

**SUJET 8H****(Sujet1.pas)**

Pour sécuriser l'envoi des messages, deux chercheurs cryptent leurs messages en utilisant le principe suivant :

1. Saisir le message à crypter **msg**, sachant qu'il est composé uniquement par des lettres,
2. Remplir un tableau **T** par les ordres alphabétiques des lettres de **msg** de façon à ce que **T[i]** lui correspond de **msg[i]** (Sachant que "A" et "a" sont d'ordre 1, "B" et "b" sont d'ordre 2, ...),
3. Remplacer chaque **T[i]** par  $(T[i])^e \text{ mod } (p*q)$  avec **p**, **q** et **e** trois constantes ayant pour valeurs respectivement 17, 19 et 5.

Le tableau **T** ainsi obtenu représente le code de la chaîne **msg**.

**Exemple :**

Pour la chaîne **msg**="Bonjour", **T** sera rempli initialement comme suit :

|          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>T</b> | 2        | 15       | 14       | 10       | 15       | 21       | 18       |
|          | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |

En effet "B" et d'ordre alphabétique 2, "o" est d'ordre alphabétique 15, ...

Après avoir coder en remplaçant chaque **T[i]** par  $(T[i])^e \text{ mod } (p*q)$  on obtient:

|          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>T</b> | 32       | 2        | 29       | 193      | 2        | 89       | 18       |
|          | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |

En effet :

**T[1]** est remplacé par

$$(T[1])^e \text{ mod } (p*q) = 2^5 \text{ mod } (17*19) = 32$$

**T[2]** est remplacé par

**Travail demandé :**

Ecrire un programme Pascal qui permet de saisir une chaîne non vide formée uniquement par des lettres, de la crypter selon le principe décrit ci-dessus et d'afficher le tableau de code obtenu.

**SUJET 8H****(Sujet2.pas)**

Pour sécuriser l'envoi des messages, deux chercheurs cryptent leurs messages en utilisant une clé de cryptage selon le principe suivant :

1. Saisir le message à crypter **msg**, sachant qu'il est composé par des lettres minuscules et des espaces,
2. Saisir une clé de cryptage **chcle** qui est une chaîne formée uniquement par des lettres minuscules et ayant la même longueur que le message à crypter,
3. Remplacer chaque lettre du message **msg** d'indice **i** par la lettre minuscule d'ordre alphabétique **k** sachant que:

- $k = \text{ABS}(\text{ord}(\text{msg}[i]) - \text{ord}(\text{chcle}[i])) + 1$
- L'espace ne sera pas crypté.

**Exemple:** soit le message suivant : "bonne reception" et soit la clé "homeofhappiness"

|                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Message:             | b | o | n | n | e | r | e | c | e | p | t | i | o | n |
| La clé de cryptage : | h | o | m | e | o | f | h | a | p | p | i | n | e | s |
| Message crypté :     | g | a | b | j | k | k | e | n | l | h | g | e | e | f |

En effet:

- La lettre "b" sera remplacé par la lettre d'ordre alphabétique  $k = \text{ABS}(\text{ord}("b") - \text{ord}("h")) + 1$  qui est "g". En effet,  $k = \text{ABS}(66-72)+1 = 7$  qui est l'ordre alphabétique de la lettre "g".
- La lettre "o" sera remplacé par la lettre d'ordre alphabétique  $k = \text{ABS}(\text{ord}("o") - \text{ord}("o")) + 1$  qui est "a". En effet,  $k = \text{ABS}(79-79)+1 = 1$  qui est l'ordre alphabétique de la lettre "a".
- etc.

**Travail demandé:**

Ecrire un programme Pascal qui permet de saisir un message **msg** et une clé de cryptage **chcle** en respectant les contraintes citées ci-dessus puis d'afficher le message crypté en utilisant le principe décrit précédemment.

### SUJET 8H

(Sujet3.pas)

Pour sécuriser l'envoi des messages, deux chercheurs cryptent leurs messages en utilisant le principe suivant :

1. Saisir le message à crypter **msg**, sachant qu'il est composé par des lettres et des espaces,
2. Faire la somme des chiffres du code ASCII de chaque lettre du message **msg**. Dans le cas où cette somme n'est pas un nombre à un seul chiffre on reprend l'addition jusqu'à obtenir un seul chiffre auquel on ajoute une valeur aléatoire allant de 0 à 17. Le nombre obtenu représentera le rang alphabétique de la lettre de remplacement en majuscule.

