

Sommaire:

1. Introduction.....	
2. Outils et Méthode.....	
3. Conception.....	
3.1 Architecture de ID1FS	
3.2 Fonctionnement de ID1FS.....	
3.3 Statuts du système	
3.4 Démarrage de l'ID1FS.....	
4. L'utilisateur.....	
4.1 Gestion des utilisateurs.....	
4.2 Gestion des fichiers	
5. Métadonnées	
6. Login.....	

1.Introduction

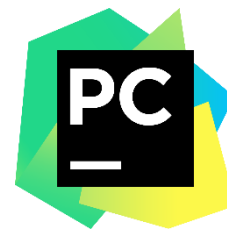
Un système de fichiers constitue une méthode structurée de stockage et d'organisation des fichiers sur un ordinateur ou tout autre dispositif de stockage de données. Il établit les règles régissant la dénomination, l'agencement et la sauvegarde des fichiers sur le périphérique en question. Divers systèmes de fichiers existent, chacun présentant ses propres avantages et inconvénients. Par exemple, NTFS est prédominant sur les ordinateurs Windows, tandis qu'ext4 est fréquemment utilisé sur les systèmes Linux. Le GFS, développé par Google, sert à des besoins de stockage de données à grande échelle.

La configuration d'un système de fichiers sur un périphérique s'effectue généralement lors de son initialisation, impliquant l'effacement des données préexistantes et la création d'une structure de fichiers vierge. En plus de déterminer la manière dont les fichiers sont organisés, les systèmes de fichiers permettent d'établir des autorisations d'accès, régulant qui peut consulter, modifier ou exécuter les fichiers sur le périphérique. Cette fonctionnalité revêt une importance particulière pour sécuriser des données sensibles et prévenir l'accès non autorisé à certaines informations.

2. Outils et Méthodes

Python, un langage de programmation prisé et polyvalent, trouve application dans divers domaines tels que le développement logiciel, la data science et l'automatisation de tâches. Il se distingue par sa syntaxe claire et concise, facilitant son apprentissage et son utilisation.

Un autre instrument fréquemment employé est PyCharm, un environnement de développement intégré (IDE) dédié au langage Python. Cet outil est spécialement conçu pour la création de scripts Python, offrant ainsi une plateforme complète pour le développement et la gestion de projets.



Le système d'exploitation open source Linux, en particulier la distribution Ubuntu, est fréquemment adopté pour des serveurs et des ordinateurs de bureau en raison de sa réputation en matière de stabilité, de sécurité et de flexibilité. Il est largement préféré dans le cadre professionnel et académique.



Linux



En optant pour Python et Linux dans notre projet, nous bénéficions d'un vaste éventail d'outils et de ressources qui facilitent la réalisation efficace de notre projet. Python, avec sa capacité à développer rapidement des scripts, s'associe harmonieusement à Linux, fournissant un environnement robuste et sécurisé pour l'exécution de notre code.

En ce qui concerne Python, diverses bibliothèques sont employées pour :

Bibliothèque Argparse : Cette bibliothèque simplifie la création d'interfaces en ligne de commande pour les programmes Python. Elle permet de définir les arguments et les options acceptés par le programme, facilitant la gestion des erreurs de syntaxe et de validation des arguments.

Bibliothèque Sys : Cette bibliothèque offre des variables et des fonctions pour interagir avec l'interpréteur Python et le système d'exploitation. Elle est utilisée pour accéder aux arguments de la ligne de commande, aux variables d'environnement et aux informations sur la plateforme.

Bibliothèque Json : Cette bibliothèque facilite le travail avec des données au format JSON (JavaScript Object Notation). Elle est employée pour lire et écrire des fichiers JSON, particulièrement pour enregistrer des métadonnées sous forme de dictionnaires clé-valeur.

Bibliothèque Logging : Cette bibliothèque permet la création de journaux pour le programme. Elle enregistre des messages à différents niveaux de gravité (debug, info, erreur) et offre une configuration flexible pour l'enregistrement des messages (fichier, console).

, ainsi que l'extraction du nom de fichier et de son extension.

Bibliothèque Subprocess : Cette bibliothèque facilite la création de nouveaux processus, l'accès à leurs entrées/sorties/erreurs, et a été largement utilisée pour exécuter des commandes Linux via Python.

Bibliothèque Configparser : Cette bibliothèque simplifie la création et la manipulation de fichiers de configuration.

