

## TD 1 : MODELE ENTITES-ASSOCIATIONS

Les exercices 1, 2 et 3 sont des préliminaires, rappels de cours. L'objectif est de bien comprendre les cardinalités d'associations, l'héritage et le lien avec le modèle relationnel. On peut passer beaucoup de temps à discuter sur certains points (par exemple comment représenter le temps et l'historique...) et il faut dire que la conception de schémas n'est pas toujours facile et nécessite beaucoup d'expérience.

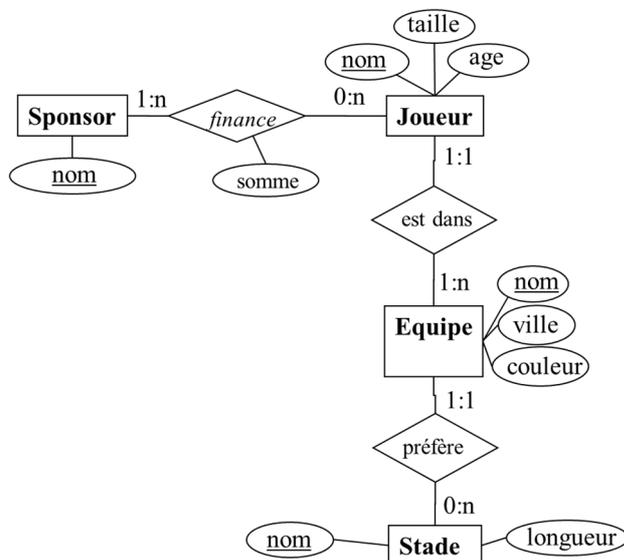
### 1. Equipe de Rugby

Soit le schéma entité association ci-dessous.

1) Questions simples de lecture :

- a) Combien y a-t-il d'entités ? Quel est l'identifiant d'une équipe ?
- b) Peut-on avoir deux stades nommés 'Stade municipal' ?
- c) Combien d'associations ont au moins un attribut ?
- d) Pourquoi l'entité Equipe ne doit pas avoir un attribut « stade préféré » dont la valeur serait le nom du stade ?
- e) Est qu'un Sponsor peut ne financer aucun Joueur ?
- f) Est qu'un Joueur peut n'avoir aucun Sponsor ?
- g) A combien d'équipes (au moins et au plus) un joueur peut-il appartenir ?
- h) Est-ce que plusieurs équipes peuvent avoir le même stade préféré ?
- i) Est-ce qu'un stade est toujours préféré par au moins une équipe ?

Foot 1

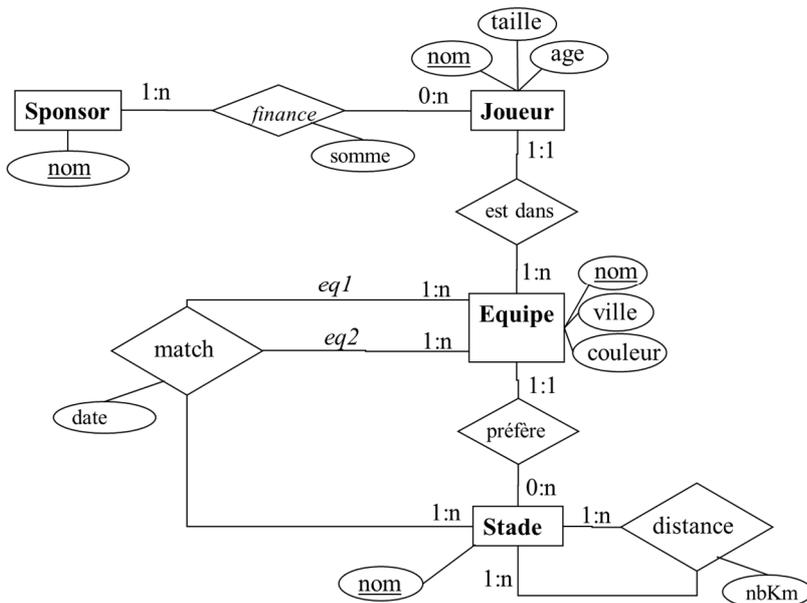


2) On veut adapter le schéma pour tenir compte des descriptions suivantes :

