PROGRAMME
DE MATHEMATIQUES

SERIE G

Introduction au programme de la série G

Ce programme de Mathématiques de la série G couvre cinq grandes rubriques :Calculs numériques, Etude de fonctions, Statistique et Probabilité, Algèbre et Programmation linéaire et enfin les Mathématiques financières.

Les activités numériques amèneront l'élève à maîtriser les méthodes de calcul (règles et algorithmes) et à les réinvestir dans des situations concrètes et variées.

L'objectif principal de l'étude des fonctions est d'exploiter la dérivation et l'intégration pour une connaissance globale et locale des fonctions usuelles et de celles qui s'en déduisent de manière simple. Des problèmes d'importance majeure pour l'économie fournissent un terrain pour cette étude (étude de variations, récurrence, extrêma, équations et inéquations, calcul d'aires…etc)

La statistique et la probabilité développent les capacités d'organisation et de traitements de données. La statistique en particulier consolide et complète ces apprentissages commencés au cycle moyen. Toutefois l'initiation à la lecture et à l'interprétation des tableaux et des graphiques est à poursuivre tout le long du cycle secondaire.

L'objectif général de la programmation linéaire est la maîtrise des trois phases de résolution d'un problème :

La phase de formalisation qui aboutit aux équations, aux inéquations ou aux systèmes ;

La phase de résolution qui utilise les techniques de calculs en vue de résoudre le problème formalisé.

La phase de contrôle, d'interprétation et d'exploitation des résultats.

Les mathématiques financières offrent l'occasion d'appliquer la notion de suites (arithmétique et géométrique) dans l'économie (Production, Banque, Finance , …etc)

En conclusion, ce programme de mathématiques de la série G contribue de manière certaine à la formation citoyenne de l'apprenant : ce qui constitue déjà une grande finalité de la loi d'orientation de l'école sénégalaise. Il nécessite donc un approfondissement continu des connaissances connexes (changement fréquent des référentiels didactiques en Economie et en Comptabilité , etc). .Il demande également une maîtrise des T.I.C.E (Technologies de l'Information et de la Communication pour l' Enseignement) pour mieux aborder et résoudre , avec une documentation toujours actualisée, les problèmes concrets du monde du travail. Il suppose enfin une aptitude à asseoir durablement un travail d'interdisciplinarité et une attitude collaborative avec les milieux d'affaires pour s'intéresser et pour répondre aux sollicitations diverses des développements en cours dans le trinôme Emploi- Formation-Recherche .

C'est pourquoi il nous semble important, pour réussir cette mission, d'adopter et de diffuser la théorie socio-constructiviste dans l'enseignement apprentissage des sciences.

PROGRAMME DE SECONDE G

La classe de seconde G est une **classe de consolidation et de préparation à une formation** en Techniques Quantitatives de Gestion (T.Q.G) et en Economie. Il s'agit alors de consolider, de compléter les notions acquises au collège. On continuera à former les élèves au raisonnement, à la maîtrise des outils et méthodes déjà rencontrés. On prendra soin d'entraîner les élèves tout au long de l'année, au calcul algébrique et à la résolution de problèmes. Ces problèmes devront autant que possible être en relation avec la formation future de l'élève et offriront l'occasion d'un travail interdisciplinaire (utilisation de documents économiques et financiers,…etc). On évitera d'introduire un vocabulaire superflu : les mathématiques en seconde G sont essentiellement pratiques . L'usage de la calculatrice est indispensable, surtout pour les besoins de la statistique et des mathématiques financières. Le professeur suivra la progression de son choix mais nous lui recommandons de se concerter avec ceux de T.Q.G. et d'Economie . **L'horaire hebdomadaire est de cinq (5) heures**

