Exercice 1

1. Calculer u_1 et u_2.

Exercice 1

1. Calculer u_1 et u_2.
   $\rightarrow$ On a :

$$u_1 = 0.4 \times u_0 + 3 = 0.4 \times 8 + 3 = 6.2$$
$$u_2 = 0.4 \times u_1 + 3 = 0.4 \times 6.2 + 3 = 6.2 = 5.48$$

1. Calculer u_1 et u_2.
   $\rightarrow$ On a :

$$u_1 = 0.4 \times u_0 + 3 = 0.4 \times 8 + 3 = 6.2$$
$$u_2 = 0.4 \times u_1 + 3 = 0.4 \times 6.2 + 3 = 6.2 = 5.48$$

2. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B2 de la feuille de calcul afin d'obtenir les premiers termes de cette suite par recopie vers le bas ?

Exercice 1

1. Calculer u_1 et u_2.
   $\rightarrow$ On a :

$$u_1 = 0.4 \times u_0 + 3 = 0.4 \times 8 + 3 = 6.2$$
$$u_2 = 0.4 \times u_1 + 3 = 0.4 \times 6.2 + 3 = 6.2 = 5.48$$

2. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B2 de la feuille de calcul afin d'obtenir les premiers termes de cette suite par recopie vers le bas ?
   $\rightarrow$ La cellule $B2$ correspond à u_1 et la cellule $B1$ correspond à u_0 donc on a rentré la formule suivante :

$$\boxed{B2 = 0.4 * B1 + 3}$$

Exercice 1

1. Calculer u_1 et u_2.
   $\rightarrow$ On a :
   $$u_1 = 0.4 \times u_0 + 3 = 0.4 \times 8 + 3 = 6.2$$
   $$u_2 = 0.4 \times u_1 + 3 = 0.4 \times 6.2 + 3 = 6.2 = 5.48$$

2. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B2 de la feuille de calcul afin d'obtenir les premiers termes de cette suite par recopie vers le bas ?
   $\rightarrow$ La cellule $B2$ correspond à u_1 et la cellule $B1$ correspond à u_0 donc on a rentré la formule suivante :
   $$\boxed{B2 = 0.4 * B1 + 3}$$

3. En utilisant cette copie d'écran, que peut-on conjecturer sur la limite de la suite (u_n) ?

Exercice 1

1. Calculer u_1 et u_2.
   $\rightarrow$ On a :

$$u_1 = 0.4 \times u_0 + 3 = 0.4 \times 8 + 3 = 6.2$$
$$u_2 = 0.4 \times u_1 + 3 = 0.4 \times 6.2 + 3 = 6.2 = 5.48$$

2. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B2 de la feuille de calcul afin d'obtenir les premiers termes de cette suite par recopie vers le bas ?
   $\rightarrow$ La cellule $B2$ correspond à u_1 et la cellule $B1$ correspond à u_0 donc on a rentré la formule suivante :

$$\boxed{B2 = 0.4 * B1 + 3}$$

3. En utilisant cette copie d'écran, que peut-on conjecturer sur la limite de la suite (u_n) ?
   $\rightarrow$ On peut conjecturer que la limite de cette suite est 5.

1. Calculer u_1 et u_2.
   $\rightarrow$ On a :

$$u_1 = 0.4 \times u_0 + 3 = 0.4 \times 8 + 3 = 6.2$$
$$u_2 = 0.4 \times u_1 + 3 = 0.4 \times 6.2 + 3 = 6.2 = 5.48$$

2. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B2 de la feuille de calcul afin d'obtenir les premiers termes de cette suite par recopie vers le bas ?
   $\rightarrow$ La cellule $B2$ correspond à u_1 et la cellule $B1$ correspond à u_0 donc on a rentré la formule suivante :

$$\boxed{B2 = 0.4 * B1 + 3}$$

3. En utilisant cette copie d'écran, que peut-on conjecturer sur la limite de la suite (u_n) ?
   $\rightarrow$ On peut conjecturer que la limite de cette suite est 5.
4. Par rapport à la suite (u_n), quelle est la signification de l'entier N affiché ?

