer un plan par un point et un vecteur normal ;** **- Déterminer la droite passant par un point et orthogonale à un plan ;** **- Déterminer l'équation cartésienne d'une sphère définie par son centre et son rayon ;** **- Déterminer une représentation paramétrique d'une sphère ;** **- Reconnaitre l'ensemble des points** M **de l'espace vérifiant la relation :** $\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB}=0$.	**- On limitera l'étude analytique des positions relatives, d'une sphère et d'un plan et d'une sphère et d'une droite, sur des exemples numériques sans étudier le cas général ;** **- On utilisera le produit scalaire pour étudier le parallélisme et l'orthogonalité dans l'espace.**

plan ; plan tangent à une sphère en un point donné de cette sphère ; intersection d'une sphère et d'une droite ; -Applications à la résolution de problèmes géométriques.		
3-Produit vectoriel		
- Orientation de l'espace ; trièdre ; repère et base orientés ; - Définition géométrique du Produit vectoriel et interprétation géométrique de sa norme ; - Propriétés : antisymétrie ;bilinéarité ; - Coordonnées du produit vectoriel de deux vecteurs dans une base orthonormée directe ; - Distance d'un point à une droite.	- Calculer l'aire d'un triangle en utilisant le produit vectoriel ; - Déterminer une équation d'un plan définie par trois points non alignés ; - Appliquer le produit vectoriel pour résoudre des problèmes géométriques.	- On définira le produit vectoriel après l'orientation de l'espace en utilisant le bonhomme d'Ampère et on donnera aussi son interprétation géométrique ; - On admettra toutes les propriétés du produit vectoriel.
4- Les nombres complexes		
-L'ensemble $\mathbb{C}$ -L'écriture algébrique d'un nombre complexe ; -Egalité de deux nombres complexes -Représentation géométrique d'un nombre complexe ; affixe d'un point ; affixe d'un vecteur ; -Les opérations sur les nombres complexes ; -Conjugué d'un nombre complexe ; module d'un nombre complexe ; -Argument d'un nombre complexe non nul ; forme trigonométrique ; -Angle de deux vecteurs et argument du rapport de leurs affixes ; alignement de trois points ; -l'équation $az^2+bz+c=0$ où a , b et c	-Maitriser le calcul sur les nombres complexes ; -Passer de l'écriture algébrique à l'écriture trigonométrique d'un nombre complexe et inversement ; -Reconnaitre les formules trigonométriques de base en utilisant les nombres complexes ; -Linéariser des monômes trigonométriques en utilisant la notation exponentielle d'un nombre complexe ; -Utiliser les nombres complexes pour résoudre des problèmes géométriques (Alignement, orthogonalité,…..) ; -Exprimer à l'aide des complexes	-On sensibilisera de la nécessité d'introduire les nombres complexes de manière succincte et précise ; -Vue l'importance de la représentation géométrique dans la consolidation de la notion de nombre complexe, son traitement doit commencer directement au début de ce chapitre et accompagner la présentation de la majorité des notions au programme afin de permettre l'interprétation géométrique de l'opposé, du conjugué, du module , de l'argument , de la somme de deux nombres complexes et du produit d'un nombre complexe par un nombre réel ; -On fera le lien entre le module de $z'-z$ et la distance AB d'une part et l'argument de $z'-z$ et l'angle orienté $\left(\vec{i};\overrightarrow{AB}\right)$ d'autre part où z et z' sont les

sont des réels et $a \neq 0$; **- Notation exponentielle d'un nombre complexe non nul $e^{i\theta} = \cos\theta + i\sin\theta$; les deux formules d'Euler et formule de Moivre.**	**une translation ou une homothétie ou une rotation;** **-Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation $az^2 + bz + c = 0$ où a , b et c sont des réels et $a \neq 0$;** **- Résoudre des équations se ramenant à la résolution d'équations du second degré à une inconnue.**	**affixes respectifs de A et B et $\vec{i}$ vecteur directeur de l'axe des réels ;** **-On insistera sur la traduction des notions géométriques, en particulier celles de la distance, la mesure d'un angle, l'alignement et de la cocyclicité de points, en langages de nombres complexes ;** **-On abordera la résolution des équations se ramenant à la résolution des équations du second degré à coefficients réels à une seule inconnue dans $\mathbb{C}$;** **- l équation du second degré à coefficients complexes non réels est considérée hors programme sauf celle dont la résolution se ramène à la résolution des équations du second degré à coefficients réels.**
5-Calcul de probabilités		
- Principe fondamental du dénombrement, arbre de choix ; **-Stabilité de la fréquence d'un événement aléatoire ;** **-Arrangement avec répétition ; arrangement sans répétition ;** **-Combinaisons ;** **-Les nombres $A_n^p ; C_n^p et\ n!$** **-Expériences aléatoires ;** **-Probabilité d'un événement ;** **-Hypothèse de l'équiprobabilité ;** **-Probabilité conditionnelle ; indépendance de deux événements ; indépendance de deux**	**-Calculer la probabilité de la réunion de deux événements ; la probabilité de l'intersection de deux événements et le calcul de la probabilité de l'événement contraire ;** **-Utiliser le modèle de dénombrement selon la situation étudiée ;** **-Reconnaitre l'indépendance de deux évènements ;** **- Déterminer la loi de probabilité d'une variable aléatoire ;** **-Reconnaitre et appliquer la loi**	**-On habituera les élèves à concevoir et appliquer la simulation adéquate selon l'expérience aléatoire concernée ;** **-On évitera toute présentation théorique de la notion de probabilité ;** **-On remarquera la stabilité de la fréquence d'un événement aléatoire à partir de la répétition d'une expérience aléatoire simple un très grand nombre de fois (lancer d'une pièce de monnaie, tirage d'une boule d'un sac…), on pourra utiliser la touche rand de la calculatrice scientifique ou la calculatrice scientifique programmable ou l'ordinateur ;** **-On partira de situations concrètes et de**

