ACTIVITÉ 1

1. Donner les quatre nombres suivants de la liste $\{0,1,1,2,3,5,8,13,\cdots,\cdots,\cdots,\cdots\}$.
2. On considère les suites définies de la manière suivante : on choisit un nombre entier u_0, chaque terme de la suite se construit ensuite en comptant le nombre d'apparitions des différents chiffres dans le terme précédent, les chiffres lus se classent ensuite dans l'ordre décroissant.
   a) La suite commence par le premier terme $u_0 = 0$, les termes suivants sont $u_1 = 10$, $u_2 = 1110$, $u_3 = 3110$, $u_4 = 132110$.
   Le nombre 132 110 se lit de la façon suivante : dans ce nombre, il y a un 3 un 2 trois 1 et un 0 par conséquent, le terme $u_5 = 13123110$.
   Calculer u_{11}.
   b) Donner les douze premiers termes de la suite qui commence par $u_0 = 40$.

ACTIVITÉ 2

Soit $a > 0$ un nombre réel. La suite (u_n) définie par $u_0 = a$ et pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = \dfrac{1}{2}\left(u_n + \dfrac{a}{u_n}\right)$ permet de déterminer une valeur approchée de la racine carrée du nombre réel positif a.

1. Valeur approchée de $\sqrt{2}$. Calculer les six premiers termes de la suite (u_n) avec $a = 2$.
2. L'algorithme suivant permet de calculer le nombre N de valeurs successives qu'il est nécessaire de calculer pour obtenir une valeur approchée de $\sqrt{A}$ avec une précision inférieure à 10^{-9} près.

```
U ← A
N ← 0
B ← √A
Tant que |U − B| ⩾ 10^(−9)
    U ← 1/2 × (U + U/A)
    N ← N + 1
Fin Tant que
```

Programmer cet algorithme sur la calculatrice pour déterminer le nombre de valeurs successives qu'il est nécessaire de calculer pour obtenir une valeur approchée à 10^{-9} près de $\sqrt{3}$; $\sqrt{25}$; $\sqrt{1000}$; $\sqrt{0{,}5}$; $\sqrt{0{,}001}$.

ACTIVITÉ 3

Soit $k > 0$ un entier naturel. On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = k$ et pour tout entier naturel n,

$$u_{n+1} = \begin{cases} \dfrac{u_n}{2} & \text{si } u_n \text{ est pair} \\[2ex] \dfrac{3u_n+1}{2} & \text{si } u_n \text{ est impair} \end{cases}$$

1. Calculer les différents termes de la suite avec $k = 3$, $k = 7$, $k = 18$ et $k = 21$
2. À l'aide de l'algorithme suivant déterminer le plus petit indice n tel que $u_n = 1$ si $k = 27$.

```
U ← 27
N ← 0
Tant que U > 1
    Si U pair
        Alors U ← U/2
        Sinon U ← (3U + 1)/2
    Fin si
    N ← N + 1
Fin Tant que
```

I SUITES PREMIÈRES DÉFINITIONS

1 DÉFINITION

Une suite réelle u est une fonction de l'ensemble des entiers naturels $\mathbb{N}$ (ou d'une partie de $\mathbb{N}$) dans $\mathbb{R}$.
On note $u = (u_n)_{n\in\mathbb{N}}$; u_n est le terme d'indice n de la suite.

Dans la notation d'une suite, on peut préciser le rang à partir duquel la suite est définie.

— Si la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est définie pour tout entier naturel n on la note $(u_n)_{n\geqslant 0}$ ou plus simplement (u_n).
— Si la suite est définie à partir d'un certain rang k on la note $(u_n)_{n\geqslant k}$ le premier terme de la suite est u_k.

2 MODES DE GÉNÉRATION D'UNE SUITE

Une suite peut être définie :

— de façon explicite en exprimant le terme général u_n en fonction de n à l'aide d'une formule.
On peut calculer n'importe quel terme de la suite à partir de son indice n. Par exemple :

$$\text{Pour tout entier naturel } n,\ u_n = \frac{n+(-1)^n}{n+1} \text{ définit la suite } (u_n) = \left\{1,0,1,\frac{1}{2},1,\frac{2}{3},1,\frac{3}{4},\cdots\right\}.$$

Le terme u_{24} est $u_{24} = \dfrac{24+(-1)^{24}}{24+1} = 1$

— par une formule de récurrence en exprimant un terme en fonction des termes qui le précèdent, et en donnant le(s) premier(s) terme(s).
Dans ce cas pour calculer le terme de rang n, il est nécessaire de calculer tous les termes qui le précèdent.
Par exemple :

$$\begin{cases} u_0 = \dfrac{1}{2} \\ \text{Pour tout entier } n,\ u_{n+1} = 3-2u_n \end{cases} \quad \text{définit la suite } (u_n) = \left\{\frac{1}{2},2,-1,5,-7,\cdots\right\}.$$

— par tout autre moyen, procédé aléatoire, algorithme etc. Par exemple, la suite des décimales de π.

3 REPRÉSENTATION GRAPHIQUE

Dans le plan muni d'un repère $\left(O;\vec{\imath},\vec{\jmath}\right)$, la représentation graphique d'une suite (u_n) est le nuage de points $M\,(n;u_n)$

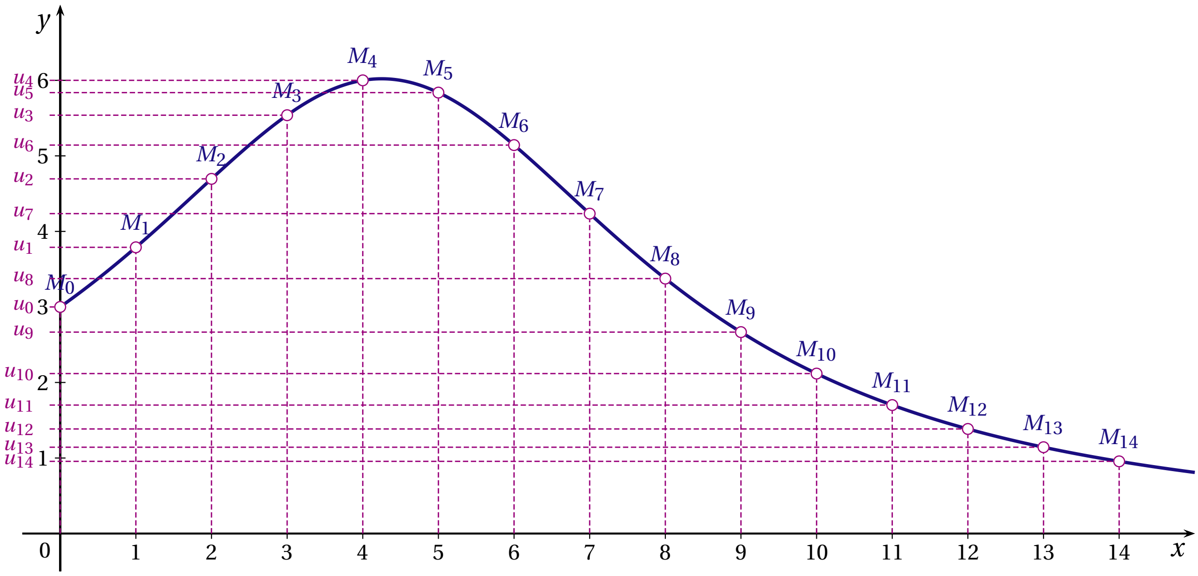
CAS D'UNE SUITE DÉFINIE DE FAÇON EXPLICITE

EXEMPLE

Soit (u_n) la suite définie pour tout entier naturel n par $u_n = \dfrac{108}{n^2-8{,}5n+36}$.
Calculons les premiers termes de la suite :

n	0	1	2	3	4	5	6	7	$\cdots$
u_n	3	$\frac{72}{19}$	$\frac{108}{23}$	$\frac{72}{13}$	6	$\frac{216}{37}$	$\frac{36}{7}$	$\frac{72}{17}$	$\cdots$

La représentation graphique de la suite (u_n) est l'ensemble des points $M_0\,(0;3)$, $M_1\left(1;\dfrac{72}{19}\right)$, $M_2\left(2;\dfrac{108}{23}\right)$ etc.
Graphiquement, les termes de la suite (u_n) sont les ordonnées des points d'abscisses entières de la courbe représentative de la fonction f définie sur $[0;+\infty[$ par $f(x) = \dfrac{108}{x^2-8{,}5x+36}$.

