

Analyse et conception d' une application informatique de gestion

Support de cours



Jean-Marie Ottele, ECG Luxembourg

e-mail: jean-marie.ottele@education.lu

Version: 9.2021

Analyse et conception d'une application informatique de gestion

Pour bien comprendre le processus de conception d'une base de données, il est nécessaire de comprendre la façon dont un système de gestion de base de données relationnelle stocke les données. Pour présenter efficacement et précisément les informations, le SGBD doit les stocker par sujet dans des tables distinctes. Une table peut ainsi stocker les informations relatives aux commandes, et une autre les informations concernant les produits.

Lorsqu'on manipule les données d'une base, on les combine et les présente de plusieurs façons. On peut par exemple imprimer des états qui regroupent à la fois des informations sur les commandes et sur les produits.

Concevoir une base de données consiste donc à regrouper les données en sujets distincts, puis à créer des liens entre eux pour que le SGBD puisse, le moment venu, les mettre en relation.

1. Etapes de conception d'une base de données

Etape 1: Définition de l'objectif de la base de données

C'est au cours de cette étape qu'on détermine le type d'informations que contiendra la base de données.

Etape 2: Définition des champs / Liste des propriétés

Déterminez les catégories d'informations à stocker. Chacune d'elles est appelée propriété/champ et correspond à une colonne de la table. Chaque donnée ne doit être stockée qu'une seule fois !

Etape 3: Définition des tables

Dans la liste des propriétés, on regroupe les différentes propriétés dans des entités/tables. On définit une clé (un ou plusieurs champs) pour chaque table.

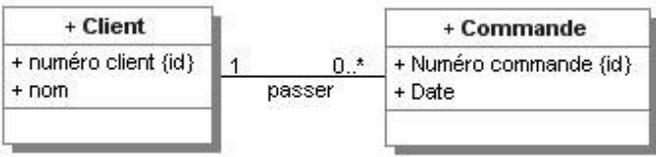
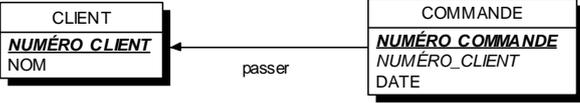
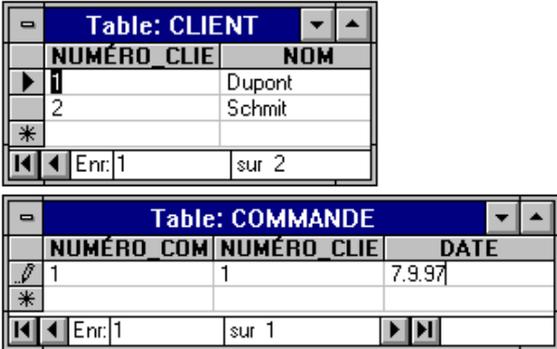
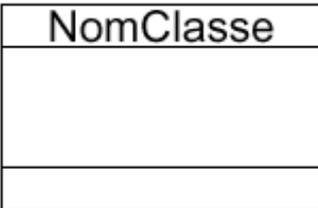
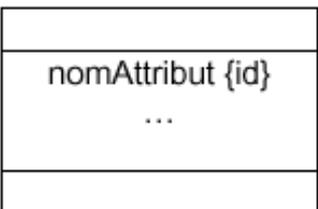
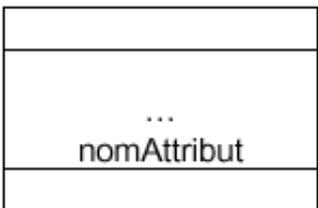
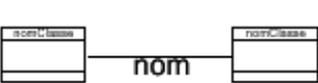
Etape 4: Définition des relations

On détermine les liens/reliions qui peuvent exister entre les données d'une table et celles d'autres tables à l'aide des documents fournis. Au besoin, on ajoute des champs aux tables ou crée de nouvelles tables pour clarifier les liens.

Etape 5: Mise au point de la structure

Le but de cette étape est d'analyser la structure de la base et d'éliminer les erreurs. Pour ce faire, on doit créer les tables, ajouter quelques enregistrements exemple et vérifier que vous obtenez les résultats escomptés. Il suffit ensuite de modifier en conséquence la structure de la base.

2. Vocabulaire utilisé (méthode UML):

modèle conceptuel	
modèle logique	
modèle physique (p.ex. MS-Access)	
Classe / entité	 <p>Objet de gestion (concret ou abstrait) : client, membre, facture, produit, etc.</p>
Identifiant / clé primaire d'une classe/entité	
Attribut / propriété d'une classe/entité	
Association binaire	 <p>Lien entre 2 classes.</p> <p>En général on choisit un verbe à l'infinif : appartenir, comprendre, etc.</p>
Classe d'association	<p>Contient les attributs éventuels d'une association</p>

Agrégation de composition						
Association binaire						
Association réflexive						
Multiplicités		<table border="1"> <thead> <tr> <th>min</th> <th>max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 ou 1</td> <td>1 ou *</td> </tr> </tbody> </table> <p>Possibilités : 0..1 0..* ou * 1..1 ou 1 1..*</p>	min	max	0 ou 1	1 ou *
min	max					
0 ou 1	1 ou *					
Rôle						

3. Règles de passage MCD → MLD

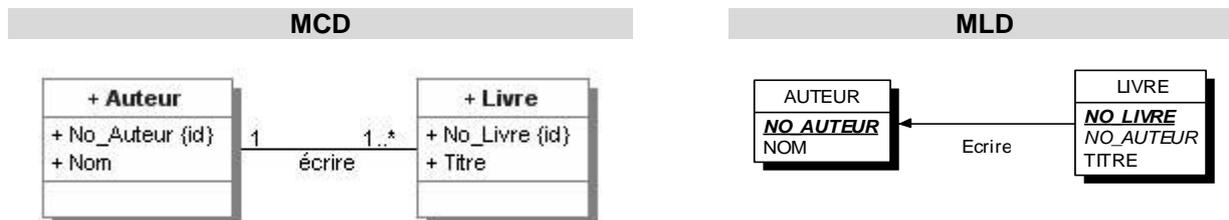
1. Table et clé primaire

Toute classe ou entité (=objet de gestion) est transformée en table. Les attributs de l'entité deviennent les attributs de la table. L'identifiant de la classe/entité devient la clé primaire de la table.



2. Relation binaire (... .. 1) - (... .. *) ou (... .. *) - (... .. 1)

La clé primaire de l'entité reliée par (... .. 1) devient **clé étrangère** de l'entité reliée par (... .. *).

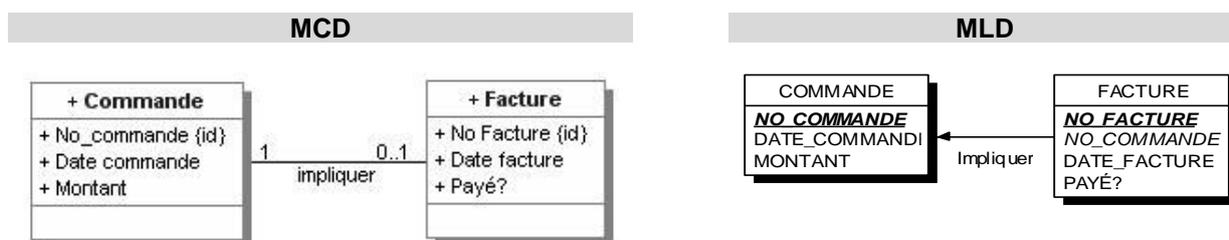


Un auteur écrit combien de livres au minimum / au maximum?
 Un livre est écrit par combien d'auteurs au minimum / au maximum?

La flèche va de la clé étrangère vers la clé primaire correspondante.