1. Calculer u_1 et u_2.
   $\rightarrow$ On a :

$$u_1 = 0.4 \times u_0 + 3 = 0.4 \times 8 + 3 = 6.2$$
$$u_2 = 0.4 \times u_1 + 3 = 0.4 \times 6.2 + 3 = 6.2 = 5.48$$

2. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B2 de la feuille de calcul afin d'obtenir les premiers termes de cette suite par recopie vers le bas ?
   $\rightarrow$ La cellule $B2$ correspond à u_1 et la cellule $B1$ correspond à u_0 donc on a rentré la formule suivante :

$$\boxed{B2 = 0.4 * B1 + 3}$$

3. En utilisant cette copie d'écran, que peut-on conjecturer sur la limite de la suite (u_n) ?
   $\rightarrow$ On peut conjecturer que la limite de cette suite est 5.
4. Par rapport à la suite (u_n), quelle est la signification de l'entier N affiché ?
   $\rightarrow$ C'est le premier indice N pour lequel $u_N - 5 \leq 0.01$.

1. On considère la suite (v_n) définie pour tout entier naturel n, par $v_n = u_n - 5$. On admet que la suite (v_n) est géométrique de premier terme $v_0 = 3$ et de raison $0,4$.
   1. Exprimer v_n en fonction de n.

1. On considère la suite (v_n) définie pour tout entier naturel n, par $v_n = u_n - 5$. On admet que la suite (v_n) est géométrique de premier terme $v_0 = 3$ et de raison $0,4$.
   1. Exprimer v_n en fonction de n.
      $\rightarrow$ On a :

$$v_n = 3 \times 0.4^n$$

1. On considère la suite (v_n) définie pour tout entier naturel n, par $v_n = u_n - 5$. On admet que la suite (v_n) est géométrique de premier terme $v_0 = 3$ et de raison $0,4$.
   1. Exprimer v_n en fonction de n.
      $\rightarrow$ On a :
      $$v_n = 3 \times 0.4^n$$
   2. Déterminer la limite de la suite (v_n).

1. On considère la suite (v_n) définie pour tout entier naturel n, par $v_n = u_n - 5$. On admet que la suite (v_n) est géométrique de premier terme $v_0 = 3$ et de raison $0,4$.
   1. Exprimer v_n en fonction de n.
      $\rightarrow$ On a :
      $$v_n = 3 \times 0.4^n$$
   2. Déterminer la limite de la suite (v_n).
      $\rightarrow$ Comme la raison est comprise entre 0 et 1 alors la limite de la suite $(v_n)_n$ est 0.

1. On considère la suite (v_n) définie pour tout entier naturel n, par $v_n = u_n - 5$. On admet que la suite (v_n) est géométrique de premier terme $v_0 = 3$ et de raison $0,4$.
   1. Exprimer v_n en fonction de n.
      → On a :
      $$v_n = 3 \times 0.4^n$$
   2. Déterminer la limite de la suite (v_n).
      → Comme la raison est comprise entre 0 et 1 alors la limite de la suite $(v_n)_n$ est 0.
   3. Le résultat précédent permet-il de valider la conjecture faite à la question 3 ? Pourquoi ?

1. On considère la suite (v_n) définie pour tout entier naturel n, par $v_n = u_n - 5$. On admet que la suite (v_n) est géométrique de premier terme $v_0 = 3$ et de raison $0,4$.
   1. Exprimer v_n en fonction de n.
      $\rightarrow$ On a :
      $$v_n = 3 \times 0.4^n$$
   2. Déterminer la limite de la suite (v_n).
      $\rightarrow$ Comme la raison est comprise entre 0 et 1 alors la limite de la suite $(v_n)_n$ est 0.
   3. Le résultat précédent permet-il de valider la conjecture faite à la question 3 ? Pourquoi ?
      $\rightarrow$ On a :
      $$u_n = v_n + 5$$
      Comme la limite de v_n est 0 alors la limite de u_n est $0 + 5 = 5$. La conjecture est donc vérifiée.

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

Entrée :	Saisir la valeur de l'entier naturel n
Traitement :	Affecter 2 à la variable u
	Pour i variant de 1 à n
	Affecter $1,5u$ à u
	Fin de Pour
Sortie :	Afficher u

Quelles valeurs affiche cet algorithme lorsque l'on saisit $n = 1$, puis $n = 2$ et enfin $n = 3$?