épreuves ; **-Variable Aléatoire, loi de probabilité d'une variable aléatoire ; l'espérance mathématique ; l'écart type d'une variable aléatoire ;** **-Loi binomiale.** **.**	**binomiale dans des situations en relation avec les disciplines de la spécialité.**	**manière progressive pour permettre à l'élève de décrire des expériences aléatoires en utilisant le langage probabiliste ;** **-On présentera la probabilité d'un évènement à partir de la stabilité de la fréquence d'un évènement aléatoire ;** **-On renforcera la présentation des notions de probabilité par des exemples variés couvrant différents cas possibles ;** **- On appliquera la probabilité dans des situations variées en relation avec les disciplines de la spécialité.**

Deuxième année du cycle du baccalauréat Sciences Mathématiques

SOMMAIRE

Analyse

Algèbre et géométrie

Programme de mathématiques
Deuxième année du cycle du baccalauréat
Sciences Mathématiques

Contenus, capacités attendues et recommandations pédagogiques

Analyse
1- Suites numériques

Contenus	Capacités attendues	Recommandations pédagogiques
-Limite d'une suite numérique ; **-Limite d'une suite numérique de la forme :** (n^{α}) , $\alpha \in \mathbf{R}^{*}$ **et** $\left(a^{n}\right), a \in \mathbf{Q}^{*}$ **;** **-Suite convergente ; suite divergente ;** **-Opérations sur les limites de suites ; limites et ordre ; critères de convergence ;** **-Suites adjacentes ; convergence d'une suite croissante et majorée (ou décroissante et minorée) ; cas d'une suite croissante non majorée ;** **-Etude des suites récurrentes de la forme :** $u_{n+1} = f(\mathrm{u}_{n})$ **où** f **est une fonction continue sur un intervalle** I *et* $I \subset f(I)$ **;** **-Limite de la composée d'une suite et d'une fonction continue.**	**-Utiliser les suites géométriques et les suites arithmétiques pour étudier des exemples de suites de la forme :** $u_{n+1} = au_{n} + b$ **et** $u_{n+1} = \dfrac{au_{n}+b}{cu_{n}+d}$ **et d'autres suites récurrentes simples.** **- Utiliser l'encadrement et les propriétés de l'ordre pour prouver la convergence ou la divergence d'une suite, en se basant sur la définition de la limite d'une suite, dans des exemples particuliers ;** **- Utiliser les suites de référence et les critères de convergence pour déterminer les limites de suites numériques ;** **- Utiliser les suites pour résoudre des problèmes variés de différents domaines ;** **- Etudier les suites récurrentes**	**- On réalisera des activités mathématiques comme l'étude du comportement des suites usuelles (**$\left(\sqrt{n}\right)_{n\geq 0}$**,** $(n^{2})_{n\geq 0}$ **…,**$\left(\dfrac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\in IN^{*}}$ **,**$\left(\dfrac{1}{n^{2}}\right)_{n\in IN^{*}}$ **,…) lorsque** n **tend vers** $+\infty$ **pour approcher la notion de limite d'une suite (finie ou infinie) , en utilisant le logiciel Excel par exemple, et on présentera la définition de limite finie et de limite infinie en relation avec la limite d'une fonction numérique en** $+\infty$ **;** **- On se limitera à utiliser la définition de la limite pour démontrer quelques propriétés faisant partie du programme et pour réaliser quelques activités d'initiation seulement (l'utilisation de la définition de la limite d'une suite n'est pas un objectif du programme) ;** **- On insistera davantage sur l'utilisation des limites des suites usuelles et des critères de convergence pour étudier les limites de suites ;** **- Dire qu'une suite tend vers :** • l **revient à dire que : "tout intervalle ouvert**