3. Relation binaire (1 .. 1) - (0 ..1)

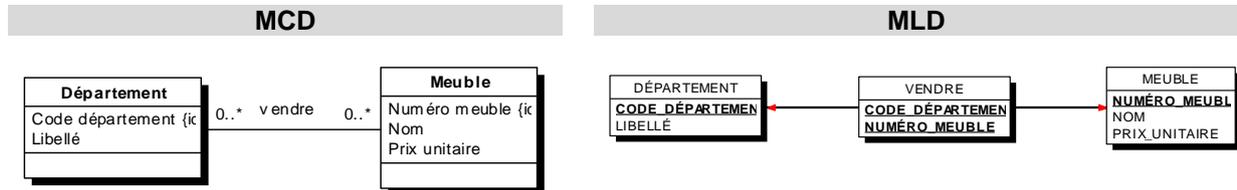
La clé primaire de l'entité reliée par (1.. 1) devient **clé étrangère** de l'entité reliée par (0.. 1).



Une commande implique combien de factures au minimum / au maximum?
 Une factures implique combien de commandes au minimum / au maximum?

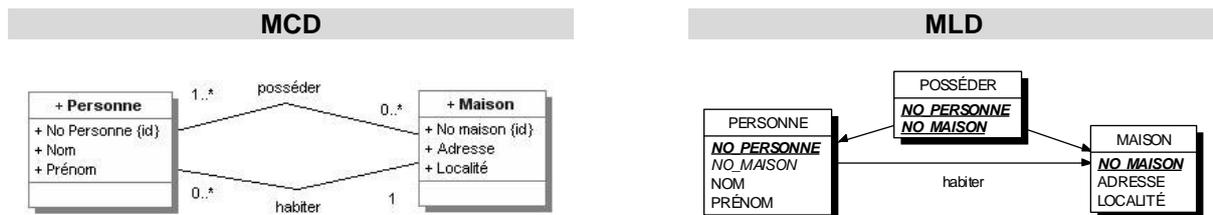
4. Relation binaire (... .. *) – (... .. *)

On crée une table supplémentaire ayant comme clé primaire une clé composée des clés primaires des 2 entités. Cette nouvelle table porte le nom de la relation. Lorsque la relation contient elle-même des propriétés, celles-ci deviennent attributs de la table supplémentaire.



5. Plusieurs relations entre 2 classes/entités

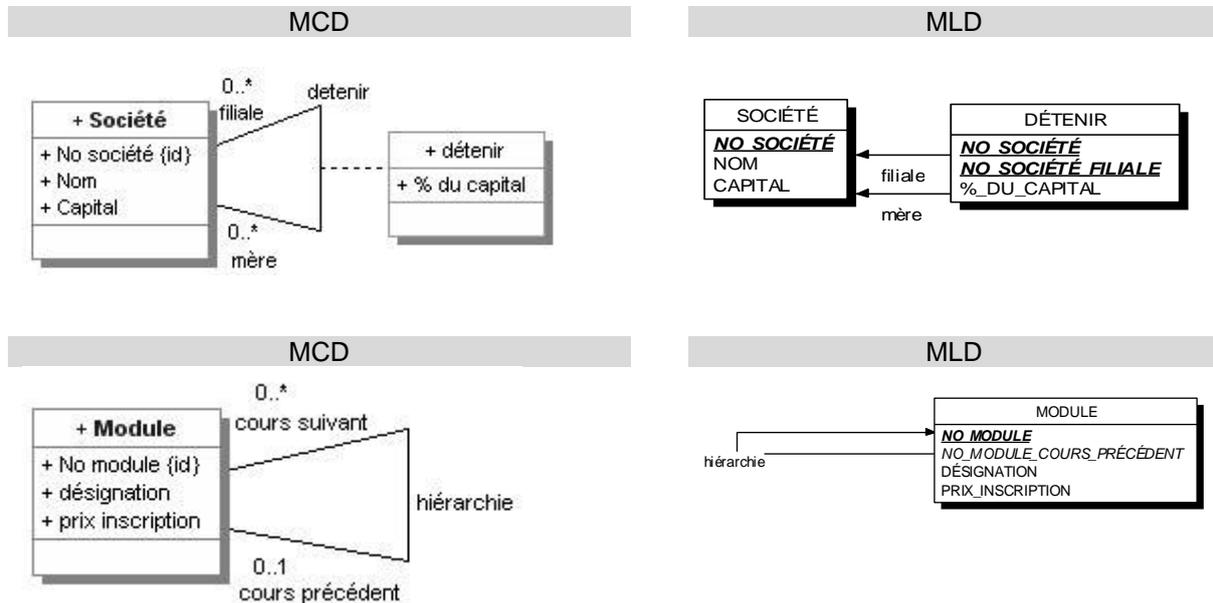
Les règles générales s'appliquent.



Dans une table, chaque champ doit porter un nom différent.

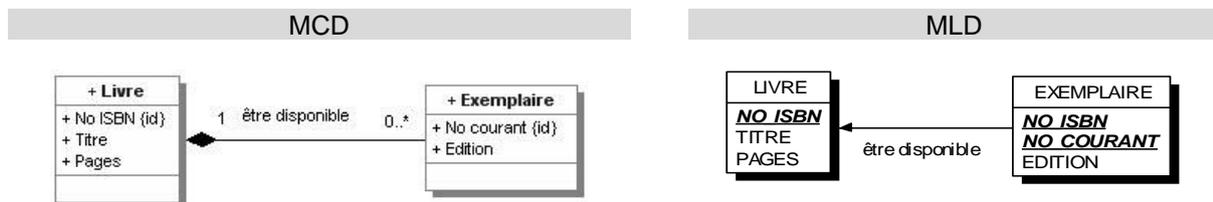
6. Relations réflexives

Nous appliquons les règles générales avec la seule différence que la relation est 2 fois reliée à la même entité.



7. L'agrégation de composition

L'identification relative est représentée par le fait que la table issue de l'entité dépendante contient une clé primaire composée, constituée de la clé primaire transformée de l'identifiant de cette entité et de la clé étrangère



Remarques:

MCD : Une clé composée cache souvent une agrégation de composition. (p. ex.: 02-001)

Un numéro courant cache souvent une agrégation de composition.

p. ex. : 2GCG - 1, 2GCG - 2, 2GCG - 3, 1GCG - 1, 1GCG - 2

Exemples de clés composées :

MLD : Lors de la traduction d'un MCD vers un MLD, il faut commencer par les agrégations de composition!

4. Problèmes courants de conception

Au cours de la création d'une base de données, on peut rencontrer un certain nombre de problèmes qui peuvent rendre difficiles l'utilisation et la mise à jour de la base. Il est nécessaire de revoir la structure de la base de données lorsqu'on se trouve dans les situations énumérées ci-dessous:

La redondance / doublons de données

N° commande:13	
Date commande	N° client
1 2 0 3 9 5	0 1 7
Nom client	Adresse client
M E Y E R	M E R S C H

N° commande:45	
Date commande	N° client
0 2 0 5 9 5	0 1 7
Nom client	Adresse client
M A I E R	M E R S C H

N° commande:81	
Date commande	N° client
1 2 0 6 9 5	0 1 7
Nom client	Adresse client
M E I E R	M E R S C H

Supposons qu'un client passe trois commandes distinctes. Si on entre le numéro, le nom et l'adresse du client trois fois, c'est-à-dire une fois par commande, les **risques d'erreur à la saisie** sont multipliés par trois.

La **place de mémoire sur disque** est également gaspillée par ces données redondantes.

De plus, si le client déménage, on doit retrouver et **modifier** chacun des enregistrements de ce client dans la table, en tenant compte des risques d'erreur que cela comporte.

Supposons qu'un nouveau client passe une commande puis l'annule. Lorsqu'on **supprime** la commande dans la table qui contient les informations relatives au client et à leurs commandes, on supprime en général le nom et l'adresse de ce client. Si on souhaite conserver ses coordonnées dans la base pour lui envoyer le prochain catalogue, il faudrait garder ses données.

Ici il s'agit de:
qui stocke *une seule occurrence* de l'adresse du client dans la base de données.

Si, par la suite, on doit modifier cette donnée, on ne le fera qu'une fois.
On peut ainsi supprimer la commande tout en conservant les informations relatives au client.

Il faut en sorte que les données de chaque table traitent d'un seul sujet.

