

## Algorithmique et Programmation

### « Structures conditionnelles »

#### Exercice 1 :

Soient  $x, y, z, t$  des entiers. Donner les expressions booléennes correspondant aux situations suivantes :

1. Les valeurs de  $x$  et de  $y$  sont toutes les deux supérieures à 3
2. Les variables  $x, y$  et  $z$  sont identiques
3. Les valeurs de  $x, y$  et  $z$  sont identiques mais différentes de celle de  $t$
4. Les valeurs de  $x$  sont strictement comprises entre  $y$  et  $t$ .
5. Parmi les valeurs de  $x, y$  et  $z$  deux valeurs au moins sont identiques
6. Parmi les valeurs de  $x, y$  et  $z$  deux valeurs et seulement deux sont identiques
7. Parmi les valeurs de  $x, y$  et  $z$  deux valeurs au plus sont identiques

Indication : Utiliser les parenthèses si l'expression logique comporte des Ou et des Et.

#### Correction :

1.  $x >= 3$  et  $y >= 3$
2.  $x = y$  et  $y = z$
3.  $x = y$  et  $y = z$  et  $z \neq t$
4.  $x > y$  et  $x < t$
5.  $x = y$  ou  $y = z$  ou  $x = z$
6.  $(x = y$  et  $x \neq z)$  ou  $(x = z$  et  $x \neq y)$  ou  $(y = z$  et  $y \neq x)$
7. Non  $(x = y = z)$

#### Exercice 2 :

On considère trois variables entières  $x, y, z$ . Donner des expressions booléennes pour déterminer si :

1.  $x$  est pair.
2.  $x$  est impair.
3.  $x$  et  $y$  ont la même parité.

4. L'une au moins des trois est paire.
5. Deux d'entre-elles au moins ont la même parité.
6. Exactement deux sur les trois sont paires.

Indication : Utiliser la fonction mod qui permet d'avoir le reste de la division de deux entiers.

#### Correction :

1.  $x \bmod 2 = 0$
  2.  $x \bmod 2 = 1$
  3.  $(x \bmod 2) = (y \bmod 2)$
  4.  $(x \bmod 2 = 0)$  ou  $(y \bmod 2 = 0)$  ou  $(z \bmod 2 = 0)$
- Une autre solution :
1.  $x * y * z \bmod 2 = 0$
  2.  $(x - y \bmod 2 = 0)$  ou  $(x - z \bmod 2 = 0)$  ou  $(y - z \bmod 2 = 0)$
  3.  $(x - y - z) \bmod 2 = 1$

#### Exercice 3 :

Ecrire un algorithme qui donne la valeur absolue d'un entier entré par l'utilisateur.

#### Correction :

Algorithme Valeur\_Absolue

Variables  $a, abs$  : Réels

Début

Ecrire("Donner un entier : ")

Lire( $a$ )

Si  $a >= 0$  alors

$abs \leftarrow a$

SiNon

$abs \leftarrow -a$

FinSi

Ecrire("|",  $a$ , "|=",  $abs$ )

Fin

Algorithme Valeur\_Absolue\_Version\_2Variables  $a, abs$  : Réels

Début

*Ecrire*("Donner un entier : ")*Lire*( $a$ ) $abs \leftarrow a$ Si  $a < 0$  alors $abs \leftarrow -a$ 

FinSi

*Ecrire*("|",  $a$ , "|=",  $abs$ )

Fin

**Exercice 4 :**

Ecrire un algorithme qui détermine si un entier entré par l'utilisateur est pair ou non.

Correction :

Algorithme Parité

Variables  $a$  : Réels

Début

*Ecrire*("Donner un entier : ")*Lire*( $a$ )Si  $a \bmod 2 = 0$  alors*Ecrire*(  $a$ , "est pair" )

SiNon

*Ecrire*(  $a$ , "est impair" )

FinSi

Fin

**Exercice 5 :**

Ecrire un algorithme qui lit deux valeurs entières quelconques (A et B) au clavier et qui affiche le signe de la somme de A et B sans faire l'opération de l'addition.

