

Exercices d'algorithmique en STS1

Rappel sur les algorithmes

Un algorithme est un processus logique comprenant au moins trois étapes : une entrée, un traitement et une sortie. Il peut être utilisé dans différents domaines (calcul, fonction, géométrie, suites, simulation...).

Exercice 1

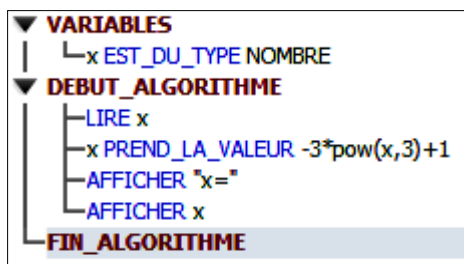
Voici un programme de calcul :

- Choisir un nombre.
- Soustraire 4 à ce nombre.
- Multiplier le résultat obtenu par 2.
- Ajouter 8.

1. Quel nombre obtient-on en sortie si on choisit le nombre – 2 au départ ?
2. Tester le programme avec d'autres nombres. Que remarque-t-on ?
3. Ecrire l'algorithme correspondant en faisant apparaître les trois étapes.

Exercice 2

Voici un algorithme de calcul écrit avec les logiciels Algobox et Python :



Algobox

```

x=float(input("Entrez la valeur de x"))
y=-3*x**3+1
print("y=",y)
  
```

Python

1. Identifier les trois étapes de l'algorithme.
2. Quel nombre obtient-on en sortie si on choisit le nombre – 3 au départ ?
3. Déterminer l'expression de la fonction correspondant à cet algorithme.

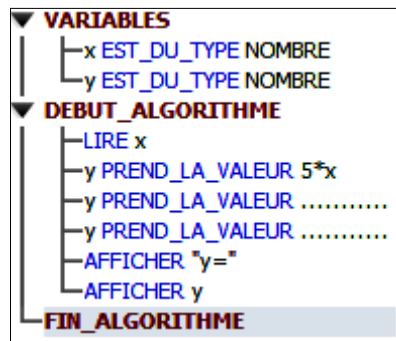
Exercice 3

On donne le programme de calcul ci-dessous:

- Choisir un nombre.
- Le multiplier par 5.
- Ajouter 3 au produit obtenu.
- Multiplier le nombre obtenu par celui choisi au départ.
- Donner le résultat.

1. Tester le programme avec les nombres 10 puis 50.

2. On donne l'algorithme correspondant écrit avec le logiciel Albox :



Compléter ce qu'il manque dans l'algorithme.

3. Écrire cet algorithme en langage Python.

4. Si le nombre choisi au départ est un entier relatif, quelle est la nature du nombre obtenu en sortie? Justifier la réponse.

Exercice 4

On considère l'algorithme ci-contre.

- Déterminer la fonction f définie par cet algorithme.
- Tracer la courbe représentative de la fonction f .
- Voici l'algorithme écrit en langage Python :

```

x=float(input("Entrez la valeur de x"))
if x>=0:
    y=3*x+1
else:
    y=-3*x+1
print("y=",y)
  
```

Entrée :

Saisir x .

Traitement :

Si $x \geq 0$, alors

y prend la valeur $3x + 1$

sinon

y prend la valeur $-3x + 1$

Finsi

Sortie :

Afficher y .

a) Saisir cet algorithme sur le logiciel.

b) Tester ce programme avec différentes valeurs de x .

Pour lancer le programme, il faut utiliser la flèche verte située dans la barre de commande :



Exercice 5

On considère l'algorithme ci-contre.

- Compléter par calculs successifs le tableau suivant lorsque $N = 8$.

k		1							
T	0								

- Voici l'algorithme écrit en langage Python:

```

N=int(input("Entrez la valeur de N"))
T=0
for k in range(1,N+1):
    T=T+k
print("T=",T)
  
```

Entrée :

Saisir N .

Initialisation :

T prend la valeur 0

Traitement :

Pour k de 1 jusqu'à N

T prend la valeur $T + k$.

Fin Pour

Sortie :

Afficher T .

Quelle différence significative apparaît dans le langage Python?