- a) On connaît la durée pendant laquelle un sponsor finance un joueur (en nombre d'année)
- b) On a 2 équipes nommées Racing dans les villes de Pau et à Aix.
- c) De plus, on connaît la population de la ville.
- d) Une équipe peut avoir un stade d'entraînement qui n'est pas forcément celui qu'elle préfère. Certaines équipes n'ont pas de stade d'entraînement.

## 2. Match de foot

### Foot 2



- 1) Questions simples de lecture :
  - a) Combien d'associations réflexives ?
  - b) Quelle association a la plus grande arité? Quelle est son arité ?
  - c) Pourquoi n'y a-t-il pas de label sur les arcs de l'association *distance* ?
- 2) On veut adapter le schéma pour tenir compte des descriptions suivantes :
  - a) Pour un match on connaît l'équipe qui invite et celle qui est invitée
  - b) Une équipe a un entraîneur. On connaît le nom et l'âge de l'entraîneur d'une équipe, mais pas sa taille. Un entraîneur peut entraîner plusieurs équipes.
  - a) On connaît le numéro d'adhérent national d'un joueur. Il y a des joueurs avec le même nom.

## 3. Musée

Représenter le schéma E/A de l'énoncé suivant. Une ville (nom, pays) a des musées (nom, description). Une œuvre (titre, siècle) est exposée dans un musée pendant une certaine période (début, fin). Une œuvre peut ne pas être exposée. Elle peut aussi être exposée dans différents musées à différentes périodes. On connaît le nom et le prénom de l'artiste qui a réalisé une œuvre. Il y a un artiste par œuvre. Des artistes réalisent de nombreuses œuvres.

## 4. Album de musique

- a) Représenter le schéma E/A de l'énoncé suivant. Un album (code, date), identifié par son code, est composé d'une série de plages. Les plages d'un album sont numérotées 1, 2, ... ; elles ont une durée. Chaque plage est l'enregistrement d'une seule œuvre, mais une œuvre peut s'étendre sur plusieurs plages (par exemple une symphonie en 4 mouvements). Une œuvre a un code et un titre. Certaines œuvres ne sont pas enregistrées. Un album contient au moins une plage. On connaît les interprètes de l'œuvre pour une plage donnée. Un interprète peut jouer de nombreuses œuvres. Une œuvre peut être jouée par plusieurs interprètes.
- b) On suppose que chaque interprète utilise exactement un instrument (piano, guitare, etc.) sur une plage. Où placer l'attribut « instrument » dans le schéma précédent ?

## 5. Course Nautique

Une course nautique se déroule en plusieurs épreuves sanctionnées chacune par un classement. Chaque épreuve débute

et se termine dans un port, le port d'arrivée pouvant être différent du port de départ, cependant il n'y a jamais plus d'une épreuve par jour. Chaque bateau est financé par un ou plusieurs sponsors et armé d'un équipage composé d'un skipper et d'équipiers. Le skipper d'un bateau ne peut pas changer d'une épreuve à l'autre de la course. En revanche, la composition des équipiers d'un bateau peut changer d'une épreuve à l'autre de la course.

