

---

## TD 1 : Modélisation des données (MCD)

---

### Exercice 1

1. Classez les mots suivants dans le tableau suivant en respectant le modèle Entité-Association :  
Nom\_Université; Obtenir; Id\_Diplôme; Prénom\_Étudiant – Titre\_Diplôme – Id\_Université; Étudiant;  
S'inscrire; Diplôme; Nom\_Étudiant; Id\_Étudiant; Adresse\_Université; Université; Délivrer
2. Désignez le modèle Entité-Association, en ajoutant les cardinalités ?

### Exercice 2

Établir le diagramme du modèle Entité-Association, en ajoutant les cardinalités (avec des commentaires), sachant que :

— Entités : ACTEURS, FILMS, REALISATEURS, CINEMA

— Attributs :

- Nom et prénom pour l'entité ACTEURS
- Titre et Metteur en scène pour l'entité FILMS
- Nom et prénom pour l'entité REALISATEURS
- Nom et Adresse pour l'entité CINEMA

— Associations :

- Joue entre FILMS et ACTEURS
- Affiche entre CINEMA et FILMS
- Réalise entre REALISATEURS et FILMS

### Exercice 3

Une bibliothèque universitaire souhaite informatiser sa gestion. Elle veut enregistrer les informations sur les livres (ISBN, titre, auteur, année de publication, éditeur) et les étudiants (numéro étudiant, nom, prénom, filière). Un étudiant peut emprunter plusieurs livres, et un livre peut être emprunté par plusieurs étudiants au fil du temps. Pour chaque emprunt, on veut connaître la date d'emprunt et la date de retour prévue.

Tâches :

1. Identifier les entités
2. Lister les attributs de chaque entité
3. Définir les relations entre les entités
4. Dessiner le modèle Entité-Association avec les cardinalités

### Exercice 4

## Cahier des charges

Une petite bibliothèque municipale souhaite informatiser la gestion de ses livres. Le système doit permettre de :

- **Gérer les informations sur les livres** : chaque livre possède un code unique (ISBN), un titre, une année de publication et un nombre de pages.
- **Enregistrer les auteurs** : chaque auteur a un identifiant, un nom, un prénom et une nationalité.
- **Gérer les adhérents** : chaque adhérent possède un numéro d'adhérent, un nom, un prénom, une adresse et un numéro de téléphone.
- **Suivre les emprunts** : on veut savoir quel adhérent a emprunté quel livre, à quelle date et pour quelle date de retour prévue.

## Règles métier

- Un livre peut avoir plusieurs auteurs.
- Un auteur peut écrire plusieurs livres.
- Un adhérent peut emprunter plusieurs livres.
- Un livre ne peut être emprunté que par un seul adhérent à la fois.

## Exercice 5

### Cahier des charges

Un hôpital souhaite mettre en place un système de gestion des consultations et hospitalisations. Le système doit gérer :

- **Les patients** : numéro de sécurité sociale (unique), nom, prénom, date de naissance, adresse, téléphone et groupe sanguin.
- **Les médecins** : matricule (unique), nom, prénom, spécialité, numéro de téléphone et date d'embauche.
- **Les consultations** : chaque consultation est identifiée par un numéro unique, concerne un patient et est effectuée par un médecin à une date et heure précises. Elle comporte un diagnostic et peut donner lieu à une prescription (médicaments prescrits).
- **Les chambres** : numéro de chambre, étage, type (simple, double, VIP) et tarif journalier.
- **Les hospitalisations** : un patient peut être hospitalisé dans une chambre pour une période donnée (date d'entrée, date de sortie prévue). Pendant cette hospitalisation, il est suivi par un médecin responsable.
- **Les services** : chaque médecin est affecté à un service (cardiologie, pédiatrie, chirurgie, etc.). Un service a un nom et un bâtiment.

## Règles métier

- Chaque consultation concerne exactement un patient.
- Un patient peut avoir zéro ou plusieurs consultations.
- Chaque consultation est effectuée par exactement un médecin.
- Un médecin peut effectuer zéro ou plusieurs consultations.
- Un patient peut avoir zéro ou plusieurs hospitalisations.
- Chaque hospitalisation concerne exactement un patient.
- Un médecin peut superviser zéro ou plusieurs hospitalisations.
- Chaque hospitalisation a exactement un médecin responsable.
- Une chambre peut accueillir zéro ou plusieurs hospitalisations.
- Chaque hospitalisation se déroule dans exactement une chambre.
- Chaque médecin appartient à exactement un service.
- Un service regroupe au minimum un médecin et peut en avoir plusieurs.