En ce qui concerne l'utilisation d'outils sous Linux (Ubuntu), Exiftool, un utilitaire en ligne de commande, est employé pour extraire, lire, écrire et modifier les métadonnées de divers types de fichiers. Ces métadonnées sont ensuite stockées sous forme de fichiers JSON, permettant une manipulation aisée en tant que dictionnaires clé-valeur. Cette intégration entre la commande Exiftool

et le code Python, utilisant la bibliothèque JSON, facilite la création de fichiers JSON contenant les métadonnées recherchées.

3. Conception

3.1 Architecture de ID1FS

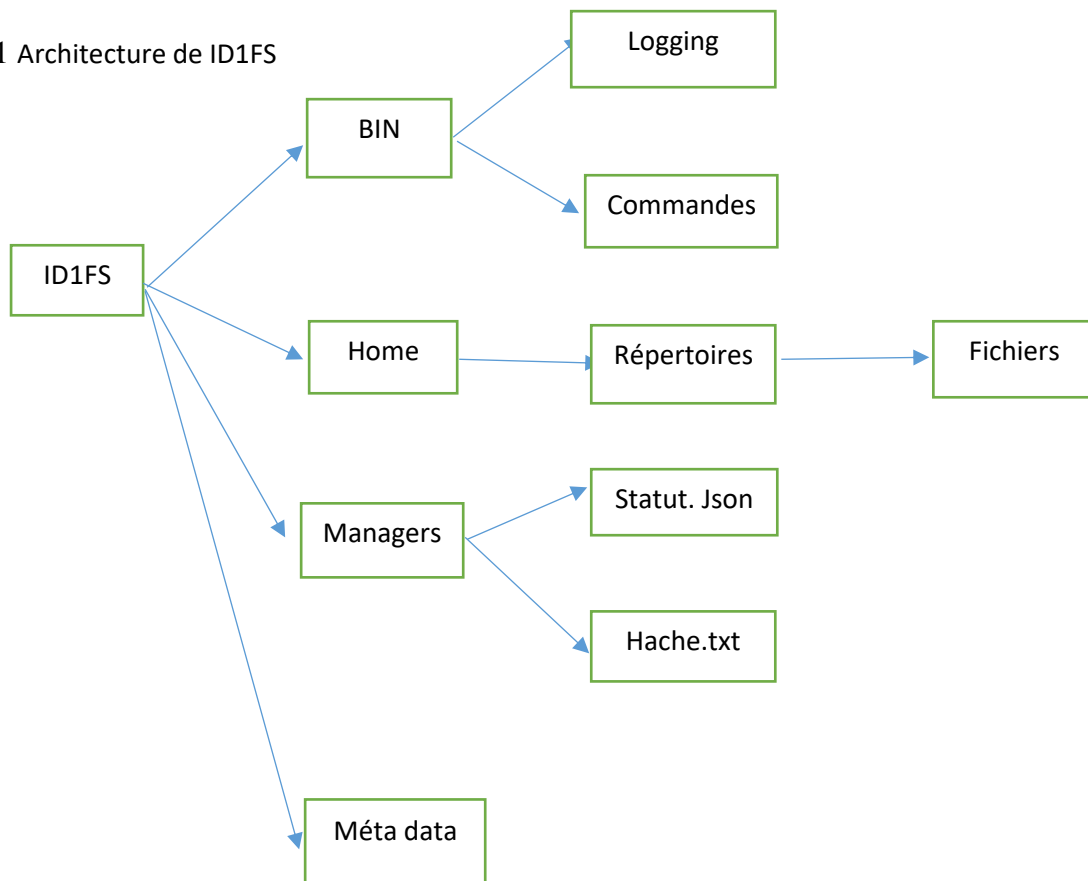


Figure: Architecture de L'ID1FS

En amont de toute autre considération, il est essentiel de procéder à la conception ou à l'élaboration de l'architecture du projet, une étape fondamentale. À cet effet, nous avons développé notre propre conception.

3.2 Fonctionnement de ID1FS

ID1FS est un système de fichiers orienté commande, offrant ainsi la possibilité d'interaction via le terminal. Concrètement, l'utilisateur peut naviguer à travers son système et se connecter au système de fichiers ID1FS simultanément.