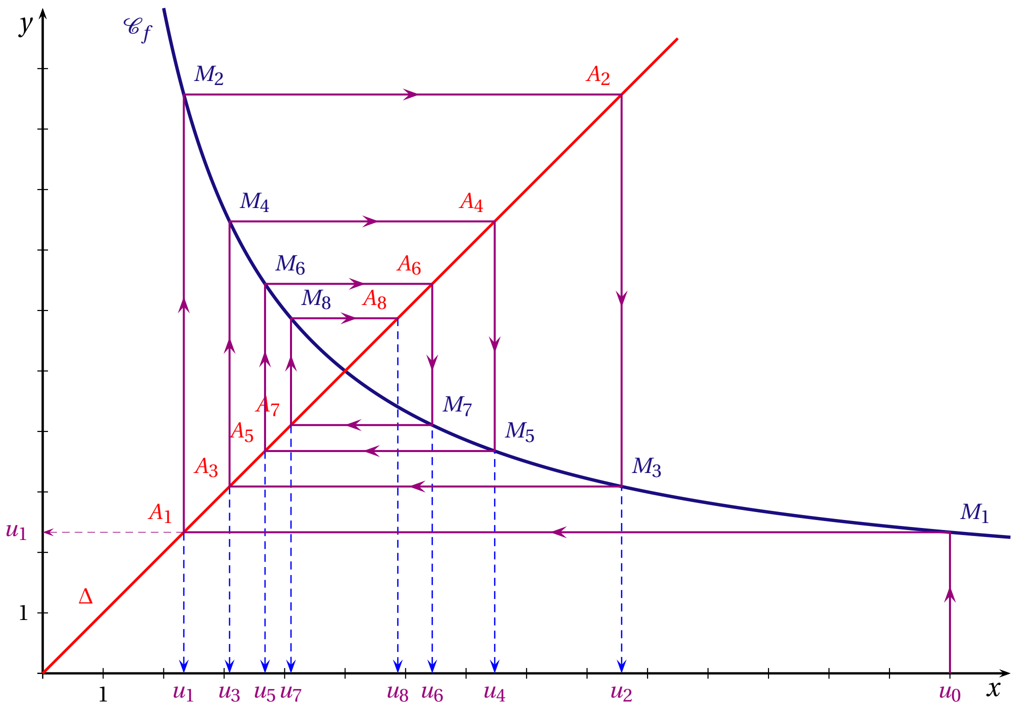


CAS D'UNE SUITE DÉFINIE PAR UNE RELATION DE RÉCURRENCE

Dans le cas d'une suite définie par une formule de récurrence sous la forme $u_{n+1} = f(u_n)$ pour u_0 donné, on représente les premiers termes de la suite sur l'axe des abscisses en utilisant la courbe représentative de la fonction f définissant la relation de récurrence et la droite d'équation $y = x$.

EXEMPLE

Soit (u_n) la suite définie par $u_0 = 15$ et pour tout entier naturel n par $u_{n+1} = 1 + \dfrac{20}{u_n}$.
Dans le plan muni d'un repère orthogonal, on trace la droite Δ d'équation $y = x$ et la courbe $\mathscr{C}_f$ représentative de la fonction f définie pour tout réel $x \neq 0$ par $f(x) = 1 + \dfrac{20}{x}$



On place le terme initial u_0 sur l'axe des abscisses.
Comme $u_1 = 1 + \dfrac{20}{u_0}$, alors $u_1 = f(u_0)$. Ainsi, u_1 est l'ordonnée du point M_1 de la courbe $\mathscr{C}_f$ d'abscisse u_0.
On reporte la valeur de u_1 sur l'axe des abscisses à l'aide de la droite Δ.
Le point A_1 de la droite Δ, de même ordonnée que le point M_1, a pour coordonnées $A_1(u_1; u_1)$.
On réitère le même procédé pour obtenir u_2 à partir de u_1 et successivement les termes suivants de la suite.

4 SENS DE VARIATION D'UNE SUITE

Soit (u_n) une suite réelle.

1. Dire que la suite (u_n) est décroissante signifie que pour tout entier naturel n, $u_{n+1} \leqslant u_n$.
2. Dire que la suite (u_n) est croissante signifie que pour tout entier naturel n, $u_{n+1} \geqslant u_n$.
3. Dire que la suite (u_n) est *constante* (ou *stationnaire*) signifie que pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = u_n$.

REMARQUES

— Dire que la suite (u_n) est *monotone* signifie que la suite est croissante ou décroissante.

— Comme pour les fonctions, lorsqu'on remplace les inégalités larges par des inégalités strictes, on parle de suite strictement décroissante, strictement croissante, strictement monotone.

ÉTUDE DE LA MONOTONIE D'UNE SUITE

Pour étudier le sens de variation d'une suite (u_n) on peut en général :

— Comparer u_{n+1} et u_n en étudiant le signe de la différence $u_{n+1} - u_n$.

— Lorsque tous les termes de la suite (u_n) sont strictement positifs, comparer $\dfrac{u_{n+1}}{u_n}$ et 1.

$$\text{Si } u_n > 0 \text{ et } u_{n+1} > 0 \text{ alors : } \frac{u_{n+1}}{u_n} > 1 \iff u_{n+1} - u_n > 0$$

— Lorsque la suite (u_n) est définie explicitement en fonction de n par une expression de la forme $u_n = f(n)$ alors, $u_{n+1} - u_n = f(n+1) - f(n)$.
Par conséquent, si la fonction f est monotone sur l'intervalle $[0;+\infty[$ alors la suite (u_n) a le même sens de variation que la fonction f.

