

# MANUEL

Projet de Programmation Impérative

Younes Saoudi  
1SN-D  
e214

# INITIALISATION ET OPERATIONS

```
Arbres Généalogiques et Registres d'Etat Civil

Voulez-vous créer un arbre généalogique et son registre ? [y/n] : y

Commencez d'abord par saisir la valeur de la racine (nombre entier) : 350

Saisissez le nom complet de la racine : Younes Saoudi

Saisissez sa date de naissance :
    -Le jour : 18
    -Le mois : 11
    -L'année : 1999

Saisissez son lieu de naissance : Meknès, Maroc

Vous avez bien construit la racine de l'arbre généalogique.

Menu Principal

0. DEV TEST
1. Vérifications
2. Opérations
3. Affichages
4. Quitter ?

Quelle option choisissez vous? : █
```

Le programme commence d'abord par demander la clé et toutes les informations de cette dernière pour initialiser l'arbre généalogique et son registre d'état civil.

Le menu principal est alors affiché avec plusieurs options: l'utilisation d'un arbre généalogique prédéfini, les vérifications, les opérations, les affichages et l'arrêt du programme.

L'utilisateur devra alors saisir une valeur entière entre 0 et 4, sinon le programme lui demandera cela indéfiniment.

```
Quelle option choisissez vous? : 1
```

#### Menu des Vérifications

1. Vérifier si l'arbre et le registre sont vides
2. Vérifier si une clé existe dans l'arbre et son registre
3. Vérifier si deux individus ont un ou plusieurs ancêtres homonymes
4. Revenir au Menu Principal

```
Quelle option choisissez vous? : █
```

Si l'utilisateur choisit d'effectuer des vérifications, un menu de ces dernières apparaîtra. Il sera ainsi possible de vérifier si l'arbre et le registre sont vides, si une clé existe, si deux individus ont un ou plusieurs ancêtres homonymes ou de revenir au menu principal. Là aussi, l'utilisateur devra on demandera à l'utilisateur indéfiniment de saisir une option entre 1 et 4 s'il n'en saisit pas une.

```
Quelle option choisissez vous? : 1
```

```
Ni l'arbre ni le registre est vide.
```

#### Menu des Vérifications

1. Vérifier si l'arbre et le registre sont vides
2. Vérifier si une clé existe dans l'arbre et son registre
3. Vérifier si deux individus ont un ou plusieurs ancêtres homonymes
4. Revenir au Menu Principal

```
Quelle option choisissez vous? : █
```

Après avoir choisi l'option 1, le programme informe l'utilisateur que ni l'arbre ni le registre sont vides, ce qui est logique puisqu'ils ont tous deux été initialisés par la clé de la racine.

### Menu des Vérifications

1. Vérifier si l'arbre et le registre sont vides
2. Vérifier si une clé existe dans l'arbre et son registre
3. Vérifier si deux individus ont un ou plusieurs ancêtres homonymes
4. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 2

Saisissez la clé que vous cherchez : 10

La clé n'existe nul part!

### Menu des Vérifications

1. Vérifier si l'arbre et le registre sont vides
2. Vérifier si une clé existe dans l'arbre et son registre
3. Vérifier si deux individus ont un ou plusieurs ancêtres homonymes
4. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 2

Saisissez la clé que vous cherchez : 350

La clé existe dans l'arbre et le registre.

Ici, l'utilisateur vérifie si la clé 2 existe dans l'arbre, ce qui n'est pas le cas puisque ce dernier ne contient que la racine 350.

### Menu des Vérifications

1. Vérifier si l'arbre et le registre sont vides
2. Vérifier si une clé existe dans l'arbre et son registre
3. Vérifier si deux individus ont un ou plusieurs ancêtres homonymes
4. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 3

Saisissez la clé du premier individu : 10

Saisissez la clé du deuxième individu : 350

La clé n'existe nul part!  
Clé(s) introuvable(s) !

Ici, l'utilisateur vérifie si les clés 10 et 350 ont des ancêtres homonymes sauf que la clé 10 n'existe pas dans l'arbre ou le registre.

## Menu Principal

- 0. DEV TEST
- 1. Vérifications
- 2. Opérations
- 3. Affichages
- 4. Quitter ?

Quelle option choisissez vous? : 2

## Menu des Opérations

- 1. Ajouter un ancêtre
- 2. Supprimer un ancêtre
- 3. Modifier la clé d'un ancêtre
- 4. Modifier le sexe d'un ancêtre
- 5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
- 6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
- 7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
- 8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
- 9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 1

Saisissez la clé du nouvel ancêtre : 400

Saisissez la clé de son descendant : 350

Saisissez le lien de parenté [M/P]: M

Vérification que l'ajout a été fait... Ajout réussi.

