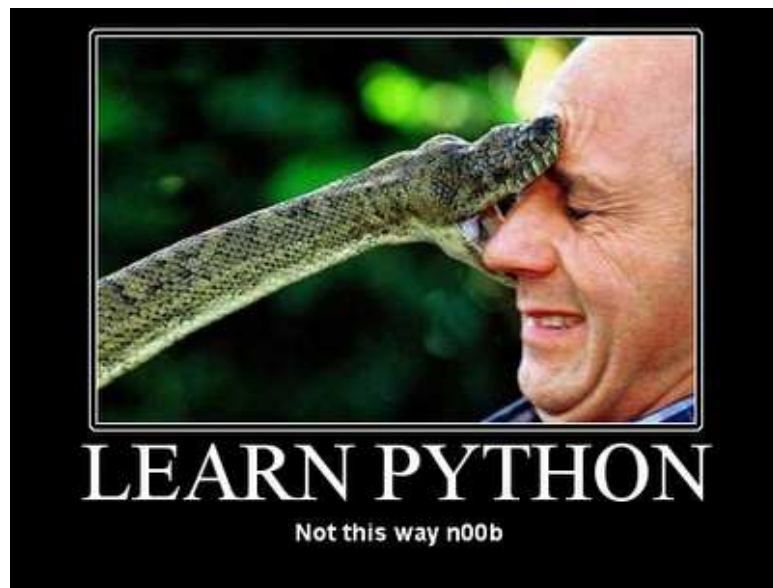


# INFORMATIQUE

Cours de Gr. Vinchent

## Programmation en Python 3 Cahier d'exercices



# Les variables & les opérations mathématiques

- Ex. 1.** Quelles seront les valeurs des variables  $a$  et  $b$  après exécution des instructions suivantes ? Afficher  $a$  et  $b$ .

```
a = 1 + 5
b = a - 2
```

- Ex. 2.** Quelles seront les valeurs des variables  $a$  et  $b$  après exécution des instructions suivantes ? Afficher  $a$  et  $b$ .

```
a = 2 * 3
b = 2 ** 3
```

- Ex. 3.** Quelles seront les valeurs des variables  $a$ ,  $b$  et  $c$  après exécution des instructions suivantes ? Afficher  $a$ ,  $b$  et  $c$ .

```
a = 11 / 3
b = 11 // 3
c = 11 % 3
```

- Ex. 4.** Quelles seront les valeurs des variables  $a$ ,  $b$  et  $c$  après exécution des instructions suivantes ? Afficher  $a$ ,  $b$  et  $c$ .

```
a = 1 + 2 * 3 + 4
b = (1 + 2) * 3 + 4
c = 1 + 2 * (3 + 4)
```

- Ex. 5.** Quelles seront les valeurs des variables  $a$ ,  $b$ ,  $c$  et  $d$  après exécution des instructions suivantes ? Afficher  $a$ ,  $b$ ,  $c$  et  $d$ .

```
a = (1 + 1) ** (5 - 2)
b = 2 ** 1 + 1
c = 3 * 1 ** 10
d = 2 * 3 - 1
```

- Ex. 6.** Quelles seront les valeurs des variables  $a$  et  $b$  après exécution des instructions suivantes ? Afficher  $a$  et  $b$ .

```
a = 1
b = a + 3
a = 3
```

- Ex. 7.** Quelles seront les valeurs des variables  $a$  et  $b$  après exécution des instructions suivantes ? Afficher  $a$  et  $b$ .

```
a = 3
b = 7
a = b
b = a
```

**Ex. 8.** Quelles seront les valeurs des variables  $a$  et  $b$  après exécution des instructions suivantes ? Afficher  $a$  et  $b$ .

```
a = 3
b = 7
b = a
a = b
```

**Ex. 9.** Quelles seront les valeurs des variables  $a$ ,  $b$  et  $c$  après exécution des instructions suivantes ? Afficher  $a$ ,  $b$  et  $c$ .

```
a = 5
b = 3
c = a + b
a = 2
c = b - a
```

**Ex. 10.** Quelles seront les valeurs des variables  $a$  et  $b$  après exécution des instructions suivantes ? Afficher  $a$  et  $b$ .

```
a = 5
b = a + 4
a = a + 1
b = a - 4
```

**Ex. 11.** Quelles seront les valeurs des variables  $a$ ,  $b$  et  $c$  après exécution des instructions suivantes ? Afficher  $a$ ,  $b$  et  $c$ .

```
a = 3
b = 10
c = a + b
b = a + b
a = c
```

**Ex. 12.** C'est un classique absolu qu'il faut impérativement maîtriser : écrire un script permettant d'échanger les valeurs de deux variables  $a$  et  $b$ .

**Ex. 13.** Une variante de l'exercice précédent : on dispose de trois variables  $a$ ,  $b$  et  $c$ . Écrire un script transférant à  $b$  la valeur de  $a$ , à  $c$  la valeur de  $b$  et à  $a$  la valeur de  $c$  (toujours quels que soient les contenus préalables de ces variables).

**Ex. 14.** Très difficile (et pas indispensable). Reprenons l'exercice 12. Il est possible d'échanger deux nombres entiers contenus dans les variables  $a$  et  $b$  sans passer par une *variable temporaire*. À vous de trouver cette astuce... Préparer de l'aspirine !

# Lecture et écriture

- Ex. 15.** Écrire un script qui affiche : "Hello World !"
- Ex. 16.** Écrire un script qui demande le prénom de l'utilisateur et qui affiche « Bonjour <prénom> !!! »
- Ex. 17.** Écrire un script qui demande le nom de l'utilisateur, le prénom de l'utilisateur et qui affiche « Bonjour <prénom> <nom> !!! »
- Ex. 18.** Écrire un script qui demande un nombre à l'utilisateur, puis qui calcule et affiche « Le carré du nombre <x> vaut <y> ».
- Ex. 19.** Écrire un script qui demande un nombre à l'utilisateur, puis qui calcule et affiche « La racine carrée du nombre <x> vaut <y> ».
- Ex. 20.** Écrire un script qui demande la longueur du côté d'un carré à l'utilisateur, puis qui calcule et affiche « Un carré qui a un côté de <x> cm aura un périmètre de <y> cm et une surface de <z> cm<sup>2</sup> ».

*Formules* → périmètre = côté \* 4 et surface = côté<sup>2</sup>

- Ex. 21.** Écrire un script qui demande la longueur et la largeur d'un rectangle à l'utilisateur, puis qui calcule et affiche « Un rectangle qui a largeur de <w> cm et une longueur de <x> cm aura un périmètre de <y> cm et une surface de <z> cm<sup>2</sup> ».

*Formules* → périmètre = 2\*(largeur + longueur)  
et surface = largeur \* longueur

- Ex. 22.** Écrire un script qui demande le rayon d'un cercle à l'utilisateur, puis qui calcule et affiche « Un cercle qui a un rayon de <x> cm aura une circonférence de <y> cm et une surface de <z> cm<sup>2</sup> ».

*Formules* → circonférence = 2 \* π \* rayon  
et surface = π \* rayon<sup>2</sup>

- Ex. 23.** Écrire un script qui demande la longueur de l'arrête d'un cube à l'utilisateur, puis qui calcule et affiche « Un cube qui a une arrête de <x> cm aura une surface de <y> cm<sup>2</sup> et un volume de <z> cm<sup>3</sup> ».

