



Conception de bases de données

BINV-2040-B

B. Lehmann

2022-2023

Contraintes d'intégrité

Bases de données relationnelles

[Conception-Slides2-a.1-ContraintesIntégrité.pptx](#)

Identifiants

Rappel : identifiant

- Un **identifiant** est un *attribut* ou un *ensemble d'attributs* qui **permet de distinguer de manière unique une entité**.
- **(Contrainte d'unicité)** Le SGBD impose qu'à tout instant, les tuples aient des valeurs distinctes d'identifiant.
- S'il y a plusieurs identifiants possibles, **le plus représentatif** est déclaré **identifiant primaire**. Les autres sont des identifiants secondaires.
- Un identifiant primaire doit être **constitué de colonnes obligatoires**.

Quelques propriétés des identifiants

- L'ensemble des attributs d'une entité est un identifiant.
- Tout ensemble d'attributs dont une partie stricte est un identifiant est aussi un identifiant (mais *non minimal*).

Numéro	Année	Difficultés	Enoncé	Sujet	Nbre tables
1	2010	DSD	Organisation des ventes de la société Y	Vente	12
2	2010	DSD	Euroclean	Firme nettoyage - gestion circuits aller-retour panier	6
3	2010	DSD	Hopital St Lambert	Complexe !	16
1	2012	DSD	ToutEnbois	Tarification et ensuite commandes	9+7
2	2012	DSD	RépertoireBibliographique	Cumul de petites difficultés en 1 DSD.	18
1	2013	Appro	Offres & devis	Relation 1-1	n/a

Quelques propriétés des identifiants

- Un attribut peut appartenir à plusieurs identifiants.

N°co	N°Ligne	Produit	Quantité	Prix unitaire en €
108	1	1456	7	7,89
108	2	1702	2	8,56
108	3	1515	4	9,45
108	4	789	1	14,00

- **N°co, N°Ligne** est un identifiant.
- **N°co, Produit** est un identifiant.

Identifiant minimal

- Un **identifiant minimal** est un identifiant dont on ne peut retirer aucun attribut.
- On ne choisit que des **identifiants minimaux pour chaque table** d'un schéma conceptuel de base de données.

Numéro	Année	Difficultés	Enoncé	Sujet	Nbre tables
1	2010	DSD	Organisation des ventes de la société Y	Vente	12
2	2010	DSD	Euroclean	Firme nettoyage - gestion circuits aller-retour panier	6
3	2010	DSD	Hopital St Lambert	Complexe !	16
1	2012	DSD	ToutEnbois	Tarification et ensuite commandes	9+7

Non minimaux

Recherche des identifiants

Recherche des identifiants : contexte

- On nous donne des données « en vrac », non organisées, sans information suffisante sur les contraintes métiers (exemple : liste des arbres dans un livre).

nom commun	genre	espèce	botaniste
Alisier blanc	Sorbus	aria	L.
Châtaignier	Castanae	sativa	Miller
Cotonéaster commun	Cotoneaster	vulgaris	L.
Epine-vinette	Berberis	vulgaris	L.
Frêne commun	Fraxinus	excelsior	L.
Erable champêtre	Acer	campestre	L.
Bouleau verruqueux	Betula	verrucosa	Ehrh.
Bouleau verruqueux	Betula	pendula	Roth
Sorbier des oiseleurs	Picea	abies	(L.) Karsten
Sorbier	Sorbus	domestica	L.

- On va utiliser le concept de « superclé ».

Superclé

- Une **superclé** est un groupe d'attributs qui, quand on fixe une valeur pour ce groupe, apparaît dans au plus un tuple.
- L'ensemble des attributs d'une entité est la plus grande superclé.

Recherche des superclés

nom commun	genre	espèce	botaniste
Alisier blanc	Sorbus	aria	L.
Châtaignier	Castanae	sativa	Miller
Cotonéaster commun	Cotoneaster	vulgaris	L.
Epine-vinette	Berberis	vulgaris	L.
Frêne commun	Fraxinus	excelsior	L.
Erable champêtre	Acer	campestre	L.
Bouleau verruqueux	Betula	verrucosa	Ehrh.
Bouleau verruqueux	Betula	pendula	Roth
Sorbier des oiseleurs	Picea	abies	(L.) Karsten
Sorbier	Sorbus	domestica	L.

- Toutes les colonnes : nom commun, genre, espèce, botaniste.
- Uniquement trois colonnes :
 - nom commun, genre, espèce
 - nom commun, genre, botaniste
 - nom commun, espèce, botaniste
 - genre, espèce, botaniste
- Uniquement deux colonnes :
 - ~~nom commun, genre~~
 - nom commun, espèce
 - nom commun, botaniste
 - genre, espèce
 - ~~genre, botaniste~~
 - ~~espèce, botaniste~~
- Une seule colonne : impossible

Clé candidate = identifiant minimal

- Une **clé candidate** ou **identifiant minimal** est une superclé minimale : chacun de ses attributs/colonnes est nécessaire pour garantir la contrainte d'unicité.

superclés

nom commun, genre, espèce, botaniste
nom commun, genre, espèce
nom commun, genre, botaniste
nom commun, espèce, botaniste
genre, espèce, botaniste
nom commun, espèce
nom commun, botaniste
genre, espèce



Clés minimales

nom commun, espèce
nom commun, botaniste
genre, espèce

Identifiant minimal, primaire

- On choisit l'identifiant minimal **le plus représentatif**, qu'on déclare **primaire**.
contexte
nom commun, espèce
nom commun, botaniste
genre, espèce
- Un attribut qui ne fait pas partie de la clé primaire est un **attribut non premier**, quelle que soit la clé primaire choisie.