	de la forme $u_{n+1} = f(u_n)$ où f est une fonction continue sur un intervalle I avec $f(I) \subset I$; - Déterminer la limite de la composée d'une suite et d'une fonction continue (suites de la forme $v_n = f(u_n)$) - Utiliser les suites adjacentes pour encadrer des nombres réels par des nombres décimaux ; - Encadrer l'intégrale d'une fonction continue sur un intervalle ou l'aire d'un domaine limité par la courbe d'une fonction continue sur un segment $[a,b]$, l'axe des abscisses et les droites d'équations respectives $x = a$ et $x = b$ (en utilisant la méthode des rectangles par exemple)	de centre l contient tous les termes de la suite à partir d'un certain rang " ; • tend vers $+\infty$ revient à dire que : "tout intervalle ouvert de la forme $]a,+\infty[$ contient tous les termes de la suite à partir d'un certain rang " ; - On démontrera ce qui suit : • Critères de convergence ; • Si $\forall n\ ;\ u_n < a$, et si la suite admet comme limite l alors $l \leq a$ • Théorème de deux suites adjacentes ; - On étudiera la limite de la suite $\left(a^n\right)_{n\geq 0}$ (avec $a \in \mathbf{R}^*$) et de la suite $\left(n^r\right)_{n\geq 1}$ (avec $r \in \mathbf{Q}^*$) et on les considèrera comme des limites usuelles ; - On traitera des problèmes dont la résolution se ramène à l'étude de : • Suites récurrentes de la forme : $u_{n+1} = au_n + b$, dans des cas particuliers ; $u_{n+1} = \dfrac{au_n + b}{cu_n + d}$, dans des cas particuliers ; $u_{n+1} = f(u_n)$, f étant une fonction continue sur un intervalle I et vérifiant $f(I) \subset I$ • Suites de la forme : $((v_n = f(u_n))$, dans des cas particuliers ; - On présentera les deux propriétés : • Si une suite de la forme $((\mathrm{u}_{n+1} = f(u_n))$(où f est une fonction continue sur un

		intervalle I et vérifiant $f(I)\subset I$) est convergente et sa limite est l , alors l est solution de l'équation $f(x)=x$; • Si une suite (u_n) est convergente de limite l et f est continue en l, alors la suite $((v_n = f(u_n))$ est convergente et sa limite est $f(l)$.
2-Les fonctions numériques **2-1-Limites et continuité**		
-Continuité en un point ; continuité à droite ; continuité à gauche ; Continuité sur un intervalle ; (cas des fonctions polynômes, des fonctions rationnelles, des fonctions trigonométriques et de la fonction : $x \to \sqrt{x}$) ; prolongement par continuité en un point ; -Opérations sur les fonctions continues ; -Continuité de la composée de deux fonctions continues ; limite de la composée d'une fonction continue et d'une fonction qui admet une limite ; limite de la composée d'une suite et d'une fonction continue ; -Image d'un intervalle et d'un segment par une fonction continue ; -Théorème des valeurs	- Etudier la continuité d'une fonction numérique en un point en utilisant le calcul des limites ; - Etudier la continuité d'une fonction sur un intervalle en utilisant la continuité des fonctions usuelles et les propriétés des opérations sur les fonctions continues ; - Déterminer l'image d'un segment ou d'un intervalle (borné ou non borné) par une fonction continue ou par une fonction continue et strictement monotone ; - Appliquer le théorème des valeurs intermédiaires pour prouver l'existence de solutions de quelques équations ou dans	-On adoptera la définition suivante : une fonction est continue en un point x_0 si $\lim_{x\to x_0} f(x) = f(x_0)$; - Cette partie sera l'occasion pour préciser la définition de la limite d'une fonction en un point à travers des activités et des exemples particuliers et pour rappeler les propriétés fondamentales (unicité de la limite si elle existe, opérations sur les limites,…), l'utilisation de la définition de la limite se limitera à la démonstration de quelques propriétés au programme et à la pratique de quelques activités pour s'initier davantage avec cette définition qui n'est pas un objectif du programme ; - On admettra que l'image d'un segment par une fonction continue est un segment et que l'image d'un intervalle est aussi un intervalle et en déduira le théorème des valeurs intermédiaires ;

intermédiaires ; cas d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle ; **-Théorème des fonctions réciproques (théorème des fonctions bijectives)** **-fonctions réciproques usuelles :** $x \to \sqrt[n]{x}$; $x \to \mathrm{Arctan}(x)$ **-Puissances rationnelles :** x^r ; $r \in \mathbf{Q}^*$ **, et propriétés des opérations sur les puissances rationnelles.**	**l'étude du signe de certaines expressions ;** **- Utiliser la méthode de la dichotomie pour déterminer des valeurs approchées des solutions de l'équation** $f(x) = \lambda$ **ou pour encadrer ses racines ;** **- Appliquer le théorème des valeurs intermédiaires et le théorème de la fonction bijective dans le cas d'une fonction continue et strictement monotone.**	**- On développera chez les élèves l'utilisation du tableau de variation d'une fonction pour déduire ses propriétés ou quelques résultats la concernant ;** **- On présentera le théorème des fonctions réciproques et ses applications dans des cas particuliers et on l'adoptera pour présenter les fonctions :** $x \to \sqrt[n]{x}$; $x \to \mathrm{Arctan}(x)$ **;** **- On insistera surtout sur la fonction :** $x \to \mathrm{Arctan}(x)$**, les deux fonctions** $x \to Arc\sin(\mathrm{x})$ **et** $x \to Arc\cos(x)$ **sont hors programme.**
2-2-Dérivation et étude de fonctions		
1.Dérivabilité **-Continuité et dérivabilité;** **-Dérivabilité de la composée de deux fonctions dérivables ;** **-Dérivée de la fonction réciproque d'une fonction dérivable et strictement monotone sur un intervalle ;** **-Dérivées des fonctions :** $x \to \sqrt[n]{x}$; $x \to \mathrm{Arctan}(x)$ **2.Fonctions primitives** **-Fonctions primitives d'une fonction continue sur un intervalle ;** **-Définition et propriétés.** **3. Fonctions logarithmes et fonctions exponentielles** **3.1.Fonction logarithme népérien :**	**- Maitriser le calcul des dérivées des fonctions ;** **- Déterminer le signe d'une fonction à partir de son tableau de variation ou de sa représentation graphique ;** **- Etudier des fonctions irrationnelles et des fonctions trigonométriques et des fonctions composées et les représenter graphiquement ;** **- Déterminer la monotonie de la fonction réciproque d'une fonction dérivable et strictement monotone sur un intervalle et la représenter graphiquement ;** **- Déterminer le nombre dérivé**	**- On rappellera la notion de dérivation et ses applications à travers des activités variées mettant en évidence son importance dans l'étude locale et globale des fonctions au programme, et surtout dans l'approximation locale d'une fonction , l'étude du sens de variation d'une fonction sur un intervalle , la détermination des extrema , l'étude du signe d'une fonction ou d'une inégalité algébrique sur un intervalle ou la concavité de la courbe d'une fonction numérique…,on rappellera à cette occasion la propriété caractéristique d'une fonction constante ou strictement monotone sur un intervalle ;** **- A partir de l'étude d'exemples de fonctions polynômes , de fonctions rationnelles, de fonctions irrationnelles et de fonctions trigonométriques, on fixera les acquis des élèves**