*Formules* → surface = 6 \* arrête<sup>2</sup> et volume = arrête<sup>3</sup>

- Ex. 24.** Écrire un script qui demande le rayon d'une sphère à l'utilisateur, puis qui calcule et affiche « *Une sphère qui a un rayon de <x> cm aura une surface de <y> cm<sup>2</sup> et un volume de <z> cm<sup>3</sup>.* ».

$$\text{Formules} \rightarrow \text{surface} = 4 * \pi * \text{rayon}^2$$
$$\text{et volume} = \frac{4 * \pi * \text{rayon}^3}{3}$$

- Ex. 25.** Écrire un script qui demande le rayon et la hauteur d'un cône à l'utilisateur, puis qui calcule et affiche « *Un cône qui a un rayon de <w> cm et une hauteur de <x> aura une surface de <y> cm<sup>2</sup> et un volume de <z> cm<sup>3</sup>.* ». N'oubliez pas de calculer l'apothème de ce cône !

$$\text{Formules} \rightarrow \text{apothème} = \sqrt{\text{rayon}^2 + \text{hauteur}^2}$$
$$\text{surface} = \pi * \text{rayon} * (\text{rayon} + \text{apothème})$$
$$\text{et volume} = \frac{1}{3} * \pi * \text{rayon}^2 * \text{hauteur}$$

- Ex. 26.** Écrire un script qui demande à l'utilisateur un nombre en pouces à convertir en un nombre en cm (1 pouce = 2,54 cm).

$$\text{Exemple : } 7 \text{ pouces} = 17.78 \text{ cm}$$

- Ex. 27.** Écrire un script qui demande à l'utilisateur un nombre en centimètres à convertir en un nombre en pouces (1 pouce = 2,54 cm).

$$\text{Exemple : } 10 \text{ cm} = 3.93700787402 \text{ pouces}$$

- Ex. 28.** Écrire un script qui demande une température en degré Celsius, puis qui calcule et affiche « *<x>° Celsius font <y>° Fahrenheit* ».

$$\text{Formule : } T(^{\circ}\text{F}) = T(^{\circ}\text{C}) \times 1,8 + 32$$

- Ex. 29.** Écrire un script qui demande une température en degré Fahrenheit, puis qui calcule et affiche « *<x>° Fahrenheit font <y>° Celsius* ». Vous devez adapter la formule de l'exercice précédent.

- Ex. 30.** Écrire un script qui demande le poids (en kilogramme) et la taille (en cm) à l'utilisateur, puis qui calcule et affiche « *Votre indice de masse corporelle vaut xx* ».

$$\text{La formule : } IMC = \frac{\text{poids}}{\text{taille en mètre} \times \text{taille en mètre}}$$

# Les structures conditionnelles

- Ex. 31.** Écrire un script qui demande un nombre à l'utilisateur, et l'informe ensuite si ce nombre est positif ou négatif (on laisse de côté le cas où le nombre vaut zéro).
- Ex. 32.** Écrire un script qui demande l'âge à l'utilisateur et qui l'informe ensuite s'il est mineur ou majeur.
- Ex. 33.** Écrire un script qui demande deux nombres à l'utilisateur et l'informe ensuite si leur somme est négative ou positive (on laisse de côté le cas où la somme est nulle). Remarque : on ne doit pas calculer la somme des deux nombres !
- Ex. 34.** Écrire un script qui demande un nombre à l'utilisateur, et l'informe ensuite si ce nombre est positif ou négatif (on inclut cette fois le traitement du cas où le nombre vaut zéro).
- Ex. 35.** Écrire un script qui demande deux nombres à l'utilisateur et l'informe ensuite si la somme est négative ou positive (on inclut cette fois le traitement du cas où la somme peut être nulle). Remarque : on ne doit pas calculer la somme des deux nombres !
- Ex. 36.** Écrire un script qui demande l'âge à l'utilisateur et qui l'informe ensuite de sa catégorie :

- - de 6 ans : tu es à la maternelle ;
- entre 6 et 12 ans : tu es en primaire ;
- entre 12 et 18 ans : tu es en secondaire ;
- entre 18 et 23 ans : tu es aux études supérieures ;
- entre 23 et 65 ans : tu travailles ;
- entre 65 et 100 ans : tu es pensionné ;
- + de 100 ans : Respect !

- Ex. 37.** Écrire un script qui demande deux nombres à l'utilisateur (a et b) et qui l'informe ensuite si a fait partie de la table du nombre b.

Exemples : a = 15 et b = 5 résultat => 15 est dans la table de 5

a = 11 et b = 5 résultat => 11 n'est pas dans la table de 5

**Ex. 38.** Écrire un script qui demande une année à l'utilisateur et qui l'informe ensuite si cette année est bissextile ou non. On doit utiliser 3 tests.

Règle : une année est bissextile quand :

- l'année est divisible par 4...
- et que l'année n'est pas divisible par 100...
- mais redevient bissextile si l'année est divisible par 400 !

Quelques exemples :

- 1999 = pas bissextile ;
- 2004 = bissextile ;
- 2100 = pas bissextile ;
- 2000 = bissextile

**Ex. 39.** Très difficile. Écrire un script qui demande une année à l'utilisateur et qui l'informe ensuite si cette année est bissextile ou non. On doit utiliser un seul test et éventuellement les mots-clés *AND*, *OR* et *NOT*.

**Ex. 40.** Écrire un script qui demande un nombre compris entre 1 et 12 à l'utilisateur et qui affiche ensuite le mois correspondant à ce nombre.

**Ex. 41.** Construire un script qui va demander à l'utilisateur d'entrer une année comprise entre 1900 et 2200 et qui va retourner à l'écran les compétitions sportives importantes de l'année entrée selon les règles suivantes :

1. Les Jeux olympiques ont lieu les années "bissextiles" : 2008, 2012, 2016, 2020...
2. Les championnats du monde d'athlétisme ont lieu les années impaires : 2009, 2011, 2013, 2015...
3. Les championnats d'Europe d'athlétisme ont lieu les années paires qui ne sont pas bissextiles : 2006, 2010, 2014, 2018...
4. La coupe du monde de football a lieu les années paires, qui ne sont pas bissextiles : 2006, 2010, 2014, 2018...
5. La coupe d'Europe de football a lieu les années "bissextiles" : 2008, 2012, 2016, 2020...

**Ex. 42.** Reprendre l'exercice 30 (le calcul de l'IMC), modifier le script pour qu'il affiche le résultat et en fonction du résultat un de ces commentaires :

- Moins de 16,5 : famine ;
- De 16,5 à 18,5 : maigreur ;
- 18,5 à 25 : corpulence normale ;
- 25 à 30 : surpoids ;
- 30 à 35 : obésité modérée ;
- 35 à 40 : obésité sévère ;
- + de 40 : obésité morbide.

# Les boucles

- Ex. 43.** Écrire un script qui demande à l'utilisateur un nombre compris entre 1 et 3 jusqu'à ce que la réponse convienne.
- Ex. 44.** Écrire un script qui demande un nombre compris entre 10 et 20, jusqu'à ce que la réponse convienne. En cas de réponse supérieure à 20, on fera apparaître un message : « Plus petit ! », et inversement, « Plus grand ! » si le nombre est inférieur à 10.
- Ex. 45.** Écrire un script qui demande un nombre de départ, et qui ensuite affiche les dix nombres suivants. Par exemple, si l'utilisateur entre le nombre 17, le programme affichera les nombres de 18 à 27.
- Ex. 46.** Écrire un script qui demande un nombre de départ, et qui ensuite écrit la table de multiplication de ce nombre, présentée comme suit (cas où l'utilisateur entre le nombre 7) :

Table de 7 :
7 x 1 = 7
7 x 2 = 14
7 x 3 = 21
...
7 x 10 = 70

- Ex. 47.** Écrire un script qui demande un nombre de départ, et qui calcule la somme des entiers jusqu'à ce nombre. Par exemple, si l'on entre 5, le programme doit calculer et afficher le résultat (exemple pour 5, il doit afficher 15).
- Ex. 48.** Plus difficile. Même énoncé, mais il doit afficher le résultat sous cette forme :

$1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$
--------------------------


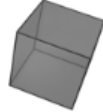

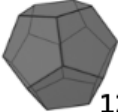
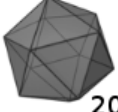
- Ex. 49.** Écrire un script qui demande successivement 10 nombres à l'utilisateur, et qui lui dit ensuite quel était le plus grand parmi ces 10 nombres :

Entrez le nombre numéro 1 : 12
Entrez le nombre numéro 2 : 14
...
Entrez le nombre numéro 10 : 6
Le plus grand de ces nombres est : 14