Champs restant toujours vides lors de la saisie

N° commande:	
Date commande	N° client
N° facture	Remarque

Dans le cas de l'ajout d'une nouvelle fiche certains champs peuvent rester systématiquement vides. Cela signifie en général qu'ils ne sont pas pertinents et que ces champs doivent faire partie d'une autre table.

Ici il s'agit de:

Tables contenant les mêmes données

N° employé:	
Nom	Prénom
Adresse	Localité

On utilise un grand nombre de tables, dont plusieurs contiennent les mêmes champs. Il faut essayer de rassembler toutes les informations relatives à un même sujet dans une même table.

On aura sans doute besoin d'ajouter un nouveau champ.

N° directeur:	
Nom	Prénom
Adresse	Localité

Ici il s'agit de:

5. Suggestions

Les conseils suivants vous aideront à définir les champs:

Chaque champ d'une table doit se rapporter directement au sujet de celle-ci

Un champ ayant trait à un autre sujet relève d'une autre table. Plus tard, lorsqu'on définira les liens entre les tables, on verra comment relier des champs provenant de plusieurs tables. Mais pour l'instant, il est important que chaque champ d'une table se rapporte exclusivement à celle-ci. Si on est obligé de répéter la même information dans plusieurs tables, cela signifie que certaines tables contiennent des champs superflus.

Ne placez pas de données dérivées ou calculées dans les champs

En règle générale, il vaut mieux demander au SGBD d'effectuer un calcul lorsqu'on en a besoin, plutôt que de stocker le résultat d'un calcul dans une table. Le SGBD utilise les valeurs de champs, comme p. ex. `Prix unitaire` et `Quantité commandée`, pour calculer le `sous-total`, le `total`, la `moyenne`, etc. à chaque fois qu'on imprime l'état. Il est donc inutile de faire figurer le champ de `sous-total` dans une table.

N'oubliez rien

Certaines informations importantes peuvent vous échapper. Consultez à nouveau les documents papier (formulaires, états, etc.) que vous avez rassemblés au cours de la première étape. Assurez-vous que toutes les informations dont vous avez eu besoin jusqu'à présent se trouvent bien dans les tables. Les informations définies dans les tables sont-elles suffisantes pour permettre au SGBD de répondre à toutes vos questions ?

Stocker les informations en les regroupant par petites catégories logiques

On sera sans doute tenté de définir un seul champ regroupant à la fois les prénoms et les noms de famille, ou bien les noms de produits et leur description. Si on concentra trop d'informations dans un seul champ, il sera difficile, par la suite, de retrouver des données spécifiques. Il faut classer les informations par catégories logiques. Par exemple, créer des champs distincts pour les prénoms et les noms de famille, ou bien pour les noms de produit, leur catégorie et leur description.

Exercice 1

Au "Grand Bazar du Luxembourg", tous les clients reçoivent des factures après leurs achats. Les nouveaux clients obtiennent d'abord une carte client avec leurs données signalétiques telle que:

Grand Bazar du Luxembourg	
Carte client	
No client :	1
Nom:	Dupont
Prénom:	Paul
Adresse:	Luxembourg

Les factures ont l'aspect suivant:

Grand Bazar du Luxembourg		
N° facture:	1	Date: 8.9.2021
Montant:	10000 €	
Nom:	Dupont	
Prénom:	Paul	
Adresse:	Luxembourg	

Grand Bazar du Luxembourg		
N° facture:	2	Date: 12.9.2021
Montant:	1000 €	
Nom:	Dupont	
Prénom:	Paul	
Adresse:	Luxembourg	

Si un nouveau client désire recevoir une facture, il doit d'abord passer par le stand de la réception afin qu'on lui délivre sa carte. A ce moment, il n'y a évidemment pas encore de factures à son nom. Il y a donc des "clients" sans factures

Travail à faire:

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
- Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)
- Modèle physique

Exercice 2

Jusqu'à nos jours la «Banque Route du Luxembourg» gère les comptes de ses clients sur des fiches de papier. La direction désire maintenant informatiser ce service. On vous charge de cette mission.

Il existe des fiches contenant des données de clients qui n'ont pas encore ou qui n'ont plus de compte.

Ci-dessous on voit quelques spécimens des fiches de papier telles qu'elles existaient jusqu'ici:

Banque Route du Luxembourg	
N° Compte:	1
Solde:	10000
Devise:	€
Nom:	Dupont
Prénom:	Paul
Adresse:	Luxembourg

Banque Route du Luxembourg	
N° Compte:	2
Solde:	100000
Devise:	\$
Nom:	Dupont
Prénom:	Paul
Adresse:	Luxembourg

Banque Route du Luxembourg			
N° Compte:	3		
Solde:	200000		
Devise:	€		
Nom:	Delarue	Duchemin	Dutunnel
Prénom:	Martine	Nathalie	Jean
Adresse:	Ettelbruck	Esch	Wiltz

Travail à faire:

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
- Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)
- Modèle physique

Exercice 3

La société Obélix et Compagnie fournit des menhirs dans le monde entier et gère les commandes à l'aide d'un micro-ordinateur.

Exemple d'une commande:

Obélix et Compagnie				
Livreur de menhirs				
Village gaulois				
Date commande: 20.09.2021		N° commande: 4711		
N° client	012	Nom client:	BISCORNUS	
		Prénom:	Mercatus	
		Adresse:	BABAORUM	
Code Produit	Libellé	Quantité	Prix unitaire	Total
3	MENHIR CLASSIC	2	1.000 €	2.000 €
4	MENHIR SE/30	1	1.500 €	1.500 €
6	MENHIR II FX	1	2.500 €	2.500 €
				<hr/>
				6.000 €

Il y a des « clients » auxquels on a déjà envoyé des offres, mais qui n'ont pas encore passé une seule commande.

Listes des produits			
Code	Libellé	Quantité en stock	Prix unitaire
1	MENHIR Picasso	66	5.000 €
2	MENHIR AX	47	1.200 €
3	MENHIR CLASSIC	20	1.000 €
4	MENHIR SE/30	19	1.500 €
5	MENHIR 306	36	1.900 €
6	MENHIR II FX	16	2.500 €

Travail à faire:

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
- Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)

Exercice 4

Le bureau de gestion de la présidence de la Communauté Européenne a la responsabilité d'organiser les réunions de plusieurs groupes de travail.

Le **directeur** du bureau fixe d'abord les dates ainsi que le sujet des réunions, et puis désigne le (ou les) groupe(s) de travail qui y participe(nt) (*annexe 1*). Il existe des groupes qui ne participent à aucune réunion.

La **secrétaire** du bureau doit pouvoir tenir à jour un fichier de personnes (*annexe 2: fiche descriptive d'une personne*) ainsi que la composition des groupes de travail (*annexe 3: liste des membres d'un groupe*). Dans chaque groupe, il y a toujours au moins un membre. Elle doit également pouvoir envoyer à chaque membre des groupes de travail un calendrier de toutes les réunions auxquelles le groupe doit participer (*annexe 4: liste des réunions pour un groupe donné*). Il existe des membres qui sont temporairement membre d'aucun groupe.

Annexe 1:

No. réunion: 91307
Sujet: Economie et éducation
Date réunion: 21.08.2021

Groupes concernés:

Code:	Libellé
ES	Economie/Social
ED	Education
IN	Information

Annexe 2:

Fiche personne

Nom: Jean ULMBACH
Titre: Directeur administratif
Adresse:
2 rue Théodore Eberhardt
L-1212 Luxembourg

Groupes dont il fait partie:

ES	Economie/Social
CO	Consommateurs

Annexe 3:

Membres d'un groupe

ES, Economie/Social

Nom, charge dans le groupe

ABACH Sanny, présider le groupe
BIMBACH Jack, gérer le courrier du groupe
DUMBACH Pit, gérer les finances
ELBACH Lill, pas de charge spéciale
ULMBACH Jean, contrôler les finances
ZULBACH Elli, relations publiques

Annexe 4:

Deuxième semestre 2021

ES, Economie/Social

Liste des réunions :

91299	3.8.2021	Agriculture
91300	5.8.2021	Education précoce
91301	8.8.2021	Le défi japonais
91302	1.8.2021	Musique

Travail à faire:

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
Justifiez vos choix des multiplicités (min et max) à l'aide de l'indication du N° de l'annexe, respectivement à l'aide de l'énoncé.
- Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)

Examen FEST CG: 14.06.1991

Exercice 5

La société de distribution automobile TOUTAUTO avec différentes succursales (filiales) gère sur ordinateur le stock des pièces de rechange pour les divers modèles de voitures qu'elle commercialise.

