

Projet d'application en Python

Gestion de Bibliothèque – Bayt al-Hikma

Nom et Prénom: Barrak Salma

Date : 27 juin 2025

Contexte et objectif

Face à la diversité croissante des supports (imprimés, numériques) et à l'augmentation du nombre de prêts, les bibliothèques ont besoin d'outils à la fois puissants et accessibles. Ce projet propose une application complète, articulée autour de deux modes d'accès complémentaires — un outil en ligne de commande pour les usages rapides et une interface graphique pour les interactions plus poussées. L'objectif est de :

- gérer entièrement le catalogue (ajout, suppression, consultation),
- enregistrer et suivre les prêts des membres avec horodatage automatique,
- conserver un historique fiable des opérations,
- produire des visualisations claires (répartition par genre, auteurs phares, courbe d'activité) afin de faciliter la prise de décision.

Fonctionnalités principales

1. Mode console

Un menu interactif minimaliste, reposant sur des fichiers .txt et .csv, offre un accès instantané aux fonctions de base. Cette solution légère ne requiert aucune base de données et peut être déployée en quelques secondes sur n'importe quelle machine équipée de Python.

2. Interface graphique

Conçue avec Tkinter et customisée grâce à ttkbootstrap, l'interface propose des onglets dédiés pour chaque domaine d'action (Livres, Membres, Emprunts, Retours, Statistiques). Les formulaires dynamiques et les tableaux paginés garantissent une navigation fluide et intuitive.

3. Persistance des données

Toutes les informations sont stockées localement :

- .txt pour le catalogue (Livres et Membres),
- .csv pour l'historique des transactions.

Cette approche garantit portabilité, simplicité d'installation et traçabilité complète des opérations.

4. Statistiques et visualisations

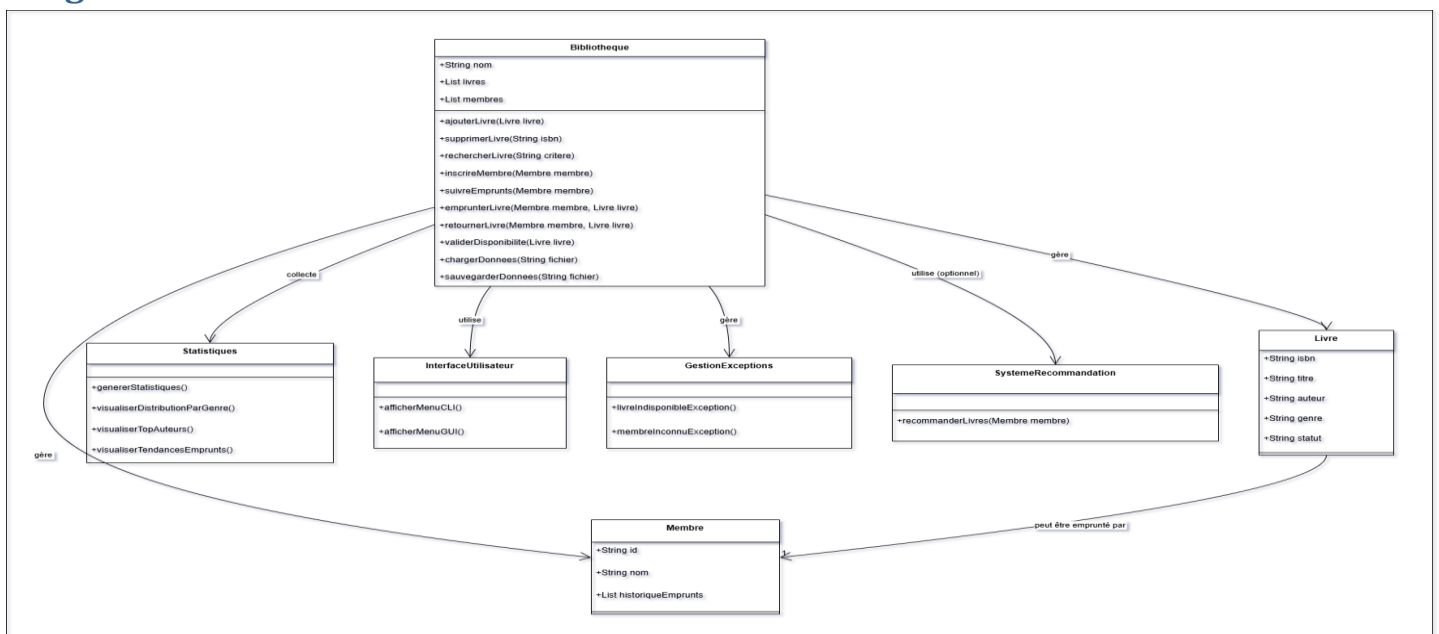
Trois types de graphiques permettent d'extraire rapidement des indicateurs clés :