- Ex. 50.** Modifiez le script précédent pour que le programme affiche de surcroît en quelle position avait été saisie ce nombre.
- Ex. 51.** Réécrire le script précédent, mais cette fois-ci on ne connaît pas d'avance combien l'utilisateur souhaite saisir de nombres. La saisie des nombres s'arrête lorsque l'utilisateur entre un zéro.
- Ex. 52.** Faire un script qui calcule et affiche sur une ligne les 30 premiers nombres de la suite de Fibonacci. (**Wikipédia** : *La suite de Fibonacci est une suite d'entiers dans laquelle chaque terme est la somme des deux termes qui le précèdent. Elle commence généralement par les termes 0 et 1 et ses premiers termes sont : 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...*)
- Ex. 53.** Faire un script qui demande deux nombres à l'utilisateur et qui affiche les 30 premiers nombres comme dans la suite de Fibonacci, mais en utilisant les deux nombres de l'utilisateur.
- Ex. 54.** Faire un script qui demande un nombre à l'utilisateur et qui affiche tous les diviseurs de ce nombre. Exemple : pour 12 => 1, 2, 3, 4, 6 et 12
- Ex. 55.** Faire un script qui demande un nombre à l'utilisateur et qui affiche si le nombre est premier ou non. Un nombre premier est un entier naturel qui admet exactement deux diviseurs distincts entiers et positifs qui sont 1 et le nombre lui-même).  
Exemple : 8 n'est pas premier (1,2,4,8); 1237 est premier (1,1237).
- Ex. 56.** Écrivez un programme qui simule le jet d'un dé à six faces. Attention, vous allez devoir utiliser le module Random pour provoquer le hasard !
- Ex. 57.** Écrivez un programme qui simule le jet de trois dés à six faces (on additionne le résultat des trois dés).
- Ex. 58.** Écrivez un programme qui simule 50 jets de trois dés à six faces. On affiche le résultat des trois dés et non pas la somme.
- Ex. 59.** Écrivez un programme qui simule 200 jets de deux dés à huit faces. On affiche le résultat des trois dés et non pas la somme.
- Ex. 60.** Exercice de statistiques, pour 10 000 jets d'une pièce, le script compte le nombre de piles, le nombre de faces et affiche les résultats sous forme de %. Exemple : Piles : 50,74 % Faces : 49,26 %.

- Ex. 61.** Exercice de statistiques, pour 10 000 jets de 1 dé, le script compte le nombre de fois que le 6 est sorti et il affiche le résultat.
- Ex. 62.** Exercice de statistiques, pour 10 000 jets de 2 dés, l'ordinateur compte le nombre de fois que le double 6 est sorti et il affiche le résultat.
- Ex. 63.** Exercice de statistiques, pour 10 000 jets de 2 dés, l'ordinateur compte le nombre de fois que n'importe quel double est sorti et il affiche le résultat.
- Ex. 64.** Exercice de statistiques, pour 10 000 jets de 3 dés, l'ordinateur compte le nombre de fois que le 4 2 1 est sorti (dans n'importe quel ordre).
- Ex. 65.** Simulez 10 000 jets d'une pièce truquée qui, en moyenne, montre face dans 60 % des cas. Trouvez le moyen de vérifier le résultat.
- Ex. 66.** Écrivez un programme qui simule 10 000 jets d'un dé pipé à six faces :  
 - 1 apparaît dans 10% des cas ;  
 - 2, 3, 4 et 5 dans 15% des cas ;  
 - 6 dans 30% des cas ;  
 Trouvez le moyen de vérifier les résultats.
- Ex. 67.** Simulez 10 000 jets d'une pièce truquée qui, en moyenne, montre face dans 57,89 % des cas. Trouvez le moyen de vérifier le résultat.
- Ex. 68.** Même énoncé que l'exercice 65, mais avec les probabilités suivantes :  
 - 1 apparaît dans 12.52% des cas ;  
 - 2 apparaît dans 13.09% des cas ;  
 - 3 apparaît dans 21.57% des cas ;  
 - 4 apparaît dans 19.87% des cas ;  
 - 5 apparaît dans 11.23% des cas ;  
 - 6 apparaît dans 21.72% des cas.
- Ex. 69.** Les cinq solides platoniciens peuvent être utilisés comme dés réguliers, car toutes leurs faces sont identiques.

Les cinq polyèdres réguliers convexes (solides de Platon)				
Tétraèdre	Hexaèdre ou Cube	Octaèdre	Dodécaèdre	Icosaèdre
				
4	6	8	12	20

On veut générer 100 nombres aléatoires en suivant ce protocole :

- 1 - on lance le tétraèdre pour choisir lequel des quatre autres dés on va utiliser ;
- 2 - on lance ce dé et on écrit le résultat.

# Le module Turtle

Le module *Turtle* permet de réaliser des « graphiques tortue », c'est-à-dire des dessins géométriques correspondant à la piste laissée derrière elle par une petite « tortue » virtuelle, dont nous contrôlons les déplacements sur l'écran de l'ordinateur à l'aide d'instructions simples.

Pour importer le module Turtle → `from turtle import *`

Voici quelques fonctions...

## Mouvement

`forward()`  
`backward()`  
`right()`  
`left()`  
`home()`  
`circle()`  
`dot()`  
`speed()`

## Contrôle du tracé

`pendown()`  
`penup()`  
`pensize()`  
`pen()`

## Couleur et remplissage

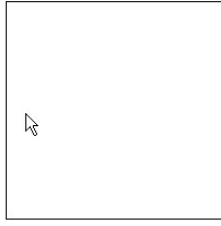
`color()`  
`pencolor()`  
`fillcolor()`  
`filling()`  
`begin_fill()`  
`end_fill()`  
`reset()`  
`clear()`



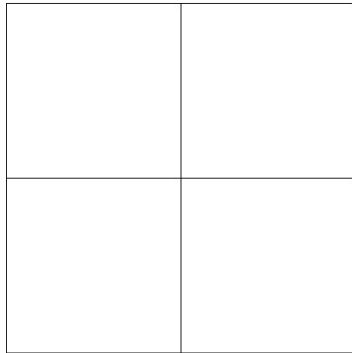
**Vous devez consulter l'aide de Python pour pouvoir utiliser correctement ces fonctions. Il en existe bien d'autres !**

La toute dernière ligne du programme doit être → `exitonclick()`

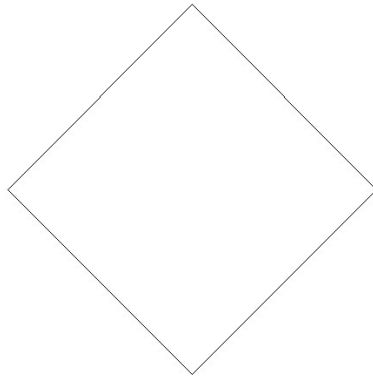
**Ex. 70.** Trace un carré...



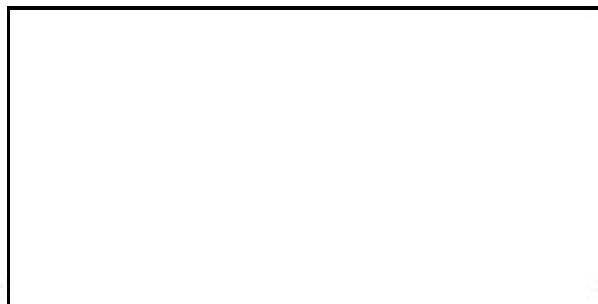
**Ex. 71.** Trace le dessin suivant...



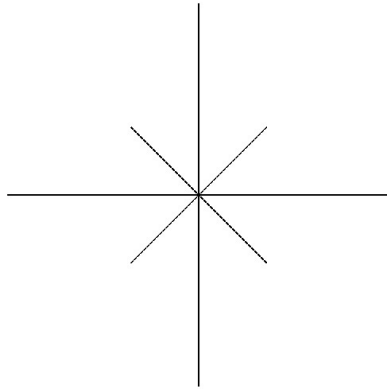
**Ex. 72.** Trace le dessin suivant...



