

Examen de fin d'études secondaires 2015

Section: B

Branche: INFORMATIQUE

Numéro d'ordre du candidat

Solution - Partie théorique (30 p.; durée : 50 min.)

Question 1

(8 p.)

Écrivez une fonction `premier` qui vérifie si un nombre entier naturel positif est un nombre premier ou non. Expliquez brièvement le fonctionnement de la fonction.

1.5 Nombre premier ?

```

1  function premier(n:integer):boolean;
2  var i,lim:integer;
3      prim:boolean;
4  begin
5      if n<2 then
6          prim:=false
7      else if n=2 then
8          prim:=true
9      else if n mod 2 = 0 then
10         prim:=false
11     else begin
12         i:=3;
13         prim:=true;
14         lim:=round(sqrt(n));
15         while (i<=lim) and prim do
16             if n mod i = 0 then prim:=false
17             else i:=i+2
18     end;
19     prim:=prim
20 end;
```

L'algorithme analyse si ^{le} nombre entré est supérieur à 2 et s'il est divisible par 2.

Si oui, ce n'est pas un nombre premier, si non, l'analyse continue.

L'idée est de calculer le reste de la division pour chaque diviseur inférieur au nombre entré. Si ce reste garde la valeur 0, alors ce nombre est un nombre premier.

Pour limiter le nombre de divisions à effectuer, on arrête l'analyse après la division par \sqrt{n} . et on teste seulement les entiers impairs comme diviseurs car le cas des n pairs a déjà été traité.

Question 2

(15p.)

- a) Donner l'algorithme du tri par sélection (version récursive) et sa fonction auxiliaire. (8p.)
- b) Expliquez brièvement son fonctionnement (2p.)
- c) On trie la liste `lbListe:=(E,C,D,A,B)` à l'aide du tri par sélection. (5p.)

Quels changements cette liste subit-elle au cours de l'exécution ?

(On ne demande pas l'évolution des autres variables au cours de l'exécution.)

a), b) cf. Cours.

c) ~~E,C,D,A,B → A,C,D,E,B → A,B,C,D,E → A,B,C,D,E → A,B,C,D,E → A,B,C,D,E~~

E C D A B → A C D E B → A B D E C → A B C E D → A B C D E

Question 3

(7 p.)

On considère la fonction suivante :

```
function q3(a,b:integer):integer;
begin
  if (a<0) then
    result:=b-a
  else if (b<17) then
    result:=6+q3(a-2,b-7)
  else
    result:=2+3*q3(a-5,b);
end;
```

Déterminer en donnant les calculs nécessaires :

- a) $q3(-3,45)$ (1p.)
- b) $q3(3,15)$ (3p.)
- c) $q3(10,17)$ (3p.)

$$a) q3(-3,45) = 45 - (-3) = \mathbf{48}$$

$$b) q3(3,15) = 6 + q3(1,8) = 6 + (6 + q3(-1,1)) = 6 + 6 + 1 - (-1) = \mathbf{14}$$

$$c) q3(10,17) = 2 + 3 * q3(5,17) = 2 + 3 * (2 + 3 * q3(0,17)) = 2 + 3 * (2 + 3 * (2 + 3 * q3(-5,17))) \\ = 2 + 3 * (2 + 3 * (2 + 3 * 22)) = 2 + 3 * (2 + 3 * 68) = 2 + 3 * 206 = \mathbf{620}$$