## Exercice 6

### Cahier des charges

Une université souhaite développer un système de gestion académique complet. Le système doit couvrir :

- **Les étudiants** : numéro d'inscription (unique), nom, prénom, date de naissance, adresse, email, téléphone, date d'inscription et niveau d'études (L1, L2, L3, M1, M2).
- **Les enseignants** : identifiant, nom, prénom, grade (assistant, maître de conférences, professeur), spécialité, email et date de recrutement.
- **Les modules** : code module (unique), intitulé, nombre de crédits, coefficient et semestre (S1 à S4 pour licence).
- **Les filières** : code filière, nom de la filière (Informatique, Mathématiques, etc.) et diplôme préparé (Licence, Master).
- **Les salles** : numéro de salle, capacité, type (amphi, TD, TP) et équipements disponibles (vidéoprojecteur, ordinateurs, etc.).
- **Les sessions d'enseignement** : chaque module est enseigné lors de sessions planifiées. Une session a un type (cours magistral, TD, TP), une date, une heure de début, une durée, et se déroule dans une salle spécifique avec un enseignant.
- **Les inscriptions pédagogiques** : les étudiants s'inscrivent aux modules. Pour chaque inscription, on enregistre le semestre d'inscription.
- **Les évaluations** : chaque module comporte plusieurs évaluations (examens, contrôles continus, TP). Une évaluation a un type, une date, un coefficient et une note maximale.
- **Les notes** : pour chaque évaluation d'un module, on enregistre la note obtenue par chaque étudiant inscrit.
- **Les départements** : chaque enseignant est rattaché à un département. Un département a un nom, un chef de département (qui est lui-même un enseignant) et gère plusieurs filières.

## Règles métier

- Un étudiant est inscrit dans **une seule filière** à la fois
- Une filière peut avoir **zéro ou plusieurs étudiants**
- Un étudiant peut s'inscrire à **plusieurs modules** dans un même semestre
- Un module peut accueillir **plusieurs étudiants**
- Un module appartient à **une filière spécifique**
- Une filière comprend **plusieurs modules** obligatoires et optionnels
- Un module peut être enseigné par **un ou plusieurs enseignants** (cours par un professeur, TD par des assistants)
- Un enseignant peut enseigner **plusieurs modules**
- Un module comporte **une ou plusieurs évaluations**
- Une évaluation appartient à **un seul module**
- Un étudiant passe **plusieurs évaluations**
- Une évaluation concerne **plusieurs étudiants**
- Un département gère **une ou plusieurs filières**
- Une filière est gérée par **un seul département**
- Un enseignant est rattaché à **un seul département**
- Un département regroupe **un ou plusieurs enseignants**
- Un enseignant peut diriger **zéro ou un département**
- Un département peut avoir **zéro ou plusieurs enseignants** sous sa supervision

### Exercice 7

Une compagnie aérienne souhaite créer un système de réservation de vols. Le système doit gérer les informations sur les vols (numéro de vol, date et heure de départ, date et heure d'arrivée, aéroport de départ, aéroport d'arrivée), les passagers (numéro de passeport, nom, prénom, nationalité), les réservations (numéro de réservation, date de réservation, classe de voyage), et les avions (numéro d'immatriculation, modèle, capacité). Un vol peut avoir plusieurs réservations, et un passager peut avoir plusieurs réservations. Chaque vol est assuré par un avion spécifique.

Tâches :

1. Créer le MCD complet
2. Définir les cardinalités pour toutes les relations
3. Identifier et justifier les éventuelles entités associatives
4. Proposer des attributs supplémentaires pertinents pour chaque entité

### Exercice 8

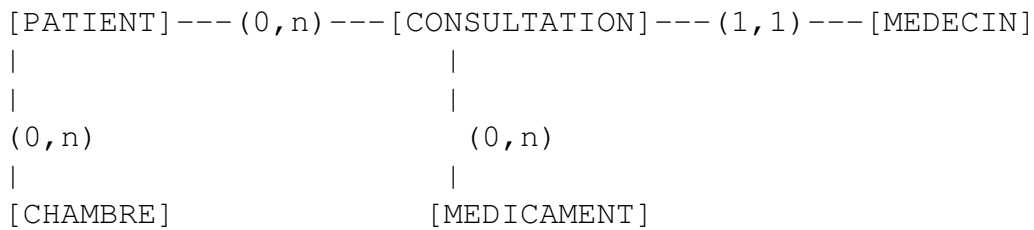
Une start-up développe une plateforme de e-learning. La plateforme propose des cours en ligne (ID du cours, titre, description, niveau de difficulté) créés par des instructeurs (ID instructeur, nom, prénom, spécialité). Les étudiants (ID étudiant, nom, prénom, email) peuvent s'inscrire à plusieurs cours. Chaque cours est composé de plusieurs modules (ID module, titre, durée), et chaque module contient plusieurs leçons (ID leçon, titre, contenu). Les étudiants peuvent passer des quiz (ID quiz, titre) à la fin de chaque module. Le système doit également gérer les notes obtenues par les étudiants pour chaque quiz.

Tâches :

1. Créer le MCD détaillé
2. Gérer les relations many-to-many avec des attributs (ex : date d'inscription d'un étudiant à un cours)
3. Implémenter une hiérarchie (cours > modules > leçons)
4. Ajouter une entité pour les certificats obtenus après la réussite d'un cours
5. Proposer une solution pour suivre la progression des étudiants dans chaque cours

### Exercice 9

Considérez le MCD suivant pour un système de gestion d'hôpital :



Tâches :

1. Identifier les problèmes dans le modèle existant
2. Proposer des améliorations pour optimiser le modèle
3. Justifier chaque modification apportée
4. Créer un nouveau MCD amélioré
5. Expliquer comment le nouveau modèle résout les problèmes identifiés et améliore l'efficacité du système