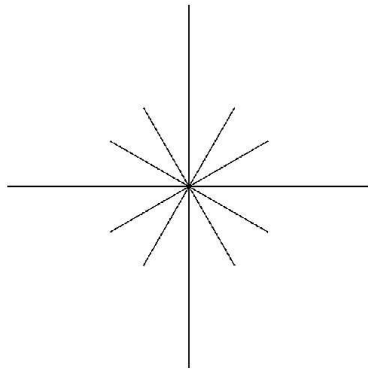
**Ex. 73.** Trace un rectangle...



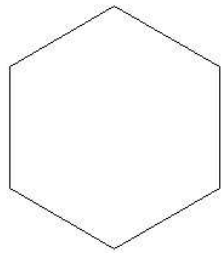
**Ex. 74.** Trace le dessin suivant



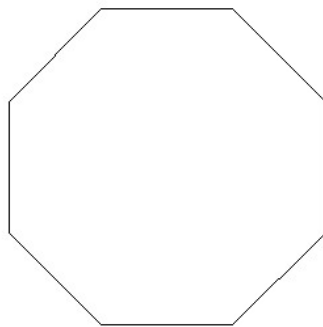
**Ex. 75.** Trace le dessin suivant...



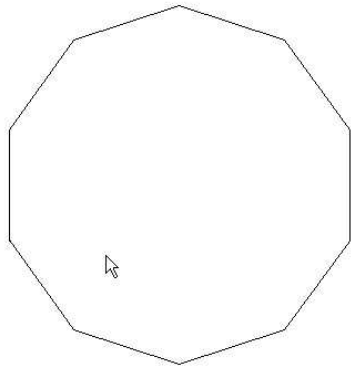
**Ex. 76.** Trace l'hexagone...



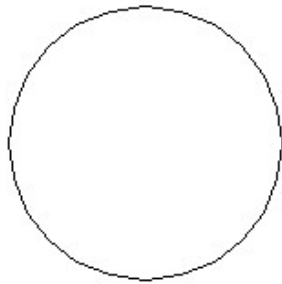
**Ex. 77.** Trace un octogone...



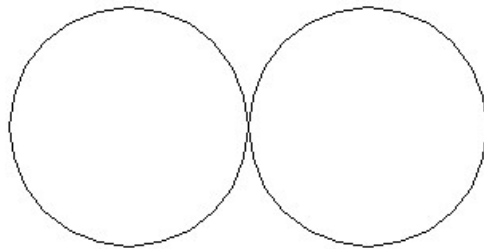
**Ex. 78.** Trace un décagone...



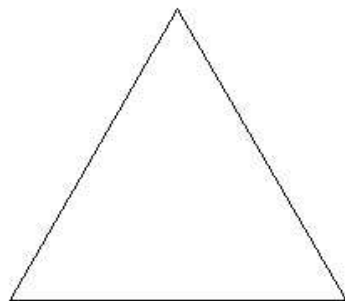
**Ex. 79.** Trace un cercle...



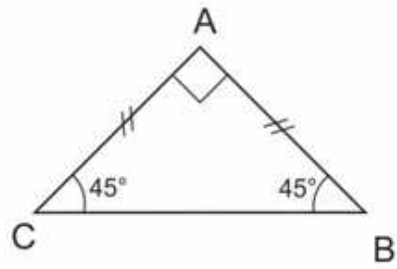
**Ex. 80.** Trace un double cercle...



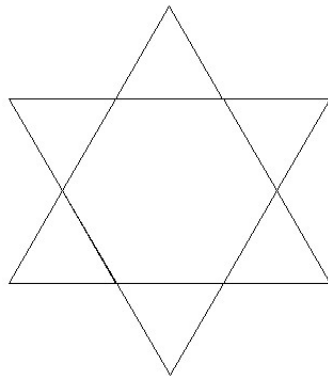
**Ex. 81.** Trace un triangle équilatéral...



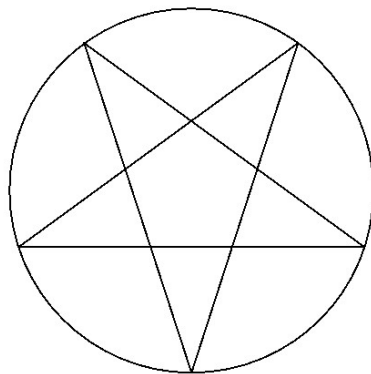
**Ex. 82.** Trace un triangle rectangle isocèle...



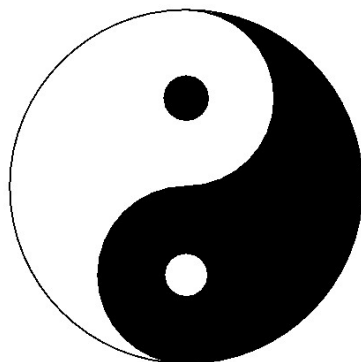
**Ex. 83.** Trace le dessin suivant...



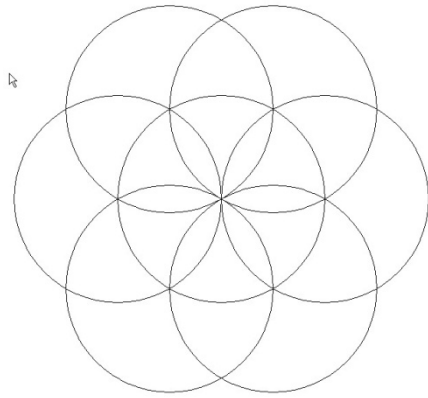
**Ex. 84.** Trace le dessin suivant...



**Ex. 85.** Trace le dessin suivant...



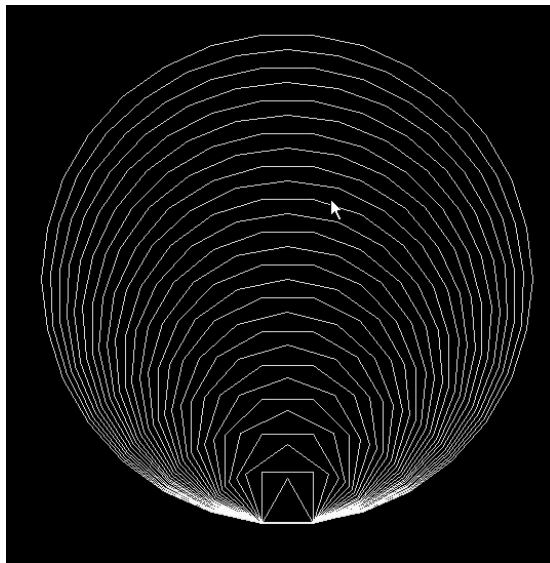
**Ex. 86.** Trace le dessin suivant...



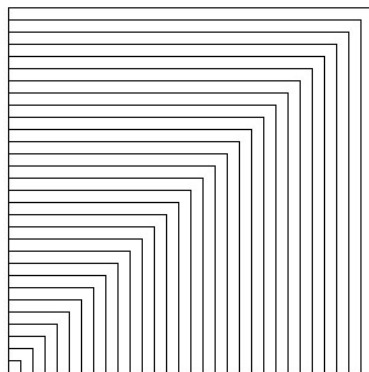
**Ex. 87.** Trace le dessin suivant...