- un diagramme circulaire pour visualiser la part de chaque genre,
- un histogramme pour identifier les auteurs les plus empruntés,
- une courbe temporelle retraçant l'activité de prêt sur les 30 derniers jours.

Ces visualisations facilitent le pilotage et l'analyse de l'utilisation de la bibliothèque.

En combinant la légèreté du mode console et le confort de l'interface graphique, cette application répond aux besoins tant opérationnels qu'analytiques des bibliothécaires et des décideurs.

Diagramme de classes UML



Le diagramme met en évidence :

• Bibliothèque

- Classe centrale, orchestre :
 - Collection de **Livre** et de **Membre** (composition).
 - Opérations CRUD, emprunt/retour, chargement/sauvegarde, gestion d'historique.

- **Livre**
 - Entité avec attributs (isbn, titre, auteur, genre, statut).
 - Méthodes de disponibilité et de sérialisation (to_line/from_line).
- **Membre**
 - Identifiant, nom et liste des emprunts en cours.
 - Vérification de quota et méthodes d'emprunt/retour.
- **Modules transverses**
 - **Statistiques** : génération de diagrammes et courbes.
 - **InterfaceUtilisateur** (CLI/GUI) : présentation et interaction.
 - **GestionExceptions** : centralisation des erreurs métier.
 - **SystèmeRecommandation** (dépendance optionnelle) : futur module de suggestions.

Algorithmes clés

1. **Chargement/sauvegarde**
 - Lecture ligne à ligne des fichiers texte (from_line) et CSV (csv.DictReader) pour reconstruire en mémoire les objets Livre, Membre et l'historique.
 - Écriture complète en fin de session via to_line et réécriture du CSV pour assurer la cohérence.
2. **Recherche**
 - Filtrage linéaire (O(N)) sur les dictionnaires : on conserve les livres dont le titre (ou les membres dont le nom) contient la chaîne recherchée, insensible à la casse.
3. **Emprunt & quota**
 - i. Vérification d'existence (erreurs MembreInexistantError, LivreInexistantError).
 - ii. Disponibilité du livre (LivreIndisponibleError si déjà emprunté).
 - iii. Contrôle du quota (QuotaEmpruntDepasseError si atteint).
 - iv. Mise à jour du statut du livre, de la liste d'emprunts du membre et ajout d'un tuple horodaté dans l'historique.
4. **Statistiques**
 - **Répartition par genre** : agrégation avec Counter et affichage en camembert.
 - **Top auteurs** : filtrage des emprunts, comptage par auteur, tri décroissant, gestion des ex-æquo au 10^e rang.
 - **Courbe d'activité (30 jours)** : extraction des dates, comptage journalier même pour les jours sans emprunt, tracé continu avec points et labels pivotés.