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

Entrée :	Saisir la valeur de l'entier naturel n
Traitement :	Affecter 2 à la variable u
	Pour i variant de 1 à n
	Affecter $1,5u$ à u
	Fin de Pour
Sortie :	Afficher u

Quelles valeurs affiche cet algorithme lorsque l'on saisit $n = 1$, puis $n = 2$ et enfin $n = 3$?
$\rightarrow$ On a pour $n = 1$ on trouve 3 ; pour $n = 2$, on trouve 4.5 ; pour $n = 3$, on trouve 6.75.

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

Entrée :	Saisir la valeur de l'entier naturel n
Traitement :	Affecter 2 à la variable u
	Pour i variant de 1 à n
	Affecter $1,5u$ à u
	Fin de Pour
Sortie :	Afficher u

   Quelles valeurs affiche cet algorithme lorsque l'on saisit $n = 1$, puis $n = 2$ et enfin $n = 3$?
   $\rightarrow$ On a pour $n = 1$ on trouve 3 ; pour $n = 2$, on trouve 4.5 ; pour $n = 3$, on trouve 6.75.

2. On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = 2$ et, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 1,5u_n$.
   1. Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Préciser ses éléments caractéristiques.

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

Entrée :	Saisir la valeur de l'entier naturel n
Traitement :	Affecter 2 à la variable u
	Pour i variant de 1 à n
	Affecter $1,5u$ à u
	Fin de Pour
Sortie :	Afficher u

   Quelles valeurs affiche cet algorithme lorsque l'on saisit $n = 1$, puis $n = 2$ et enfin $n = 3$?
   $\rightarrow$ On a pour $n = 1$ on trouve 3 ; pour $n = 2$, on trouve 4.5 ; pour $n = 3$, on trouve 6.75.

2. On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = 2$ et, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 1,5u_n$.
   1. Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Préciser ses éléments caractéristiques.
      $\rightarrow$ La suite est géométrique de raison 1.5 et de premier terme 2.

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

Entrée :	Saisir la valeur de l'entier naturel n
Traitement :	Affecter 2 à la variable u
	Pour i variant de 1 à n
	Affecter $1,5u$ à u
	Fin de Pour
Sortie :	Afficher u

Quelles valeurs affiche cet algorithme lorsque l'on saisit $n = 1$, puis $n = 2$ et enfin $n = 3$?
$\rightarrow$ On a pour $n = 1$ on trouve 3 ; pour $n = 2$, on trouve 4.5 ; pour $n = 3$, on trouve 6.75.

2. On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = 2$ et, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 1,5u_n$.
   1. Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Préciser ses éléments caractéristiques.
   $\rightarrow$ La suite est géométrique de raison 1.5 et de premier terme 2.
   2. Pour tout entier naturel n, donner l'expression du terme u_n en fonction de n.

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

Entrée :	Saisir la valeur de l'entier naturel n
Traitement :	Affecter 2 à la variable u
	Pour i variant de 1 à n
	Affecter $1,5u$ à u
	Fin de Pour
Sortie :	Afficher u

Quelles valeurs affiche cet algorithme lorsque l'on saisit $n = 1$, puis $n = 2$ et enfin $n = 3$?
$\rightarrow$ On a pour $n = 1$ on trouve 3 ; pour $n = 2$, on trouve 4.5 ; pour $n = 3$, on trouve 6.75.

2. On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = 2$ et, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 1,5u_n$.
   1. Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Préciser ses éléments caractéristiques.
   $\rightarrow$ La suite est géométrique de raison 1.5 et de premier terme 2.
   2. Pour tout entier naturel n, donner l'expression du terme u_n en fonction de n.
   $\rightarrow$ On a $u_n = 2 \times 1.5^n$.

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

Entrée :	Saisir la valeur de l'entier naturel n
Traitement :	Affecter 2 à la variable u
	Pour i variant de 1 à n
	Affecter $1,5u$ à u
	Fin de Pour
Sortie :	Afficher u

Quelles valeurs affiche cet algorithme lorsque l'on saisit $n = 1$, puis $n = 2$ et enfin $n = 3$?
$\rightarrow$ On a pour $n = 1$ on trouve 3 ; pour $n = 2$, on trouve 4.5 ; pour $n = 3$, on trouve 6.75.