-Définition et propriété algébrique -Le symbole ln et étude de la fonction $x \to \ln x$ -Dérivée logarithmique d'une fonction ; -Les primitives de la fonction : $x \to \frac{u'(x)}{u(x)}$ -3.2.Fonction logarithme de base a -Définition et propriétés ; -Fonction logarithme décimal. 3.3.Fonction exponentielle népérienne : -Définition et propriétés algébriques ; -Le symbole exp et étude de la fonction $x \to \exp(x)$; -Le nombre e et l'écriture e^x ; -Primitives de la fonction $x \to u'(x)e^{u(x)}$ 3.4.Fonction exponentielle de base a : -Définition et propriétés ; -Dérivée de la fonction : $x \to a^x$; 4.Théorème des accroissements finis -Théorème de Rolle ; Théorème des accroissements finis ; Inégalité des accroissements finis	en un point de la fonction réciproque d'une fonction ; - Utiliser les formules de dérivation pour déterminer les fonctions primitives d'une fonction dans un intervalle ; - Maitriser le calcul sur les logarithmes ; - Maitriser la résolution d'équations et d'inéquations et de systèmes logarithmiques ; - Connaitre le logarithme décimal et ses applications (surtout dans la résolution d'équations de la forme $10^x = a$) ; - Maitriser et appliquer les limites logarithmiques fondamentales ; - Maitriser l'étude et la représentation de fonctions comportant la fonction logarithme népérien ; - Maitriser la résolution d'équations et d'inéquations et de systèmes comportant l'exponentielle népérienne ; - Maitriser et appliquer les limites fondamentales de la fonction exponentielle népérienne ; - Maitriser l'étude et la représentation des fonctions	sur : la dérivation, le calcul des limites, des éléments de symétrie de la courbe d'une fonction, l'étude des branches infinies , la détermination des asymptotes d'une courbe, la résolution graphique de quelques équations et inéquations , l'approximation d'une fonction par une fonction affine ; on abordera à cette occasion les équations irrationnelles à partir du traitement de quelques modèles ; - On introduira l'écriture différentielle $dy = f'(x)dx$, adoptée en physique ; * L'étude des fonctions de la forme : $x \to \sqrt[n]{u(x)}$ avec $(n \geq 3)$ *et* u fonction positive est hors programme, on se limitera à la détermination de leurs dérivées. -Les limites déjà citées concernant la fonction logarithme et la fonction exponentielle népérienne, en plus de $\lim\limits_{n\to+\infty}\frac{\ln x}{x^n}$, $\lim\limits_{n\to+\infty}\frac{e^x}{x^n}$ *et* $\lim\limits_{n\to-\infty} x^n e^x$, $\lim\limits_{n\to0^+} x^n \ln x$ *avec* $n \in$ sont considérées comme limites fondamentales ; -On utilisera les fonctions logarithme et exponentielle dans la résolution de problèmes variés ; -Pour tout nombre a strictement positif on a $a^b = e^{b\ln a}$; -On insistera sur les applications du théorème

-Propriété d'une fonction constante ou strictement croissante sur un intervalle. **5. Equations différentielles** -L'équation différentielle : $y' = ay + b$ -L'équation différentielle : $y'' + ay' + by = 0$	comportant la fonction exponentielle ; - Maitriser l'étude et la représentation de fonctions comportant la fonction logarithme et la fonction exponentielle népérienne ; - Maitriser l'interprétation graphique du théorème de Rolle, du théorème des accroissements finis et de l'inégalité des accroissements finis ; - Appliquer ces théorèmes aux suites numériques de la forme : $u_{n+1} = f(u_n)$ ou dans l'encadrement d'expressions et de formules algébriques ou de nombres réels ; - Résoudre de l'équation $y' = ay + b$; - Résoudre de l'équation $y'' + ay' + by = 0$; - Résolution d'équations différentielles se ramenant à la résolution de l'une des deux équations précédentes.	de Rolle, du théorème des accroissements finis et de l'inégalité des accroissements finis pour encadrer, majorer et minorer les expressions algébriques et étudier les suites numériques ; -On insistera sur l'interprétation géométrique des différents théorèmes et propriétés présentés dans ce paragraphe ; -Résolution de l'équation $y' = ay + b$ et son utilisation dans des situations des disciplines de la spécialité ; -Résolution de l'équation $y'' + ay' + by = 0$ et son utilisation dans des situations des disciplines de la spécialité ; -On admettra la solution générale de l'équation différentielle $y'' + ay' + by = 0$.
2-3- Calcul intégral		
-Intégrale d'une fonction continue sur un segment $[a;b]$; interprétation	- Utiliser les techniques du calcul d'intégrale pour le calcul	- On présentera l'intégrale d'une fonction sur un segment à partir de la notion de primitive d'une

