

Travaux Dirigés n°1

Pour chaque problème, il vous est demandé de définir clairement :

- les données d'entrée du problème en précisant leurs types (nombre entier, réel, ...);
- les éventuelles données de sortie du problème en précisant leurs types;
- les instructions permettant d'obtenir les données de sortie à partir des données d'entrée.

Tester ensuite votre algorithme à la main à partir de données d'entrées judicieusement choisies pour explorer les différents cas de fonctionnement. Prenons à titre d'exemple le calcul de la valeur absolue d'un nombre entier x . Un algorithme est :

Algorithme 1 Algorithme de détermination de la valeur absolue d'un nombre entier x

Données d'entrée : x , nombre entier

Données de sortie : *valeur_absolue*, nombre entier

- 1: **Si** $x \geq 0$ **Alors**
 - 2: *valeur_absolue* $\leftarrow x$
 - 3: **Sinon**
 - 4: *valeur_absolue* $\leftarrow -x$
 - 5: **Fin Si**
 - 6: **Renvoyer** *valeur_absolue*
-

Tester cet algorithme en prenant successivement comme donnée d'entrée un entier positif, un entier négatif et zéro.

Cette démarche doit être reproduite pour chaque algorithme développé.

Exercice 1

Que fait ce petit algorithme ?

Données d'entrée : x, y , nombres entiers

Données de sortie : *test*, nombre booléen

- 1: **Si** $x \leq 0$ ou $y \leq 0$ **Alors**
- 2: *test* $\leftarrow 0$
- 3: **Sinon**
- 4: *test* $\leftarrow 1$
- 5: **Fin Si**
- 6: **Renvoyer** *test*

Exercice 2

Que fait ce petit algorithme ?

Données d'entrée : Rien

Données de sortie : Rien

Donnée locale : x , nombre entier

- 1: **Lire** x
- 2: **Si** $x \leq 26$ ou $x \geq 60$ **Alors**
- 3: **Afficher** « Vous avez droit à une réduction »
- 4: **Sinon**
- 5: **Afficher** « Vous n'avez pas droit à une réduction »
- 6: **Fin Si**

Exercice 3

Ecrire une séquence d'instructions permettant de déterminer le minimum de deux nombres entiers x et y .

Solution

Données d'entrée : x, y , nombre entier
Données de sortie : $valeur_min$, nombre entier

- 1: **Si** $x \leq y$ **Alors**
- 2: $valeur_min \leftarrow x$
- 3: **Sinon**
- 4: $valeur_min \leftarrow y$
- 5: **Fin Si**
- 6: **Renvoyer** $valeur_min$

Exercice 4

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 (h_d, m_d, s_d) avec

- h_d : heure de départ ($0 \leq h_d \leq 23$)
- m_d : minutes de départ ($0 \leq m_d \leq 59$)
- s_d : secondes de départ ($0 \leq s_d \leq 59$)

De la même manière le temps de trajet et l'heure d'arrivée sont respectivement modélisés sous la forme de triplets d'entiers (h_t, m_t, s_t) et (h_a, m_a, s_a)

Solution

Données d'entrée : $h_d, m_d, s_d, h_t, m_t, s_t$: entiers
 $\{h_d, m_d, s_d$: heure de départ}
 $\{h_t, m_t, s_t$: temps de parcours}

Données de sortie : j_a, h_a, m_a, d_a : entiers {heure d'arrivée}

- 1: {Utilisation d'une variable supplémentaire temporaire : j_a (=1 si le train arrive le lendemain)}
- 2: $s_a \leftarrow 0$
- 3: $m_a \leftarrow 0$
- 4: $h_a \leftarrow 0$
- 5: $j_a \leftarrow 0$
- 6: $s_a \leftarrow s_d + s_t$
- 7: **Si** $s_a \geq 60$ **Alors**
- 8: $s_a \leftarrow s_a - 60$
- 9: $m_a \leftarrow 1$
- 10: **Fin Si**
- 11: $m_a \leftarrow m_d + m_t + m_a$
- 12: **Si** $m_a \geq 60$ **Alors**
- 13: $m_a \leftarrow m_a - 60$
- 14: $h_a \leftarrow 1$
- 15: **Fin Si**
- 16: $h_a \leftarrow h_d + h_t + h_a$
- 17: **Si** $h_a \geq 24$ **Alors**
- 18: $h_a \leftarrow h_a - 24$
- 19: $j_a \leftarrow 1$
- 20: **Fin Si**
- 21: **Renvoyer** (j_a, h_a, m_a, d_a)

On peut aussi utiliser la division entière et l'opérateur modulo.

Exercice 5

Ecrire l'algorithme permettant de calculer n^m (n et m entiers positifs ou nuls).

Solution

Données d'entrée : n, m : entiers
Données de sortie : res : entier

- 1: **Si** $m = 0$ **Alors**
- 2: Retourner(1)
- 3: **Fin Si**
- 4: **Si** $n = 0$ **Alors**
- 5: Retourner(0)
- 6: **Fin Si**
- 7: $res \leftarrow 1$
- 8: **Pour** $i = 1$ à m avec un pas de 1 **Faire**
- 9: $res \leftarrow res \times n$
- 10: **Fin Pour**
- 11: **Renvoyer** res

Exercice 6

Ecrire l'algorithme permettant de calculer $n!$ (n entier).

Solution

```
Données d'entrée :  $n, m$  : entiers  
Données de sortie :  $res$  : entier  
1: Si  $n < 0$  Alors  
2:   Afficher  $n$  doit être positif  
3:   Renvoyer rien  
4: Sinon  
5:   Si  $n = 0$  ou  $n = 1$  Alors  
6:     Retourner(1)  
7:   Fin Si  
8:    $res \leftarrow 1$   
9:   Pour  $i = 2$  à  $n$  avec un pas de 1 Faire  
10:     $res \leftarrow res \times i$   
11:  Fin Pour  
12:  Renvoyer  $res$   
13: Fin Si
```

Exercice 7

Ecrire l'algorithme permettant de calculer la somme des n premiers entiers au carré.

Solution

```
Données d'entrée :  $n$  : entier  
Données de sortie :  $somme$  : entier  
1:  $somme \leftarrow 0$   
2: Pour  $i = 1$  à  $n$  avec un pas de 1 Faire  
3:    $somme \leftarrow somme + i^2$   
4: Fin Pour  
5: Renvoyer  $somme$ 
```