

## 1 Questions Flash

### Diaporama

80 diapositives  
pour maîtriser  
ses automatismes



[lienmini.fr/10333-08](http://lienmini.fr/10333-08)

**BAC**

### Passer d'une formule additive à une formule multiplicative

Dans les exercices 2 à 5,  $u_n$  désigne le prix d'un objet le  $n^{\text{ième}}$  mois de l'année 2019. Ce prix varie chaque mois d'une certaine quantité. Exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $u_n$ .

- 2 Le prix est multiplié par 0,95.
- 3 Le prix est multiplié par 1,2.
- 4 Le prix augmente de 0,5 %.
- 5 Le prix diminue de 0,3 %.

### Calculer la raison d'une suite arithmétique ou géométrique

Dans les exercices 6 et 7,  $(u_n)$  désigne une suite arithmétique.

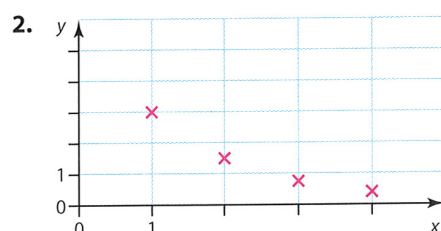
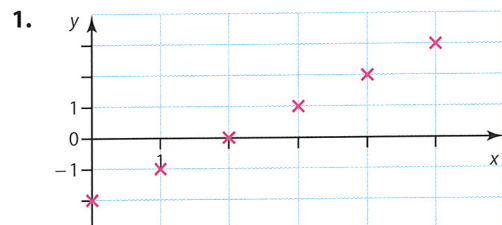
- 6 On donne  $u_0 = 150$  et  $u_1 = 225$ . Calculer la raison.
- 7 On donne  $u_0 = 4$  et  $u_1 = -2$ . Calculer la raison.

Dans les exercices 8 et 9,  $(u_n)$  désigne une suite géométrique.

- 8 On donne  $u_0 = 150$  et  $u_1 = 225$ . Calculer la raison.
- 9 On donne  $u_0 = 2$  et  $u_1 = 0,95$ . Calculer la raison.

### Lire un graphique

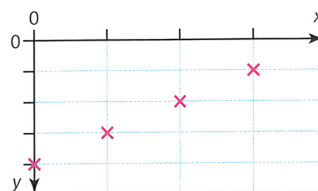
10 Par lecture graphique, dire si la suite, dont les premiers termes sont représentés ici, semble arithmétique, géométrique ou ni l'une ni l'autre.



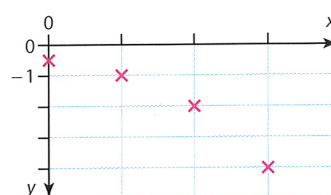
### Passer du graphique aux données et vice-versa

11 Dans chaque cas, déterminer graphiquement la raison de la suite.

1.  $(u_n)$  est arithmétique.

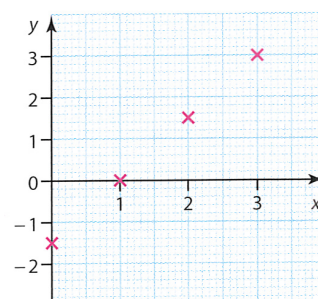


2.  $(v_n)$  est géométrique.



### Lire graphiquement l'équation réduite d'une droite

12 On a représenté les premiers termes d'une suite arithmétique. Les points appartiennent tous à une même droite. Déterminer l'équation réduite de cette droite.



### Effectuer une application numérique d'une formule

13 Soit la suite arithmétique  $(u_n)$  de premier terme  $(-1)$  et de raison  $\frac{2}{3}$ . Calculer  $u_1$ .

### Effectuer des opérations sur les puissances

14 Soit la suite  $(v_n)$  définie, pour tout entier naturel  $n$ , par  $v_n = 2 \times 3^n$ . Calculer  $\frac{v_{n+1}}{v_n}$ .

15 Soit la suite  $(w_n)$  définie, pour tout entier naturel  $n$  par  $w_n = 3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^n$ . Calculer  $\frac{w_{n+1}}{w_n}$ .

# Exercices

## Pour commencer

PASTILLE BLANCHE

L'exercice est corrigé  
en fin de manuel

### Calculs de termes de suites arithmétiques

→ Aide **Cours 1A** p. 36

#### Question de cours

**16** Soit  $(u_n)$  une suite arithmétique de raison  $r = 6,25$ .  
Exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $u_n$ .

**17**  $(u_n)$  est une suite arithmétique de premier terme  $u_0 = 3$   
et de raison  $r = 7$ . Calculer  $u_1$ ,  $u_2$  et  $u_3$ .

**18**  $(v_n)$  est une suite arithmétique de premier terme  
 $v_0 = 0,5$  et de raison  $r = -0,6$ . Calculer  $v_1$ ,  $v_2$  et  $v_3$ .

**19**  $(w_n)$  est une suite arithmétique de premier terme  
 $w_0 = \frac{3}{4}$  et de raison  $r = \frac{1}{2}$ . Calculer  $w_1$ ,  $w_2$  et  $w_3$ .

**20**  $(t_n)$  est une suite arithmétique de premier terme  $t_1 = -3$   
et de raison  $r = 3$ .  
Donner les quatre premiers termes de la suite.

**21** Une suite arithmétique est définie par son premier  
terme  $u_1 = 10$  et sa raison  $r = 7$ .  
Déterminer le deuxième et le troisième terme de cette suite.

**22** Proposer les deux termes suivants de chacune de ces  
suites arithmétiques dont on propose les premiers termes.

- 11 ; 10,4 ; 9,8.
- $\frac{1}{3}$  ;  $\frac{5}{6}$  ;  $\frac{4}{3}$ .

**23** Soit  $(u_n)$  la suite arithmétique de raison  $r = 6$  et telle  
que  $u_4 = 25$ . Calculer  $u_3$ ,  $u_2$  et  $u_1$ .

**24** Soit  $(u_n)$  la suite arithmétique de raison  $r = -4$  et telle  
que  $u_{15} = -20$ . Calculer  $u_{14}$ ,  $u_{13}$  et  $u_{10}$ .

**25** **TABLEUR** On considère une suite arith-  
métique de premier terme  $u_0 = 4$  et de  
raison  $r = -2$ . On souhaite afficher les  
termes consécutifs de cette suite dans la  
colonne B du tableur.