géométrique ; **La fonction primitive :** $x \to \int_a^x f(t)dt$ **-l'Intégrale et les opérations (bilinéarité , relation de Chasles….)** **-Intégrale et ordre :** $*$ **L'intégrale et la valeur absolue ;** $*$ **La valeur moyenne d'une fonction continue sur un segment ;** $*$ **Théorème de la moyenne :** $\exists c \in [a;b]; \int_a^b f(x)dx = f(c)(b-a)$ **-Techniques de calcul intégral : utilisation des fonctions primitives ; intégration par partie ; intégration par changement de variable ……;** **-Applications : calcul d'aires ; calcul de volumes .**	**de l'intégrale d'une fonction ;** **- Maitriser le calcul de l'aire d'un domaine plan limité par deux courbes et deux droites parallèles à l'axe des ordonnées ;** **- Calculer le volume d'un solide engendré par sa rotation autour de l'axe des abscisses.** **-Appliquer le calcul intégral pour prouver certaines inégalités et donner des approximations ;** **- Etudier les fonctions du type** $x \to \int_a^{v(x)} f(t)dt$ **-Encadrer une intégrale par deux suites en utilisant la méthode des rectangles (dans le cas de fonctions monotones) ;** **- Déterminer les limites des deux suites :** $u_n = \frac{b-a}{n}\sum_{k=1}^{n} f\left(a+k\frac{b-a}{n}\right)$ **et** $v_n = \frac{b-a}{n}\sum_{k=0}^{n-1} f\left(a+k\frac{b-a}{n}\right)$ **(** f **étant une fonction continue sur l'intervalle** $[a;b]$**) ;** **-Etudier des fonctions et des suites définies par des intégrales.**	**fonction continue ;** **-On fera le lien entre l'intégrale d'une fonction continue et positive sur un intervalle** $[a;b]$ **et l'aire de la partie du plan limitée par la courbe de la fonction ,l'axe des abscisses et les droites d'équation respectives** $x=a$ **et** $x=b$ **à partir de l'étude des cas d'une fonction constante puis d'une fonction affine puis d'une fonction affine par morceaux et continue ,pour enfin généraliser le résultat sur des fonctions continues et positives sur un intervalle ;** **-On insistera sur les techniques du calcul intégral et les techniques d'encadrement d'une intégrale … ;** **-L'intégrale permet de démontrer l'existence de fonctions primitives des fonctions continues sur un intervalle et de présenter des techniques pour les déterminer ; réciproquement, la connaissance d'une fonction primitive d'une fonction continue permet le calcul de l'intégrale de cette fonction ; cela doit être mis en évidence aux élèves par la diversité des activités;** **-Les fonctions du type** $x \to \int_a^x f(x;t)dt$ **sont hors programme.**

Algèbre et géométrie		
1- Arithmétique		
-Systèmes de numération à base b $(b \geq 2)$ -Les nombres premiers entre eux ; théorème de Gauss ; théorème de Bézout ; -Résolution dans $\mathbb{Z}^2$ de l'équation : $ax+by=c$. -Congruence modulo n (rappel) ; -L'ensemble $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$; les opérations dans $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ et ses propriétés ; -Théorème fondamental de l'arithmétique ; -L'ensemble $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ dans le cas où p est premier. -Théorème de Fermat (Petit théorème de Fermat)	- Utiliser la décomposition en facteurs premiers pour déterminer le plus petit multiple commun et le plus grand diviseur commun de deux nombres ou plus ; - Ecrire un nombre entier naturel dans un système de numération donné ; - Somme et produit de deux nombres dans un système de numération donné ; - Utiliser la congruence modulo n dans des situations d'arithmétiques ; - Utiliser les théorèmes de Gauss, de Bézout et de Fermat dans des situations d'arithmétique ; - Utiliser l'algorithme d'Euclide dans la détermination du plus grand diviseur commun et des coefficients de Bézout ; - Résolution dans $\mathbb{Z}\times\mathbb{Z}$ de l'équation $ax+by=c$.	-On fera la synthèse des acquis déjà abordés au tronc commun scientifique et en première année de la branche sciences mathématiques ; - On insistera sur la rigueur des démonstrations et sur la clarté de l'expression dans la rédaction de la démonstration ; - On étudiera quelques algorithmes (Euclide, crible d'Eratosthène…) et leurs applications ; - On démontrera que l'ensemble des nombres premiers est infini ; - On étudiera quelques équations diophantiennes ; - On appliquera les théorèmes de Gauss, de Bézout et de Fermat et le théorème fondamental de l'arithmétique ; - On traitera des exemples de situations de cryptage à travers des exercices d'initiation à cette notion.