Une même pièce peut provenir de plusieurs fournisseurs et le choix du fournisseur incombe au service achat.

A titre d'exemple voici un relevé que le responsable du service achat peut consulter après avoir entré un no pièce et avant de rédiger un bon de réapprovisionnement:

Doc 1:

ÉTABLISSEMENT TOUTAUTO			
No pièce :	23	Désignation:	roulement 62
Fournisseur	Tél.	Date dernière livraison	Prix achat
Mécanauto	23456743	22.04.2021	117 €
Roultout	26454433	13.02.2021	137 €
Toutroule	320387	17.05.2021	107 €
...

On dispose toujours au moins d'un fournisseur pour chaque pièce. On dispose de la liste de tous les fournisseurs de la Grande-Région.

D'autre part une pièce de rechange du même type peut être utilisée sur différents modèles de voitures et en nombre variable comme le document suivant le montre:

Doc 2 :

ÉTABLISSEMENT TOUTAUTO			
no pièce :	23	désignation:	roulement 62
prix de vente:	169,00 €		
modèle voiture	fréquence		
VW GOLF	3		
Peugeot 308	8		
Citroën C6	4		
...	...		

La fréquence indique combien de fois une pièce du même type est utilisée sur une voiture précise. Il existe des pièces qui ne sont actuellement utilisées sur aucune voiture. Chaque voiture utilise au moins une pièce.

Le service technique doit pouvoir effectuer le cas échéant des changements concernant l'utilisation des différentes pièces (ajouts, modifications, suppressions).

Enfin les différentes succursales peuvent avoir la pièce de rechange en stock:

ÉTABLISSEMENT TOUTAUTO		
no pièce :	23	désignation: roulement 62
nom de la succursale	adresse	quantité en stock
Toutautolux	Luxembourg	24
Toutautonord	Wiltz	13
Toutautosud	Esch/Alzette	18
...		...

- Le service achat gère les fournisseurs, s'occupe des commandes auprès des fournisseurs, fait la répartition des pièces dans les différentes succursales et met à jour le prix d'achat et la date.
- Dans chaque succursale, le magasinier peut interroger la disponibilité de la pièce.
- Le service vente fixe le prix de vente et consulte pour ces besoins les prix d'achats des différentes pièces.
- A tout moment le service de comptabilité peut demander une liste sur laquelle on donne pour chaque pièce de rechange le nombre total des pièces en stock ainsi que la valeur que ce stock représente.

Une succursale peut avoir aucune pièce en stock. Il existe des pièces qui sont momentanément dans aucune succursale en stock.

Travail à faire:

- a) Liste des propriétés
- b) Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
- c) Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)

Exercice 6

La société IMMOBATTI, dans son rôle de promoteur, doit pouvoir faire la gestion des immeubles résidentiels en construction et imprimer la liste suivante:

IMMOBATTI		
Immeuble	Adresse	Localité
Am Waasser	13, Sauerstrooss	Ingeldorf
Am Wand	120, rue Principale	Wiltz

Une liste par immeuble permet au promoteur d'avoir des détails:

Immeuble:	Am Wand				
Adresse	120, rue Principale				
Localité:	Wiltz				
Appartement	Type	Propriétaire(s)	Localité	Situation	Surface
2345	Studio	Emmergé Nicolas	Mersch	1er ét.	30 m ²
2346	1 Chambre	Crésus Pierre	Hautcharage	1er ét.	50 m ²
2347	Duplex	Moyen Charles	Wiltz	4e ét.	140 m ²
		Moyenne Carla	Wiltz		
2348	3 Chambres	Crésus Pierre	Hautcharage	r.d.c	120 m ²
					...

Le bureau technique du promoteur surveille les travaux à effectuer dans les différents appartements au moyen du document suivant:

Appartement:	2345	Propriétaire(s):	Emmergé Nicolas
Immeuble:	Am Wand		Wiltz
Travaux	Date début	Date fin	Prix / heure
Carrelages	11/07/2021	29/07/2021	26 €
Electricité	20/06/2021	07/07/2021	27 €
Sanitaire	15/06/2021	27/06/2021	25 €
Carrelages	01/09/2021	02/09/2021	26 €
.....			

La secrétaire du promoteur fait la gestion des propriétaires et envoie périodiquement un document aux propriétaires des différents appartements pour les tenir au courant des travaux dans leur appartement:

Nom:	Plongeur Pit		
Appartement:	2273		
Immeuble:	Am Wasser, Ingeldorf		
	Travaux	Date début	Date fin
	Carrelages	12/07/2021	25/07/2021
	Electricité	17/06/2021	04/07/2021
	Sanitaire	25/06/2021	27/07/2021
	Chauffage	12/06/2021	20/07/2021

Chaque propriétaire doit disposer d'un appartement.

Travail à faire:

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
- Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)

Examen FEST CG: 10.6.1994 modifié

Exercice 7

Au laboratoire d'analyses médicales OBAL, on fait tout genre d'analyses nécessaires pour l'établissement d'un diagnostic. Ces analyses sont toujours prescrites par un médecin pour un client particulier. Les patients peuvent consulter un médecin de leur choix.

Le patient est accueilli par la secrétaire du laboratoire. Elle tient à jour une liste de tous les clients du laboratoire OBAL. Elle connaît leur matricule, leurs données signalétiques. La secrétaire tient à jour la liste des médecins de tout le pays desquels elle doit connaître les données signalétiques. Toutes les données correspondant à la demande d'analyses sont enregistrées à ce moment.

L'assistante de laboratoire édit pour chaque patient la liste des analyses qu'elle doit faire.

Le patron du laboratoire gère d'une part la liste des analyses. Il s'occupe aussi de l'édition des factures et du suivi des paiements.

Exemple d'une ordonnance du Dr House saisie par OBAL:

Ordonnance N° HOUGRE/1256 du: 03.10.2021	
Patient:	19970120236 Tom Duarte Luxembourg
Analyses prescrites:	
Sodium Acide urique Potassium	

Il y a toujours au moins une analyse par ordonnance. Il existe des analyses qui ne sont prescrites rarement, ou pas du tout.

Résultats d'une analyse du labo OBAL:

LABORATOIRE D'ANALYSES MEDICALES OBAL - WWW.OBAL.LU			
Ordonnance N° HOUGRE/1256		du: 03.10.2021	
Patient:	19970120236 Duarte Tom L-2130 Luxembourg		
Date résultats: 04.10.2021			
Analyses prescrites:			
Désignation	Résultats	Unités	Valeurs de référence
Sodium	140	mmol/l	133 - 145
Acide urique	120,49	µmol/l	143 - 416
Potassium	4,3	mmol/l	3,3 - 5,1

Facture d'un patient:

LABORATOIRE D'ANALYSES MEDICALES OBAL - WWW.OBAL.LU				
Facture patient N° 5043		Date:	05.10.2021	
Concernant ordonnance N° HOUGRE/1256		du:	03.10.2021	
Patient:	19970120236 Duarte Tom 18 rue du 9 mai L-2130 Luxembourg			
Médecin traitant:	Dr. House Gregory, Luxembourg			
Code analyse	Désignation	Tarif	%Participation	Reste
1234	Sodium	10 €	10%	1 €
5678	Acide urique	30 €	20%	6 €
9012	Potassium	40 €	100%	40 €
Total:				<u>47 €</u>

On reçoit une facture par ordonnance.

Liste des médecins d'OBAL:

Code	Titre	Nom	Prénom	Localité
CASPAU	Prof. Dr.	Casagrande	Paul	Wiltz
HOUGRE	Dr.	House	Gregory	Luxembourg
MAIMAR	Dr.	Maison	Marie	Esch
...				

