Chapitre 5 : modéliser les données à informatiser : le MCD

Pensant avoir mal compris, tout le monde s'était tu.

Albert Simonin, *Touchez pas au grisbi.*

1 Comprendre les cardinalités (exercice 7)

Les cardinalités entre individus et relations expriment les possibilités de liens entre les occurrences d'individu. En répondant aux questions suivantes, les cardinalités peuvent être définies. Les chiffres (0,1 ou N) se placent du côté du premier individu cité. Par exemple, l'expression "Une personne aime un animal au minimum" indique l'existence de deux individus (les noms "personne" et "animal") et une relation (le verbe "aimer"). La cardinalité minimum sera entre l'individu "personne" et la relation "aimer".

Avant de définir les cardinalités, il importe de bien comprendre la signification des individus. C'est pourquoi il est d'abord demandé de citer les occurrences des individus.

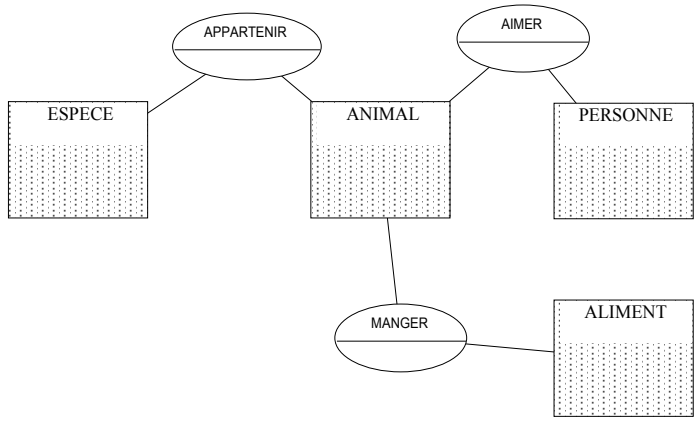
1.1 Comprendre le sens des individus

Citer des occurrences d'animal,
d'espèce ou de classe d'animaux,
de personne,
et d'aliment.

1.2 Inscrire les cardinalités

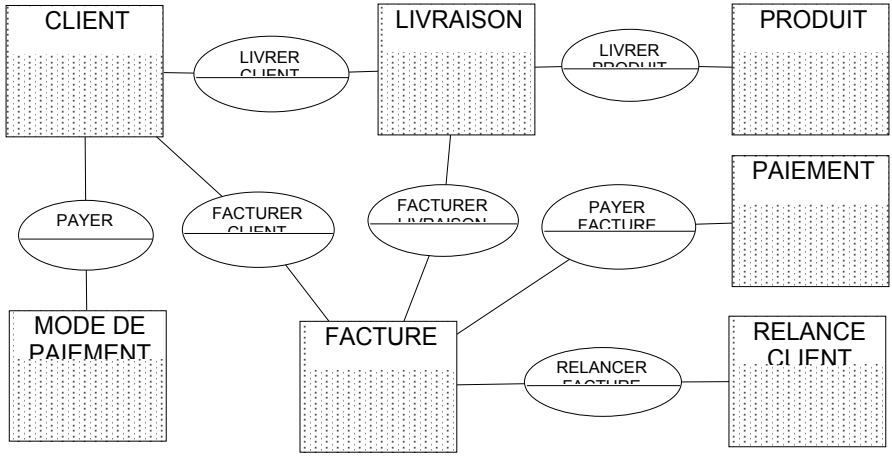
Un animal appartient à une espèce au minimum :	Oui Non	Cardinalité minimum = 1 Cardinalité minimum = 0
Un animal appartient à une espèce au maximum :	Oui Non	Cardinalité maximum = 1 Cardinalité maximum = N
Une espèce comprend un animal au minimum :	Oui Non	Cardinalité minimum = 1 Cardinalité minimum = 0
Une espèce comprend un animal au maximum :	Oui Non	Cardinalité maximum = 1 Cardinalité maximum = N
Une personne aime un animal au minimum :	Oui Non	Cardinalité minimum = 1 Cardinalité minimum = 0
Une personne aime un animal au maximum :	Oui Non	Cardinalité maximum = 1 Cardinalité maximum = N
Un animal est aimé par une personne au minimum :	Oui Non	Cardinalité minimum = 1 Cardinalité minimum = 0
Un animal est aimé par une personne au maximum :	Oui Non	Cardinalité maximum = 1 Cardinalité maximum = N
Un animal mange un aliment au minimum :	Oui Non	Cardinalité minimum = 1 Cardinalité minimum = 0
Un animal mange un aliment au maximum :	Oui Non	Cardinalité maximum = 1 Cardinalité maximum = N
Un aliment est mangé par un animal au minimum :	Oui Non	Cardinalité minimum = 1 Cardinalité minimum = 0
Un aliment est mangé par un animal au maximum :	Oui Non	Cardinalité maximum = 1 Cardinalité maximum = N