**N.B:** L'espace ne sera pas crypté.

**Exemple:** Pour le message "Bac Sc", on aura après cryptage le résultat suivant : "RSL RZ". En effet :

- La lettre "B" est remplacée par la lettre "R" car le code ASCII de "B" est 66 et après addition des chiffres on obtient

3 (6+6=12→1+2=3) et si la valeur aléatoire est 15, l'ordre alphabétique du caractère de remplacement est 18=3+15 qui est "R"

- La lettre "a" est remplacée par la lettre "S" car le code ASCII de "a" est 97 et après addition des chiffres on obtient 7

(9+7=16→1+6=7) et si la valeur aléatoire est 12, l'ordre alphabétique du caractère de remplacement est 19=7+12 qui est "S"

- La lettre "c" est remplacée par la lettre "L" car le code ASCII de "c" est 99 et après addition des chiffres on obtient

9 (9+9=18→1+8=9) et si la valeur aléatoire est 3, l'ordre alphabétique du caractère de remplacement est 12=3+9 qui est "L"

- La lettre "S" est remplacée par la lettre "R" car le code ASCII de "S" est 83 et après addition des chiffres on obtient

2 (8+3=11→1+1=2) et si la valeur aléatoire est 16, l'ordre alphabétique du caractère de remplacement est 18=2+16 qui est "R"

- La lettre "c" est remplacée par la lettre "Z" car le code ASCII de "c" est 99 et après addition des chiffres on obtient

9 (9+9=18→1+8=9) et si la valeur aléatoire est 17, l'ordre alphabétique du caractère de remplacement est 26=9+17 qui est "Z"

#### Travail demandé :

Ecrire un programme Pascal qui permet de saisir une chaîne non vide formée par des lettres et des espaces, de la crypter selon le principe décrit ci-dessus et d'afficher le résultat obtenu.

### SUJET 9H30

(Sujet4.pas)

Un hôtel souhaite attribuer des séjours gratuits à ses résidents à l'occasion de la fête de fin d'année en se basant sur leurs numéros de réservation qui sont des entiers de 4 chiffres.

Les résidents gagnants sont ceux qui possèdent plus de nombres premiers formés à partir de leurs numéros de réservation (le nombre lui-même, les nombres formés de trois chiffres adjacents, les nombres formés de deux chiffres adjacents et les nombres formés par un seul chiffre).

#### Exemple

Pour les numéros de réservation suivants :

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 3322 | 4774 | 3114 | 1012 | 3577 | 2291 | 1854 | 2149 | 4766 | 1579 |
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |

Les numéros de réservation des résidents gagnants sont : 3577 et 1579 puisque :

- 3577 possède 5 nombres premiers qui sont 3, 5, 7, 7 et 577
- 1579 possède 5 nombres premiers qui sont 5, 7, 79, 157 et 1579

**N.B. :** Un nombre est dit premier s'il n'est divisible que par 1 et par lui-même. Par définition, 1 n'est pas premier.

### Travail demandé

Ecrire un programme Pascal qui permet de remplir un tableau T par N ( $10 \leq N \leq 100$ ) numéros de réservation, puis d'afficher la liste des résidents gagnants.

### SUJET 9H30

(Sujet5.pas)

Un nombre est dit riche si au moins un de ses facteurs premiers est répété deux fois ou plus dans la décomposition du nombre en facteurs premiers.

#### Exemples :

- Le nombre 72 est dit riche, car 2 et 3 se répètent plus qu'une fois dans sa décomposition en facteurs premiers ( $72 = 2^3 * 3^2$ ).
- Le nombre 22 n'est pas riche, car tous ses facteurs premiers existent une seule fois ( $22 = 2 * 11$ ).

#### Travail demandé :

Ecrire un programme Pascal qui permet de remplir un tableau T par N ( $3 \leq N \leq 10$ ) entiers positifs non nuls à deux chiffres ou à trois chiffres, de trouver et d'afficher le ou les nombre(s) riche(s) du tableau T.

#### Exemple :

Pour N = 6 et le tableau T suivant :

|   |    |    |    |     |    |    |
|---|----|----|----|-----|----|----|
| T | 22 | 15 | 90 | 540 | 30 | 72 |
|   | 1  | 2  | 3  | 4   | 5  | 6  |

Le programme affiche : Les nombres riches sont : 90, 540, 72

En effet,  $22 = 2 * 11$ ,  $15 = 3 * 5$ ,  $90 = 2 * 3 * 3 * 5$ ,  $540 = 2 * 2 * 3 * 3 * 3 * 5$ ,  $30 = 2 * 3 * 5$  et  $72 = 2 * 2 * 2 * 3 * 3$

### SUJET 9H30

(Sujet6.pas)

Un nombre X de trois chiffres est dit premier circulaire s'il est premier et que tous les nombres formés par les combinaisons de ses trois chiffres ainsi que tous ceux formés par les combinaisons de deux chiffres sont aussi premiers.