Voulez-vous attribuer à la clé des informations ? [y/n] : y

Saisissez le nom complet du nouvel ancêtre : Latifa Achour

Saisissez sa date de naissance :

-Le jour : 18

-Le mois : 05

-L'année : 1966

Saisissez son lieu de naissance : Meknès, Maroc

Vous avez bien ajouté le nouvel ancêtre et ses informations à l'arbre et au registre.

En revenant au menu principal et choisissant celui des opérations, l'utilisateur est devant un second sous-menu contenant la possibilité d'effectuer plusieurs opérations. En essayant d'ajouter la clé Mère 400 à la clé Racine 350, le programme effectue l'opération puisque la valeur respecte les lois de l'arbre binaire de recherche et demande à l'utilisateur s'il veut saisir le reste des informations de la nouvelle clé pour ensuite annoncer que la clé a bien été ajoutée.

### Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 1

Saisissez la clé du nouvel ancêtre : 300

Saisissez la clé de son descendant : 350

Saisissez le lien de parenté [M/P]: P

Vérification que l'ajout a été fait... Ajout réussi.

Voulez-vous attribuer à la clé des informations ? [y/n] : n

Retour au menu des opérations...

De même, il est possible d'ajouter une clé (ici la clé 300 Père) sans spécifier ses informations...

### Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 3

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez changer la clé : 350

Saisissez la nouvelle clé : 351

Modification effectuée.

..Ou de modifier la valeur d'une clé en choisissant l'option 3 dans le menu des opérations. Ici la racine 350 devient 351, ce qui est possible car ses ancêtres ont pour clés 300 et 400.

Quelle option choisissez vous? : 4

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez changer le sexe : 300

Saisissez le nouveau sexe [M/P]: M

Modification effectuée.

#### Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 4

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez changer le sexe : 300

Saisissez le nouveau sexe [M/P]: P

Modification effectuée.

L'utilisateur peut aussi changer le sexe d'un individu comme l'image ci-dessus. Le sexe de la clé 300 a été change deux fois.

#### Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 6

Saisissez la clé de l'ancêtre auquel vous voulez attribuer un nom : 351

Saisissez le nom complet : Anas Saoudi

Ajout/Modification effectuée.

Il est aussi possible de modifier le nom d'une clé. Ici la racine portera le nom Anas Saoudi au lieu de Younes Saoudi dorénavant.

## Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 7

Saisissez la clé de l'ancêtre auquel vous voulez attribuer une date de naissance : 351

Saisissez sa date de naissance :

-Le jour : 4

-Le mois (entier naturel): 4

-L'année : 2009

Ajout/Modification effectuée.

L'option 7 permet de modifier la date de naissance d'un individu. Ici, la nouvelle racine a maintenant pour date le 04/04/2009.

La modification est effectuée sans problème parce que les ancêtres de cette clé sont soit au moins 16 ans plus âgés ou ont une date de naissance non spécifiée.



# AFFICHAGES, SUPPRESSION, HOMONYMIE ET DATES NEGATIVES

Quelle option choisissez vous? : 9

Retour au menu précédent...

## Menu Principal

- 0. DEV TEST
- 1. Vérifications
- 2. Opérations
- 3. Affichages
- 4. Quitter ?

Quelle option choisissez vous? : 3

## Menu des Affichages

- 1. Afficher toutes les informations d'une clé
- 2. Afficher le nom complet d'une clé
- 3. Afficher la date de naissance d'une clé
- 4. Afficher le lieu de naissance d'une clé
- 5. Afficher les clés et noms des parents d'une clé
- 6. Afficher le nombre d'ancêtres d'une clé
- 7. Afficher les clés d'une certaine génération par rapport à une clé
- 8. Afficher les clés d'une certaine génération ou moins par rapport à une clé
- 9. Afficher les individus n'ayant aucun parent connu
- 10. Afficher les individus ayant un seul parent connu
- 11. Afficher les individus dont les deux parents sont connus
- 12. Afficher l'arbre complet
- 13. Afficher l'arbre à partir d'une clé
- 14. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 1

Le menu des affichages est le plus grand sous-menu et contient 14 options. L'utilisateur peut afficher les informations d'une clé une par une ou en totalité, les individus d'une certaine génération par rapport à une personne, ceux n'ayant aucun parent connu, un seul ou deux ainsi que l'affichage complet ou partiel de l'arbre.