Inscrire les cardinalités sur le modèle ci-après :



2. Mettre les cardinalités (exercice 8)

Écrire les cardinalités minimum et maximum suivant votre imagination. Ensuite, vérifier les normes de la profession dans le corrigé. Beaucoup de cas sont possibles !



3 Un seul vocabulaire (exercice 9)

Les informations du modèle conceptuel de communication sont explicitées. La suppression des synonymes (plusieurs noms ayant la même signification), des polysèmes (nom possédant plusieurs significations) et la description des règles de calcul, des informations composées ou équivalentes permettent de définir un premier "dictionnaire de données" les clarifiant, et les définissant.

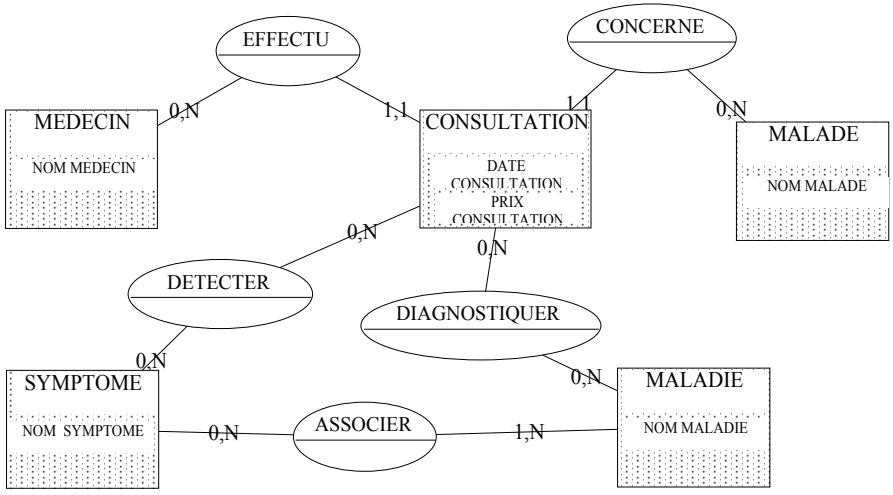
A partir du texte suivant, déterminer un dictionnaire des concepts avec des exemples. Supprimer synonymes et polysèmes.

Les professeurs donnent leurs cours à peu près toutes les semaines. Le cours de méthode donné par M. Descartes a lieu aux mois de mai et de juin avant les vacances. Par exemple, l'enseignement Merise a lieu le 10, le 15 et le 20 mai de 9h à

12h15 dans la salle B2 et en juin dans la salle B1. L'enseignant fait pointer les élèves présents. Agnan a assisté à tous les cours, Nicolas n'a assisté qu'au cours de mécanique horlogère. Avant les congés scolaires, le taux de participation des étudiants chute considérablement. Leur présence aux cours est aussi due aux examens ou aux rapports qu'ils doivent écrire, comme celui qui portait sur la prolifération des maringouins dans l'île d'Orléans. Un responsable des élèves donne un rapport sur la qualité de l'enseignement reçu dans l'année par professeur. Agnan, cette année, a donné l'appréciation des élèves sur le cours d'Unix de M. Coucou.

4 Expliquer un MCD (exercice 10)

Maintenant, vous savez lire un modèle de données correctement. L'objectif de l'exercice suivant est de vérifier la cohérence entre le dessin et le texte. A partir du MCD suivant, *réputé exact*, déterminer les erreurs d'explications dans le texte.



