

**Durée : 1h30.** Documents autorisés. Faites une archive (tar.gz ou zip) ne contenant que les sources et postez-le sur l'espace Moodle dans le devoir « TP Noté 04/12/20 ».

Il est inutile d'écrire les accesseurs qui ne sont pas demandés et dont vous n'avez pas besoin.

Nous voulons ici écrire un ensemble de classes permettant de définir un système « à la Moodle » : un **espace** (Q5) (qui correspond à un cours accessible à des **groupes** (Q1) d'étudiants) est composé d'**éléments** (Q2), un élément pouvant être un fichier, une page ou un devoir.

1. Écrire une classe groupe représentant un groupe d'étudiants. Un groupe sera formé des informations suivantes : année d'études (un entier, par exemple : 3 pour L3, 4 pour M1), un nom (exemple : informatique) et un numéro. Déclarer la classe et donner constructeur et accesseurs.
2. Nous allons maintenant décrire les *éléments* d'un espace. Il y a trois types d'éléments :  
 les *fichiers* pour lesquels on devra mémoriser l'URL du fichier (chaîne) ;  
 les *pages* qui sont composées d'un ensemble de *sections*, chaque section étant un texte (chaîne) et pouvant être cachée ou visible ;  
 les *devoirs* sont composés d'un *élément* optionnel<sup>1</sup> qui décrit le sujet (sans doute une page ou un fichier, mais tout type d'*élément* est autorisé), et d'un ensemble de *rendus* par les étudiants, chaque *rendu* étant composé du nom de l'étudiant (chaîne) et du contenu du rendu (chaîne).  
 Déclarer les classes pour représenter les éléments et écrire les constructeurs avec ces contraintes :  
 À la construction d'un *fichier*, il faudra fournir l'URL ;  
 À la construction d'une *page*, la page ne contiendra aucune section, et vous déclarerez une méthode *ajoutersection* permettant d'ajouter une section ;  
 À la construction d'un *devoir*, il faudra fournir un *élément* (ou pas), et cela ne pourra pas être modifié par la suite, et vous fournirez une méthode *ajouterrendu* permettant d'ajouter un rendu.
3. Modifier les classes pour représenter l'*importance* de chaque élément : L'*importance* d'un élément est un entier compris entre 0 et 10 : un devoir est d'importance 10, un fichier est d'importance 1, et l'importance d'une page est choisie au moment de la construction. Écrire une méthode *importance* permettant d'accéder à l'importance.
4. Écrire un opérateur de sortie sur flux sortant les informations d'un élément sous la forme suivante :  
 Fichier Importance:1 - URLDuFichier  
 Page Importance:6 - 4 sections dont 3 visibles  
 Devoir Importance:10 - Sujet défini: Page<sup>2</sup> - 12 devoirs rendus
5. Un *espace* correspond à un cours, il a un nom, il est accessible à un ensemble de groupes d'étudiants, et il est composé d'un ensemble d'éléments. Un élément ne fait partie que d'un seul espace. Chaque espace a un numéro d'identification unique attribué automatiquement. Déclarer la classe *espace*. À la construction, un espace ne contiendra aucun groupe, aucun élément. Faire en sorte que chaque instance d'espace ait réellement un nom : la chaîne vide ne sera pas autorisée comme nom.
6. Dans la classe *espace*, écrire une méthode *ajoutergroupe* permettant d'ajouter un groupe. Cette méthode ne fera rien si on essaie d'ajouter un groupe d'étudiants qui est déjà présent dans l'espace. Écrire une méthode *ajouterelement* permettant d'ajouter un élément à un espace.
7. Faire en sorte qu'il soit possible de réaliser des copies d'instances d'espace par les moyens habituels de C++.

<sup>1</sup> Un *devoir* ne contient pas forcément un élément décrivant le sujet. En effet, dans certains cas, les étudiants font des rendus dans un *devoir*, mais si le sujet a été distribué sous la forme d'une feuille de papier, il n'y a pas de raison de mémoriser un élément décrivant le sujet dans le devoir.

<sup>2</sup> *Sujet défini* sera sorti si le devoir dispose d'un élément décrivant le sujet et sera suivi du type d'élément : Page, Fichier, Devoir (Il ne semble pas très pertinent de faire un devoir dans un devoir, mais peu importe, pour des raisons de simplification, un sujet de devoir est un élément quelconque). *Sujet indéfini* sera sorti s'il n'y a pas d'élément sujet dans le devoir.