

TD N°1 : Bases de Données (4^{ème} année)

Exercice 1 : (Contrôle ENSAM-Meknès 2015-2016)

On se propose d'informatiser une partie de la gestion des enseignants à l'ENSAM-Meknès. Pour simplifier la conception, nous n'adopterons que les règles de gestion suivantes :

- L'ENSAM-Meknès contient plusieurs départements (*Maths-Info, GIP, AEEE, etc*) ;
- Chaque département est caractérisé par : *Code, Nom, Date de création* ;
- Un enseignant est rattaché à un et un seul département et est caractérisé par : *code, Nom, Prénom, Date de naissance, Spécialité, Date d'embauche, Situation familiale, Nombre d'enfants, Téléphone et Mail*.
- Lors de son recrutement, un enseignant intègre un **cadre** donné (*Professeur assistant, Ingénieur, Professeur agrégé, etc*), en fonction de son dernier diplôme.
- Dans chaque cadre, il y a des **grades** (*A, B, C, etc.*) et dans chaque grade, il y a des **échelons** (*1, 2, 3, 4, etc.*).
- L'enseignant peut évoluer d'un *échelon* à un autre au sein d'un même *grade* et d'un même *cadre*, ou d'un *grade* à un autre dans un même *cadre*, ou d'un *cadre* à un autre.
- On voudrait garder l'historique de toutes les promotions (évolutions), avec leurs dates (*Date_Cadre, Date_Grade, Date_Echelon*), de tous les enseignants.

Travail à faire :

Donner le Graphe de Dépendances Fonctionnelles (GDF) et le Modèle Conceptuel de Données (MCD) correspondants.

Exercice 2 (Contrôle ENSAM 2017-2018)

On s'intéresse à la gestion des locaux de l'ENSAM-Meknès. Pour chaque local, on dispose de son *code*, son *nom*, sa *superficie*, sa *capacité* (nombre de places) et son *étage*. Il est d'un type (*Code_Type_Local, Nom_Type_Local*) : Bureau, Amphi, salle de TP, salle de réunion, magasin, etc., et appartient à un bloc (*Code_Bloc, Nom_Bloc*) : TD1, département GIP, bibliothèque, scolarité, etc.

Un fonctionnaire (*DOTI, Nom, Prenom, Date_recrutement, Fonction, Tel, Mail*) peut occuper un local (si c'est un bureau) tout seul ou le co-occuper avec d'autres collègues.

On voudrait aussi, connaître les équipements (*Numero_Inventaire, Design_Equip, Date_Achat, Etat_Equip*) appartenant à un local et éventuellement les logiciels installés dans un équipement (*Code_Logiciel, Nom_Logiciel, Derniere_Version, Date_Install,*).

Un fonctionnaire (Enseignant ou autre) peut réserver un local à une *date*, à une *heure* et pour une *durée* afin d'y assurer une activité. On voudrait garder trace du *titre* de l'activité (nom de la matière enseignée, titre du séminaire, etc) et du *type* de l'activité (cours, TP, séminaire, réunion, etc.).

Travail à faire :

1. Construire le graphe des dépendances fonctionnelles.
2. Elaborer le MCD.
3. En déduire le MLD.

Exercice 3 : (Contrôle ENSAM-Meknès 2016-2017)

Une agence de location de maisons et d'appartements, située à *Martil*, désire gérer sa liste de logements. Elle voudrait en effet connaître l'implantation de chaque logement (*nom de la commune et du quartier*) ainsi que les personnes qui les occupent.

Pour chaque logement, on veut disposer de son adresse (*N° et Rue*), de sa *superficie* et de son *type* (*Villa, Appartement, Maison, ...*). Un *type* est caractérisé par un *code*, une *désignation* et une *charge forfaitaire* (des frais qui s'ajoutent au montant du loyer).

Pour les clients qui occupent les logements, on se contentera de leurs *CIN, nom, prénom, date de naissance et numéro de téléphone*.

Chaque *logement* est situé dans un *quartier*. Ce dernier se caractérise par un *code*, un *libellé* et la *commune* à laquelle il appartient.

La *commune* quant à elle, s'identifie par un *identifiant*, et un *libellé*. Pour chaque *commune*, on désire connaître la *distance* la séparant de l'agence.

Un *client* peut signer un ou plusieurs *contrats* de location et chaque contrat peut concerner un ou plusieurs *logements*.

Dans un contrat, on spécifie son *numéro*, sa *date* (de signature), ainsi que la *date* et la *durée d'occupation* de chaque logement.

Le *montant* de location d'un logement dans un contrat est calculé en fonction de la *durée*, du *prix* de location/jour et de la *charge forfaitaire* du logement. Le prix de location/jour est négociable par le client.

(Le montant de location = durée * prix de location/jour + charge forfaitaire du logement).