#### Exemple :

X=311 est un nombre premier circulaire car 311, 131, 113, 11, 31, 13 sont premiers.

#### Travail demandé :

Ecrire un programme Pascal qui permet de remplir un tableau T de N ( $5 \leq N \leq 30$ ) entiers positifs de trois chiffres, de chercher et d'afficher tous les entiers premiers circulaires de T

### SUJET 11H

(Sujet7.pas)

On définit le Degré de Ressemblance DR entre deux mots de même longueur par la formule suivante :

$$DR = (\text{nombre de caractères en communs bien placés} / \text{longueur du mot}) * 100$$

**NB :** Un caractère est dit bien placé lorsqu'il occupe la même position dans les deux mots.

#### Exemples:

Pour mot1 = "EXEMPLE" et mot2 = "EXAMENS"

$$\text{Le degré de ressemblance DR} = (3 / 7) * 100 = 42.85$$

Pour mot1 = "TRAITEMENTS" et mot2 = "INFORMATION"

$$\text{Le degré de ressemblance DR} = (0 / 11) * 100 = 00.00$$

#### Travail demandé :

Ecrire un programme Pascal qui permet de saisir une chaîne Ch non vide et composée de lettres majuscules, puis de remplir un tableau T par N ( $5 \leq N \leq 10$ ) chaînes de caractères composées de lettres majuscules et de même longueur que Ch et d'afficher le degré de ressemblance entre Ch et les éléments de T.

### SUJET 11H

(Sujet8.pas)

Un entier est dit Zig-Zag lorsque ses chiffres croissent et décroissent ou inversement d'une façon alternative.

#### Exemples :

- Le nombre 13254 est dit Zig-Zag, car 1 est inférieur à 3 qui est supérieur à 2 et 2 est inférieur à 5 qui est supérieur à 4.
- Le nombre 8781 est dit Zig-Zag, car 8 est supérieur à 7 et 7 est inférieur à 8 qui est supérieur à 1.
- Le nombre 8761 est dit non Zig-Zag, car 8 est supérieur à 7 qui est aussi supérieur à 6.
- Le nombre 2997 est dit non Zig-Zag car 2 est inférieur à 9 qui est égal au chiffre qui le suit (9).

**Travail demandé :**

Ecrire un programme Pascal qui permet de remplir un tableau T par N ( $5 \leq N \leq 25$ ) entiers positifs composés d'au minimum trois chiffres et d'afficher les nombres Zig-Zag du tableau T.

**SUJET 11H**

(Sujet9.pas)

Une chaîne est dite existante dans un tableau de chaînes si elle peut être formée à partir de la concaténation des  $i^{\text{èmes}}$  caractères des différents éléments de ce tableau.

**Exemple:**

Pour N = 5 et le tableau T suivant :

|   |         |         |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| T | "SALAH" | "AMIRA" | "BILEL" | "ANWAR" | "KARIM" |
|   | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       |

Pour Ch = "AMINA" le programme affiche : "chaîne existante dans T" car elle est le résultat de la concaténation des 2<sup>èmes</sup> caractères des différents éléments de T.

Pour Ch = "SALWA" le programme affiche : "chaîne inexistante dans T" car les caractères de Ch n'existe pas dans la même position dans les éléments de T.

Pour Ch = "HAMZA" le programme affiche : "chaîne inexistante dans T" concaténation des  $i^{\text{èmes}}$  caractères de T ne forme la chaîne Ch.

**Travail demandé :**

Ecrire un programme Pascal qui permet de saisir un entier N ( $5 \leq N \leq 10$ ) et une chaîne Ch composée de lettres majuscules et de longueur N, puis de remplir un tableau T par N chaînes composées de lettres majuscules et de même longueur que Ch et de vérifier l'existence de Ch dans T comme décrit ci-dessus.

**SUJET 13H**

(Sujet10.pas)

La décomposition du **PGCD(A,B)** en facteurs premiers (avec  $A \geq 2$  et  $B \geq 2$ ) est le produit des facteurs premiers apparaissant à la fois dans la décomposition de A et de B munis du **plus petit** des exposants trouvés dans la décomposition de A et de B.