	A	B
1	$n$	$u_n$
2	0	
3	1	
4	2	

- Quelle valeur doit-on écrire dans la cellule B2 ?
- Quelle formule peut-on rentrer dans la cellule B3 afin  
d'obtenir, en la recopiant vers le bas, les termes consécutifs  
de la suite  $(u_n)$  ?

**26** **ALGO** On donne l'algo-  
rithme suivant :

```

U ← 5,6
Pour I allant de 1 à N
    U ← U - 7
Fin Pour
    
```

- Quelle est la valeur de la variable  
 $U$  à la fin de l'algorithme :  
a. Si  $N = 2$  ? b. Si  $N = 5$  ?
- Que permet de calculer cet algorithme ?
- Programmer cet algorithme sur la calculatrice et tester les  
valeurs précédentes.

### Reconnaître une suite arithmétique

→ Aide **Cours 1A** p. 36

#### Question de cours

**27** Sofian possède 500 € en janvier. Chaque mois suivant,  
il prélève 30 €.  
On note  $u_1 = 500$  et  $u_n$  ce qui lui reste le mois de rang  $n$ .  
Justifier que la suite  $(u_n)$  est arithmétique.

**28** Les listes de nombres suivantes peuvent-elles corres-  
pondre aux termes consécutifs d'une suite arithmétique ? Si  
oui, donner la raison de cette suite.

- 1 ; 5 ; 9 ; 13 ; 17.
- 2 ; 6 ; 18 ; 54 ; 162.
- 6,7 ; 6,4 ; 6,1 ; 6,9 ; 6,7.
- $\frac{3}{4}$  ; 1 ;  $\frac{5}{4}$  ;  $\frac{3}{2}$  ;  $\frac{7}{4}$ .

**29** La suite  $(u_n)$  est définie pour tout entier naturel  $n$  par  
 $u_n = u_{n+1} + 7$  et  $u_0 = 4$ .  $(u_n)$  est-elle arithmétique ?

**30** **TABLEUR** On considère une suite  
 $(u_n)$  de premier terme  $u_0 = 10$ .  
Dans la cellule B3 d'un tableur, on entre  
la formule `=B2+3,5`.

	A	B
1	$n$	$u_n$
2	0	10
3	1	=B2+3,5
4		

- Quel terme de la suite obtient-on  
ainsi et quelle est la valeur de ce terme ?
- On recopie vers le bas la formule précédente jusqu'à la  
cellule B8. Quelle formule apparaît dans la cellule B4 ?
- Exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $n$ .
- Justifier que  $(u_n)$  est arithmétique et donner sa raison  $r$ .
- Quel est le sixième terme de la suite  $(u_n)$  ?
- Compléter le tableur en donnant les valeurs obtenues.

**31** On donne la suite  $(u_n)$  définie sur  $\mathbb{N}$  par  $u_n = 2n - 9$ .  
1. Calculer  $u_0$ ,  $u_1$  et  $u_2$ . Quelle semble être la nature de  $(u_n)$  ?  
2. Exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $n$ .  
3. Calculer  $u_{n+1} - u_n$  et conclure.  
4. Procéder de même pour  $(w_n)$  et  $(v_n)$  définies par  
 $w_n = 84 - 3n$  et  $v_n = n^2 + 5$ .

### Sens de variation d'une suite arithmétique

→ Aide **Cours 1B** p. 36

#### Question de cours

**32** Soit  $(u_n)$  la suite arithmétique de premier terme  
 $u_0 = 3,6$  et de raison  $r$ . Déterminer, en justifiant, le sens de  
variation de cette suite si :

- $r = 0,5$ .
- $r = -2$ .

**33** Déterminer dans chaque cas le sens de variation de la  
suite arithmétique  $(u_n)$  définie par :

- $u_0 = -4$  et  $u_{n+1} = u_n + 7$ .
- $u_0 = 2$  et  $u_{n+1} - u_n = -0,5$ .



QCM

34 Indiquer la bonne réponse.

$(w_n)$  est la suite définie par 
$$\begin{cases} w_0 = -3 \\ w_{n+1} = w_n - \frac{1}{3} \end{cases}$$

- a.  $(w_n)$  est croissante.      b.  $(w_n)$  est décroissante.  
c.  $(w_n)$  n'est ni croissante, ni décroissante.

Calculs de termes de suites géométriques

→ Aide Cours 2A p. 38


Question de cours


35 Soit  $(u_n)$  une suite géométrique de raison 1,05. Exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $u_n$ .

36  $(u_n)$  est une suite géométrique de premier terme  $u_0$  et de raison  $q$ . Calculer les valeurs exactes de  $u_1$ ,  $u_2$  et  $u_3$  pour :  
1.  $u_0 = 8$  et  $q = 1,35$ .      2.  $u_0 = -0,5$  et  $q = 0,6$ .

37 Soit  $(u_n)$  la suite définie pour tout entier naturel non nul  $n$  par 
$$\begin{cases} u_1 = 5 \\ u_{n+1} = \frac{4}{5}u_n \end{cases}$$
. Calculer  $u_2$ ,  $u_3$  et  $u_4$ .

38  $(u_n)$  est une suite géométrique de raison 3 telle que  $u_5 = 15$  et  $q = 3$ . Calculer  $u_6$  et  $u_7$ .

39  Soit  $(u_n)$  la suite géométrique de premier terme  $u_0 = 3$  et de raison  $q = 2$ .  
1. Exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $u_n$ .  
2. À l'aide de la calculatrice, donner  $u_3$ ,  $u_{10}$  puis le 15<sup>e</sup> terme de la suite.

40  On considère une suite géométrique de premier terme  $u_0 = 150$  et de raison  $q = 0,8$ . On souhaite afficher les termes consécutifs de cette suite dans la colonne B du tableur :

	A	B
1	$n$	$u_n$
2	0	
3	1	

1. Quelle valeur doit-on écrire dans la cellule B2 ?  
2. Quelle formule peut-on rentrer dans la cellule B3 afin d'obtenir, par recopie vers le bas, les termes consécutifs de la suite  $(u_n)$  ?

41  On donne l'algorithme suivant :

$U \leftarrow 30$   
Pour  $l$  allant de 1 à  $N$   
     $U \leftarrow U \times 1,7$   
Fin Pour

1. Quelle est la valeur de la variable  $U$  à la fin de l'algorithme si  $N = 6$  ?  
2. Que permet de calculer cet algorithme ?  
3. Programmer cet algorithme sur la calculatrice et tester avec  $N = 6$ .

