PROGRESSION TERMINALE S		
N°	**CHAPITRE**	**Contenu** **PARTIE ANALYSE**
A1	**Principe de récurrence**	- Savoir mener un raisonnement par récurrence (pas seulement dans le cadre des suites), à faire tout au long de l'année.

A2	**Limites de suites**	- Limites finies et infinies.
		- Exemples de suites n'ayant pas de limite.
		- Théorème de comparaison (+ démo) et Théorème des gendarmes (admis)
		- Démontrer que si u croissante et limite l, alors $u_n \leq l$.
		- Opérations sur les limites (somme, produit, quotient)
		- Comportement à l'infini de q^n, q réel :
		  - démontrer que si q>1, q^n a pour limite +inf
		  - démontrer par récurrence $(1+a)^n \geq 1+na$
		- Limite éventuelle d'une suite géométrique
		- Limite de la somme des 1er termes d'une suite géométrique
		- Suite majorée, minorée, bornée
		- Théorème de convergence des suites croissantes majorées (admis)
		- Démontrer qu'une suite croissante non majorée a pour limite +inf
		- Exemples de suites récurrentes, en particulier arithmético-géométriques.
		- Activités algorithmiques.
		- ALGORITHME : dans le cas d'une limite infinie, étant donnés une suite croissante u et un nombre réel A, déterminer un rang à partir duquel u_n>A.
		- AP : Approximations de réel (Pi, e, nombre d'or, etc.)

A3	**Fonction exponentielle**	- Démontrer l'unicité d'une fonction dérivable sur R, égale à sa dérivée et qui vaut 1 en 0. - Présenter la fonction exp comme l'unique fonction f dérivable sur R tq f'=f et f(0)=1. Existence admise. - Relation fonctionnelle. (transformation d'écriture) - Notation e^x. - Connaître le sens de variation et la représentation graphique de la fonction exponentielle.
A4	**Limites de fonctions**	- Limite finie ou infinie d'une fonction à l'infini. - Limite infinie d'une fonction en un point. - Limite d'une somme, d'un produit, d'un quotient ou d'une composée de 2 fonctions. (Pas de formulation excessive, ni de théorie générale sur la composée) - Limite et comparaison (par minoration, majoration ou encadrement) - Asymptote parallèle à l'un des axes de coordonnées. (Interprétation graphique) - Démontrer les limites de la fonction exp en +inf et –inf. - Lien entre le nombre dérivé de la fonction exp en 0 et la limite en 0 de $(e^x-1)/x$ - Connaître et exploiter les limites de e^x/x (en +inf) et xe^x (en –inf) - AP : Sciences Physiques et SVT : Radioactivité. - AP : Etude de phénomènes d'évolution.
A5	**Continuité et TVI**	- Approche intuitive de la continuité, on admet que les fonctions usuelles sont continues par intervalle. - Présenter quelques fonctions non continues (issues de situations concrètes). - Propriété admise : une fonction dérivable sur un intervalle est continue sur cet intervalle. - Théorème des valeurs intermédiaires (admis) - Exploiter le TVI dans le cas où la fonction est strictement monotone. - ALGORITHME : faire des activités dans le cadre de la recherche de solutions de l'équation f(x)=k.
A6	**Calcul de dérivées**	- Calculer les dérivées de racine(u), u^n, exp(u). - Etude de fonctions de la forme exp(u), notamment avec u(x)=-kx ou $u(x)=-kx^2$. - Dérivée de f(u) (à faire mettre en évidence mais pas une capacité attendue) - Calculer la dérivée d'une fonction f(ax+b) - AP : Exemples de fonctions discontinues, ou à dérivées non continues.
A7	**Fonctions sinus et cosinus**	- Connaître la dérivée des fonctions sinus et cosinus. - Faire le lien entre le nombre dérivée de la fonction sinus en 0 et la limite en O de sin(x)/x. - Connaître quelques propriétés de ces fonctions (parité, périodicité) - Connaître les représentations graphiques de ces fonctions. - Faire le lien entre les résultats obtenus en utilisant le cercle trigonométrique et les représentations graphiques des fonctions cos et sin. - AP : Lien avec les Sciences Physiques : Ondes progressives sinusoïdales, oscillateur mécanique.
