Contenu	Capacités attendues	Commentaires	Automatismes	TUICE
1. Suites arithmétiques				
- moyenne arithmétique de deux nombres ; - expression en fonction de n du terme de rang n ; - somme des n premiers termes d'une suite arithmétique ; notation Σ	• Prouver que trois nombres sont (ou ne sont pas) les termes consécutifs d'une suite arithmétique. • Déterminer la raison d'une suite arithmétique modélisant une évolution. • Exprimer en fonction de n le terme général d'une suite arithmétique. • Calculer la somme des n premiers termes d'une suite arithmétique. • Reconnaître une situation relevant du calcul d'une somme de termes consécutifs d'une suite arithmétique.	- Le lien est fait entre les suites arithmétiques l'expression « croissance linéaire » du langage courant.	- effectuer des opérations et des comparaisons entre des fractions simples - effectuer des opérations sur les puissances - passer d'une écriture d'un nombre à une autre (décimale, fractionnaire, scientifique)	L'utilisation d'un tableur pour calculer des termes d'une suite favorise la compréhension des différents modes de génération. Calculatrice (tableaux de valeurs, représentations graphiques) Algorithmique : - Calculer un terme de rang donné d'une suite, une somme finie de termes. - Déterminer une liste de termes d'une suite et les représenter. - Déterminer le rang à partir duquel les termes d'une suite sont supérieurs ou inférieurs à un seuil donné, ou aux termes de même rang d'une autre suite.
2. Probabilités conditionnelles				
- conditionnement par un événement de probabilité non nulle ; - indépendance de deux événements de probabilités non nulles ; - formule des probabilités totales pour une partition de l'univers.	- Construire un arbre de probabilités associé à une situation aléatoire donnée. - Interpréter les pondérations de chaque branche d'un arbre en termes de probabilités, et notamment de probabilités conditionnelles. - Faire le lien entre la définition des probabilités conditionnelles et la multiplication des probabilités des branches du chemin correspondant.	- L'indépendance de deux événements repose sur la définition suivante : pour un événement *A* de probabilité non nulle, *B* est indépendant de *A* si $P_A(B) = P(B)$. On démontre que la propriété d'indépendance est symétrique lorsque *A* et *B* sont de probabilités non nulles. - La formule des probabilités totales est mise en relation avec l'arbre. Elle est démontrée dans le cas d'une partition de l'univers en	- effectuer des opérations et des comparaisons entre des fractions simples	Algorithmique : - À partir de deux listes représentant deux caractères d'individus, déterminer un sous-ensemble d'individus répondant à un critère (filtre, utilisation des ET, OU, NON).

	- Utiliser un arbre de probabilités pour calculer des probabilités. - Calculer la probabilité d'un événement connaissant ses probabilités conditionnelles relatives à une partition de l'univers.	deux ou trois événements, la notion de partition d'un ensemble étant présentée sans formalisme. - Des situations issues de différents domaines (économique, industriel, médical…) sont proposées. Ce travail permet notamment de donner du sens au vocabulaire des tests diagnostiques : faux positifs, faux négatifs, spécificité et sensibilité d'un test.		
3. Suites géométriques				
- moyenne géométrique de deux nombres positifs ; - expression en fonction de n du terme de rang n ; - somme des n premiers termes d'une suite géométrique ; notation Σ	• Prouver que trois nombres sont (ou ne sont pas) les termes consécutifs d'une suite géométrique. • Déterminer la raison d'une suite géométrique modélisant une évolution. • Exprimer en fonction de n le terme général d'une suite géométrique. • Calculer la somme des n premiers termes d'une suite géométrique. • Reconnaître une situation relevant du calcul d'une somme de termes consécutifs d'une suite géométrique.	- Le calcul de valeurs acquises, lors de placements à intérêts composés à taux constant avec versements réguliers, fournit une situation relevant du calcul d'une somme de termes consécutifs d'une suite géométrique. - Le lien est fait entre les suites géométriques et l'expression « croissance exponentielle ») du langage courant. - La notation Σ est travaillée sur des exemples variés (somme de carrés, de cubes, d'inverses…).	- effectuer des opérations et des comparaisons entre des fractions simples - effectuer des opérations sur les puissances - passer d'une écriture d'un nombre à une autre (décimale, fractionnaire, scientifique)	L'utilisation d'un tableur pour calculer des termes d'une suite favorise la compréhension des différents modes de génération. Calculatrice (tableaux de valeurs, représentations graphiques) Algorithmique : - Calculer un terme de rang donné d'une suite, une somme finie de termes. - Déterminer une liste de termes d'une suite et les représenter. - Déterminer le rang à partir duquel les termes d'une suite sont supérieurs ou inférieurs à un seuil donné, ou aux termes de même rang d'une autre suite. - Écrire en langage Python une fonction qui calcule la somme des n premiers