Exemple :  $A = -8, B = 3$  le signe de la somme est négatif.Correction :

Algorithme Signe

Variables  $A, B$  : Entier

Début

*Ecrire*("Donner A : ")*Lire*( $A$ )*Ecrire*("Donner B : ")*Lire*( $B$ )Si  $A \geq 0$  et  $B \geq 0$  alors*Ecrire*( "La somme est positive" )SiNon Si  $A < 0$  et  $B < 0$  Alors*Ecrire*("La somme est négative" )SiNon Si  $A \geq 0$  et  $A \geq -B$  Alors*Ecrire*("La somme est positive")SiNon Si  $A \geq B$  et  $A < -B$  Alors*Ecrire*("La somme est négative")SiNon Si  $A < 0$  et  $-A < B$  Alors*Ecrire*("La somme est positive")SiNon Si  $A < 0$  et  $-A \geq B$  Alors*Ecrire*("La somme est négative")

FinSi

Fin

**Exercice 6 :**

Ecrire un algorithme qui fait la résolution des équations du premier degré de la forme :

$$aX + b = 0$$

Correction :

Algorithme Equation Premier Degré

Variables  $a, b$  : Réels

Début

Ecrire("Donner le coefficient  $a$  : ")

Lire( $a$ )

Ecrire("Donner le coefficient  $b$  : ")

Lire( $b$ )

Si  $a \neq 0$  alors

Ecrire( "X=",  $-b/a$  )

SiNon Si  $b=0$  Alors

Ecrire("Infinité de solutions" )

SiNon

Ecrire("Pas de solution")

FinSi

Fin

Algorithme Equation Premier Degré v2

Variables  $a, b$  : Réels

Début

Ecrire("Donner le coefficient  $a$  : ")

Lire( $a$ )

Ecrire("Donner le coefficient  $b$  : ")

Lire( $b$ )

Si  $a \neq 0$  alors

Ecrire( "X=",  $-b/a$  )

FinSi

Si  $a = 0$  et  $b = 0$  Alors

Ecrire("Infinité de solutions" )

FinSi

Si  $a = 0$  et  $b \neq 0$  Alors

Ecrire("Pas de solution")

FinSi

Fin

Exercice 7 :

Ecrire un algorithme qui fait la résolution des équations du second degré de la forme :

$aX^2 + bX + c = 0$  on suppose que  $a \neq 0$  .

Correction :

Algorithme Equation Second Degré

Variables  $a, b, c, D$  : Réels

Début

Ecrire("Donner le coefficient  $a$  : ")

Lire( $a$ )

Ecrire("Donner le coefficient  $b$  : ")

Lire( $b$ )

Ecrire("Donner le coefficient  $c$  : ")

Lire( $c$ )

$D \leftarrow b*b - 4*a*c$

Si  $D > 0$  alors

Ecrire("L'équation a deux solutions : ")

Ecrire( "X1=",  $(-b + \text{sqrt}(D))/2*a$  )

Ecrire( "X2=",  $(-b - \text{sqrt}(D))/2*a$  )

SiNon Si  $D=0$  Alors

Ecrire("L'équation a une solution : ")

Ecrire( "X=",  $-b / 2*a$  )

SiNon

Ecrire("Pas de solution dans IR")

FinSi

Fin

**Exercice 8 :**

Ecrire un algorithme qui lit le salaire d'un employé et calcule le montant à payer au service des impôts. Sachant que le taux d'impôt est :

- 0% si le salaire < 2000 Dh
- 5% si le salaire appartient à [2000, 4000[
- 10% si le salaire ≥ 4000

Correction :

Algorithme Impôts

Variable sal, imp : Réel

Début

Ecrire("Donner votre salaire : ")

Lire(sal)

Si sal < 2000 Alors

imp ← 0

SiNon Si sal < 4000 Alors

imp ← sal \* 0.05

SiNon

imp ← sal \* 0.1

FinSi

Ecrire("Vous devez payer au service des impôt ", imp, " Dhs")

Fin

**Exercice 9 :**

Ecrire un Algorithme qui permet de saisir les coordonnées des trois sommets A, B et C d'un triangle puis détermine et affiche la nature du triangle (Isocèle, équilatéral ou quelconque).