Ici, l'utilisateur va afficher toutes les informations d'une clé.

Quelle option choisissez vous? : 1

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez afficher toutes les informations : 351

Le nom complet de la clé 351 est : Anas Saoudi.

La date de naissance de la clé 351 est : 04/04/2009.

Le lieu de naissance de la clé 351 est : H pital ALAOUI, Mekn s 31500, Maroc.

Son père a pour clé 300 et s'appelle : El Hassan Saoudi.

Sa mère a pour clé 400 et s'appelle : Latifa Achour.

La clé 351 (la racine) est associée à plusieurs informations dans le registre dont le nom complet, la date et lieu de naissance, ainsi que **les clés et noms des parents**. (Les accents ne sont pas affichés).

#### Menu des Affichages

1. Afficher toutes les informations d'une clé
2. Afficher le nom complet d'une clé
3. Afficher la date de naissance d'une clé
4. Afficher le lieu de naissance d'une clé
5. Afficher les clés et noms des parents d'une clé
6. Afficher le nombre d'ancêtres d'une clé
7. Afficher les clés d'une certaine génération par rapport à une clé
8. Afficher les clés d'une certaine génération ou moins par rapport à une clé
9. Afficher les individus n'ayant aucun parent connu
10. Afficher les individus ayant un seul parent connu
11. Afficher les individus dont les deux parents sont connus
12. Afficher l'arbre complet
13. Afficher l'arbre à partir d'une clé
14. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 2

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez afficher le nom complet : 400

Le nom complet de la clé 400 est : Latifa Achour.

L'option 2 du menu permet d'afficher le nom complet d'une clé. La clé 400 a bien le nom Latifa Achour comme défini dans les pages précédentes.

### Menu des Affichages

1. Afficher toutes les informations d'une clé
2. Afficher le nom complet d'une clé
3. Afficher la date de naissance d'une clé
4. Afficher le lieu de naissance d'une clé
5. Afficher les clés et noms des parents d'une clé
6. Afficher le nombre d'ancêtres d'une clé
7. Afficher les clés d'une certaine génération par rapport à une clé
8. Afficher les clés d'une certaine génération ou moins par rapport à une clé
9. Afficher les individus n'ayant aucun parent connu
10. Afficher les individus ayant un seul parent connu
11. Afficher les individus dont les deux parents sont connus
12. Afficher l'arbre complet
13. Afficher l'arbre à partir d'une clé
14. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 4

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez afficher le lieu de naissance : 351

Le lieu de naissance de la clé 351 est : H pital ALAOUI, Mekn s 31500, Maroc.

Il est aussi possible d'afficher le lieu de naissance d'une clé; ici, la clé 351, dont les informations ont été modifiées au début grâce à l'option 3 du menu des opérations,

Quelle option choisissez vous? : 5

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez afficher les informations des parents : 351

Son père a pour clé 300 et s'appelle : El Hassan Saoudi.

Sa mère a pour clé 400 et s'appelle : Latifa Achour.

Ou bien d'afficher les clés et noms des parents d'un individu.

Quelle option choisissez vous? : 6

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez afficher le nombre d'ancêtres : 400

Le nombre d'ancêtres de la clé 400 est : 1.

Ou d'afficher le nombre d'ancêtres d'une clé. Ici, la clé 400 a un seul ancêtre (elle-même).

Quelle option choisissiez vous? : 12

Affichage de l'arbre complet :

0	1	2	3	4	5	Génération
-----						
20						
	--P : 10					
		--P : 9				
		--M : 15				
			--P : 13			
				--P : 12		
				--M : 14		
			--M : 17			
				--P : 16		
				--M : 19		
					--P : 18	
	--M : 30					
		--M : 35				
			--P : 32			
				--P : 31		
				--M : 33		
					--M : 34	
		--M : 37				
			--P : 36			
			--M : 38			

Dorénavant, nous allons utiliser l'arbre prédéfini (Option 0. DEVTEST du menu principal). Il est comme le montre l'image ci-dessus, tel que les clé 15 et 35 ont des ancêtres homonymes.