A8	**Fonction ln**	- Connaître le sens de variation, les limites et la représentation graphique de la fonction ln. - Introduire la fonction ln grâce aux propriétés de la fonction exp ou à partir de l'équation fonctionnelle. - Relation fonctionnelle (transformation d'écriture), dérivée. - Equivalence ln a = b ssi a = exp(b) - Réciprocité des fonctions exp et ln (sans développement théorique). - Calculer la dérivée de ln(u) - Connaître et exploiter la limite en +inf de ln(x)/x (=0) - Faire le lien entre le nombre dérivé de la fonction ln en 1 et la limite en 0 de ln(1+x)/x. - Evoquer la fonction logarithme décimal pour son utilité dans les autres disciplines. - AP : SI : Gain lié à une fonction de transfert. - AP : SPC : Intensité sonore, magnitude d'un séisme, échelle des pH. - AP : Equations fonctionnelles.

A9	**Intégration**	- Définition de l'intégrale d'une fonction continue et positive sur [a ;b] comme aire sous la courbe. - Notation « somme ». - Théorème : si f est continue et positive sur [a ;b], la fonction F définie sur [a ;b] par F(x)=Int(f(t)dt,a,b) est dérivable sur [a ;b] et a pour dérivée f. - Présenter le principe de la démonstration du théorème dans le cas où f est positive et croissante. - Primitive d'une fonction continue sur un intervalle. - Déterminer des primitives des fonctions usuelles par lecture inverse du tableau des dérivées. - Formule F(b)-F(a) - Connaître et utiliser les primitives de u'exp(u), $u'u^n$ (n relatif différent de 1), et pour u>0, u'/rac(u) et u'/u. - Théorème : toute fonction continue sur un intervalle admet des primitives. (Démo dans le cas d'un intervalle fermé borné, en admettant que la fonction a un minimum. Cas général admis) - Faire observer que certaines fonctions comme $\exp(-x^2)$ n'ont pas de primitive « explicite ». - Intégrale d'une fonction continue de signe quelconque. - Calculer une intégrale (étendre la formule F(b)-F(a) pour une fonction continue de signe quelconque) - Utiliser le calcul intégral pour déterminer une aire. - Linéarité, positivité, relation de Chasles. - Encadrer une intégrale. - Valeur moyenne. (illustrée par des exemples issus d'autres disciplines) - ALGORITHME : Pour une fonction monotone positive, algo qui détermine un encadrement d'une intégrale. - AP : SPC Mouvement uniformément accéléré. - AP : SI Valeur moyenne, valeur efficace dans un transfert énergétique. - AP : Calcul du volume d'un solide.
N°	**CHAPITRE**	**Contenu** **PARTIE GEOMETRIE**
G1	**Droites et plans de l'espace**	- Positions relatives de droites et de plans : intersection et parallélisme. - Etudier les positions relatives de droites et de plans (Cube : figure de référence) - Orthogonalité de deux droites, d'une droite et d'un plan. - Etablir l'orthogonalité d'une droite et d'un plan. - Exemples de sections planes du cube.
G2	**Géométrie vectorielle dans l'espace**	- Caractérisation d'un plan par un point et deux vecteurs non colinéaires. - Etendre la notion de vecteur et les opérations associées. - Observer que des plans dirigés par le même couple de vecteurs non colinéaires sont parallèles. - Théorème du toit (+ démonstration) - Vecteurs coplanaires. Décomposition d'un vecteur en fonction de trois vecteurs non coplanaires. (notions de liberté et de dépendance) - Repérage : utiliser les coordonnées pour traduire la colinéarité, caractériser l'alignement et déterminer une décomposition de vecteurs. - Ne pas se limiter à des repères orthogonaux. - Représentation paramétrique d'une droite. - Caractérisation d'un plan par un point et deux vecteurs non colinéaires pour conduire à une représentation paramétrique de ce plan. - AP : SI Cinématique et statique d'un système en mécanique.
G3	**Géométrie plane – Nombres complexes**	- Introduction avec une dimension historique. - Forme algébrique, conjugué, calculs algébriques (somme, produit, quotient) - Equation du second degré à coefficients réels, résolution dans C. - Représentation géométrique : repère orthonormé (O,u,v). - Représenter un nombre complexe par un point ou un vecteur. - Affixe d'un point, d'un vecteur. - Forme trigonométrique : module, argument, interprétation géométrique, notation exponentielle. - La notation exponentielle est introduite après avoir montré que la fonction a->cos a +i sin a vérifie la même relation fonctionnelle que la fonction exponentielle. Passer de la forme algébrique à la forme trigonométrique et inversement. - Connaître et utiliser la relation zz(barre)=$\|z\|^2$. - Effectuer des opérations sur les nombres complexes écrits sous différentes formes. - Lien avec les formules trigonométriques d'addition et de duplication vues en première. - AP : SI Analyse fréquentielle d'un système.