**NB :** On dit qu'un nombre A admet le nombre B comme facteur premier lorsque B est un nombre premier qui divise A.

**Travail demandé :**

Ecrire un programme Pascal qui permet de saisir deux entiers A et B ( $10 \leq A \leq B \leq 10000$ ) de chercher et d'afficher la décomposition en facteurs premiers du **PGCD(A,B)** en utilisant le principe décrit ci-dessus.

**Exemple:**

Pour A= 378 et B = 8820

Liste des facteurs premiers de A=  $378 = 2 * 3^3 * 7$

Liste des facteurs premiers de B =  $8820 = 2^2 * 3^2 * 5 * 7^2$

Alors le programme affiche:  $PGCD(378, 8820) = 2 * 3^2 * 7 = 126$

**SUJET 13H**

(Sujet11.pas)

Un nombre est dit k-pp (**P**resque **P**remiers), s'il s'écrit sous la forme d'un produit de k nombres premiers non nécessairement distincts.

**Exemples :**

$143 = 11 * 13$  est un nombre 2-pp car il est le produit de deux nombres premiers.

$32 = 2 * 2 * 2 * 2 * 2$  est un nombre 5-pp car il est le produit de cinq nombres premiers.

$17 = 17$  est un nombre 1-pp car il est premier.

**Travail demandé :**

Ecrire un programme Pascal qui permet de remplir un tableau T par N ( $5 \leq N \leq 50$ ) entiers positifs de 3 chiffres, de chercher et d'afficher les k-pp nombres du tableau T. Sachant que k est un entier choisi aléatoirement de l'intervalle [2,5].

**Exemple :**

Pour N=5, k=3 et le tableau T suivant :

|   |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| T | 153 | 846 | 187 | 722 | 490 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|

Les numéros 250 et 722 sont dits 3-pp et seront affichés puisque :

$$153 = 3 * 3 * 17$$

$$722 = 2 * 19 * 19$$

**N.B :** Un nombre est dit premier s'il est divisible que par 1 et par lui-même. Par définition, 1 n'est pas un nombre premier.

**SUJET 14H30**

**(Sujet12.pas)**

A l'approche de la naissance de leur enfant, un couple superstitieux contacte une voyante pour qu'elle lui recommande des lettres porte-bonheur pouvant être utilisées dans nomination du futur bébé. Pour cela, la voyante effectue N tirages au hasard de P cartes (avec  $1 \leq P \leq 10$  et  $3 \leq N \leq 20$ ) où chaque carte comporte une lettre majuscule. A chaque tirage en résulte une chaîne de caractères formée par la concaténation des lettres tirées.

Les lettres porte-bonheur sont celles les plus tirées dans les différents tirages.

**Exemple :**

Pour N = 4 et P = 5,

Les tirages effectués ont donné les quatre chaînes de caractères suivantes "HBAMX", "MSAIH", "MREKA" et "DRTYU".

D'où, les lettres porte-bonheur sont ; "A" et "M" car elles sont les plus tirées (3 fois).

**Travail demandé :**

Ecrire un programme Pascal qui permet de saisir les deux entiers N et P et simuler les tâches effectuées par la voyante et d'afficher les lettres porte-bonheur correspondantes aux tirages effectués.

**SUJET 14H30**

**(Sujet13.pas)**

On se propose de simuler le jeu suivant :

- Le jeu est initialisé par le choix d'un numéro de téléphone à 8 chiffres, ne commençant pas par zéro et qui est à deviner par un joueur.
- Le joueur propose successivement des chiffres. Pour chaque chiffre proposé, s'il est présent dans une ou plusieurs positions du numéro secret, il sera positionné aux mêmes emplacements.
- A tout moment, si le joueur pense avoir deviné le numéro secret, il peut proposer un numéro. S'il a trouvé le numéro secret, il a gagné.
- Le joueur peut perdre de deux façons : soit il propose un numéro qui n'est pas le bon, soit il a proposé 5 chiffres et n'a toujours pas trouvé le numéro cherché.