2. On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = 2$ et, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 1,5u_n$.
   1. Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Préciser ses éléments caractéristiques.
   $\rightarrow$ La suite est géométrique de raison 1.5 et de premier terme 2.
   2. Pour tout entier naturel n, donner l'expression du terme u_n en fonction de n.
   $\rightarrow$ On a $u_n = 2 \times 1.5^n$.

Exercice 2

On considère la suite (S_n) définie pour tout entier naturel n par :

$$S_n = \sum_{k=0}^{n} u_k = u_0 + u_1 + u_2 + \ldots + u_n.$$

- Calculer les valeurs des termes S_0, S_1 et S_2.

Exercice 2

On considère la suite (S_n) définie pour tout entier naturel n par :

$$S_n = \sum_{k=0}^{n} u_k = u_0 + u_1 + u_2 + \ldots + u_n.$$

- Calculer les valeurs des termes S_0, S_1 et S_2.
  $\rightarrow$ On a :

$$\begin{aligned} S_0 &= u_0 = 2 \\ S_1 &= u_0 + u_1 = 2 + 3 = 5 \\ S_2 &= u_0 + u_1 + u_2 = 2 + 3 + 4.5 = 9.5 \end{aligned}$$

Exercice 2

On considère la suite (S_n) définie pour tout entier naturel n par :

$$S_n = \sum_{k=0}^{n} u_k = u_0 + u_1 + u_2 + \ldots + u_n.$$

- Calculer les valeurs des termes S_0, S_1 et S_2.
  $\rightarrow$ On a :

$$\begin{aligned} S_0 &= u_0 = 2 \\ S_1 &= u_0 + u_1 = 2 + 3 = 5 \\ S_2 &= u_0 + u_1 + u_2 = 2 + 3 + 4.5 = 9.5 \end{aligned}$$

- Quelles modifications doit-on faire à l'algorithme précédent pour qu'il affiche la valeur du terme S_n pour un n donné ? Écrire ce nouvel algorithme sur sa copie.

Exercice 2

On considère la suite (S_n) définie pour tout entier naturel n par :

$$S_n = \sum_{k=0}^{n} u_k = u_0 + u_1 + u_2 + \ldots + u_n.$$

- Calculer les valeurs des termes S_0, S_1 et S_2.
  $\rightarrow$ On a :

$$\begin{aligned} S_0 &= u_0 = 2 \\ S_1 &= u_0 + u_1 = 2 + 3 = 5 \\ S_2 &= u_0 + u_1 + u_2 = 2 + 3 + 4.5 = 9.5 \end{aligned}$$

- Quelles modifications doit-on faire à l'algorithme précédent pour qu'il affiche la valeur du terme S_n pour un n donné ? Écrire ce nouvel algorithme sur sa copie.
  $\rightarrow$

Entrée :	Saisir la valeur de l'entier naturel n
Traitement :	Affecter 2 à la variable u
	Affecter 2 à la variable S
	Pour i variant de 1 à n
	Affecter $1,5u$ à u
	Affecter $S + u$ à S
	Fin de Pour
Sortie :	Afficher u

Exercice 2

- Calculer le terme S_n en fonction de l'entier naturel n.

- Calculer le terme S_n en fonction de l'entier naturel n.
  $\rightarrow$ On a :

$$S_n = u_0 \times \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q} = 2 \times \frac{1 - 1.5^{n+1}}{1 - 1.5} = -4 + 4 \times 1.5^{n+1}$$

- Calculer le terme S_n en fonction de l'entier naturel n.
  $\rightarrow$ On a :

$$S_n = u_0 \times \frac{1-q^{n+1}}{1-q} = 2 \times \frac{1-1.5^{n+1}}{1-1.5} = -4 + 4 \times 1.5^{n+1}$$

- En déduire la limite de la suite (S_n).

- Calculer le terme S_n en fonction de l'entier naturel n.
  $\rightarrow$ On a :

$$S_n = u_0 \times \frac{1-q^{n+1}}{1-q} = 2 \times \frac{1-1.5^{n+1}}{1-1.5} = -4 + 4 \times 1.5^{n+1}$$

- En déduire la limite de la suite (S_n).
  $\rightarrow$ Comme la raison de la suite géométrique $4 \times 1.5^{n+1}$ est supérieure à 1 et comme le premier terme est positif alors on en déduit que $4 \times 1.5^{n+1}$ a pour limite $+\infty$ donc la suite $S_n = -4 + 4 \times 1.5^{n+1}$ a pour limite $+\infty$.