Correction :

Algorithme Nature Triangle

Variables xa, ya, xb, yb, xc, yc, AB, AC, BC : Réels

Début

Ecrire("Donner les coordonnées de A(x,y) : ")

Ecrire("x=")

Lire(xa)

Ecrire("y=")

Lire(ya)

Ecrire("Donner les coordonnées de B(x,y) : ")

Ecrire("x=")

Lire(xb)

Ecrire("y=")

Lire(yb)

Ecrire("Donner les coordonnées de C(x,y): ")

Ecrire("x=")

Lire(xc)

Ecrire("y=")

Lire(yc)

$AB \leftarrow \sqrt{(xb-xa)^2 + (yb-ya)^2}$

$AC \leftarrow \sqrt{(xc-xa)^2 + (yc-ya)^2}$

$BC \leftarrow \sqrt{(xc-xb)^2 + (yc-yb)^2}$

Si AB=AC et AB = BC Alors

Ecrire("Le triangle est équilatéral")

SiNon Si AB=AC ou AB=BC ou AC=BC Alors

Ecrire("Le triangle est isocèle")

SiNon

Ecrire("Le triangle est en autre nature")

FinSi

Fin

**Exercice 10 :**

Écrire un algorithme qui détermine si une année est bissextile ou non. Les années bissextiles sont multiples de 4, mais pas de 100, sauf pour les millénaires (multiple de 400) qui le sont.

**Correction :**

*Algorithme bissextile*

*Variable a : Entier*

*Début*

*Ecrire("Donner une année : ")*

*Lire(a)*

*Si (a mod 4 =0 et a mod 100 !=0) ou (a mod 400=0) alors*

*Ecrire("L'année est bissextile")*

*SiNon*

*Ecrire("L'année n'est pas bissextile")*

*FinSI*

*Fin*

**Exercice 11 :**

Programmer une petite calculatrice qui demande à l'utilisateur une opération à effectuer sous forme de caractère (par exemple '\*', '+', '-', '/'), demande ensuite 2 nombres et effectue le calcul demandé et affiche le résultat.

**Correction :**

*Algorithme calculatrice*

*Variable a,b : Entier*

*r : Réel*

*op : Chaîne*

*Début*

*Ecrire("Donner le premier opérande : ")*

*Lire(a)*

*Ecrire("Donner le deuxième opérande : ")*

*Lire(a)*

*Ecrire("Donner l'opération : ")*

*Lire(op)*

*Si op = "+" alors*

*r ← a + b*

*SiNon si op = "-" alors*

*r ← a - b*

*SiNon si op = "x" alors*

*r ← a \* b*

*SiNon si op = "/" alors*

*r ← a / b*

*FinSI*

*Ecrire(a , op , b, "=", r )*

*Fin*

**Exercice 12:**

Écrire un Algorithme qui saisit une date donnée sous la forme : nombre jour, mois, année. Il affiche ensuite son lendemain.

Exemple :

Si la date entrée est : 28 / 2 / 2005 le résultat sera 1/3/2005

**Correction :**

*Algorithme lendemain*

*Variables*

*j,m,a, jL,mL,aL, jmax : Entiers*

*bis : Booléen*

*Debut*

*Ecrire("Donner le jour :")*

*Lire(j)*

*Ecrire("Donner le mois :")*

*Lire(m)*

Ecrire("Donner l'année :")  
Lire(a)

bis  $\leftarrow a \bmod 400 = 0$  OU  $(a \bmod 4 = 0$  ET  $a \bmod 100 \neq 0)$

Si  $(m=4$  ou  $m=6$  ou  $m=9$  ou  $m=11)$  Alors

    jmax  $\leftarrow 30$

SiNon Si  $(m=1$  ou  $m=3$  ou  $m=5$  ou  $m=7$  ou  $m=8$  ou  $m=10$  ou  $m=12)$