Travail à faire:

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
- Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)

Exercice 8

Un organisme de formation désire gérer ses cours à l'aide d'un ordinateur.

Le secrétariat gère les données signalétiques des participants, ainsi que leur inscription aux différents cours.

Le service organisation, organise les différents cours et fixe les thèmes de ces cours en même temps.

Le service financier fixe les tarifs d'inscription pour les participants de chaque cours.

Le service personnel recrute à la suite les animateurs et désigne un animateur responsable pour chaque cours.

L'animateur responsable reçoit la prime de responsabilité.

Après la publication des horaires des cours, le secrétariat enregistre les participants qui s'inscrivent. On ne garde que les données des participants actuellement inscrits pour des raisons de protection des données. On dispose de la liste de toutes les entreprises du pays.

Document 1:

Liste des cours						
N°	Date cours	Frais d'inscription	Niveau	Thème traité	Catégorie thème	Animateur responsable
120	08.01.2021	1100 €	débutant	Le stress dans la vie	MED	Nerveux I.
121	10.01.2021	9200 €	perfect.	Comment devenir chef?	PROF	Brutus B.
122	11.01.2021	600 €	débutant	Analyse et conception	INFO	Calme C.
123	11.01.2021	1000 €	avancé	Le stress dans la vie	MED	Brutus B.

Document 2:

Liste des participants du cours N°: 123 Date: 11.01.2021				
Nom	Prénom	Adresse du participant	Entreprise	Adresse de l'entreprise
Soleil	Pascale	Wiltz	EUROSOL	Wiltz
Tonnerre	Roger	Pétange	-	-
Foudre	Manon	Mersch	CEFEL	Luxembourg
Pluie	Carine	Esch	JUXAIR	Luxembourg
Tempête	Jean	Ettelbrück	CEFEL	Luxembourg

Cette liste contient les participants inscrits.

Document 3:

Fiche de rémunération des animateurs du cours N°: 123			
Date cours: 11.01.2021			
Nom des animateurs	Nombre d'heures effectuées	Prime de responsabilité	Rémunération
A. Alias	2	0 €	100 €
B. Brutus	3	20 €	170 €
C. César	6	0 €	300 €

Un animateur peut bien entendu intervenir dans plusieurs cours. Il existe des animateurs qui n'interviennent dans aucun cours.

Document 4:

Liste de tous les thèmes traitables			
Titre thème	Tarif heure	Prime de responsabilité	Catégorie
Analyse et conception	49 €	30 €	INFO
Comment devenir chef?	40 €	20 €	PROF
Le stress dans la vie	50 €	20 €	MED
Protection des données	45 €	40 €	INFO

Travail à faire:

- a) Liste des propriétés b) MCD c) MLD

Exercice 9

Le bureau d'ingénieurs-conseils 'BON-CONSEIL' voudrait rendre plus efficace, par le biais d'une informatisation, la gestion de ses dossiers de projets.

Le directeur du bureau a sous sa responsabilité une cinquantaine d'ingénieurs et plusieurs secrétaires. Le directeur s'occupe lui-même de la gestion des ingénieurs ainsi que de celle des clients. Il ouvre les différents projets et leur attribue immédiatement un ingénieur-responsable et un ou plusieurs co-ingénieurs.

Comme on traite souvent des projets très importants, chaque ingénieur dispose en permanence d'un ingénieur-assistant pouvant le remplacer en cas d'absence (Il s'agit toujours de la même personne).

FICHE PROJET	
Numéro Projet:	1001
Objet Projet:	Construction résidence à Hollerich
Client:	213 RESIBAT SA 10 rue des Jardins L-1111 Jarville
Ingénieur-responsable:	Martini Edouard Esch
Co-ingénieurs:	Roller Roland Mersch Mocca Anne Luxembourg
	Ingénieur-assistant: Mocca Anne Luxembourg Mocca Anne Luxembourg Campari Claude Wiltz

Les secrétaires font la gestion des dossiers et des documents. Lors de la création d'un nouveau dossier, elles attribuent un code dossier ainsi que le numéro du projet concerné. Sur chaque dossier elles collent une étiquette comme suit:

Dossier: XY12
Date: 8.12.2021
Projet: 1004

Dossier: XY13
Date: 9.12.2021
Projet: 1004

Dossier: XY14
Date: 9.12.2021
Projet: 1005

Il y a des projets sans dossiers. Un dossier peut être vide

Avant de classer un document, elles écrivent un papier (voir ci-dessous) qu'elles agrafent au document:

Document no.:	112345	Date préparation:	10 juin 2021
Projet concerné:	1001		
Dossier:	XZ05		
Description document:	Plan, vue latérale gauche échelle 1:50		

Document no.:	112346	Date préparation:	10 juin 2021
Projet concerné:	1001		
Dossier:	XZ05		
Description document:	Plan, vue latérale droite échelle 1:50		

Les ingénieurs qui s'occupent du suivi du projet:

SUIVI PROJET	
Numéro Projet:	1001 Construction résidence à Hollerich
Dossiers:	XY10, XZ05, , ,
Co-ingénieurs	Tâche
Roller Roland	Calculs de statique
Mocca Anne	Etablissement devis

Travail à faire:

- a) Liste des propriétés b) MCD c) MLD

Exercice 10

Le bureau d'ingénieurs-conseils 'BON-CONSEIL' voudrait rendre plus efficace, par le biais d'une informatisation, la gestion de ses dossiers de projets.

Le directeur du bureau a sous sa responsabilité une cinquantaine d'ingénieurs et plusieurs secrétaires. Le directeur s'occupe lui-même de la gestion des ingénieurs ainsi que de celle des clients. Il ouvre les différents projets et leur attribue immédiatement un ingénieur-responsable et éventuellement un ou plusieurs co-ingénieurs. Comme on traite souvent des projets très importants, chaque ingénieur dispose en permanence d'un ingénieur-assistant pouvant le remplacer en cas d'absence (Il s'agit toujours de la même personne).

FICHE PROJET	
Numéro Projet:	1001
Objet Projet:	Construction résidence à Hollerich
Client:	213 RESIBAT SA 10 rue des Jardins L-1111 Jarville
Ingénieur-responsable:	Martini Edouard Esch
Co-ingénieurs:	Roller Roland Mersch Mocca Anne Luxembourg
Ingénieur-assistant:	Mocca Anne Luxembourg Mocca Anne Luxembourg Campari Claude Wiltz

Les secrétaires font la gestion des dossiers et des documents. Lors de la création d'un nouveau dossier, elles attribuent un code dossier continu ainsi que le numéro du projet concerné. Sur chaque dossier elles collent une étiquette comme suit:

Dossier: 1001A
Date: 8.12.2021

Dossier: 1001B
Date: 9.12.2021

Dossier: 1005A
Date: 9.12.2021

Avant de classer un document, elles écrivent un papier (voir ci-dessous) qu'elles agrafent au document. Le numéro d'un document se compose du numéro projet, du code dossier ainsi que d'un numéro continu:

Document no.:	1001A 001	Date préparation:	10 déc. 2021
Description document:	Plan, vue latérale gauche échelle 1:50		
Document no.:	1001A 002	Date préparation:	11 déc. 2021
Description document:	Plan, vue latérale droite échelle 1:50		

L'ingénieur-responsable s'occupe du suivi du projet:

SUIVI PROJET	
Numéro Projet:	1001 Construction résidence à Hollerich
Dossiers:	1001A, 1001B, , ,
Co-ingénieurs	Tâche
Roller Roland	Calculs de statique
Mocca Anne	Etablissement devis

Travail à faire:

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
- Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)

Exercice 11

Le groupe de garages “Bon Voyage“ entretient plusieurs garages dans le pays.

Document 1:

Liste des garages

Garage	

AN	Autonord, Wiltz
AS	Autosud, Esch
AE	Autoest, Echternach
AC	Autocentre, Mersch

Document 2:

Liste des mécaniciens

Mécanicien	Garage	Salaire horaire

Dubois Jean	Autosud	50.-
Dubois Jean	Autonord	60.-
Faber Tunn	Autonord	80.-
Schmit Pitt	Autonord	20.-

Jean Dubois travaille dans 2 garages. On garde les données des anciens mécaniciens des garages.