**Exemple :** Ci-dessous un exemple d'exécution pour le numéro secret "83256221"

La chaîne de départ à afficher est: " \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ "

|   |  |
|---|--|
| <p><b>1<sup>ère</sup> exécution</b><br/> Proposer un chiffre ? 4<br/> Le numéro de téléphone est : _ _ _ _ _<br/> Voulez-vous proposer un numéro ? N<br/> Proposer un chiffre ? 2<br/> Le numéro de téléphone est : _ 2 _ 22 _<br/> Voulez-vous proposer un numéro ? N<br/> Proposer un chiffre ? 3<br/> Le numéro de téléphone est : _ 32 _ 22 _<br/> vous proposer un numéro ? O<br/> Proposer un numéro : <b>83256221</b><br/> Bravo ! Vous avez gagné</p> | <p><b>1<sup>ème</sup> exécution</b><br/> Proposer un chiffre ? 7<br/> Le numéro de téléphone est : _ _ _ _ _<br/> Voulez-vous proposer un numéro ? N<br/> Proposer un chiffre ? 2<br/> Le numéro de téléphone est: _ 2 _ 22 _<br/> Voulez-vous proposer un numéro ? N<br/> Proposer un chiffre ? 3<br/> Le numéro de téléphone est ; _ 32 _ 22 _<br/> Voulez-vous proposer un numéro ? N<br/> Proposer un chiffre ? 0<br/> Le numéro de téléphone est : _ 32 _ 22 _<br/> Proposer un chiffre ? 5<br/> Le numéro de téléphone est : _ 325 _ 22 _<br/> Proposer un numéro : 93256224<br/> Désolé ! Vous avez perdu</p> |
|---|--|

**Travail demandé :**

Ecrire un programme Pascal qui permet de composer un numéro de téléphone (8 chiffres) par la concaténation de deux nombres de 4 chiffres choisis aléatoirement par l'ordinateur et simuler le jeu comme décrit ci-dessus.

**SUJET 16H (Sujet14.pas)**

Un nombre N de deux chiffres peut être affiché sous la forme de suite de sommes d'entiers consécutifs.

**Exemple :**

Les sommes consécutives de N = 21 sont :

$$21 = 1+2+3+4+5+6$$

$$21 = 6+7+8$$

$$21 = 10+11$$

**N.B :** un nombre de deux chiffres peut avoir de 0 à 5 suites d'entiers consécutifs.

**Travail demandé :**

Ecrire un programme Pascal qui permet de saisir deux entiers N et M positifs de deux chiffres, de déterminer celui qui a le plus de suites de sommes d'entiers consécutifs et de l'afficher ainsi que ses suites.

**Exemple:** Pour N=12 et M = 54

N à une seule suite d'entiers consécutifs qui est  $12 = 3+4+5$  et M à 3 suites donc le programme affiche :

54 et ses suites d'entiers consécutifs sont :

$$54 = 2+3+4+5+6+7+8+9+10$$

$$54 = 12+13+14+15$$

$$54 = 17+18+19$$

**SUJET**

**(Sujet15.pas)**

On se propose de construire à partir d'un chiffre E impair donné une pyramide composé de L lignes. Chaque ligne est calculée en fonction de la ligne qui la précède en insérant à son début et à sa fin un chiffre C tel que :

$C = (\text{la somme des chiffres de la ligne précédente} + \text{nombre de chiffres de la ligne précédente}) \text{ MOD } 10.$

La dernière ligne de la pyramide correspond au premier nombre divisible par 7.

**Exemple :** Pour E = 1

La ligne 6 est calculée en insérant le chiffre C au début et à la fin du nombre de la ligne 5.  
Avec  $C = ((0+6+8+2+1+2+8+6+0)+9) \text{ MOD } 10 = 42 \text{ MOD } 10 = 2$   
**NB :** Le chiffre 0 à gauche est pris en compte dans le

1  
 212  
 82128  
 6821286  
 068212860  
 20682128602 ←  
 8206821286028  
 682068212860286 {c'est le premier nombre divisible par 7}

Pour déterminer si un nombre N est divisible par 7, il suffit de le décomposer en des tranches de trois chiffres en commençant par la droite et d'insérer alternativement des + et des - devant les tranches et commençant par l'opérateur +. On effectue l'opération ainsi écrite, si le résultat est divisible par 7 alors N est divisible par 7.

**Exemple :**

Pour  $N = 682068212860286$  et en appliquant la règle de divisibilité par 7 ci-dessus, On obtient  $+286-860+212-068+682 = 252$  qui est divisible par 7 donc N est divisible par 7.

**Travail demandé :**

Ecrire un programme Pascal qui permet de saisir un entier E impair ( $1 \leq E \leq 9$ ), d'afficher les entiers correspondants à E selon le principe décrit précédemment à raison d'un entier par ligne.

**N.B :** Le candidat n'est pas appelé à afficher les entiers sous forme d'une pyramide

Guetif