

Persistence des données I

DON2

Denis Boigelot, Geneviève Cuvelier, Selim Rexhep, Yannick Voglaire



Haute École Bruxelles-Brabant
École Supérieure d'Informatique

Année académique 2020 / 2021

Plan du cours

- 0 – Présentation
- 1 – Introduction
- 2 – Dépendance fonctionnelle
- 3 – Schéma conceptuel
- 4 – Projection et sélection
- 5 – Jointure
- 6 – Agrégat
- 7 – Sous-requête
- 8 – Fichiers

3 – Schéma conceptuel

- 1 Identifiant
- 2 Identifiants et clés étrangères
- 3 Marqueur null
- 4 Compréhension de schéma conceptuel

Identifiant

Dans le langage courant, on parle plutôt de clé (ou key)

Problème : unique key, secondary key, superkey, foreign key, access key, record key, alternate record key, relative key, sequence key, encryption key, user key, privacy key, master key, public key, concatenated key, hierarchical key, prefix key, sort key, etc.

Identifiant

Définitions :

De manière non formelle, nous dirons qu'un identifiant est un ensemble d'un ou plusieurs attributs tels que toutes valeurs de ceux-ci nous permette de retrouver, à tout moment, au plus un tuple.

De manière plus formelle, nous dirons qu'un identifiant est un **ensemble d'attributs qui déterminent l'ensemble des attributs d'une relation**.
(C'est-à-dire,
soit une relation $R(S)$ si $U \subseteq S$ et $U \rightarrow S$ alors U est un identifiant de R).

Exemples :

- ◇ $\text{numéroChassis} \rightarrow \text{marqueVoiture}$, pour les voitures dans un garage
- ◇ $\text{numéroEtudiant} \rightarrow \text{nomEtudiant}$, pour les étudiants à l'ESI.

Identifiant

Quelques propriétés :

- ◇ **identifiant minimal**
- ◇ tout ensemble d'attributs dont une partie stricte est un identifiant est aussi un identifiant (mais non minimal)
- ◇ l'ensemble des attributs d'une relation est un identifiant
- ◇ plusieurs identifiants minimaux peuvent coexister dans une relation
- ◇ un attribut peut appartenir à plusieurs identifiants
- ◇ il est possible de calculer automatiquement les identifiants d'une relation

Exemples : Pour les étudiants à l'ESI :

- ◇ {numéroEtudiant, nomEtudiant} est **un** identifiant **non** minimal
- ◇ numéroEtudiant est un identifiant minimal

Identifiant

Quelques propriétés :

- ◇ un **identifiant simple** est un identifiant qui se compose d'un seul attribut (colonne)
- ◇ un **identifiant composé** est un identifiant qui se compose de plusieurs attributs (colonnes)

Exemples : Pour les étudiants à l'ESI :

- ◇ {numéroEtudiant, nomEtudiant} est **un** identifiant composé **non** minimal
- ◇ numéroEtudiant est un identifiant simple minimal

Identifiant

- 1 VENTE(ARTICLE, MAGASIN, PRIX, ...)
- 2 VENTE'(ARTICLE, MAGASIN, PRIX, ...)
- 3 VENTE"(ARTICLE, MAGASIN, PRIX, ...)
- 4 EMPLOYE(MATR, NSS, NOM, ADRESSE)
- 5 HORAIRE(PROF, HEURE, LOCAL)
id : PROF, HEURE
id : HEURE, LOCAL

