

**Exercice 4D.1 :**

Pimpim et Orphée creusent un puits dans le désert.

Ils creusent 3 mètres le premier jour, puis 3,10 mètres le deuxième, 3,20 mètres le troisième, et toujours 10 centimètres de plus chaque jour. L'eau est à une profondeur de 300 mètres.

Combien de jours leur faudra-t-il pour atteindre l'eau?

**Exercice 4D.2 :**

Pimpim et Orphée veulent sortir du désert.

Ils parcourent 10 kilomètres le premier jour.

En raison de la fatigue, ils parcourent 5% de moins à chaque jour qui passe.

Combien de jours seront nécessaires pour atteindre le bout du désert situé à 150 kilomètres?

**Exercice 4D.3 :**

On place 300 euros sur un livret d'épargne rémunéré à 4% par an.

Chaque année les intérêts s'accumulent et on n'effectue ni dépôt ni retrait.

Quel sera le montant sur le livret au bout de 15 ans?

**Exercice 4D.4 :**

Une usine assure, en 2000, une production de 100 000 articles. Elle s'engage à augmenter sa production de 3% pendant 5 ans.

- 1) Quelle sera sa production en 2005 ?
- 2) Combien d'articles auront été fabriqués de 2000 à 2005?

**Exercice 4D.5 :** Coût total

On dispose d'un crédit de 414 000 euros pour atteindre dans un désert une nappe souterraine. Le coût du forage est fixé à 1000 euros pour le premier mètre creusé, 1200 pour le deuxième, 1400 pour le troisième et ainsi de suite en augmentant de 200 euros par mètre creusé.

On pose  $u_0 = 1000$ ,  $u_1 = 1200, \dots, u_n$  désigne donc le coût en euros du  $(n+1)^{\text{ème}}$  mètre creusé.

- 1) Pour tout  $n \in \mathbb{N}^*$ , on désigne par  $S_n$  le coût total en euros d'un puits de  $n$  mètres. Déterminer le coût total d'un puits de  $n$  mètres.
- 2) Déterminer la profondeur maximale que l'on peut atteindre avec le crédit de 414 000 euros.

**Exercice 4D.6 :**

Pour respecter une nouvelle norme antipollution, un groupe industriel s'engage à réduire chaque année sa quantité de rejets polluants de 6 %.

En 2015, la quantité de rejets polluants était de 50 000 tonnes.

La direction du groupe industriel souhaite connaître l'année à partir de laquelle, la quantité de rejets polluants aura diminué d'au moins 60 %. Réaliser le programme permettant de répondre à cette demande.

**Exercice 4D.7 :**

En 2007 la consommation de pétrole était de 31 milliards de barils.

Pour tenir compte des engagements internationaux à réduire la consommation de pétrole, on supposera que celle-ci diminue de 2% par an.

On note  $C_n$  la consommation mondiale de pétrole en milliards de barils l'année 2007+n.

En 2007 on évalue les quantités de pétrole restantes à exploiter à 1238 milliards de barils, pendant combien d'années pourra-t-on exploiter le pétrole ?

**Exercice 4D.1 :**

Deux rescapés creusent un puits dans le désert.

Ils creusent 3 mètres le premier jour, puis 3,10 mètres le deuxième, 3,20 mètres le troisième, et toujours 10 centimètres de plus chaque jour. L'eau est à une profondeur de 300 mètres.

Combien de jours leur faudra-t-il pour atteindre l'eau ?

On peut définir une suite arithmétique  $(u_n)$  par : 
$$\begin{cases} u_1 = 3 \\ u_{n+1} = u_n + 0,1 \end{cases}$$

Le programme Python va calculer successivement les sommes  $S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n$  jusqu'à ce que la valeur de  $S_n$  atteigne la valeur 300 :

Avec Python :	Avec la calculatrice :
U=3	3 →U
I=1	1 →I
S=3	3 →S
while S<300:	While S<300
U+=0.1	U+0.1 →U
I+=1	I+1 →I
S+=U	S+U →S
print(I)	End
	Disp(I)

Donc à partir du 54<sup>ème</sup> jour.