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
I) Calculs dans IR. **1) Équations et inéquations se ramenant à des équations et inéquations du 1er degré à une inconnue.** Problèmes du 1er degré. **2) Identités Remarquables** $(a+b)(a-b)= a^2 - b^2$. $(a+b)^2= a^2+ 2ab + b^2$ $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a +b)^3 = a^3 +3a^2 b +3ab^2+ b^3$ $(a -b)^3 = a^3 - 3a^2 b +3ab^2- b^3$ $a^3+ b^3= (a +b) (a^2 – a b +b^2)$. $a^3-b^3 = (a-b) (a^2 + a b +b^2)$. **3) Systèmes de Numération** Addition et multiplication en base 2, 5 , 8 , 12 , 16	Cette partie du programme a été abordée au 1er cycle. Il s'agit d'entraîner les élèves au calcul algébrique et à une meilleure utilisation de ces notions dans des exercices adaptés. Introduire le chapitre sur la numération par des exemples (et de ne pas donner de définitions abstraites). La numération a été introduite pour son intérêt en informatique. On traitera les bases 2 ; 5 ; 8 ; 12; 16.	Appliquer les règles du calcul algébrique : usage efficient des signes et des parenthèses pour effectuer un produit, une somme, un quotient. Utiliser les égalités remarquables pour factoriser ou réduire une expression algébrique : Appliquer les règles de calcul sur les puissances. Résoudre des équations de type : $p\|ax+b\| +q \|cx + d\|.*k \|ex+f\|$ où k , a, b, c,p,q,d sont des réels et $* \in \{<; > ;\leq ; \geq ; = \}$ Faire des opérations en base : 2, 5 , 8 , 12 et 16
II) Statistique. Connaissance du vocabulaire. Série statistique : population, individu, caractère. Caractère quantitatif (discret, continu).Classe et centre de classe. Effectifs, effectifs cumulés. Fréquence, fréquences cumulées. Représentation graphiques usuelles : Diagramme en bâtons ,en bandes, etc (effectifs, fréquence, effectifs cumulés, fréquences cumulées) Histogramme. Diagrammes polaires. Secteurs circulaires. Caractéristiques de position : Mode., Moyenne, .Médiane.	Il n'est pas nécessaire de faire un cours sur les notions ; on s'assurera par des exemples dans les classes de 4e et 3e. Après un bref rappel des notions vues en 4e et en 3e, on s'assurera par des exercices que les élèves maîtrisent les concepts abordés dans ces classes. Seul ce dernier point (caractéristiques de dispersion) constitue une nouveauté pour les élèves.	Dépouiller, organiser des données en tableau. Calculer les caractéristiques de position. Interpréter une représentation graphique pour déterminer les caractéristiques de position. Calculer et interpréter les caractéristiques de dispersion : variance, écart-type. Utiliser les machines pour calculer la moyenne, l'écart type.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
Caractéristiques de dispersion : Etendue, Variance, Ecart type.		
III) Dénombrement. Principe de multiplication. Principe d'addition. Outils de dénombrement : Arbres. Tableaux à double entrée autres.	Il s'agit ici d'une sensibilisation aux problèmes de dénombrement à partir d'exercices simples (ex : Mamadou possède 3 boubous discernables et 2 bonnets discernables, de combien de façons différentes peut-il s'habiller ?). Il ne faut théoriser en aucun cas. L'objectif est atteint si les élèves savent, pour un problème donné, ce qu'ils doivent multiplier et ce qu'il doivent additionner. Montrer aux élèves comment utiliser ces outils sur des exemples pratiques.	Utiliser ces outils (arbres, tableaux à double entrée, etc.) pour résoudre des problèmes simples de dénombrement.
IV) Géométrie analytique. **Rappels sur le calcul vectoriel**. Consolidation des connaissances du cycle moyen sur les vecteurs (égalité, addition, multiplication d'un vecteur par un réel, colinéarité, déterminant de deux vecteurs). **Repères cartésiens**. 1) Changement de repère par translation. 2) Équation cartésienne de droite : Vecteur directeur. Coefficient directeur.	La géométrie en seconde G est essentiellement pratique. Tout développement axiomatique et théorique est à éviter. On montrera l'utilité de l'outil vectoriel dans d'autres disciplines. En fin d'année, les élèves ne doivent plus rencontrer des difficultés avec l'utilisation de l'outil vectoriel, analytique et métrique. Cette partie sera	Utiliser les connaissances de l'outil vectoriel, analytique et métrique acquis dans le cycle moyen . Construire le vecteur somme de plusieurs vecteurs. Connaître et utiliser l'équation cartésienne d'une droite. Écrire l'équation d'un cercle dont on connaît le centre et le rayon. Calculer le déterminant de deux vecteurs.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
Tracé de droites. 3) Droites perpendiculaires - droites parallèles. 4) Distance entre deux points - distance d'un point à une droite. 5) Équation d'un cercle de centre et de rayon donnés.	l'occasion de définir brièvement le repère cartésien mais on travaillera dans la suite dans un repère orthonormal. On rappellera les compétences exigibles dans le cycle moyen .	Appliquer un changement de repère. Calculer la distance d'un point à une droite.
VI Algèbre linéaire: Système linéaire de deux équations à deux inconnues à coefficients numériques. Méthode graphique. Méthode algébrique. * Substitution, combinaison linéaire ou addition. * Système de Cramer. Système linéaire de trois équations à trois inconnues à coefficients numériques. Méthode par substitution, méthode d'élimination du pivot de Gauss. Inéquations et système d'inéquations du premier degré à deux inconnues. Application à la programmation linéaire.	Outre les techniques, c'est surtout la réflexion qu'il faut privilégier par des exercices concrets. On entraînera les élèves à tenir compte des spécificités des systèmes étudiés pour adopter la démarche la plus pratique. On introduira cette méthode avec des exemples simples. Cette partie du programme offre l'occasion d'un travail interdisciplinaire. On insistera sur la mise en équation du problème, c'est-à-dire la modélisation.	Résoudre un système de deux équations à deux inconnues par substitution ou addition. Résoudre graphiquement et par la méthode de Gauss un système d'équations. Résoudre graphiquement une inéquation à deux inconnues. Résoudre graphiquement un système d'inéquations. Modéliser un problème de maximisation ou de minimisation. Déterminer par la méthode graphique la solution optimale.