**Ex. 88.** Trace le dessin suivant...

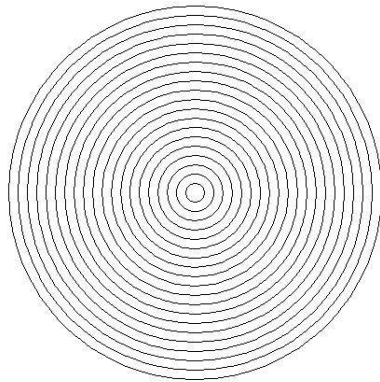


**Ex. 89.** Trace le dessin suivant...

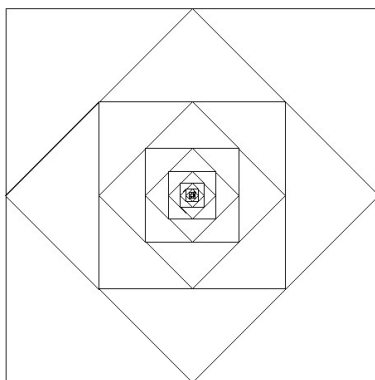




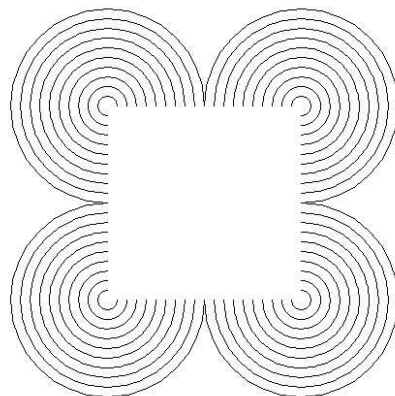
**Ex. 90.** Trace le dessin suivant...



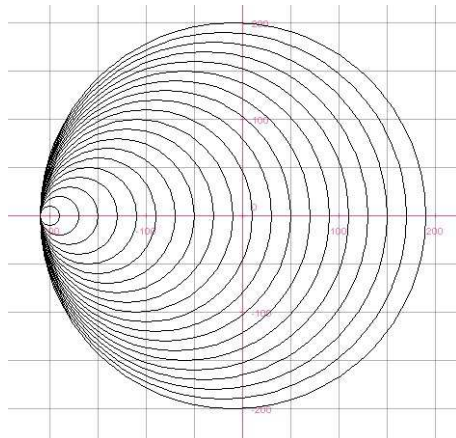
**Ex. 91.** Trace le dessin suivant...



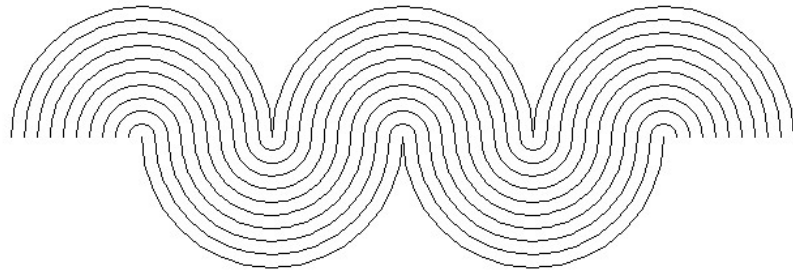
**Ex. 92.** Trace le dessin suivant...



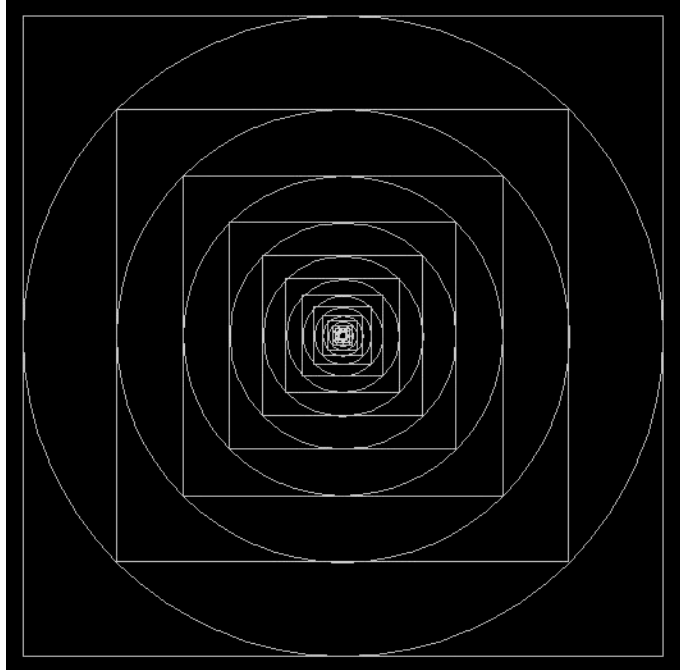
**Ex. 93.** Trace le dessin suivant...



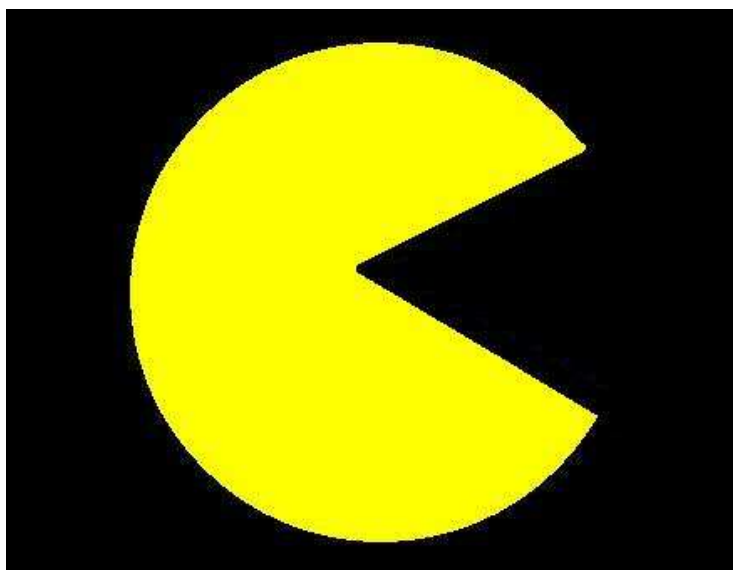
Ex. 94. Trace le dessin suivant...



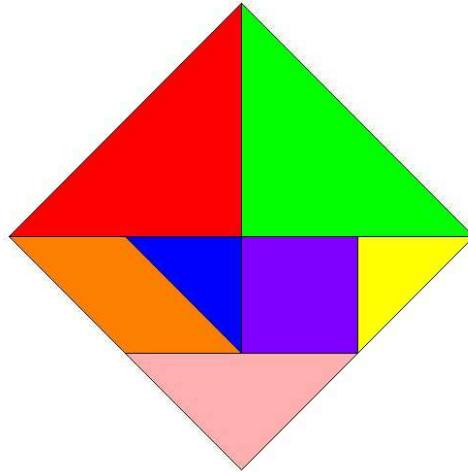
Ex. 95. Trace le dessin suivant...



Ex. 96. Trace le dessin suivant...

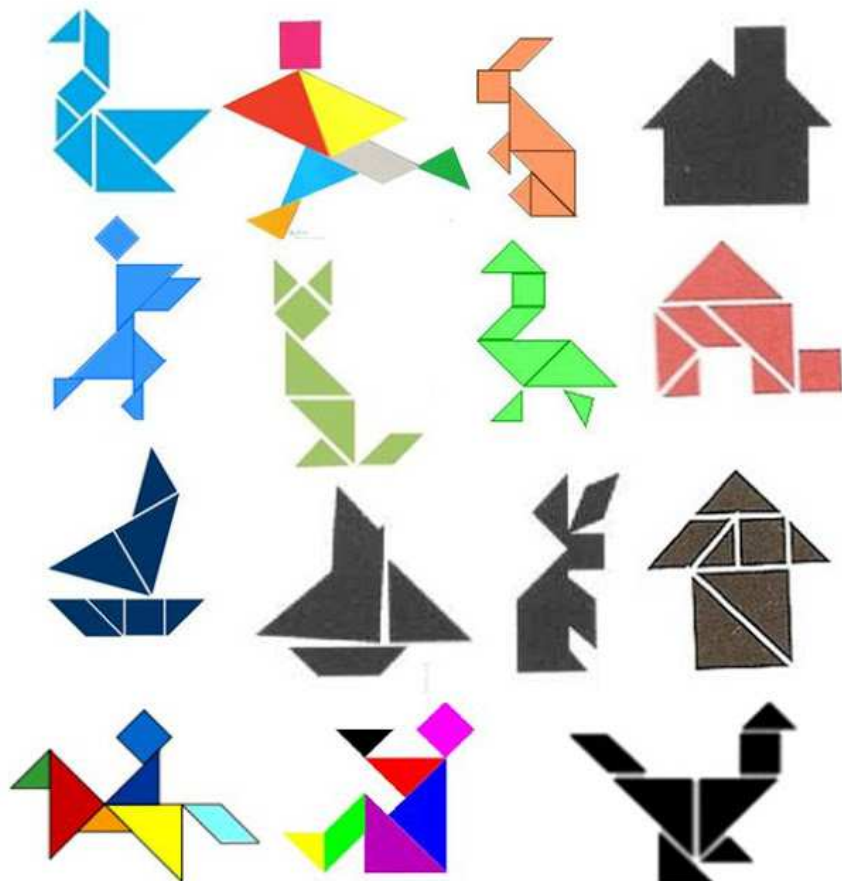


Ex. 97. Réalise ce Tangram...