Identifiants et clés étrangères

identifiant

CLIENT					
NCLI	NOM	ADRESSE	LOCALITE	(CAT)	COMPTE
B062	GOFFIN	72, r. de la Gare	Namur	B2	-3200
B112	HANSENNE	23, r. Dumont	Poitiers	C1	1250
B332	MONTI	112, r. Neuve	Genève	B2	0
B512	GILLET	14, r. de l'Été	Toulouse	B1	-8700
C003	AVRON	8, r. de la Cure	Toulouse	B1	-1700
C123	MERCIER	25, r. Lemaître	Namur	C1	-2300
C400	FERARD	65, r. du Tertre	Poitiers	B2	350
D063	MERCIER	201, bvd du Nord	Toulouse		-2250
F010	TOUSSAINT	5, r. Godefroid	Poitiers	C1	0
F011	PONCELET	17, Clos des Erables	Toulouse	B2	0
F400	JACOB	78, ch. du Moulin	Bruxelles	C2	0
K111	VANBIST	180, r. Florimont	Lille	B1	720
K729	NEUMAN	40, r. Bransart	Toulouse		0
L422	FRANCK	60, r. de Wépion	Namur	C1	0
S127	VANDERKA	3, av. des Roses	Namur	C1	-4580
S712	GUILLAUME	14a, ch. des Roses	Paris	B1	0

COMMANDE		
NCOM	NCLI	DATECOM
30178	K111	21/12/2008
30179	C400	22/12/2008
30182	S127	23/12/2008
30184	C400	23/12/2008
30185	F011	2/01/2009
30186	C400	2/01/2009
30188	B512	3/01/2009

clé étrangère

dans le schéma
dans les données

Identifiants

Un **identifiant** définit une **contrainte d'unicité**. Il existe d'autres moyens de définir cette contrainte.

Une table peut posséder plusieurs identifiants. On choisit l'un d'eux, le plus souvent minimal, qu'on déclare **primaire**. Les autres sont dès lors **secondaires**.

L'identifiant primaire est constitué de **colonnes obligatoires**.

Un identifiant est **minimal** si chacune de ses colonnes est nécessaire pour garantir la contrainte d'unicité.

Il est possible de déclarer une table sans identifiant mais ceci **n'est pas recommandé**.

Clés étrangères

Une **clé étrangère** définit une **contrainte référentielle**.

Si une des colonnes d'une clé étrangère est facultative, il est recommandé de les rendre **toutes facultatives**.

Une clé étrangère référence en principe l'**identifiant primaire** de la table cible. Elle peut référencer un identifiant secondaire mais ceci n'est pas recommandé.

Une clé étrangère et l'identifiant qu'elle référence ont la **même composition** : même nombre de colonnes et colonnes de mêmes types prises deux à deux.

Clés étrangères

Il se peut qu'une clé étrangère soit également un identifiant.

Il se peut que les colonnes d'une clé étrangère appartiennent, en tout ou en partie, à un identifiant.

Identifiants et clés étrangères

Un identifiant minimal est aussi appelé **clé candidate** (candidate key).

Un identifiant primaire s'appelle aussi **clé primaire** (primary key).

Il n'existe pas d'autre terme pour désigner les identifiants secondaires.
(une clé secondaire n'est pas un identifiant secondaire)

Clé étrangère = **foreign key**.

Marqueur *null*

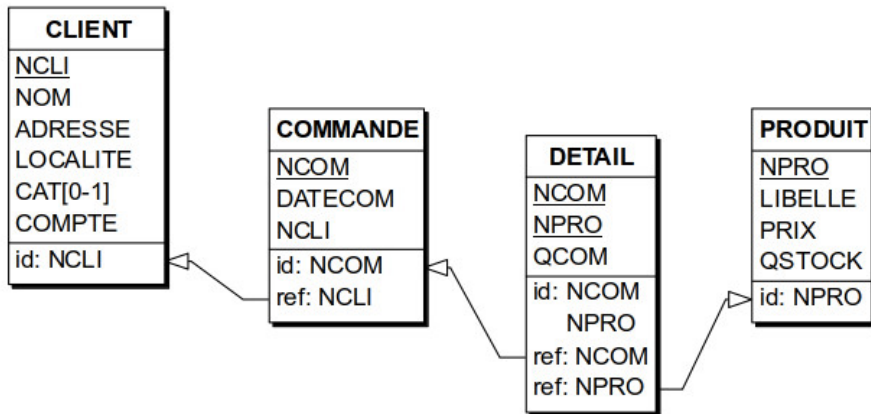
L'absence de valeur est indiquée par un marqueur spécial, dit **marqueur null**. Généralement représenté par <null> ou par rien.