La base de données doit permettre de répondre, entre autres, aux questions suivantes :

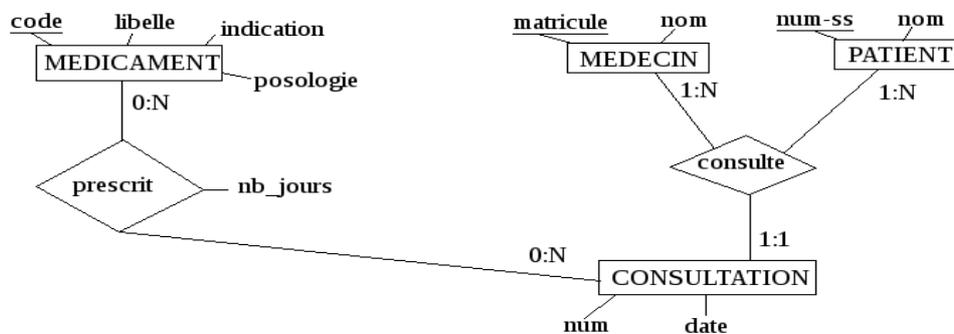
- ◆ Quels sont les sponsors d'un bateau ?
- ◆ Quel est le montant de la subvention d'un sponsor particulier à un bateau particulier ?
- ◆ Quels bateaux sont engagés dans l'épreuve qui débute le 27 avril ?
- ◆ Quels sont les équipiers du bateau qui a gagné la première épreuve ?
- ◆ Sur quels bateaux de plus de 12 mètres un équipier médecin est-il engagé?

- 1) Proposez un modèle entité/association de cette application.
- 2) (Séance 2) Déduisez le schéma relationnel de la base

## 6. Consultation médicale

(Séance 2)

Soit le schéma Entités/Associations (E/A) suivant, représentant les visites dans un centre médical.



1. Identifiez les différentes composantes d'un schéma E/A dans le schéma ci-dessus.
2. Répondez aux questions suivantes en fonction des caractéristiques de ce schéma.
  - a) Peut-on prescrire plusieurs médicaments dans une même consultation ?
  - b) Un médecin peut-il recevoir plusieurs patients dans la même consultation?
  - c) Un patient peut-il être consulté plusieurs fois ?
  - d) Un médicament peut-il être prescrit plusieurs fois pour un même patient.
  - e) Un patient peut-il être consulté plusieurs fois le même jour ?
  - f) Un patient peut-il être consulté plusieurs fois le même jour par le même médecin ?
3. Déduisez un schéma relationnel du schéma conceptuel E/A ci-dessus.
4. Donner un exemple de base de données qui suit le schéma relationnel précédent et qui illustre les questions 2.a, 2.b et 2.c.

## 7. Cinéma

(Séance 1)

Une base de données relative à des films et des acteurs contient les informations suivantes :

Des films, identifiés par leur titre et décrits par leur réalisateur (nom et prénom) et par le nombre d'entrées.

Des acteurs, identifiés par leur nom et par leur prénom et décrits par leur âge et leur adresse.

Les cachets reçus par chaque acteur et chaque réalisateur dans chaque film dans lequel il/elle a joué.