G4	**Produit scalaire dans l'espace**	- Produit scalaire de deux vecteurs dans l'espace : définition, propriétés. - Vecteur normal à un plan. - Equation cartésienne d'un plan. - Caractériser les points d'un plan de l'espace par une relation ax+by+cz+d=0. - Déterminer une équation cartésienne d'un plan connaissant un point et un vecteur normal. - Déterminer un vecteur normal à un plan défini par une équation cartésienne. - Démontrer qu'une droite est orthogonale à toute droite d'un plan ssi elle est orthogonale à deux droites sécantes de ce plan. - Choisir la forme la plus adaptée entre équation cartésienne et représentation paramétrique pour déterminer l'intersection d'une droite et d'un plan, et pour étudier la position relative de deux plans. - AP : Perpendiculaire commune à deux droites non coplanaires. - AP : Intersection de trois plans.

N°	CHAPITRE	Contenu PARTIE PROBABILITES
P1	**Conditionnement et indépendance**	- Conditionnement par un événement de probabilité non nulle. Notation $P_A(B)$ - Construire un arbre pondéré en lien avec une situation donnée. (+ tableau) - Exploiter la lecture d'un arbre pondéré pour déterminer des probabilités (L'arbre constitue une preuve) - Probabilités totales (le vocabulaire n'est pas un attendu, mais sa mise en œuvre doit être maitrisée) - Indépendances de deux événements. - Démontrer que si A et B sont indépendants, alors A barre et B aussi. - ALGORITHMES : marche aléatoire. - AP : SVT Hérédité, génétique, risque génétique.
P2	**Notion de loi de densité**	- Loi à densité sur un intervalle. - Loi uniforme sur [a ; b] (introduite à l'aide de l'instruction « nombre aléatoire » pour [0 ;1]) - Connaître la fonction de densité de la loi uniforme sur [a ; b] - Espérance d'une variable aléatoire suivant une loi uniforme. - Lois exponentielles : calculer une probabilité dans le cadre d'une loi exponentielle. - Démontrer qu'une VA T suivant une loi expo. vérifie la propriété de durée de vie sans vieillissement. - Espérance d'une variable aléatoire suivant une loi exponentielle. - Démontrer que l'espérance d'une VA suivant une loi expo. de paramètre lambda est 1/lambda. - Etude de situations concrètes : radioactivité, durée de fonctionnement d'un système non soumis à un phénomène d'usure. - AP : Méthode de Monte-Carlo.
P3	**Loi Normale**	- Loi normale centrée réduite N(0,1) (l'introduire à partir des observations de la loi de la VA Zn=(Xn-np)/racine(np(1-p) où Xn suit une loi binomiale B(n,p) avec n grand. - Connaître la fonction de densité de la loi normale N(0,1) et sa représentation graphique. - Théorème de Moivre Laplace (admis) - Démontrer que pour a dans] 0 ; 1 [, il existe un unique réel positif ua tq P(-ua <= X <= ua)=1-a lorsque X suit la loi normale N(0,1) - Connaître les valeurs approchées u(0,05) = 1,96 et u(0,01)=2,58. - Espérance et variance (admise) d'une VA suivant la loi N(0,1). - Loi Normale N(pu,sigma2) d'espérance mu et d'écart-type sigma. - Utiliser une calculatrice ou un tableur pour calculer une proba avec une loi N(mu,sigma2) - Connaître une valeur approchée de la probabilité des événements : « X compris entre mu-sigma et mu+sigma », « X compris entre mu-2sigma et mu+2sigma » et « X compris entre mu-3sigma et mu+3sigma » lorsque X suit la loi N(mu,sigma2) (La connaissance d'une expression algébrique de la fonction de densité de la loi N(mu,sigma2) n'est pas un attendu du programme)
P4	**Estimation**	- Démontrer que si X suit la loi binomiale B(n,p) alors pr tout a dans]0,1[, lim P(X/n dans I)=1-a où In désigne l'intervalle [p-u racine(p(1-p)/racine(n), p+u racine(p(1-p))/racine(n)] - Connaître l'intervalle de fluctuation asymptotique au seul de 95% (ci-dessus avec u=1,96). (pour n supérieur à 30, np supérieur à 5 et n(1-p) supérieur à 5) - Intervalle de confiance. - Déterminer une taille d'échantillon suffisante pour obtenir, avec une précision donnée, une estimation d'une proportion au niveau de confiance 0,95. - Démontrer que pour une valeur de p fixée, l'intervalle [Fn-1/racine(n) ;Fn+1/racine(n)] contient la proportion p avec une proba d'au moins 0,95.