## Menu des Affichages

1. Afficher toutes les informations d'une clé
2. Afficher le nom complet d'une clé
3. Afficher la date de naissance d'une clé
4. Afficher le lieu de naissance d'une clé
5. Afficher les clés et noms des parents d'une clé
6. Afficher le nombre d'ancêtres d'une clé
7. Afficher les clés d'une certaine génération par rapport à une clé
8. Afficher les clés d'une certaine génération ou moins par rapport à une clé
9. Afficher les individus n'ayant aucun parent connu
10. Afficher les individus ayant un seul parent connu
11. Afficher les individus dont les deux parents sont connus
12. Afficher l'arbre complet
13. Afficher l'arbre à partir d'une clé
14. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 6

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez afficher le nombre d'ancêtres : 30

Le nombre d'ancêtres de la clé 30 est : 9.

Maintenant, nous allons voir le reste des options d'affichage avec cet arbre. Premièrement, pour afficher le nombre d'ancêtres de la clé 30, il suffit de choisir l'option 6 et saisir la clé 30. Celle-ci a 9 ancêtres.

Quelle option choisissez vous? : 7

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez afficher les ancêtres d'une certaine génération : 15

Saisissez la génération : 3

Les ancêtres de génération 3 par rapport à 15 sont: 18 .

Pour afficher les individus de génération 3 par rapport à la clé 15, il faut choisir l'option 7, saisir la clé 15 et la génération 3. Le seul individu de génération 3 par rapport à 15 est 18.

Quelle option choisissez vous? : 8

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez afficher les ancêtres d'une certaine génération ou moins: 15

Saisissez la génération : 3

Les ancêtres de génération 3 ou moins par rapport au descendant 15 sont:

- Ceux de génération 1 : 13, 17 .
- Ceux de génération 2 : 12, 14, 16, 19 .
- Ceux de génération 3 : 18 .

Il est aussi possible d'afficher les individus d'une certaine génération ou moins par rapport à une clé, comme le montre l'image ci-dessus.

```
Quelle option choisissez vous? : 9
```

```
Les individus ayant aucun parent connu sont: 9, 12, 14, 16, 18, 31, 34, 36, 38 .
```

L'option 9 permet d'afficher les individus n'ayant aucun parent connu.

```
Quelle option choisissez vous? : 10
```

```
Les individus ayant un seul parent connu sont: 19, 30, 33 .
```

L'option 10 d'afficher les individus ayant un seul parent connu.

```
Quelle option choisissez vous? : 11
```

```
Les individus ayant les deux parents connus sont: 20, 10, 15, 13, 17, 35, 32, 37 .
```

Et l'option 11 d'afficher les individus dont les deux parents sont connus.

```
Quelle option choisissez vous? : 13
```

```
Saisissez la clé de l'ancêtre à partir duquel vous voulez afficher l'arbre: 35
```

```
35
```

```
--P : 32
```

```
--P : 31
```

```
--M : 33
```

```
--M : 34
```

```
--M : 37
```

```
--P : 36
```

```
--M : 38
```

L'avant-dernière option du menu d'affichage permet d'afficher l'arbre à partir d'une clé, comme le démontre l'image ci-dessus tandis que la dernière permet bien sûr de revenir au menu principal.

## Menu des Vérifications

1. Vérifier si l'arbre et le registre sont vides
2. Vérifier si une clé existe dans l'arbre et son registre
3. Vérifier si deux individus ont un ou plusieurs ancêtres homonymes
4. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 3

Saisissez la clé du premier individu : 19

Saisissez la clé du deuxième individu : 32

Ces individus n'ont pas d'ancêtres homonymes.

Revenons au menu des vérifications. Nous pouvons maintenant démontrer l'option 3.

En choisissant cette dernière et saisissant deux clés, elle vérifie si ces dernières ont des ancêtres homonymes.

19 et 32 n'en ont pas.

## Menu des Vérifications

1. Vérifier si l'arbre et le registre sont vides
2. Vérifier si une clé existe dans l'arbre et son registre
3. Vérifier si deux individus ont un ou plusieurs ancêtres homonymes
4. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 3

Saisissez la clé du premier individu : 15

Saisissez la clé du deuxième individu : 35

Ces individus ont bien un ou plusieurs ancêtres homonymes.

15 et 35 en ont au moins un, ce que j'ai mentionné il y a quelques pages.

Quelle option choisissez vous? : 5

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez attribuer des informations : 20

Saisissez le nom complet de l'ancêtre : Younes Saoudi

Saisissez sa date de naissance :

-Le jour : 18

-Le mois : 11

-L'année : 0

Saisissez son lieu de naissance : Meknès, Maroc

Vous avez bien ajouté/modifié toutes les informations de l'ancêtre.

#### Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 7

Saisissez la clé de l'ancêtre auquel vous voulez attribuer une date de naissance : 10

Saisissez sa date de naissance :

-Le jour : 16

-Le mois (entier naturel): 8

-L'année : 1966

Un parent doit être plus âgé que son descendant d'au moins 16 ans!

Saisissez une année positive et inférieure ou égale à -16 : █

Attribuons maintenant des informations à la racine 20 grâce à l'option 5 du menu des opérations. Cette racine aura pour année de naissance 0.

Maintenant, essayer de modifier/attribuer la date de naissance du père de la clé 20, la clé 10, par 1966 renvoie un message qui spécifie que le parent doit être au moins 16 ans plus âgé que la racine, i.e. l'année de naissance doit être inférieure ou égale à -16.



Un parent doit être plus âgé que son descendant d'au moins 16 ans!  
Saisissez une année positive et inférieure ou égale à -16 : 199

Un parent doit être plus âgé que son descendant d'au moins 16 ans!  
Saisissez une année positive et inférieure ou égale à -16 : -15

Un parent doit être plus âgé que son descendant d'au moins 16 ans!  
Saisissez une année positive et inférieure ou égale à -16 : -16

Ajout/Modification effectuée.

Cela se répétera jusqu'à ce que l'utilisateur saisisse une année inférieure à -16 comme dans l'image ci-dessus.  
Affichons maintenant la date de naissance de la clé 10.

#### Menu des Affichages

1. Afficher toutes les informations d'une clé
2. Afficher le nom complet d'une clé
3. Afficher la date de naissance d'une clé
4. Afficher le lieu de naissance d'une clé
5. Afficher les clés et noms des parents d'une clé
6. Afficher le nombre d'ancêtres d'une clé
7. Afficher les clés d'une certaine génération par rapport à une clé
8. Afficher les clés d'une certaine génération ou moins par rapport à une clé
9. Afficher les individus n'ayant aucun parent connu
10. Afficher les individus ayant un seul parent connu
11. Afficher les individus dont les deux parents sont connus
12. Afficher l'arbre complet
13. Afficher l'arbre à partir d'une clé
14. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 3

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez afficher la date de naissance : 10

La date de naissance de la clé 10 est : 16/08/0016BC.

L'option 3 du menu des affichages montre que la date de naissance de la clé 10 est 16/08/0016 **BC** pour signifier **Before Christ** (avant Jésus Christ) CAR L'ANNEE DE NAISSANCE EST NEGATIVE ! Une année de naissance négative sera toujours affichée comme cela.

## Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 2

Saisissez la clé de l'ancêtre que vous voulez supprimer : 36

La clé n'existe nul part!  
Suppression effectuée.

Il est temps d'utiliser l'option 2 du menu des opérations : La suppression. La suppression d'une clé engendre celle de tous ses ancêtres aussi.

Ici l'utilisateur supprime les clés 36 et 15.

## Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 2

Saisissez la clé de l'ancêtre que vous voulez supprimer : 15

La clé n'existe nul part!  
Suppression effectuée.

Affichage de l'arbre complet :

0	1	2	3	4	5	Génération
-----						
20						
	--P : 10					
		--P : 9				
	--M : 30					
		--M : 35				
			--P : 32			
				--P : 31		
				--M : 33		
					--M : 34	

Ainsi, l'affichage de l'arbre montre que les clés 15, 36 et leurs ancêtres n'existent plus.

#### Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 2

Saisissez la clé de l'ancêtre que vous voulez supprimer : 20

La clé n'existe nul part!

Suppression effectuée.

L'utilisateur supprime aussi la clé 20 qui est nul autre que **la racine** de l'arbre.

## Menu des Vérifications

1. Vérifier si l'arbre et le registre sont vides
2. Vérifier si une clé existe dans l'arbre et son registre
3. Vérifier si deux individus ont un ou plusieurs ancêtres homonymes
4. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 1

L'arbre et son registre sont vides.

Puisque 20 est la racine de l'arbre et qu'elle a été supprimée, tous ses ancêtres l'ont été aussi. Donc l'arbre et le registre sont vides, comme le montre la figure précédente.

## Menu Principal

0. DEV TEST
1. Vérifications
2. Opérations
3. Affichages
4. Quitter ?

Quelle option choisissez vous? : 4

Vous avez quitté le programme.

Pour quitter le programme, il suffit de revenir au menu principal et de choisir l'option 4.

Nous allons maintenant voir l'aspect « Programmation Défensive » de l'application.

