

Département : Mathématiques et Informatique	EXAMEN 2
Année Universitaire : 2014/2015	
Matière : Informatique (1 ^{ère} Année MP, PC, PT)	Date : 31/03/2015
Nombre des pages : 2	Durée : 2 heures

EXERCICE 1 :

On suppose avoir effectué les déclarations suivantes :

CONSTANTE **NMAX** = 100

TYPE **TAB** = tableau [1..NMAX] des entiers

1. Écrire une procédure algorithmique, nommé **DOUBLONS**, qui élimine les doublons d'un tableau **T** donné de **N** entiers sans passer par un tableau intermédiaire.

Exemple : À partir du tableau [3, 3, 6, 9, 9, 9, 9, 11], on obtiendra ce tableau [3, 6, 9, 11].

2. Écrire une procédure algorithmique, nommé **ROTATION**, qui prend en entrée un tableau **A** et sa dimension **N** et un entier **K**, puis de mettre les **N** éléments de **A** dans un deuxième tableau **B** avec une rotation de **k** éléments.

Exemple :

À partir du tableau

6	1	3	8	
---	---	---	---	--

A=

Et **k** = 1, on obtiendra

6	1	3	8	2
---	---	---	---	---

B=

Et **k** = 2, on obtiendra

1	3	8	2	6
---	---	---	---	---

B=

Et **k** = 4, on obtiendra

8	2	6	1	3
---	---	---	---	---

B=

PROBLEME:

Un entier est dit **premier** s'il possède exactement deux diviseurs : 1 et lui-même.

Le crible d'Eratosthène permet de connaître en une seule fois un grand nombre d'entiers naturels premiers consécutifs et pas trop grands (par exemple inférieurs à un milliard).

L'algorithme du crible est le suivant :

Pour connaître tous les nombres premiers jusqu'à **n** faire :

- Marquez à Faux 0,1 et à Vrai tous les entiers de 2 jusqu'à **n**.
- Marquez à Faux tous les multiples de 2 sauf 2.
- A partir de 3, répétez les deux points suivants et arrêtez-vous dès que **n** div 2 est atteint (ou mieux : la racine carrée de **n**) :
- Repérez le premier entier **impair k** encore présent.

- Marquez à Faux tous ses multiples sauf k .

Ce qui reste est la liste des nombres premiers jusqu'à n .

Exemple : Pour obtenir les nombres premiers inférieurs à 20 :

- Marquez à Vrai tous les entiers de 2 jusqu'à 20

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
F	F	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

- Marquez à Faux tous les multiples de 2 sauf 2 (donc 4, 6, 8, etc.)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
F	F	V	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F

- Puis à Faux tous les multiples de 3 sauf 3 (donc 6, 9, 12, etc.)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
F	F	V	V	F	V	F	V	F	F	F	V	F	V	F	F	F	V	F	V	F

- Puis à Faux tous les multiples de 5 sauf 5 (donc 10, 15, 20, etc.)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
F	F	V	V	F	V	F	V	F	F	F	V	F	V	F	F	F	V	F	V	F

- Et s'arrêter à 5 car $5^2=25>20$.

- Donc la liste des nombres premiers est 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19

Travail demandé :

Dans la suite on suppose avoir effectué les déclarations suivantes :

CONSTANTE **C****MAX** = 100000

TYPE **C****TAB** = tableau [0..**C****MAX**] de booléens

1. Écrivez une procédure **saisirEntier(a,b,n)** qui saisit un entier n jusqu'à ce qu'il soit dans l'intervalle d'entiers $[a..b]$
2. Écrivez une procédure **initialiserCrible(n,C)** qui initialise à Vrai les n éléments d'un tableau C . Par défaut tous les nombres sont premiers. Marquez à Faux, les entiers 0 et 1.
3. Écrivez une procédure **eliminerCrible(k,n,C)** qui marque à Faux tous les multiples successifs de k (entier) dans un tableau C de n éléments.
4. Écrivez une fonction **suivantImpair(n,k,C)** qui recherche et renvoie le suivant **impair** non marqué de k (entier) dans un tableau C de n éléments, et renvoie -1 s'il n'existe pas (ce qui marquera la fin de la recherche).
5. Écrivez une procédure **eratosCrible(n,c)** qui cherche les nombres premiers compris entre 0 et n dans un tableau C . La procédure comporte trois parties :
 - L'initialisation par appel de la procédure **initialiserCrible**.
 - L'élimination (procédure **eliminerCrible**) de tous les multiples de 2 (2 est le plus petit nombre premier).
 - L'élimination de tous les multiples successifs de chaque entier **impair suivant** en commençant par le plus petit 3.
6. Écrivez un algorithme principale nommé **test_eratos** qui :

- Demande et saisit un entier ***n*** compris dans l'intervalle [2..CMAX-1].
- Chercher et afficher les nombres premiers compris entre 0 et ***n***.