Captures d'écran des visualisations

```
Choisissez le mode (1=Console, 2=GUI): 1

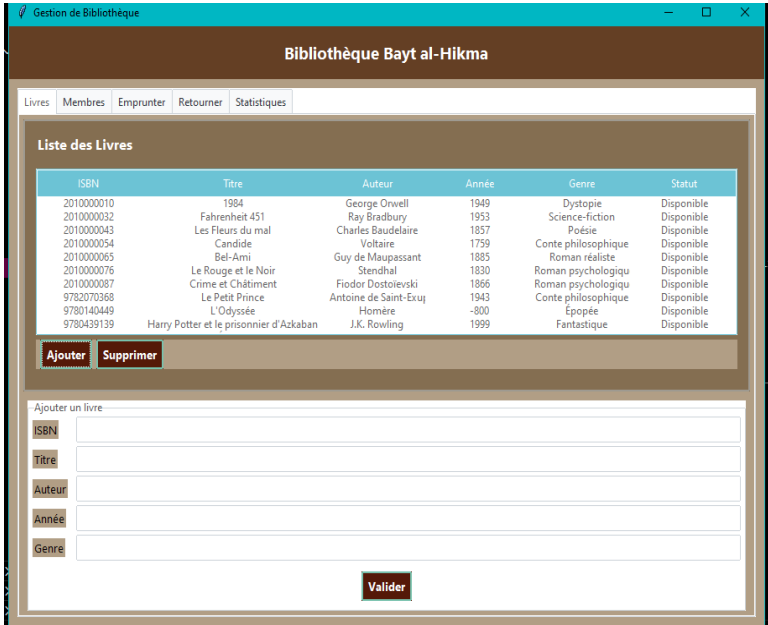
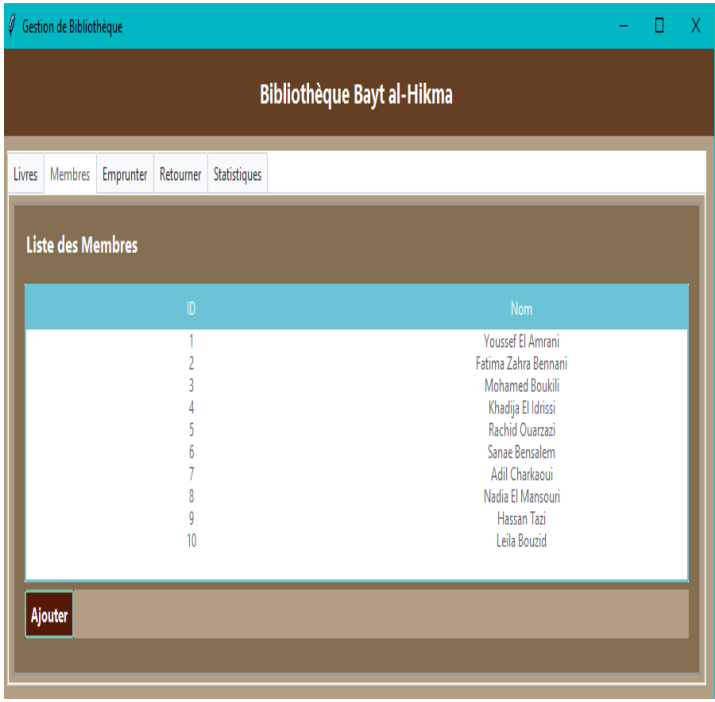
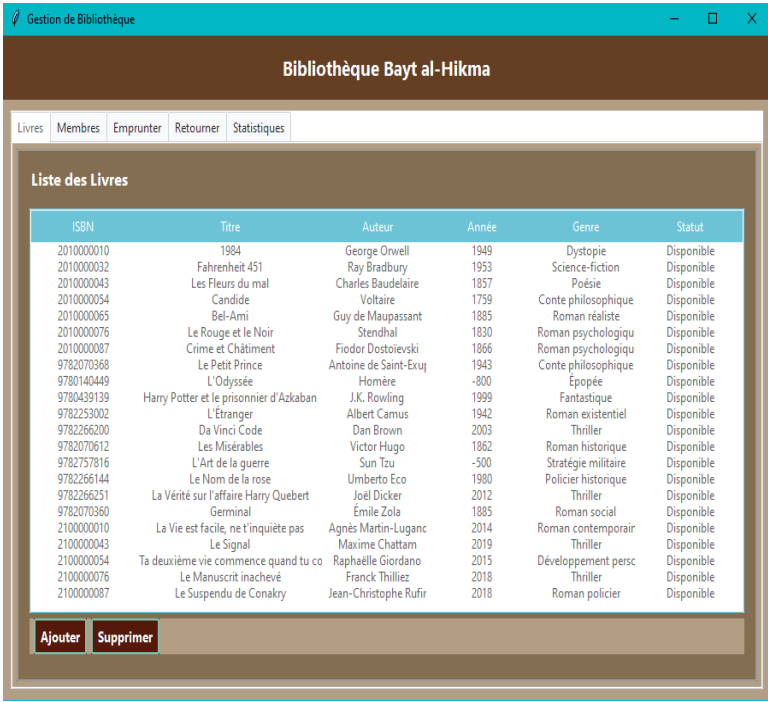
=== Gestion Bibliothèque ===
1. Lister les livres
2. Ajouter un livre
3. Supprimer un livre
4. Lister les membres
5. Enregistrer un membre
6. Emprunter un livre
7. Retourner un livre
8. Afficher historique
9. Afficher statistiques
0. Quitter
Choix: 1
- 1984 (George Orwell, 1949) - Dystopie [disponible]
- Fahrenheit 451 (Ray Bradbury, 1953) - Science-fiction [disponible]
- Les Fleurs du mal (Charles Baudelaire, 1857) - Poésie [disponible]
- Candide (Voltaire, 1759) - Conte philosophique [disponible]
- Bel-Ami (Guy de Maupassant, 1885) - Roman réaliste [disponible]
- Le Rouge et le Noir (Stendhal, 1830) - Roman psychologique [disponible]
- Crime et Châtiment (Fiodor Dostoïevski, 1866) - Roman psychologique [disponible]
- Jane Eyre (Charlotte Brontë, 1847) - Roman gothique [disponible]
- Le Petit Prince (Antoine de Saint-Exupéry, 1943) - Conte philosophique [disponible]
