

Version professeur

Mathématiques – Terminale Bac Pro**Livret d'activités****Chapitre 3****Suites numériques**

Édition : 4 octobre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Deux activités guidées à travailler avant la formalisation du cours. Les données sources sont réelles ; les hypothèses d'évolution sont explicitement distinguées des observations. Papier, règle et calculatrice suffisent.

Repères et ordre de travail

Activité	Capacités	Page
1 – Bagnolet : taux constant	C1, C2, C3	2
2 – Balle de tennis : rebonds	C1 à C4	5

Activité 1 – Baignolet : un taux constant suffit-il ?

Durée : 40 min. **Matériel :** papier, règle et calculatrice.

Prérequis : coefficient multiplicateur, puissances et lecture d'un repère ; suites arithmétiques de Première.

Capacités travaillées :

- C1 – Calculer un terme de rang donné d'une suite géométrique définie par son premier terme et par une relation de récurrence ou par l'expression du terme de rang n
- C2 – Réaliser et exploiter une représentation graphique du nuage de points $(n ; u_n)$ dans le cas où (u_n) est une suite géométrique
- C3 – Déterminer le sens de variation d'une suite géométrique à l'aide de sa raison q avec $q > 0$ et de son premier terme

Situation. Le recensement donne les populations suivantes. Les années ne sont pas équidistantes : cinq ans, puis six ans.

Année	2012	2017	2023
Habitants	34 920	35 674	43 086

Source : Insee, POP T2. Chiffres observés ; les calculs qui suivent sont un modèle, pas des recensements supplémentaires.

Problématique : un taux annuel constant choisi sur 2012–2017 décrit-il aussi 2023 ?

1. Calculer la hausse totale de 2012 à 2017, en pourcentage. Peut-on utiliser le quotient des deux populations comme raison *annuelle* ? Expliquer.

Méthode — Pour t'aider

On fournit un multiplicateur annuel arrondi $q = 1,0043$, proche de $(35674/34920)^{1/5}$. Chaque année du *modèle*, on multiplie par ce même nombre. Le rang 0 désigne 2012 ; le rang n correspond à $2012 + n$.

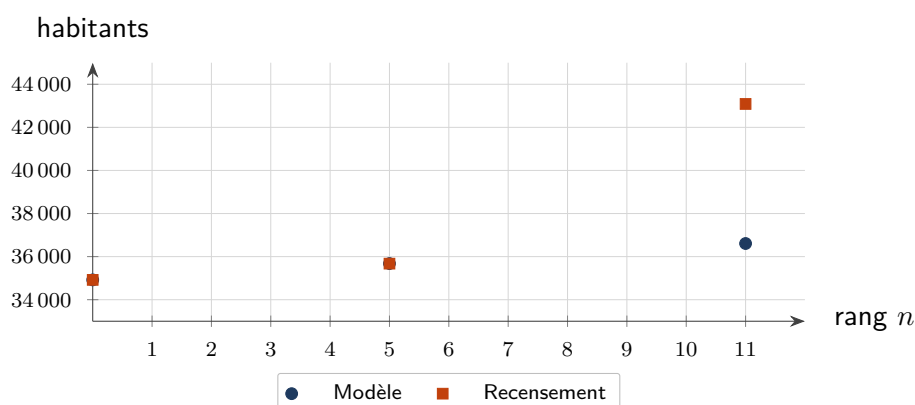
2. Compléter $u_{n+1} = \dots \times u_n$, avec $u_0 = 34\,920$. Quel pourcentage annuel correspond à q ? Calculer u_1 et u_2 sans arrondir pendant les calculs.

Méthode — Pour t'aider

Après n multiplications par q , $u_n = u_0 q^n$. Ce type de suite est dit géométrique. Pour $q > 1$ et un premier terme positif, les termes augmentent.

3. Écrire u_n puis calculer les valeurs aux rangs 5 et 11, à l'habitant près. Quelle année correspond au rang 11 ?

4. Placer les points du modèle pour les rangs 0, 5 et 11 dans le repère. Placer aussi les trois observations avec une autre forme de point. Ne pas relier les points.



