

R1.01 - Initiation au développement - Contrôle final

15/01/2025

Durée : 1 h 30 min — Tout document et calculatrice interdits ; brouillon(s) autorisé(s) — Barème donné à titre indicatif — Seules les réponses écrites en C++ seront considérées. Toutes autres formulations, pseudo code, code python, ou autres formes issues de votre imagination, seront simplement ignorées.

Introduction

Afin de réaliser un suivi de son fonds documentaire, une bibliothèque souhaite mettre en place une application de gestion. Votre rôle dans ce projet consiste à mettre en place la structure de données et la base de code permettant de la manipuler.

Pour fixer le travail à réaliser dans le cadre de cette évaluation, le programme principal (cf. listing 1) que vous devez utiliser, ainsi qu'un extrait de la trace d'exécution correspondante (cf. listing 2), vous sont donnés. Lors de la réponse aux questions qui vont suivre, gardez en tête que votre programme doit permettre de reproduire à l'identique cette trace. Vous devez donc vous conformer et à la trace d'exécution du programme, et aux prototypes des sous-programmes que vous pouvez déduire du code qui vous est donné.

Les commentaires présents dans le programme principal (cf. listing 1) donnent le détail de son fonctionnement.

Listing 1 Programme principal

```
1 #include <iostream>
2 #include "library.hpp"
3
4 int main() {
5     // Création du fonds documentaire
6     Library::Library lib = Library::createLibrary("My Library");
7
8     // Création d'un livre avec un auteur
9     Library::Book book1 = Library::createBook("Les Misérables", "978-2-221-04689-0",
10      Date::createDate(10, 12, 2020), {"V. Hugo"});
11
12     // Ajout du livre dans le fonds documentaire
13     Library::addBook(lib, book1);
14
15     // Création d'un deuxième livre avec plusieurs auteurs
16     Library::Book book2 = Library::createBook(
17         "Les Misérables",
18         "978-2-221-04689-0",
19         Date::createDate(5, 12, 2010),
20         {
21             "Victor Hugo",
22             "Marcel Prout"
23         }
24     );
25
26     // Ajout du livre dans le fonds documentaire
27     Library::addBook(lib, book2);
28
29     // Affichage du contenu du fonds documentaire
30     Library::printLibrary(std::cout, lib);
31
32     return 0;
}
```

Listing 2 Extrait de la trace d'exécution du programme

My Library :
Les Misérables (978-2-221-04689-0)
10/12/2020
V. Hugo

Les Misérables (978-2-221-04689-0)
5/12/2010
Victor Hugo
Marcel Prout

Travail à réaliser

Ne restez pas bloqué(e) sur une question, vous pouvez traiter les questions séparément ! Ce n'est pas parce que vous n'y avez pas répondu que vous ne pouvez pas utiliser les résultats d'une question précédente. Il ne vous est pas interdit d'écrire d'autres sous-programmes que ceux explicitement demandés. Pensez à lire tout le sujet avant de commencer afin d'avoir une vision plus globale du problème !

Question 1 (8 points) : les dates

Pour pouvoir gérer le fonds documentaire, vous allez devoir être en mesure de représenter une date et l'afficher. Cela sera par exemple utile pour représenter la date de naissance d'un auteur, ou encore la date de publication d'un livre.

Question 1.1 : structure de données

Écrivez la définition d'une structure de données nommée **Date** et permettant de représenter une date sous la forme de trois entiers :

- **day** : le jour du mois.
- **month** : le mois.
- **year** : l'année.

Question 1.2 : validation d'une date

Écrivez la définition d'un sous-programme **isValid**, qui retourne **true** si la date passée en paramètre est une date valide, **false** dans le cas contraire. Une date sera considérée comme valide si elle appartient au calendrier Grégorien. Celui-ci ne comporte pas d'année zéro et commence à l'année 1. Adopté en France en décembre 1582 le calendrier Grégorien est le calendrier que vous utilisez tous les jours.

Exemple : le 31/04/2020 n'est pas une date valide contrairement au 31/01/1910.

Rappel :

- Les mois de : avril, juin, septembre et novembre, possèdent 30 jours.
- Les mois de : janvier, mars, mai, juillet, aout, octobre, décembre, possèdent 31 jours.
- Le mois de février possède 29 jours si l'année est bissextile, 28 dans le cas contraire.

Une année est bissextile si elle est divisible par 4 sauf si elle est divisible par 100. En revanche les années divisibles par 400 sont forcément bissextiles. Ainsi, 1996 est bissextile, car divisible par 4. Cependant, 1900 n'est pas bissextile parce que divisible par 100 et non par 400. A contrario, 2000 est bissextile parce que divisible par 400.

Question 1.3 : création d'une date

En tenant compte de ce qui précède, écrivez la définition du sous-programme **createDate** qui permet de construire une date et dont le prototype est le suivant **Date createDate(unsigned day, unsigned month, unsigned year)**. Attention, ce *constructeur* devra déclencher une exception si on essaie de construire une date qui n'existe pas dans le calendrier Grégorien.

Question 1.4 : affichage d'une date

Écrivez la définition du sous-programme **printDate** qui permet d'afficher le jour, le mois et l'année d'une date donnée, séparé par le caractère '/' sur la sortie standard.

Question 2 (10 points) : la bibliothèque

Question 2.1 : structures de données

Écrivez l'ensemble des structures de données permettant de représenter un livre, et un fonds documentaire, en tenant compte des éléments ci-dessous.

Le fonds documentaire sera représentée par la structure de donnée `Library`. Celle-ci possèdera les éléments suivants :

- `title` : le titre qui permet d'identifier le fonds documentaire.
- `books` : un tableau de livres qui stocke l'ensemble des livres du fonds documentaire.

Un livre sera représenté par la structure `Book` qui possèdera les éléments suivants :

- `title` : le titre du livre.
- `isbn` : le numéro ISBN (International Standard Book Number) qui identifie de manière unique le livre. Le format d'un ISBN est quelque chose de bien défini, cependant, dans un souci de simplification, vous utiliserez ici une simple chaîne de caractères.
- `authors` : un tableau contenant l'ensemble des auteurs du livre. Ici aussi, dans un souci de simplification dans le cadre de cette évaluation, un auteur sera représenté par une simple chaîne de caractères.
- `dateOfPublication` : la date de publication.

Question 2.2 : créer un nouveau fonds documentaire

Écrivez la définition du sous-programme `createLibrary` qui permet de créer un nouveau fonds documentaire à partir d'un titre passé en paramètre.

Question 2.3 : créer un livre

Écrivez la définition du sous-programme `createBook` qui prend en paramètre les données nécessaires à la création d'un livre et retourne le `Book` correspondant.

Question 2.4 : ajouter un livre au fonds documentaire

Écrivez la définition du sous-programme `addBook`, appelé dans le programme principal (cf. listing 1), et qui permet d'ajouter un livre au fonds documentaire.

Question 2.5 : afficher le contenu d'un fonds documentaire

Écrivez la définition du sous-programme `printLibrary` qui affiche le contenu du fonds documentaire. La sortie de ce sous-programme devra être conforme à la trace d'exécution présentée dans le listing listing 2. Attention, il peut être utile ici de définir plusieurs sous programme !

Question 3 (2 points) : Fichier d'entêtes

Compte tenu de tout ce qui précède, donnez le contenu minimal et suffisant du fichier d'entête `library.hpp` qui contient l'ensemble des déclarations des structures et des sous-programmes précédents.