

NOM :	PRÉNOM :	GROUPE :
-------	----------	----------

DURÉE : 90'

DOCUMENTS, CALCULETTES, TÉLÉPHONES ET ORDINATEURS INTERDITS

1 Calcul de π (1)

Définir une fonction qui calcule π à l'ordre n selon la formule :

$$\frac{\pi^2}{6} = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} - \dots + \frac{1}{n^2} = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}$$

2 Conversion base $b \rightarrow$ décimal

Définir une fonction qui calcule la valeur décimale n d'un entier positif t codé en base b .

Exemples :

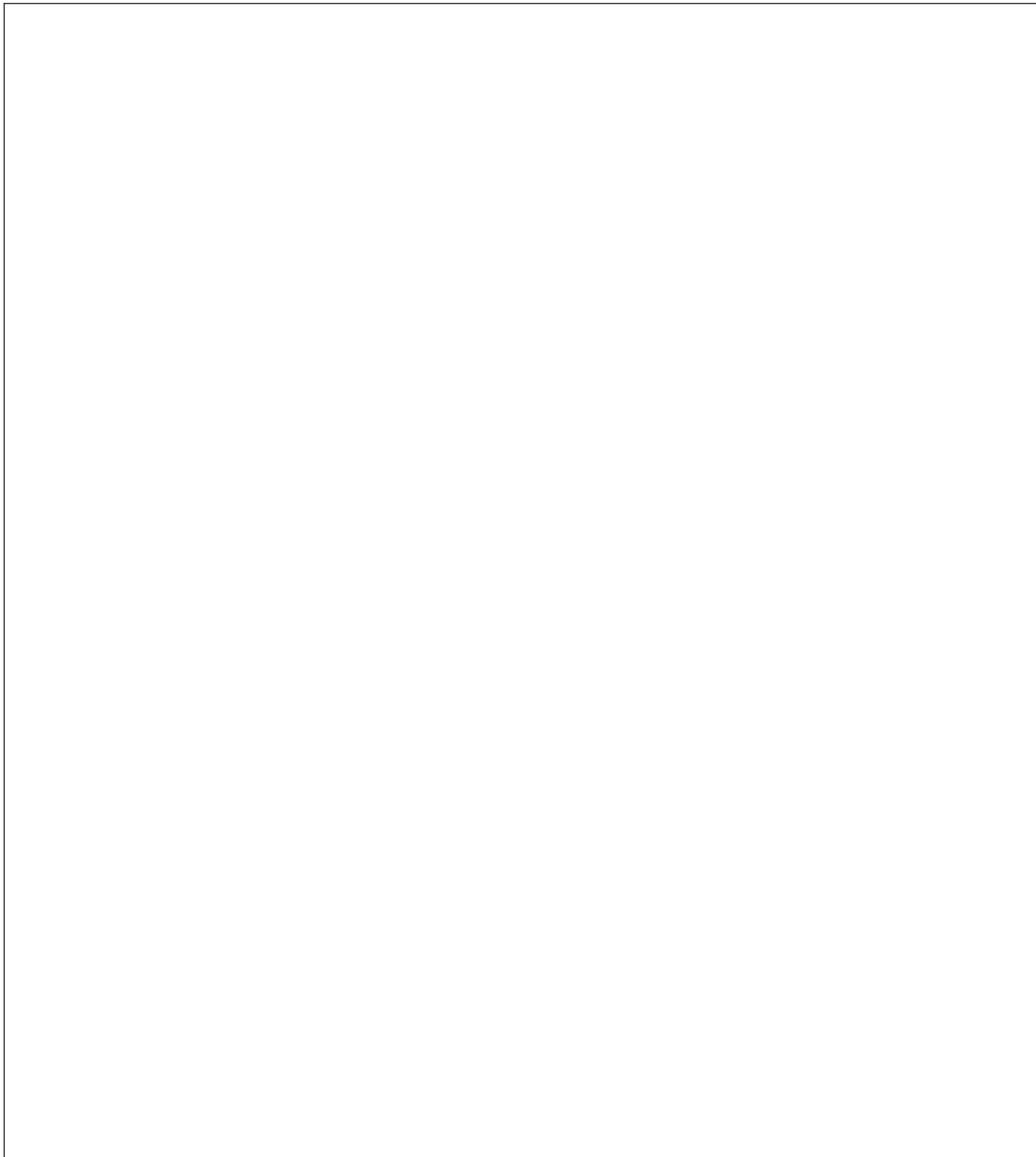
$b = 2$	$t = [0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1]$	$\rightarrow n = 23$
$b = 5$	$t = [0, 0, 4, 3]$	$\rightarrow n = 23$
$b = 21$	$t = [1, 2]$	$\rightarrow n = 23$
$b = 25$	$t = [0, 0, 0, 0, 0, 23]$	$\rightarrow n = 23$

3 Courbes fractales

On considère la procédure `p` ci-contre :

1. On considère l'appel `p(1,300)` et le crayon initialement en $(0,0)$ avec une direction de -90 (vers le bas). Dessiner le résultat de cet appel.
2. On considère l'appel `p(3,300)` et le crayon initialement en $(0,0)$ avec une direction de -90 (vers le bas). Dessiner le résultat de cet appel.

```
def p(n,d):  
    assert type(n) is int  
    assert n >= 0  
    if n == 0: forward(d)  
    else:  
        p(n-1,d/3.)  
        right(60)  
        p(n-1,d/3.)  
        left(120)  
        p(n-1,d/3.)  
        right(60)  
        p(n-1,d/3.)  
    return
```



4 Portée des variables

On considère les fonctions **f**, **g** et **h** suivantes :

```
def f(x):  
    x = 3*x  
    print('f', x)  
    return x
```

```
def g(x):  
    x = 3*f(x)  
    print('g', x)  
    return x
```

```
def h(x):  
    x = 3*g(f(x))  
    print('h', x)  
    return x
```

Qu'affichent les appels suivants ?

```
1. >>> x = 2  
    >>> print(x)
```

```
>>> y = f(x)  
>>> print(x)
```

```
>>> z = g(x)  
>>> print(x)
```

```
>>> t = h(x)  
>>> print(x)
```

```
1. >>> x = 2  
    >>> print(x)
```

```
>>> x = f(x)  
>>> print(x)
```

```
>>> x = g(x)  
>>> print(x)
```

```
>>> x = h(x)  
>>> print(x)
```

5 Calcul de π (2)

On considère la fonction g ci-contre :

1. Calculer toutes les valeurs possibles de $g(n, m)$ pour $n \in [0, 6]$.
2. Vérifier que $12 \cdot g(5, 5) / g(6, 6)$ est une bonne approximation de π .

```
#-----
def g(n,m):
#-----
    assert type(n) is int
    assert type(m) is int
    assert 0 <= m and m <= n
    if n == 0 and m == 0:
        c = 1
    else:
        if m == 0: c = 0
        else:
            c = 0
            for i in range(1,m+1):
                c = c + g(n-1,n-i)
    return c
#-----
```

$g(n, m)$	$m = 0$	$m = 1$	$m = 2$	$m = 3$	$m = 4$	$m = 5$	$m = 6$
$n = 0$							
$n = 1$							
$n = 2$							
$n = 3$							
$n = 4$							
$n = 5$							
$n = 6$							

$$12 \cdot \frac{g(5, 5)}{g(6, 6)} = 12 \cdot \frac{\quad}{\quad} =$$