

# Guided Work Sheet n°1

## Algorithms and data structures

**Exercise 1:** What will be the values of variables A and B after execution of the following instructions?

```
Algorithm calcul1
Variables A, B : Integer;
Begin
A ← 1;
B ← A + 3;
A ← 3;
End
```

**Exercise 2:** What will be the values of variables A, B and C after execution of the following instructions?

```
Algorithm calcul2
Variables A, B, C : Integer;
Begin
A ← 5;
B ← 3;
C ← A + B;
A ← 2;
C ← B - A;
End
```

**Exercise 3:** What will be the values of variables A and B after execution of the following instructions?

```
Algorithm calcul3
Variables A, B i: Integer;
Begin
A ← 5;
B ← A + 4;
A ← A + 1;
B ← A - 4;
End
```

**Exercise 4:** What does the following algorithm produce?

```
Algorithm calcul4
Variables A, B, C : Characters
Begin
A ← "423";
B ← "12" C ← A + B;
END
```

**Exercise 5:** What does the following algorithm produce?

```
Algorithm calcul5
Variables A, B, C :Characters
Begin
A ← "423" ;
B ← "12" ;
C ← A & B;
End
```

**Exercise 6:** Give the content of the variable X

```
Algorithm calcul6
Variables X : integer
Begin
X ← 3 ;
X + 1 ← X mod 2 ;
End
```

**Exercise 7:** What is the type and value of the following expressions (NB: some may be wrong):

1	"TRUE"	17.86	2*2#3+1	6 < 7 or 8 < 5
1,5	4+5	19/1.9	6=5	no (6>7)
2,0	67	Not TRUE	"12" > "2"	x≤0 or x>0
"hello"	8*9	"2"+"3"	"2"+"3" ""=""	"Hello" + "world"
"3"	11/10	"1+2"	2=2.0	TRUE and FALSE
" "	12 div 13	2 and 2	3=3.1	TRUE or FALSE
""	14 mod 5	1 > 2	4/5=4 div 5	TRUE and FALSE
FALSE	15+16.0	3 ≤ 4	6 < 7 and 8 < 5	"Hello" ≤ "world"

**Exercise 8:** In a complete algorithm, as presented in class, five essential sections must appear.

List these sections, together with a brief description of their role.

**Exercise 9:** Write an algorithm to calculate the volume of a regular hexagonal nut of side c and height h, hollowed out at the center of a cylinder of radius r.

Hint The area of a regular polygon with n sides is:

$$A = \frac{n \times t^2}{4 \times \tan(\pi/n)}$$

where t is the length of one side.

**Exercise 10:** Write an algorithm that asks for the coordinates of two points in the plane, calculates and displays on the screen the distance between these two points.

N.B. the distance between two points A(x1,y1) and B(x2,y2) is:

$$AB = \sqrt{(x2-x1)^2 + (y2-y1)^2}$$

We give the function sqrt(x) which returns the square root of a real number x.

**Exercise 11:** Develop an algorithm to request the values of three resistors r1, r2 and r3 and to calculate and display their equivalent resistances in the following two cases:

NB When these resistors are connected in series:

$$R_{ser} = r1 + r2 + r3$$

When these resistors are connected in parallel:

$$R_{par} = (r1*r2*r3)/(r1*r2 + r1*r3 + r2*r3)$$

**Exercise 12:** In a school a student passes four subjects for the exam:

1st written subject : coefficient =3

2nd written subject: coefficient =2

1st oral subject: coefficient = 4

2nd oral subject : coefficient =5

Write an algorithm allowing to enter all the marks to calculate and display the general average.

**Exercise 13:** Write an algorithm that reads three numbers in three variables A, B and C, then performs the circular permutation of these three numbers and displays the new contents of the variables A,B and C .

**Exercise 14:** Write an algorithm that calculates the perimeter of a circle:  $p=2*\pi*R$ .

**Exercise 15:** Let N be an integer. Propose an operation with which we can conclude whether the number N is even or odd.

**Exercise 16:** Write an algorithm that calculates the absolute value of a real number.

$$|x| = x \text{ if } x > 0$$

$$|x| = -x \text{ if } x < 0$$

**Exercise 17:** Write an algorithm that tests whether a year is a leap year or not.

N.B. A year is a leap year if it is divisible by 4 and not by 100 or if it is divisible by 400.