2- Nombres complexes		
-L'ensemble $\mathbb{C}$; l'écriture algébrique d'un nombre complexe ; égalité de deux nombres complexes ; partie réelle et partie imaginaire d'un nombre complexe ; conjugué d'un nombre complexe et ses propriétés ; -Les opérations sur les nombres complexes ; -Le plan complexe ; affixe d'un point ; affixe d'un vecteur ; image d'un nombre complexe ; -Module d'un nombre complexe ; le module et la distance ; l'inégalité triangulaire ; l'ensemble des nombres complexes de module 1 $(U,\cdot)$; le cercle trigonométrique ; -Argument d'un nombre complexe non nul ; -Forme trigonométrique d'un nombre complexe ; les coordonnées polaires d'un point dans un repère orthonormé ; angle de deux vecteurs et l'argument du quotient de leurs affixes ; l'interprétation géométrique des deux écritures $\frac{z-a}{z-b}$ et $\frac{z-a}{z'-b}$; -Notation exponentielle d'un nombre complexe non nul ; formules d'Euler et formule de Moivre ; linéarisation et factorisation des	- Maitriser le calcul sur les nombres complexes ; -Interpréter géométriquement des expressions et des formules complexes ; -Utiliser les nombres complexes dans le calcul trigonométrique (formules de transformation, linéarisation et développement) ; - Interpréter les notions géométriques suivantes en utilisant l'outil complexe : la distance entre deux points, alignement et orthogonalité de deux vecteurs, cocyclicité de quatre points… ; -Résoudre une équation du second degré à une inconnue ; -Résoudre des équations se ramenant à la résolution d'équation du second degré à une inconnue ; -Interpréter géométriquement l'ensemble des solutions de l'équation $z^n = 1$ et résoudre cette équation ; -Déterminer les formules complexes des transformations usuelles ;	- On sensibilisera de la nécessité d'introduire les nombres complexes d'une manière succincte et précise ; - Vue son importance dans la consolidation de la notion de nombre complexe, on traitera la représentation géométrique au début de ce chapitre et en parallèle avec la présentation de la majorité des notions au programme afin d'interpréter géométriquement l'opposé, le conjugué, le module , l'argument , la somme de deux nombres complexes et le produit d'un nombre complexe par un nombre réel ; -On utilisera les formules de transformations géométriques et les nombres complexes pour déterminer quelques formules trigonométriques ; -On amènera les élèves à maitriser l'utilisation des nombres complexes comme l'un des outils pour résoudre les problèmes géométriques ; -Ce chapitre est une occasion pour le rappel et la synthèse des résultats concernant les transformations usuelles du plan ; -On traitera la composée de deux rotations, la composée d'une rotation et d'une translation et la composée d'une homothétie et d'une translation à partir d'exemples ;

polynômes trigonométriques ; -Les racines nièmes de l'unité ; Les racines nièmes d'un nombre complexe non nul ; groupe des racines nièmes de l'unité : $(U_n, \cdot)$. -L'équation de degré 2 à une inconnue complexe à coefficients complexes ; relation entre les coefficients et les racines ; -Les expressions complexes des transformations usuelles dans le plan : translation, symétrie, homothétie, rotation.	- Utiliser les formules complexes des transformations usuelles pour étudier des situations géométriques	

3- Calcul de probabilités

-Expériences aléatoires ; espace probabilisé fini ; hypothèse d'équiprobabilité ; -Probabilité conditionnelle ; indépendance de deux événements ; indépendance de deux expériences ; -Variable aléatoire ; loi de probabilité d'une variable aléatoire ; cas de la loi binomiale ; -Espérance mathématique ; fonction de répartition, variance et écart type.	-Calculer la probabilité de la réunion de deux événements ; la probabilité de l'intersection de deux événements et le calcul de la probabilité de l'événement contraire ; -Utiliser la probabilité conditionnelle pour déterminer la probabilité de l'intersection de deux événements -Utiliser le modèle de dénombrement selon la situation étudiée ; -Reconnaitre l'indépendance	-On évitera toute présentation théorique de la notion de probabilité -On remarquera la stabilité de la fréquence d'un événement aléatoire à partir de la répétition d'une expérience aléatoire simple un très grand nombre de fois (Lancer d'une pièce de monnaie ,tirage d'une boule d'un sac…), on pourra utiliser à cette fin la touche rand de la calculatrice scientifique ou la calculatrice scientifique programmable ou l'ordinateur ; -On partira de situations concrètes de manière progressive pour permettre à l'élève de décrire des expériences aléatoires

