Algorithmique et Programmation – Examen (durée 3 heures)

Première session du 13 juin 2022

Notes : Aucun document autorisé. Sont interdits les calculatrices, les téléphones, ainsi que tout autre ustensile de calcul ou de communication.

Exercice 1 : Questions de connaissances générales

5 questions

Exercice 2 : Une fonction et deux programmes à compléter

a) Nous souhaitons écrire une fonction en langage C (voir prototype ci-dessous) qui permet de faire plusieurs calculs sur des rectangles :

```
double calculer (char operation, double largeur, double hauteur) ;
```

Elle prend en paramètres :

- Un caractère qui indique l'opération qui doit être réalisée,
- Un nombre réel qui indique la largeur du rectangle,
- Un nombre réel qui indique la hauteur du rectangle,

et elle retourne le résultat du calcul. Si le caractère ne correspond pas à une opération possible, le programme retournera la valeur -1.0.

Les trois calculs possibles seront :

- Si le caractère est `'P'` : le périmètre du rectangle,
- Si le caractère est `'A'` : l'aire du rectangle,
- Si le caractère est `'D'` : la diagonale du rectangle.

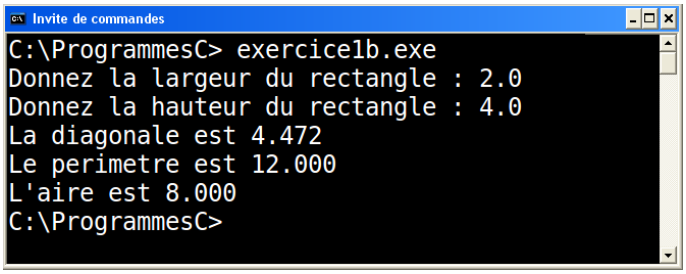
Rappel : Soit un rectangle de largeur l et de hauteur h, son périmètre est 2 * (l + h), sont aire est l * h et sa diagonale sqrt(l*l + h*h).

Complétez ci-dessous la déclaration de la fonction :

```
______ ________ (____ _________, ______ _______, ______ _______) _
  ______ res = -1.0 _

  __ (_________ __ ___) _
    ___ = largeur * hauteur _
  _
  ____  __ (_________ __ ___) _
    ___ = 2 * (largeur + hauteur) _
  _
  ____  __ (_________ __ ___) _
    ___ = ____(largeur*largeur + hauteur*hauteur) _
  _

  ______ ___ _
_
```

b) Pour tester la fonction du (a), créons un programme en langage C dans lequel l'utilisateur commence par saisir la largeur et la hauteur d'un rectangle, puis le programme affiche la diagonale, le périmètre et l'aire du rectangle.

Ci-dessous, un exemple d'exécution de ce programme :



Complétez ci-dessous le code du programme :

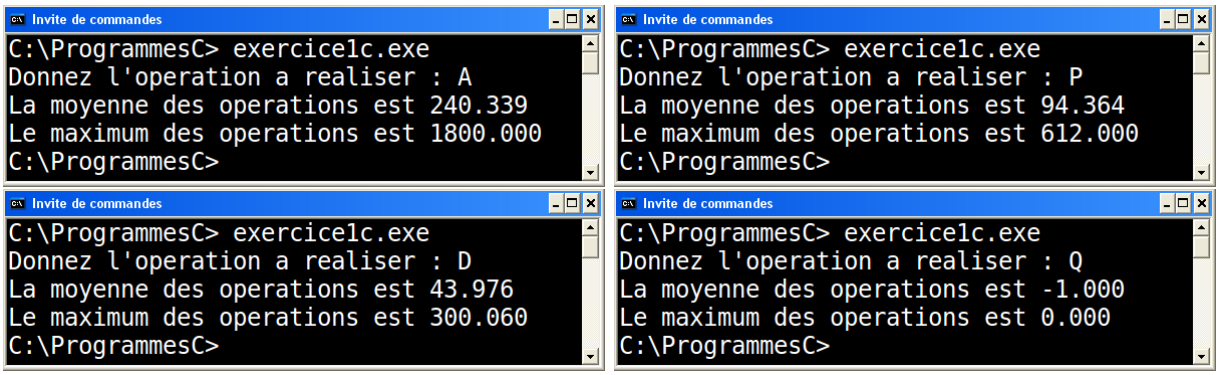
```
________ <______>
________ <_______>

/* Recopier ici la fonction du (a) */
___  ____ () _
  ______ l, h _

  ______ ("Donnez la largeur du rectangle : ") _
  _____ ("%lf", __) _

  ______ ("Donnez la hauteur du rectangle : ") _
  _____ ("%lf", __) _

  ______ ("La diagonale est %.3f\n", ________ (___, _, _)) _
  ______ ("Le perimetre est %.3f\n", ________ (___, _, _)) _
  ______ ("L'aire est %.3f\n", ________ (___, _, _)) _

  ______ _ _
_
```

c) Créons un programme en langage C qui utilisera lui aussi la fonction du (a). Dans ce programme, dix rectangles sont décrits par deux tableaux (qui seront déclarés au début de la fonction principale du programme) :

```
double tab_largeur[10] = { 2.5, 20.0, 3.9, 0.25, 6.0, 12.0, 70.4, 2.6, 9.0, 1.2 } ;
double tab_hauteur[10] = { 3.8, 10.0, 3.9, 0.05, 300, 18.0, 1.92, 3.1, 2.0, 1.2 } ;
```

Par exemple, le premier rectangle est de largeur 2,5 et de hauteur 3,8.

Le programme demandera à l'utilisateur l'opération qu'il souhaite réaliser, fera les calculs correspondant sur les dix rectangles et affichera la moyenne et le maximum des opérations réalisées. Ci-dessous, quatre exemples d'exécution de ce programme :



Complétez ci-dessous le code du programme :

```
________ <______>
________ <_______>

/* Recopier ici la fonction du (a) */
___ ____ () _
  double tab_largeur[10] = { 2.5, 20.0, 3.9, 0.25, 6.0, 12.0, 70.4, 2.6, 9.0, 1.2 } ;
  double tab_hauteur[10] = { 3.8, 10.0, 3.9, 0.05, 300, 18.0, 1.92, 3.1, 2.0, 1.2 } ;
  ____ op _
  ___ i _
  ______ x, sum = 0.0, max = 0.0 _

  ______ ("Donnez l'operation a realiser : ") _
  _____ ("%c", ___) _

  ___ (___ ; ____ ; ___) _
    x = ________ (__, _______________, _______________) _
    ___ += _ _
    __ (_ _ ___) _
      ___ = _ _
    _
  _

  ______ ("La moyenne des operations est %.3f\n", sum / 10) _
  ______ ("Le maximum des operations est %.3f\n", max) _

  ______ _ _
_
```

Exercice 3 : Algorithmique et Structures de Données