Ex. 98. Même exercice, mais chaque pièce doit être tracée dans une fonction. Il y aura donc 8 fonctions : GrandTriangle1, GrandTriangle2, MoyenTriangle, PetitTriangle1, PetitTriangle2, Carre, Parallelogramme1 & Parallelogramme2 (pourquoi deux parallélogrammes ?). Pour chaque fonction, il faudra 3 arguments : une position en x, une position en y et un angle pour faire tourner la pièce.

Ex. 99. En reprenant le script précédent, vous devez dessiner les motifs suivants.



# Les listes

- Ex. 100.** Créez la liste : `test = [17, 38, 10, 25, 72]`. Affichez cette liste.
- Ex. 101.** Triez et affichez la liste de l'exercice précédent.
- Ex. 102.** Ajoutez l'élément 12 à la liste et affichez-la.
- Ex. 103.** Renversez tous les éléments de la liste et affichez-la.
- Ex. 104.** Affichez l'indice de l'élément 17.
- Ex. 105.** Enlevez l'élément 38 et affichez la liste.
- Ex. 106.** Affichez la sous-liste du 2<sup>e</sup> au 3<sup>e</sup> élément.
- Ex. 107.** Affichez la sous-liste du début au 2<sup>e</sup> élément.
- Ex. 108.** Affichez la sous-liste du 3<sup>e</sup> élément à la fin de la liste;
- Ex. 109.** Ajouter 3 à chaque élément de la liste et affichez-la.
- Ex. 110.** Créez une liste de 10 nombres entiers générés au hasard entre 1 et 10. Affichez cette liste.
- Ex. 111.** Demandez à l'utilisateur d'encoder des nombres qui seront stockés dans une liste. L'encodage s'arrête quand la liste contient exactement 10 nombres. On affiche ensuite le plus petit et le plus grand nombre de la liste ainsi que la moyenne des 10 nombres.
- Ex. 112.** Écrire un script qui demande un nombre compris entre 1 et 12 à l'utilisateur et qui affiche ensuite le mois correspondant à ce nombre. Vous devez obligatoirement utiliser une liste pour stocker le nom des mois !
- Ex. 113.** Écrivez un script qui génère une liste des boules du tirage du Lotto (de 1 à 42). Affichez cette liste.
- Ex. 114.** Écrivez un script qui génère une liste des boules du tirage du Lotto. Mélangez aléatoirement cette liste et affichez-la.
- Ex. 115.** Écrivez un script qui génère une liste des boules du tirage du Lotto. Mélangez aléatoirement cette liste et affichez les 6 premiers numéros de cette liste.

# Les chaînes de caractères

- Ex. 116.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche à l'écran le nombre de lettres de ce mot.
- Ex. 117.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche à l'écran la première lettre de ce mot.
- Ex. 118.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche à l'écran la troisième lettre de ce mot.
- Ex. 119.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche à l'écran la dernière lettre de ce mot.
- Ex. 120.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche à l'écran les trois premières lettres de ce mot.
- Ex. 121.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche le mot sans les deux premières lettres de ce mot.
- Ex. 122.** Écrire un script qui détermine si une chaîne contient ou non le caractère « e ».
- Ex. 123.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche le nombre d'occurrences du caractère « e » dans ce mot.
- Ex. 124.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche le nombre de voyelles dans ce mot.
- Ex. 125.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche ce mot en majuscules.
- Ex. 126.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche ce mot en minuscules.
- Ex. 127.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche ce mot en intercalant des espaces entre chaque lettre. Par exemple, « gaston » devra devenir « g a s t o n »
- Ex. 128.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche ce mot à l'envers. Par exemple, « zorglub » deviendra « bulgroz ».

**Ex. 129.** En partant de l'exercice précédent, écrire un script qui détermine si une chaîne de caractères donnée est un palindrome (c'est-à-dire une chaîne qui peut se lire indifféremment dans les deux sens), par exemple « radar » ou « SOS ».

**Ex. 130.** Écrire un script qui demande un mot à l'utilisateur et qui affiche ce mot sous la forme d'une « pyramide ».

```
g
ga
gas
gast
gasto
gaston
```

**Ex. 131.** Écrire un script qui demande un nombre à l'utilisateur et qui affiche une pyramide d'astérisques. Exemple pour le nombre 6 :

```
*
**
***
****
*****
*****
```

**Ex. 132.** Écrire un script qui demande une phrase à l'utilisateur et qui remplace les voyelles d'un texte (éventuellement accentuées) par des astérisques. Par exemple « Il était une fois » deviendra « \*l \*t\*\*t \*n\* f\*\*s ».

**Ex. 133.** Écrire un script qui demande un nombre compris entre 32 et 127 à l'utilisateur et qui affiche le caractère ASCII correspondant à ce nombre. Par exemple « 65 » affichera « A ». Pour réaliser cet exercice, vous devez employer la fonction chr().

**Ex. 134.** Écrire un script qui demande une lettre quelconque à l'utilisateur et qui affiche le code ASCII correspondant à ce caractère. Par exemple « a » affichera « 97 ». Pour réaliser cet exercice, vous devez employer la fonction ord() .

**Ex. 135.** Écrire un script qui demande une lettre quelconque à l'utilisateur et qui affichera la lettre suivante. Par exemple « a » affichera « b ». Vous devez gérer le cas particulier de la lettre z / Z !

# Initiation à la cryptologie

La cryptologie est la science des messages secrets. C'est une discipline incluant les principes, les moyens et les méthodes de transformation des données, dans le but de masquer leur contenu. Plus d'informations sur le site *Ars Cryptographica* (<http://www.apprendre-en-ligne.net/crypto/menu/index.html>). Vous trouverez également un cours théorique très complet sur YouTube en effectuant une recherche avec les mots clés : *exo7 cryptographie*.

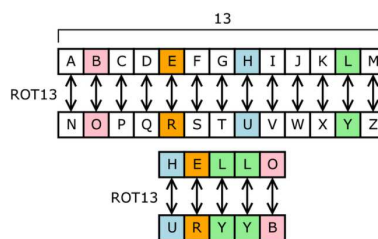
**Ex. 136.** *Le Chiffre de Jules César.*

*Cette méthode de chiffrement* consiste simplement à décaler les lettres de l'alphabet d'un certain nombre de lettres. Par exemple pour un décalage d'une lettre, a devient b, b devient c, ... , y devient z et z devient a.

Écrire un script qui demande une phrase à l'utilisateur et qui affiche en retour cette phrase avec un décalage d'une lettre.

**Ex. 137.** *Le Chiffre de Jules César.* Écrire un script qui demande une phrase à l'utilisateur et qui affiche en retour cette phrase avec un décalage de trois lettres.

**Ex. 138.** *Le ROT13.* Le ROT13 (rotate by 13 places) est un cas particulier du chiffre de César. Comme son nom l'indique, il s'agit d'un décalage de 13 caractères de chaque lettre du texte à chiffrer. Son principal aspect pratique est que le codage et le décodage se font exactement de la même manière.



Écrire un script qui demande une phrase à l'utilisateur et qui affiche en retour cette phrase codée en ROT13.

**Ex. 139.** *Le Chiffre de Jules César.* Écrire un script qui demande une phrase à l'utilisateur, qui demande en plus quel est le décalage à utiliser et qui affiche en retour la phrase codée.