- L'Odyssée (Homère, -800) - Épopée [disponible]
- Harry Potter et le prisonnier d'Azkaban (J.K. Rowling, 1999) - Fantastique [disponible]
- L'Étranger (Albert Camus, 1942) - Roman existentiel [disponible]
- Da Vinci Code (Dan Brown, 2003) - Thriller [disponible]
- Les Misérables (Victor Hugo, 1862) - Roman historique [disponible]
- L'Art de la guerre (Sun Tzu, -500) - Stratégie militaire [disponible]
- Le Nom de la rose (Umberto Eco, 1980) - Policier historique [disponible]
- La Vérité sur l'affaire Harry Quebert (Joël Dicker, 2012) - Thriller [disponible]
- Germinal (Émile Zola, 1885) - Roman social [disponible]
- La Vie est facile, ne t'inquiète pas (Agnès Martin-Lugand, 2014) - Roman contemporain [disponible]
- Le Signal (Maxime Chattam, 2019) - Thriller [disponible]
- Ta deuxième vie commence quand tu comprends que tu n'en as qu'une (Raphaëlle Giordano, 2015) - Développement personnel [disponible]
- Le Manuscrit inachevé (Franck Thilliez, 2018) - Thriller [disponible]
- Le Suspendu de Conakry (Jean-Christophe Rufin, 2018) - Roman policier [disponible]
```