Document 3:

Propriétaires des voitures

Voiture			Propriétaire

UP9781	Ford	Escort	Muller Anne - Wiltz
VO7542	Nissan	Primera	Muller Anne - Wiltz
ZH2344	BMW	234	Zens Claude - Dahl

Chaque voiture appartient à un seul propriétaire.

Document 4:

Liste de matériaux

Matériau original	Matériau(x) substituant(s)
Huile ST10W	Huile ST11W Huile ST13W Huile ST14W
Huile ST12W	-----
Huile ST13W	Huile ST10W Huile ST11W

Il y a des matériaux qui ne remplacent aucun autre matériau.

Document 5:

Fiche de réparation de la voiture

Fiche:	AN-100	Date: 4.4.2021
Garage:	Autonord, Wiltz	
Propriétaire:	Anne Muller	
No immatriculation voiture :	UP9781	
Mécanicien(s):	Faber Tunn Gong Jang	Temps de travail 1 heure(s) 0,5 heure(s)
Matériel utilisé :		
Matériel	Quantité	
-----	-----	
Huile ST10W	3	
Bouchon B45	2	
Plaquette ST45	1	

(Enoncé modifié de A.N.)

Travail à faire:

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
- Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)

Exercice 12

Pour la gestion des contrats d'assurance (polices) la direction d'une compagnie d'assurances a subdivisé le territoire en un certain nombre de régions. Pour chaque région il y a un inspecteur responsable de la production réalisée par les agents actifs dans sa (ses) région(s). Chaque agent peut être actif sur tout le territoire du pays

L'agent s'occupe de la saisie, de la modification et de l'élimination de ses contrats.

Exemple d'un contrat:

No. contrat:	C	04	66024	Branche :	INCENDIE
Validité :	01/01/2021		au	31/12/2021	
Valeur assurée:	500.000.-				
Prime (0,25%):	1.250.-		Impôts (4%):	50.-	
Agent :	WEBER ALEX				
Inspecteur:	WAGNER NICO				
Client :	SCHMIT EMILE				
	22, RUE DES CHAMPS				
	L-5853 Hautcharage				

Le pourcentage des impôts ainsi que le taux de la prime dépendent de la branche d'assurance.

Liste des régions:

Code	Région	Inspecteur responsables	Localité
C	Centre	WAGNER NICO	Luxembourg
E	Est	MULLER MASSIMO	Wasserbillig
N	Nord	DUPONT TINA	Wiltz
O	Ouest	WAGNER NICO	Luxembourg
S	Sud	DUARTE BEN	Esch

L'inspecteur doit suivre de près l'évolution de la production dans sa région et demande des listes de contrats par branche et des listes de production par agent. Chaque région dispose à chaque moment d'un inspecteur.

Liste des branches d'assurance :

Préfixe	Nom
01	Vie
02	Voiture
03	RC
04	Incendie

Travail à faire:

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
- Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)

Examen FEST CG: 22.9.1989

Exercice 13

L'ECG voudrait disposer d'une application informatique de gestion de leurs travaux administratifs.

Le secrétariat doit pouvoir faire la gestion des élèves, professeurs et classes et imprimer la liste des élèves par classe (voir annexe 1), les étiquettes avec les adresses des élèves et les étiquettes avec les adresses des professeurs. Un professeur peut être régent de plusieurs classes.

Le responsable des projets aux classes de 2e doit pouvoir affecter les élèves aux projets. Chaque projet reçoit un seul professeur responsable au courant de la première semaine. Un professeur peut être responsable de plusieurs projets. (voir annexe 2).

Le sous-directeur doit pouvoir attribuer aux différentes unités d'enseignement, les classes, les professeurs, les branches, ainsi que les heures correspondantes (voir annexe 3). L'annexe 4 montre les branches enseignées par les professeurs.

Annexe 1:

Code classe: 2GCG1		
Cycle classe: supérieur		
Régent: BALDINO Mike		
Délégués de classe : TIBBI, LUMIERE		
Nom	Prénom	Adresse
ALBERT	Johny	rue des Roses Luxembourg
TIBBI	Batty	rue des Fleurs Esch/Alzette
LUMIERE	Lina	rue des Arbres Mersch
...		

Annexe 2:

Numéro projet: 112
Nom projet : Organisation de la Porte Ouverte
Date projet : 5.5.2021
Professeur responsable : LUCKY Jim
Elèves
GENIE Ketty
TIBBI Batty
HIRNI Metty

Annexe 3:

N° Unité	Code prof	Classe	Branche	Heures
1	CLAPA	2GCG1	Français	4
2	BALMI	1GCG3	Histoire	2
3	MULSI	3GCM5	Mathé	4
4	DINLE	1GCS1	Info	3
5	MULSI	3GCM4	Mathé	2

Annexe 4:

Code	Nom professeur	Code branches
DINLE	DINOS Leena	Inf
CLAPA	CLATTI Paul	Fra, All
DABSE	DABBOT Sean	Ang
MULSI	MULLA Silia	Mat
KLOAL	KLOBIX Aldo	Chi, Phy
BALMI	BALDINO Mike	His, Geo
...		

Travail à faire:

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
- Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)

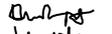
Exercice 14

La banque **AbsoluteBank S. A.** dispose de 20 agences à travers tout le pays. Les clients ouvrent leurs comptes auprès de leur agence locale. La clé du client (racine) permet donc toujours d'identifier l'agence à laquelle tous les comptes du client sont domiciliés. Chaque compte appartient à un seul client.

Document 1: Liste des agences de la AbsoluteBank S. A.:

Code	Localité
01	Bascharage
02	Esch/Alzette
03	Diekirch
...

Document 2: Liste des clients de l'agence de Esch/Alzette :

Code client	Nom	Adresse	Signature
02/0001	Schmit Tom	8 rue des Lilas L-1234 Bettembourg	
02/0002	Alvares William	33 rue des Près L-3456 Huncherange	
02/0003	Dupong Lina	44 Grand Rue L-1237 Bettembourg	
02/0004	Hopp Hubert	23 rue du Village L-3475 Esch/Alzette	
.....		

Document 3: Codes des devises :

No devise	Code devise	Désignation	Symbole
01	EUR	Euro	€
02	USD	Dollar US	\$
03	GBP	Livre GB	£
...			

Document 4: Liste des catégories de comptes :

Code catégorie	Libellé	Abréviation
01	Compte courant	CC
02	Compte d'épargne	CE
03	Compte jeunesse	CJ
04	Compte single	CS

Document 5: Liste des taux appliqués actuellement :

Désignation	Devise	Taux
Compte courant	en EUR	1%
Compte d'épargne	en EUR	3%
Compte jeunesse	en EUR	3,5%
Compte d'épargne	en USD	2,5%
Compte single	en USD	3,5%
.....		

Document 6: Liste des comptes du client Schmit Tom domiciliés à l'agence de Esch/Alzette :

Numéro compte	Solde du compte	Date d'ouverture du compte
02/0001-01-01/1	1090 €	4.12.2021
02/0001-01-01/2	1560 €	7.12.2021
02/0001-04-02/1	10078 \$	3.6.2021
.....		

Remarque : Cet exercice montre un cas réel, mais utilise plus de cas particuliers que prévu dans l'examen.