EXEMPLES

1. La suite (u_n) est définie par $u_0 = 1$ et, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = {u_n}^2 + u_n + 1$.
   Nous avons $u_{n+1} - u_n = {u_n}^2 + 1$ donc $u_{n+1} - u_n > 0$. La suite (u_n) est strictement croissante.
2. La suite (u_n) est définie pour tout entier naturel n par $u_n = \dfrac{2^n}{n+1}$.
   La suite (u_n) est à termes strictement positifs et pour tout entier naturel n,
   $$\frac{u_{n+1}}{u_n} = \frac{2^{n+1}}{n+2} \times \frac{n+1}{2^n} = \frac{2 \times (n+1)}{n+2} = \frac{2n+2}{n+2} = 1 + \frac{n}{n+2}$$
   Ainsi, la suite (u_n) est à termes strictement positifs et pour tout entier naturel n, $\dfrac{u_{n+1}}{u_n} \geqslant 1$ donc la suite (u_n) est croissante.
3. La suite (u_n) définie pour tout entier naturel n par $u_n = \dfrac{1}{n^2+n+1}$.
   $u_n = f(n)$ où f est la fonction définie sur l'intervalle $[0;+\infty[$ par $f(x) = \dfrac{1}{x^2+x+1}$.
   La dérivée de la fonction f est la fonction f' définie par $f'(x) = \dfrac{-2x+1}{\left(x^2+x+1\right)^2}$.
   Pour tout réel $x \geqslant 0$ on a $f'(x) < 0$, donc la fonction f est strictement décroissante sur l'intervalle $[0;+\infty[$.
   On en déduit que la suite (u_n) est strictement décroissante.

II SUITES ARITHMÉTIQUES

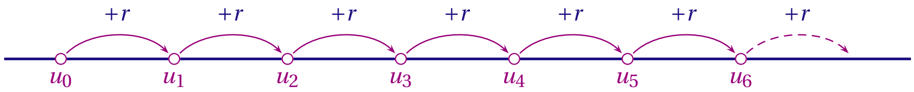
1 DÉFINITION

Une suite (u_n) est arithmétique s'il existe un nombre réel r tel que pour tout entier naturel n,

$$u_{n+1} = u_n + r$$

Le réel r est appelé la raison de la suite arithmétique.

La raison d'une suite arithmétique est un réel indépendant de n.



Une suite est arithmétique quand on passe d'un terme au suivant en ajoutant toujours le même nombre r.

EXEMPLES

- La suite des nombres entiers naturels est une suite arithmétique de premier terme 0 est de raison 1.
- La suite des nombres pairs est une suite arithmétique de premier terme 0 est de raison 2.
- La suite (u_n) définie pour tout entier naturel n par $u_n = 3n - 2$ est une suite arithmétique de raison 3. En effet,

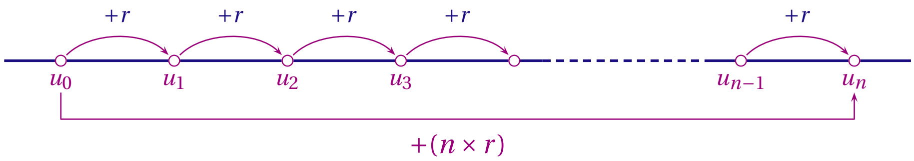
$$u_{n+1} = 3 \times (n+1) - 2 = 3n + 3 - 2 = u_n + 3$$

2 RELATIONS ENTRE LES TERMES

FORMULE EXPLICITE

Le terme général d'une suite arithmétique (u_n) de raison r et de premier terme u_0 est $u_n = u_0 + nr$.

ILLUSTRATION



(u_n) est une suite arithmétique de raison r et de premier terme u_0 :

$$\begin{aligned} u_1 &= u_0 + r \\ u_2 &= u_1 + r = (u_0 + r) + r = u_0 + 2r \\ u_3 &= u_2 + r = (u_0 + 2r) + r = u_0 + 3r \end{aligned}$$

On admet que cette propriété s'étend de proche en proche à tout entier n :

$$u_n = u_{n-1} + r = (u_0 + (n-1)r) + r = u_0 + nr$$

PROPRIÉTÉ

Si (u_n) une suite arithmétique de raison r alors pour tous entiers naturels n et p,

$$u_n = u_p + (n-p)r$$

✳ DÉMONSTRATION

(u_n) est une suite arithmétique de raison r alors pour tous entiers naturels n et p,

$$u_n - u_p = (u_0 + nr) - \left(u_0 + pr\right) = (n-p)r$$

REMARQUE

Si (u_n) une suite arithmétique de raison r alors pour tous entiers naturels n et k, $u_{n+k} = u_n + kr$.
Il suffit de connaître la raison et un terme quelconque d'une suite arithmétique pour pouvoir déterminer tous les termes de la suite.

3 VARIATIONS

Le sens de variation d'une suite arithmétique ne dépend que de sa raison.

Soit (u_n) une suite arithmétique de raison r.
— La suite (u_n) est constante si, et seulement si, $r = 0$.
— La suite (u_n) est strictement croissante si, et seulement si, $r > 0$.
— La suite (u_n) est strictement décroissante si, et seulement si, $r < 0$.

DÉMONSTRATION

(u_n) est une suite arithmétique de raison r donc pour tout entier naturel n, $u_{n+1} - u_n = r$
— (u_n) est constante si, et seulement si, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} - u_n = 0 \iff r = 0$.
— (u_n) est strictement croissante si, et seulement si, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} - u_n > 0 \iff r > 0$.
— (u_n) est strictement décroissante si, et seulement si, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} - u_n < 0 \iff r < 0$.

4 SOMME DE TERMES CONSÉCUTIFS

CAS PARTICULIER

Pour tout entier naturel n on a :

$$1 + 2 + \cdots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

DÉMONSTRATION

On peut écrire la somme S des n premiers entiers naturels non nuls de deux manières :

$$S = 1 + 2 + \cdots + (n-1) + n$$
$$S = n + (n-1) + \cdots + 2 + 1$$

Par addition des deux lignes on obtient :

$$2S = \underbrace{(n+1) + (n+1) + \cdots + (n+1) + (n+1)}_{n \text{ termes}} = n(n+1)$$

CAS GÉNÉRAL

Soit (u_n) une suite arithmétique de premier terme u_0,

$$u_0 + u_1 + \cdots + u_n = (n+1) \times \frac{u_0 + u_n}{2}$$

La somme de termes consécutifs d'une suite arithmétique est égale à :

$$\text{nombre de termes} \times \frac{\text{premier terme} + \text{dernier terme}}{2}$$

PREUVE

Soit (u_n) une suite arithmétique de premier terme u_0 et de raison r.

$$\begin{aligned}S &= u_0+u_1+u_2+\cdots+u_n\\ &= u_0+(u_0+r)+(u_0+2r)+\cdots+(u_0+nr)\\ &= (n+1)u_0+(1+2+\cdots+n)\times r\\ &= (n+1)u_0+\frac{n(n+1)}{2}\times r\\ &= (n+1)\left(\frac{2u_0+nr}{2}\right)\\ &= (n+1)\left(\frac{u_0+u_n}{2}\right)\end{aligned}$$

III Suites géométriques

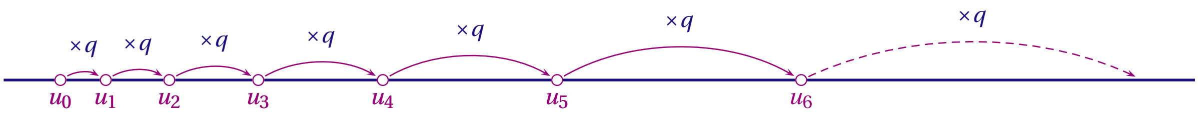
1 Définition

Dire qu'une suite (u_n) est géométrique signifie qu'il existe un nombre réel q non nul tel que, pour tout entier n,

$$u_{n+1}=q\times u_n$$

Le réel q est appelé la raison de la suite géométrique.

La raison d'une suite géométrique est un réel indépendant de n.