Reconnaître une suite géométrique

→ Aide Cours 2A p. 38

Question de cours

42 Un ménage dépensait 600 € d'électricité en 2016 ; chacune des années suivantes, cette dépense augmente de 15 %.  
On note  $u_0 = 600$ , la dépense de 2016 et  $u_n$  la dépense de l'année 2016 +  $n$ .  
Justifier que la suite  $(u_n)$  est géométrique.

43 Les nombres donnés dans chacun des cas suivants sont-ils les termes consécutifs d'une suite géométrique ? Si oui, indiquez la raison de la suite.

1. 3 ; 6 ; 9 ; 12.      2.  $\frac{1}{2}$  ;  $\frac{1}{6}$  ;  $\frac{1}{18}$ .  
3. -10 ; 2,5 ; -0,625 ; 0,15.      4. 3 ; -3 ; 3 ; -3 ; 3.


44 Dans chaque cas suivant, dire si la suite est géométrique ou non. Justifier.

1.  $u_0 = 4$  et  $u_{n+1} = \frac{u_n}{58}$ .      2.  $w_{n+1} = -2w_n + 6$  et  $w_0 = 1$ .

45 La suite  $(u_n)$  est définie pour tout entier naturel  $n$  par  $u_n = 4 \times 3^n$ .

1. Calculer  $u_0$ ,  $u_1$  et  $u_2$ . Quelle semble être la nature de  $(u_n)$  ?  
2. Exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $u_n$ .  
3. Calculer  $\frac{u_{n+1}}{u_n}$  et conclure.  
4. Procéder de même pour  $(t_n)$  et  $(w_n)$  définies par :  $t_n = 84 - 3n$  et  $w_n = 0,5^n$ .

Vrai ou faux

46  On considère la suite  $(u_n)$  de raison  $q$  dont les termes sont obtenus à l'aide d'un tableur.  
Dans la cellule B3, on a entré la formule  $=B2*D\$1$ .

	A	B	C	D
1	$n$	$u_n$	$q = 0,3$	
2	0	1		
3	1	0,3		
4	2			
5	3			

Indiquer si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses ou, éventuellement, si l'on ne peut pas répondre, puis justifier.

1. Si on recopie vers le bas la formule précédente jusqu'à la cellule B11, la formule qui apparaît dans la cellule B4 est :  $=B3*D\$2$ .  
2. La suite  $(u_n)$  est géométrique.  
3. Le cinquième terme de la suite  $(u_n)$  est 0,00243.

# Exercices

## Pour commencer

### Sens de variation d'une suite géométrique

→ Aide Cours 2B p. 38

#### Question de cours

**47** Soit  $(u_n)$  la suite géométrique de premier terme  $u_0 = 120$  et de raison  $q$ . Déterminer, en justifiant, le sens de variation de cette suite quand :

1.  $q = 1,05$ .
2.  $q = 0,8$ .

**48** Déterminer le sens de variation de la suite géométrique  $(u_n)$  définie pour tout entier naturel  $n$  par :

1.  $u_0 = 3,1$  et  $u_{n+1} = u_n \times 5$ .
2.  $u_0 = 2$  et  $\frac{u_{n+1}}{u_n} = 0,5$ .

### QCM

**49** Soit la suite  $(v_n)$  géométrique de premier terme  $v_1 = 10$  et de raison  $q = 0,7$ .

Indiquer dans chaque cas la bonne réponse.

1. La suite  $(v_n)$  peut modéliser :
  - a. Une hausse de 7 %.
  - b. Une hausse de 70 %.
  - c. Une baisse de 30 %.
2. La suite  $(v_n)$  est :
  - a. constante.
  - b. strictement croissante.
  - c. strictement décroissante.
3. L'expression de  $v_{n+1}$  en fonction de  $v_n$  est :
  - a.  $v_{n+1} = \frac{7}{10}v_n$
  - b.  $v_{n+1} = v_n + 0,7$
  - c.  $v_{n+1} = 10 \times 0,7 \times v_n$
4. Le 9<sup>e</sup> terme vaut, à  $10^{-3}$  près :
  - a. 0,576
  - b. 0,404
  - c. 0,282

Figure 3

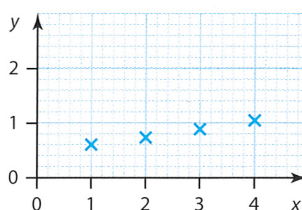
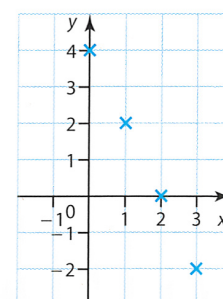
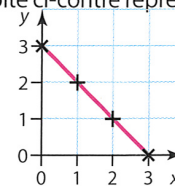


Figure 4



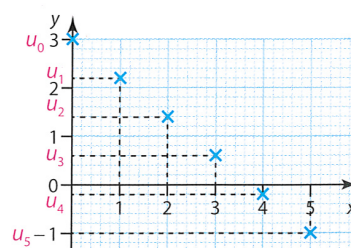
**51** Les points d'abscisse entière de la droite ci-contre représentent une suite  $(u_n)$ .

1. Pourquoi peut-on dire que  $(u_n)$  est arithmétique ?
2. Déterminer graphiquement son sens de variation, son terme initial  $u_0$  et sa raison.



**52** On donne la représentation graphique des cinq premiers termes d'une suite arithmétique  $(u_n)$ .

1. Donner la valeur des cinq premiers termes de la suite.
2. Déterminer la raison de la suite.
3. Donner le sens de variation de la suite.



### Représentations graphiques → Aide Cours 3 p. 40

#### Question de cours

**50** On a représenté ci-dessous les premiers termes de quatre suites :

- la suite  $(a_n)$ , géométrique de raison 0,8
- la suite  $(b_n)$ , géométrique de raison 1,2
- la suite  $(c_n)$ , arithmétique de raison 1,5
- la suite  $(d_n)$ , arithmétique de raison -2.

Associer à chaque suite sa représentation graphique.