Travail à faire :

1. Construire le graphe des dépendances fonctionnelles.
2. Elaborer le MCD.
3. En déduire le MLD.

Exercice 4 – (Contrôle ENSAM 2019-2020)

Une entreprise de transport ferroviaire (l'ONCF) souhaite développer une application pour la gestion de l'activité de transport de marchandises. On vous propose la modélisation de la base de données d'une telle application *en se basant sur l'énoncé suivant* :

L'ONCF offre le service de transport ferroviaire à ses clients qui souhaitent transporter leurs marchandises d'une gare à une autre gare. Chaque client est caractérisé par un numéro, un nom, et une adresse.

Une marchandise concerne un et un seul client. Elle est caractérisée par un code à barre, sa nature et le nombre d'unités à transporter. La nature de la marchandise détermine l'unité de mesure et le prix unitaire de transport. Par exemple : 50 tonnes de phosphate est une marchandise, 30 m³ de carburant est une marchandise, 100 voitures est une marchandise, ...

L'ONCF dispose d'un réseau constitué de plusieurs lignes qui relient des gares dans un ordre bien défini (exemple : la ligne Tanger - Fès - Oujda, la ligne Fès - Marrakech). Chaque ligne est identifiée par un nom. Chaque gare est caractérisée par un code, un nom et une ville.

Un train de transport de marchandise est identifié par un numéro. Il circule toujours sur la même ligne et s'arrête dans toutes les gares de cette ligne.

L'ONCF loue à ses clients des wagons pour transporter des marchandises. Un wagon est caractérisé par un numéro, la nature de la marchandise qu'il peut transporter (exemple : phosphate, carburant, voitures, ...), sa capacité (le nombre d'unité qu'il peut transporter), le train auquel il est rattaché. Un wagon peut contenir plusieurs marchandises (de même nature bien sûr) d'un ou plusieurs clients. La marchandise d'un client peut être transportée sur un ou plusieurs wagons.

Travail demandé :

1. Construire le Modèle Conceptuel de Données **MCD**.
2. En déduire le Modèle Logique de Données **MLD**.

Exercice 5

On voudrait informatiser la gestion d'un tournoi national de football. Ce dernier regroupe un certain nombre d'équipes dont chacune est caractérisée par un code, un nom, une ville, une date de fondation et son entraîneur actuel. Chaque équipe appartient à une division (code, libellé).

Chaque équipe contient des joueurs caractérisés par un code, un nom, un prénom, une date de naissance, un numéro de téléphone et un mail. Chaque joueur peut intégrer une ou plusieurs équipes à des dates différentes et peut jouer dans un ou plusieurs matches en tant que joueur principal ou

non (remplaçant). Pour des raisons statistiques, on souhaite grader, pour chaque joueur et pour chaque match, la durée et le poste (numéro) qu'il a joué, le nombre de buts qu'il a marqués.

Un match identifié par un code et un type (amical ou officiel) est joué entre deux équipes (équipe locale et équipe visiteuse) dans un stade (terrain) donné, et à une date donnée. On voudrait aussi, garder trace du résultat de chaque match : nombres de buts marqués par les deux équipes (locale et visiteuse).

Travail demandé :

Etablir le MCD et le MLD.

Exercice 6 (Contrôle ENSAM 2018-2019)

On s'intéresse à la gestion des filières à l'ENSAM-Meknès selon la nouvelle réforme. L'Ecole disposera de 4 filières de base, constituant le socle Arts et Métiers (Génie Mécanique, Génie Industriel, Génie Électromécanique et Génie Civil).

Chaque filière est caractérisée par (*CodeFil*, *NomFil*, *DateCreationFil*). Elle peut contenir une ou plusieurs options (*CodeOpt*, *NomOpt*, *DateCreationOpt*). Notons aussi, qu'une filière peut être transversale, i.e. assurée par plusieurs départements (GIP, Mécanique, Maths-Info, ...), dont chacun est caractérisé par (*CodeDept*, *NomDept*, *DateCréationDept*).

Les modules de la 3^{ème} année (1^{ère} année du cycle ingénieur (CI)) sont communs aux 4 filières, et les modules spécifiques à une filière/option ne peuvent commencer qu'en 4^{ème} année (2^{ème} année du CI) et peuvent s'étaler sur le reste des semestres jusqu'à la 5^{ème} année. Un module spécifique peut être enseigné à une ou plusieurs options.

Un module (*CodeMod*, *NomMod*, *NiveauEtude*, *SemestreEtude*), rattaché à un seul département, peut être enseigné à une ou à plusieurs filières/options. Il contient un ou plusieurs éléments de module (*CodeElem*, *Nom_Elem*, *Coeff_Elem*).

Un département, une filière, une option ou un module est coordonné(e) par un seul coordonnateur (*PPRCoord*, *NomCoord*, *GradeCoord*, *Spécialité*, *DateRecrutement*) qui est attaché à un seul département.