VII) Analyse. **1) Trinôme du second degré.** Équations et inéquations du second degré. Forme canonique. Factorisation d'un polynôme du second degré. Technique de résolution d'équations du second degré : utilisation de la somme et du produit des racines. Problèmes du second degré.	Les équations et inéquations avec paramètres sont **hors programme**.	Connaître le vocabulaire. Mettre sous forme canonique. Calculer le discriminant d'une expression du second degré et donner sa forme réduite si elle existe. Factoriser un trinôme du second degré.. Résoudre une équation ou une inéquation du second degré à l'aide de formules.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
Équations se ramenant au second degré. Application : signes du trinôme du second degré.		Trouver deux nombres connaissant leur somme et leur produit. Vérifier qu'un réel est zéro d'un trinôme du second degré et utiliser la somme ou le produit pour trouver l'autre. Traduire des situations simples de la vie courante en des équations ou des inéquations du second degré.
2) Fonctions numériques. Fonctions numériques d'une variable. Exemples de fonctions définies par : un graphique. un tableau de nombres. une équation. Ensemble de définition d'une fonction, d'une équation, d'une inéquation. Restriction d'une fonction. Manipulation graphique. Constructions de graphiques point par point. A partir du graphique d'une fonction de référence définie par $y = f(x)$, construire les graphiques des fonctions définies par : $y = f(x) + a$; $y= f(x+a)$; $y = a\,f(x)$; $y=\|f(x)\|$; $y = f(\|x\|)$. A partir du graphique de deux fonctions de référence f et g, construire les graphiques de la somme f+ g et de la composée gof.	Choisir des exemples pratiques. Les notions d'application affines vues en 3e seront revues et consolidées par des exemples. On s'appuiera pour l'étude des fonctions sur des situations concrètes. Entraîner les élèves à des lectures graphiques. Un accent sera mis sur les activités graphiques : tracé, interprétation, exploitation de représentations. Les graphiques seront construits avec le plus grand soin. A l'occasion de calculs entrepris dans ces activités, il est recommandé d'entraîner les élèves à l'organisation ces calculs et à l'utilisation des machines pour mettre en évidence le caractère opératoire des fonctions. On évitera	Déterminer l'ensemble de définition d'une fonction. Tracer point par point les graphiques des fonctions de référence suivantes : $y = ax + b$; $y = \| x \|$; $y = x^2$; $y = a\,x^2$; $y = \sqrt{x}$; $y= x^3$; $y= \sin x$; $y= \cos x$; $y= \tan x$. déterminer et reconnaître la restriction d'une fonction. Reconnaître graphiquement une fonction.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
	les exemples sophistiqués.	
Parité d'une fonction. Périodicité d'une fonction. Taux de variation des fonctions usuelles. Sens de variation d'une fonction. Extremum. Résolution graphique d'équations et d'inéquations.	On introduira cette notion à partir de l'observation d'une courbe admettant une symétrie. On donnera des exemples pratiques de fonctions périodiques. On introduira ce concept à partir des graphiques. On étudiera les variations des fonctions de référence ainsi que celles des fonctions homographiques et polynomiales du second degré. L'intention est d'introduire un concept qui couvrira la notion de dérivée. On partira de l'exemple des fonctions affines en faisant remarquer que le coefficient directeur indique de combien augmente ou diminue la valeur de la fonction lorsque la variable augmente ou diminue d'une unité. C'est le taux de variation qui, dans ce cas, reste constant partout sur le domaine.	Reconnaître graphiquement une fonction paire, impaire, périodique. Étudier la parité d'une fonction. Déterminer à partir de son graphique la parité d'une fonction Déterminer la période d'une fonction périodique et en tirer les conséquences pour le graphique dans des cas simples uniquement. Calculer le taux de variation d'une fonction. Étudier le sens de variation d'une fonction à l'aide du taux de variation. Étudier les variation d'une fonction à l'aide de fonctions associées.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
VIII) Mathématiques Financières. **1) Rapports et proportions.** **Définitions** : Situations de proportionnalité, grandeurs proportionnelles ; grandeurs inversement proportionnelles ; constante de proportionnalité, proportion, ratio ; pourcentage. **Applications:** Calculs de taux ; T.V.A. ; taxes, inflation, change, parité; calculs d'indices et de ratios. **2) Partages proportionnels.** Parts ou parties proportionnelles à un critère ou à plusieurs critères représentés par leurs valeurs. Parts ou parties inversement proportionnelles à un critère ou à plusieurs critères représentés par leurs valeurs Applications : partages de dividendes, de bénéfices (règle de société). **3) Intérêts simples.** **Définitions :** intérêt ; capital ; valeur acquise ; intérêt simple ; taux d'intérêts ; année civile, année commerciale. Calculs de l'intérêt simple. Les variables : capital, taux, durée (année, mois, jour). Utilisation graphique : droite D : y = a x N.B. Les autres valeurs des intérêts simples seront vues en classe de première.	Cette partie pourra être traitée dans le cadre des calculs dans R. Il s'agit de notions de bases mathématiques à maîtriser avant d'aborder les notions de mathématiques financières. On traitera ici la notion de proportion d'un point de vue pratique. Dans le cas de plusieurs partages, justifier la méthode utilisée. L'intérêt peut être défini comme la rémunération d'un prêt d'argent. On précisera le cadre de calcul : court terme, paiement de l'intérêt en une seule fois. On fera varier un seul paramètre (capital, durée ou taux) et on déterminera ses valeurs dans un intervalle donné.	Reconnaître des grandeurs proportionnelles ou inversement proportionnelles. Déterminer une constante de proportionnalité. Déterminer un pourcentage, un ratio, un taux, un indice ou utiliser ces notions pour déterminer des grandeurs de la vie économique. Calculer des parts proportionnelles ou inversement proportionnelles à un ou plusieurs critères en utilisant la notion de proportion. Appliquer le partage proportionnel à des cas simples et courants de la vie économique. Reconnaître les cas d'utilisation de l'intérêt simple. Utiliser la formule, soit pour calculer l'intérêt soit pour déterminer une ou plusieurs variables.