	et la compatibilité de deux évènements; - Déterminer la loi de probabilité d'une variable aléatoire ; - Reconnaitre et appliquer la loi binomiale à des situations dans des disciplines de la spécialité.	en utilisant le langage probabiliste ; -On présentera la probabilité d'un évènement à partir de la stabilité de la fréquence d'un évènement aléatoire ; -On renforcera la présentation des notions de probabilité par des exemples variés couvrant différents cas possibles ; - On appliquera la probabilité dans des situations variées en relation avec les disciplines de la spécialité. - Le calcul de probabilité sera une occasion pour rappeler les principaux résultats du dénombrement.
4- Les structures algébriques		
1 - Loi de composition interne : - Exemples variés (ensemble de fonctions définies sur un intervalle ; ensemble de fonctions polynômes de degré $\leq n$; ensembles des matrices carrées $M_2(IR) et\ M_3(IR)$;les ensembles $\mathbf{Z}/n\mathbf{Z}$;les divers ensembles de transformations munis de la composition des transformations ; - Loi de composition interne ; partie stable ;loi extraite ; propriétés d'une loi de composition interne (associativité ;commutativité ;élément neutre ; élément symétrique ; les écritures $na\ et\ a^n$) - Homomorphisme et isomorphisme entre	- Maitriser les techniques d'opérations sur les différentes structures usuelles ; - Utiliser les structures des ensembles usuels pour étudier les structures d'autres ensembles ; - Comparer deux structures algébriques transposer une structure algébrique d'un ensemble à un autre en utilisant la notion d'homomorphisme et d'isomorphisme.	- On se limitera à l'ensemble des fonctions définies sur un intervalle ; l'ensemble des polynômes de degré $\leq n$; l'ensembles des matrices carrées ; les ensembles $\mathbf{Z}/n\mathbf{Z}$ et les divers ensembles de transformations munis de la composition des transformations ; -On insistera sur les opérations fondamentales dans l'ensemble des matrices carrées ; -On présentera les différentes définitions illustrées par des exemples usuels ; -On insistera sur le sous-groupe et le sous-espace vectoriel dans leur relation avec les groupes et les espaces vectoriels

deux ensembles munis de deux lois de composition interne ; **2- Groupe** **- Groupe ; règles de calcul dans un groupe ;sous groupe ;propriété caractéristique d'un sous groupe ;** **- Homomorphisme de deux groupes ; deux groupes isomorphes ; image d'un groupe par un isomorphisme.** **3- Anneau et corps.** **- Anneau : définition et exemples ; applications : anneau intègre.** **- Corps : définition, exemples et propriétés ;** **4- Espaces Vectoriels réels** **- Loi de composition externe ;définition d'un espace vectoriel réel ; règles de calcul dans un espace vectoriel réel ;** **sous espace vectoriel réel ; propriété caractéristique d'un sous espace vectoriel réel ; combinaison linéaire d'une famille de vecteurs ; dépendance et indépendance linéaire ; base d'un espace vectoriel réel ;** **- Dimension d'un espace vectoriel réel.**		**usuels ;** **- On traitera plusieurs modèles d'opérations sur différents ensembles du programme (les nombres ; les transformations ; les matrices ; les applications ; $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$; U_n …) ;** **- On traitera la structure de $(M_n;+;\times)$ et la structure de $(M_n;+;.)$ pour n=2 et pour n= 3**

Deuxième année du cycle du baccalauréat
Lettres et Sciences humaines

SOMMAIRE

Programme de mathématiques
Deuxième année du cycle du baccalauréat
Lettres et Sciences Humaines

Contenus, capacités attendues, recommandations pédagogiques

1- les suites numériques		
Contenus	***Capacités attendues***	***Recommandations pédagogiques***
- Suites de la forme : $u_{n+1} = au_n + b$ et leurs représentations graphiques ; **- Limites des suites de référence : $(n)_{n\geq 0}$, $(n^2)_{n\geq 0}$, $(n^3)_{n\geq 0}$, $(\sqrt{n})_{n\geq 0}$ et $(n^p)_{n\geq 0}$ où p est un entier naturel supérieur ou égal à 3 ;** **-Limites des suites de référence : $\left(\frac{1}{n}\right)_{n>0}$, $\left(\frac{1}{n^3}\right)_{n>0}$, $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n>0}$, et $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n>0}$ où p est un entier naturel supérieur ou égal à 3 ;** **- Limite de la suite géométrique (a^n) où $a \in I\!R$** **- Opérations sur les limites des suites.**	**- Utiliser les suites géométriques et les suites arithmétiques pour étudier des exemples de suites de la forme $u_{n+1} = au_n + b$** **- Utiliser les limites des suites de référence pour déterminer les limites de suites numériques ;**	**En considérant une suite numérique comme étant une fonction définie sur l'ensemble des entiers naturels, on admettra que les suites $(n)_{n\geq 0}$; $(n^2)_{n\geq 0}$; $(n^3)_{n\geq 0}$; $(\sqrt{n})_{n\geq 0}$ et $(n^p)_{n\geq 0}$ où p est un entier naturel supérieur ou égal à 3, tendent vers $+\infty$ quand n tend vers $+\infty$ et que les suites $\left(\frac{1}{n}\right)_{n>0}$, $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n>0}$, $\left(\frac{1}{n^3}\right)_{n>0}$, $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n>0}$, et $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n>0}$ où p est un entier naturel supérieur ou égal à 3 , tendent vers 0 quand n tend vers $+\infty$** **- Toutes les limites figurant au programme seront considérées comme des limites de référence ;** **- On admettra les opérations sur les limites finies et les limites infinies et on habituera les élèves à les utiliser correctement ;** **- Toute étude théorique de la notion de limite d'une suite est considérée hors programme.**