- Calculer le terme S_n en fonction de l'entier naturel n.
  $\rightarrow$ On a :

$$S_n = u_0 \times \frac{1-q^{n+1}}{1-q} = 2 \times \frac{1-1.5^{n+1}}{1-1.5} = -4 + 4 \times 1.5^{n+1}$$

- En déduire la limite de la suite (S_n).
  $\rightarrow$ Comme la raison de la suite géométrique $4 \times 1.5^{n+1}$ est supérieure à 1 et comme le premier terme est positif alors on en déduit que $4 \times 1.5^{n+1}$ a pour limite $+\infty$ donc la suite $S_n = -4 + 4 \times 1.5^{n+1}$ a pour limite $+\infty$.

Exercice 3

1. Justifier la déception du maire en 2009.

1. Justifier la déception du maire en 2009.
$\rightarrow$ En 2009, il y a 23000 tonnes de déchets pour 53700 habitants, ce qui donne une moyenne en kilogrammes par habitant de : $\frac{23000000}{57300} \approx 428.30$: cela est supérieur à la moyenne nationale.

Exercice 3

1. Justifier la déception du maire en 2009.
   $\rightarrow$ En 2009, il y a 23000 tonnes de déchets pour 53700 habitants, ce qui donne une moyenne en kilogrammes par habitant de : $\frac{23000000}{57300} \approx 428.30$: cela est supérieur à la moyenne nationale.
2. 1. Montrer que $d_1 = 0,985d_0$.

1. Justifier la déception du maire en 2009.
   $\rightarrow$ En 2009, il y a 23000 tonnes de déchets pour 53700 habitants, ce qui donne une moyenne en kilogrammes par habitant de : $\frac{23000000}{57300} \approx 428.30$: cela est supérieur à la moyenne nationale.
2. 1. Montrer que $d_1 = 0,985 d_0$.
      $\rightarrow$ d_0 correspond à la moyenne par habitant de ces déchets en 2011 et d_1 celle de 2012, comme il y a un diminution de 1.5% entre chaque année, cela signifie que pour passer de la valeur d'une année à la celle de la suivante on multiplie par 0.985. Donc on a $d_1 = 0.985 \times d_0$.

1. Justifier la déception du maire en 2009.
   $\rightarrow$ En 2009, il y a 23000 tonnes de déchets pour 53700 habitants, ce qui donne une moyenne en kilogrammes par habitant de : $\frac{23000000}{57300} \approx 428.30$: cela est supérieur à la moyenne nationale.
2. 1. Montrer que $d_1 = 0,985 d_0$.
      $\rightarrow$ d_0 correspond à la moyenne par habitant de ces déchets en 2011 et d_1 celle de 2012, comme il y a un diminution de 1.5% entre chaque année, cela signifie que pour passer de la valeur d'une année à la celle de la suivante on multiplie par 0.985. Donc on a $d_1 = 0.985 \times d_0$.
   2. Déterminer la nature de la suite (d_n). Exprimer d_n en fonction de n puis calculer la limite de la suite (d_n).

1. Justifier la déception du maire en 2009.
   → En 2009, il y a 23000 tonnes de déchets pour 53700 habitants, ce qui donne une moyenne en kilogrammes par habitant de : $\frac{23000000}{57300} \approx 428.30$: cela est supérieur à la moyenne nationale.
2.
   1. Montrer que $d_1 = 0,985 d_0$.
      → d_0 correspond à la moyenne par habitant de ces déchets en 2011 et d_1 celle de 2012, comme il y a un diminution de 1.5% entre chaque année, cela signifie que pour passer de la valeur d'une année à la celle de la suivante on multiplie par 0.985. Donc on a $d_1 = 0.985 \times d_0$.
   2. Déterminer la nature de la suite (d_n). Exprimer d_n en fonction de n puis calculer la limite de la suite (d_n).
      → Comme on passe de d_n à d_{n+1} en multipliant par 0.985 alors on en déduit que la suite $(u_n)_n$ est géométrique de raison 0.985 et de premier terme 400. On a :
      $$d_n = 400 \times 0.985^n$$
      Comme la raison de cette suite est comprise entre 0 et 1, alors on en déduit que la limite de cette suite est 0.