Travail à faire:

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données
- Modèle logique des données

Exercice 15

Construisez un SGBD permettant d'établir l'arbre généalogique de la famille Dupong:

Document 1: Fiche personnelle de Charlotte Dupong

Nom:	Dupong	Photo:	
Prénom:	Charlotte		
Date de naissance:	25.12.1964		
Lieu de naissance:	Luxembourg		
Sexe :	F		
Profession:	Artiste		
Date de décès:			
Lieu de décès:			
Père:	Dupong Pier	Mère:	Muller Josephine

Document 2: Fiche personnelle de Pier Dupong

Nom:	Dupong	Photo:	
Prénom:	Pier		
Date de naissance:	23.10.1904		
Lieu de naissance:	Wiltz		
Sexe :	M		
Profession:	Boucher		
Date de décès:	12.12.1997		
Lieu de décès:	Wiltz		
Père:	Dupong Jang	Mère:	Kohl Marie

Document 3: Acte de mariage du premier mariage de Dupong Pier

Acte de mariage No :	1840
Epouse :	Maier KäTTY
Epoux :	Dupong Pier
Témoins:	Maier Metty Dupong Batty
Date de mariage:	22.5.1940
Lieu du mariage:	Wiltz

Document 4: Acte de mariage du deuxième mariage de Dupong Pier

Acte de mariage No :	6860
Epouse :	Muller Josephine
Epoux :	Dupong Pier
Témoins:	Muller Metty Dupong Batty Zeien Jang
Date de mariage:	22.6.1960
Lieu du mariage:	Wiltz

Remarques:

- On retrouvera moins d'informations concernant les ancêtres plus qu'on reculera dans le temps (acte perdu, etc.)
- Cet exercice montre un cas réel, mais utilise plus de cas particuliers que prévu dans l'examen.

Travail à faire:

- a) Liste des propriétés
- b) Modèle conceptuel des données
- c) Modèle logique des données

Exercice 16

La société aérienne Juxair utilise à présent les fiches suivantes pour la gestion des ressources.

Vol No. : LG 815						
	Date	Heure	Code Aéroport	Nom Aéroport	Ville	Pays
Départ	24/08/21	22h45	FIN	Findel	Luxembourg	Lux
Escale(s)	24/08/21	23h30	LHR	Heathrow	London	UK
Arrivée	25/08/21	1h00	NYK	John F Kennedy	New York	USA
Avion						
No	Marque	Type	Portée (km)	Capacité Passagers		
23	Boeing	737-400	3810	147		
Commandant						
No	Nom	Prénom	Date de naissance	Brevet		
726	Weber	Josiane	13/06/65	PP, IFR/		
Co-pilote						
No	Nom	Prénom	Date de naissance	Brevet		
813	Meier	Emil	23/04/73	PP, IFR		
Personnel de cabine						
No	Nom	Prénom				
726	Feller	Nathalie				
814	Pinto	Tania				
803	Weis	Laurent				

Liste de quelques compagnies aériennes :

LG	Juxair
LH	Lusthansa
LX	Suisse

Liste de quelques brevets :

IFR	Instrument Flight Rules
PP	Private Pilot
CPL	Commercial Pilot Licence
...	...

Remarques :

Un pilote peut être commandant d'un vol et co-pilote d'un autre vol. Pour chaque vol on a un seul commandant et un seul co-pilote. Le nombre du personnel de cabine n'est pas fixé. Il existe des vols qui n'effectuent pas d'escales.

Travail à faire :

- Liste des propriétés
- Modèle conceptuel des données (type de question 1 à l'examen)
- Modèle logique des données (type de question 2 à l'examen)

Exercices de rappel – conception

Travail à faire

1. Liste des propriétés
2. Dessinez les dépendances entre les différents groupes de champs
3. MCD
4. MLD

Ex 1 - Titre:

Employés	Rémunération
Meyer Lina	500 €
Schmit Raoul	300 €

Ex 2 - Titre:

No travail: 123	Date: 18.11.2021
Employés	Rémunération
Meyer Lina	500 €
Schmit Raoul	300 €

Ex 3 - Titre:

Employé	Chef
Meyer Lina	Faber Ketty
Schmit Raoul	Meyer Lina
Matos Joao	Meyer Lina

Ex 4 - Titre:

No intervention: 123	Date: 18.11.2021	
Type travail effectué: XY30		
Employés	Heures	Rémunération
Meyer Lina	7	700 €
Schmit Raoul	10	1000 €

Liste des travaux		
Type travail	Libellé	Salaire horaire
XY30	Planification	100 €
ZY20	Dessin technique	200 €

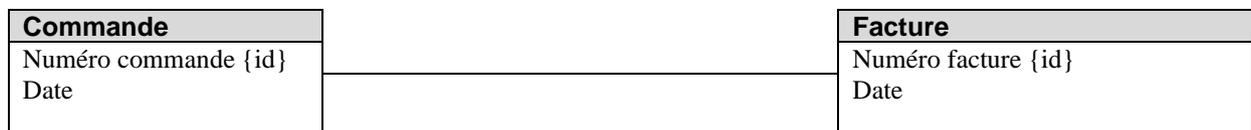
Ex 5 - Titre:

Liste des travaux		
Code travail	Libellé	Prix
XY30	Câblage	23 €
ZY20	Pose	25 €
ZY10	Découpe	24 €

Liste des type travaux	
Code type travail	Libellé
XY	Electricité
ZY	Carrelage

Ex 6 - Titre:

Complétez les multiplicités du MCD ci-dessous et convertissez-le en MLD.



Exercice 8

Développez le modèle conceptuel des données (MCD) correspondant à la situation décrite ci-dessous avec un diagramme de classes, tel qu'il est prévu par la méthode UML.

Pour devenir utilisateur chez Feisbuk, il suffit de compléter le formulaire suivant:

Entrez votre adresse e-mail:	muca@mymail.lu
Créez un mot de passe:	XXXXXXXXXXXX
Confirmez votre mot de passe:	XXXXXXXXXXXX
Nom :	Mulla
Prénom :	Catia
Date de naissance :	22/11/2001
Photo :	

L'adresse e-mail sert de nom d'utilisateur et doit donc être unique.

Une fois enregistré, l'utilisateur peut définir des groupes et y ajouter d'autres utilisateurs:

No groupe:	5234
Nom groupe :	Les amis de la pétanque, Hautcharage
Date création:	16/12/2021
Créé par:	muca@mymail.lu
Membres :	johny90@jahu.com tom_santos@net.lu

Lors de la création d'un nouveau groupe, la saisie du créateur du groupe est obligatoire. Il n'est cependant pas obligatoire d'ajouter tout de suite des membres.

Extrait de la liste des utilisateurs :

E-mail	Nom	Prénom
johny90@jahu.com	Depp	Johny
jemp@kosta.lu	Kosta	Jemp
muca@mymail.lu	Mulla	Catia
tom_santos@net.lu	Santos	Tom
schmit.pola@jimail.lu	Schmit	Pola
...

Un utilisateur peut demander de devenir « ami(e) » d'autres utilisateurs.

Liste des ami(e)s de:	Mulla Catia
Nom - prénom	Statut
Kosta Jemp	demandé
Schmit Pola	accepté
Silver Maik	accepté
Gold Dory	refusé
...	

L'utilisateur (ici un exemple de muca@mymail.lu) peut envoyer des messages à un ou plusieurs destinataires. Pour chacun des destinataires, il peut lui demander de confirmer la lecture du message.

No message :	muca@mymail.lu - 12345	
Du:	23/11/2021 16:12	
Destinataire(s):	jerry92@jahu.com tom_santos@net.lu	Confirmation de lecture du message? <input type="checkbox"/> Confirmation de lecture du message? <input checked="" type="checkbox"/>
Type de message :	Urgent	
Texte:	Salut, Veuillez trouver ci-joint l'invitation, ainsi que la facture. Cordialement, Catia	
N° attachement(s):	123 124	

No message :	muca@mymail.lu - 12346	
Du:	23/11/2021 16:17	
Destinataire(s):	james007@bond.lu	Confirmation de lecture du message? <input type="checkbox"/>
Type de message :	Normal	
Texte:	Salut JB, Voici l'invitation. Catia	
N° attachement(s):	125	

No message :	muca@mymail.lu - 12347	
Du:	24/11/2021 10:17	
Destinataire(s):	jerry92@jahu.com	Confirmation de lecture du message? <input checked="" type="checkbox"/>
Type de message :	Normal	
Texte:	Salut Jerry, Merci pour ta réponse ultra-rapide ! A+ Catia	
N° attachement(s):		

Liste des types de messages :

Code type message	Libellé
A	Très urgent
B	Urgent
C	Normal

Le type de message est mis par défaut à "Normal".