2-Les fonctions numériques		
2-1-Dérivation et fonctions primitives		
-Révision des notions étudiées en classe de première année : utilisation de la fonction dérivée pour étudier une fonction dans le cas d'une fonction polynôme du second degré ou du troisième degré et les fonctions homographiques ; **- Etude de la fonction** $x \to \sqrt{ax+b}$	**- Maitriser les dérivées des fonctions usuelles ;** **- Déterminer la monotonie d'une fonction à partir du signe de sa dérivée ;** **- Déterminer le signe d'une fonction à partir de son tableau de variation ou de sa courbe représentative ;** **- Résoudre graphiquement des équations de la forme** $f(x)=\lambda$ **et des inéquations de la forme** $f(x)\leq\lambda$ **où** f **est une fonction usuelle.**	**- On rappellera la notion de dérivation et ses applications à partir d'activités variées insistant sur l'importance que revêt l'étude locale et l'étude globale des fonctions figurant au programme et particulièrement l'approche locale d'une fonction et la détermination de certains extrema ;** **- On donnera une importance aux acquis des élèves concernant la dérivation, le calcul des limites, les éléments de symétrie de la courbe d'une fonction et la résolution graphique d'équations et d'inéquations, en étudiant des fonctions polynômes et des fonctions rationnelles ;** **- L'étude du signe de la fonction dérivée** $f'(x)$ **ne doit poser aucune difficulté aux élèves.**
2-2-Les fonctions logarithmes		
1.La fonction logarithme népérien **- Le symbole** $\ln$ **;** **- Expressions :** $\ln ab$ **;** $\ln\frac{a}{b}$ **;** $\ln\sqrt{a}$ **;** $\ln(a^n)$ $(n\in\mathbf{N})$ **;** **- Etude et représentation de la fonction** $x\to\ln x$ **;** **2. Logarithme décimal ;**	**- Maitriser les calculs sur les logarithmes népériens et décimaux ;** **- Maitriser la résolution des équations et des inéquations logarithmiques simples ;** **- Utiliser la calculatrice pour déterminer des valeurs approchées du logarithme d'un nombre réel strictement positif ou la valeur approchée d'un nombre connaissant son logarithme ;** **- Maitriser les deux limites du logarithme népérien aux bornes de son domaine de définition ;** **- Maitriser l'étude et la représentation des fonctions simples dont l'expression comporte la fonction logarithme népérien.**	**- La fonction logarithme népérien est la fonction primitive de la fonction** $x\to\frac{1}{x}$ **définie sur l'intervalle** $]0,+\infty[$ **et qui s'annule en 1 ;** **- On admettra à ce niveau que :** $\lim_{x\to 0^+}\ln x=-\infty$ **et** $\lim_{x\to+\infty}\ln x=+\infty$ **,ces deux limites seront considérées comme des limites fondamentales ; on admettra aussi l'expression de la fonction dérivée de la fonction logarithme népérien.**

2.3-La fonction exponentielle népérien		
- La fonction exponentielle népérienne ; **- Le symbole exp, le nombre e et l'écriture e^x ;** **- Expressions: e^{a+b} ; e^{a-b} ; e^{-a} ; $(e^a)^n$ $(n \in \mathbf{N})$;** **- Etude et représentation de la fonction $x \to e^x$**	**- Résoudre des équations, des inéquations et des systèmes en exponentielle népérienne dont la résolution ne pose pas de difficulté ;** **- Utilisation de la calculatrice pour déterminer des valeurs approchées du nombre e^a où a est un nombre réel ou pour déterminer la valeur du nombre a tel que e^a est un nombre connu ;** **- Etude et représentation de fonctions simples dont l'expression comporte la fonction exponentielle népérienne.**	**- On admettra à ce niveau que : $\lim\limits_{x\to+\infty} e^x = +\infty$ et $\lim\limits_{x\to-\infty} e^x = 0$ ces deux limites seront considérées comme des limites fondamentales ;** **- On montrera la relation : $\begin{cases} a = \ln b \\ b > 0 \end{cases} \Leftrightarrow e^a = b$ et on l'utilisera dans la résolution des équations, des inéquations et des systèmes.**

3- Calcul de probabilités		
3-1- Calcul de probabilités		
-Expériences aléatoires ; **-Stabilité de la fréquence d'un événement aléatoire ;** **-Probabilité d'un événement ;** **- Evénements incompatibles ;** **-L'événement contraire ;** **-Union et intersection de deux événements ;** **-Hypothèse de l'équiprobabilité.**	**- Concevoir et appliquer la simulation convenable selon l'expérience aléatoire en question ;** **- Calculer la probabilité de l'union de deux événements ;** **- Calculer la probabilité de l'intersection de deux événements ;** **- Calculer la probabilité de l'événement contraire d'un événement ;** **-Utiliser le modèle de dénombrement convenable selon la situation étudiée.**	**- On évitera toute présentation théorique de la notion de probabilité ;** **-On remarquera la stabilité de la fréquence d'un événement aléatoire à partir de la répétition d'une expérience aléatoire simple un très grand nombre de fois (lancer d'une pièce de monnaie ,tirage d'une boule d'un sac…), on pourra utiliser à cette fin la touche rand de la calculatrice scientifique ou la calculatrice scientifique programmable ou l'ordinateur ;** **-On partira de situations concrètes et progressive pour permettre à l'élève de décrire des expériences aléatoires en utilisant le langage probabiliste ;** **-On présentera la probabilité d'un événement à partir de la stabilité de la fréquence d'un événement aléatoire;** **-Sont hors programme la probabilité conditionnelle, l'indépendance de deux événements et les variables aléatoires ;** **- On renforcera la présentation des notions de probabilité par des exemples variés couvrant différents cas possibles ;** **- On appliquera la probabilité dans des situations variées en relation avec les disciplines de la spécialité.**