# PROGRAMMATION DEFENSIVE

## Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 3

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez changer la clé : 36

Saisissez la nouvelle clé : 69

Valeur invalide! Doit être égale à 36. Saisissez cette valeur : █

En réutilisant l'arbre prédéfini, essayons de modifier la clé 36 par 69.

D'après la répartition de l'arbre généalogique (qui est un arbre binaire de recherche), cette clé admet une seule valeur qui n'est autre que 36. (raison pour laquelle la clé avait pour valeur 36).

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez changer la clé : 36

Saisissez la nouvelle clé : 69

Valeur invalide! Doit être égale à 36. Saisissez cette valeur : 75

Valeur invalide! Doit être égale à 36. Saisissez cette valeur : 95

Valeur invalide! Doit être égale à 36. Saisissez cette valeur : 14

Valeur invalide! Doit être égale à 36. Saisissez cette valeur : -6

Valeur invalide! Doit être égale à 36. Saisissez cette valeur : 36

Modification effectuée.

Le programme continuera à demander à l'utilisateur de saisir la valeur 36 jusqu'à ce qu'il le fasse.

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 1

Saisissez la clé du nouvel ancêtre : 45

Saisissez la clé de son descendant : 36

Saisissez le lien de parenté [M/P]: M

Insertion impossible! Il va falloir modifier la clé: 36 (clé prédécesseur) ou multiplier toutes les clés de l'arbre par 10.

1. Modifier la clé 36
  2. Multiplier toutes les clés de l'arbre par 10
- Choisissez une option: 1

Saisissez la valeur de la nouvelle clé que vous voulez attribuer à 36 : 35

Existe déjà!

Vous avez modifié la clé.

Vous allez maintenant essayer d'ajouter la première clé ( 45 ).

Insertion impossible! Il va falloir modifier la clé: 36 (clé prédécesseur) ou multiplier toutes les clés de l'arbre par 10.

1. Modifier la clé 36
  2. Multiplier toutes les clés de l'arbre par 10
- Choisissez une option: 1

Saisissez la valeur de la nouvelle clé que vous voulez attribuer à 36 : 42

Valeur invalide! Doit être égale à 36. Saisissez cette valeur : 41

Valeur invalide! Doit être égale à 36. Saisissez cette valeur : 36

Vous avez modifié la clé.

Vous allez maintenant essayer d'ajouter la première clé ( 45 ).

Insertion impossible! Il va falloir modifier la clé: 36 (clé prédécesseur) ou multiplier toutes les clés de l'arbre par 10.

1. Modifier la clé 36
  2. Multiplier toutes les clés de l'arbre par 10
- Choisissez une option: █

Ici, nous essayons d'ajouter une mère de clé 45 à la clé 36, or cette dernière n'admet plus d'ancêtres car leur intervalle de valeurs possibles est nul. **Le programme reconnaît ceci** et nous demande soit de modifier la clé 36 pour qu'elle admette une clé ancêtre, soit de multiplier toutes les clés de l'arbre et le registre par 10.

**Essayer de modifier la clé 36 n'aboutit à rien puisque celle-ci n'admet déjà qu'une seule valeur (36)** comme nous avons vu sur la page précédente. Nous nous trouvons ainsi obligés de multiplier toutes les clés par 10.

Insertion impossible! Il va falloir modifier la clé: 36 (clé prédécesseur) ou multiplier toutes les clés de l'arbre par 10.

1. Modifier la clé 36
2. Multiplier toutes les clés de l'arbre par 10

Choisissez une option: 2

La clé 45 que vous vouliez ajouter à la clé 360 est maintenant devenue 365.

Essai d'ajouter 365 à la clé 360 :

Vérification que l'ajout a été fait... Ajout réussi.

Voulez-vous attribuer à la clé des informations ? [y/n] : n

Retour au menu des opérations...

Nous choisissons alors l'option 2, la clé 36 devient ainsi 360 et la clé 45 que nous voulions ajouter en tant que mère à 360 devient 365 car **le programme a détecté que nous voulions ajouter un ancêtre droit ( $45 > 36$ )** et pour assurer en même temps la bonne répartition des clés dans l'arbre généalogique de recherche. **Si nous avions essayer d'ajouter un ancêtre avec une clé inférieure à 39, elle serait devenue 355 pour qu'elle soit bien un ancêtre gauche.** 365 est bien sûr unique puisque toutes les clés ont été multipliées par 10 et ont pour chiffre d'unité 0. L'ajout est ainsi effectué et l'arbre devient comme le montre l'image suivante:

```

Affichage de l'arbre complet :

  0          1    2    3    4    5      Générations
-----
200
  --P : 100
    --P : 90
      --M : 150
        --P : 130
          --P : 120
            --M : 140
              --M : 170
                --P : 160
                  --M : 190
                    --P : 180
  --M : 300
    --M : 350
      --P : 320
        --P : 310
          --M : 330
            --M : 340
  --M : 370
    --P : 360
      --M : 365
    --M : 380

```

Toutes les clés ont bien été multipliées par 10 et la clé Mère 365 a été ajoutée.

## Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 1

Saisissez la clé du nouvel ancêtre : 359

Saisissez la clé de son descendant : 380

Saisissez le lien de parenté [M/P]: P

Valeur invalide! Doit être entre 371 et 379. Saisissez une autre valeur : 641

Valeur invalide! Doit être entre 371 et 379. Saisissez une autre valeur : 370

Valeur invalide! Doit être entre 371 et 379. Saisissez une autre valeur : 375

Essayons maintenant d'ajouter la clé Père 359 à la clé 380.  
**L'intervalle de valeurs gauches possibles est pourtant cette fois-ci [371, 379]. Le programme reconnaît bien sûr ceci et nous le signale** puisque nous avons saisi une clé impossible. Nous sommes maintenant obligés de saisir une clé respectant cet intervalle (375).

Saisissez la clé du nouvel ancêtre : 167

Saisissez la clé de son descendant : 180

Saisissez le lien de parenté [M/P]: P

Valeur invalide! Doit être entre 171 et 179. Saisissez une autre valeur : 175

De même, la clé 180 admet comme ancêtre gauche une clé entre 171 et 179. Nous sommes ainsi obligés de saisir une valeur respectant cette condition. (175)



## Menu des Opérations

1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Revenir au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : 3

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez changer la clé : -145872

Saisissez la nouvelle clé : 93

Valeur invalide! Doit être inférieur à 89. Saisissez une autre valeur : 91

Valeur invalide! Doit être inférieur à 89. Saisissez une autre valeur : 89

Modification effectuée.

Ici, nous avons ajouté la clé -145872 comme ancêtre gauche à la clé 90, ceci est possible car l'intervalle de valeurs possibles d'un éventuel ancêtre gauche de 90 n'est pas minoré. Nous essayons ainsi de modifier cette clé par 93. Comme pour l'ajout, **le programme reconnaît que l'intervalle possible est ]-Infini, 89]** et le signale.

Saisissez la clé de l'ancêtre dont vous voulez changer la clé : 490

Saisissez la nouvelle clé : -2

Valeur invalide! Doit être supérieur à 381. Saisissez une autre valeur :

De même, nous avons ajouté la clé 490 comme ancêtre droit à la clé 380, ceci est possible car l'intervalle de valeurs possibles d'un éventuel ancêtre droit de 380 n'est pas majoré.. Nous essayons ainsi de modifier cette clé par -2. Comme pour l'ajout et le cas précédent, **le programme reconnaît que l'intervalle possible est [381, +Infini[** et le signale.

```
Quelle option choisissez vous? : 1
```

```
Saisissez la clé du nouvel ancêtre : 186
```

```
Saisissez la clé de son descendant : 180
```

```
Saisissez le lien de parenté [M/P]: M
```

```
Plus de place!
```

```
Vérification que l'ajout a été fait... Ajout échoué!
```

Il faut aussi noter qu'essayer d'ajouter un parent à une clé en ayant déjà deux renvoie le message « *Plus de place!* »

```
Quelle option choisissez vous? : 1
```

```
Saisissez la clé du nouvel ancêtre : 345
```

```
Saisissez la clé de son descendant : 330
```

```
Saisissez le lien de parenté [M/P]: M
```

```
Emplacement rempli! Essayez avec une clé inférieure à celle du descendant.  
Vérification que l'ajout a été fait... Ajout échoué!
```

De même, essayer d'ajouter un parent droit (respectivement, gauche) à une clé en ayant déjà un, renvoie le message « *Emplacement rempli! Essayez avec une clé inférieure (respectivement, supérieure) à celle du descendant!* »

# REMARQUES

L'application essaie ainsi de guider l'utilisateur dans sa manipulation de l'arbre généalogique de recherche puisqu'il peut vite se perdre et ajouter/modifier des clés erronées, ce qui peut causer toutes les options, sans exception, de mal fonctionner. Cette programmation défensive évite aussi l'arrêt du programme à cause d'une mauvaise saisie ou manipulation. Pour les DATA ERRORS qui sont toujours susceptibles d'être soulevées si l'utilisateur saisit un mauvais type de donnée (String au lieu de Integer; etc.), elles causeront la perte de toutes les données saisies et manipulations effectuées ainsi que le redémarrage de l'application (pour éviter que celle-ci s'arrête brusquement). Ceci est donc le seul aspect où je considère que l'utilisateur sait ce qu'il fait.