Rang annuel depuis 2012 en abscisse ; habitants en ordonnée. Élève : repère vierge. Prof : ronds pour le modèle, carrés pour le recensement.

5. Comparer le modèle et la population observée en 2023. Justifier le sens de variation du modèle avec q et u_0 . Répondre à la problématique : le modèle est-il une prévision certaine ?

À retenir

Une suite géométrique représente une évolution à multiplicateur constant. Le rang doit respecter les durées. Le modèle géométrique n'impose pas que la population réelle évolue à taux constant ; comparer avec les observations permet d'en discuter les limites.

Source complète : Insee, dossier complet de Bagnolet (93006), POP T2, RP2012, RP2017 et RP2023, géographie au 1er janvier 2026 ; consulté le 4 octobre 2026. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-93006>.

Correction — Corrigé – Activité 1

1. Hausse : $(35674 - 34920)/34920 \times 100 \approx 2,16\%$ sur cinq ans. Le quotient est un multiplicateur sur cinq ans, pas sur un an.
2. $u_{n+1} = 1,0043u_n$; hausse annuelle du modèle : 0,43 %. $u_1 = 35070,16$; $u_2 = 35220,96$.
3. $u_n = 34920 \times 1,0043^n$; $u_5 \approx 35677$; $u_{11} \approx 36608$; rang 11 : 2023.
4. Voir les deux nuages, dont le point de départ coïncide.
5. Écart observé moins modèle : environ 6478 habitants. Le modèle sous-estime 2023. $u_0 > 0$, $q > 1$: strictement croissant ; cette propriété n'est pas une garantie de réalisme. L'arrondi de q explique le petit écart de 2017, pas celui de 2023.
Conduite : distinguer cinq ans et six ans entre recensements ; faire écrire l'année sous chaque rang avant le calcul. Ne pas inventer de valeurs observées pour les années intermédiaires.

Activité 2 – Balle de tennis : observer, puis modéliser

Durée : 50 min. **Matériel :** papier, règle et calculatrice.

Prérequis : coefficient multiplicateur, puissances et lecture d'un repère ; suites arithmétiques de Première.

Capacités travaillées :

- C1 – Calculer un terme de rang donné d'une suite géométrique définie par son premier terme et par une relation de récurrence ou par l'expression du terme de rang n
- C2 – Réaliser et exploiter une représentation graphique du nuage de points $(n ; u_n)$ dans le cas où (u_n) est une suite géométrique
- C3 – Déterminer le sens de variation d'une suite géométrique à l'aide de sa raison q avec $q > 0$ et de son premier terme
- C4 – Calculer la somme des n premiers termes d'une suite géométrique avec ou sans outils numériques

Document réel. Le test ITF lâche la balle à 254 cm au-dessus d'une surface rigide horizontale ; les hauteurs sont mesurées jusqu'au bas de la balle. Pour une balle standard de type 2, la plage réglementaire de rebond est de 135 à 147 cm.

Grandeur	Lâcher	Rebond minimal	Rebond maximal
Hauteur (cm)	254	135	147

Source : ITF, Technical Booklet 2026, type 2. Ces limites portent sur le test, pas sur une série de rebonds successifs.

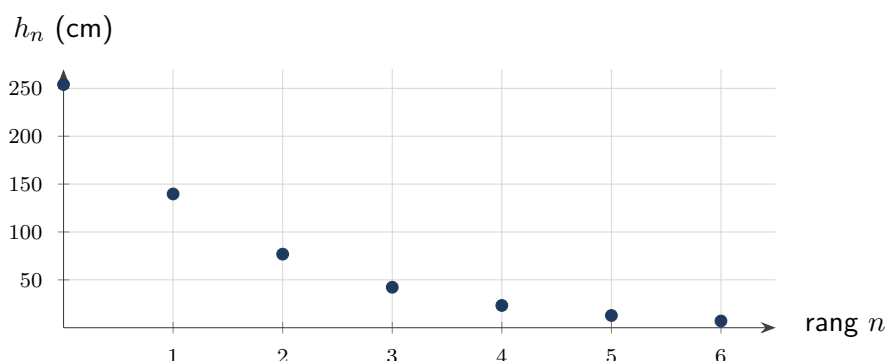
Problématique : comment prévoir des rebonds successifs et la distance parcourue avec un modèle simple, et où s'arrêtent ses garanties ?