Une suite est géométrique quand on passe d'un terme au suivant en multipliant toujours par le même nombre q.

EXEMPLE

La suite (u_n) définie pour tout entier n par $u_n=-2\times3^n$ est une suite géométrique de premier terme $u_0=-2$ et de raison 3.
En effet, $u_{n+1}=-2\times3^{n+1}=-2\times3^n\times3=3\times u_n$.

Évolution en pourcentage

— Augmenter une grandeur de $t\%$ équivaut à multiplier sa valeur par $1+\dfrac{t}{100}$.

— Diminuer une grandeur de $t\%$ équivaut à multiplier sa valeur par $1-\dfrac{t}{100}$.

Chaque fois qu'on est confronté à une situation d'évolutions successives d'une grandeur de $t\%$, on peut définir une suite géométrique de raison $1+\dfrac{t}{100}$ (augmentation) ou $1-\dfrac{t}{100}$ (diminution)

EXEMPLES

1. Un capital de 2 000 € est placé au taux d'intérêt composé de 1 % par an.
   On note C_n le capital disponible au bout de n années alors :

$$C_{n+1}=C_n\times\left(1+\frac{1}{100}\right)=1{,}01\times C_n$$

   Ainsi, la suite (C_n) est une suite géométrique de premier terme $C_0=2000$ et de raison $q=1{,}01$.

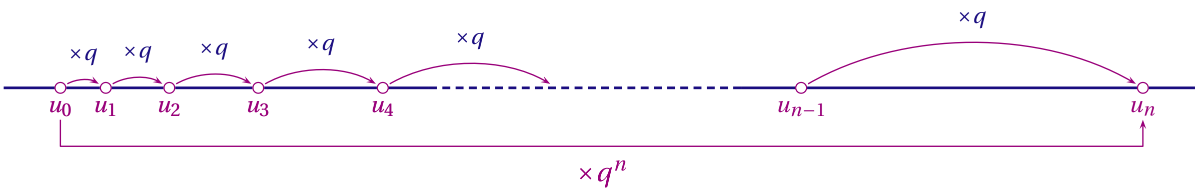
2. Pour lutter contre la pollution, un groupe industriel décide de réduire progressivement sa quantité de rejets de 4% par an. En 2016, la quantité de rejets était de 50 000 tonnes.
   On note r_n la quantité de rejets l'année $2016+n$ d'où :
   $$r_{n+1} = r_n \times \left(1 - \frac{4}{100}\right) = 0{,}96 \times r_n$$
   Ainsi, la suite (r_n) est une suite géométrique de premier terme $r_0 = 50000$ et de raison 0,96.

2 RELATIONS ENTRE LES TERMES

EXPRESSION EXPLICITE

Le terme général d'une suite géométrique (u_n) de raison q et de premier terme u_0 est $u_n = u_0 \times q^n$.

ILLUSTRATION



(u_n) est une suite géométrique de raison q et de premier terme u_0 :

$$\begin{aligned} u_1 &= u_0 \times q \\ u_2 &= u_1 \times q = (u_0 \times q) \times q = u_0 \times q^2 \\ u_3 &= u_2 \times q = (u_0 + \times q^2) \times q = u_0 \times q^3 \end{aligned}$$

On admet que cette propriété s'étend de proche en proche à tout entier n :

$$u_n = u_{n-1} \times q = (u_0 \times q^{n-1}) \times q = u_0 \times q^n$$

Réciproquement, si la suite (u_n) est définie pour tout entier n par $u_n = a \times q^n$ où a et q sont des réels, alors pour tout entier n,
$$u_{n+1} = a \times q^{n+1} = a \times q^n \times q = u_n \times q$$

EXEMPLE

L'objectif du groupe industriel de l'exemple précédent, est de réduire progressivement la quantité de rejets pour atteindre une quantité inférieure ou égale à 30 000 tonnes (soit une réduction de 40%). Cet objectif sera-t-il atteint au bout de 10 ans?
Au bout de 10 ans, la quantité de rejets est de :

$$r_{10} = 50000 \times 0{,}96^{10} \approx 33242$$

Avec un réduction de 4 % par an, en 2026 l'objectif du groupe industriel ne sera pas atteint.

PROPRIÉTÉ

Si (u_n) une suite géométrique de raison q alors pour tout entier n et pour tout entier p,

$$u_n = u_p \times q^{n-p}$$

✼ DÉMONSTRATION

Soit (u_n) une suite arithmétique de raison q et de premier terme u_0 alors pour tous entiers naturels n et p,

$$u_n = u_0 \times q^n = u_0 \times q^p \times q^{n-p} = u_p \times q^{n-p}$$

REMARQUE

Cette relation est utile lorsqu'une suite géométrique est définie à partir d'un certain rang ou lorsque l'on cherche la raison d'une suite géométrique dont on connaît deux termes.

EXEMPLE

(u_n) est une suite géométrique telle que $u_6 = 2$ et $u_9 = \dfrac{1}{4}$.
Pour déterminer la raison q de la suite (u_n) on utilise la relation :

$$u_9 = u_6 \times q^{9-6}$$

Soit q solution de l'équation

$$\frac{1}{4} = 2 \times q^3 \iff q^3 = \frac{1}{8} \iff q = \frac{1}{2}$$

Ainsi, (u_n) est une suite géométrique de raison $q = \dfrac{1}{2}$.

3 Monotonie

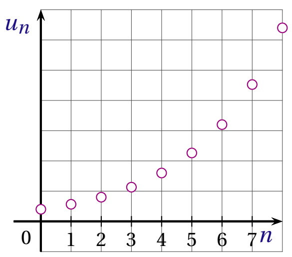
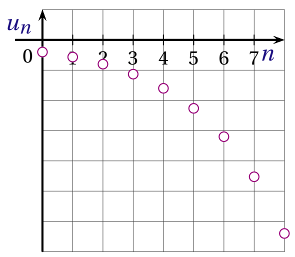
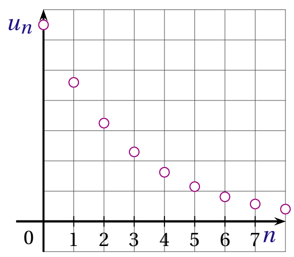
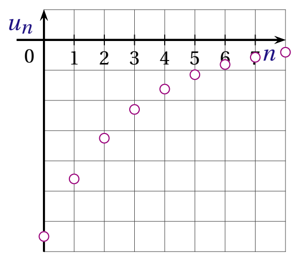
Soit (u_n) une suite géométrique de raison q et de premier terme u_0 donc :

$$\begin{aligned} u_{n+1} - u_n &= u_0 \times q^{n+1} - u_0 \times q^n \\ &= u_0 \times q^n \times (q-1) \end{aligned}$$

La monotonie de la suite dépend du signe de u_0, q^n et $(q-1)$

— Si $q < 0$ alors q^n est positif pour n pair, négatif pour n impair donc la suite n'est pas monotone.

— Si $q > 0$ alors la suite est monotone, croissante ou décroissante selon le signe du produit $u_0 \times (q-1)$.

<table>
<tr><th colspan="2">Si $q > 1$</th><th colspan="2">Si $0 < q < 1$</th></tr>
<tr><td>Si $u_0 > 0$, alors la suite (u_n) est croissante</td><td>Si $u_0 < 0$, alors la suite (u_n) est décroissante</td><td>Si $u_0 > 0$, alors la suite (u_n) est décroissante</td><td>Si $u_0 < 0$, alors la suite (u_n) est croissante</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td><td>
</td><td>
</td></tr>
</table>

Nous pouvons en déduire les deux théorèmes suivants

THÉORÈME 1

Soit q un réel non nul.