				carrés, des n premiers cubes ou des n premiers inverses ; établir le lien entre l'écriture de la somme à l'aide du symbole **Σ**, et les composantes de l'algorithme (initialisation, sortie de boucle, accumulateur, compteur)
4. Fonctions exponentielles				
Les fonctions $x \mapsto a^x$ (a>0) comme modèle continu d'évolution relative constante : - définition de la fonction $x \mapsto a^x$ pour x positif comme prolongement à des valeurs non entières positives de la suite géométrique (a_n) $n\in\mathbb{N}$; extension à $\mathbb{R}$ en posant $a^{-x} = \frac{1}{a^x}$; - sens de variation selon les valeurs de a ; - allure de la courbe représentative selon les valeurs de a ; - propriétés algébriques : $a^{x+y} = a^x \times a^y$; $a^{x-y} = \frac{a^x}{a^y}$; $a^{nx} = \left(a^x\right)^n$ pour n entier relatif ; - cas particulier de l'exposant $\frac{1}{n}$ pour calculer un taux d'évolution moyen équivalent à n évolutions successives.	- Connaître et utiliser le sens de variation des fonctions de la forme $x \mapsto ka^x$, selon le signe de k et les valeurs de a. - Connaître les propriétés algébriques des fonctions exponentielles et les utiliser pour transformer des écritures numériques ou littérales. - Calculer le taux d'évolution moyen équivalent à des évolutions successives.	- Les propriétés algébriques de la fonction $x \mapsto a^x$ sont admises, par extension des propriétés des puissances entières. Le lien est fait avec les suites géométriques. - Le parallèle est fait entre le sens de variation de la fonction $x \mapsto a^x$ et celui des suites géométriques. - Le calcul du taux d'évolution moyen se fait dans des contextes variés (taux mensuel équivalent à un taux annuel, évolution moyenne d'une population sur une période…).	- effectuer des opérations et des comparaisons entre des fractions simples - effectuer des opérations sur les puissances - passer d'une écriture d'un nombre à une autre (décimale, fractionnaire, scientifique)	Utilisation de GeoGebra pour découvrir l'allure de la courbe représentative selon les valeurs de a. Algorithmique : - Intercaler entre deux points déjà construits un troisième point ayant pour abscisse (respectivement pour ordonnée) la moyenne arithmétique respectivement géométrique) des abscisses (respectivement des ordonnées) des deux points initiaux.

5. Statistiques à deux variables				
- nuage de points associé à une série statistique à deux variables quantitatives - ajustement affine	• Représenter un nuage de points • Déterminer et utiliser un ajustement affine pour interpoler ou extrapoler des valeurs inconnues • Représenter un nuage de points en effectuant un changement de variable donné (par exemple u^2, $\frac{1}{t}$, $\frac{1}{\sqrt{n}}$, log(y)…) afin de conjecturer une relation de linéarité entre de nouvelles variables	- Les ajustements affines peuvent être réalisés graphiquement « au jugé ». L'appréciation de leur qualité peut faire l'objet d'une discussion au sein de la classe. - La méthode des moindres carrés est présentée : recherche d'une droite d'équation $y = ax + b$ réalisant le minimum de $\Sigma_i\,(y_i - (ax_i+b))^2$ pour le nuage de points (x_i,y_i). - Les situations ou contextes réels, en lien notamment avec les enseignements de spécialité, sont privilégiés : • données issues des domaines de la santé, de l'économie, de la gestion, des sciences sociales… • mesures expérimentales de grandeurs liées par une relation linéaire en physique-chimie (intensité et tension ; droite d'étalonnage d'une concentration…), en biotechnologies ou en sciences de l'ingénieur dans tous les domaines (industriels, génie civil…). - Les élèves sont entraînés à exercer leur esprit critique sur la pertinence, au regard des données et de la situation étudiée, d'une modélisation.		Utilisation du tableur et de la calculatrice pour déterminer des ajustements Algorithmique : - Automatiser le calcul de $\Sigma i\,(yi - (axi+b))^2$. - Rechercher un couple (a,b) minimisant cette expression parmi un ensemble fini de couples proposés par les élèves ou générés par balayage, tirage aléatoire…
6. Variables aléatoires (partie 1)				
- Espérance d'une variable aléatoire discrète. - Loi binomiale $\mathscr{B}(n,p)$; espérance.	• Calculer l'espérance d'une variable aléatoire discrète dans des cas simples et l'interpréter • Reconnaître une situation relevant de la loi binomiale et en identifier le couple de paramètres.	- Pour des valeurs de n inférieures ou égales à 4, comme en classe de première, la représentation de l'arbre permet de dénombrer les chemins et de		Algorithmique : - Représenter par un diagramme en bâtons la loi de probabilité d'une loi binomiale (n,p). Faire le lien avec l'histogramme des

