

Python, les boucles.

I Choisir un calcul.

II Répéter des calculs.

1 Boucle for.

2 Boucle While.

III Exercices.

Exercice 1. B

Voici un programme écrit en Python.

```
if n < 200:
    M = 0.11 * n
else:
    M = 1.1 * n
```

Donnez la valeur enregistrée dans M lorsque

- a) $n = 10$, b) $n = -120$, c) $n = 199,99$,
 d) $n = 200,0001$. e) $n = 200$.

Correction de l'exercice 1

- a) 1.1
 b) -13.2
 c) 21.9989
 d) 22.0000011
 e) 22

Exercice 2. B

Donnez les valeurs des variables à la fin de ce programme.

```
N = 18
if N > 15:
    a = 100 - N * 4
else:
    a = 2 * (N + 10)
```

Exercice 3. B

Un manuel numérique est proposé au tarif de 8 euros par élève si le lycée a moins de 300 élèves et 7,5 euros sinon.

Complétez le programme suivant dans lequel n est le nombre d'élèves et P est le prix correspondant payé par le lycée pour que chacun de ses n élèves ait le manuel numérique.

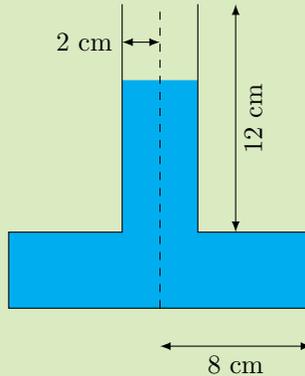
```
if n<301:  
    P= .....  
else:  
    P= .....
```

Correction de l'exercice 3

```
if n<301:  
    P= 8*n  
else:  
    P= 7.5*n
```

Exercice 4. B

Une carafe est constituée d'un cylindre de révolution de hauteur 4 cm et de rayon 8 cm, surmonté d'un autre cylindre de révolution de hauteur 12 cm et de rayon 2 cm.



1. Calculez, en cm^3 , le volume d'eau dans la carafe quand la hauteur d'eau est x centimètres, où x est un nombre réel compris entre 0 et 4.
2. Montrez que le volume d'eau dans la carafe quand la hauteur d'eau dans la carafe est x centimètres, où x est un nombre réel compris entre 4 et 16, est égale à $4\pi x + 240\pi$ (en cm^3).
3. Complétez le programme ci-dessous afin qu'il retourne le volume d'eau dans la carafe (en cm^3) selon la hauteur d'eau h versée.

```

if .....:
    print(.....)
else:
    print(.....)

```

Correction de l'exercice 4

1. Calculons le volume $V_1(x)$ d'eau dans la carafe si $x \leq 4$.

Si $x \leq 4$ alors seul le cylindre du bas est rempli. Puisque son rayon est $r_1 = 8$ cm et sa hauteur $h_1 = x$ cm son volume est :

$$\begin{aligned}
 V_1(x) &= \pi \times r_1^2 \times h_1 \\
 &= \pi \times 8^2 \times x \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$V_1(x) = 64\pi x \text{ cm}^3.$$

2. Calculons le volume $V(x)$ d'eau dans la carafe si $x > 4$.

Si $x > 4$ alors le cylindre du bas est entièrement rempli et celui du haut est rempli jusqu'à une hauteur $h_2 = x - 4$ cm. Puisque le rayon du cylindre du haut est $r_3 = 2$ cm et sa hauteur $h_2 = x - 4$ cm son volume est :

$$\begin{aligned} V_2(x) &= \pi \times r_2^2 \times h_2 \\ &= \pi \times 2^2 \times (x - 4) \text{ cm}^3 \\ &= 4\pi(x - 4) \text{ cm}^3 \\ &= (4\pi \times x - 4\pi \times 4) \text{ cm}^3 \\ &= 4\pi x - 16\pi \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Nous en déduisons le volume total d'eau en cm^3 dans la carafe :

$$\begin{aligned} V &= V_1(4) + V_2(x) \\ &= 64\pi \times 4 + 4\pi x - 16\pi \\ &= 4\pi x + 256\pi - 16\pi \end{aligned}$$

$$\text{Si } x > 4, \text{ alors : } V(x) = 4\pi x + 240\pi.$$

- 3.

```
if x <= 4:
    print(64 * 3.1416 * x)
else:
    print(4 * 3.1416 * x + 240 * 3.1416)
```

Exercice 5. B

Dans le script Python ci-dessous N est un entier naturel non nul.

```
N=6
S=0
for i in range(1, N+1):
    S=S+i**2
print(S)
```

1. Quel résultat renvoie le script ?
2. Que calcul en fonction de N ce programme ?

Exercice 6. C

En prévision d'une course de vélo, Fanny suit le programme d'entraînement suivant sur douze samedi : elle parcourt 25 kilomètres le premier samedi, puis augmente chaque semaine de 11 kilomètres la distance parcourue.

1. Déterminez la distance d parcourue uniquement le deuxième samedi et la distance totale t parcourue au bout de deux samedis d'entraînement.
2. Complétez l'algorithme ci-dessous afin que la variable t contiennent en fin d'algorithme la distance totale parcourue au bout des douze samedis d'entraînement.

```
d = .....
t = .....
for k in range(2, 12+1):
    d = .....
    t = .....
print(t)
```

Correction de l'exercice 6

1. La distance parcourue le deuxième samedi est $d = 25 + 11 = 36$.
La distance totale parcourue le deuxième samedi est : $t = 25 + (25 + 11) = 61$.
2. L'algorithme complété :

```
d=25
t=25
for k in range(2, 12+1):
    d=d+11
    t=t+d
print(t)
```

Exercice 7. C

On empile des sphères formant ainsi une pyramide base carrée.