— Si $q < 0$ alors la suite (q^n) n'est pas monotone.

— Si $q > 1$ alors la suite (q^n) est strictement croissante.

— Si $0 < q < 1$ alors la suite (q^n) est strictement décroissante.

— Si $q = 1$ alors la suite (q^n) est constante.

THÉORÈME 2

Soit (u_n) une suite géométrique de raison q non nulle et de premier terme u_0 non nul

— Si $q<0$ alors la suite (u_n) n'est pas monotone.

— Si $q>0$ et $u_0>0$ alors la suite (u_n) a le même sens de variation que la suite $\left(q^n\right)$.

— Si $q>0$ et $u_0<0$ alors la suite (u_n) a le sens de variation contraire de celui de la suite $\left(q^n\right)$.

RECHERCHE D'UN SEUIL À L'AIDE D'UN ALGORITHME

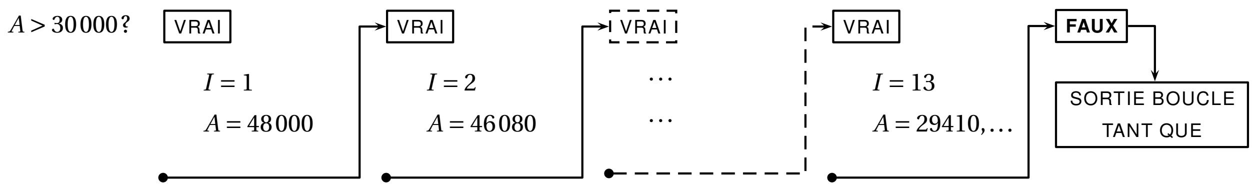
EXEMPLE 1

Soit (r_n) la suite géométrique de raison $q=0{,}96$ et de premier terme $r_0=50\,000$
Comme $r_0>0$ et $0<0{,}96<1$ on en déduit, que la suite (r_n) est décroissante.
L'algorithme suivant permet d'obtenir le seuil à partir duquel le terme général de la suite est inférieur à 30 000.
C'est à dire déterminer le plus petit entier I tel que pour tout entier $n \geqslant I$, $50\,000\times 0{,}96^n<30\,000$

$A \leftarrow 50\,000$
$I \leftarrow 0$
Tant que $A \geqslant 30\,000$
  $I \leftarrow I+1$
  $A \leftarrow 0{,}96\times A$
Fin Tant que

PROGRAMME	
TEXAS	CASIO
PROGRAM : SEUIL	===== SEUIL =====
: 50000 → A	50000 → A ↲
: 0 → I	0 → I ↲
: While A ≥ 30000	While A ≥ 30000 ↲
: I + 1 → I	I + 1 → I ↲
: 0.96*A → A	0.96*A → A ↲
: End	WhileEnd ↲
: Disp I	I

Initialisation des variables A et I : $A=50\,000$ et $I=0$.
Traitement : Tant que la condition $A \geqslant 30\,000$ est vraie, on effectue la suite d'instructions situées à l'intérieur de la boucle "TANT QUE" et "FIN TANT QUE"



Sortie :
La calculatrice affiche 13. Donc pour tout entier $n \geqslant 13$, $50000\times 0{,}96^n \leqslant 30000$.

EXEMPLE 2

Soit (u_n) la suite géométrique de raison 1,015 et de premier terme $u_0=2\,000$
$1{,}015>1$ et $u_0>0$ donc la suite (u_n) est croissante.
L'algorithme suivant permet d'obtenir le seuil à partir duquel le terme général de la suite est supérieur ou égal à 3 000.
C'est à dire déterminer le plus petit entier N tel que pour tout entier $n \geqslant N$, $2\,000\times 1{,}015^n \geqslant 3\,000$

$A \leftarrow 2\,000$
$N \leftarrow 0$
Tant que $A<3\,000$
  $A \leftarrow 1{,}015\times A$
  $N \leftarrow N+1$
Fin Tant que

La valeur de la variable N obtenue à la fin de l'exécution de cet algorithme est 28.
Donc pour tout entier $n \geqslant 28$, $u_n \geqslant 3\,000$. Soit pour tout entier $n \geqslant 28$, $2000\times 1{,}015^n \geqslant 3\,000$.

4 Somme de termes consécutifs

SOMME DES PUISSANCES SUCCESSIVES

Soit $q \neq 1$ un réel et n un entier naturel. La somme $1+q+q^2+\cdots+q^n=\dfrac{1-q^{n+1}}{1-q}$.

DÉMONSTRATION

On pose $S=1+q+q^2+\cdots+q^n$, d'où $qS=q+q^2+q^3+\cdots+q^{n+1}$

$S-qS=1-q^{n+1}$ soit $(1-q)S=1-q^{n+1}$. Comme $q\neq 1$, on en déduit que $S=\dfrac{1-q^{n+1}}{1-q}$.

REMARQUE

Si $q=1$, $S=1+1+1+\cdots+1$. S est la somme de $n+1$ termes égaux à 1 d'où $S=n+1$.

SOMME DE TERMES CONSÉCUTIFS D'UNE SUITE GÉOMÉTRIQUE

Soit (u_n) une suite géométrique de raison $q\neq 1$ et de premier terme u_0 alors pour tout entier n,

$$u_0+u_1+u_2+\cdots+u_n=\sum_{i=0}^{n}u_i=u_0\times\frac{1-q^{n+1}}{1-q}$$

Cette formule peut se retenir de la façon suivante :

La somme S de termes consécutifs d'une suite géométrique de raison $q\neq 1$ est :

$$S=\text{premier terme }\times\frac{1-q^{\text{nombre de termes}}}{1-q}$$

DÉMONSTRATION

(u_n) est une suite géométrique de raison $q\neq 1$ et de premier terme u_0 donc

$$\begin{aligned}u_0+u_1+u_2+\cdots+u_n&=u_0+u_0\times q+u_0\times q^2+\cdots u_0\times q^n\\&=u_0\times\left(1+q+q^2+\cdots+q^n\right)\\&=u_0\times\frac{1-q^{n+1}}{1-q}\end{aligned}$$

EXERCICE 1

1. Exprimer par une formule de récurrence la suite (u_n) définie par le procédé suivant :
   « Le terme initial est 4, un terme est égal à la somme du double du précédent et de 5 »
2. La suite (v_n) de terme initial 2, est définie par le procédé suivant :
   « Un terme est égal à l'inverse du précédent, augmenté de 1 ».
   Exprimer cette suite par une formule de récurrence.

EXERCICE 2

On considère la suite (u_n) telle que : pour tout entier n, $u_n = \dfrac{3n+4}{n+1}$.

1. Calculer u_0, u_1, u_2 et u_3.
2. Exprimer en fonction de n : u_{n-1} ; $u_n - 1$, u_{n+2} ; $u_n + 2$; u_{2n-1} ; $2u_n - 1$; $u_{2n} - 1$.
3. Exprimer en fonction de n le terme de rang $n+1$.

