

مباراة توظيف مهندسي الدولة من الدرجة الأولى (تخصص المعلومات)

- دورة 15 دجنبر 2012 -

L'épreuve comprend 4 parties (A, B, C et D) toutes obligatoires.

A) Programmation orientée objet (6 points)

Description :

L'application à réaliser simule la gestion d'une partie du système d'information d'un institut d'enseignement supérieur. On se limite à une gestion partielle concernant les cours, les professeurs et les étudiants.

- Un **cours** a les propriétés suivantes :
 - **Numéro du cours** : entier; (identifiant)
 - **Intitulé du cours** : chaîne de caractères ;
 - **Filière** : chaîne de caractères ('Filière 1', 'Filière 2', 'Filière 3', 'Filière 4') ;
 - **Niveau** : entier (1 pour '1^{ère} année', 2 pour '2^{ème} année', 3 pour '3^{ème} année') ;
 - **Nombre d'heures** : entier.
- Un **professeur** a les propriétés suivantes :
 - **Numéro** : entier; (identifiant)
 - **Nom** : chaîne de caractères ;
 - **Email** : chaîne de caractères ;
 - **Cours dispensés par le professeur** : une liste d'entiers contenant les numéros des cours dispensés par le professeur.
- Un **étudiant** a les propriétés suivantes :
 - **Numéro** : entier; (identifiant)
 - **Nom** : chaîne de caractères ;
 - **Email** : chaîne de caractères ;
 - **Filière** : chaîne de caractères ('Filière 1', 'Filière 2', 'Filière 3', 'Filière 4') ;
 - **Niveau** : entier (1 pour '1^{ère} année', 2 pour '2^{ème} année', 3 pour '3^{ème} année').

Travail à faire :

Utiliser un seul langage orienté objet parmi (C++, Java, C#, Visual Basic) de votre choix en précisant son nom et respectant sa syntaxe dans tout ce qui suit.

Toutes les classes sont publiques. Toutes les propriétés doivent être déclarées en **PRIVATE**. Ajouter des commentaires lorsque cela est nécessaire.

- 1) Réaliser la classe '**Cours**' avec un constructeur par défaut (pas d'argument) et un constructeur initialisant toutes les propriétés. Ajouter les méthodes d'accès aux propriétés.
- 2) Réaliser la classe '**Personne**' qui sera la classe mère (héritage) des classes '**Professeur**' et '**Etudiant**'. La classe doit avoir un constructeur par défaut (pas d'argument) et un constructeur initialisant toutes les propriétés. Ajouter les méthodes d'accès aux propriétés.
- 3) Réaliser la classe '**Etudiant**' dérivée de la classe '**Personne**'. La classe doit avoir un constructeur par défaut (pas d'argument) et un constructeur initialisant toutes les propriétés. Ajouter les méthodes d'accès aux propriétés.

- 4) Réaliser la classe '**Professeur**' dérivée de la classe '**Personne**'. La classe doit avoir un constructeur par défaut (pas d'argument) et un constructeur initialisant toutes les propriétés. Ajouter les méthodes d'accès aux propriétés.
- 5) Réaliser la classe '**List_Cours**' dérivée d'une classe système (contenue dans la bibliothèque du langage utilisé) gérant une liste d'objets. Tous les cours créés doivent être contenus dans une instance de cette classe '**List_Cours**'.
- 6) Ajouter la méthode '**Ajouter**' à la classe '**List_Cours**', ayant les caractéristiques suivantes :
 - Type de retour : '**booléen**' ;
 - Arguments de la méthode : un seul argument (**argCours**) de type '**Cours**' ;
 - Objet de la méthode : ajouter le cours **argCours** à la liste de cours. Si le cours existe, ce dernier ne sera pas ajouté et la méthode retourne '**FAUX**', sinon le cours sera ajouté et la méthode retourne '**VRAI**'.
- 7) Ajouter la méthode '**Supprimer**' à la classe '**List_Cours**', ayant les caractéristiques suivantes :
 - Type de retour : sans type ;
 - Arguments de la méthode : un seul argument (**argNumCours**) de type entier indiquant le numéro du cours à supprimer ;
 - Objet de la méthode : supprimer le cours identifié par le numéro **argNumCours** de la liste de cours. Si le cours n'existe pas, une exception, signalant sa non-existence, est déclenchée. L'exception ne sera pas gérée (attrapée) dans la méthode, mais dans le sous-programme appelant la méthode.
- 8) Ajouter la méthode '**Obtenir**' à la classe '**List_Cours**', ayant les caractéristiques suivantes :
 - Type de retour : '**Cours**' ;
 - Arguments de la méthode : un seul argument (**argNumCours**) de type entier indiquant le numéro du cours à obtenir ;
 - Objet de la méthode : retourner le cours identifié par le numéro (**argNumCours**) de la liste de cours. Si le cours n'existe pas, une exception, signalant sa non-existence, est déclenchée. L'exception ne sera pas gérée (attrapée) dans la méthode, mais dans le sous-programme appelant la méthode.
- 9) Faire les modifications nécessaires de la classe '**List_Cours**' pour que ses instances puissent contenir et gérer aussi les objets '**Professeur**' et '**Etudiant**'.
- 10) Dans la classe '**Test**' qui contient la méthode principale '**main**' :
 - Déclarer 3 objets ('**Olist_Cours**', '**Olist_Professeur**', '**Olist_Etudiant**') de type '**List_Cours**'.
 - Ajouter 3 cours à la liste '**Olist_Cours**', un professeur à '**Olist_Professeur**' et un étudiant à '**Olist_Etudiant**'.
 - Supprimer un cours et obtenir un autre.
 - Ne pas oublier la gestion d'exceptions.