## **Remarque:**

J'ai ajouté l'option de multiplier les clés de l'arbre par 10 dans le menu des opérations. Les captures d'écran de ce manuel ont été prises avant cela. (Cette option est assez simple et n'a pas besoin de tutoriel).

## 2<sup>ème</sup> PARTIE

### Forêt d'Arbres Généalogiques et Registres d'Etat Civil

Saisissez la clé par laquelle vous voulez initialiser le premier arbre de la forêt : 1

Voulez-vous ajouter un arbre généalogique à la forêt? [y/n] : y

Saisissez la clé par laquelle vous voulez initialiser cet arbre : 2

Voulez-vous ajouter un arbre généalogique à la forêt? [y/n] : y

Saisissez la clé par laquelle vous voulez initialiser cet arbre : 3

Voulez-vous ajouter un arbre généalogique à la forêt? [y/n] : y

Saisissez la clé par laquelle vous voulez initialiser cet arbre : 4

Voulez-vous ajouter un arbre généalogique à la forêt? [y/n] : n

### Menu Principal (Forêt)

0. DEVTEST

1. Vérifier si la forêt est vide

2. Afficher la taille de la forêt

3. Manipuler un arbre de la forêt

4. Supprimer la forêt

5. Quitter?

Quelle option choisissez vous? : █

L'application démarrer en demandant l'utilisateur à initier autant d'arbres qu'il veut dans la forêt par une clé. Le premier menu propose l'utilisation d'un arbre prédéfini ainsi que d'autres manipulations élémentaires. La 3<sup>ème</sup> option laisse l'utilisateur manipuler un arbre de son choix par son numéro d'insertion. (S'il veut manipuler le i<sup>ème</sup> arbre qu'il a ajouté, il devra saisir le chiffre i).

Quelle option choisissez vous? : 3

Saisissez le numéro de l'arbre que vous voulez manipuler : 2

### Menu des manipulations d'un arbre de la forêt

1. Vérifications
2. Opérations
3. Affichages
4. Retour au Menu Principal

Quelle option choisissez vous? : █

En choisissant de manipuler un arbre, l'utilisateur saisit son numéro (ici, 2). Nous retrouvons ainsi l'ancien menu principal des arbres généalogiques en plus de l'option de retourner au menu précédent pour, par exemple, manipuler un autre arbre de la forêt. Ce menu propose 2 fonctionnalités supplémentaires qui sont:

### Menu des Opérations

0. Multiplier toutes les clés par 10
1. Ajouter un ancêtre
2. Supprimer un ancêtre
3. Modifier la clé d'un ancêtre
4. Modifier le sexe d'un ancêtre
5. Ajouter/Modifier toutes les informations d'un ancêtre
6. Ajouter/Modifier le nom complet d'un ancêtre
7. Ajouter/Modifier la date de naissance d'un ancêtre
8. Ajouter/Modifier le lieu de naissance d'un ancêtre
9. Ajouter un conjoint à une clé
10. Revenir au Menu des manipulations

Quelle option choisissez vous? : █

L'option 9 du menu des opérations qui consiste à ajouter un conjoint à une clé. (Attention, cet ajout ne se fait que dans le registre) et non dans l'arbre.

## Menu des Affichages

1. Afficher toutes les informations d'une clé
2. Afficher le nom complet d'une clé
3. Afficher la date de naissance d'une clé
4. Afficher le lieu de naissance d'une clé
5. Afficher les clés et noms des parents d'une clé
6. Afficher le nombre d'ancêtres d'une clé
7. Afficher les clés d'une certaine génération par rapport à une clé
8. Afficher les clés d'une certaine génération ou moins par rapport à une clé
9. Afficher les individus n'ayant aucun parent connu
10. Afficher les individus ayant un seul parent connu
11. Afficher les individus dont les deux parents sont connus
12. Afficher l'arbre complet
13. Afficher l'arbre à partir d'une clé
14. Afficher les demi-frères et demi-soeurs d'une clé
15. Revenir au Menu des manipulations

Ainsi que l'affichage des demi-frères et demi-soeurs d'une clé présente dans cet *arbre*.

**FIN.**