EXERCICE 3

Soient (u_n) et (v_n) les suites définies pour tout entier n par :

$$u_n = \frac{n^4}{60} - \frac{n^3}{10} + \frac{11n^2}{60} + \frac{19n}{10} - 3 \quad \text{et} \quad v_n = \frac{18n-28}{3n^2+12} + \frac{n^2}{3} - \frac{2}{3}$$

1. Calculer les cinq premiers termes des suites (u_n) et (v_n)
2. Les deux suites (u_n) et (v_n) sont-elles égales ?

EXERCICE 4

1. Soit (u_n) la suite définie pour tout entier naturel n par $u_n = 16 \times 0{,}5^n - 1$.
   Calculer u_4 et u_6.
2. (v_n) est la suite définie par $v_0 = 60$ et pour tout entier naturel n, $v_{n+1} = \dfrac{v_n}{3} - \dfrac{1}{2}$.
   Calculer v_4 et v_8.

EXERCICE 5

Soient (u_n) la suite définie par $u_0 = 200$ et pour tout entier n, $u_{n+1} = 0{,}8u_n + 15$

1. Calculer les cinq premiers termes de la suite (u_n).
2. On considère la suite (v_n) définie pour tout entier n par $v_n = 125 \times 0{,}8^n + 75$.
   Les deux suites (u_n) et (v_n) sont-elles égales ?

EXERCICE 6

Étudier le sens de variation des suites suivantes en comparant u_{n+1} et u_n

1. (u_n) est la suite définie pour tout entier n par $u_n = 1 - \dfrac{2}{n+1}$.
2. (u_n) est la suite définie pour tout entier $n \geqslant 1$ par $u_n = \dfrac{n+1}{n}$.
3. (u_n) est la suite définie pour tout entier n par $u_n = n^2 - n - 2$.
4. (u_n) est la suite définie pour tout entier n par $u_n = 2^n - 3$.
5. (u_n) est la suite définie pour tout entier n par $u_n = 16 \times 0{,}5^n - 1$.
6. (u_n) est la suite définie pour tout entier n par $u_n = 0{,}5 \times (-2)^n$.

EXERCICE 7

Étudier le sens de variation des suites suivantes en calculant le quotient $\dfrac{u_{n+1}}{u_n}$.

1. (u_n) est la suite définie pour tout entier n par $u_n = 5 \times \dfrac{2^n}{3^n}$.
2. (u_n) est la suite définie pour tout entier n par $u_n = n \times 2^n$.
3. (u_n) est la suite définie pour tout entier n par $u_n = \dfrac{n}{2^n}$.

EXERCICE 8

Étudier le sens de variation des suites suivantes.

1. (u_n) est la suite définie pour tout entier n par $u_n = \dfrac{2n-5}{3n+2}$.
2. (u_n) est la suite définie pour tout entier $n \geqslant 1$ par $u_n = \dfrac{n}{n^2+1}$.
3. (u_n) est la suite définie pour tout entier n par $u_n = \dfrac{n^2}{n^2+1}$.

EXERCICE 9

Étudier le sens de variation des suites suivantes.

1. (u_n) est la suite définie par $u_0 = 3$ et pour tout entier n, $u_{n+1} = 3u_n$.
2. (v_n) est la suite définie par $v_0 = 2$ et pour tout entier n, $v_{n+1} = \dfrac{v_n}{2}$.
3. (w_n) est la suite définie par $w_0 = -2$ et pour tout entier n, $w_{n+1} = {w_n}^2 + w_n + 2$.

EXERCICE 10

Dans le plan muni d'un repère orthonormé, tracer la courbe représentative de la fonction f définie pour tout réel x par $f(x) = 0{,}4x + 3$ et la droite $\mathscr{D}$ d'équation $y = x$.

1. Soit (u_n) la suite définie par $u_0 = -3$ et pour tout entier n, $u_{n+1} = 0{,}4u_n + 3$.
   a) Dans le repère précédent, placer u_0 sur l'axe des abscisses puis, en utilisant les droites précédemment tracées, construire sur le même axe u_1, u_2, u_3 et u_4.
   b) Quelle conjecture peut-on émettre sur les variations de la suite (u_n) ?
2. Soit (v_n) la suite définie par $v_0 = 14$ et pour tout entier n, $v_{n+1} = 0{,}4v_n + 3$.
   a) Dans le repère précédent, construire sur l'axe des abscisses les cinq premiers termes de la suite (v_n).
   b) Quelle conjecture peut-on émettre sur les variations de la suite (v_n) ?
3. Peut-on choisir une valeur a pour laquelle la suite (w_n) définie par $w_0 = a$ et pour tout entier n, $w_{n+1} = 0{,}4v_n + 3$ est stationnaire ?

EXERCICE 11

(u_n) est une suite arithmétique de raison $-\dfrac{2}{3}$ et de premier terme $u_0 = 81$

1. Calculer u_3 et u_{10}
2. Exprimer le terme général u_n en fonction de n.
3. Déterminer le premier terme négatif de la suite (u_n).

EXERCICE 12

Préciser si les suites suivantes définies pour tout entier naturel n, sont arithmétiques ou non. Si oui, préciser le premier terme et la raison.

1. $u_n = 3 - 2n$
2. $u_n = n^2 - \left(n - \dfrac{5}{2}\right)^2 + 9$.
3. $u_n = n^2 - n$.
4. $u_n = 2n + (-1)^n$.

EXERCICE 13

Les termes de la suite (u_n) sont calculés par l'algorithme suivant pour un entier N saisi par l'utilisateur.

$U \leftarrow (-15)$
Pour I variant de 1 à N
$U \leftarrow \dfrac{3U+5}{3}$
Fin Pour

1. Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n.
2. La suite (u_n) est-elle une suite arithmétique ?
3. Exprimer le terme général u_n en fonction de n.
4. Calculer u_5 et u_{12}.
5. Déterminer le premier terme de la suite (u_n) supérieur à 150.

EXERCICE 14

(u_n) est la suite définie par $u_0 = 5$ et pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = \dfrac{3u_n}{2u_n+3}$.

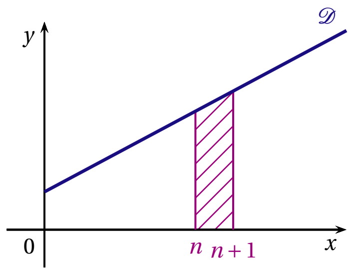
La suite (v_n) est définie pour tout entier naturel n par $v_n = \dfrac{1}{u_n}$.

1. Calculer u_1, u_2, u_3 et les quatre premiers termes de la suite v_n.
2. a) Démontrer que la suite (v_n) est arithmétique.
   b) Exprimer le terme général v_n en fonction de n.
3. En déduire l'expression de u_n en fonction de n.

EXERCICE 15

La droite $\mathscr{D}$ a pour équation $y = \dfrac{8}{15}x + 1$.
On considère les suites (a_n) et (b_n) définies pour tout entier naturel n où a_n et b_n sont respectivement l'aire et le périmètre du trapèze hachuré.

1. Exprimer a_n et b_n en fonction de n.
2. Les suites (a_n) et (b_n) sont-elles arithmétiques ?



EXERCICE 16

(u_n) est une suite arithmétique définie pour tout entier naturel n.
Dans chacun des cas suivants, déterminer la raison et l'expression de u_n en fonction de n

1. $u_7 = -6$, $u_{12} = 0$.
2. $u_6 = -\dfrac{3}{2}$, $u_9 = \dfrac{3}{2}$.