Texte à vérifier :

Le médecin fixe le prix de sa consultation tous les ans. Son carnet de consultations indique ses rendez-vous. A chaque consultation, il reçoit un ou plusieurs malades s'ils sont de la même famille. L'examen clinique lui permet de détecter les symptômes (température, mal de tête, fréquence cardiaque élevée, souffle au coeur, logorrhée...) et de diagnostiquer une ou plusieurs maladies ou pathologies (rhume, crise de foie, spasmophilie, acouphènes, hypoglycémie...). A chaque maladie peuvent être associés un ou plusieurs symptômes. Cette même maladie peut être diagnostiquée plusieurs fois, à chaque consultation.

5 Etudes (exercice 11)

Les noms se transforment en individus et les verbes en relation. Une occurrence de relation n'existe qu'une seule fois entre les mêmes occurrences d'individu. Dans

cet exercice sont abordées ces deux règles. Transformer les deux phrases suivantes en modèle de données :

- *l'élève étudie dans une école ;*
- *l'élève poursuit ses études dans une école.*

Placer les informations "date d'entrée" et "date de sortie de l'école" dans le modèle de données dans les deux cas. Le premier modèle permet-il de mémoriser ces informations ?

6 Tournées... (exercice 12)

Tout dépend de l'expression de l'utilisateur. Voici la même activité exprimée par deux personnes de manière différente. Les modèles de données seront différents. Deux routiers expriment leur travail. Transformer les textes suivants en modèle de données :

L'expression du premier routier :

> Ce qui est important, c'est de bien planifier les arrêts de ma tournée, d'arriver au bon endroit à la bonne heure. Je pars avec mon 35 tonnes le matin à 3 h et je commence ma tournée. Au premier arrêt, je passe d'abord chez Moulinard entre 3 h 30 et 4 heures. Si je vais vite, je fonce vers Casi qui ouvre le matin entre 4 h et 4 h 10. Sinon, je passe chez Multiprix vers 6 h, lequel est ouvert entre 5 h et 7 h....

L'expression du deuxième routier :

> L'important, c'est de bien planifier les trajets de ma tournée. Entre mon point de chargement et mon premier client, Moulinard, je mets une demi-heure. Moulinard ouvre entre 3 h et 3 h et demie. Entre Moulinard et Casi, je mets une demi-heure et entre Moulinard et Multiprix une heure. Mais comme les horaires de Moulinard sont fantaisistes, je fais le trajet Moulinard-Multiprix.

7 Ordonnance (exercice 13)

Les documents existants servent souvent à modéliser les données. L'exercice suivant est l'application de cette pratique. Transformer l'ordonnance suivante en modèle de données :

Docteur SCHWEITZER	minuit 1/04/1993 n° 46	
Docteur ès vaudou		
Poudre de perlimpinpin	3 gouttes	Le soir
Poudre de patte de lapin	3 pincées	Le matin
Ave Maria	3	Aux vêpres

8 Sanctions (exercice 14), référence 1

Les exercices suivants sont plus difficiles et ont plus d'une solution ! Résumer en une phrase le texte suivant et transformer la phrase en modèle de données.

Depuis l'annonce de la livraison imminente par la Russie à l'Inde de moteurs de fusées qui devraient permettre la mise en orbite de satellites indiens, le ton est monté entre Moscou et Washington. Soulignant les risques d'utilisation de ces moteurs à des fins militaires, les Américains se plaignent d'une rupture du principe de non-prolifération de la technologie spatiale défendu à l'époque où l'URSS existait encore. Pour marquer le coup, les Etats-Unis viennent d'adopter des sanctions qui interdisent pendant deux ans toute vente de technologie "sensible" au Glavkosmos, l'agence spatiale russe à l'origine du contrat, et gèlent leurs propres importations. Selon les *Izvezstia*, ces sanctions - qui interviennent à moins d'un mois de la visite officielle de Boris Eltsine aux Etats-Unis - s'expliquent peut-être par la peur des Américains de voir le Pakistan, menacé par l'Inde, se tourner vers la Chine. A moins qu'il ne s'agisse pour l'administration américaine de démontrer au Congrès quand il le faut, faire preuve de fermeté à l'encontre des Russes...

9 Vote italien pour les présidentielles (exercice 15), référence 1

Même exercice que le précédent. Résumer en une phrase le texte suivant et transformer la phrase en modèle de données.