**Ex. 140.** *Le Chiffre de Jules César.* Écrire un script qui permet de déchiffrer la phrase suivante :

*iyhcv zp cvbz spzlg jl tlzzhnl*

**Ex. 141.** *Formatage d'un texte avant son cryptage.* Par convention, on prépare un texte avant son cryptage. Prenons la phrase suivante :

*Voici un EXEMPLE de Phrase prête à être codée !*

- 1 - D'abord, on enlève les majuscules :

*voici un exemple de phrase prête à être codée !*

- 2 - Ensuite, on enlève tous les signes de ponctuation et les espaces :

*voiciunexempledephraseprêteàêtrécodée*

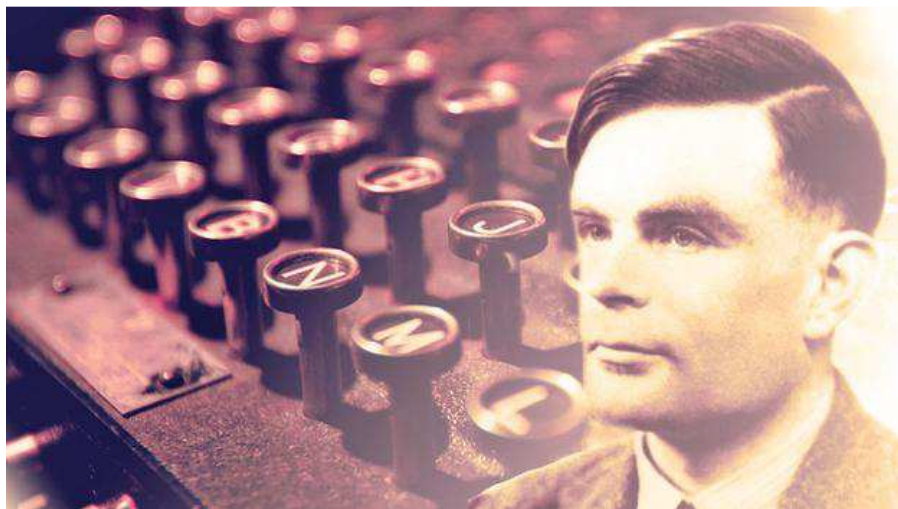
- 3 - On continue en retirant les accents des caractères accentués. On transforme également les c cédilles :

*voiciunexempledephrasepreteaetrecodée*

- 4 - Pour terminer, on sépare des groupes de 5 lettres par un espace. Notre phrase est prête à être cryptée :

*voici unexe mpled ephra sepre teaet recod ee*

Écrire un script qui transforme le texte entré par l'utilisateur en utilisant les 4 règles vues ci-dessus. On affiche le texte modifié.



Alan Turing (23 juin 1912 - 7 juin 1954) est un mathématicien, cryptologue et informaticien britannique. Il est considéré comme le père des ordinateurs modernes. Durant la Seconde Guerre mondiale, il casse les codes secrets générés par la machine Enigma utilisée par les nazis.



**Ex. 142.** *Le Carré de Polybe. C'est un système de codage basé sur un carré de 25 cases. En français, on supprime le W, qui sera le cas échéant remplacé par 2 lettres v. Chaque lettre peut être ainsi représentée par un groupe de deux chiffres : celui de sa ligne et celui de sa colonne. Ainsi "e"=15, "u"=51, "n"=34...*

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	a	b	c	d	e
<b>2</b>	f	g	h	i	j
<b>3</b>	k	l	m	n	o
<b>4</b>	p	q	r	s	t
<b>5</b>	u	v	x	y	z

Écrire un script qui transforme le texte entré par l'utilisateur en utilisant le carré de Polybe qui se trouve ci-dessus. On affiche le texte modifié.

**Ex. 143.** *Le Carré de Polybe. Écrire un script qui permet de déchiffrer le code suivant :*

*113211 344551 432434 221545 112445 513423 353333 154315  
331143 425111 123215.*

**Ex. 144.** *Le système monôme-binôme. Dans ce système, chaque lettre du texte clair est remplacée par un groupe formé d'un ou deux chiffres (d'où le nom du système) à l'aide d'une table chiffrente qui se compose d'une grille de 3 lignes comprenant chacune 10 colonnes. Ainsi "a"=0, "b"=1, "h"=9, "i"=80, "q"=88, "s"=90, "u"=92, "z"=97...*

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
	a	b	c	d	e	f	g	h	X	X
<b>8</b>	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r
<b>9</b>	s	t	u	v	w	x	y	z	X	X

Écrire un script qui transforme le texte entré par l'utilisateur en utilisant la table chiffrente qui se trouve ci-dessus. On affiche le texte modifié.

**Ex. 145.** *Le système monôme-binôme. Écrire un script qui permet de déchiffrer le code suivant :*

*92852 86278 68588 92800 80844 83808 55868 98409 18088  
92449 09192 85878 68929 2901*

**Ex. 146.** *Le chiffre de Vigenère.* Le *chiffre de Vigenère* est une amélioration décisive du *chiffre de Jules César*. Sa force réside dans l'utilisation non pas d'un, mais de 26 alphabets décalés pour chiffrer un message. Ce chiffre utilise une clef qui définit le décalage pour chaque lettre du message (A: décalage de 0 cran, B: 1 cran, C: 2 crans, ..., Z: 25 crans). Chiffrons le texte "CHIFFRE DE VIGENERE" avec la clef "BACHELIER" (cette clef est éventuellement répétée plusieurs fois pour être aussi longue que le texte clair).

Clair	C	H	I	F	F	R	E	D	E	V	I	G	E	N	E	R	E
Clef	B	A	C	H	E	L	I	E	R	B	A	C	H	E	L	I	E
Décalage	1	0	2	7	4	11	8	4	17	1	0	2	7	4	11	8	4
Chiffré	D	H	K	M	J	C	M	H	V	W	I	I	L	R	P	Z	I

La grande force du *chiffre de Vigenère* est que la même lettre sera chiffrée de différentes manières. Par exemple le E du texte clair ci-dessus a été chiffré successivement M V L P I. Écrire un script qui demande un texte et une clé à l'utilisateur, qui ensuite code et affiche le texte crypté.

**Ex. 147.** *Le chiffre de Vigenère.* Écrire un script qui demande à l'utilisateur une clé et un texte crypté. On affiche ensuite le texte en clair :

*CAOCL DDBMK XIUNS RRSOH LUJEZ YJFGX ULNEL XMGIS GGIL  
EIKTR (clé : informatique)*

