

TP n° 6 : BDD, méthode d'Euler.

MP Lycée Camille Jullian

12-19 mars 2022

Ce dernier TP de l'année sera donc consacré à des révisions du programme de première année, centrées sur deux aspects : les bases de données et la résolution numérique d'équations différentielles via la méthode d'Euler.

Bases de Données.

Le but de ce premier exercice est de se rafraîchir un peu la mémoire en manipulant concrètement une base de données. Ceux qui ont tout oublié pourront déjà consulter le rapide résumé de cours sur les BDD que j'ai mis sur ma page. Il faudra par ailleurs effectuer les manipulations suivantes avant de commencer à répondre aux questions :

- installer sur Firefox le module complémentaire « SQLite Manager ». Normalement une petite icône apparaît ensuite dans votre Firefox (en haut à droite) pour lancer un onglet en mode « gestion de base de données » avec une interface particulièrement moisie mais qui suffira pour ce qu'on veut en faire (j'avoue ne pas avoir utilisé ce machin auparavant, il n'est pas certain que j'en maîtrise toutes les subtilités).
- télécharger sur ma page le fichier chinook.db qui contient un exemple de base de données, et la transférer dans SQLite Manager (je ne me suis pas fatigué, j'ai pris le premier exemple de BDD SQLite que j'ai trouvé, il s'agit d'une base consacrée à la gestion d'un magasin de musique (a priori dématérialisée puisque la musique est manifestement vendue piste par piste).
- aller faire un tour ici : <https://www.sqlitetutorial.net/sqlite-sample-database/> où vous trouverez une description de la structure de la BDD chinook, avec la liste des attributs de chaque table, ce qui est plutôt pratique pour effectuer les recherches dans la base ensuite.

Une fois tout ceci en place, il est temps de faire réellement du SQL, en effectuant les recherches et modifications suivantes sur la base de données fournie :

1. afficher la liste de tous les clients, en affichant uniquement leurs nom et prénom.
2. afficher la liste de tous les artistes dont le nom contient un 'Z'.
3. afficher la liste de tous les albums d'Iron Maiden présents dans la base de données.
4. plus pénible, afficher la liste de toutes les chansons présentes sur un album d'Iron Maiden.
5. afficher la liste de tous les albums contenant une piste dont le genre est classifié comme « jazz » d'une durée supérieure à 10 minutes.
6. afficher le nombre total de playlists stockées dans la base de données.
7. afficher la liste des 190 playlists contenant le plus de pistes de la base de données.
8. afficher la durée moyenne des pistes ayant Steve Harris comme compositeur (attention, il n'est pas toujours le seul compositeur de la piste).
9. afficher la liste des employés par ordre d'arrivée dans l'entreprise.
10. afficher la facture la plus chère payée par la cliente Camille Bernard.
11. afficher la liste de tous les clients brésiliens avec le total des sommes dépensées par chaque client.
12. supprimer tous les clients russes de la BDD (oui, je sais, c'est un peu facile comme exemple).
13. vous ajouter à la bdd (avec les données de votre choix).

Analyse numérique.

Je vous invite une fois de plus à aller consulter mon résumé de cours de première année si vous avez tout oublié, avant d'essayer de faire les petits exercices suivants.

Calcul approché d'intégrales.

Écrire des programmes effectuant le calcul approché d'intégrales à l'aide de la méthode des rectangles, puis de celle des trapèzes et enfin de celle de Simpson. Comparer la rapidité d'exécution des différents programmes, ainsi que la rapidité de convergence des différentes valeurs approchées obtenues. On prendra pour tester les programmes le calcul de l'intégrale $I = \int_0^3 x^2 dx$ (dont, normalement, vous devriez connaître la valeur exacte).

Méthode d'Euler pour une équation du premier ordre.

Le but est très simple ici : écrire un programme effectuant la résolution approchée d'une équation différentielle du premier ordre via la méthode d'Euler, et l'appliquer au tracé approché de la courbe de la fonction exponentielle. On essaiera de tracer dans le même repère la « vraie » courbe de l'exponentielle pour pouvoir plus facilement comparer les deux.

Résolution d'un système différentiel.

Le but de cet exercice est d'effectuer la résolution approchée du système suivant :

$$\begin{cases} x'(t) = x(t)(3 - 2y(t)) \\ y'(t) = y(t)(x(t) - 4) \end{cases}$$

1. Les fonctions x et y sont censées représenter l'évolution au cours du temps de populations de lapins et de renards (dans une unité non précisée, disons des centaines ou des milliers pour que ça puisse vaguement être crédible). Laquelle des deux correspond aux lapins, laquelle aux renards ?
2. Écrire un programme effectuant la résolution approchée de ce système à l'aide de la méthode d'Euler (on tracera en sortie les deux courbes donnant l'évolution de x et de y en fonction de t), et le tester avec des valeurs initiales égales à 5 pour la fonction x et 3 pour la fonction y .
3. Que se passe-t-il si on prend comme valeurs initiales 4 et 1.5 ? Tester le programme avec des valeurs initiales proches de ces valeurs particulières, puis au contraire très éloignées, et commenter les résultats obtenus.
4. Reprendre les questions précédentes en traçant en sortie de votre programme de résolution le portrait de phase de l'équation, c'est-à-dire un graphique où on va placer x en abscisse en y en ordonnée. Commenter les résultats obtenus.

Résolution d'une équation différentielle du second ordre.

Si vous avez le temps, appliquez le principe de la résolution de système deux deux équations du premier ordre à la résolution d'une équation du second ordre. On pourra typiquement tester la résolution approchée de l'équation du pendule simple $y'' + \sin(y) = 0$, puis ajouter un terme de frottement proportionnel à y' .