Figure 1

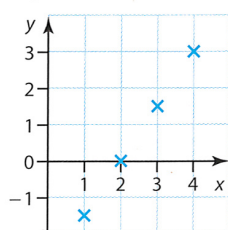
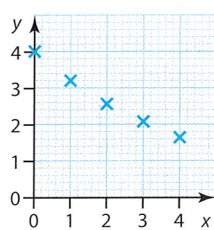


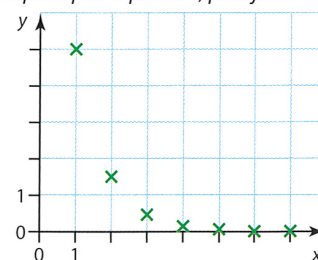
Figure 2



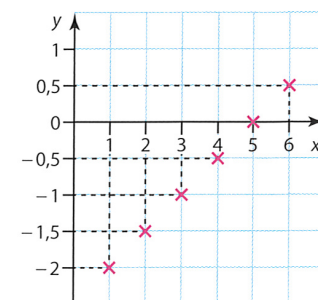
### Vrai ou faux

**53** Indiquer si les affirmations suivantes sont vraies, fausses ou, éventuellement, si l'on ne peut pas répondre, puis justifier.

1. La suite dont les 1<sup>ers</sup> termes sont représentés sur le graphique ci-contre est une suite arithmétique.




2. La suite arithmétique dont les 1<sup>ers</sup> termes sont représentés sur le graphique ci-contre a pour raison 0,5.





## Suites arithmétiques

- 54**  Une nouvelle salle d'escalade vient d'ouvrir. Le premier mois, 1 200 personnes ont pris un abonnement annuel. Chaque mois, on constate qu'il y a 35 adhérents de plus. On cherche dans combien de mois le nombre d'adhérents dépassera 2 000. On note  $u_n$  le nombre d'adhérents le  $n^{\text{ième}}$  mois.
- Combien vaut  $u_1$  ?
  - Calculer  $u_2$  et  $u_3$ .
  - Expliquer pourquoi  $(u_n)$  est une suite arithmétique.
  - Répondre à la question posée à l'aide de la calculatrice.

→ Voir **Exercices résolus 1 et 2** p. 37

- 55** Une commune dispose de la somme de 12 600 euros pour créer un sentier de 8 km permettant d'atteindre un refuge de montagne. Le devis d'une entreprise facture la création du 1<sup>er</sup> kilomètre à 1 000 euros puis le 2<sup>e</sup> à 1 200 euros, le 3<sup>e</sup> à 1 400 euros et ainsi de suite. On désigne par  $u_n$  le coût en euros du  $n^{\text{ième}}$  kilomètre créé ( $n \in \mathbb{N}^*$ ).
- Déterminer  $u_5$ .
  - Préciser la nature de la suite  $(u_n)$ .
  - On désigne par  $S_n$  le coût total en euros d'un sentier de  $n$  kilomètres (par exemple, le coût total en euros d'un sentier de 3 kilomètres est  $1\,000 + 1\,200 + 1\,400 = 3\,600$ ). Indiquer si le budget sera suffisant pour atteindre le refuge.

## **56** Lire un programme


On considère l'algorithme suivant dans lequel  $n$  désigne un entier naturel.

- Quelle valeur prend  $r$  en fin d'algorithme si on donne à  $n$  la valeur 8 ?
- Citer deux entiers qui donnent à la fin de l'algorithme la même valeur  $r$ .
- Que représente la valeur  $r$  obtenue à la fin de l'algorithme par rapport à  $n$  ?

```

r ← n
Tant que r ≥ 5
    r ← r - 5
Fin Tant que
    
```

## Suites géométriques

- 57**  Le tableau ci-dessous indique le nombre moyen de visites sur un site internet par jour.

Année	2016	2017	2018	2019
Nombre moyen journalier	3 532	3 716	3 909	4 113

- Calculer le taux d'évolution en pourcentage du nombre de visites entre 2016 et 2017 (arrondi au dixième).
  - Calculer de même le taux d'évolution annuel les années suivantes. Que constate-t-on ?

- Par la suite, on supposera que le taux de croissance annuel est de 5,2 %.


On note  $u_n$  le nombre moyen de visites par jour durant l'année  $(2016 + n)$ . Ainsi  $u_0 = 3\,532$ .

- Quelle est la nature de la suite  $(u_n)$  qui modélisera la situation ?
- Exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $u_n$ .
- En utilisant ce modèle, quelle fréquentation peut-on prévoir en 2020 ?
  - Au cours de quelle année dépassera-t-on le nombre moyen de 5 500 visites par jour ?

- 58** Zoé souhaite acheter une moto à 2 000 euros. Elle dispose au 1<sup>er</sup> janvier 2018 de 1 800 euros et ne souhaite pas emprunter. Elle décide donc de placer son argent à la banque à intérêts composés au taux annuel de 5 %. On note  $(u_n)$  la somme dont disposera Zoé au 1<sup>er</sup> janvier  $2018 + n$ .

- Calculer  $u_1$  et  $u_2$ .
- Montrer que la suite est géométrique et donner la raison.
- En quelle année pourra-t-elle acheter sa moto ?

→ Voir **Exercices résolus 3 et 4** p. 39


- 59**  Un service de scooters électriques en libre-service compte 16 000 abonnés en 2018, avec une flotte de 800 scooters. On prévoit que le nombre d'abonnés augmentera de 5 % par an et que le parc de scooters comportera 130 scooters supplémentaires chaque année. On utilise la feuille de calcul ci-dessous pour rendre compte de ces données. Les cellules sont au format « Nombre » et « 0 décimale ».

	A	B	C	D	E	F
1	Année	2018	2019	2020	2021	2022
	Nombre d'abonnements	16 000				
2	annuels					
3	Nombre de scooters	800				

- Préciser une formule qui, entrée en cellule C2, permet d'obtenir par recopie vers la droite le contenu des cellules de la plage C2:F2.
  - Déterminer le pourcentage global d'évolution du nombre d'abonnements entre 2018 et 2022.
  - Soit  $n$  un entier naturel. Le nombre d'abonnements annuels au 1<sup>er</sup> janvier de l'année  $2018 + n$  est modélisé par une suite  $(u_n)$ . Ainsi  $u_0 = 16\,000$ . Donner la nature de la suite et sa raison.
  - Soit  $n$  un entier naturel. On modélise le nombre de scooters au 1<sup>er</sup> janvier  $2018 + n$  par une suite  $(v_n)$ . Ainsi  $v_0 = 800$ . Donner la nature de la suite et sa raison.
  - On estime que pour satisfaire la demande, le nombre d'abonnements doit être supérieur à 13 fois le nombre de scooters. Cette condition sera-t-elle toujours respectée les années suivantes ?