PROGRAMME DE PREMIERE G

Ce programme de Première de la série G **s'inscrit dans le prolongement** de celui de la seconde G avec le même souci de fournir aux élèves les outils mathématiques nécessaires à leur formation actuelle et future particulièrement en Économie et en Gestion. Il s'agit d'abord de consolider les connaissances de la Seconde et de compléter les notions déjà acquises, avant d'en introduire de nouvelles en Analyse notamment. Le professeur suivra la progression de son choix mais nous lui recommandons de se concerter avec ceux de T.Q.G et d'Economie. **L'horaire hebdomadaire est de cinq (5) heures.**

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
I) Statistique. 1) **Révision des notions étudiées en Seconde:** Paramètres de position et de dispersion. 2) **Série statistique à deux variables.** Tableaux à double entrée. Effectif marginal, fréquence marginale. Effectif conditionnel, fréquence conditionnelle. Nuage de points. Dépendance de deux variables.	Il s'agit de rappeler l'importance de ces notions dans l'étude des caractéristiques d'une population. Il s'agit d'analyser le comportement d'une population dans laquelle on étudie simultanément deux caractères différents. On introduira la notion de corrélation à partir du nuage de points.	Connaître le vocabulaire des paramètres : -Paramètres de position: (mode, médiane, moyenne, quartiles, quantiles). -Paramètres de dispersion: (étendue, intervalles inter-quantiles, variance, écart-type). Calculer ces paramètres. Interpréter ces paramètres pour analyser une série statistique Connaître le vocabulaire du contenu. Utiliser un tableau à double entrée. Calculer des fréquences et les interpréter.
II) Dénombrement. 1) **Étude des modèles de tirages (**de boules, de cartes, …) : Tirages successifs de k boules distinctes parmi n boules avec remise. Tirages successifs de k boules distinctes parmi n boules sans remise. Tirages successifs sans remise de toutes les boules. Tirages simultanés de k boules distinctes parmi n boules 2) **Dénombrement :** Suites de p objets distincts tirés parmi n objets distincts (p-listes) avec répétition. Suites de p objets distincts tirés parmi n objets sans remise (p-listes d'éléments distincts) ou arrangement	On traitera des cas concrets. On mettra plus l'accent sur les méthodes que sur les définitions et formules qui seront introduites le plus tard possible. En particulier, on rappellera l'utilisation des outils de dénombrements (tableaux à double entrée, arbres, etc.) On donnera des exemples précis, des définitions simples avant d'écrire les formules. Donner les conditions d'application et faire retenir les formules essentielles. Après avoir expliqué la construction du triangle de Pascal, l'utiliser pour	Utiliser ces modèles pour résoudre des problèmes de dénombrements simples. Utiliser avec clarté et précision les formules du dénombrement. Calculer C^p_n , A^p_n et $n!$ Utiliser le triangle de Pascal pour déterminer les coefficients du développement du binôme de Newton