1. Exprimer les hauteurs minimale et maximale comme pourcentages de 254 cm. Un premier rebond à 55 % de 254 cm est-il dans la plage ?

Méthode — Pour t'aider

Hypothèse proposée, non mesurée : chaque rebond atteint 55 % de la hauteur précédente. $h_0 = 254$ et $h_{n+1} = 0,55h_n$. Le règlement ne dit pas que ce coefficient reste constant. Après n étapes : $h_n = 254 \times 0,55^n$.

2. Calculer les hauteurs aux rangs 1 à 6, au centième. Écrire les résultats dans un tableau à deux lignes : n et h_n (cm).
3. Placer le nuage des rangs 0 à 6 dans le repère. Le modèle prévoit-il des hauteurs croissantes ou décroissantes ? Justifier avec h_0 et q .



Rang 0 : lâcher ; rangs suivants : rebonds. Hauteur verticale en cm, points isolés dans la correction.

4. À partir de quel rang, parmi ceux étudiés, la hauteur est-elle inférieure à 10 cm ? Vérifier avec les deux valeurs qui encadrent ce seuil.

Méthode — Pour t'aider

Une montée à h_i puis une descente représentent $2h_i$. Jusqu'au sixième contact avec le sol, il y a la chute initiale et cinq allers-retours. Pour N termes géométriques de raison $q \neq 1$: $S = \text{premier terme} \times (1 - q^N)/(1 - q)$. La formule est fournie : sa mémorisation n'est pas exigée.

5. Calculer $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$, puis la distance verticale $D = 254 + 2(h_1 + \dots + h_5)$, au centième de cm. Pourquoi n'ajoute-t-on pas h_6 ?

6. Répondre à la problématique. Le premier rebond compatible avec la plage ITF prouve-t-il que tous les rebonds suivent exactement ce modèle ? Citer une mesure qui aiderait à le vérifier.

À retenir

Le modèle est géométrique car il multiplie par un même nombre à chaque étape. Son nuage contient des points isolés. Une somme additionne plusieurs termes, pas un seul. Une règle de test ne valide pas à elle seule une hypothèse sur tous les rebonds.

Source complète : International Tennis Federation, ITF Approved Tennis Balls, Classified Surfaces and Recognised Courts 2026, p. 5 (tableau, type 2) et p. 11–12 (test TB 04/01), soit p. 9 et 15–16 du PDF ; consulté le 4 octobre 2026. <https://www.itftennis.com/media/15648/2026-technical-booklet.pdf>.

Correction — Corrigé – Activité 2

1. $135/254 \times 100 \approx 53,15\%$; $147/254 \times 100 \approx 57,87\%$. $h_1 = 139,70$ cm est entre 135 et 147. Cela ne vérifie que cette plage de rebond, pas toute l'homologation.
 2. Hauteurs des rangs 0 à 6 : 254 ; 139,7 ; 76,84 ; 42,26 ; 23,24 ; 12,78 ; 7,03 cm.
 3. Voir le nuage. $h_0 > 0$, $0 < q = 0,55 < 1$: strictement décroissante.
 4. $h_5 \approx 12,78 > 10$ et $h_6 \approx 7,03 < 10$: rang 6, parmi ceux étudiés.
 5. Cinq termes de premier terme $h_1 = 139,7$: $S = 139,7 \times (1 - 0,55^5)/(1 - 0,55) \approx 294,82$ cm ; $D = 254 + 2S \approx 843,64$ cm. Au sixième contact, la montée du sixième rebond n'a pas encore commencé. Garder les valeurs internes avant l'arrondi.
 6. Le modèle prévoit moins de 10 cm au sixième rebond et la distance calculée ; il reste une hypothèse simplificatrice. Mesurer plusieurs hauteurs successives permettrait de comparer leurs quotients à 0,55. La surface et la balle peuvent affecter les résultats.
- Conduite* : compter les contacts et les allers-retours au tableau. L'activité est faisable sur papier ; une expérience éventuelle n'est pas nécessaire aux réponses. Aucun passage à une somme infinie n'est demandé.