- Lorsque la variable aléatoire X suit une loi binomiale : • interpréter l'événement $\{X = k\}$ sur un arbre de probabilité ; • calculer les probabilités des événements $\{X = 0\}$, $\{X = 1\}$, $\{X = n\}$, $\{X = n\text{-}1\}$ et de ceux qui s'en déduisent par réunion.		calculer les probabilités correspondantes. - La loi binomiale formalise le travail fait en classe de première sur la répétition d'épreuves indépendantes selon une même loi de Bernoulli. La valeur de l'espérance est admise.		fréquences observées des 1 lors de la simulation de N échantillons de taille n d'une loi de Bernoulli de paramètre p faite en classe de première. - Calculer l'espérance $\Sigma x_i p_i$ d'une variable aléatoire suivant une loi de probabilité donnée ; cas particulier d'une variable aléatoire suivant la loi binomiale $\mathcal{B}(n,p)$. - Représenter graphiquement l'espérance de lois binomiales $\mathcal{B}(n,p)$ à p fixé et n variable, à n fixé et p variable puis faire le lien avec l'expression admise de l'espérance.
7. Fonction logarithme décimal				
- Définition du logarithme décimal de b pour $b > 0$ comme l'unique solution de l'équation $10^x = b$; notation log. - Sens de variation. - Propriétés algébriques : $\log(ab) = \log(a) + \log(b)$, $\log(a^n) = n \log(a)$ et $\log(\frac{a}{b}) = \log(a) - \log(b)$, pour n entier naturel, a et b réels strictement positifs.	• Utiliser le logarithme décimal pour résoudre une équation du type $a^x = b$ ou $x^a = b$ d'inconnue x réelle, une inéquation du type $a^x < b$ ou $x^a < b$ d'inconnue x réelle ou du type $a^n < b$ d'inconnue n entier naturel. • Utiliser les propriétés algébriques de la fonction logarithme décimal pour transformer des expressions numériques ou littérales.	- La formule du logarithme d'un produit, qui peut être démontrée ou admise, permet de prouver les propriétés suivantes : $\log(\frac{1}{b}) = -\log(b)$, $\log(\frac{a}{b}) = \log(a) - \log(b)$ et, pour de petites valeurs de n, $\log(a^n) = n \log(a)$. - La recherche d'un nombre d'annuités comme celle d'un taux moyen fournissent des exemples de résolution d'équations de la forme $a^x = b$ ou $x^a = b$. - La valeur du logarithme décimal d'un nombre strictement positif permet d'obtenir son ordre de grandeur et de déterminer, dans le cas d'un entier strictement	- déterminer graphiquement des images et des antécédents ; - exploiter une équation de courbe (appartenance d'un point, calcul de coordonnées) - résoudre graphiquement une équation, une inéquation du type : $f(x) = k$, $f(x) < k$, …	

		positif, le nombre de chiffres de son écriture décimale.		
8. Fonction inverse				
- Comportement de la fonction inverse aux bornes de son ensemble de définition. - Dérivée et sens de variation. - Courbe représentative ; asymptotes.	• Étudier et représenter des fonctions obtenues par combinaisons linéaires de la fonction inverse et de fonctions polynomiales de degré au maximum 3.	• Le calcul de la dérivée de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x}$ permet de réinvestir la définition du nombre dérivé à partir du calcul du taux de variation. • La fonction inverse permet d'aborder des situations contextualisées de prix unitaire ou de coût moyen. • Le comportement de la fonction inverse aux bornes de son ensemble de définition est mis en lien avec, d'une part, l'ordre de grandeur d'inverses de petits ou grands nombres, d'autre part, l'allure de la courbe. • Aucune définition de l'asymptote n'est attendue ; on s'en tient à une approche intuitive.	- déterminer le signe d'une expression du premier degré - isoler une variable dans une égalité ou une inégalité qui en comporte plusieurs sur des exemples internes aux mathématiques ou issus des autres disciplines - effectuer une application numérique d'une formule (notamment pour les formules utilisées dans les autres disciplines) - développer, factoriser, réduire une expression algébrique simple - déterminer graphiquement des images et des antécédents ; - exploiter une équation de courbe (appartenance d'un point, calcul de coordonnées) - résoudre graphiquement une équation, une inéquation du type : $f(x) = k$, $f(x) < k$, … - déterminer graphiquement le signe d'une fonction ou son tableau de variations	
9. Variables aléatoires (partie 2)				
- Coefficients binomiaux $\binom{n}{k}$; triangle de Pascal.	• Calculer des coefficients binomiaux $\binom{n}{k}$ à l'aide du triangle de Pascal pour $n \leqslant 10$. • Lorsque la variable aléatoire X suit une loi binomiale, calculer la probabilité de l'événement $\{X = k\}$ à l'aide des coefficients binomiaux.	- Pour des valeurs de n plus grandes, l'arbre sert d'image mentale et le nombre de chemins associés à l'événement est donné ou déterminé à l'aide du triangle de Pascal. - Le coefficient binomial $\binom{n}{k}$ est défini comme le nombre de chemins associés à l'événement		Algorithmique : - Générer un triangle de Pascal de taille n donnée.

		$\{X = k\}$ dans un arbre représentant un schéma de Bernoulli de taille n. - La formule de Pascal $\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$ est établie à partir d'un raisonnement sur le nombre de chemins dans l'arbre.		

Automatismes de la partie 1 :

Automatismes de la partie 2 :

Automatismes de la partie 3 :