Alors

    jmax  $\leftarrow 31$

SiNon Si  $m=2$  et bis=Faux Alors

    jmax  $\leftarrow 28$

SiNon

    jmax  $\leftarrow 29$

FinSi

jL  $\leftarrow j$

mL  $\leftarrow m$

aL  $\leftarrow a$

jL  $\leftarrow jL+1$

Si jL > jmax alors

    jL  $\leftarrow 1$

    mL  $\leftarrow mL+1$

    Si mL > 12 alors

        mL  $\leftarrow mL+1$

        aL  $\leftarrow aL+1$

    FinSI

FinSI

Ecrire("Le lendemain de : ", j, "/", m, "/", a, " est : ", jL, "/", mL, "/", aL)

Fin

### Exercice 13 :

Etablir un algorithme qui lit en entrée un simple prix hors taxe et calcul le prix total correspondant avec un taux TVA de 18,6%. Il établit ensuite une remise dont le taux dépend de la valeur du prix total obtenu à savoir :

0%	pour un montant strictement inférieur à 1000 DH
1%	pour un montant entre 1000 DH et 2000 DH
3%	pour un montant entre ] 2000, 5000 ]
5%	pour un montant strictement supérieur 5000 DH

L'algorithme affichera ensuite le prix après remise.

### Correction :

Algorithme remise

Variables prixHT, prixTTC, remise, total : Réel

Constantes tva  $\leftarrow 18.6$

Début

    Ecrire("Donner le prix HT: ")

    Lire(prixHT)

    prixTTC  $\leftarrow$  prixHT\*(1+tva/100)

    Si prixTTC < 1000 alors

        remise  $\leftarrow 0$

    SiNon Si prixTTC < 2000 alors

        remise  $\leftarrow 0.01$

    SiNon Si prixTTC < 5000 alors

        remise  $\leftarrow 0.03$

    SiNon

        remise  $\leftarrow 0.05$

    FinSI

    total  $\leftarrow$  prixTTC – prixTTC\*remise

    Ecrire("Total à payer : ", total)

Fin

**Exercice 14 :**

Dans une entreprise, le calcul des jours de congés payés s'effectue de la manière suivante :

Si une personne est entrée dans l'entreprise depuis moins d'un an, elle a droit à deux jours de congés par mois de présence, sinon à 28 jours au moins.

Si c'est un cadre et s'il est âgé d'au moins 35 ans et si son ancienneté est supérieure à 3 ans, il lui est accordé 2 jours supplémentaires.

S'il est âgé d'au moins 45 ans et si son ancienneté est supérieure à 5 ans, il lui est accordé 4 jours supplémentaires, en plus des 2 accordés pour plus de 35 ans.

Écrire un algorithme qui calcule le nombre de jours de congés à partir de l'âge, l'ancienneté et l'appartenance au collège cadre d'un employé.

**Correction :****Exercice 15 :**

Etablir un algorithme qui permet de calculer la différence entre deux horaires (heures, minutes, secondes) entrés par l'utilisateur.

Exemple : **12 : 25 : 15 – 11 : 45 : 35 = 00 : 39 : 40**

**Correction :****Exercice 16 :**

Ecrire un algorithme qui lit le numéro de jour, le numéro du mois, et l'année d'une date, et qui détermine si cette date est correcte ou non.

Exemple :

Jour = 1, Mois = 03, Année= 1999 : La date est correcte.

Jour = 41, Mois = 05, Année= 2005 : La date est incorrecte.

Jour = 29, Mois = 02, Année= 2000 : La date est correcte.

Jour = 29, Mois = 02, Année= 2010 : La date est incorrecte.