Liste des attachements :

N° attachement	Nom du fichier
123	invitation.pdf
124	facture.xls
125	invitation.pdf

Exercice 9

Développez le modèle conceptuel des données (MCD) correspondant à la situation décrite ci-dessous avec un diagramme de classes, tel qu'il est prévu par la méthode UML.

L'entreprise Ofab désire gérer les accès sur son nouveau site à l'aide de cartes magnétiques. Ces cartes magnétiques permettent aux employés de l'entreprise d'ouvrir certaines portes. Toutes les portes sont équipées d'un lecteur de cartes magnétiques permettant de contrôler ainsi l'accès.

Le site de l'entreprise se compose de 4 bâtiments différents :

Code	Libellé
A	Bâtiment principal
B	Annexe B
C	Annexe C
F	Fabrication

L'architecte a donné un code à chaque bâtiment lors de la planification. Ces codes ont été maintenus.

Extrait de la liste des cartes magnétiques actuellement disponibles:

No carte	Date initialisation	Date expiration
567	1/1/2014	1/1/2022
568	1/1/2014	1/1/2022
569	10/1/2014	10/1/2022
570		
571	21/1/2017	21/1/2022
572	1/1/2020	1/1/2022
...

Chaque carte magnétique est uniquement valide entre sa date d'initialisation et sa date d'expiration. L'entreprise a toujours un certain stock de cartes magnétiques non-initialisées qui ne sont actuellement pas utilisées.

Affectation des employés aux service(s) :

No employé	Nom	Prénom	Date naissance	No carte magnétique	Service(s) affecté(s)	Chef du service
234	Adamo	Eva	1.3.1990	567	Vente	Schmitz Isa
245	Dupont	Yan	17.6.1995	718	Vente Marketing	Schmitz Isa Lucki Jim
356	Schmitz	Isa	5.3.1980	570	Vente	Schmitz Isa
432	Santos	Sam	20.1.1987	571	Informatique	Lucki Jim
435	Lucki	Jim	15.12.1994	812	Informatique Comptabilité	Lucki Jim Dollar Franck
					

Cette liste ne comporte que des employés affectés actuellement à un ou plusieurs services. Il est possible qu'à un moment donné aucun employé soit affecté à un certain service. Chaque service a par contre à tout moment un chef de service. Chaque employé possède une seule carte magnétique lui permettant d'ouvrir un certain nombre de portes.

Liste des services occupant une certaine salle:

No Salle	Superficie (m ²)	Wifi	Etage	Service(s)
B-01	10	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Vente
B-02	12	<input type="checkbox"/>	1	Vente
B-03	24	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Vente
A-01	80	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Entrée
A-02	26	<input type="checkbox"/>	1	Facturation Informatique
C-01	18	<input type="checkbox"/>	-1	
C-02	20	<input type="checkbox"/>	1	Comptabilité
A-03	30	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Informatique

La numérotation des salles a été décidée par la direction. Les salles du bâtiment F n'ont pas encore été numérotées. Il existe encore quelques salles inutilisées. Chaque service occupe au moins une salle.

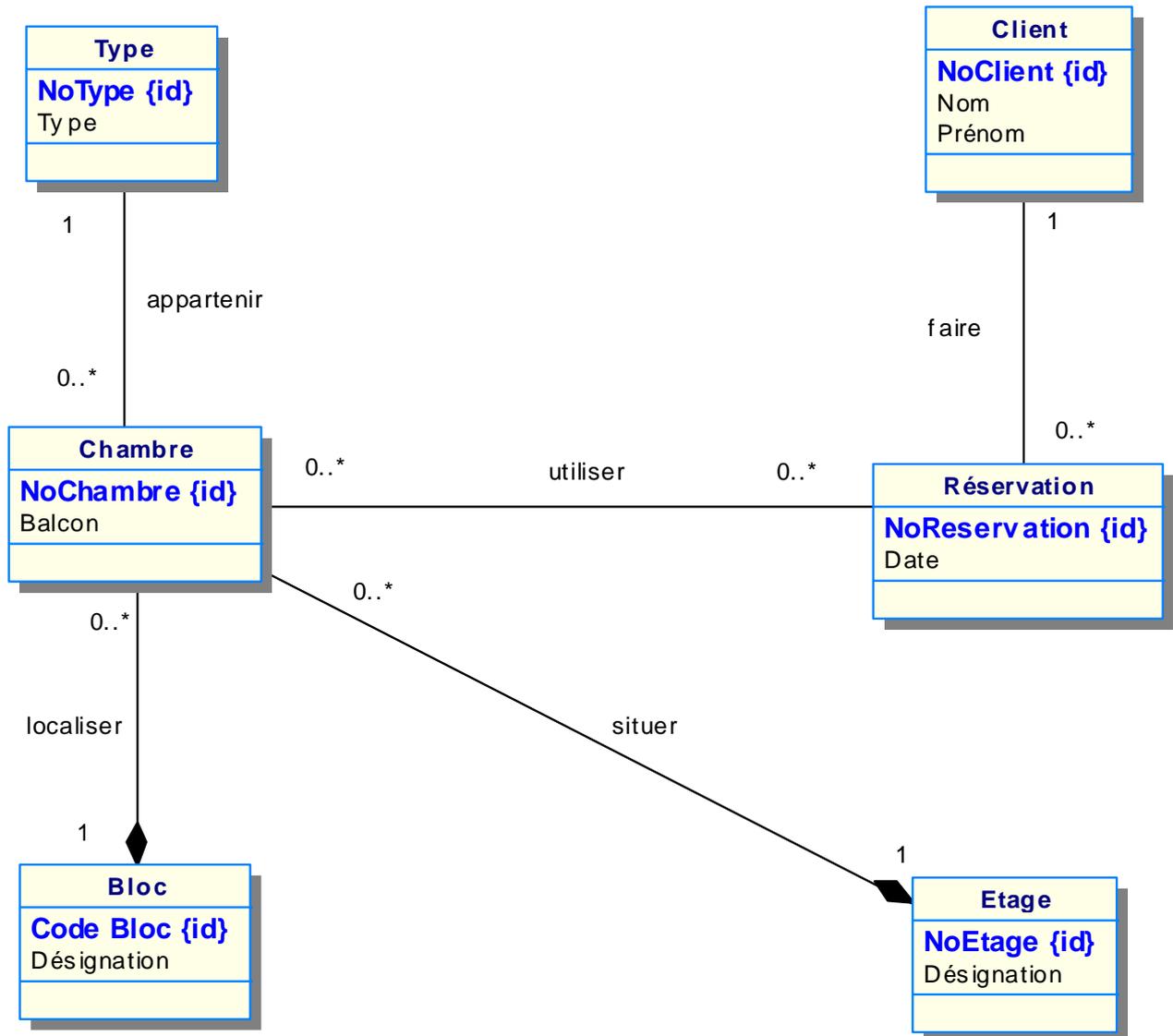
Liste des cartes magnétiques permettant d'ouvrir une porte :

No porte	Largeur porte (m)	No Salle(s)	No carte(s)
1	1,50	B-03	0001, 0002, 0003, 0005, 0006, 0007, ...
2	1,00	B-01, B-02	0002, 0003
3	0,80	B-01	0001, 0003
4	0,80	B-01	0001, 0002, 0003
5	0,80	A-02	0006, 0007
6	0,90	B-02	0001, 0002, 0003
7	0,90	B-02	0001, 0002, 0003
8	1,80	A-03	0006, 0012
...

Chaque porte s'ouvre avec au moins une carte. Chaque carte initialisée ouvre la porte d'entrée (il s'agit de la porte No 1). Il n'y a heureusement pas de salle sans porte.

Exercice 10

Convertissez le modèle conceptuel des données (MCD) ci-dessous en un modèle logique des données (MLD) en respectant toutes les règles de transformation prévues par la méthode UML.



Exercice 11

Convertissez le modèle conceptuel des données (MCD) ci-dessous en un modèle logique des données (MLD) en respectant toutes les règles de transformation prévues par la méthode UML.