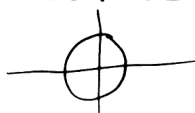
## Le cryptogramme du tueur du Zodiaque

Le tueur du Zodiaque est un tueur en série non identifié à qui sont attribués de façon certaine 5 meurtres, 2 tentatives de meurtre et un enlèvement commis dans le nord de la Californie en 1968 et 1969. Mais au-delà de ces faits, il a été soupçonné d'une série de meurtres (entre 37 et 200 selon les auteurs) commis entre 1966 et 1978. Son nom, c'est lui-même qui se l'est donné en signant des messages de revendication qu'il adresse simultanément à la police et aux grands journaux de la côte ouest. En juillet 1969, il envoya notamment un cryptogramme composé de trois parties à trois journaux. Pour titiller l'intérêt des journaux, il précise qu'il révélerait son identité dans ce message chiffré. Le cryptogramme fut publié le 31 juillet 1969. Il fut cassé en moins d'une semaine par un professeur de lycée de North Salinas et sa femme. Malgré ses déclarations, le tueur ne révèle pas son identité. Le 8 novembre 1969, le San Francisco Chronicle a reçu un nouveau cryptogramme du tueur du Zodiaque, qui n'a pas encore été décrypté. Avis aux amateurs !

```

HER > 9 J Λ V P X I ⊙ L T G ⊙ Q
N 9 + B φ ■ ⊙ D W Y · < ■ K 7 ⊕
B Y 3 M + u z G W φ ⊕ L ■ ◆ H J
S 9 9 Δ Λ J ▲ ▽ V ⊙ 9 0 + + R K ⊙
□ Δ M + ◆ ↓ T Q I ⊙ F P + P ⊙ X /
9 ▲ R Λ F J ⊙ - ■ ⊙ C ◆ F > ⊙ D φ
■ ⊙ + K ⊙ ⊙ E ⊙ u c X G V · ◆ L I
φ G ⊙ J 7 τ ■ ⊙ + □ N Y ◆ + □ L Δ
Q < M + 8 + Z R ⊙ F B ⊙ Y A ⊙ ⊙ K
- ◆ J u v + Λ J + ⊙ 9 Δ < F B Y -
U + R / ⊙ ↓ E I D Y B 9 8 T M K ⊙
⊙ < ⊙ J R J I ■ ⊙ T ⊙ M · + P B F
◆ ⊙ Δ S Y ■ + N I ⊙ F B ⊙ φ E ▲ R
J G F N Λ 7 ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ · c V ⊙ ↓ + +
Y B X ⊙ ■ E ⊙ Δ C E > V U Z ⊙ - +
I ⊙ · ⊙ ◆ B K φ ⊙ 9 A · 7 M ⊙ G ⊙
R ⊙ T + L ⊙ ⊙ C < + F J W B I ⊙ L
+ + ⊙ W C ◆ W ⊙ P O S H T / φ ⊙ 9
I F X ⊙ W < Δ ↓ B ⊙ Y ⊙ B ■ - c ⊙
> M D H N 9 X S ◆ Z ⊙ ▲ A I K E +

```



# Les défis mathématiques...

Il existe des sites web proposant des problèmes mathématiques conçus pour être résolus à l'aide de programmes informatiques. Le but de ces sites est d'attirer des adultes et des élèves intéressés par les mathématiques et l'informatique. On y trouve de nombreux problèmes de difficulté variable, chacun pouvant être résolu en principe en moins d'une minute par un algorithme efficace sur un ordinateur de puissance modeste.

Quelques sites :

→ **Project EULER** (<http://projecteuler.net>) – La référence absolue. Ce site en anglais propose des problèmes d'un niveau très difficile.

→ **Défi TURING** (<http://www.apprendre-en-ligne.net/turing/>) – Ce site, mon préféré, qui ressemble très fort au précédent, est en français. Les problèmes sont d'un niveau facile à difficile.

→ **Pydéfis** (<http://deptinfo-ensip.univ-poitiers.fr/pydefis/>) – Site en français avec des défis de tous niveaux de difficulté.

→ **CodinGame** (<http://www.codingame.com/start>) – Magnifique site en Français qui vous permet de coder des extraits de jeux vidéo. Un MUST absolu !

→ **Python Challenge** (<http://www.pythonchallenge.com/>) – Site en anglais qui ressemble à *Ouverture Facile*. Les énigmes doivent être résolues par la programmation !

## Ex. 148. *La légende de Sissa...*

Le roi Belkib promet une récompense fabuleuse à qui lui proposerait une distraction qui le satisferait. Lorsque le sage Sissa, lui présenta le jeu d'échecs, le souverain, demanda à Sissa ce que celui-ci souhaitait en échange de ce cadeau extraordinaire. Sissa demanda au prince de déposer un grain de riz sur la première case de l'échiquier, deux sur la deuxième, quatre sur la troisième, et ainsi de suite pour remplir les 64 cases de l'échiquier en doublant la quantité de grain à chaque case. Le prince accorda immédiatement cette récompense sans se douter de ce qui allait suivre : son conseiller lui expliqua qu'il venait de précipiter le royaume dans la ruine, car les récoltes de l'année ne suffiraient pas à payer Sissa...

Quel est le nombre total de grains de riz sur l'échiquier ?

Réponse cryptée : **uhqqspqqzptpnccusuc**

- Ex. 149.** Si on liste tous les entiers naturels inférieurs à 20 qui sont multiples de 5 ou de 7, on obtient 5, 7, 10, 14 et 15. La somme de ces nombres est 51. Trouver la somme de tous les multiples de 5 ou de 7 inférieurs à 2013.

*Réponse cryptée : **stsqcs***

- Ex. 150.** Chaque nouveau terme de la suite de Fibonacci est généré en ajoutant les deux termes précédents. En commençant avec 1 et 1, les 10 premiers termes sont les suivants : 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55...  
En prenant en compte les termes de la suite de Fibonacci dont les valeurs ne dépassent pas 4 millions, trouver la somme des termes impairs.

*Réponse cryptée : **qsutptd***

- Ex. 151.**  $2^{15} = 32\,768$  et la somme de ses chiffres vaut  $3 + 2 + 7 + 6 + 8 = 26$ . Que vaut la somme des chiffres composant le nombre  $2^{2222}$  ?

*Réponse cryptée : **dhtz***

- Ex. 152.** La somme des nombres premiers entre 1 et 10 vaut  $2 + 3 + 5 + 7 = 17$ . Trouver la somme des nombres premiers compris entre 1 et 10 000 000.

*Réponse cryptée : **tdzttdqnnqtcs***

- Ex. 153.** Voici les 12 premiers termes de la suite de Fibonacci : 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144... Le douzième terme de cette suite est le premier terme qui comprend 3 chiffres. Quel est le rang du premier terme de la suite de Fibonacci qui comprend 2013 chiffres ?

*Réponse cryptée : **nstz***

- Ex. 154.** La somme des nombres premiers entre 1 et 10 vaut  $2 + 3 + 5 + 7 = 17$ . Trouver la somme des nombres premiers compris entre 1 et 10 000 000.

*Réponse cryptée : **tdzttdqnnqtcs***

- Ex. 155.** Camille vient de diviser un nombre  $n$  par 11. Le quotient, qui est exact, est égal à la somme des cubes des chiffres de  $n$ .  
Par exemple :  $6171/11 = 561 = 6^3 + 1^3 + 7^3 + 1^3$   
Donner la somme des nombres  $n$  qui ont cette propriété.

*Réponse cryptée : **dddzn***

**Bonus** : qui pourra casser le code qui permet de crypter les chiffres des exercices précédents ?

# Quelques projets en Python...

- Ex. 156.** **Le jeu du plus petit, plus grand.** L'ordinateur choisit un nombre compris entre 1 et 1000 ; L'utilisateur doit trouver ce nombre ; Après chaque nombre entré par l'utilisateur, l'ordinateur indique si c'est bon, si c'est trop petit ou trop grand. Quand l'utilisateur trouve le bon nombre, l'ordinateur indique le nombre d'essais.
- Ex. 157.** L'utilisateur entre un nombre compris entre 1 et 3000. L'ordinateur affiche ce nombre en binaire.
- Ex. 158.** L'utilisateur entre un nombre compris entre 1 et 3000. L'ordinateur affiche ce nombre en hexadécimal.
- Ex. 159.** L'utilisateur entre un nombre compris entre 1 et 3000. L'ordinateur affiche ce nombre en chiffres romains.
- Ex. 160.** Caisse enregistreuse. L'utilisateur entre un nombre compris entre 1 et 1000. L'ordinateur affiche la combinaison optimale de billets et de pièces correspondant à ce nombre. Exemple pour 733 : 1 billet de 500 €, 1 billet de 200 €, 1 billet de 20 €, 1 billet de 10 €, 1 pièce de 2 €, 1 pièce de 1 €.
- Ex. 161.** *Le jeu du pierre-papier-ciseaux, aussi connu sous le nom de "Shifumi".* Deux joueurs se montrent simultanément leur main qui symbolisera une pierre (poing fermé), un papier (main tendue) ou des ciseaux (l'index et le majeur forment un V). La pierre bat les ciseaux, les ciseaux battent le papier et le papier bat la pierre. Si les deux joueurs jouent le même symbole, il y a égalité. Réaliser une version en mode texte de ce jeu.
- Ex. 162.** *Le jeu du pierre-papier-ciseaux-lézard-Spock.* C'est le même jeu, mais en plus compliqué. Réaliser une version en mode texte de ce jeu en suivant le schéma suivant.