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
d'ordre p.. Permutation de n objets distincts. Combinaison de p objets tirés parmi n objets distincts. Propriétés : Exemple de formules : $C_{n+1}^{p+1} = C_n^p + C_n^{p+1}$; $C_n^p = C_n^{n-p}$ 3) **Triangle de Pascal et développement du binôme de Newton.**	vérifier la formule de Pascal que l'on admettra sans démonstration et pour déterminer les coefficients du développement de $(a+b)^n$ ($n \in \mathbb{N}$). On fera remarquer que l'on a un exemple de relation de récurrence.	Utiliser la calculatrice et l'ordinateur pour mener les calculs nécessaires.
III) Probabilité. Notion de probabilité. Probabilité d'un événement. Probabilité d'un évènement contraire. Probabilité de la réunion de deux évènements incompatibles ou non. Cas d'équiprobabilité.	Le vocabulaire probabiliste (Univers, Evènement, Evènement élémentaire.) sera introduit à partir d'épreuves aléatoires simples .On pourra traiter des problèmes liés à l'économie.	Connaître le vocabulaire probabiliste. Calculer la probabilité d'un évènement.. Connaître et utiliser les formules des probabilités au programme.
IV) Analyse. **1) Suites numériques.** Définition. Suites majorées, minorées, bornées. Sens de variation d'une suite. Suites arithmétiques. Suites géométriques Limites de suites. **2) Fonctions numériques.** Révisions de Seconde :	Il s'agit ici de donner une base intuitive du calcul de limite et de montrer des méthodes de détermination des convergences. On étudiera les suites de référence : (1/n); ($\sqrt{n}$); (n_); (2^n) ; (10^n) etc. Cette partie peut servir d'introduction à l'étude des limites de fonctions. On donnera dans la mesure du possible des exemples de l'utilisation des suites en économie et en gestion (mathématiques financières notamment). Il s'agit de consolider les acquis de Seconde à travers	Calculer le terme d'ordre n en fonction du premier terme ou en fonction d'un terme de rang donné d'une suite récurrente. Calculer la somme des n+1 premiers termes d'une suite arithmétique ou d'une suite géométrique. Déterminer la limite du terme général d'une suite.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
Ensemble de définition, parité, périodicité, variations. Axe de symétrie et centre de symétrie d'une représentation graphique ; changement de repère. Encadrement de la valeur de l'image à partir d'un encadrement de la variable et inversement. Limites de Fonctions. -Limite en un point ; -Majoration, minoration d'une fonction. Fonction de limite finie en un point. Fonction de limite infinie en un point. Notion d'asymptote parallèle à l'axe des ordonnées. Notion d'asymptote parallèle à l'axe des abscisses.	des exercices. Il s'agit de préparer les calculs sur des limites. Il s'agit de donner une notion intuitive de la limite surtout à partir d'exemples. Les notions de limite à gauche et à droite en un point seront abordées sur des exemples. On ne fera pas la recherche systématique d'asymptote oblique.	
Droites asymptotes à la représentation graphique d'une fonction. Branches paraboliques. Théorèmes généraux : limite d'une somme, d'un produit, d'un quotient, d'une fonction composée. Cas d'indétermination : « $+\infty - \infty$ » ; « $0 \times \infty$ » ; « $\frac{0}{0}$ » ; « $\frac{\infty}{\infty}$ ». Limites à l'infini des fonctions polynômes et des fonctions rationnelles.	Cette partie sera traitée à partir d'exemples où l'on apprendra entre autres à reconnaître les indéterminations et à lever ces indéterminations.	Prouver qu'une droite est asymptote à la représentation graphique d'une fonction. Déterminer l'équation d'une asymptote dans le cas des fonctions rationnelles. Calculer les limites d'une fonction aux bornes de son ensemble de définition.. Interpréter graphiquement les résultats des calculs de limites. Reconnaître une indétermination. Lever une indétermination.
Continuité d'une fonction. Opérations sur les fonctions continues.	On introduira la notion de continuité à partir des limites. On étudiera les	Montrer qu'une fonction donnée est continue en un point sur un intervalle.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