# Exercices

## Pour s'entraîner

**60**  Voici deux programmes permettant de créer une table de multiplication *via* Python :

```
6 table7=[0]
7 for i in range(10):
8     suivant=table7[-1]+7
9     table7.append(suivant)

1 table7=[0]
2
3 for i in range(1,11):
4     table7.append(i*7)
```

1. En utilisant l'un ou l'autre des programmes, vérifier que nous avons bien la table de 7 de construite :

```
>>> table7
[0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63]
>>>
```

2. a. Que se passe-t-il si on note `table7[5]` ?
- b. Utilisez cette méthode pour calculer `7*9`.
3. a. À l'aide d'une liste plus complète et d'une table différente, lire dans la table des 37, le calcul `37*12`, etc.
- b. Y a-t-il d'autres nombres de cette forme dans la table des 37 ? (Nous limiterons la table à des valeurs plus petites que 3 700).

**61**  **Modifier un programme**

Soit la suite  $U$  de terme général  $U_n$  définie par  $U_0 = 0$  et, pour tout entier naturel  $n$ , par :  $U_{n+1} = U_n + 2(n+1)$ .

1. Chacune des trois propositions suivantes est-elle vraie ou fausse ? Justifier vos réponses.

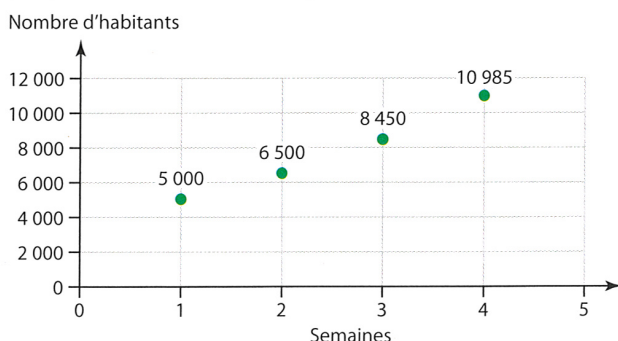
- Proposition 1 : « La suite  $U$  est arithmétique. »
- Proposition 2 : « Il existe au moins une valeur de  $n$  pour laquelle  $U_n = n^2 + 1$ . »
- Proposition 3 : « Pour toutes les valeurs de  $n$ , on a  $U_n = n^2 + 1$ . »

2. On considère l'algorithme suivant :

```
P ← 0
Pour K allant de 0 à N :
    P ← P + K
Afficher P
Fin Pour
```

- a. Faire fonctionner cet algorithme avec  $N = 3$ .
- b. Obtient-on à l'affichage les valeurs des quatre premiers termes de la suite  $U$  ?
- c. Modifier cet algorithme de manière à obtenir à l'affichage les valeurs des  $N$  premiers termes de la suite  $U$ .

**62** Une station balnéaire étudie l'évolution de sa population. Le graphique ci-dessous indique le nombre de résidents chaque semaine du mois de juin.



On suppose que la saison estivale débute la première semaine du mois de juin.

On note  $h_n$  le nombre de résidents la  $n^{\text{ième}}$  semaine de la saison estivale. Ainsi  $h_1 = 5\,000$ .

1. Montrer que  $h_1, h_2, h_3$  et  $h_4$  sont les quatre premiers termes d'une suite géométrique dont on donnera la raison.

On modélise la situation par cette suite géométrique.

2. Exprimer  $h_{n+1}$  en fonction de  $h_n$ .

3. Calculer le nombre de résidents que la station balnéaire peut prévoir la deuxième semaine de juillet.

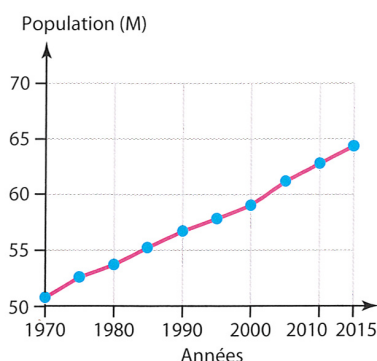
4. Calculer  $h_{11}$  et  $h_{12}$ .

→ Voir **Exercice résolu 6** p. 41

## Représentations graphiques et autres

**63** Le tableau ci-dessous donne les chiffres de la population française de 1970 à 2015 (France métropolitaine hors DROM).

Année	Population (milliers)
1970	50 772
1975	52 699
1980	53 880
1985	55 284
1990	56 709
1995	57 844
2000	59 049
2005	61 182
2010	62 765
2015	64 300



Ces données sont illustrées par le graphique ci-dessus.

1. D'après le graphique, la croissance vous semble-t-elle linéaire sur la période 1970-2015 ?

Sinon, quelle(s) année(s) faudrait-il « ignorer » pour que l'on puisse considérer la croissance comme linéaire ?

2. Dans cette question, on fera l'hypothèse que la croissance de population est linéaire sur la période 1970-2015.

a. Calculer l'accroissement annuel moyen sur cette période.

b. Quelle serait la population en 2018 si cette hypothèse de croissance linéaire se maintenait au-delà de 2015 ? Le modèle semble-t-il pertinent sachant que la population s'élève à 65 018 000 en 2018 ?

3. Dans cette question, on fait désormais l'hypothèse que le taux de croissance annuel est constant pendant 45 années à compter de l'année 1970. On a calculé qu'une valeur approchée à 0,001 % près de ce taux est alors égale à 0,526 %.

a. Comment peut-on qualifier ce type de croissance ?

b. Si ce taux de croissance se maintenait au-delà de l'an 2015, quelle serait la population en 2030 ? en 2050 ?



64

STMG ALGO PYTHON

Thomas décide de placer 1 000 euros à la banque sur un compte à intérêts composés à 3,5 %.

1. Calculer la somme disponible au bout de 1 an, de 2 ans et de 10 ans.

2. Thomas se demande quand son capital sera doublé.

Pour faire ce calcul, il utilise le programme ci-contre.

Donner une interprétation de la ligne 7 du programme.

3. À l'aide du programme, déterminer le nombre d'années pour doubler le capital.