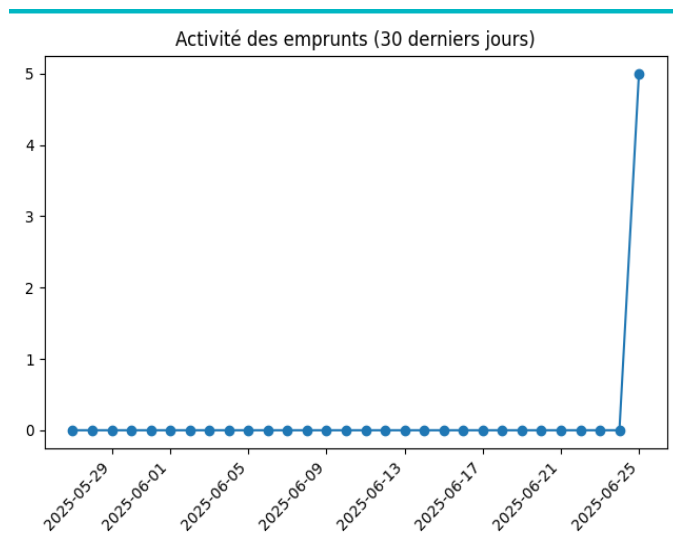
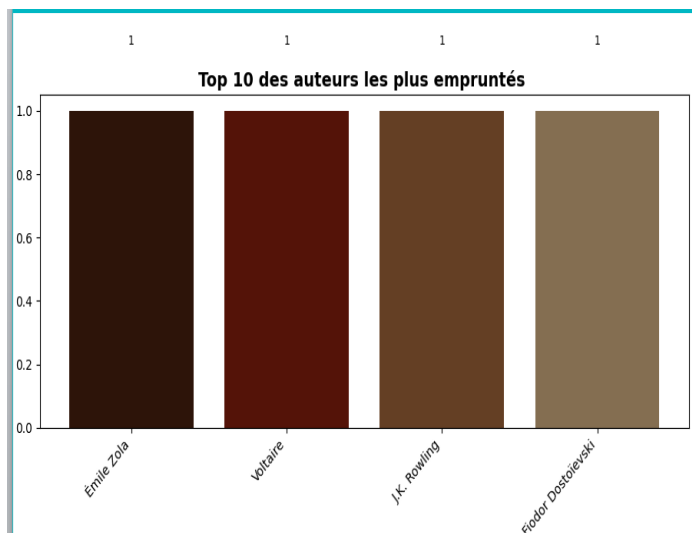
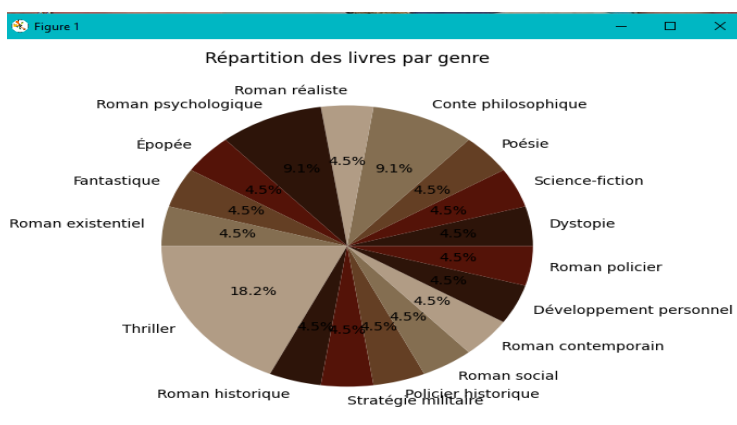
```
Choix: 8
2025-06-25 - emprunt - 'Jane Eyre' (ISBN 2010000098) - Hassan Tazi (ID 9)
2025-06-25 - emprunt - 'Germinal' (ISBN 9782070360) - Leila Bouzid (ID 10)
2025-06-25 - emprunt - 'Candide' (ISBN 2010000054) - Hassan Tazi (ID 9)
2025-06-25 - emprunt - 'Harry Potter et le prisonnier d'Azkaban' (ISBN 9780439139) - Sanae Bensalem (ID 6)
2025-06-25 - emprunt - 'Crime et Châtiment' (ISBN 2010000087) - Sanae Bensalem (ID 6)
2025-06-25 - retour - 'Jane Eyre' (ISBN 2010000098) - Hassan Tazi (ID 9)
```

```
Choix: 7
ISBN à retourner: 2010000098
ID membre: 9
Retour : Hassan Tazi (ID 9) a retourné 'Jane Eyre' (ISBN 2010000098) le 2025-06-25
```

```
Choix: 3
ISBN à supprimer: 2010000098
Livre supprimé : 'Jane Eyre' (ISBN 2010000098)
```

```
Choix: 4
- Youssef El Amrani (ID 1) - emprunts: 0
- Fatima Zahra Bennani (ID 2) - emprunts: 0
- Mohamed Boukili (ID 3) - emprunts: 0
- Khadija El Idrissi (ID 4) - emprunts: 0
- Rachid Ouarzazi (ID 5) - emprunts: 0
- Sanae Bensalem (ID 6) - emprunts: 2
- Adil Charkaoui (ID 7) - emprunts: 0
- Nadia El Mansouri (ID 8) - emprunts: 0
- Hassan Tazi (ID 9) - emprunts: 1
- Leila Bouzid (ID 10) - emprunts: 1
```