**Exercice 4D.2 :**

Deux rescapés veulent sortir du désert. Ils parcourent 10 kilomètres le premier jour.

En raison de la fatigue, ils parcourent 5% de moins à chaque jour qui passe.

Combien de jours seront nécessaires pour atteindre le bout du désert situé à 150 kilomètres ?

Chaque jour, le nombre de kilomètres parcourus est multiplié par 0,95.

On peut définir une suite géométrique  $(v_n)$  par : 
$$\begin{cases} v_1 = 10 \\ v_{n+1} = 0,95 \times v_n \end{cases}$$

Avec Python :	Avec la calculatrice :
V=10	10 →V
I=1	1 →I
S=10	10 →S
while S<150:	While S<150
V*=0.95	V*0.95 →V
I+=1	I+1 →I
S+=V	S+V →S
print(I)	End
	Disp(I)

Donc à partir du 28<sup>ème</sup> jour.

**Exercice 4D.3 :**

On place 300 euros sur un livret d'épargne rémunéré à 4% par an.

Chaque année les intérêts s'accumulent et on n'effectue ni dépôt ni retrait.

Quel sera le montant sur le livret au bout de 15 ans ?

Chaque année, le montant du livret est multiplié par 1,04.

On peut définir une suite géométrique  $(v_n)$  par : 
$$\begin{cases} v_0 = 300 \\ v_{n+1} = 1,04 \times v_n \end{cases}$$

Avec Python :	Avec la calculatrice :
<pre>V=300 for i in range(15):     V*=1.04 print(V)</pre>	<pre>300 → V For(I,1,15) V*1.04 → V END DISP(V)</pre>

Dans 15 ans, le montant sera égal à : 540,28€.

#### **Exercice 4D.4 :**

Une usine assure, en 2000, une production de 100 000 articles. Elle s'engage à augmenter sa production de 3% pendant 5 ans.

1) Quelle sera sa production en 2005 ?

Chaque année, la production est multipliée par 1,03.

On peut définir une suite géométrique  $(v_n)$  par : 
$$\begin{cases} v_0 = 100\,000 \\ v_{n+1} = 1,03 \times v_n \end{cases}$$

Avec Python :	Avec la calculatrice :
<pre>V=100000 for i in range(5):     V*=1.03 print(V)</pre>	<pre>100000 → V For(I,1,5) V*1.03 → V END DISP(V)</pre>

En 2005, la production sera égale à 115927 articles.

2) Combien d'articles auront été fabriqués de 2000 à 2005 ?

Avec Python :	Avec la calculatrice :
<pre>V=100000 S=100000 for i in range(5):     V*=1.03     S+=V print(S)</pre>	<pre>100000 → V 100000 → S For(I,1,5) V*1.03 → V S+V → S End Disp(S)</pre>

Soit 646840 articles (le 646 841<sup>ème</sup> n'aura pas été terminé).

#### **Exercice 4D.5 :** Coût total

On dispose d'un crédit de 414 000 euros pour atteindre dans un désert une nappe souterraine. Le coût du forage est fixé à 1000 euros pour le premier mètre creusé, 1200 pour le deuxième, 1400 pour le troisième et ainsi de suite en augmentant de 200 euros par mètre creusé.

On pose  $u_0 = 1000$ ,  $u_1 = 1200, \dots, u_n$  désigne donc le coût en euros du  $(n+1)^{\text{ème}}$  mètre creusé.

1) Pour tout  $n \in \mathbb{N}^*$ , on désigne par  $S_n$  le coût total en euros d'un puits de  $n$  mètres. Déterminer le coût total d'un puits de  $n$  mètres.

On peut définir une suite arithmétique  $(u_n)$  par : 
$$\begin{cases} u_0 = 1000 \\ u_{n+1} = u_n + 200 \end{cases}$$

Avec Python :	Avec la calculatrice :
<pre>n=int(input("Veuillez saisir la profondeur")) U=1000 S=1000 for i in range(1,n):     U+=200     S+=U print("Le prix sera égal à",S)</pre>	<pre>Prompt N 1000 → U 1000 → S For(I,1,N) U+200 → U S+U → S END DISP(S)</pre>

Avec Python, si on saisit la valeur 3 → Le prix sera égal à 3600

Avec Python, si on saisit la valeur 20 → Le prix sera égal à 58 000.