4. Son banquier lui explique la règle des 70 % qui permet de calculer le nombre d'années permettant de doubler un capital à l'aide de la formule suivante :

$$\text{nombre d'années} \times \text{taux d'intérêt} = \frac{70}{100}$$

a. Cette formule donne-t-elle la même réponse que celle obtenue à la question 3. ?

b. Calculer le nombre d'années pour doubler ce capital pour un taux d'intérêt de 2 %.

5. Modifier le programme pour retrouver ce résultat.

```
1 from lycee import *
2
3 N=0
4 U=1000
5 Q=1.035
6
7 while U<2000:
8     N=N+1
9     U=U*Q
10    print('U(',N,',')=',U)
11
12 |
```

eq\_sec\_deg.py x module1 x

Console Python

```
...module lycee actif...
Unité d'angles : degrés
U( 1 ) = 1035.0
U( 2 ) = 1071.225
U( 3 ) = 1108.7178749999998
U( 4 ) = 1147.5230006249997
U( 5 ) = 1187.6863056468746
U( 6 ) = 1229.2553263445152
U( 7 ) = 1272.279262766573
U( 8 ) = 1316.809036963403
```

66

ST2D TABLEUR

La principale source de radioactivité naturelle à laquelle l'homme est exposé est un gaz radioactif appelé le radon. Il s'échappe des sous-sols volcaniques et granitiques ainsi que de certains matériaux de construction et stagne dans des endroits mal ventilés. La concentration de radon à l'intérieur des habitations s'exprime en Becquerel par mètre cube ( $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ ).

Au cours d'une expérience, on a relevé chaque jour, en fin de journée, la concentration de radon dans une zone très exposée. Le tableau ci-contre donne les relevés pendant une semaine.

1. La décroissance est-elle linéaire ? Justifier la réponse.

2. On admet que la décroissance est exponentielle. Déterminer le coefficient multiplicatif entre deux journées consécutives (entre le jour 1 et le 2, le jour 2 et le jour 3, le jour 3 et le jour 4, etc.). Arrondir à  $10^{-2}$  près chaque résultat. Que remarque-t-on ?

3. À partir du jour 7, on suppose que la décroissance se poursuit avec 0,84 comme valeur du coefficient multiplicatif.

a. Quelle serait la concentration de radon le jour 8 ? On arrondira le résultat à l'entier le plus proche.

b. On modélise cette décroissance par une suite  $(u_n)$ , où  $u_n$  représente la concentration en radon au jour  $n + 7$ . On a alors  $u_0 = 408$ . De quel type de suite s'agit-il ?

4. On utilise le tableur.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	n	0	1	2	3	4	5	6
2	$u_n$	408						

Quelle formule peut-on écrire dans la cellule C2 qui, par recopie vers la droite, permet de compléter la ligne 2 ?

5. L'OMS a émis un avis sur la nocivité de ce gaz dans les habitations : en dessous de  $100 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ , il est considéré comme sans danger. Déterminer le jour à partir duquel la concentration de radon sera inférieure à  $100 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ .



Jour	Radon ( $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ )
1	1 200
2	996
3	840
4	696
5	576
6	480
7	408

65

STL

On administre à un malade une dose de 4 mg d'un médicament.

On suppose que ce médicament se répartit uniformément dans le sang et que, chaque heure, le corps en élimine 25 %.

Pour tout entier  $n$ , on note  $w_n$  la masse en mg de médicament présente dans le sang au bout de  $n$  heures.

On a donc  $w_0 = 4$ .

1. Montrer que  $w_1 = 3$ . Interpréter ce résultat.

2. Calculer la masse en mg de médicament présente dans le sang au bout de 3 heures. On arrondira le résultat à 0,001 près.

3. Montrer que la suite  $(w_n)$  est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.

4. Quel est le sens de variation de cette suite ? Interpréter ce résultat.

5. En utilisant la calculatrice, déterminer à partir de combien de temps la quantité de médicament présent dans le sang sera inférieure à  $10^{-1}$  mg.

# Exercices

## Pour faire le point

Tests

S'entraîner  
en ligne

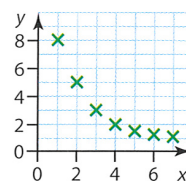


lienmini.fr/10333-09

## Vrai ou Faux

Indiquer si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses. Justifier.

	V	F
<b>67</b> La suite $(u_n)$ définie pour tout entier naturel $n$ par $u_n = 4n - 5$ est arithmétique et sa raison vaut $-5$ .		
<b>68</b> La suite $(u_n)$ définie pour tout entier naturel $n$ par $u_n = 4 \times 2^n$ est géométrique et sa raison vaut $2$ .		
<b>69</b> Pierre a un salaire mensuel net de $1\,500$ euros en 2019. Tous les ans, son salaire augmente de $2,2\%$ . Son salaire en 2021 sera donc de $1\,800$ euros.		
<b>70</b> On considère la suite $(u_n)$ définie par $u_0 = 1$ et, pour tout entier naturel $n$ par : $u_{n+1} = \frac{u_n}{2u_n + 1}$ . La suite $(u_n)$ est arithmétique.		
<b>71</b> On considère la suite $(v_n)$ définie pour tout entier naturel $n$ par $v_n = \frac{1}{u_n}$ ( $u_n$ étant la suite définie au <b>71</b> , $u_n \neq 0$ ). La suite $(v_n)$ est arithmétique.		
<b>72</b> Un capital de $1\,000$ euros est placé au taux annuel d'intérêts composés de $1,5\%$ . L'évolution annuelle de ce capital est modélisé par une suite $(u_n)$ . $(u_n)$ est arithmétique.		
<b>73</b> La suite dont les premiers termes sont représentés sur le graphique ci-contre est une suite géométrique.		



→ Vérifier les résultats p. 294

## QCM

Indiquer dans chaque cas la bonne réponse.

**74** La suite  $(u_n)$  est arithmétique, de premier terme  $u_1 = 10$  et de raison  $r = 4$ .

a.  $u_4 = 18$

b.  $u_4 = 20$

c.  $u_5 = 30$

d.  $u_5 = 26$

**75** La suite  $(u_n)$  est géométrique, de premier terme  $u_0 = 10$  et de raison  $q = 3$ . Alors :

a.  $u_4 = 22$

b.  $u_4 = 270$

c.  $u_4 = 810$

d.  $u_4 = 10 + 3 \times 4$

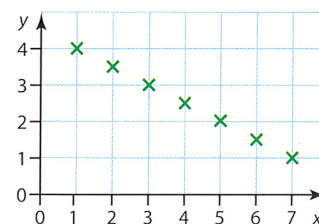
**76** Soit  $(u_n)$  la suite arithmétique de raison  $r$  dont les premiers termes sont représentés sur le graphique ci-contre.

a.  $r = 0,5$  et  $u_0 = 4,5$ .

b.  $r = -0,5$  et  $u_0 = 4,5$ .

c.  $r = -0,5$  et  $u_1 = 4$ .

d.  $r = 0,5$  et  $u_1 = 4$ .



