



Initiation à la programmation

TP : Divisibilité et nombres premiers

Objectifs du TP Ce TP a pour but de vous faire manipuler la notion de fonction en PASCAL. Le thème du TP est la divisibilité et les nombres premiers. En fin de TP vous utiliserez le logiciel GNUPLLOT qui permet de visualiser des données numériques sous forme de graphiques.

Matériel fourni Vous travaillerez à partir du fichier `premier-squelette.pas`.

1 Récupération du matériel

Question 1. Récupérez le fichier `premier-squelette.pas` et enregistrez-le dans votre dossier personnel sous le nom `premier0.pas`.

Question 2. À l'aide de KATE, complétez les deux premières lignes du fichier `premier0.pas`, et sauvegardez votre travail.

2 La fonction `estDivisiblePar`

Question 3. Faites une copie du fichier `premier0.pas` dans un autre fichier nommé `premier1.pas`.

Question 4. Ouvrez ce fichier dans KATE et enlevez les commentaires de la quatrième ligne ci-dessous

```
// estDivisiblePar(n,p) = VRAI si p divise n
//                               FAUX sinon
// CU :  $p \neq 0$ 
// function estDivisiblePar(n,p : CARDINAL) : BOOLEAN;

// A COMPLETER //
```

puis complétez cette fonction.

Question 5. Complétez le programme principal de telle sorte qu'à l'exécution, le programme demande à l'utilisateur d'entrer deux nombres, et affiche ensuite un message du type `<n> est divisible par <p>` ou `<n> n'est pas divisible par <p>` selon que le premier entier donné est ou n'est pas divisible par le second. Dans l'affichage, `<n>` et `<p>` sont à remplacer par les valeurs données par l'utilisateur.

Pour saisir les données tapées par l'utilisateur, vous utiliserez l'instruction du langage PASCAL `readln`.

Question 6. Testez votre programme pour plusieurs valeurs.

3 La fonction `estPremier`

Question 7. Faites une copie du fichier `premier1.pas` dans un autre fichier nommé `premier2.pas`.

Question 8. Ouvrez ce fichier dans KATE et enlevez les commentaires de la troisième ligne ci-dessous

```
// estPremier(n) = VRAI si n est premier
//                               FAUX sinon
// function estPremier(n : CARDINAL) : BOOLEAN;

// A COMPLETER //
```

puis complétez cette fonction.

Question 9. Réalisez un programme principal qui demande à l'utilisateur d'entrer un nombre entier et produit un affichage du type `<n> est premier` ou `<n> n'est pas premier`.

Question 10. Testez votre programme avec tous les entiers de 0 à 10.

4 Détermination de tous les entiers premiers

On va maintenant produire la liste de tous les nombres premiers jusqu'à une certaine valeur maximale

Question 11. Faites une copie du fichier `premier2.pas` dans un autre fichier nommé `premier3.pas`.

Question 12. Ouvrez ce fichier dans KATE et enlevez les commentaires de la ligne ci-dessous

```
// const MAX = 20;
```

Cette ligne déclare une *constante* dont la valeur est fixée ici à 20.

Question 13. Réalisez un programme principal qui affiche tous les nombres premiers inférieurs ou égaux à MAX, à raison d'un nombre par ligne.

Question 14. Testez votre programme en donnant la valeur 1000 à la constante.

5 Évolution du nombre de nombres premiers

On va maintenant calculer le nombre de nombres premiers inférieurs ou égaux à une valeur donnée.

Question 15. Faites une copie du fichier `premier3.pas` dans un autre fichier nommé `premier4.pas`.

Question 16. Réalisez un programme qui affiche deux entiers par ligne, le second étant le nombre de nombres premiers inférieurs ou égaux au premier. L'affichage aura la forme

```
0 0
1 0
2 1
3 2
4 2
5 3
...
```

La dernière ligne de l'affichage dépend de la valeur de la constante MAX. Si cette constante vaut 100, alors la dernière ligne doit être

```
100 25
```

Question 17. Donnez la valeur 1000 à la constante MAX et recopiez votre programme. Quel est le nombre de nombres premiers inférieurs à 1000 ? à 500 ?

Question 18. Redirigez l'affichage de votre programme dans un fichier nommé `premier4.1000`. Pour cela tapez la commande

```
./premier4 > premier4.1000
```

Question 19. Quelle est la taille du fichier `premier4.1000` obtenu avec la commande précédente ?

Question 20. Ouvrez ce fichier avec KATE. Quel est le nombre de nombres premiers inférieurs à 500 ?

Question 21. Vous allez maintenant visualiser l'évolution du nombre de nombres premiers avec un outil graphique nommé GNUPLOT.

Pour cela

1. dans un terminal, tapez la commande `gnuplot`. Si tout se passe bien vous devez obtenir l'invite `gnuplot>`;
2. tapez maintenant la commande `plot "premier4.1000" with lines`. Si tout se passe bien vous devez voir apparaître une fenêtre avec un graphique construit à partir des données du fichier `premier4.1000`;
3. pour quitter GNUPLOT, tapez la commande `quit`.