3. Le nombre T est appelé nombre triangulaire à partir de $T = 1$.

Quel est le 100^{ème} nombre triangulaire ? Utiliser le logiciel pour répondre.

Exercice 6

On considère l'algorithme ci-contre.

1. Entourer par des couleurs différentes ce qui correspond aux différentes étapes de l'algorithme.
2. Décrire ce que fait cet algorithme en remplissant le tableau ci-dessous :

Valeur de u	Valeur de n	Affichage

```

u prend la valeur 10
n prend la valeur 0
Tant que n < 5
u prend la valeur u + 10
n prend la valeur n + 1
Afficher u
Fin tant que

```

3. Voici l'algorithme écrit en langage Python:

Que se passe-t-il si le "print" est aligné avec le "while"? Utiliser le logiciel pour répondre.

Cela est lié à l'indentation.

```

u=10
n=0
while n<5:
    u=u+10
    n=n+1
print("u=",u)

```

Exercice 7

On dispose d'un dé équilibré à 4 faces, numérotées de 1 à 4 et on le lance. On propose l'algorithme ci-contre.

1. Dans cet algorithme, que représentent les variables K et S ?
2. À quoi sert cet algorithme ?
3. Compléter l'algorithme donné en langage Python et tester le.

```

from random import*
N=...(input("Entrez la valeur de N"))
S=...
for i in range(1,...):
    K=randint(1,...)
    if K==...:
        S=...
print("S/N=",S/N)

```

```

Entrée :
Saisir N
Initialisation :
S prend la valeur 0
Traitement :
Pour I de 1 jusqu'à N
K prend la valeur d'un nombre entier
aléatoire entre 1 et 4.
Si K = 2, alors S prend la valeur S + 1.
Fin Si
Fin Pour
Sortie :
Afficher S/N.

```

4. Vers quelle valeur se rapproche le résultat calculé par le logiciel lorsque N est suffisamment grand ?

Pour avoir accès aux fonctions de nombre aléatoire sur le logiciel Python, il faut commencer l'algorithme par "from random import *" et pour utiliser des fonctions particulières, il faut commencer par "from math import *".

Exercice 8

1. Représenter, à l'aide d'un logiciel ou de la calculatrice, les courbes représentatives des fonctions f et g définies, pour tout nombre réel x , par $f(x) = x^2$ et $g(x) = x + 1$.
2. Conjecturer les coordonnées du point d'intersection des courbes précédentes, dont l'abscisse est positive. On arrondira à 10^{-2} les résultats.
3. On considère l'algorithme de dichotomie ci-contre, écrit avec le logiciel Python:

```

a=1
b=2
while b-a>0.01:
    m=(a+b)/2
    if m**2<m+1:
        a=m
    else:
        b=m
print("a=",a)
print("b=",b)

```

- a) Faire fonctionner cet algorithme en effectuant 4 calculs successifs et noter les valeurs de a et b obtenues.

Valeur de a	1				
Valeur de b	2				
Valeur de m					
Valeur de m^2					
Valeur de $m + 1$					
Test					

On pourra compléter le tableau suivant et on pourra utiliser un tableur.

- b) Que fait cet algorithme ?

Exercice 9

Un élève place 100 euros dans une banque qui lui promet un taux à intérêts composés de 2% par an.

1. Déterminer le montant du placement après 2 ans puis après 20 ans.
2. On souhaite maintenant déterminer le nombre d'années à attendre pour doubler la somme de départ.

Construire et utiliser un algorithme sur le logiciel Python pour déterminer ce nombre.

Éléments de réponse

Exercice 1

2) L'algorithme calcule le double du nombre de départ.

3) Entrée: Saisir un nombre x

Traitement: x prend la valeur $x - 4$

x prend la valeur $2x$

x prend la valeur $x + 8$

Sortie: Afficher x .

Exercice 2

1) Entrée: Saisir un nombre x

Traitement: x prend la valeur $-3x^3 + 1$

Sortie: Afficher x .

2) Pour $x = -3$ au départ, on obtient 82 en sortie.

