Progression annuelle de TES.

Séquence / connaissances	Capacités attendues	Démonstrations Mode d'introduction.	Algorithme de programmation	Dur
1. Suites				
• Suites géométriques.	• Reconnaître et exploiter une suite géométrique dans une situation donnée. • Connaître la formule donnant $1 + q + q^2 + ... + q^n$ avec $q \neq 1$.	• $1 + q + q^2 + ... + q^n = \dfrac{q^{n+1} - 1}{q - 1}$ avec $q \neq 1$.		
• Limite de la suite q^n, q étant un nombre réel strictement positif.	• Déterminer la limite d'une suite géométrique de raison strictement positive.	• On détermine, sans soulever de difficulté, la limite de la somme $1 + q + ... + q^n$ quand $0 < q < 1$ (Aspects historiques et philosophiques de cette question en présentant quelques paradoxes classiques).	• Étant donné une suite (q^n) avec $0 < q < 1$, déterminer un seuil à partir duquel q^n est inférieur à un réel a positif donné. • Le tableur, les logiciels de géométrie dynamique et de calcul sont des outils adaptés à l'étude des suites, en particulier pour une approche expérimentale de la notion de limite.	3
• Suites arithmético- géométriques.	• Traduire une situation donnée à l'aide d'une suite arithmético-géométrique.		• Algorithme.	
2. Les fonctions exponentielles.	• Fonction $x \mapsto q^x$ avec $q > 0$. • Relation fonctionnelle. (somme en produit)	• Connaître l'allure de la représentation graphique de la fonction $x \mapsto q^x$ selon les valeurs de q.	• Ces fonctions sont présentées comme un prolongement continu des suites géométriques.	
• Fonction exponentielle : $x \mapsto \mathrm{e}^x$.	• Connaître la dérivée, les variations et la représentation graphique de la fonction exponentielle. • Utiliser la relation fonctionnelle pour transformer une écriture.	• Géogébra : entre toutes les fonctions exponentielles, une seule semble avoir 1 pour nombre dérivé en 0. • $\mathrm{e} = \exp(1)$.		3
Dérivée de $x \mapsto \mathrm{e}^{u(x)}$ où u est une fonction dérivable.	• Calculer la dérivée d'une fonction de la forme $x \mapsto \mathrm{e}^{u(x)}$.	On étudie des exemples de fonctions de la forme $x \mapsto \mathrm{e}^{u(x)}$ notamment avec $u(x) = -kx$ ou $u(x) = -kx^2$ $(k > 0)$, qui sont utilisés dans des domaines variés.		

Séquence / connaissances	Capacités attendues	Démonstrations Mode d'introduction.	Algorithme de programmation	Dur
3. Notion continuité.	Exploiter le tableau de variation pour déterminer : • le nombre de solutions dune équation du type $f(x) = k$; • le signe d'une fonction.	Approche intuitive et on admet que les fonctions usuelles sont continues par intervalle. • La propriété des valeurs intermédiaires est présentée graphiquement ; on convient que les flèches obliques d'un tableau de variation traduisent la continuité et la stricte monotonie de la fonction sur l'intervalle considéré. • On admet qu'une fonction dérivable sur un intervalle est continue sur cet intervalle.		
4. Convexité. • Fonction convexe, fonction concave sur un intervalle. Convexité et sens de variation de la dérivée. Point d'inflexion. • Positions relatives des courbes représentatives des fonctions exp(x) , ln(x) et x.	• Reconnaître graphiquement des fonctions convexes, concaves. • Utiliser le lien entre convexité et sens de variation de la dérivée. • Reconnaître graphiquement un point d'inflexion.	• Une fonction dérivable sur un intervalle I est dite convexe sur cet intervalle si sa courbe représentative est entièrement située au-dessus de chacune de ses tangentes. • On met en évidence ces notions sur les fonctions de référence : carrée, racine, exp et ln. Le lien entre convexité et sens de variation de la dérivée est conjecturé puis admis. On peut utiliser le signe de la dérivée seconde. Un point d'inflexion est un point où la représentation graphique traverse sa tangente. (à mettre en évidence pour $x \mapsto x^3$)		3
5. Conditionnement. • Conditionnement par un événement de probabilité non nulle. (Notation $P_A(B)$)	• Construire un arbre pondéré en lien avec une situation donnée. • Exploiter la lecture d'un arbre pondéré pour déterminer des probabilités. • Calculer la probabilité d'un événement connaissant ses probabilités conditionnelles relatives à une partition de l'univers.	• On représente une situation à l'aide d'un arbre pondéré ou d'un tableau. On énonce et on justifie les règles de construction et d'utilisation des arbres pondérés. • Un arbre pondéré correctement construit constitue une preuve.	• Cette partie du programme se prête particulièrement à l'étude de situations concrètes.	2

Séquence / connaissances	Capacités attendues	Démonstrations Mode d'introduction.	Algorithme de programmation	Dur
6. Intégration : aire. Définition de l'intégrale d'une fonction continue et positive sur $[a, b]$ comme aire sous la courbe. • Primitive d'une fonction continue sur un intervalle. • Théorème : toute fonction continue sur un intervalle admet des primitives. • Intégrale d'une fonction de signe quelconque. • Linéarité, positivité, relation de Chasles. • Valeur moyenne d'une fonction continue sur un intervalle.	• Notation $\int_a^b f(x)\mathrm{d}x$ • Théorème : si f est continue et positive sur $[a, b]$, la fonction F définie sur $[a, b]$ par $F(x) = \int_a^x f(t)\mathrm{d}t$ e s t dérivable sur $[a, b]$ et a pour dérivée f. • Déterminer des primitives des fonctions usuelles par lecture inverse du tableau des dérivées. • Connaître et utiliser une primitive de $x \mapsto u'(x)\mathrm{e}^{u(x)}$. • Calculer une intégrale. • Calculer l'aire du domaine délimité par les courbes représentatives de deux fonctions positives.	• On s'appuie sur la notion intuitive d'aire rencontrée au collège et sur les propriétés d'additivité et d'invariance par translation et symétrie. • Une primitive F de la fonction continue et positive f étant connue, on a : $$\int_a^b f(x)\mathrm{d}x = F(b) - F(a)$$ On fait prendre conscience aux élèves que certaines fonctions comme $x \mapsto \mathrm{e}^{-x^2}$ n'ont pas de primitive « explicite ». Une primitive F de la fonction continue f étant connue, on a : $$\int_a^b f(x)\mathrm{d}x = F(b) - F(a)$$ • Les notions d'aire et de moyenne sont illustrées par des exemples issus des sciences économiques.		3
7. Fonction logarithme népérien • Relation fonctionnelle.	• Connaître la dérivée, les variations et la représentation graphique de la fonction logarithme népérien. • Utiliser la relation fonctionnelle pour transformer une écriture. • Résoudre une équation de la forme $x^n = k$ sur $]0; +\infty[$ et $n \in \mathbb{N}$	• Pour tout réel $x > 0$, le réel lnx est l'unique solution de l'équation $\mathrm{e}^y = x$, d'inconnue y. On définit ainsi la fonction logarithme népérien.		2