1. Justifier la déception du maire en 2009.
   $\rightarrow$ En 2009, il y a 23000 tonnes de déchets pour 53700 habitants, ce qui donne une moyenne en kilogrammes par habitant de : $\frac{23000000}{57300} \approx 428.30$: cela est supérieur à la moyenne nationale.
2.
   1. Montrer que $d_1 = 0,985 d_0$.
      $\rightarrow$ d_0 correspond à la moyenne par habitant de ces déchets en 2011 et d_1 celle de 2012, comme il y a un diminution de 1.5% entre chaque année, cela signifie que pour passer de la valeur d'une année à la celle de la suivante on multiplie par 0.985. Donc on a $d_1 = 0.985 \times d_0$.
   2. Déterminer la nature de la suite (d_n). Exprimer d_n en fonction de n puis calculer la limite de la suite (d_n).
      $\rightarrow$ Comme on passe de d_n à d_{n+1} en multipliant par 0.985 alors on en déduit que la suite $(u_n)_n$ est géométrique de raison 0.985 et de premier terme 400. On a :

      $$d_n = 400 \times 0.985^n$$

      Comme la raison de cette suite est comprise entre 0 et 1, alors on en déduit que la limite de cette suite est 0.
   3. Quelle devrait être, à ce rythme là , la production en kilogrammes de déchets ménagers par habitant dans cette ville en 2014 ?

1. Justifier la déception du maire en 2009.
   $\rightarrow$ En 2009, il y a 23000 tonnes de déchets pour 53700 habitants, ce qui donne une moyenne en kilogrammes par habitant de : $\frac{23000000}{57300} \approx 428.30$: cela est supérieur à la moyenne nationale.
2.
   1. Montrer que $d_1 = 0,985 d_0$.
      $\rightarrow$ d_0 correspond à la moyenne par habitant de ces déchets en 2011 et d_1 celle de 2012, comme il y a un diminution de 1.5% entre chaque année, cela signifie que pour passer de la valeur d'une année à la celle de la suivante on multiplie par 0.985. Donc on a $d_1 = 0.985 \times d_0$.
   2. Déterminer la nature de la suite (d_n). Exprimer d_n en fonction de n puis calculer la limite de la suite (d_n).
      $\rightarrow$ Comme on passe de d_n à d_{n+1} en multipliant par 0.985 alors on en déduit que la suite $(u_n)_n$ est géométrique de raison 0.985 et de premier terme 400. On a :
      $$d_n = 400 \times 0.985^n$$
      Comme la raison de cette suite est comprise entre 0 et 1, alors on en déduit que la limite de cette suite est 0.
   3. Quelle devrait être, à ce rythme là , la production en kilogrammes de déchets ménagers par habitant dans cette ville en 2014 ?
      $\rightarrow$ Cela revient à déterminer la valeur $d_3 = 400 \times 0.985^3 = 382.26865$: il y a donc 382.26865 kg de déchets par habitant en 2014.

1. Justifier la déception du maire en 2009.
   $\rightarrow$ En 2009, il y a 23000 tonnes de déchets pour 53700 habitants, ce qui donne une moyenne en kilogrammes par habitant de : $\frac{23000000}{57300} \approx 428.30$: cela est supérieur à la moyenne nationale.
2.
   1. Montrer que $d_1 = 0,985 d_0$.
      $\rightarrow$ d_0 correspond à la moyenne par habitant de ces déchets en 2011 et d_1 celle de 2012, comme il y a un diminution de 1.5% entre chaque année, cela signifie que pour passer de la valeur d'une année à la celle de la suivante on multiplie par 0.985. Donc on a $d_1 = 0.985 \times d_0$.
   2. Déterminer la nature de la suite (d_n). Exprimer d_n en fonction de n puis calculer la limite de la suite (d_n).
      $\rightarrow$ Comme on passe de d_n à d_{n+1} en multipliant par 0.985 alors on en déduit que la suite $(u_n)_n$ est géométrique de raison 0.985 et de premier terme 400. On a :

      $$d_n = 400 \times 0.985^n$$

      Comme la raison de cette suite est comprise entre 0 et 1, alors on en déduit que la limite de cette suite est 0.
   3. Quelle devrait être, à ce rythme là , la production en kilogrammes de déchets ménagers par habitant dans cette ville en 2014 ?
      $\rightarrow$ Cela revient à déterminer la valeur $d_3 = 400 \times 0.985^3 = 382.26865$: il y a donc 382.26865 kg de déchets par habitant en 2014.