**Correction :**

*Algorithme DATE*

*Variables*

*j, m, a, jmax : Entiers*

*bis : Booléen*

*Debut*

*Ecrire("Donner le jour :")*

*Lire(j)*

*Ecrire("Donner le mois :")*

*Lire(m)*

*Ecrire("Donner l'année :")*

*Lire(a)*

*bis ← a mod 400=0 OU (a mod 4=0 ET a mod 100 !=0 )*

*Si (m=4 ou m=6 ou m=9 ou m=11) Alors*

*jmax ← 30*

*SiNon Si (m=1 ou m=3 ou m=5 ou m=7 ou m=8 ou m=10 ou m=12)*

*Alors*

*jmax ← 31*

*SiNon Si m=2 et bis=Faux Alors*

*jmax ← 28*

*SiNon*

*jmax ← 29*

*FinSi*

*Si m<1 ou m>12 ou j>jmax ou a<0 alors*

```

    Ecrire("Date incorrecte")
SiNon
    Ecrire("Date incorrecte")
FinSi
Fin

```

**Exercice 17 :**

Ecrire l'algorithme permettant de calculer l'heure d'arrivée d'un train, connaissant son heure de départ ainsi que le temps de trajet nécessaire. L'heure de départ est modélisée sous la forme d'un triplet d'entiers (hd, md, sd) avec

- hd : heure de départ ( $0 \leq hd \leq 23$ )
- md : minutes de départ ( $0 \leq md \leq 59$ )
- sd : secondes de départ ( $0 \leq sd \leq 59$ )

De la même manière le temps de trajet et l'heure d'arrivée sont respectivement modélisés sous la forme de triplets d'entiers (ht, mt, st) et (ha, ma, sa)

Correction :**Exercice 18 :**

Ecrire un algorithme qui lit un entier n (compris entre 0 et 9999) et calcule la somme des chiffres composants cet entier.

Exemple :

Si n=1260 le résultat sera : 9

Si n=2316 le résultat sera : 12

Correction :

Algorithme somme chiffres

Variable n, a, b, c, d, s : Entier

Début

```

    Ecrire("Donner un nombre entre 0 et 9999 : ")

```

```

Lire(n)
Si n < 0 ou n > 9999 alors
    Ecrire("Valeur incorrecte")
SiNon
    a ← n mod 10
    n ← n div 10
    b ← n mod 10
    n ← n div 10
    c ← n mod 10
    n ← n div 10
    d ← n
    s ← a+b+c+d
    Ecrire("Somme des chiffres : ", s)
FinSi
Fin

```

**QCM :**Question 1 :

a ← 7

b ← 12

Si a > 5 Alors

    b ← b-4

FinSi

Si b >= 10 Alors

    b ← b+1

FinSi

Que vaut la valeur finale de la variable b ?

**A) 8**      B) 12      C) 9      D) 13



Question 2 :

$a \leftarrow 3$   
 $b \leftarrow 6$   
 Si  $a > 5$  Ou  $b < 3$  Alors  
      $b \leftarrow 4$   
 SiNon  
      $b \leftarrow 2$   
 FinSi

Que vaut la valeur finale de la variable b ?

- A) 2  
**B) 4**  
 C) 6
- 

Question 3 :

$a \leftarrow 2$   
 $b \leftarrow 5$   
 Si  $a > 8$  Alors  
      $b \leftarrow 10$   
 SiNon Si  $a > 6$  Alors  
      $b \leftarrow 3$   
 FinSi

Que vaut la valeur finale de la variable b ?

- A) 3      **B) 5**      C) 10
- 

Question 4 :

$a \leftarrow 2$   
 $b \leftarrow 0$   
 Si  $a < 0$  Alors  
      $b \leftarrow 1$   
 SiNon SI  $a > 0$  ET  $a < 5$  Alors  
      $b \leftarrow 2$   
 SiNon  
      $b \leftarrow 3$   
 FinSi

Que vaut la valeur finale de la variable b ?

- A) 0      **B) 2**  
 C) 1      D) 3
- 

Question 5 :

$a \leftarrow 10$   
 Si  $a < 5$  Alors  
      $a \leftarrow 20$   
 SiNon SI  $a < 100$  Alors  
      $a \leftarrow 500$   
 SiNon SI  $a < 1000$  Alors  
      $a \leftarrow 1$   
 SiNon  
      $a \leftarrow 0$   
 FinSi

Que vaut la valeur finale de la variable a ?

- A) 0      B) 1  
 C) 10     D) 20  
**E) 500**