

Travail Expérimental - 2 nd e	Sciences et investigation policière
MPS	
Recherche d'empreinte digitale numéro 01	

Le but de cette activité est de construire un algorithme pour rechercher une empreinte digitale dans un fichier national des empreintes.

On considère qu'une base de données nationale des empreintes digitales est constituée d'une suite de fichiers informatiques contenant l'image des empreintes et le nom du porteur de l'empreinte. Toutes les empreintes sont matérialisées dans notre activité par des nombres constitués de 10 chiffres.

Exemple : **1022542262**

Pour comparer des empreintes digitales, une idée simple est d'oublier la majorité des détails de celle-ci pour se concentrer sur les points les plus caractéristiques que l'on nomme **minuties**. Il s'agit de bifurcations, d'îles, de nœuds, de lignes qui disparaissent etc ...

Chaque chiffre de notre empreinte, correspond à une minutie particulière.

Exemple : Si le chiffre 2 correspond à un nœud, on peut dire que l'empreinte de l'exemple ci-dessus a 5 nœuds.

Lorsque nous avons trouvé une empreinte sur une scène d'enquête, il faut chercher l'empreinte dans la base de données nationale, qui se rapproche le plus de celle trouvée.

On étudiera les deux critères suivants, pour déterminer l'empreinte qui se rapproche le plus.

- Le nombre de chacune des minuties doit être le même.
- Si F est la première empreinte et G la deuxième alors l'écart entre les chiffres doit être inférieur ou égal à 1

Partie I : Saisie de la base de donnée nationale

Avant de pouvoir utiliser un fichier nationale d'empreintes, il va falloir saisir toutes les empreintes dans une base de donnée qui pour nous sera juste une liste (tableau d'une colonne) ou chaque cellule comportera l'empreinte sous forme d'un nombre à 10 chiffres.

On note une liste L_1 et chaque cellule sera nommé $L_1(i)$ où i est l'emplacement de la cellule.

Exemple : Attention c'est bien une colonne mais pour gagner de la place nous l'avons représenté en ligne :

$L_1(1)$	$L_1(2)$	$L_1(3)$	$L_1(4)$	$L_1(5)$	$L_1(6)$	$L_1(7)$	$L_1(8)$	$L_1(9)$	$L_1(10)$
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------

On considère que la base de données nationale contient les empreintes digitales de 40 personnes.

1. Voici un algorithme permettant de faire la saisie : lit une valeur puis va la placer dans une liste et ainsi de suite.

Début de l'algorithme

Effacer la liste L_1

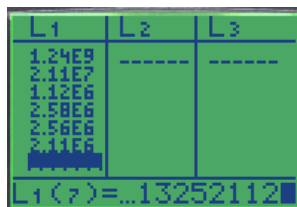
Pour I allant de 1 à 40 Faire

- Lire E
- $E \rightarrow L_1(I)$

Fin du pour

Fin de l'algorithme

2. Réécrire cet algorithme en utilisant la boucle " Tant que "
3. Ecrire le programme dans votre Ti82 (vous aider du document en **annexe 2**) puis lancer le programme pour pouvoir saisir les 40 empreintes que vous trouverez dans l'**annexe 1**. Vérifier ensuite que votre tableau est rempli en quittant le programme puis en appuyant sur les touches **Stats** puis **1 :Edite** pour voir votre tableau des empreintes apparaitre comme dans l'exemple ci-dessous : (Attention les 10 chiffres ne se voient pas dans la colonne mais son bien là)



Partie II : Recherche dans la base de donnée nationale

Maintenant que l'on sait saisir une base de données d'empreintes digitales, il faut savoir rechercher l'empreinte la plus proche de celle trouvée sur la scène de crime, avec les deux critères fixés.

1. Création d'un algorithme qui compte le nombre de minuties

Exemple : algorithme qui compte le nombre de 2 dans un nombre de 10 chiffres.

Début de l'algorithme

Lire la valeur de N

compteur=0

Pour i allant de 1 à 10 Faire

- Si $10 \times \text{Partie Décimale de } (N/10) = 2$ alors compteur=compteur+1
- Fin du Si
- Partie Entière de $(N/10) \rightarrow N$

Fin du Pour

Afficher le nombre de minuties valant 2

Fin de l'algorithme

- Écrire un programme Ti82 traduisant cet algorithme et tester son fonctionnement avec le nombre 1232112822 puis avec 1203225821.
- Réécrire ce programme avec une boucle " Tant que " et tester son fonctionnement avec le nombre 1232112822 puis avec 1203225821.
- Explique le fonctionnement du programme ci-dessous :

Écrire chacune des étapes en utilisant le nombre $N = 1231121512$

Program :Minuties

:Input "N=",N

:EffListe L₂

:For(I,1,10)

:0→L₂(I)

:End

:For(K,0,9)

:N→E

:For(I,1,10)

:If $10 \times \text{partDéc } (E/10) = k$

:Then

:L₂(K+1)+1 → L₂(K+1)

:End

:partEnt (E/10)→E

:End

:End

:For(K,0,9)

:Disp "NBR de ",K,"=",L₂(K+1)

:Pause

:End

2. Création d'un algorithme qui prend en compte deux nombres de 10 chiffres et qui teste si l'écart entre chaque chiffre est plus petit ou plus grand que 1.