**2) Déterminer la profondeur maximale que l'on peut atteindre avec le crédit de 414 000 euros.**

Avec Python :	Avec la calculatrice :
<pre>n=int(input("Veuillez saisir la profondeur")) U=1000 S=1000 I=1 while S&lt;414000:     U+=200     I+=1     S+=U print("La profondeur sera égale à",I)</pre>	<pre>1000 → U 1000 → S 1 → I While S&lt;414000 U+200 → U S+U → S I+1 → I END DISP(I)</pre>

→ La profondeur sera égale à 60

#### **Exercice 4D.6 :**

*Pour respecter une nouvelle norme antipollution, un groupe industriel s'engage à réduire chaque année sa quantité de rejets polluants de 6 %.*

*En 2015, la quantité de rejets polluants était de 50 000 tonnes.*

*La direction du groupe industriel souhaite connaître l'année à partir de laquelle, la quantité de rejets polluants aura diminué d'au moins 60 %. Réaliser le programme permettant de répondre à cette demande.*

On peut définir une suite géométrique  $(v_n)$  par : 
$$\begin{cases} v_0 = 50\,000 \\ v_{n+1} = 0,94 \times v_n \end{cases}$$

Une diminution de 60% mène à un seuil égal à :

$$50\,000 \times 0,4 = 20\,000 \text{ tonnes.}$$

Avec Python :	Avec la calculatrice :
<pre>V=50000 I=0 while V&gt;=20000:     V*=0.94     I+=1 print("L'année cherchée est",2015+I)</pre>	<pre>50000 → V 0 → I While V ≥ 20000 V*0.94 → V I+1 → I End Disp(2015+I)</pre>

L'année cherchée est 2030.

#### **Exercice 4D.7 :**

*En 2007 la consommation de pétrole était de 31 milliards de barils. Pour tenir compte des engagements internationaux à réduire la consommation de pétrole, on supposera que celle-ci diminue de 2% par an.*

*On note  $C_n$  la consommation mondiale de pétrole en milliards de barils l'année 2007+n.*

*En 2007 on évalue les quantités de pétrole restantes à exploiter à 1238 milliards de barils, pendant combien d'années pourra-t-on exploiter le pétrole ?*

On peut définir une suite géométrique  $(C_n)$  par : 
$$\begin{cases} C_0 = 31 \\ C_{n+1} = 0,98 \times C_n \end{cases}$$

En considérant que les quantités de pétrole restantes à exploiter soient stables, on peut définir une suite  $(r_n)$  déterminant les quantités de pétrole restantes, donc  $r_0 = 1238$ .

**Premier cas : en consommation constante :**

→ La consommation reste stable et égale à 31 milliards de barils par an

On peut définir une suite arithmétique  $(r_n)$  par : 
$$\begin{cases} r_0 = 1238 \\ r_{n+1} = r_n - 31 \end{cases}$$

Avec Python :	Avec la calculatrice :
<pre> R=1238 I=0 while R&gt;=0:     R-=31     I+=1 print("L'année cherchée est",2007+I) </pre>	<pre> 1238 →R 0 →I While R ≥ 0 R-31 →R I+1 →I End Disp(2007+I) </pre>

L'année cherchée est 2047.

**Deuxième cas : avec consommation réduite :**

→La consommation diminue selon la suite  $(C_n)$  étudiée ci-dessus.

On peut définir une suite pour tout entier naturel  $n$  :

$$r_{n+1} = r_n - C_n = r_n - 31 \times 0,98^n$$

La suite  $(r_n)$  est quelconque de premier terme  $r_0 = 1238$ .

Avec Python :	Avec la calculatrice :
<pre> R=1238 I=0 while R&gt;0 :     I=I+1     R=R-31*0.98**I print("L'année cherchée est",2007+I) </pre>	<pre> 1238 →R 0 →I While R ≥ 0 I+1 →I R-31*0.98^I →R End Disp(2007+I) </pre>

L'année cherchée est 2091.