Fonction dérivée. Nombre dérivé en x_0, définition par $f'(x_0) = \lim\limits_{h \to 0} \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h}$ ou $f'(x_0) = \lim\limits_{x \to x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ Équation des tangentes à la représentation graphique. Développement limité d'ordre 1. Fonction dérivée : définition, domaine de dérivabilité. Dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient de deux fonctions.	propriétés des fonctions continues sur un intervalle. C'est la limite finie du taux de variation moyen. On l'appelle aussi taux de variation instantané. Dans un repère orthonormal, le nombre dérivé en x_0 est le coefficient directeur de la tangente à la représentation graphique au point d'abscisse x_0. Écriture du développement limité d'ordre 1 à partir de la définition du nombre dérivé. On donnera les dérivées des fonctions circulaires.	Interpréter graphiquement la continuité d'une fonction. Calculer le nombre dérivé en un point d'abscisse x_0. Écrire l'équation d'une tangente à la représentation graphique d'une fonction en un point d'abscisse x_0. Construire une tangente à partir du nombre dérivé. Appliquer les formules de dérivation aux fonctions usuelles déjà vues en seconde. Dériver des fonctions usuelles : fonctions polynômes, fonctions homographiques, fonctions rationnelles, fonctions trigonométriques.
Utilisation de la dérivée pour l'étude des extrêma et des variations de fonctions. Théorèmes des accroissements finis et des inégalités des accroissements finis. Étude de fonctions. Autres applications de l'étude des fonctions à des problèmes d'optimisation et à la résolution graphique d'équations et d'inéquations. Optimisation. Résolution graphique d'équations et d'inéquations.	On admettra ces théorèmes. Existence et détermination de maxima ou de minima locales. On introduira la notion de dérivée seconde (condition du second ordre). On tracera la représentation graphique d'une fonction à partir de son tableau de variation. On fera l'étude des fonctions usuelles. Il s'agit de résoudre des équations et inéquations qui se ramènent aux formes : $f(x) = 0$; $f(x) \leq 0$; $f(x) \geq 0$. $f(x) = m$; $f(x) \leq m$; $f(x) \geq m$ où m est un réel non nul.	Dresser le tableau de variation d'une fonction Construire la courbe représentative d'une fonction. Utiliser ces théorèmes pour chercher des majorants ou des minorants de fonctions. Construire la courbe représentative d'une fonction. Utiliser le graphique d'une fonction pour résoudre une équation ou une inéquation.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
V Algèbre linéaire. Systèmes linéaires . Application à la programmation linéaire.	On consolidera les acquis de seconde. On pourra traiter des systèmes de n équations à n inconnues, $n \geq 3$. Déterminer par la méthode algébrique la résolution optimale	Résoudre un système linéaire par la méthode du pivot de GAUSS et par la méthode des déterminants. Déterminer par la méthode algébrique la solution optimale
VI) Mathématiques financières. **1) Intérêts simples :** (Approfondissement). Applications : Placement d'un capital divisé en parts : à un taux unique ; à différents taux ; sur des durées inégales Paiement anticipé : intérêts précomptés ; taux de rendement. Escompte en intérêts simples : définition, valeur nominale, valeur actuelle, modes de calcul, taux de base, taux réel de l'escompte, comparaison des taux de revient, prêteur / emprunteur; équivalence d'effets ; échéance commune, échéance moyenne. **2) Intérêts composés.** Définition. intérêts composés, période de capitalisation. Formule de calcul de la valeur acquise au bout de n périodes entières ; cas où la période de placement est non entière : solution rationnelle. Les différentes natures du	On fractionne le capital en un certain nombre de parties que l'on peut placer selon des formules différentes. Le rendement d'une opération avec intérêt précompté n'est pas égal au taux appliqué. On traitera cette partie après que les notions et les propriétés des suites arithmétiques et des suites géométriques aient été vues. Ce sera l'occasion de comparer la méthode rationnelle à la méthode empirique ; approximation : interpolation linéaire, développement limité à l'ordre 1.	Utiliser la formule de calcul de l'intérêt simple dans des situations variées. Calculer le taux réel de rendement ou le taux "in fine " connaissant le taux annoncé sans faire intervenir le montant nominal. Calculer l'intérêt d'escompte. Déterminer un taux réel d'escompte. Calculer le taux de revient. Calculer les paramètres permettant la comparaison de deux ou plusieurs effets. Déterminer une date d'échéance. Utiliser la formule des intérêts composés dans diverses situations. Calculer en utilisant les formules de calcul, une durée de placement, un montant initial. Calcul des escomptes d'effets à longue échéance. Déterminer à partir des formules de calcul, une valeur nominale, une