Difficultés rencontrées et solutions

Au cours de l'implémentation de l'interface Tkinter (en grande partie générée avec l'aide d'une IA), j'ai identifié plusieurs points délicats et mis en place des correctifs pour garantir une expérience utilisateur fluide :

1. Mise à jour de l'affichage

- *Difficulté* : après un ajout, une suppression ou un emprunt, le contenu du Treeview restait figé.
- *Solution* : systématiser l'appel à `_refresh_livres()` et `_refresh_membres()` en fin de chaque traitement afin que la liste reflète instantanément l'état de la bibliothèque.

2. Gestion cohérente des gestionnaires de géométrie

- *Difficulté* : mélanger `pack()` et `grid()` dans un même conteneur entraînait des conflits de dimensionnement.
- *Solution* : adopter un seul gestionnaire par conteneur :
 - `pack()` pour la structure générale (fenêtre principale, onglets)
 - `grid()` pour les formulaires (Labelframe), couplé à `columnconfigure` et `rowconfigure` pour forcer l'expansion des champs.

3. Affichage et masquage des formulaires

- *Difficulté* : le cadre d'ajout de livre/membre disparaissait ou restait visible de façon inopinée.
- *Solution* : utiliser `pack_forget()` pour masquer proprement et, avant chaque nouvel affichage, vider les champs de saisie (`entry.delete(0, END)`) afin d'éviter les restes de textes précédents.

4. Validation des entrées utilisateur

- *Difficulté* : saisies incorrectes (ISBN non conforme, année non numérique, champs vides) provoquaient des plantages ou des incohérences.
- *Solution* :
 - Regex stricte (`r"(\d{10}|\d{13})"`) pour l'ISBN.
 - Bloc try/except autour de `int()` pour l'année.
 - Vérification préalable `if not all([...])` pour s'assurer que tous les champs sont renseignés, avec `messagebox.showerror` pour informer l'utilisateur.

5. Navigation dans les longues listes

- *Difficulté* : sans barre de défilement, il n'était pas possible de consulter l'intégralité des livres ou des membres.
- *Solution* : ajout d'une Scrollbar verticale liée à chaque Treeview via `yscrollcommand`, et réglage des largeurs de colonnes pour limiter l'apparition de barres horizontales.

6. Blocage de la fenêtre lors des visualisations

- *Difficulté* : l'appel direct à `plt.show()` gelait l'interface graphique jusqu'à la fermeture de la fenêtre de graphique.
- *Solution* : exécution des fonctions de visualisation dans un thread séparé (`threading.Thread(..., daemon=True)`) ou utilisation de `plt.show(block=False)` pour maintenir la réactivité de la GUI.

Conclusion et perspectives

En conclusion, cette application offre une gestion complète et fiable d'une bibliothèque, accessible à la fois en ligne de commande et via une interface graphique intuitive. Les données—livres, membres et historique d'emprunts—sont stockées localement de manière sûre, sans dépendance à une base de données externe, et toutes les saisies sont validées pour prévenir les erreurs. La génération automatique de statistiques visuelles permet d'obtenir rapidement une vision claire de la répartition des genres et de l'activité d'emprunt. Enfin, l'architecture modulaire, fondée sur la programmation orientée objet et des routines de rafraîchissement systématique, garantit une bonne maintenabilité et prépare le terrain pour de futures évolutions.