EXERCICE 17

(u_n) est une suite arithmétique de raison r

1. $u_8 = 12$, $u_{40} = 48$. Calculer u_{18}.
2. $u_5 = 39$, $u_{35} = 3$. Calculer u_{97}.

EXERCICE 18

(u_n) est une suite arithmétique de raison a, déterminer l'entier k dans chacun des cas suivants :

1. $u_{21} = 32$, $a = 1{,}5$ et $u_k = 5$
2. $u_{10} = 64$, $u_5 = 14$ et $u_k = 114$.

EXERCICE 19

(u_n) est une suite arithmétique telle que $u_5 = -2$ et $u_9 = -5$.

1. Pour tout entier naturel n, on pose $v_n = \dfrac{2}{3}u_n + 6$.
   Montrer que la suite (v_n) est une suite arithmétique et donner sa raison.
2. Montrer que la suite (w_n) définie pour tout entier naturel n, par $w_n = u_{4n} + 2$ est une suite arithmétique et donner sa raison.

EXERCICE 20

1. Déterminer 9 nombres impairs consécutifs telle que leur somme est égale à 234.
2. Déterminer la somme des multiples de 13 inférieurs à 200.
3. Calculer la somme $s = \dfrac{1}{3} + 1 + \dfrac{5}{3} + \dfrac{7}{3} + 3 + \cdots + \dfrac{37}{3} + 13$ de termes consécutifs d'une suite arithmétique.
4. (u_n) est une suite arithmétique telle que $u_4 + u_5 + \cdots + u_{12} = 27$ et $u_6 = 2$. Calculer u_0 et la raison r.
5. Calculer la somme S des 100 premiers termes de la suite (u_n) définie pour tout entier naturel n, par $u_n = 6n - 5$.

EXERCICE 21

1. (u_n) est une suite géométrique telle que $u_9 = 32$ et $u_{11} = 18$. Calculer u_{10}.
2. (u_n) est une suite géométrique de raison $q \neq 1$ telle que $u_0 = 4$ et $2u_2 = 5u_1 - 3u_0$. Calculer u_5.

EXERCICE 22

a et c sont deux réels strictement positifs. Déterminer en fonction de a et c le réel positif b tel que a, b et c soient dans cet ordre, trois termes consécutifs d'une suite géométrique.

EXERCICE 23

1. Soit (u_n) la suite géométrique définie pour tout entier n par $u_n = 5 \times 0{,}96^n$.
   a) Donner le premier terme u_0 et la raison de la suite (u_n).
   b) Étudier le sens de variation de la suite (u_n).
2. (v_n) est la suite géométrique de premier terme $v_0 = 0{,}15$ et de raison 1,2.
   a) Exprimer v_n en fonction de n.
   b) Étudier le sens de variation de la suite (v_n).
3. Recopier et compléter l'algorithme suivant afin de déterminer le plus petit entier n vérifiant $u_n \leqslant v_n$.

```
U ← ···
V ← 0,15
N ← 0
Tant que U ···
    U ← ···
    V ← 1,2 × V
    N ← N + 1
Fin Tant que
```

EXERCICE 24

(*D'après sujet bac*)

La plupart des lignes électriques font circuler du courant alternatif. Certaines font circuler du courant continu à très haute tension qui occasionne moins de pertes que le courant alternatif, notamment lorsque les lignes sont immergées, mais aussi lorsque les distances sont très importantes.
En 2012, la plus longue liaison électrique à courant continu en service dans le monde relie la centrale hydro-électrique de Xiangjiaba à la ville de Shanghai. Elle mesure environ 1 900 km ; sa puissance électrique initiale est de 6 400 MW ; le courant est transporté sous une tension de 800 kV.

Lorsque du courant électrique circule dans un câble, une partie de la puissance électrique est perdue. On estime les pertes de puissance électrique d'un courant continu à très haute tension à 0,3 % pour une distance de 100 kilomètres.

PARTIE A :

On note $p_0 = 6400$. Pour tout nombre entier naturel non nul n, on note p_n la puissance électrique restant dans la ligne Xiangjiaba-Shanghai au bout d'une distance de n centaines de kilomètres. Ainsi p_1 est la puissance électrique restant dans la ligne au bout de 100 km.

1. Montrer que $p_1 = 0{,}997\,p_0$.
2. Quelle est la puissance électrique au MW près par défaut restant dans la ligne Xiangjiaba–Shanghai au bout de 200 km ?
3. Déterminer la nature de la suite (p_n) puis exprimer p_n en fonction de n.
4. Quelle est la puissance électrique à l'arrivée de la ligne Xiangjiaba–Shanghai ?

PARTIE B :

On considère l'algorithme ci-dessous :

```
p ← 6400
q ← 0,997
Pour I variant de 1 à n
    p ← p × q
Fin Pour
```

1. On entre dans l'algorithme la valeur $n = 3$.
   Faire fonctionner cet algorithme pour compléter les cases non grisées du tableau suivant, que l'on recopiera (on donnera des valeurs arrondies à l'unité près par défaut).

	n	q	p
Entrées et initialisation	3	0,997	6 400
1er passage dans la boucle de l'algorithme			
2e passage dans la boucle de l'algorithme			
3e passage dans la boucle de l'algorithme			

2. Interpréter la valeur de p obtenue au troisième passage dans la boucle de l'algorithme.
3. Quel est le pourcentage de perte de puissance électrique en ligne au bout de 300 km ?
4. D'autres lignes électriques à très haute tension, en courant continu, sont en cours d'étude. On souhaite limiter la perte de puissance électrique à 7 % sur ces lignes.
   La ligne Xiangjiaba–Shanghai répond-t-elle à cette contrainte ?

EXERCICE 25

Pour respecter une nouvelle norme antipollution, un groupe industriel s'engage à réduire chaque année sa quantité de rejets de 5%.
En 2015, la quantité de rejets était de 40 000 tonnes.

1. Quel a été la quantité de rejets en 2017 ?
2. Pour tout entier naturel n, on note r_n la quantité, en tonnes, de rejets pour l'année $(2015+n)$.
   On a donc $r_0 = 40000$.
   a) Exprimer r_{n+1} en fonction de r_n. En déduire la nature de la suite (r_n).
   b) Pour tout entier naturel n, exprimer r_n en fonction de n.
3. Étudier le sens de variation de la suite (r_n).
4. La direction du groupe industriel souhaite connaître l'année à partir de laquelle, la quantité de rejets aura diminué d'au moins 40%.
   a) Recopier et compléter l'algorithme ci-dessous afin qu'il permette de déterminer l'année à partir de laquelle, la quantité de rejets aura diminué d'au moins 40%.

```
R ← 40000
N ← 0
Tant que R > ···
    R ← ···
    N ← N + 1
Fin Tant que
```

   b) Quelle est la valeur de la variable N calculée par cet algorithme ?

EXERCICE 26

Un véhicule hybride est équipé d'une batterie Li-ion dont la capacité d'énergie massique est de 180 Wh/kg.
La vie de cette batterie a été reconstituée en laboratoire en simulant des cycles de charge et de décharge pour déterminer sa durée de vie en fonction de différents facteurs et partant du principe que la batterie est jugée « inutilisable » dès lors qu'elle perd plus de 20 % de sa capacité d'énergie massique.
Les résultats obtenus ont permis d'établir que la capacité d'énergie massique de la batterie diminue de 1,4 % par an.
Pour tout entier naturel n, on note C_n la capacité d'énergie massique en Wh/kg de la batterie au bout de n années.
On a donc $C_0 = 180$.