On notera "PartDec(x)" pour Partie décimale du nombre x et "PartEnt(x)" pour la partie entière d'un nombre x.

Début de l'algorithme

Lire la valeur de F

Lire la valeur de L

0 → R

Pour i allant de 1 à 10 Faire

- Si $(10 \times \text{PartDec}(F/10) - 10 \times \text{PartDec}(L/10) \leq 1)$ et $(10 \times \text{PartDec}(F/10) - 10 \times \text{PartDec}(L/10) \geq -1)$ alors $R + 1 \rightarrow R$
- Fin du Si
- $\text{PartEnt}(F/10) \rightarrow F$
- $\text{PartEnt}(L/10) \rightarrow L$

Fin du pour

Si $R = 10$ alors afficher "Critère Validé "

Sinon Afficher "Non validé"

Afficher R

Fin de l'algorithme

Ecrire un programme Ti82 qui permet de réaliser l'algorithme ci-dessus et le tester avec :

a) F= 2135212631 et L=1235122420

b) F= 2135212631 et L=1235122720

3. Programme avec Ti82 qui permet la saisie et la recherche.

a. Ecriture d'un programme Ti82 qui permet de réunir toutes les étapes ci-dessus, c'est-à-dire :

- i. Lire le nom du fichier de l'empreinte trouvée sur les lieux du crime
- ii. Déterminer tous les nombres de la base de données qui vérifient les deux critères demandés
- iii. Afficher les nombres qui répondent aux deux critères.

Compléter ces programmes pour qu'ils fonctionnent puis les rentrer dans votre calculatrice.

Program :Minuties

```

:0→Q
:EffListe (L2,L3)
:For(I,1,10)
:0→L2(I)
:0→L3(I)
:End
:For(K,0,9)
:F→E
:L→G
:For(I,1,10)
:If 10×partDéc (.....)=k
:Then
:L2(K+1)+1 → L2(.....)
:End
:If 10×partDéc (.....)=k
:Then
:L3(K+1)+1 → L3(.....)
:End
:partEnt (E/10)→E
:partEnt (G/10)→G
:End
:End
:For(I,1,10)
:If L2(I)= L3(I)
:Then
:Q+1→Q
:End
:End

```

Program :Ecart

```

:0 → R
:F→E
:L→G
:For(I,1,10)
:If (10×partDéc(E/10)- 10×partDéc(G/10).....1)
et (10×partDéc( E/10)- 10×partDéc(G/10).....-1)
:Then
:R+1→R
:End
:partEnt(.....)→E
:partEnt(.....)→G
:End

```

Program Empreinte

```

:Input "F=",F
:For(J,1,40)
:L1(J)→L
:prgmMinuties
:prgmEcart
:If Q=..... et R=.....
:Then
:Disp "L(",J,")=",L
:Pause
:End
:End

```

b. Tester votre programme avec les données de l'annexe.

Annexe 1

Base de données nationale :

2623147244 Barbie	1323046244 Pierre	2223147444 Sylvain	2323147244 Elodie
1324148243 Yvette	3223347244 Claude	2333147244 Georgette	2323146044 Ahmed
2323147144 Lucette	1322046214 Hector	3223546244 Juliette	1213036244 Ginette
1323096244 Julien	2213046154 Julie	3223046244 Elie	2123126244 Sophie
3221136245 Justin	2323147244 Jordan	2223046244 Ken	1223146244 Quentin
3223046244 Christian	2124036244 Sarah	1253046244 Chloé	1332046244 Sylvie
1223246244 Véronique	1224036244 Sébastien	1223046244 Valérie	1253046244 Corinne
1723046244 Colette	1122246244 Chantal	1333046244 Martine	1223016244 Sandrine
1223142244 Jérôme	1123046124 Théo	1221046144 César	2123246244 Jule
1223046241 Jule	1423046242 Françoise	1223016244 François	1223041244 Nicolas

Empreinte trouvée sur la scène de crime :

1223046244

A qui appartient cette empreinte ?