3) La fonction correspondante à cet algorithme est la fonction f définie pour tout réel x par $f(x) = -3x^3 + 1$.

Exercice 3

1) Pour $x = 10$, on obtient 530 en sortie et pour $x = 50$, on obtient 12650 en sortie.

Algobox	Python
<pre> VARIABLES ├── x EST_DU_TYPE NOMBRE ├── y EST_DU_TYPE NOMBRE DEBUT_ALGORITHME ├── LIRE x ├── y PREND_LA_VALEUR 5*x ├── y PREND_LA_VALEUR y+3 ├── y PREND_LA_VALEUR y*x ├── AFFICHER "y=" ├── AFFICHER y FIN_ALGORITHME </pre>	<pre> x=float(input("Entrez la valeur de x")) y=5*x y=y+3 y=y*x print("y=",y) </pre>

2) 3)

4) Si le nombre au départ est x , alors le nombre en sortie est $x(5x + 3)$. Si x est un entier naturel, alors $5x + 3$ est un entier strictement positif et le nombre $x(5x + 3)$ est un entier naturel. Si x est un entier relatif inférieur ou égal à -1 , $5x + 3$ est un entier relatif inférieur ou égal à -2 et donc le nombre $x(5x + 3)$ est un entier strictement positif donc pour tout entier relatif choisi au départ, le nombre obtenu en sortie est un entier naturel.

Exercice 4

La fonction définie par cet algorithme est la fonction f définie pour tout réel x par $f(x) = 3x + 1$ si $x \geq 0$ et $f(x) = -3x + 1$ si $x < 0$.

Exercice 5

1)

k		1	2	3	4	5	6	7	8
T	0	1	3	6	10	15	21	28	36

2) Pour demander les valeurs de k jusqu'à la valeur N , on doit écrire "range(1, N+1)".

3) Le logiciel affiche ce résultat:

```
*** Console de processus distant Réinitialisée ***
>>>
T= 5050
```

Exercice 6

2)

Valeur de u	Valeur de n	Affichage
10	0	
20	1	20
30	2	30
40	3	40
50	4	50
60	5	60

3) Si on aligne le "print" avec le "while", alors on affiche la dernière valeur de u calculée par l'algorithme.**Exercice 7**1) La variable K représente le numéro de la face cachée après le lancer et la variable S représente le nombre de fois au cours des N lancers où le numéro de la face cachée est le numéro 2.2) Cet algorithme sert à déterminer la fréquence de sortie du numéro 2 en face cachée au cours des N lancers.

3)

```
from random import*
N=int(input("Entrez la valeur de N"))
S=0
for i in range(1,N+1):
    K=randint(1,4)
    if K==2:
        S=S+1
print("S/N=",S/N)
```

4) La fréquence calculée par le logiciel se rapproche de la valeur 0,25, correspondant à la probabilité d'obtenir le numéro 2 en face cachée car le dé est équilibré.

Exercice 8

2) On conjecture que le point d'intersection a pour coordonnées (1,62 ; 2,62).

3)a)

Valeur de a	1	1,5	1,5	1,5	1,5625
Valeur de b	2	2	1,75	1,625	1,625
Valeur de m	1,5	1,75	1,625	1,5625	1,59375
Valeur de m^2	2,25	3,0625	2,640625	2,4414063	2,5400391
Valeur de $m+1$	2,5	2,75	2,625	2,5625	2,59375
Test	$m^2 < m+1$	$m^2 > m+1$	$m^2 > m+1$	$m^2 < m+1$	$m^2 < m+1$

b) Cet algorithme permet de déterminer un encadrement d'amplitude 0,01 de l'abscisse du point d'intersection des deux courbes.

Exercice 9

1) Après 2 ans, le montant est de $100 \cdot 1,02^2$ soit 104,04 euros et après 20 ans, il est de $100 \cdot 1,02^{20}$ soit environ 148,6 euros.

2) Avec l'algorithme ci-contre, on détermine qu'il faut attendre 36 ans.

```
N=0;A=100
while A<200:
    N=N+1;A=A*1.02
print("N=",N)
```

```
*** Console de processus distant Réinitialisée ***
>>>
N= 36
```