3.3 Statuts du système

L'état opérationnel du système de fichiers est caractérisé par trois propriétés essentielles :

Statut : La valeur "**on/off**" détermine si le système est actif ou inactif.

Utilisateur connecté : Indique le nom de l'utilisateur actuellement connecté, avec la mention "**None**" si aucun utilisateur n'est actuellement connecté.

Horloge : La propriété "**configured/not configured**" spécifie si l'horloge de la machine est correctement paramétrée.

Pour afficher le statuts d'ID1FS, on exécute la commande suivante :

User@localhost \$ hello1 -s

```
mouad@mouad-VirtualBox:~$ hello1 -s
Statut : off
Utilisateur connecté : None
Horloge configurée : not configured
mouad@mouad-VirtualBox:~$
```

3.4 Démarrage de l'ID1FS

Pour démarrer l'ID1FS il faut exécuter la commande `id1fs` avec l'option `-d`:

```
mouad@mouad-VirtualBox:~$ hello1 -d
Statut : on
Utilisateur connecté : None
Horloge configurée : configured
mouad@mouad-VirtualBox:~$
```

Et pour l'arrêter, il faut utiliser l'option `-a` :

```
mouad@mouad-VirtualBox:~$ hello1 -a
Statut : off
Utilisateur connecté : None
Horloge configurée : not configured
mouad@mouad-VirtualBox:~$
```

4. L'utilisateur

4.1 Gestion des utilisateurs

La gestion des utilisateurs englobe les activités et les procédures liées à l'administration des comptes et aux autorisations d'accès aux ressources d'un système informatique. Cela englobe des actions telles que la création, la suppression et la modification de comptes d'utilisateurs ainsi que la gestion des autorisations d'accès aux différentes ressources du système.

Voici quelques exemples courants de tâches liées à la gestion des utilisateurs :

Élaboration de comptes d'utilisateurs : Cette étape implique l'attribution d'un nom d'utilisateur et d'un mot de passe distinct pour chaque utilisateur.

La commande **add -c** permet de créer un compte utilisateur ordinaire :

```
mouad@mouad-VirtualBox:~$ add -c
Entrez le nom d'utilisateur: user
Entrez le mot de passe:
Entrez le commentaire (optionnel): ana
[sudo] Mot de passe de mouad :
L'utilisateur user a été créé avec succès.
mouad@mouad-VirtualBox:~$
```

Après avoir créé un compte utilisateur, il faut s'y connecter pour pouvoir exécuter des commandes, d'où

l'utilisation de la commande **connect -u <username> -c** :

```
mouad@mouad-VirtualBox:~$ connect -u user -c
Entrez le mot de passe pour l'utilisateur 'user':
mouad@mouad-VirtualBox:~$ hello1 -s
Statut : on
Utilisateur connecté : user
Horloge configurée : configurée
mouad@mouad-VirtualBox:~$
```

En revanche pour déconnecter d'un compte utilisateur on utilise la même commande avec **connect -d** :


```

mouad@mouad-VirtualBox:~$ connect -d
Déconnexion réussie.
mouad@mouad-VirtualBox:~$ hello1 -s
Statut : on
Utilisateur connecté : None
Horloge configurée : configured
mouad@mouad-VirtualBox:~$

```

Le stockage sécurisé des mots de passe par hachage :

Le hachage des mots de passe est une méthode employée pour stocker les mots de passe de manière sécurisée. Plutôt que de stocker les mots de passe en clair, ce qui pourrait poser des problèmes de sécurité en cas de fuite de données, le mot de passe est soumis à une fonction de hachage. Le résultat du hachage, appelé "empreinte de hachage", est enregistré en lieu et place du mot de passe en clair.

Lorsqu'un utilisateur saisit son mot de passe, celui-ci est également haché et comparé à l'empreinte de hachage enregistrée. Si les deux empreintes correspondent, cela indique que le mot de passe saisi est correct, et l'utilisateur est autorisé à accéder aux ressources protégées.

Plusieurs avantages découlent de l'utilisation du hachage des mots de passe :

Sécurité : Étant donné que les mots de passe sont stockés sous forme d'empreintes de hachage plutôt que de manière non chiffrée, ils deviennent moins vulnérables aux attaques de piratage.

Facilité d'utilisation : Lorsque les mots de passe sont hachés, les utilisateurs n'ont pas besoin de mémoriser leur mot de passe en clair. Il leur suffit de le saisir, le système se charge ensuite de le hacher et de le comparer à l'empreinte stockée.