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
taux : taux périodique, taux nominal ou proportionnel, taux actuariel ou équivalent. Solution commerciale. Intérêts composés : Recherche de durée, de taux, de montant. Recherche d'une durée de placement. Recherche d'un taux de placement. Recherche d'un montant initial. Valeur actuelle d'un capital. Recherche d'une valeur nominale. Recherche d'une échéance. Recherche d'un taux d'équivalence.		échéance, un taux d'équivalence.

PROGRAMME DE TERMINALE G

Le programme de la Terminale G est le programme **d'une année terminale** en ce sens que non seulement il complète les programmes de la seconde et de la première par l'acquisition de connaissances nouvelles et **par le maintien ou l'approfondissement** des acquis, mais il met aussi l'accent **sur l'évaluation de l'élève**, candidat à un examen sanctionnant la fin du cycle secondaire. Par conséquent, les contenus et surtout les compétences sont détaillées et écrits avec toute la clarté nécessaire. Le professeur suivra la progression de son choix mais nous lui recommandons de se concerter avec ceux de T.Q.G et d'Economie.

L'horaire hebdomadaire est de cinq (5) heures.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
I) Algèbre linéaire. **1) Calcul matriciel.** Définition d'une matrice. Exemples de matrice: cas d'un système d'équations linéaires ; exemples en économie et en gestion. Compatibilité de matrices et opérations sur les matrices carrées et rectangulaires : somme; multiplication par un nombre réel; produit de deux matrices .Calcul du déterminant (méthode de Sarrus et des Cofacteurs)d'une matrice carrée d'ordre 3. Inversion (par la méthode de Gauss et des Cofacteurs) d'une matrice carrée .Application à la résolution de systèmes d'équations linéaires. **2) Programmation linéaire**. Programme linéaire à plus de deux variables ; forme canonique d'un programme linéaire. Forme standard de simplicité d'un programme linéaire(sans variable artificielle). Résolution d'un programme linéaire par l'algorithme du simplexe.	Il s'agit ici de familiariser les élèves avec cet outil important de manipulation de données que représente le calcul matriciel. Introduire l'outil matrice à partir de problèmes concrets. Justifier la nécessité d'utiliser une autre méthode que la résolution graphique. Souligner l'importance du choix d'une solution initiale réalisable pour l'algorithme du simplexe.	Vérifier la compatibilité de deux matrices. Effectuer des opérations sur des matrices compatibles. Déterminer la matrice transposée d'une matrice. Calculer le déterminant d'une matrice carrée (afin de vérifier si elle est inversible). Déterminer l'inverse d'une matrice carrée par la méthode du pivot de Gauss et par la méthode de cofacteurs. Écrire un programme linéaire à partir des données de l'énoncé (modélisation). Écrire un programme linéaire sous forme standard (introduction de variables d'écart). Utiliser l'algorithme du simplexe pour résoudre un programme linéaire.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
II) Analyse. **1)Suites.** Suites définies par récurrence : exemples. Suites récurrentes de type $U_{n+1}= f(U_n)$ avec U_0 donné. Représentation graphique. Calcul des termes. Suites de termes $U_{n+1}= aU_n +b$; Principe de récurrence. Convergence de suites. Raisonnement par récurrence	Il s'agit de maintenir les acquis de première en mettant en œuvre les formules des suites arithmétiques et des suites géométriques par des exercices.	Calculer un terme en fonction du précédent. Calculer un terme en fonction de son rang (quand c'est possible). Déterminer qu'une suite récurrente est convergente et dans ce cas déterminer sa limite. Conduire un raisonnement par récurrence sur des formules simples.
2)Fonctions numériques. Dérivée de la composée de deux fonctions. Étude de fonctions irrationnelles, Résolution d'équations et d'inéquations irrationnelles. Dérivée seconde : étude de la concavité graphique d'une fonction. Condition de second ordre pour un extremum. asymptote oblique : recherche systématique. Dérivées de la composée de deux fonctions Fonctions réciproques : * Définition. * Propriétés. *Dérivée d'une fonction réciproque.	Si $a=\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{f(x)}{x}$ et $b=\lim\limits_{x\to+\infty}[f(x)-ax]$ existent, alors y = a x+b est l'équation de l'asymptote oblique en $+\infty$ (idem en $-\infty$)	Calculer la dérivée de la composée de deux fonctions. Utiliser la dérivée seconde pour déterminer la concavité du graphique d'une fonction et les points d'inflexion. Utiliser l'étude des signes de la dérivée pour déterminer la nature des extrêma éventuelles. Définir la réciproque d'une fonction bijective donnée. Construire le graphique de la fonction réciproque d'une fonction donnée à partir du graphique de celle-ci. Utiliser la formule donnant la dérivée d'une fonction réciproque.
3)Fonctions logarithmes et exponentielles **-Fonction logarithme népérien :** Ensemble de définition, Propriétés algébriques Continuité, Limites, Dérivée, Primitive, Représentation graphique.	Le logarithme népérien noté ln est la primitive sur]o,+∞[de la fonction $x\mapsto\frac{1}{x}$ qui s'annule en 1.	Appliquer les règles de calcul.

<table>
<tr><th>Contenus</th><th>Commentaires</th><th>Compétences exigibles</th></tr>
<tr><td>-Fonction exponentielle :
Ensemble de définition,
Propriétés algébriques,
Continuité, Limites dérivée, primitive
Représentation graphique.
-Fonctions Puissances :
$x \mapsto x^a$ avec x >o et a réel
-Fonction logarithme en base a avec a positif, a≠1
-Limites usuelles
Puissances à exposants rationnels.
Définitions.
Propriétés.
Règles de calcul.
.Définition : Un fonction exponentielle est une fonction définie par y = a^x.
Propriété.
Résolution d'équations et d'inéquations exponentielles.
Logarithme d'un nombre réel en base a.
Définitions.
Propriétés.
Règles de calcul.
Formules de changement de base.
Le nombre e et le logarithme décimale.
Dérivées des fonctions logarithmes et exponentielles.
Applications de l'étude des fonctions à l'optimisation et à la résolution d'équations et d'inéquations.</td><td>L'exponentielle est définie comme la fonction réciproque du logarithme népérien et sera notée $x \mapsto \exp(x)$ et $\exp(x) = e^x$
$\log_a x = \frac{\ln x}{\ln a}$ a >0, a≠1 par définition.
On s'intéressera aux limites usuelles ci-dessous.(a >0, a≠1)
$\lim_{x\to 0^+} x^a \ln x$;
$\lim_{x\to+\infty} \frac{\ln x}{x^a}$; $\lim_{x\to+\infty} \frac{e^x}{x^a}$;
$\lim_{x\to 0} \frac{\ln(1+x)}{x}$;
$\lim_{x\to 0} \frac{e^x - 1}{x}$

On pourra faire remarquer que ln x est la primitive de $\frac{1}{x}$ sur $\mathbb{R}_+^*$ qui s'annule en 1.</td><td>Etudier et représenter graphiquement les fonctions avec logarithme ou exponentielle;

Tracer point par point les représentations graphiques pour certaines valeurs de a.

Résoudre des équations et inéquations contenant des logarithmes et des exponentielles.

Appliquer les règles de calcul.