**77** Une ville a décidé d'augmenter de  $10\%$  ses logements sociaux chaque année. En 2019, elle avait  $150$  logements sociaux. Pour tout entier naturel  $n$ , on note  $a_n$  le nombre de logements sociaux dans cette ville en  $2019 + n$ . On a donc  $a_0 = 150$ . Les valeurs ci-dessous sont arrondies à l'unité.

a.  $a_1 = 135$

b.  $a_3 = 180$

c.  $a_3 = 200$

d.  $a_5 = 750$

→ Vérifier les résultats p. 294



## Pour approfondir

## Exercices

### 78 In English



$(u_n)$  is the sequence defined for any integer  $n$  by:  $u_n = 1 - 2n$ .

1. Show that for any integer  $n$ ,  $u_{n+1} = -1 - 2n$ .
2. Calculate  $u_{n+1} - u_n$ .
3. What can you deduce for the sequence  $(u_n)$ ?
4. Investigate their monotonicity.

### 79 PYTHON COMPÉTENCE Calculer

Soit la suite géométrique  $(U_n)$  de raison 1,05 telle que  $U_0 = 200$ .

1. Calculer  $U_1$ ,  $U_2$  puis  $U_3$ .
2. Voici un programme écrit en langage Python permettant de trouver directement le terme voulu. Que représentent les lignes 3, 4 et 5 ?
3. Que représente la variable `maxi` visible dans la ligne 7 ?
4. Faire fonctionner ce programme pour calculer  $U_3$  et vérifier le résultat précédent.
5. Calculer  $U_{100}$ .
6. Comment modifier ce programme pour qu'il permette de calculer les termes d'une suite arithmétique de raison 17 et de premier terme  $U_0 = 130$  ?

```
1 from lycee import *
2
3 N=0
4 U=200
5 Q=1.05
6
7 maxi=demande('Calcul de U(n) pour n=?')
8
9 while N<maxi:
10     N=N+1
11     U=U*Q
12     print('U(',N,')=',U)
13
```

### 80 ALGO COMPÉTENCE Modéliser

Après une décision collective, les copropriétaires d'un immeuble votent la réalisation de travaux sur la façade du bâtiment.

1. Recopier et compléter la facture suivante, reçue par la copropriétaire Madame Martin, sachant que la valeur de la TVA sur ce type de travaux est de 10 %.

Prestations	Prix Hors taxe	Prix TVA incluse
- Travaux sur la façade	5 002 €	...
- Autres prestations	...	...
Total	...	Total : 9 152 €

2. Madame Martin dépose le 1<sup>er</sup> juin 2018 un capital de 5 000 euros, sur un compte rémunéré. À partir du 1<sup>er</sup> juillet 2018, elle verse sur son compte un montant égal à 2,5 % du capital du mois précédent. Ceci conduit à modéliser la valeur du capital  $n$  mois après le 1<sup>er</sup> juin 2018 par le terme  $v_n$  d'une suite géométrique.

- a. Déterminer le premier terme et la raison de la suite  $(v_n)$ .
- b. Exprimer  $v_{n+1}$  en fonction de  $v_n$ .
- c. On cherche à déterminer si le capital constitué le 1<sup>er</sup> juin 2020 sera suffisant pour payer à cette date la facture des travaux. Recopier et compléter l'algorithme ci-contre pour qu'il calcule le capital le 1<sup>er</sup> juin 2020 ; conclure.

```
U ← ...
Pour I allant de 1 à ...
    U ← ...
Fin Pour
```

### 81



### COMPÉTENCE Raisonner

La Fédération française des sociétés d'aviron compte 45 000 licenciés en 2018.



On considère que, d'une année sur l'autre, 85 % des licenciés renouvellent leur inscription et que 10 000 personnes s'y inscrivent pour la première fois. Un tableau représente cette situation.

	A	B	C
1	Année	Licenciés	Abandon
2	2018	45000	
3	2019	48250	6750
4	2020		
5	2021		
6	2022		
7	2023		
8	2024		

1. Vérifier par un calcul que le nombre d'abandons la première année est de 6 750. En déduire la formule à entrer en C2 pour obtenir par recopie toutes les valeurs de la colonne C.

2. Montrer que le nombre de licenciés en 2019 à la fédération sera de 48 250.

En déduire la formule à entrer en B3 pour obtenir par recopie toutes les valeurs de la colonne B.

3. À partir de quelle année, l'aviron aura-t-il presque 60 000 licenciés ?

4. Pour calculer le nombre de licenciés à la  $n^{\text{ième}}$  année, on décide d'utiliser le programme suivant saisi dans Python :

```
1 from lycee import *
2 maxi=demande('Année à calculer ?')
3 n=2015
4 U=45000
5 print(n,U)
6 while n<maxi:
7     n=n+1
8     U=U*0.85+10000
9     print(n,U)
```

En utilisant ce programme pour l'année 2019, vérifier les résultats précédents.

5. En déduire le nombre de licenciés en aviron en 2030.
6. Supposons que la Fédération française des sociétés d'aviron voit sa structure juridique changer si plus de 150 500 licenciés la composent. Modifier l'algorithme ci-dessus pour calculer en quelle année cette échéance est envisageable.





## Abeilles en voie de disparition

**CAPACITÉ** 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.

Maya décide d'acquérir une ruche composée de 50 000 abeilles et d'une reine. Malheureusement, la ruche subit des pertes dues à son environnement et 8 % des abeilles meurent chaque mois.