Rapidité : Le hachage des mots de passe est généralement plus rapide que le chiffrement, offrant ainsi un avantage pour les systèmes gérant un grand nombre de connexions simultanées.

Ci-dessous, on trouve le fichier **Hache.txt** qui stocke les mots de passes hachés:

```

3 saad:5aadb45520dcd8726b2822a7a78bb53d794f557199d5d4abdedd2c55a4bd6ca73607605c558de3db80c8e86c3196484566163ed1327e82e8b6757d1932113cb8
4 user:40c41475561375aa28d4d035445525f0e8f6bfaba1fdb4bc0c30dec2de112d7c7df168bdced38b4d87326b4c3f226c2ba1a09f4384451b0bc5f9c108c1c1df32

```



Et pour changer le mot de passe en utilisant la commande **change** :

```
mouad@mouad-VirtualBox:~$ change
Entrez le nom d'utilisateur: user
Entrez le nouveau mot de passe pour user:
Le mot de passe de l'utilisateur user a été modifié avec succès.
mouad@mouad-VirtualBox:~$
```

4.2 Gestion des fichiers

La gestion des fichiers fait référence aux tâches et aux processus liés à la création, l'organisation et l'utilisation des fichiers sur un système informatique. Voici les tâches courantes de gestion des fichiers dans ID1FS:

Création de fichiers : cela implique de créer de nouveaux fichiers en utilisant la commande **create -f <filename>**

```
mouad@mouad-VirtualBox:~$ connect -u user -c
Entrez le mot de passe pour l'utilisateur 'user':
mouad@mouad-VirtualBox:~$ hello1 -s
Statut : on
Utilisateur connecté : user
Horloge configurée : configured
mouad@mouad-VirtualBox:~$ create -f fil.txt
Fichier fil.txt créé avec succès dans le répertoire de l'utilisateur.
mouad@mouad-VirtualBox:~$ create -f rsbl.txt
Fichier rsbl.txt créé avec succès dans le répertoire de l'utilisateur.
mouad@mouad-VirtualBox:~$
```

Pour supprimer des fichiers en utilisant la commande **create -f <filename> -d**, avant cela on va lister les fichiers de l'utilisateur pour connaître ses fichiers en utilisant **create -l** :

```
mouad@mouad-VirtualBox:~$ create -l
['fil.txt', 'rsbl.txt']
mouad@mouad-VirtualBox:~$ create -f fil.txt -d
Fichier fil.txt supprimé avec succès du répertoire de l'utilisateur.
mouad@mouad-VirtualBox:~$ create -l
['rsbl.txt']
mouad@mouad-VirtualBox:~$
```

Traitement des fichiers : cela consiste à lire des fichiers par plusieurs manières et aussi éditer des fichiers, en utilisant la commande **open**.

Pour éditer en utilisant la commande :

```
mouad@mouad-VirtualBox:~$ edit rsbl.txt
```

```
lign  
C  
  
hello  
  
helloo  
  
hellooo  
  
e  
ccc  
cdx  
ssq  
sxxs
```

Pour afficher le contenu d'un fichier, vous pouvez utiliser la commande suivante :

```
mouad@mouad-VirtualBox:~$ open rsbl.txt  
mouad@mouad-VirtualBox:~$
```

```
1 lign  
2 C  
3  
4 hello  
5  
6  
7 helloo  
8  
9  
10 hellooo  
11  
12  
13  
14 e  
15 ccc  
16 cdx  
17 ssq  
18 sxxs  
19
```

Pour afficher les n premiers lignes d'un fichier : **user@localhost \$ fopen -p n<filename>**

```

mouad@mouad-VirtualBox:~$ fopen -p 10 rsbl.txt
Preview of the first 10 lines of 'rsbl.txt':

lign
C

hello

helloo

hellooo

mouad@mouad-VirtualBox:~$ █

```

Pour afficher les n derniers lignes d'un fichier : **user@localhost \$ end -v n <filename>** :

```

mouad@mouad-VirtualBox:~$ end -v 10 rsbl.txt
Last 10 lines of 'rsbl.txt':

hellooo

e
ccc
cdx
ssq
sxxs

mouad@mouad-VirtualBox:~$ █