Travail à faire :

1. Construire le graphe des dépendances fonctionnelles.
2. Elaborer le MCD.
3. En déduire le MLD.

Exercice 7 (Contrôle ENSAM-Meknès 2020-2021)

On voudrait informatiser une chaîne de restaurants. Pour cela, on vous a confié de concevoir, d'abord, sa base de données. Après des entretiens avec les responsables, on a pu dégager les règles de gestion suivantes :

- 1- Le groupe dispose de plusieurs restaurants dont chacun est caractérisé par un code, une adresse, un numéro de téléphone et un mail.
- 2- Un restaurant contient un ou plusieurs espaces dont chacun est identifié par un numéro d'ordre (1, 2, 3, ...) qui est unique dans un même restaurant mais peut se répéter dans d'autres restaurants. Un espace se trouve dans un *étage* et il est d'un *type* donné (fumeur, ou non-fumeur).
- 3- Un espace peut contenir plusieurs tables dont chacune porte un numéro d'ordre (1, 2, 3, ...) unique dans un même espace. La numérotation des tables de chaque espace et dans chaque restaurant est incrémentale et commence toujours par 1.
- 4- Chaque table d'un espace et d'un restaurant donnés possède un type (Standard, Confortable, Luxueuse).
- 5- Chaque restaurant offre des services à ses clients. Un service, identifié par un code unique (au niveau de toute la chaîne de restaurants), est offert à une date et à une heure données. Il concerne un seul client et peut englober un ou plusieurs éléments de menu.
- 6- Un client est enregistré une seule fois avec un code, un nom, un prénom, un Tél quel que soit le restaurant fréquenté de la chaîne.
- 7- Un élément de menu est caractérisé par un code, une désignation, un prix unitaire et un type (une *entrée* (salade par exemple), un *plat*, un *dessert* ou une *boisson*).
- 8- Chaque élément de menu faisant partie d'un service, est servi par un seul serveur (Code, nom, prénom, Tél), avec une certaine quantité (le client peut être en famille. Par ex. 2 pizzas, 3 cafés, etc.).
- 9- Les éléments de menu d'un service, sont servis sur une ou plusieurs tables d'un seul espace. On souhaite garder trace des tables sur lesquelles les éléments de menu d'un service ont été servis.

Travail demandé : Donner le MCD Correspondant à cette chaîne de restaurants.

Exercice 8

On se propose d'informatiser une société de gestion agricole qui a plusieurs fermes d'arbres fruitiers. Chaque ferme peut contenir une ou plusieurs parcelles (champs). A une date donnée, on plante un seul type d'arbres dans une parcelle qui peut, après un certain nombre d'années, replantée par un autre type d'arbres.

Pour une bonne production, les arbres d'une parcelle peuvent subir, à des dates différentes, plusieurs types de traitement en utilisant des produits spécifiques (fertilisants, pesticides, etc.).

Après le murissement des arbres d'une parcelle, on commence la récolte des fruits récoltés pour les commercialiser (vendre) à des sociétés dans différents pays.

On voudrait créer une base de données relationnelle qui gardera trace de toutes les informations relatives à la segmentation des différentes fermes (en parcelles), à la plantation des arbres, à leur traitement, à la récolte et à la commercialisation des fruits. Notons qu'un fruit (d'un code donné) est produit par un seul type d'arbres (d'un code donné) et un type d'arbres produit un seul type de fruit. Les informations à enregistrer dans la base sont inscrites dans les cinq documents ci-après :

Document Ferme

Titre Foncier de la ferme : **88/45.654**

Superficie de la ferme (m2) : **75000**

Numéro de Parcelle	Superficie (m2)	Type de terre
1	30000	argileuse
2	25000	sableuse
3	20000	Calcaire
...

Document Plantation d'arbres

Numéro de Parcelle	Ferme	Date de plantation	Code Type Arbre	Type Arbres	Variété Arbres	Nombre Arbres
1	88/45.654	10/12/2016	...	Abricotier	...	...
2	88/45.654	25/01/2019	...	<u>Cerisier nain</u>	...	...
3	88/45.654	18/11/2020	...	Olivier	...	...
1	46/23.126	05/01/2008	...	...	...	...
2	46/23.126	11/01/2016	...	...	...	...
1	95/79.13	15/10/2014	...	...	...	...
...

Document Traitement d'arbres

Parcelle	Ferme	Date de traitement	Code Produit	Désignation du produit	Prix unitaire Produit	Unité du produit	Quantité du produit
1	88/45.654	10/12/2016	...	...	...	Kg	14
2	88/45.654	25/01/2019	...	...	...	litre	2
3	88/45.654	18/11/2020	...	...	...	litre	...
1	46/23.126	05/01/2008	...	...	...	Kg	...
2	46/23.126	11/01/2016	...	...	...	...	...
1	95/79.13	15/10/2014	...	...	...	...	...
...

Document Récolte des fruits

Date de récolte	Titre Foncier de la Ferme	Numéro de Parcelle	Quantité récoltée
...
...

Documents Commercialisation des fruits

Code Fruit	Désignation Fruit	Code Arbre	Titre Foncier de la Ferme	Numéro de Parcelle	Quantité vendue	Prix unitaire de vente	Date de vente	Société acheteuse		
								Code	Désignation	Pays
...
...
...

Travail à faire : Donner le MCD correspondant.