1. On note  $U_n$  le nombre d'abeilles. Calculer  $U_1$ ,  $U_2$  et  $U_3$ .
2. Une ruche produit du miel si au moins 10 000 abeilles l'habitent. En vous aidant des captures d'écran suivantes, trouver pendant combien de mois la ruche sera exploitable.

deg	SUITES
Suites	Graphique
Regler l'intervalle	
12	18383.32
13	16912.65
14	15559.64
15	14314.87
16	13169.68
17	12116.11
18	11146.82
19	10255.07
20	9434.666

deg	SUITES
Suites	Graphique
$u_{n+1}$	$u_n \cdot 0.92$
$u_0$	50000
	Ajouter une suite
	Tracer le graphique
	Afficher les valeurs



En salle informatique

[lienmini.fr/10333-10](http://lienmini.fr/10333-10)

Basile travaille dans la reconversion de ruches non exploitables. Il les achète dès qu'elles ont environ 7 000 abeilles et les laissent se régénérer dans des lieux sans pesticides. En moyenne, chaque mois, une ruche récupère 300 abeilles supplémentaires.

1. Combien d'abeilles seront présentes dans l'une de ses ruches après 6 mois de « tranquillité » ?
2. En utilisant le tableur, déterminer à partir de combien de mois une ruche peut à nouveau produire du miel.

## Intérêts simples ou intérêts composés

**CAPACITÉ** Calculer les termes d'un rang donné d'une suite, une somme finie de termes. Déterminer une liste de termes d'une suite et les représenter.

Leila reçoit 2 500 euros. Elle hésite à les placer soit à intérêts simples à 3 %, soit à intérêts composés à 2,8 %. Quel choix lui conseiller ?

Voici un extrait de la feuille de calcul représentant les premières années de ces placements :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Année	0	1	2	3	4	5	6	7
2	Int. composés	2500	2570,00	2641,96	2715,93	2791,98	2870,16	2950,52	3033,14
3	Int. simples	2500	2575	2650	2725	2800	2875	2950	3025

1. Quelle formule doit-on inscrire dans la cellule C2 (respectivement la cellule C3) pour obtenir, par recopie vers la droite, les autres valeurs de la ligne 2 (respectivement la ligne 3) ?
2. À partir de quelle année le placement à intérêts simples sera moins rentable que celui à intérêts composés ? Quel devrait être le choix de Leila ?



En salle informatique

[lienmini.fr/10333-11](http://lienmini.fr/10333-11)

On suppose maintenant que le placement à intérêts composés est à 2,5 % ; celui à intérêts simples ne change pas. À l'aide du tableur, reproduire et compléter le tableau ci-dessus avec le nouveau pourcentage (vous pouvez

également vous aider du programme disponible pour votre calculatrice).  
Quel devrait être dans ce cas-là le choix de Leila ?



**82** Dans une ville, on compare l'évolution de la fréquentation de deux lycées A et B. En 2015, le lycée A compte 910 élèves et le lycée B en compte 885. On fait l'hypothèse que, chaque année, l'effectif du lycée A augmente de 20 élèves tandis que celui du lycée B augmente de 3 %.

1. Justifier que le nombre d'élèves du lycée B pour l'année 2015 +  $n$  peut être modélisé par une suite géométrique  $(b_n)$  dont on précisera la raison et le premier terme  $b_0$ .



2. La capacité du lycée B est de 1 300 élèves. Le lycée B pourra-t-il accueillir tous les élèves prévus par le modèle en 2025 ?

3. La feuille de calcul ci-dessous présente les prévisions d'effectifs du lycée B pour les années à venir. Les résultats y sont arrondis à l'unité.

	A	B	C	D
1	Année	$n$	Lycée A	Lycée B
2	2015	0	910	885
3	2016	1		912
4	2017	2		939
5	2018	3		967
6	2019	4		996
7	2020	5		1026
8	2021	6		1057

a. Quelle formule peut-on écrire en C3 pour obtenir par recopie vers le bas les effectifs du lycée A ?

b. Compléter la colonne C avec les valeurs manquantes.

4. On considère l'algorithme ci-dessous, dans lequel  $N$  est un entier,  $A$  et  $B$  sont des nombres réels.

```

N ← 0
A ← 910
B ← 885
Tant que A ≥ B Faire
    N ← N + 1
    B ← 1,03 × B
    A ← A + 20
Fin Tant que
    
```

a. Quelle est la valeur de  $N$  à la fin de cet algorithme ?

b. Que représente cette valeur de  $N$  dans le contexte de l'énoncé ?

c. Programmer cet algorithme sur la calculatrice et vérifier le résultat du a.

**83** Le tableau ci-dessous est un extrait d'une feuille de calcul d'un tableau.

Il donne, entre 2006 et 2013, le montant des dépenses, en milliards d'euros, en France pour les soins médicaux de longue durée dans les établissements hospitaliers spécialisés.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2	Rang de l'année	1	2	3	4	5	6	7	8
3	Dépenses (Md€)	12,938	13,852	15,154	16,561	17,205	17,843	18,491	19,186
4	Evolution dépenses/année - 1		7,1%						

1. a. Justifier que le taux d'évolution, arrondi à 0,1 % du montant des dépenses, en milliards d'euros, en France pour les soins médicaux de longue durée dans les établissements hospitaliers spécialisés entre les années 2006 et 2007 est 7,1 %.

b. La ligne 4 est au format pourcentage.

Quelle formule saisie en cellule C4 permet d'obtenir, par recopie vers la droite, le contenu des cellules de la plage C4 : 14 ?

2. Déterminer le taux d'évolution global des dépenses en France pour les soins médicaux de longue durée dans les établissements hospitaliers spécialisés entre 2006 et 2013. On donnera le résultat sous forme de pourcentage arrondi au dixième.

3. Dans cette question, on modélise l'évolution des dépenses en France pour les soins médicaux de longue durée dans les établissements hospitaliers spécialisés de la manière suivante : on part d'un montant de 12,938 milliards d'euros en 2006 et on applique une augmentation annuelle de 5,8 % à partir de cette date.

On définit ainsi une suite  $(u_n)$  où  $u_n$  représente la valeur estimée, selon ce modèle, en milliards d'euros, du montant des dépenses en France pour les soins médicaux de longue durée dans les établissements hospitaliers spécialisés pour l'année  $(2005 + n)$ .

On a donc  $u_1 = 12,938$ .

a. Quelle est la nature de la suite  $(u_n)$  ? Donner la raison de cette suite.

b. Selon ce modèle, quel serait le montant des dépenses pour les soins médicaux de longue durée en France en 2017 ?

On arrondira le résultat au milliard d'euros.

c. Selon ce modèle, en quelle année pour la première fois, le montant annuel des dépenses en France pour les soins médicaux de longue durée dans les établissements hospitaliers spécialisés dépassera-t-il 25 milliards d'euros ?