**Exercise 18:** Write an algorithm to solve a quadratic equation:  $ax^2+bx+c=0$

## Fiche de Travaux Dirigés n°1

### Algorithmique et structures de données

**Exercice 1** Quelles seront les valeurs des variables A et B après exécution des instructions suivantes ?

*Algorithme calcul1*

Variables A, B : Entier

Début

A ← 1;  
 B ← A + 3;  
 A ← 3;

Fin

**Exercice 2** Quelles seront les valeurs des variables A, B et C après exécution des instructions suivantes ?

*Algorithme calcul2*

Variables A, B, C : Entier

Début

A ← 5;  
 B ← 3;  
 C ← A + B;  
 A ← 2;  
 C ← B - A;

Fin

**Exercice 3** Quelles seront les valeurs des variables A et B après exécution des instructions suivantes ?

*Algorithme calcul3*

Variables A, B : Entier

Début

A ← 5;  
 B ← A + 4;  
 A ← A + 1;  
 B ← A - 4;

Fin

**Exercice 4** Que produit l'algorithme suivant ?

*Algorithme calcul4*

Variables A, B, C en Caractères

Début

A ← "423";  
 B ← "12";  
 C ← A + B;

Fin

**Exercice 5** Que produit l'algorithme suivant ?

*Algorithme calcul5*

Variables A, B, C : Caractères

Début

A ← "423";  
 B ← "12";  
 C ← A & B;

Fin

**Exercice 6** Donner le contenu de la variable X

*Algorithme calcul6*

Variable X : entier ;

Début

X ← 3;  
 X + 1 ← X mod 2 ;

Fin

**Exercice 7:** Quel est le type et la valeur des expressions suivantes (NB: certaines peuvent être erronées) :

1	"VRAI"	17.86	2*2≠3+1	6 < 7 ou 8 < 5
1,5	4+5	19/1.9	6=5	non (6>7)
2,0	67	non VRAI	"12" > "2"	x≤0 ou x>0
"bonjour"	8*9	"2"+"3"	""=""	"bonjour" + "le monde"
"3"	11/10	"1+2"	2=2.0	VRAI et FAUX
" "	12 div 13	2 et 2	3=3.1	VRAI ou FAUX
""	14 mod 5	1 > 2	4/5=4 div 5	"VRAI et FAUX"
FAUX	15+16.0	3 ≤ 4	6 < 7 et 8 < 5	"bonjour" ≤ "le monde"

**Exercice 8** Dans un algorithme complet, comme cela a été présenté en cours, cinq sections essentielles doivent apparaître. Donner la liste de ces sections, ainsi qu'une brève description de leur rôle.

**Exercice 9** Écrire un algorithme permettant de calculer le volume d'un écrou hexagonal régulier de côté c et de hauteur h, évidé au centre d'un cylindre de rayon r. Indication L'aire d'un polygone

$$A = \frac{n \times t^2}{4 \times \tan(\pi/n)}$$

régulier à n côtés est :

Où t est la longueur d'un côté.

**Exercice 10** Ecrire un algorithme qui demande les coordonnées de deux points dans le plan, calcule et affiche à l'écran la distance entre ces deux points.

N.B. la distance entre deux points A(x1,y1) et B(x2,y2) est :  $AB = \sqrt{(x2-x1)^2 + (y2-y1)^2}$

On donne la fonction sqrt(x) qui renvoie la racine carrée d'un nombre réel x.

**Exercice 11** Elaborer un algorithme permettant de demander les valeurs de trois résistances r1,r2 et r3 et de calculer et afficher leurs résistances équivalente dans les deux cas suivants :

N.B. Lorsque ces résistances sont branchées en série :  $R_{ser} = r1+r2+r3$

Lorsque ces résistances sont branchées en parallèle :  $R_{par} = (r1*r2*r3)/(r1*r2+r1*r3+r2*r3)$

**Exercice 12** Dans une école un étudiant passe quatre matières à l'examen :

1<sup>ère</sup> matière écrite : coefficient =3

2<sup>ème</sup> matière écrite : coefficient =2

1<sup>ère</sup> matière orale : coefficient =4

2<sup>ème</sup> matière orale : coefficient =5

Ecrire un algorithme permettant d'entrer toutes les notes de calculer et d'afficher la moyenne générale.

**Exercice 13** Ecrire un algorithme qui lit trois nombres dans trois variables A, B et C, puis fait la permutation circulaire de ces trois nombres et affiche les nouveaux contenus des variables A,B et C .

**Exercice 14** Ecrire un algorithme qui calcule le périmètre d'un cercle :  $p=2*\pi*R$ .

**Exercice 15** Soit N un nombre entier. Proposer une opération avec laquelle nous pourrions conclure si le nombre N est pair ou impair.

**Exercice 16** Ecrire un algorithme qui calcule la valeur absolue d'un nombre réel.

$|x| = x$  si  $x > 0$

$|x| = -x$  si  $x < 0$

**Exercice 17** Ecrire un algorithme qui teste si une année est bissextile ou non.

N.B.

Une année est bissextile si elle est divisible par 4 et pas par 100 ou si elle est divisible par 400.

**Exercice 18** Ecrire un algorithme permettant de résoudre une équation de deuxième degré :  $ax^2+bx+c=0$