Le parlement italien se réunira le 13 mai 1992 pour élire le chef d'Etat. Le successeur de Francisco Cossiga sera choisi par 1 014 grands électeurs - les parlementaires, 11 sénateurs à vie et 58 délégués régionaux. Parmi les présidentiables, trois démocrates chrétiens : l'ancien président du conseil, Giulio Andreotti : le nouveau président de la chambre des députés, Oscar Luigi Scalfaro, et De Mita, de l'aile gauche du parti. Le républicain Giovanni Spadolini, qui assure actuellement l'intérim, pourrait quitter son fauteuil au Sénat pour le Quirinal. L'ancienne présidente de la Chambre, Nilde Lotti (PDS, ex-PCI) est également sur les rangs. Le leader socialiste Bettino Craxi, dont le nom est de plus en plus fréquemment cité pour la présidence du Conseil, ne dédaignerait pas, lui non plus, l'accession au "*Colle*". A moins qu'un outsider vienne opportunément renouveler le paysage politique italien... Les élections s'annoncent laborieuses : le Parlement, avec ses 15 partis, n'a jamais été aussi fragmenté, et aucun candidat, pour l'heure, ne rassemble de majorité.

10 Location de logement (exercice 16)

Cet exercice sert à un exercice complet.

Modéliser sous forme d'un MCD les annonces suivantes :

132 18^{e} Métro Blanche. Meublé 2 pièces, propre, 40 m^2, quartier animé, code entrée, concierge 4 900 F/mois, charges comprises 39 16 96 18, soir.

133 19e Métro Ourcq, proche parc de la Villette, au 4e, 2 pièces, entrée, cuisine, wc, salle de bain, gaz, électricité, chauffage individuel. Clair, calme, digicode, 3 200 F/mois (provision charges et taxes 300 F) Tél. 54 87 63. Libre 1er septembre.

134 20e Métro Gambetta, rue Sorbier, 4 pièces, 70 m^2, cheminée, cuisine équipée, bâtiment rénové, 9 500 F/mois, 12 56 35 87 (répondeur).

135 Sarcelles (95), proche toutes facilités, F3 de caractère, immeuble rénové dans quartier calme, 2 800 F/mois charges comprises, 34 75 87 12, libre de suite.

11 Plan militaire (exercice 17), référence 4

Dans cet exercice, le texte n'a pas à être résumé en une seule phrase. Aussi est-il plus difficile !

Transformer le texte entre guillemets "Il faut connaître... mur de briques." en modèle de données.

Une des tâches les plus ardues pour tout chef qui a engagé ses troupes selon un plan bien établi est de modifier ce plan à la lumière des changements de circonstances.

Sun Tzu reconnaissait les difficultés inhérentes à cette tâche, tant sur le plan intellectuel que physique, et mettait sans cesse l'accent sur le fait que la guerre est, de par sa nature même, changement constant. C'est pourquoi les opérations demandent à être révisées et réajustées continuellement. Mao écrit :

"Il faut connaître la situation non seulement avant, mais aussi après l'établissement d'un plan militaire. La façon dont se déroule l'exécution du plan, depuis le premier instant jusqu'au dernier d'une opération, contribue, elle aussi, à la connaissance de la situation, et elle permet de la mettre à profit. Pour ce faire, il faut examiner à nouveau si le plan tracé initialement tient compte des réalités. Si ce plan n'est pas adapté, ou ne l'est que partiellement, il faut alors, en gardant présentes à l'esprit les informations nouvelles, formuler de nouveaux jugements et prendre de nouvelles décisions pour modifier le plan original, afin de répondre aux circonstances nouvelles. Presque toutes les opérations requièrent des modifications partielles et parfois même un changement total. Un exalté qui ne sait pas modifier son plan ou qui, ne voulant pas le changer, agit aveuglément, ira donner fatalement de la tête contre un mur de briques."

12 In memoriam Chishû Ryû (exercice 18), référence 1

Même exercice que le précédent. Transformer tout le texte en modèle de données.