Problème : plusieurs interprétations possibles

- 1 information pertinente mais inexistante pour l'entité
- 2 information non pertinente pour cette entité
- 3 information existante mais actuellement inconnue

Recommandation : éviter si possible les colonnes facultatives, car les null sont difficiles à interpréter.

Exercices



Exercices

Client : Les clients d'un magasin.

ncli : numéro de client - chaîne - valeur obligatoire

nom : nom du client - chaîne - valeur obligatoire

adresse : adresse du client - chaîne - valeur obligatoire

localité : localité du client - chaîne - valeur obligatoire

cat : catégorie du client - chaîne - valeur facultative **compte** : état du compte du client - réel - valeur obligatoire

Produit : Les produits vendus par le magasin.

npro : numéro du produit - chaîne - valeur obligatoire

libellé : nom du produit - chaîne - valeur obligatoire

prix : prix du produit - réel - valeur obligatoire

qtStock : quantité en stock - entier - valeur obligatoire

Commande : Les commandes de produits passées par les clients.

ncom : numéro de la commande - entier - valeur obligatoire

ncli : numéro du client qui a passé la commande - chaîne - valeur obligatoire

dateCom : date de la commande - Date - valeur obligatoire

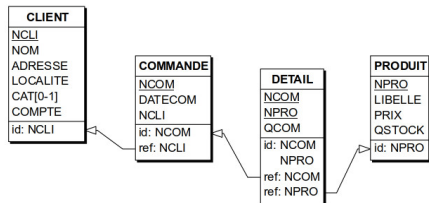
Détail : Les détails (lignes) d'une commande.

ncom : numéro de la commande à laquelle le détail appartient - entier - valeur obligatoire

npro : numéro du produit commandé par ce détail - chaîne - valeur obligatoire

qcom : quantité commandée - entier - valeur obligatoire

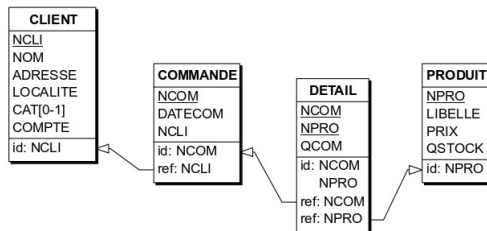
Exercices



Remplissez le tableau suivant en y ajoutant les noms des attributs adéquats. Certaines cellules peuvent rester vide.

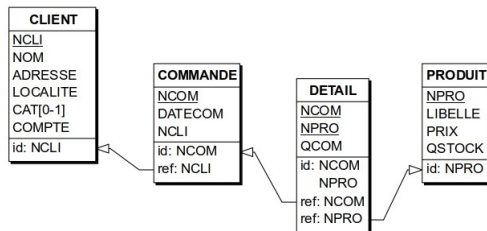
table	id primaire	un id minimal	un id simple	un id composé	les clés étrangères
client					
commande					
detail					
produit					

Exercices



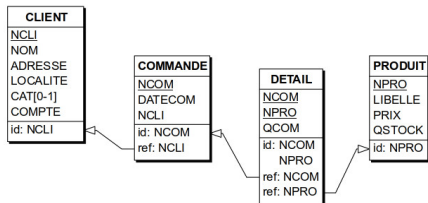
- 1 {NCLI, NOM} constitue-t-il un identifiant ?
- 2 DETAIL.NCOM est-il un identifiant de DETAIL ?

Exercices



- 1 Comment retrouver de façon sûr un client ? - et un produit ?
- 2 Peut-il avoir deux clients avec le même nom ?
- 3 Un client a-t-il toujours au moins une commande ?
- 4 Une commande doit-elle toujours avoir au moins une ligne de détail ?
- 5 Une commande peut-elle exister sans connaître le client qui la demandée ?

Exercices



- 1 Un produit doit-il toujours avoir une quantité en stock connue ?
- 2 Peut-il avoir plusieurs fois le même produit dans une commande ?
- 3 Comment retrouver de façon sûr une ligne détail ?
- 4 La catégorie du client doit-elle toujours avoir une valeur connue ?
- 5 Comment retrouver les clients qui ont commandé au moins une fois ?
- 6 Comment retrouver les produits qui n'ont jamais été commandé ?