Calculer des primitives simples et l'aire d'un domaine du plan.</td></tr>
</table>

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
4) Primitives, intégrales non définies. **Définitions.** Propriétés. Intégration par parties.	$\int_a^b f(x)dx = F(b) -$ $F(a)$, où F est une primitive de f sur [a ; b]. L'objectif principal de cette	
5) Intégrales définies. Définitions. Propriétés. Théorème de la moyenne. Application au calcul d'aires.	séquence est le calcul d'aires. On insistera sur la notion d'unité d'aire (u.a)	
III) Probabilité. Maintien des acquis de première. Probabilité conditionnelle -Définition -Evènements indépendants Schéma de Bernouilli.- Loi Binômiale **IV) Statistique.** Réviser les acquis de première : Etude simultanée, Ecart-type Utilisation de la notation indiciée et de l'opérateur ∑. Statistiques à valeurs dans IR^2: Étude simultanée de deux variables quantitatives. Tableaux à double entrée. Caractéristiques marginales et conditionnelles. fréquence, moyenne, écart-type. Ajustement affine. Position du problème. Méthode des moindres carrés. Droite de régression y en x. Dy/x : y=ax+b Droite de régression x en y. Dx/y :x=a'y+b' Coefficient de corrélation r .	Réviser les acquis de première par des exercices À partir de modèles de tirages, mettre en évidence les paramètres. Faire le parallèle avec la statistique. On notera la droite de régression de y en x : Dy/x et celle x en y : Dx/y et le coefficient de corrélation par r L'étude de la fréquence conditionnelle préparera à celle de la probabilité conditionnelle. On peut démontrer les formules. C'est l'occasion de manipuler l'opérateur ∑ et les indices.	Calculer la probabilité conditionnelle d'un évènement Montrer que deux évènements sont indépendants Reconnaître le schéma de Bernouilli Utiliser la formule de la loi Binomiale Manipuler les notations indiciées. Manipuler les séries écrites à l'aide d'indices et de l'opérateur ∑. Effectuer des calculs élémentaires sur de telles expressions. Connaître le vocabulaire. Déterminer une droite d'ajustement par la méthode des moindres carrés. Calculer et interpréter le coefficient de corrélation. Utiliser la droite de régression pour faire des interpolations linéaires.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
V) Mathématiques financières. 1) **Annuités.** Définition Les annuités constantes de fin de période. Valeur actuelle d'annuités de fin de période. Les annuités constantes de début de période. Valeur une date quelconque. Échéance moyenne d'une suite d'annuités constantes. Remplacement d'une suite d'annuités constantes de fin de période par un versement unique ; remplacement par une autre suite d'annuités constantes. Les rentes : temporaires à termes constants. perpétuelles. Les annuités à montant variable: définition, représentation graphique, recherche de la valeur définitive, recherche de la valeur actuelle.	On désigne par annuités des versements par périodes constantes. Le but des versements d'annuités peut être de constituer un capital ou de rembourser une dette. La valeur actuelle d'une suite d'annuités est égale à la somme des valeurs actuelles de chacune des annuités. La valeur définitive d'une suite d'annuités de début de période est la valeur acquise par ces annuités, une période après le versement de la dernière. L'évaluation se fait à partir des formules de la valeur actuelle et de la valeur définitive. Une rente est une suite de sommes appelées "termes " payables à des intervalles de temps appelés périodes. Dans de nombreuses applications concrètes, le montant des versements périodiques n'est pas constant.	Écrire la formule de la valeur actuelle d'une suite d'annuités de fin de période. Calculer la valeur actuelle d'annuités de fin de période. Calculer la valeur actuelle d'annuités de début de période. Évaluer une suite d'annuités constantes à une période quelconque en appliquant les règles de l'équivalence. Utiliser la formule de la valeur actuelle pour remplacer une suite d'annuités par un versement unique ou par une suite d'annuités constantes. Calculer la valeur d'une rente en utilisant la formule de la valeur actuelle. Utiliser la représentation graphique (diagramme de flux) pour rechercher la valeur définitive et la valeur actuelle d'une suite d'annuités variables.
2) **Emprunts ordinaires**. Généralités Emprunts à remboursements constants et à taux fixes. Tableaux d'amortissement. Emprunts à remboursements variables et à taux fixe Emprunt à taux variables	Un emprunt ordinaire ou emprunt "indivis" est un emprunt contracté auprès d'un seul prêteur. Le remboursement peut se faire par annuités constantes.	Déterminer l'annuité de remboursement. Construire le tableau d'amortissement. Utiliser la formule générale du remboursement par amortissements constants pour calculer la suite de remboursement périodiques.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
Emprunts à remboursements constants. Emprunts à remboursements variables avec ou sans changement de taux. 3) **Emprunts obligataires.** Définition. Les différents éléments. Les différents types Calcul de l'annuité à verser par l'émetteur d'obligations. Calcul du nombre d'obligations à rembourser. Tableaux d'amortissement. Emprunts obligataires remboursables par amortissements constants.	Le remboursement se fait de façon particulière : par amortissement constants par périodes fractionnaires par intérêts payables d'avance avec différé en une seule fois. On ne considérera que des taux dont la variabilité est connue ou taux variables prédéterminés. Les emprunts émis par les sociétés, les établissements de crédit ou les collectivités ne se présentent pas sous forme de d'emprunts obligataires ou emprunts "divis" c'est-à-dire par l'émission publique de titres négociables représentant une fraction de l'emprunt.	Calculer le montant des remboursements selon ces différentes techniques. Calculer le montant des remboursements d'emprunts à taux variables. Calculer l'annuité à verser par l'émetteur d'obligations. Calculer le nombre d'obligations à rembourser. Calculer les amortissements successifs d'un emprunt remboursable par annuités constantes. Construire le tableau d'amortissement. Calculer le montant des annuités de remboursement.