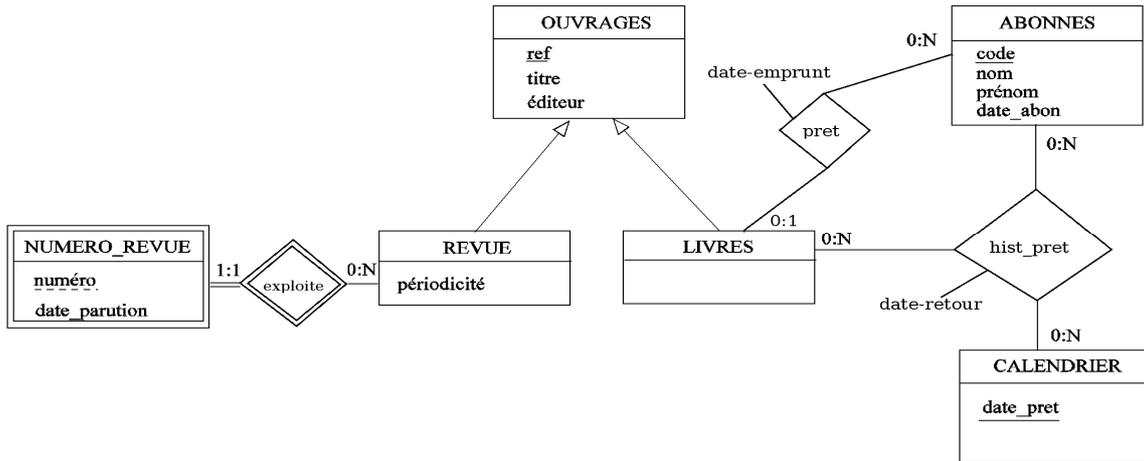
1. Proposer un schéma E/A pour cette base de données. On explicitera les hypothèses retenues et on justifiera la réponse.
2. Déduisez-un schéma relationnel du schéma conceptuel E/A amélioré proposé. Quelles sont les clés primaires et les clés étrangères ?
3. Donner un exemple de base de données qui suit le schéma relationnel précédent avec au moins un acteur, un film où l'acteur a joué sans le réaliser, un film que l'acteur a réalisé sans y jouer, un film que l'acteur a réalisé et dans lequel il a joué et un film sans acteur.




4. Qu'est-ce que cela change pour le modèle conceptuel et pour le schéma relationnel si on considère dorénavant qu'un film peut avoir plusieurs réalisateurs ? Donner un exemple de la nouvelle table avec le film 'Kung Fu Panda' réalisé par Mark Osborne et John Stevenson.




**8. Bibliothèque**



1. Déduire un schéma relationnel du schéma E/A en supposant que la bibliothèque ne contient que des revues et des livres
2. Qu'est-ce que ça change pour le schéma relationnel si la bibliothèque peut prêter des ouvrages qui ne sont ni des revues, ni des livres ?

## 9. Fédération de cyclisme

La fédération internationale de cyclisme désire mettre au point une base de données. Celle-ci comporte des informations sur les différents coureurs, les équipes, les résultats obtenus aux différentes courses organisées ainsi que, pour des raisons d'actualité, sur le suivi médical des coureurs.

Les coureurs sont identifiés par leur nom et leur prénom, on connaît leur taille, leur date de naissance et l'équipe à laquelle ils appartiennent. Une équipe est identifiée par son nom, elle possède un budget, un directeur sportif dont on connaît le nom, le prénom et la date de naissance. Elle est financée par des sponsors qui peuvent varier selon les années et dont on connaît le nom, l'adresse et le domaine d'activité.

Une course correspond à un nom de course (ex. « Tour de France »), on en connaît la distance totale à parcourir. Elle peut comporter une ou plusieurs étapes, dont on connaît le numéro d'ordre (ex. « 3è étape »), la date, le type (ex. « Contre la montre individuel »), la ville de départ et celle d'arrivée. Pour chaque coureur ayant participé à une étape d'une course, on connaît le classement qu'il a obtenu lors de cette étape. Pour chaque course, on connaît le vainqueur final et l'équipe à laquelle il appartient.

Pour chaque course, les équipes emploient des soigneurs, dont on connaît le nom, le prénom, la date de naissance et la nationalité. On note aussi, à chaque étape, quelle dose de quel(s) produit(s) a administré un soigneur à un coureur. Un produit est identifié par un numéro de produit, a un nom, une indication (ex. « douleur musculaire »), une contre-indication (ex. « ne pas administrer en dessous de 20 ans ») et une posologie (ex. « 1 comprimé par jour »).

*Dans cette base de donnée de production, seules les informations courantes (concernant l'édition en cours) de la course, des coureurs, des équipes, etc. sont stockées.*

- a) Faire le schéma entité-association correspondant aux besoins de la fédération internationale de cyclisme. Ne pas oublier les cardinalités et les identificateurs.
- b) En déduire le schéma relationnel de la base de données correspondante, sans oublier de préciser les clés de chaque relation.
- c) Aspect temporel. Chaque année, les informations évoluent. Les résultats bien sûr, mais aussi la composition des équipes, le directeur technique, le budget des équipes, les sponsors, etc. changent chaque année. Comment modifier la base de données précédente pour stocker l'historique des informations selon les différentes éditions ?