Mort la semaine dernière, à 88 ans, des suites d'un cancer de la vessie, l'acteur fétiche d'Ozu était né, raconte l'*Asahi Shimbun*, dans une famille de moines bouddhistes gérant un temple dans la préfecture de Kumamoto, au sud du Japon. Refusant de succéder à son père dans la fonction de bonze, il entra en 1925 dans la maison de production Shochiku comme acteur stagiaire. Son premier rôle au cinéma

remonte à 1936, et c'est Yasujiro Ozu qui le lui confia. Après la guerre, Chishû Ryû illumina de sa discrète et bouleversante présence presque tous les chefs-d'oeuvre du maître : *Printemps tardif* (1949), *Eté précoce* (1951), *Voyage à Tokyo* (1953), *Le Goût du saké* (1962). Par la suite, il joua notamment dans la série cinématographique *Otoko wa tsuraiyo* (C'est dur d'être un homme), de Yoji Yamada. Sa dernière apparition eut lieu dans *Rêves*, d'Akira Kurosawa.

13 Chine : construction de deux centrales au charbon (exercice 19), référence 1

Même exercice que le précédent. Transformer tout le texte en modèle de données.

L'entreprise américaine de développement énergétique WingMerrill a passé un accord avec la province du Henan pour la construction de deux centrales thermiques au charbon, d'une puissance de 1400 Mégawatts. Il s'agit de l'un des plus gros investissements étrangers en Chine, estimé à près de 500 millions de dollars (2,8 milliards de F), indique l'hebdomadaire *Far Eastern Economic Review*. Par ailleurs, une autre société américaine, Enron, vient d'annuler son accord avec l'entreprise Chemphil pour la construction d'une centrale de 105 Mégawatts aux Philippines.

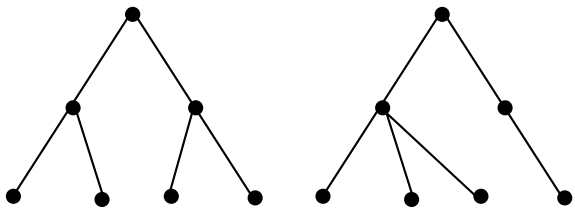
14 Carolingiens (exercice 20)

Même exercice que le précédent. Faire le modèle de données d'une partie des Carolingiens !

Charles Martel était le fils naturel de Pépin d'Hestal et le père de Pépin le Bref. Pépin le Bref a eu deux fils : Carloman, qui n'a jamais régné, et Charlemagne. Louis le Pieux ou le Débonnaire, fils de Charlemagne, a vécu de 778 à 840 et a régné de 814, date de la mort de Charlemagne, à 833, puis de 835 à 840.

15 Nomenclatures ou pyramides (exercice 21)

La représentation des pyramides est souvent nécessaire dans un projet. Cet exercice traite ce concept et les différentes manières de le représenter. Soit le dessin suivant : il représente deux pyramides à deux dates différentes (avec un peu d'imagination).



Représenter le concept de pyramide sous forme d'un ou plusieurs modèles de données en considérant les concepts de pyramide, de noeud ou point, de trait, ou d'autres concepts !

16 Enseignement (exercices 22 à 24)

16.1 Le domaine "former"(exercice 22)

Le modèle conceptuel de données est *indépendant* de l'organisation. Le modèle organisationnel de données prendra en compte l'organisation.

Discours du responsable des études :

> Chaque professeur enseigne sa matière en fonction des recommandations du chef de l'établissement.

a) Quelle est la partie conceptuelle (indépendante de l'organisation) ? Dessiner le modèle de données de cette phrase. Quelle question doit-on se poser ? Le modèle de données est-il correct ?

> Les cours de chaque professeur concernent une année et une matière. Ils sont planifiés à l'aide de chaque enseignant.

b) Quelle est la partie conceptuelle (indépendante de l'organisation) ? Dessiner le modèle de données de cette phrase.

> Je téléphone à tous les professeurs ou je les rencontre au début de l'année. Je leur propose un planning pour leurs cours. Ils peuvent le modifier 15 jours à l'avance. Je leur indique la salle de cours, l'option choisie par élève, le nombre des élèves. Après chaque cours, ils me remettent la fiche de présence des élèves et l'intitulé de leur cours. Je remets cette liste au responsable d'établissement.
>
> Ils me remettent leur sujet d'examen 3 semaines avant la date prévue, corrigent les copies et m'envoient les notes. Ils peuvent renvoyer les copies plus tard. Il n'est pas prévu de rencontre entre les élèves et leur professeur après l'examen.

c) Enlever la partie traitement des données. Dessiner le modèle de données.

