NOM :	PRÉNOM :	GROUPE :

DURÉE : 90' DOCUMENTS, CALCULETTES, TÉLÉPHONES ET ORDINATEURS INTERDITS

1 Exécution d'une séquence d'instructions

Qu'affiche la séquence d'instructions suivante ?

```
for a in [0,1] :
    for b in [0,1] :
        for c in [0,1] :
            s7 = int(a and b and c)
            s6 = int(a and b and not c)
            s5 = int(a and not b and c)
            s4 = int(a and not b and not c)
            s3 = int(not a and b and c)
            s2 = int(not a and b and not c)
            s1 = int(not a and not b and c)
            s0 = int(not a and not b and not c)
            print(a,b,c,s0,s1,s2,s3,s4,s5,s6,s7)
```

a	b	c	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7

2 Pavage de triangles équilatéraux

Ecrire un algorithme qui utilise le module `turtle` pour paver l'espace de n triangles équilatéraux, de côté a, à partir du point de coordonnées (x, y). Chaque triangle est décalé de dx et dy par rapport au précédent.

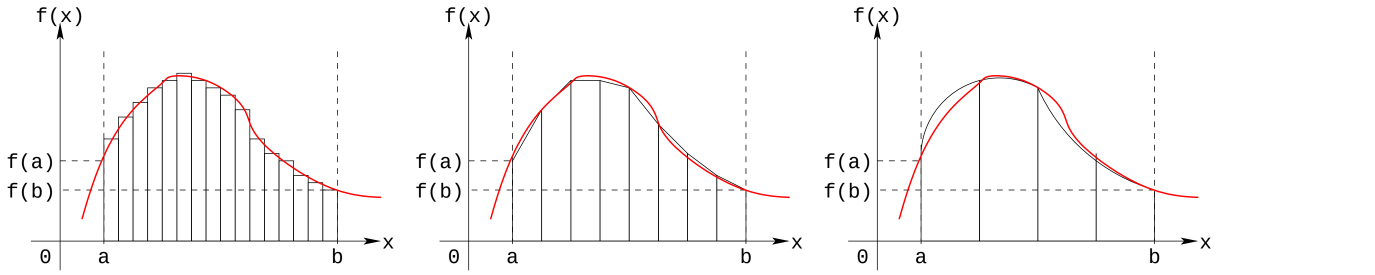
3 Nombres fractionnaires

Ecrire un algorithme qui affiche le nombre fractionnaire x ($0 < x < 1$) en base 2 sur k chiffres maximum.

Exemples : $(0.75)_{10} = (0.11)_2$, $(0.65625)_{10} = (0.10101)_2$, $(0.5)_{10} = (0.1)_2$, $(0.25)_{10} = (0.01)_2$, $(0.2578125)_{10} = (0.0100001)_2$, $(0.125)_{10} = (0.001)_2$, $(0.0625)_{10} = (0.0001)_2$, $(0.046875)_{10} = (0.000011)_2$, ...

4 Méthode des rectangles

Soit $f(x)$ une fonction continue de $R \to R$ à intégrer sur $[a, b]$ (on supposera que f à toutes les bonnes propriétés mathématiques pour être intégrable sur l'intervalle considéré). On cherche à calculer son intégrale $I = \int_a^b f(x)dx$ qui représente classiquement l'aire comprise entre la courbe représentative de f et les droites d'équations $x = a$, $x = b$ et $y = 0$. Les méthodes d'intégration numérique (méthode des rectangles, méthode des trapèzes et méthode de Simpson) consistent essentiellement à trouver une bonne approximation de cette aire.



rectangles trapèzes Simpson

Dans la méthode des rectangles, on subdivise l'intervalle d'intégration de longueur $b - a$ en n parties égales de longueur $\Delta x = \dfrac{b-a}{n}$. Soient x_1, x_2, ..., x_n les points milieux de ces n intervalles. Les n rectangles formés avec les ordonnées correspondantes ont pour surface $f(x_1)\Delta x$, $f(x_2)\Delta x$, ..., $f(x_n)\Delta x$. L'aire sous la courbe est alors assimilée à la somme des aires de ces rectangles, soit

$$I = \int_a^b f(x)dx \approx (f(x_1) + f(x_2) + \cdots + f(x_n))\,\Delta x = \Delta x \sum_i f(x_i)$$

C'est la formule dite des rectangles qui repose sur une approximation par une fonction *en escalier*.

Ecrire un algorithme qui calcule l'intégrale définie I d'une fonction f sur $[a, b]$ à l'ordre n par la méthode des rectangles.