1. a) Calculer C_1. Interpréter le résultat.
   b) Exprimer C_{n+1} en fonction de C_n.
   c) Justifier que $C_n = 180 \times 0{,}986^n$.
2. On cherche à déterminer à l'aide d'un algorithme au bout de combien d'années, cette batterie devient « inutilisable ».
   On propose l'algorithme suivant :

$C \leftarrow 180$
$N \leftarrow 0$
Tant que ...
    $C \leftarrow \cdots$
    $N \leftarrow \cdots$
Fin Tant que

   a) Recopier et compléter la partie relative au traitement.
   b) Au bout de combien d'années, cette batterie devient « inutilisable » ?

EXERCICE 27

Le Phosphore 32 est un isotope radioactif du phosphore utilisé en médecine pour le traitement de certaines maladies.
On injecte à un patient une solution contenant 4×10^{15} noyaux de Phosphore 32.
On considère que le nombre de noyaux diminue chaque jour de 4,8 %.
On note u_n le nombre de noyaux au bout de n jours. On a donc $u_0 = 4 \times 10^{15}$.

1. Calculer u_1 puis u_2.
2. Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n. En déduire la nature de la suite (u_n).
3. Exprimer u_n en fonction de n.
4. Étudier le sens de variation de la suite (u_n).
5. Écrire un algorithme qui permette de déterminer à partir de combien de jours le nombre de noyaux aura diminué au moins de moitié.

EXERCICE 28

Une agence de presse a la charge de la publication d'un journal hebdomadaire traitant des informations d'une communauté de communes dans le but de mieux faire connaître les différents évènements qui s'y déroulent.
Un sondage prévoit un accueil favorable de ce journal dans la population.
Une étude de marché estime à 1 200 le nombre de journaux vendus lors du lancement du journal avec une progression des ventes de 2 % chaque semaine pour les éditions suivantes.
On modélise cette situation par une suite (u_n) où u_n représente le nombre de journaux vendus n semaines après le début de l'opération. On a donc $u_0 = 1200$.

1. Calculer le nombre u_1 de journaux vendus une semaine après le début de l'opération.
2. Vérifier que $u_{n+1} = 1{,}02 \times u_n$ pour tout entier naturel n. Quelle est la nature de la suite (u_n) ?
3. Écrire, pour tout entier naturel n, l'expression de u_n en fonction de n.
4. Calculer le nombre de journaux vendus la douzième semaine après le début de l'opération.
5. L'agence souhaite dépasser les 3 000 journaux vendus par semaine. Voici un algorithme :

$U \leftarrow 1\,200$
$N \leftarrow 0$
Tant que $U < 3\,000$
  $U \leftarrow 1{,}02 \times U$
  $N \leftarrow N+1$
Fin Tant que

a) Déterminer la valeur de N calculée par cet algorithme.

b) Interpréter le résultat précédent.

6. Calculer $S = u_0 + u_1 + u_2 + \cdots + u_{51}$ et interpréter le résultat.

EXERCICE 29

(*D'après sujet bac*)

Au 1er janvier 2014, un particulier installe 20m^2 de panneaux photovoltaïques à son domicile.
Pour estimer la rentabilité de cette installation, il utilise la documentation suivante :

> En France 1m^2 de panneaux photovoltaïques correctement orientés produit environ 95 kWh/an.
> La première année, une installation produit effectivement cette quantité et on estime que la perte de rendement est de 3 % par an.
> La rentabilité financière est assurée à partir du moment où la quantité totale d'énergie produite depuis le début de l'installation dépasse 20 000 kWh

Pour tout entier $n \geqslant 0$, on note u_n la quantité d'énergie produite par l'installation durant l'année $2014+n$.

PARTIE A

1. a) Déterminer la quantité d'énergie produite en 2014 et la quantité d'énergie produite en 2015.
   b) Vérifier que $u_{n+1} = 0{,}97 \times u_n$ pour tout entier naturel n.
2. Quelle estimation, à la dizaine de kWh près, peut-on donner de la quantité d'énergie produite en 2044 ?

PARTIE B

On considère l'algorithme ci-dessous :

$u \leftarrow 1\,900$
$S \leftarrow 1\,900$
$n \leftarrow 0$
Tant que $S < 20\,000$
  $n \leftarrow n+1$
  $u \leftarrow u \times 0{,}97$
  $S \leftarrow S+u$
Fin Tant que

1. La valeur affichée en exécutant cet algorithme est 12. Que signifie ce résultat ?
2. On estime que la durée de vie de l'installation sera d'environ 25 ans.
   Calculer $u_0 + u_1 + u_2 + \cdots + u_{24}$ et interpréter le résultat.

EXERCICE 30

1. L'algorithme ci-dessous permet de calculer les termes successifs d'une suite (u_n).

$U \leftarrow 750$
Pour I variant de 1 à N
  $U \leftarrow 0{,}4 \times U$
Fin Pour

Quelle est la valeur calculée cet algorithme lorsque l'on saisit $N=1$, puis $N=2$ et enfin $N=3$?

2. a) Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Préciser ses éléments caractéristiques.
   b) Pour tout entier naturel n, donner l'expression du terme u_n en fonction de n.
   c) Étudier le sens de variation de la suite (u_n).
3. On considère la suite (S_n) définie pour tout entier naturel n par $S_n = u_0 + u_1 + u_2 + \cdots + u_n$.
   a) Calculer S_3.
   b) Quelles modifications doit-on faire à l'algorithme précédent pour qu'il calcule la valeur du terme S_n pour un entier n donné ?
   c) Exprimer S_n en fonction de l'entier naturel n.
   d) Étudier le sens de variation de la suite (S_n).

EXERCICE 31

PARTIE A

On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = 1760$ et pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 0{,}65u_n + 861$.

1. La suite (u_n) est-elle une suite géométrique ?
2. Soit (v_n) la suite définie pour tout entier naturel n par $v_n = u_n - 2460$.
   a) Démontrer que la suite (v_n) est une suite géométrique dont on précisera le premier terme et la raison.
   b) Exprimer v_n en fonction de n.
   En déduire que, pour tout nombre entier naturel n, $u_n = 2460 - 700 \times 0{,}65^n$.
3. Étudier le sens de variation de la suite (u_n).

PARTIE B

Une étude réalisée sur le nombre d'emplacements de camping d'une région touristique a permis d'établir que la demande d'emplacements peut être modélisée par la suite (u_n) où u_n désigne le nombre d'emplacements l'année $2017 + n$.

1. Un réaménagement de l'offre d'emplacements de camping sera nécessaire dès que la demande dépassera 2 400 emplacements.
   On considère l'algorithme suivant :

   $U \leftarrow 1760$
   $N \leftarrow 0$
   Tant que $U \leqslant 2400$
   $\quad N \leftarrow N + 1$
   $\quad U \leftarrow 0{,}65 \times U + 861$
   Fin Tant que

   a) Recopier et compléter autant que nécessaire les colonnes du tableau suivant en arrondissant les résultats à l'unité.

Valeur de N	0	1	…	
Valeur de U	1 760		…	
Condition $U \leqslant 2400$	Vraie		…	

   b) Donner la valeur affectée à la variable N à la fin de l'exécution de cet algorithme et interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice.
2. Selon ce modèle, est-il possible d'envisager une demande supérieure à 2 500 emplacements ?