16.2 Le MCD du domaine "sélectionner" (exercice 23)

Dessiner le modèle de données à partir du discours suivant :

> Les candidatures des élèves sont reçues au début de l'année pour le mois de septembre. Un premier tri est effectué en fonction des cursus universitaires : baccalauréat ou admission sur titre.
>
> Les examens sont en juin et portent sur 5 matières : mathématiques, physique, X, Y et Z. Sont admis les élèves ayant 12 en moyenne, avec aucune note inférieure à 7. Chaque matière a un coefficient. Le nombre de places varie en fonction de l'écart type. Aucun élève n'est pris à plus de 2 écarts types par rapport à la moyenne.

Certaines matières sont prises en compte pour faire une moyenne. Celle-ci est prise en compte pour la "filière" ou l'option demandée. Un élève ayant de mauvais résultats en mathématiques ne sera pas pris en recherche opérationnelle. Un élève ne parlant qu'une langue ne sera pas pris en recherche internationale. Chaque option a des coefficients pour le calcul de la note.

Les copies sont corrigées par deux professeurs. Les notes sont affichées et envoyées aux élèves. Ils ont 3 semaines pour donner une réponse. Environ 10% des élèves refusent l'admission. C'est pourquoi plus d'élèves sont admis que n'en peut contenir l'école.

16.3 Le MCD du domaine "placer les élèves" (exercice 24)

Même exercice que le précédent : dessiner le modèle de données à partir du texte suivant.

Un premier mailing est envoyé aux contacts de l'école. Ces contacts, qui travaillent dans des sociétés répertoriées, sont des anciens élèves de l'école ou des personnes ayant donné des stages auparavant.

Les personnes répondent en proposant des sujets de stages pouvant convenir pour différentes matières. Une relance peut être effectuée s'ils n'ont pas répondu un mois après. Les sujets de stages sont proposés aux élèves qui émettent leurs demandes. Si un stage est choisi par plusieurs élèves, la correspondance option de l'élève et matière du stage est vérifiée en tenant compte du coefficient le plus élevé de l'option. Une convention de stage est envoyée à l'entreprise, qui la retourne à l'école.

L'élève est suivi par un professeur de l'école. La soutenance a lieu en présence du maître de stage, du professeur et du responsable de l'option. La note donnée est une moyenne des trois.

17 Sous-typer (exercice 25)

Les sous-types sont des types de. Client, Fournisseur sont des types de Société. Client et Fournisseur sont des sous-types de société. Société anonyme ou société anonyme à responsabilité limitée sont des types de société possédant les mêmes informations. Mais, il n'y aura pas de sous-type. Ce sont des sous-ensembles qui ne donnent pas lieu à la création de concepts. L'objectif de cet exercice est de reconnaître les vrais "type de" et les occurrences d'individu.

La différence essentielle vient des informations. Si les deux individus possèdent les mêmes informations, il ne s'agit pas de sous-types. Si les informations sont différentes, il s'agit de sous-types qui peuvent aussi se matérialiser par une relation dont les cardinalités sont 11 et 01.

A partir du texte suivant, dessiner un premier MCD. Retrouver les types de lieu et de mouvement de produit et dessiner un deuxième modèle de données avec le concept de mouvement.

L'entreprise Delabastille possède un siège social, des usines, des dépôts et des régions de vente. Après fabrication dans les usines, les produits sortent des usines vers les dépôts. La passation d'une commande par un client dans une région de vente entraîne une livraison. Après préparation des produits dans le dépôt, la livraison est effectuée directement au lieu de livraison du client, ou les produits doivent effectuer un "transport primaire", c'est-à-dire de dépôt à dépôt avant la livraison finale.

18 Méta-modéliser (exercice 26)

Si vous avez compris le méta-modèle de la méthode, vous êtes un as ! Dessiner le méta-modèle entre les concepts de la méthode : individu, relation, information et patte. Pourquoi le concept de patte existe-t-il ?

Prendre le MCD de l'exercice précédent et citer des occurrences du méta-modèle.