```

List : c'est une commande qui permet de trouver tous les fichiers recherché en se basant sur extension si on veut faire une recherche par le symbole de l'extension :

```

mouad@mouad-VirtualBox:~$ create -f rr.sh
Fichier rr.sh créé avec succès dans le répertoire de l'utilisateur.
mouad@mouad-VirtualBox:~$ create -f ff.sh
Fichier ff.sh créé avec succès dans le répertoire de l'utilisateur.
mouad@mouad-VirtualBox:~$ list -e sh
['ff.sh', 'rr.sh']
mouad@mouad-VirtualBox:~$ █

```

Remarque :

Chaque commande a une option supplémentaire c'est -h (-- help), qui donne la description détaillée de la commande et ses autres options.

```

mouad@mouad-VirtualBox:~$ create --help
usage: create [-h] [-f FILENAME] [-d] [-l]

Créer, supprimer ou répertorier des fichiers dans le répertoire de l'utilisateur.

options:
  -h, --help            show this help message and exit
  -f FILENAME, --filename FILENAME
                        Nom du fichier à créer ou supprimer
  -d, --delete          Supprimer le fichier spécifié
  -l, --list            Répertorier les fichiers dans le répertoire de l'utilisateur
mouad@mouad-VirtualBox:~$

```

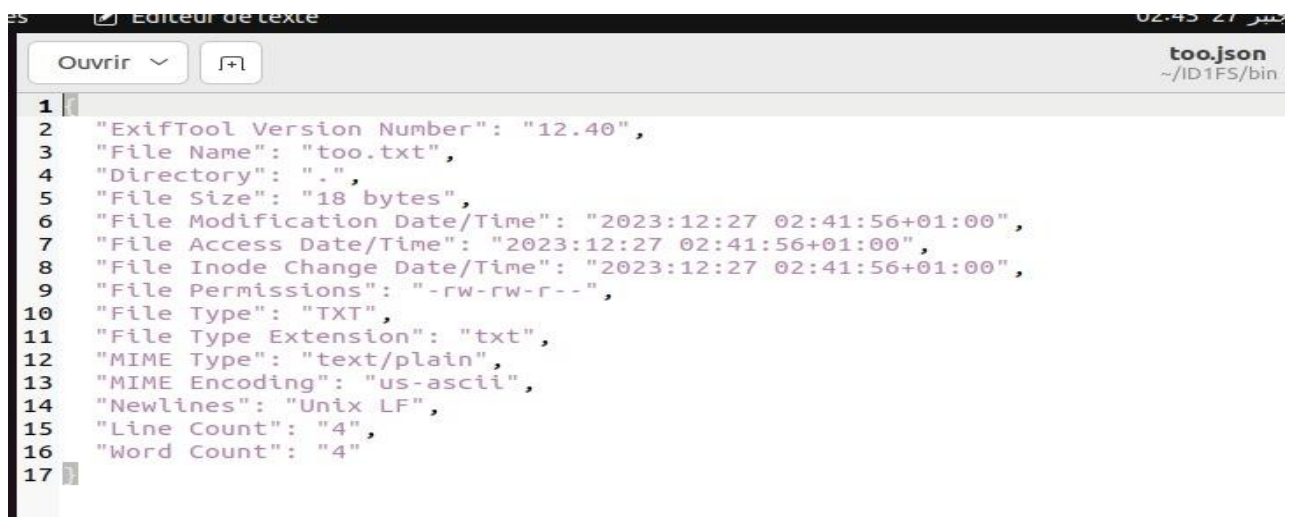
5. Métadonnées

Les métadonnées se réfèrent à des informations décrivant ou appliquées à d'autres données, offrant ainsi un contexte pour rendre ces données plus compréhensibles et utilisables. Par exemple, les métadonnées d'une image peuvent comprendre des détails tels que son titre, son auteur, sa date de création et sa taille. Elles sont couramment utilisées dans les bases de données, les fichiers multimédias, les bibliothèques et les archives pour organiser et gérer efficacement les informations.

En ce qui concerne les fichiers, nous avons utilisé Exiftool pour visualiser, extraire, stocker certaines métadonnées sous forme de dictionnaire (clé : valeur), les modifier, voire les supprimer complètement.

Nous avons intégré cette commande avec du code Python en utilisant la bibliothèque JSON afin de créer des fichiers de type JSON renfermant les métadonnées extraites.

