

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?

```
a = 729
x = 1
z = a
y = 0
t = x
print a,x,z,t,y
while x <= a: x = x*4

print a,x,z,t,y
t = x
while x > 1:
    x = x/4
    t = t/2 - x
    if t <= z:
        z = z - t
        t = t + x*2
y = t/2
print a,x,z,t,y

print a,x,z,t,y
```

a	x	z	t	y

2 Calcul de π

Ecrire un algorithme qui calcule π à l'ordre n selon la formule :

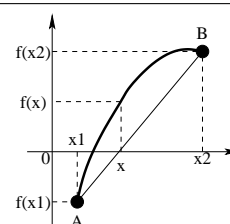
$$\pi = 2 \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{16}{15} \cdot \frac{36}{35} \cdot \frac{64}{63} \cdots = 2 \prod_{k=1}^n \frac{4k^2}{4k^2 - 1}$$

3 Zéro d'une fonction

Dans cette section, on recherche le zéro d'une fonction f continue sur un intervalle $[a, b]$ telle que $f(a).f(b) < 0$ (il existe donc une racine de f dans $]a, b[$ que nous supposons unique).

Ecrire un algorithme qui détermine le zéro de $\cos(x)$ dans $[1, 2]$ selon la méthode des cordes.

Indications : on pose $x_1 = a$, $x_2 = b$ et $x = (x_2 f(x_1) - x_1 f(x_2)) / (f(x_1) - f(x_2))$ le point d'intersection de la corde AB et de l'axe des abscisses. Si $f(x_1).f(x) < 0$, la racine est dans $]x_1, x[$ et on pose $x_2 = x$; sinon la racine est dans $]x, x_2[$ et on pose $x_1 = x$. Puis on réitère le procédé. Lorsque x_1 et x_2 seront suffisamment proches, on décidera que la racine est x .



4 Le calcul Shadok

Les cerveaux des Shadoks avaient une capacité tout à fait limitée. Ils ne comportaient en tout que 4 cases. Comme ils n'avaient que 4 cases, évidemment les Shadoks ne connaissaient pas plus de 4 mots : GA, BU, ZO ET MEU.

Etant donné qu'avec 4 mots, ils ne pouvaient pas compter plus loin que 4, le Professeur Shadoko avait réformé tout ça :

- Quand il n'y a pas de Shadok, on dit GA et on écrit GA.
- Quand il y a un Shadok de plus, on dit BU et on écrit BU.
- Quand il y a encore un Shadok, on dit ZO et on écrit ZO.
- Et quand il y en a encore un autre, on dit MEU et on écrit MEU.

Tout le monde applaudissait très fort et trouvait ça génial sauf le Devin Plombier qui disait qu'on n'avait pas idée d'inculquer à des enfants des bêtises pareilles et que Shadoko, il fallait le condamner. Il fut très applaudi aussi. Les mathématiques, cela les intéressait, bien sûr, mais brûler le professeur, c'était intéressant aussi, faut dire. Il fut décidé à l'unanimité qu'on le laisserait parler et qu'on le brûlerait après, à la récréation.

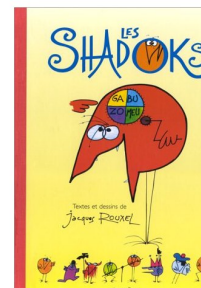
- Répétez avec moi : MEU ZO BU GA...GA BU ZO MEU.
- Et après ! ricanait le Plombier.
- Si je mets un Shadok en plus, évidemment, je n'ai plus assez de mots pour les compter, alors c'est très simple : on les jette dans une poubelle, et je dis que j'ai BU poubelle. Et pour ne pas confondre avec le BU du début, je dis qu'il n'y a pas de Shadok à côté de la poubelle et j'écris BU GA. BU Shadok à côté de la poubelle : BU BU. Un autre : BU ZO. Encore un autre : BU MEU.

On continue. ZO poubelles et pas de Shadok à côté : ZO GA...MEU poubelles et MEU Shadoks à côté : MEU MEU. Arrivé là, si je mets un Shadok en plus, il me faut une autre poubelle. Mais comme je n'ai plus de mots pour compter les poubelles, je m'en débarrasse en les jetant dans une grande poubelle. J'écris BU grande poubelle avec pas de petite poubelle et pas de Shadok à côté : BU GA GA, et on continue...BU GA BU, BU GA ZO...MEU MEU ZO, MEU MEU MEU. Quand on arrive là et qu'on a trop de grandes poubelles pour pouvoir les compter, eh bien, on les met dans une super-poubelle, on écrit BU GA GA GA, et on continue...

1. Quels sont les entiers décimaux représentés en « base Shadok » par les expressions suivantes ?

- (a) GA GA
- (b) BU BU BU
- (c) ZO ZO ZO ZO
- (d) MEU MEU MEU MEU MEU

GA GA	:
BU BU BU	:
ZO ZO ZO ZO	:
MEU MEU MEU MEU MEU	:



2. Effectuer les calculs Shadok suivants.

(a) $ZO\ ZO\ MEU + BU\ GA\ MEU$

(b) $MEU\ GA\ MEU - BU\ MEU\ GA$

(c) $ZO\ MEU\ MEU \times BU\ GA\ MEU$

(d) $ZO\ ZO\ ZO\ MEU \div BU\ GA\ ZO$

$ZO\ ZO\ MEU + BU\ GA\ MEU$:

$MEU\ GA\ MEU - BU\ MEU\ GA$:

$ZO\ MEU\ MEU \times BU\ GA\ MEU$:

$ZO\ ZO\ ZO\ MEU \div BU\ GA\ ZO$: