

Proposer des diagrammes Entité-Association qui modélisent les cas ci-dessous. Précisez en français les contraintes d'intégrité.

#### Exercice 1 Bibliothèque

La Bibliothèque d'un syndicat intercommunal consiste en 5 centres de prêt. Ces centres disposent d'ordinateurs personnels interconnectés qui doivent permettre de gérer les emprunts. L'interview des bibliothécaires permet de déterminer les faits suivants :

- une personne qui s'inscrit à la bibliothèque verse une caution. Suivant le montant de cette caution elle aura le droit d'effectuer en même temps de 1 à 10 emprunts ;
- les emprunts durent au maximum 15 jours ;
- un livre est caractérisé par son numéro dans la bibliothèque (identifiant), son titre, son éditeur et son (ses) auteur(s) ;
- on veut pouvoir obtenir, pour chaque abonné les emprunts qu'il a effectué (nombre, numéro et titre du livre, date de l'emprunt) au cours des trois derniers mois ;
- toutes les semaines, on édite la liste des emprunteurs en retard : nom et adresse de l'abonné, date de l'emprunt, numéro(s) et titre du (des) livre(s) concerné(s) ;
- on veut enfin pouvoir connaître pour chaque livre sa date d'achat, son état et s'il est disponible dans quel centre.

#### Exercice 2 Editeur

Un éditeur souhaite installer une base de données pour mémoriser les informations suivantes :

- les livres sont identifiés par leur numéro ISBN. Un livre possède un titre et un prix de vente. Il est écrit par un ou plusieurs auteurs.
- Chaque livre est tiré en une ou plusieurs éditions, datées et identifiées par leur ordre (première édition, seconde édition, etc.). Chaque édition comporte un certain nombre d'exemplaires. Le prix de vente peut changer d'une édition à l'autre.
- Un livre peut être primé (Goncourt, Fémina etc.).
- les auteurs sont identifiés par leur nom et prénoms et peuvent avoir un pseudonyme. Pour chaque livre, un auteur perçoit des droits d'auteur annuels, calculés comme un pourcentage des ventes (il est aussi fonction du nombre d'auteurs).
- les libraires (identifiés par leur nom et adresse complète) commandent des livres en précisant l'édition et le nombre d'exemplaires désiré.

#### Exercice 3 Les courses de chevaux

Un parieur assidu des champs de courses et des bases de données, voudrait mémoriser dans une base de données les courses de chevaux, les paris qu'il a faits et les résultats. Plus précisément, il veut enregistrer les informations suivantes pour chaque course :

- le nom et la date (exemple : **Prix d'Amérique**, 21-07-02)
- le numéro, le nom et la cote des chevaux partants (exemple : <1, Salicorne, 20/1>, <2, Solstice, 8/1>, <3, Samovar, 17/1>, ...)
- ses paris, avec pour chacun : le type de pari (couplé, tiercé, quarté, quinté ...) la somme jouée et les numéros de chevaux dans l'ordre du pari (exemple : <tiercé, 20 Euros, 13-2-8>)

Une fois la course jouée, on enregistre aussi :

- le résultat : l'ordre d'arrivée des chevaux (exemple : <1er, 13>, <2ème, 8>, ...) et les rapports pour chacun des types de pari (exemple : <tiercé dans l'ordre, 900 Euros>, <tiercé dans le désordre: 112 Euros>, <quarté dans l'ordre: 5430 Euros>, <quarté dans le désordre: 750 Euros>, <2 sur 4 : 21 Euros>, ...)
- le gain total du parieur pour la course.
- Les noms de chevaux sont uniques, et les noms de courses sont uniques (à un instant donné).

#### Exercice 4 Club Vidéo

Dix magasins de location de DVD se sont regroupés pour mettre en commun les cassettes dont ils disposent et ont fondé un club de location. A la suite d'une rencontre avec les représentants de ce club, il ressort que chaque point de vente disposera d'un ordinateur personnel relié à un site central et qu'il faudra pouvoir prendre en compte les éléments suivants :

- un client qui s'inscrit au club verse une caution. Suivant le montant de cette caution il aura le droit d'emprunter en même temps de 1 à 6 DVD ;
- les DVD empruntées doivent être retournées dans un délai de 3 jours dans n'importe quelle boutique du club ;
- plusieurs DVD peuvent contenir le même film ;
- un film est rattaché à un genre cinématographique (défini par un nom et le type de public auquel il est destiné). Il est caractérisé par sa durée, son réalisateur et la liste des acteurs principaux ;
- une location n'est permise que si le client est en règle (pas de dépassement du nombre d'emprunts maximum, pas de cassette en retard) ;
- la consultation d'un client permettra d'obtenir son nom, son adresse, son nombre d'emprunts en cours, la liste des numéros de cassettes et des titres qu'il a actuellement empruntés ;
- la consultation d'un genre permettra d'obtenir la liste des films de ce genre disponibles dans un magasin donné ;
- périodiquement, on veut obtenir la liste des retardataires ; on veut pour chaque cassette non retournée à temps les informations suivantes : nom et adresse du client, date de l'emprunt, numéro(s) de cassette et titre du (des) film(s) concerné(s) ;
- on veut pouvoir connaître pour chaque DVD (identifiée par une numérotation commune aux dix magasins) où elle est, quand elle a été mise en service, quel film y est enregistré, combien de fois elle a déjà été louée, et quel est son état (de très bon à mauvais).

#### Exercice 5 Aéroport

Pour les besoins de la gestion d'un aéroport on souhaite mémoriser dans une base de données les informations nécessaires à la description des faits suivants :

- chaque avion géré est identifié par un numéro d'immatriculation. Il est la propriété soit d'une société, soit d'un particulier : dans les deux cas on doit connaître le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du propriétaire, ainsi que la date d'achat de l'avion ;
- chaque avion est d'un certain type, celui-ci étant caractérisé par son nom, le nom du constructeur, la puissance du moteur, le nombre de places ;
- la maintenance des avions est assurée par les mécaniciens de l'aéroport. Par sécurité, les interventions sont toujours effectuées par deux mécaniciens (l'un répare, l'autre vérifie). Un même mécanicien peut, selon les interventions, effectuer la réparation ou la vérification. Pour toute intervention effectuée, on conserve l'objet de l'intervention, la date et la durée ;
- pour chaque mécanicien on connaît son nom, son adresse, son numéro de téléphone et les types d'avion sur lesquels il est habilité à intervenir ;
- un certain nombre de pilotes sont enregistrés auprès de l'aéroport. Pour chaque pilote on connaît son nom, son adresse, son numéro de téléphone, son numéro de brevet de pilote et les types d'avion qu'il est habilité à piloter avec le nombre total de vols qu'il a effectué sur chacun de ces types.

Des questions types auxquelles l'application doit pouvoir répondre sont les suivantes :

- liste des avions de la société "Voltige" ;
- liste des avions qui sont la propriété de particuliers ;
- durée totale des interventions faites par le mécanicien Rochat au mois de janvier ;
- liste des types d'avion de plus de 4 places ;
- liste des pilotes habilités pour tel type d'avion ;
- liste des interventions (objet, date) faites sur l'avion numéro 3242XZY78K3.

### Exercice 6 Club sportif

Le club sportif d'une école veut enregistrer les informations sur ses adhérents. Il lui importe de connaître, pour chaque adhérent, le nom et prénom, la date de naissance, la commune et canton de naissance, la section et année d'études (pour les étudiants), le département (pour les enseignants), le service (pour les administratifs). On veut aussi connaître les années d'adhésion précédentes, les sports pratiqués pour l'année en cours ainsi que le niveau de l'adhérent dans chacun de ces sports. Proposer deux diagrammes entité-association, l'un sans lien de généralisation/spécialisation, l'autre avec.

### Exercice 7 Personnel

On veut représenter le personnel d'une entreprise et son affectation. L'entreprise est organisée en services auxquels est affecté le personnel. Chaque service est décrit par son nom, son chef (qui est nécessairement un cadre de l'entreprise) et la liste de ses locaux. Le personnel est réparti en trois catégories, les administratifs, les techniciens et les cadres. Tous possèdent un numéro d'employé, un nom, un prénom, une adresse, une identification bancaire (nom banque, nom agence, numéro de compte), un salaire et sont rattachés à un service. Chaque catégorie possède en outre des renseignements qui lui sont propres :

- pour un administratif ou un technicien, le prix de l'heure supplémentaire ;
- pour un technicien, les machines dont il est responsable ;
- pour un administratif, le(s) cadre(s) pour le(s)quel(s) il travaille ;
- pour un cadre, son bureau, son numéro de poste téléphonique et l'(les) administratif(s) (s'il en existe) qui lui est (sont) attaché(s).

### Exercice 8 Généalogie

Proposer deux diagrammes entité-association (l'un sans lien de généralisation/spécialisation, l'autre avec) pour une base de données décrivant un arbre généalogique. Pour chaque individu on désire : son nom, ses prénoms, son sexe, sa date et son lieu de naissance (et éventuellement de décès), ses parents (la mère et le père), ses enfants et l'historique de ses mariages : date, lieu, nom et prénoms du conjoint (avec éventuellement la date de décès), et s'il y a lieu le divorce (date, lieu).

### Exercice 9 Musée

Définir un diagramme entité-association représentant les faits suivants, relatifs à un musée :

- toute œuvre du musée a un titre, un ou plusieurs auteurs, une date d'acquisition et un numéro de catalogue (identifiant) ;
- une œuvre est exposée dans l'une des salles du musée (qui est caractérisée par un numéro, son nom, le nombre d'œuvres, sol, éclairage), ou est en prêt dans un autre musée (nom et adresse de ce musée, début et durée du prêt) ;
- certaines œuvres exposées dans le musée peuvent avoir été empruntées par le musée, soit à un autre musée, soit à un particulier (nom et adresse). Dans ce cas, on connaît son titre, son (ou ses) auteur(s), la date de début et la durée de l'emprunt. De plus, l'œuvre doit alors être assurée. On veut savoir le montant de la prime d'assurance, la valeur pour laquelle l'œuvre est assurée, le nom et l'adresse de la compagnie qui l'assure ;
- le conservateur garde le fichier des musées et des particuliers qui ont prêté ou qui sont susceptibles de prêter des œuvres. Pour chacun (musée ou particulier), il garde le nom et l'adresse et la liste des collections qui l'intéressent (art déco, art contemporain, antiquités, ...).

### Exercice 10 Organisation d'un colloque

Les organisateurs d'un colloque annuel d'informatique veulent monter une base de données pour gérer les inscriptions des participants, la préparation des actes qui contiennent le texte des articles qui sont présentés au colloque, le choix de ces articles, et l'organisation des différentes sessions. Le colloque dure quatre jours et chaque demi-journée est consacrée à

une session qui regroupe des articles portant sur le même thème (systèmes temps réel, multi-média, bases de données, ...).

Les articles présentés au colloque et imprimés dans les actes sont choisis de la façon suivante : ce sont des articles de 15 à 20 pages, présentant des résultats de recherche, proposés par une (ou plusieurs) personne, appelée ici auteur, qui travaille dans un laboratoire de recherche d'une université ou entreprise. Un comité de lecture regroupant une trentaine d'experts fait la sélection. Chaque article est évalué par trois experts qui mettent chacun une note. Les experts ne doivent pas proposer eux-mêmes d'article ni être de la même université ou entreprise que les auteurs des articles qu'ils évaluent. A partir des notes, le comité classe les articles, choisit les meilleurs et les affecte aux différentes sessions.

Les organisateurs veulent conserver les informations suivantes pour la préparation du prochain colloque :

- pour chaque article proposé : titre, nombre de pages, mots clés, auteur(s) avec mention de l'auteur principal à qui envoyer la réponse (acceptation ou refus), les trois experts avec les notes qu'ils ont mises à l'article. Si l'article est accepté, la session et l'heure à laquelle il sera présenté. S'il y a plusieurs auteurs, celui qui le présentera (appelé l'orateur).
- pour chaque auteur : nom, titre, université ou entreprise, adresse, le(s) article(s) qu'il propose. S'il est auteur principal, on enregistre en plus ses numéros de téléphone et de télécopie, et son adresse électronique. S'il est orateur, on enregistre en plus son CV résumé sur cinq lignes pour que le président de la session puisse le présenter.
- pour chaque expert : nom, titre, université ou entreprise, adresse, numéro de téléphone, numéro de télécopie, adresse électronique, les articles qu'il évalue avec la note qu'il leur met.
- pour chaque session : thème, jour, heure de début, heure de fin, le président (celui qui anime la session, présente les orateurs, lance la discussion,.... ; c'est un expert, un participant ou un auteur d'un autre article), liste des articles de la session, avec leur heure de passage, coût de l'inscription à la session (toutes les sessions n'ont pas le même prix).
- pour chaque participant : nom, affiliation (nom de l'entreprise, université, ...), adresse, s'il a déjà participé à ce colloque une (des) année précédente : quelles années et s'il y était simple participant ou auteur ou expert. On enregistre aussi les sessions auxquelles il s'inscrit et s'il a réglé son inscription.

Exemple de requêtes auxquelles le SGBD devra pouvoir répondre :

- liste des orateurs de telle session
- liste des auteurs principaux dont un article au moins a été accepté
- liste des participants à telle session
- liste des experts qui n'ont pas encore fait leur évaluation
- liste des articles acceptés
- liste des articles de note moyenne supérieure à 8
- .....