B) Bases de données et modélisation (6 points)

Description :

Un institut d'enseignement supérieur dispose d'une bibliothèque prêtant des revues spécialisées aux professeurs et étudiants de l'institut.

Une Revue est identifiée par une référence (**RefRevue**) et possède un titre et une périodicité (quotidienne, hebdomadaire, bimensuelle, mensuelle, trimestrielle, semestrielle, annuelle).

Chaque revue paraît sous la forme de numéros, chaque numéro est identifié par un nombre (**NumRevue**) relatif à la revue et à l'année en cours : (ex. le numéro N° 12 d'une revue « R » paru en 2012 est différent du numéro N° 12 de la même revue paru en 2011). Le numéro de la revue est disponible en plusieurs exemplaires et contient des articles écrits par un ou plusieurs auteurs.

Chaque article est identifié par un numéro (**NumArticle**) et possède un titre et un thème.

Un auteur est identifié par un numéro (**NumAuteur**) et possède un nom, un prénom et un email.

Un professeur est identifié par un numéro et possède un nom, un prénom et un email.

Un étudiant est identifié par un numéro (**NumEtudiant**) et possède un nom, un prénom, un email, une filière suivie ('Filière 1', 'Filière 2', 'Filière 3', 'Filière 4') et un niveau (1^{ère} année, 2^{ème} année, 3^{ème} année).

Règles supplémentaires : Un étudiant ne doit pas emprunter un numéro d'une revue plus que 7 jours (date retour – date d'emprunt < ou = 7). Il ne doit emprunter plus que 2 numéros à la fois.

Un professeur ne doit pas emprunter un numéro d'une revue plus que 14 jours (date retour – date d'emprunt < ou = 14). Il ne doit emprunter plus que 3 numéros à la fois.

Travail à faire :

1. Donner la définition des termes suivants : (SGBDR, Procédure stockée, Déclencheur (Trigger)) et citer d'autres objets standards d'une base de données.
2. Réaliser le schéma présentant la modélisation Entité/association (format merise) correspondant à la base de données de la bibliothèque. Mentionner les cardinalités.

3. En déduire le modèle physique de données relationnelles (Tables) de la base de données correspondante.

Chaque table doit être spécifiée de la manière suivante : (Respecter les noms donnés entre parenthèses dans la description lorsqu'ils existent)

RNom(att1,att2, ... ,attn) où **RNom** est le nom de la table et **att1, ..., attn** sont des noms d'attributs. Précisez les clés primaires des tables en les soulignant ainsi que les clés étrangères en les précédant par un # et en précisant, entre parenthèses, à quoi elles font référence.

Ex : **RTable1Name (numPk1, ... , #numTbl2 (RTable2Name.numPk2), ...)**.

4. Lister l'ensemble des 'Triggers' nécessaires pour respecter les règles citées ci dessus. Pour chaque 'Trigger' indiquer son objectif (en langage algorithmique), le moment et l'évènement auquel il est associé (insertion, modification ou suppression) et la table correspondante.
5. On souhaite interroger la base de données précédemment créée pour répondre à certaines questions. Rédiger en langage SQL standard les requêtes suivantes :

5.1. La bibliothèque a reçu une livraison de 25 exemplaires du numéro "10" paru en "2012" de la revue mensuelle dont le titre est "Gestion de bases de données" référence "R125". Que faut-il vérifier pour mettre à jour la base de données par ces informations? Ecrire les requêtes SQL nécessaires.

5.2. Nous souhaitons rechercher des thèmes correspondant à des articles rédigés par un auteur dont nous ignorons le numéro "NumAuteur", nous savons uniquement que son nom commence par la lettre "A". Utiliser une requête « **SELECT** » pour récupérer les titres et les thèmes des articles écrits par tous les auteurs dont le nom commence par "A".

5.3. Quel est le nombre d'exemplaires du numéro "5" de la revue dont la référence est "R123" parue en "2012" empruntés par les professeurs.

5.4. Quels sont les étudiants en "3^{ème} année", filière "Filière 1" qui n'ont jamais emprunté un numéro quelconque de la revue dont le titre est "Structured Query Language" ?

C) Collecte d'informations statistiques (4 points)

Dans le cadre de ses missions, le Haut commissariat au Plan réalise des enquêtes statistiques auprès des ménages qui se déroulent en trois tâches principales :

- a) Enquêter une personne du ménage et inscrire les réponses sur un questionnaire papier propre à l'enquête en question ;
- b) Saisir manuellement les informations contenues dans le questionnaire et les mettre sous un format électronique (fichier informatique). C'est une saisie de masse où les contrôles sont réduits à un minimum;
- c) Apurement des données (fichier obtenu par la tâche précédente) : une application informatique détecte les informations invalides et incohérentes et permet à son utilisateur de les corriger.

Une autre approche peut être plus utile pour la réalisation d'une enquête statistique, en l'occurrence l'utilisation d'un ordinateur de poche (PDA), un ordinateur portable ou une tablette.

Questions :

1. Parmi les 3 tâches (a, b, et c) citées ci-dessus, lesquelles peuvent être réalisées en utilisant le matériel informatique cités précédemment (PDA, ordinateur portable ou une tablette).
2. Relativement à l'utilisation du questionnaire papier, indiquer les avantages tirés de l'utilisation de l'un des matériels informatiques cités précédemment (PDA, ordinateur portable ou une tablette).
3. Parmi les matériels informatiques cités précédemment (PDA, ordinateur portable, une tablette), indiquer le matériel le plus adapté à la réalisation d'une enquête statistique. Justifier votre réponse.
4. Lister les principaux systèmes d'exploitation utilisés dans les tablettes et indiquer, pour chaque système d'exploitation, l'environnement logiciel nécessaire pour la réalisation des applications informatiques destinées à la tablette correspondante.

D) Réseaux informatiques et systèmes (4 points)

1. Définir les termes suivants : DHCP, VLAN, virus et cheval de Troie.
2. Comparer le modèle OSI avec le modèle TCP/IP.
3. Qu'est-ce que la virtualisation. Indiquer ses avantages et citer quelques logiciels de virtualisation.
4. Dessiner trois topologies physiques d'un réseau informatique. Citer quelques avantages et inconvénients de chacune de ces topologies.
5. Déterminer, pour ces adresses hôte IP : 216.14.55.137, 123.1.1.15, 150.127.221.244, 175.12.239.244, les éléments suivants:
 - a. La classe de chaque adresse.
 - b. L'adresse réseau.
 - c. La partie hôte.
 - d. Le masque de sous-réseau par défaut.
 - e. Le nombre de machines qu'on peut adresser (adressage IP) pour chacune de ces classes.
6. Une entreprise possédant la plage d'adresses 10.0.0.0/16 et ayant 3 catégories d'employés : 1000 techniciens, 200 commerciaux et 20 directeurs. Au sein de la grande plage d'origine, définir une plage pour chaque catégorie. Les adresses devant être successives en commençant par l'adresse la plus basse et en respectant l'ordre suivant : les techniciens, les commerciaux, les directeurs.