On considère l'algorithme suivant :

Les variables sont l'entier naturel N et le réel d.	
Initialisation :	Affecter à N la valeur 0
	Affecter à d la valeur 400
Traitement :	Tant que $d > 374$
	Affecter à N la valeur $N + 1$
	Affecter à d la valeur $0,985d$
	Fin Tant que
Sortie :	Afficher N

Donner la valeur affichée pour N et interpréter ce résultat.

On considère l'algorithme suivant :

Les variables sont l'entier naturel N et le réel d.	
Initialisation :	Affecter à N la valeur 0
	Affecter à d la valeur 400
Traitement :	Tant que $d > 374$
	Affecter à N la valeur $N + 1$
	Affecter à d la valeur $0,985d$
	Fin Tant que
Sortie :	Afficher N

Donner la valeur affichée pour N et interpréter ce résultat.
$\rightarrow$ Cet algorithme nous renvoie la première valeur de n pour laquelle u_n est inférieure ou égale à 374.
En utilisant un tableur ou en calculant les termes successivement, on trouve $n = 5$.

On considère l'algorithme suivant :

Les variables sont l'entier naturel N et le réel d.	
Initialisation :	Affecter à N la valeur 0
	Affecter à d la valeur 400
Traitement :	Tant que $d > 374$
	Affecter à N la valeur $N + 1$
	Affecter à d la valeur $0,985d$
	Fin Tant que
Sortie :	Afficher N

Donner la valeur affichée pour N et interpréter ce résultat.
$\rightarrow$ Cet algorithme nous renvoie la première valeur de n pour laquelle u_n est inférieure ou égale à 374.
En utilisant un tableur ou en calculant les termes successivement, on trouve $n = 5$.

Exercice 4

1. Calculer u_1 et u_2. La suite (u_n) est-elle une suite géométrique ?

Exercice 4

1. Calculer u_1 et u_2. La suite (u_n) est-elle une suite géométrique ?
   $\rightarrow$ On a $u_1 = \frac{u_0+1}{3} = \frac{\frac{3}{2}+1}{3} = \frac{5}{6}$ et $u_2 = \frac{u_1+1}{3} = \frac{\frac{5}{6}+1}{3} = \frac{11}{18}$.
   Pour que la suite soit géométrique, il faudrait que l'on passe de u_0 à u_1 et de u_1 à u_2 en mulipliant par le même nombre : pour cela il suffit que les nombres $\frac{u_1}{u_0}$ et $\frac{u_2}{u_1}$ soient égaux. On a $\frac{u_1}{u_0} = \frac{\frac{5}{6}}{\frac{3}{2}} = \frac{10}{18} = \frac{5}{9}$ et $\frac{u_2}{u_1} = \frac{\frac{11}{18}}{\frac{5}{6}} = \frac{11}{15}$, or $\frac{11}{15} \neq \frac{5}{9}$ donc la suite (u_n) n'est pas géométrique.
2. Pour tout nombre entier naturel n, on pose $v_n = u_n - \frac{1}{2}$. Justifier que (v_n) est une suite géométrique. En préciser le premier terme et la raison.