Ex :



```

1  {
2    "ExifTool Version Number": "12.40",
3    "File Name": "too.txt",
4    "Directory": ".",
5    "File Size": "18 bytes",
6    "File Modification Date/Time": "2023:12:27 02:41:56+01:00",
7    "File Access Date/Time": "2023:12:27 02:41:56+01:00",
8    "File Inode Change Date/Time": "2023:12:27 02:41:56+01:00",
9    "File Permissions": "-rw-rw-r--",
10   "File Type": "TXT",
11   "File Type Extension": "txt",
12   "MIME Type": "text/plain",
13   "MIME Encoding": "us-ascii",
14   "Newlines": "Unix LF",
15   "Line Count": "4",
16   "Word Count": "4"
17 }

```

Chaque utilisateur peut afficher aux Meta data de ses fichiers en utilisant la commande **infos <filename>**


```

mouad@mouad-VirtualBox:~$ infos rsbl.txt
ExifTool Version Number      : 12.40
File Name                    : rsbl.txt
Directory                   : /home/mouad
File Size                   : 56 bytes
File Modification Date/Time  : 2024:01:07 13:13:20+01:00
File Access Date/Time       : 2024:01:07 13:14:07+01:00
File Inode Change Date/Time  : 2024:01:07 13:13:20+01:00
File Permissions             : -rw-rw-r--
File Type                   : TXT
File Type Extension         : txt
MIME Type                   : text/plain
MIME Encoding               : us-ascii
Newlines                    : Unix LF
Line Count                  : 19
Word Count                  : 10

mouad@mouad-VirtualBox:~$

```

6. Logging

Le logging est le processus d'enregistrement d'informations relatives à l'activité d'un système de fichiers.

Cette pratique revêt une utilité multiple, notamment dans le cadre du débogage, où les logs peuvent fournir des informations précieuses pour comprendre les problèmes système et faciliter leur résolution.

En résumé, le logging représente un outil fondamental pour appréhender et gérer l'activité d'un système de fichiers. Il contribue à résoudre les problèmes, à améliorer les performances et à garantir la sécurité du système.

Dans le cadre de notre système de fichiers ID1FS, les logs renseignent divers éléments tels que la date de l'action, le nom de l'utilisateur responsable de l'action (le système s'il n'y a aucun utilisateur connecté), ainsi qu'un message descriptif de l'action. De plus, le niveau de log peut prendre trois états distincts :

DEBUG : Pour suivre les actions de l'utilisateur.

INFO : Pour enregistrer des informations utiles au suivi de l'exécution du programme, mais non nécessairement cruciales pour son fonctionnement.

ERROR : Pour enregistrer des erreurs liées à des problèmes internes tels que des bugs, ou à des problèmes externes comme des erreurs de saisie de l'utilisateur.

```
1 ERROR.2023-12-26 01:21:05,661.ERROR.this is warning message
2 2023-12-26 01:26:07,309 - INFO - Liste des fichiers avec l'extension 'txt' pour l'utilisateur mouad: ['fichier.txt']
3 2023-12-26 01:27:17,574 - INFO - Liste des fichiers avec l'extension 'html' pour l'utilisateur mouad: []
4 2023-12-26 01:27:25,755 - INFO - Liste des fichiers avec l'extension 'sh' pour l'utilisateur mouad: []
5 2023-12-26 01:29:53,376 - INFO - Liste des fichiers avec l'extension 'txt' pour l'utilisateur mouad: ['fichier.txt']
6 2023-12-26 01:31:46,386 - INFO - Fichiers répertoriés avec succès : ['fichier.txt']
7 2023-12-26 01:34:00,983 - WARNING - Veuillez fournir un nom de fichier à créer.
8 2023-12-26 01:34:56,065 - WARNING - Veuillez fournir un nom de fichier à créer.
9 2023-12-26 01:35:52,690 - INFO - Fichiers répertoriés avec succès : ['fichier.txt']
10 2023-12-26 01:36:08,444 - WARNING - Veuillez fournir un nom de fichier à créer.
11 2023-12-26 01:36:32,152 - WARNING - Veuillez fournir un nom de fichier à créer.
12 2023-12-26 01:37:14,638 - INFO - Fichiers répertoriés avec succès : ['fichier.txt']
13 2023-12-26 01:37:18,583 - WARNING - Veuillez fournir un nom de fichier à créer.
```

Fin