## 10. Personnels Universitaire

On désire gérer les emplois du temps des différents personnels (*enseignants, enseignants-chercheurs et chercheurs*) de l'UFR, pour savoir à tout moment s'il est possible de les joindre, et où. Pour cela, on considère que, en dehors des périodes où ils peuvent être joints dans leur bureau, les personnels peuvent être en réunion, quel que soit leur statut. Une réunion est désignée par une date précise, une tranche horaire (début, fin) et une salle de réunion. On veut aussi connaître les autres personnes participant à la réunion.

Chaque personne est désignée par son nom, son prénom, le bureau où on peut la joindre.

Les *enseignants* peuvent, de plus, être en cours. Un cours est identifié par la matière enseignée à laquelle est affectée toujours la même salle de cours. Il est désigné par une période de début et de fin (ex. de février à mai), un jour de la semaine, une tranche horaire. Plusieurs enseignants peuvent enseigner la même matière dans l'année, à des jours et créneaux horaire différents. Un enseignant peut enseigner plusieurs matières et plusieurs fois la même matière dans l'année, à des périodes différentes.

Les *chercheurs* peuvent être à certaines périodes de l'année en mission en dehors de l'UFR. Une mission est désignée par une date de début et de fin et un lieu de mission. Les chercheurs appartiennent à un laboratoire dont on peut joindre le secrétariat en cas d'urgence.

Les *enseignants-chercheurs* sont à la fois enseignants et chercheurs, avec un pourcentage plus ou moins grand d'enseignement (par rapport à la recherche) à effectuer. Ils peuvent donc être soit en réunion, soit en mission, soit en cours.

**Exercice :** Établir le schéma Entité-Association de cette application. En déduire un schéma de base de données relationnelle. Ne pas oublier de préciser les cardinalités des associations et les identificateurs des entités.

## 11. Tennis : du schéma relationnel vers le schéma E/A

Retrouver le schéma E/A du schéma relationnel suivant (les clés sont soulignées et les attributs de clés étrangères sont signalés avec une \* sans le nom de la table référencée):

TOURNOI (lieu, année)

JOUEUR (nujoueur, nom, prénom, annaiss, nationalité)

RENCONTRE (nugagnant\*, nuperdant\*, lieu\*, année\*, score)

GAIN (nujoueur\*, lieu\*, année\*, sponsor\*, prime.)

SPONSOR (nom\_sponsor, chiffre\_d\_affaires, adresse)

## 12. JO : relationnel vers E/A

Retrouver le schéma E/A du schéma relationnel suivant

**Pays** (code, nom)

Ex. ('FRA', 'France')

**Sport** (sid, nom)

Ex. (1, 'Biathlon')

**Epreuve** (epld, sid\*, nom, categorie, dateDebut, dateFin)

Ex. (10, 1, '15 km individuel', 'Hommes', '13-02-2014', '13-02-2014')

**Athlete** (aid, nom, prenom, dateNaissance, pays\*)

Ex. (100, 'Aaa', 'Bbbb', '05-08-1987', 'FRA')

**Equipe** (eqld, pays\*)

Ex. (1000, 'AUS')

**AthletesEquipe**(eqld, aid)

Li2009

Ex. (1000, 200)

**RangIndividuel** (epId, aid\*, rang)

Ex. (10, 100, 23) : L'athlète 100 était 23e dans l'épreuve (individuelle) 10

**RangEquipe** (epId, eqId\*, rang)

Ex. (13, 1000, 2) : L'équipe 1000 était 2e dans l'épreuve (en équipe) 13