1. Calculer u_1 et u_2. La suite (u_n) est-elle une suite géométrique ?
   $\rightarrow$ On a $u_1 = \frac{u_0+1}{3} = \frac{\frac{3}{2}+1}{3} = \frac{5}{6}$ et $u_2 = \frac{u_1+1}{3} = \frac{\frac{5}{6}+1}{3} = \frac{11}{18}$.
   Pour que la suite soit géométrique, il faudrait que l'on passe de u_0 à u_1 et de u_1 à u_2 en mulipliant par le même nombre : pour cela il suffit que les nombres $\frac{u_1}{u_0}$ et $\frac{u_2}{u_1}$ soient égaux. On a $\frac{u_1}{u_0} = \frac{\frac{5}{6}}{\frac{3}{2}} = \frac{10}{18} = \frac{5}{9}$ et $\frac{u_2}{u_1} = \frac{\frac{11}{18}}{\frac{5}{6}} = \frac{11}{15}$, or $\frac{11}{15} \neq \frac{5}{9}$ donc la suite (u_n) n'est pas géométrique.
2. Pour tout nombre entier naturel n, on pose $v_n = u_n - \frac{1}{2}$. Justifier que (v_n) est une suite géométrique. En préciser le premier terme et la raison.
   $\rightarrow$ Pour montrer que (v_n) est une suite géométrique, il suffit de montrer que l'on passe d'un terme au suivant en multipliant toujours par le même nombre :
   $$\frac{v_{n+1}}{v_n} = \frac{u_{n+1} - \frac{1}{2}}{u_n - \frac{1}{2}} = \frac{\frac{u_n+1}{3} - \frac{1}{2}}{u_n - \frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{3}(u_n - \frac{1}{2})}{u_n - \frac{1}{2}} = \frac{1}{3}$$
   La suite (v_n) est géométrique de raison $\frac{1}{3}$ et de premier terme $v_0 = u_0 - \frac{1}{2} = 1$.
3. Exprimer v_n, puis u_n en fonction de n. En déduire la limite de la suite (u_n).

1. Calculer u_1 et u_2. La suite (u_n) est-elle une suite géométrique ?
   $\rightarrow$ On a $u_1 = \frac{u_0+1}{3} = \frac{\frac{3}{2}+1}{3} = \frac{5}{6}$ et $u_2 = \frac{u_1+1}{3} = \frac{\frac{5}{6}+1}{3} = \frac{11}{18}$.
   Pour que la suite soit géométrique, il faudrait que l'on passe de u_0 à u_1 et de u_1 à u_2 en mulipliant par le même nombre : pour cela il suffit que les nombres $\frac{u_1}{u_0}$ et $\frac{u_2}{u_1}$ soient égaux. On a $\frac{u_1}{u_0} = \frac{\frac{5}{6}}{\frac{3}{2}} = \frac{10}{18} = \frac{5}{9}$ et $\frac{u_2}{u_1} = \frac{\frac{11}{18}}{\frac{5}{6}} = \frac{11}{15}$, or $\frac{11}{15} \neq \frac{5}{9}$ donc la suite (u_n) n'est pas géométrique.
2. Pour tout nombre entier naturel n, on pose $v_n = u_n - \frac{1}{2}$. Justifier que (v_n) est une suite géométrique. En préciser le premier terme et la raison.
   $\rightarrow$ Pour montrer que (v_n) est une suite géométrique, il suffit de montrer que l'on passe d'un terme au suivant en multipliant toujours par le même nombre :
   $$\frac{v_{n+1}}{v_n} = \frac{u_{n+1} - \frac{1}{2}}{u_n - \frac{1}{2}} = \frac{\frac{u_n+1}{3} - \frac{1}{2}}{u_n - \frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{3}(u_n - \frac{1}{2})}{u_n - \frac{1}{2}} = \frac{1}{3}$$
   La suite (v_n) est géométrique de raison $\frac{1}{3}$ et de premier terme $v_0 = u_0 - \frac{1}{2} = 1$.
3. Exprimer v_n, puis u_n en fonction de n. En déduire la limite de la suite (u_n).
   $\rightarrow$ Comme v_n est une suite géométrique de raison $\frac{1}{3}$ et de premier terme 1, alors on connaît son expression générale :
   $$\forall n \in \mathbb{N},\ \ v_n = 1 \times \left(\frac{1}{3}\right)^n$$
   De cette expression, on en déduit celle de u_n car $v_n = u_n - \frac{1}{2}$, c'est à dire $u_n = v_n + \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{3}\right)^n + \frac{1}{2}$, $\forall n \in \mathbb{N}$. Comme la suite géométrique v_n est de raison $\frac{1}{3} < 1$, alors v_n tend vers 0 : on en déduit que u_n tend vers $\frac{1}{2}$.