

Partie écrite (30 min)

Question 1

11 (=4+4+3) points

- (1) Ecrire une *fonction récursive* **pgcd** qui calcule le plus grand commun diviseur de deux entiers naturels par l'algorithme d'Euclide. Préciser les limitations éventuelles de votre algorithme.
- (2) Montrer comment cette fonction calcule $\text{pgcd}(8,13)$.
- (3) Dédire de (1) une *fonction booléenne* **relprimes** qui teste si deux entiers naturels donnés sont premiers entre eux ou non.

Question 2

14 (=6+8) points

On considère les fonctions **s** et **m** dont voici les codes sources :

```
function s(x:integer):integer;
begin
  if x<10 then s:=x
  else s:= x mod 10 + s(x div 10)
end;

function m(x:integer):integer;
begin
  if x<10 then result:=x
  else m:=m(s(x))
end;
```

- (1) a) Calculer **s**(3594287) en précisant toutes les étapes.
b) Que calcule la fonction **s** en général ?
- (2) a) Calculer **m**(3594287) en précisant toutes les étapes.
b) Que calcule la fonction **m** en général ?
c) Que peut-on dire de l'entier **x** lorsque **m(x)=9** ?

Total : 25 points

Partie pratique (60 min)

Dispositions pratiques : L'élève créera sur le desktop de son ordinateur un dossier portant son nom de famille et son prénom, dans cet ordre. L'application Delphi sera sauvegardée dans ce dossier. A la fin de l'épreuve, le dossier sera copié vers le répertoire « in » du professeur. Le code source de l'application sera imprimé et signé par l'élève. N'éteignez pas votre ordinateur !

Définition. On dit que deux *nombres premiers* sont *jumeaux* lorsqu'ils diffèrent exactement de 2. *Par exemple* : 29,31 est une paire de nombres premiers jumeaux.

Exercice. Créer une application Delphi avec une *interface graphique conviviale* (8 pts) qui demande à l'utilisateur d'entrer dans une boîte d'édition un nombre naturel quelconque n , puis, après le clic sur un bouton, retourne dans deux libellés :

- a) le plus petit nombre premier $\geq n$.
- b) la plus petite paire de nombre premiers jumeaux $\geq n$ (8 pts).

L'application comportera obligatoirement :

- une *fonction booléenne premier* qui teste si un entier naturel donné est premier ou non (8 pts)
- une fonction **premierpg** qui, à partir d'un entier naturel n donné, retourne le plus petit nombre premier $\geq n$ (6 pts)

Exemple d'application : lorsque l'utilisateur entre 50 dans sa boîte d'édition, le programme devra retourner :

- a) 53 (plus petit nombre premier ≥ 50)
- b) 59 et 61 (plus petite paire de nombres premiers jumeaux ≥ 50).

Total : 35 points

G. Lorang