1. Déterminez le nombre de sphères nécessaires pour constituer une pyramide de deux niveaux.
2. Déterminez le nombre de sphères nécessaires pour constituer une pyramide de cinq niveaux.
3. Sachant qu'il faut 140 sphères pour construire une pyramide de sept niveaux, déterminez le nombre de sphères nécessaire pour construire une pyramide de huit niveaux.
4. Complétez le programme ci-dessous pour qu'il retourne le nombre b de sphères nécessaire pour constituer une pyramide comportant n niveaux.

```
n = .....
for i in range(1, n+1):
    .....
    .....
```

Exercice 8. B

Théo souhaite acheter un smartphone qui coûte 250 €. Il possède 23 € d'économies. Pour acheter le smartphone, il décide d'économiser sur son argent de poche. Chaque semaine il reçoit 15 € et économise 5 €.

1. Théo écrit un script en Python pour savoir combien de semaines il devra patienter pour acheter son smartphone.

```
T=23
n=0
while T<250:
    T=T+5
    n=n+1
print(n)
```

- 2.

Exercice 9. B

Dans l'algorithme ci-dessous, la variable m contient un nombre entier. Selon la question posée, elle prendra différentes valeurs en début d'algorithme.

```
m = .....
while m > 9:
    m = m - 9
```

1. (a) Si en début d'algorithme la variable m reçoit 5, quelle valeur contient-elle en fin d'algorithme?
- (b) Si en début d'algorithme, la variable m reçoit 115, quelle valeur contient-elle en fin d'algorithme?
2. Dans cette question, la valeur que reçoit la variable m en début d'algorithme est 30. Complétez le tableau suivant et déduisez-en la valeur m après l'exécution de cet algorithme.

Étapes	m	Condition vérifiée?
Avant la boucle	30	oui
1er passage dans la boucle
2e passage dans la boucle
.....

En fin d'algorithme la valeur de m est :

3. La variable m peut-elle contenir 21 en fin d'algorithme?
4. Quelles valeurs peut recevoir la variable m en début d'algorithme pour que la boucle while soit parcourue?

Exercice 10. B

Une ampoule destinée à recevoir du sérum est constituée d'un corps cylindrique de hauteur 100 mm et de deux demi-sphères de rayon r millimètres. On veut déterminer à partir de quelle valeur entière du rayon, exprimée en millimètres, le volume de l'ampoule dépassera 20 centilitres.

1. Montrez que le volume de l'ampoule, exprimé en mm^3 , est égale à $100\pi r^2 + \frac{4}{3}\pi r^3$.



2. Complétez l'algorithme ci-dessous afin qu'en fin d'algorithme, la variable r ait la valeur cherchée.

```
r=0
v=0
while ...:
    r= ...
    v= ...
print( ... )
```

3. Programmez le précédent algorithme et répondez à la question.

Correction de l'exercice 10

- 1.
2. $20 \ell = 20\,000 \text{ mm}^3$.

```
r=0
v=0
while v<20000:
    r=r+1
    v=100*3.1416*r**2+4/3*3.1416*r**3
print(r)
```

Exercice 11.

Exercice 12. C

Une entreprise de forage creuse des puits dans le désert afin d'atteindre la nappe d'eau phréatique. Cette entreprise facture le premier mètre creusé 100 €, le seconde mètre 140 € et ainsi de suite en augmentant le prix de chaque nouveau mètre creusé de 40 €.

1. Calculez le prix M du troisième mètre creusé, puis le prix total s d'un puits de trois mètres de profondeur.
2. Recopiez puis complétez le programme ci-dessous, dans lequel variable p désigne la profondeur du puits (en mètres), afin qu'il retourne le prix en euros de ce puits. Utilisez ce programme pour déterminer le prix d'un puits de 8 mètres de profondeur, puis celle d'un puits de 12 mètres de profondeur.

```
p = .....
M = 100
s = 100
n = 1
while n < p:
    M = M + 40
    s = .....
    n = .....
print(...)
```

3. Une organisation humanitaire dispose d'un budget de 4000 €.
 - (a) En utilisant le programme de la question 2, déterminez la profondeur maximale d'un puits que peut financer l'organisation.
 - (b) Recopiez et complétez la fonction ci-dessous afin qu'elle renvoie cette profondeur maximale en prenant pour argument la somme maximale disponible.

```
max = .....
M = ...
s = ...
n = 0
while ...:
    .....
    .....
print(n)
```

Exercice 13. D

1. Donnez les valeurs décimales de $\left(\frac{1}{2}\right)^1$, $\left(\frac{1}{2}\right)^2$ et $\left(\frac{1}{2}\right)^3$.
2. On considère un nombre a positif. Recopiez et complétez le programme suivant afin que n contienne en fin de programme la plus petite valeur entière telle que $\left(\frac{1}{2}\right)^n$ soit strictement inférieur à a .

```
n=0
while ..... :
    n= .....
```

Exercice 14. D

On plie une feuille de 0,1 millimètre d'épaisseur plusieurs fois sur elle-même. Combien de pliages seront nécessaires pour atteindre la Lune ?