Exercice

Révision des concepts

Syllabus

Recherche des identifiants

Agenda dentistes

- Superclés
- Clés candidates
- Clé primaire
- Attributs premiers / non premiers

Agenda (Date_séance, Heure, No_Patient, Code_Dentiste, Montant_dû, Montant_payé)

Date_séance	Heure	No_Patient	Code_Dentiste	Montant_dû	Montant_payé
8/11/2012	8:30	80236	Dubois	60,00	60,00
8/11/2012	10:00	40152	Dubois	75,00	0,00
8/11/2012	8:30	60143	Moreau	135,00	75,00
8/11/2012	9:30	60143	Moreau	107,00	0,00
15/11/2012	8:30	80236	Dubois	75,00	75,00
15/11/2012	10:00	40178	Dubois	135,00	0,00
16/11/2012	8:30	80236	Moreau	75,00	75,00
16/11/2012	8:30	40152	Dubois	75,00	75,00
...					

Superclés

Clés candidates

Clé primaire

Attributs premiers / non premiers

Agenda (Date_séance, Heure, No_Patient, Code_Dentiste, Montant_dû, Montant_payé)

Date_séance	Heure	No_Patient	Code_Dentiste	Montant_dû	Montant_payé
8/11/2012	8:30	80236	Dubois	60,00	60,00
8/11/2012	10:00	40152	Dubois	75,00	0,00
8/11/2012	8:30	60143	Moreau	135,00	75,00
8/11/2012	9:30	60143	Moreau	107,00	0,00
15/11/2012	8:30	80236	Dubois	75,00	75,00
15/11/2012	10:00	40178	Dubois	135,00	0,00
16/11/2012	8:30	80236	Moreau	75,00	75,00
16/11/2012	8:30	40152	Dubois	75,00	75,00
...					

1. Recherche des superclés

Date_séance, heure, no_patient, code_dentiste, montant_dû, montant_payé

Date_séance, heure, no_patient, code_dentiste, ~~montant_dû, montant_payé~~

Agenda (Date_séance, Heure, No_Patient, Code_Dentiste, Montant_dû, Montant_payé)

Date_séance	Heure	No_Patient	Code_Dentiste	Montant_dû	Montant_payé
8/11/2012	8:30	80236	Dubois	60,00	60,00
8/11/2012	10:00	40152	Dubois	75,00	0,00
8/11/2012	8:30	60143	Moreau	135,00	75,00
8/11/2012	9:30	60143	Moreau	107,00	0,00
15/11/2012	8:30	80236	Dubois	75,00	75,00
15/11/2012	10:00	40178	Dubois	135,00	0,00
16/11/2012	8:30	80236	Moreau	75,00	75,00
16/11/2012	8:30	40152	Dubois	75,00	75,00
...					

1. Recherche des superclés (suite)

à trois colonnes au départ Date_séance, heure, no_patient, code_dentiste

Date_séance, heure, no_patient (pas de code_dentiste)

Date_séance, heure, code_dentiste (pas de no_patient)

Date_séance, no_patient, code_dentiste (pas d'heure) – impossible

Heure, no_patient, code_dentiste (pas de date_séance) – impossible

Agenda (Date_séance, Heure, No_Patient, Code_Dentiste, Montant_dû, Montant_payé)

Date_séance	Heure	No_Patient	Code_Dentiste	Montant_dû	Montant_payé
8/11/2012	8:30	80236	Dubois	60,00	60,00
8/11/2012	10:00	40152	Dubois	75,00	0,00
8/11/2012	8:30	60143	Moreau	135,00	75,00
8/11/2012	9:30	60143	Moreau	107,00	0,00
15/11/2012	8:30	80236	Dubois	75,00	75,00
15/11/2012	10:00	40178	Dubois	135,00	0,00
16/11/2012	8:30	80236	Moreau	75,00	75,00
16/11/2012	8:30	40152	Dubois	75,00	75,00
...					

2. Recherche des clés candidates (en fonction des 4 superclés)

Date_séance, heure, no_patient

Date_séance, heure, code_dentiste

3. Choix de la clé primaire

Une des deux clés candidates en fonction du contexte ➔ ici,

Date_séance, heure, code_dentiste

Problème des redondances internes

Problème des redondances internes

R(No-frn,	Nom,	Ville,	No-produit,	Prix)
1	Antoine	Bruxelles	1	3,00
2	Bernard	Anvers	5	6,20
1	Antoine	Bruxelles	5	5,95
...				

Les données « Nom » et « Ville » sont répétées autant de fois qu'il y a de « No-frn »!

On nomme ce phénomène **redondance d'information** puisqu'une même information est enregistrée plusieurs fois.

Problèmes induits

R(No-frn,	Nom,	Ville,	No-produit,	Prix)
1	Antoine	Bruxelles	1	3,00
2	Bernard	Anvers	5	6,20
1	Antoine	Bruxelles	5	5,95
...				

Problèmes :

- Il y a un gaspillage d'espace.
- La modification des données du fournisseur doit être faite sur tous les tuples de la table.
- Il y a potentiellement des orthographes différentes ou encore des numéros différents pour le même fournisseur ou un manque de cohérence.

Et :

- Le fournisseur n'est pas une entité isolée, ce qui rompt le principe fondateur des DB relationnelles : **toute entité du domaine doit être enregistrée une seule fois.**
- On ne peut pas définir un nouveau fournisseur s'il n'a pas fourni de produit (pas de prospection possible).
- On perd les renseignements du fournisseur si on supprime les produits qu'il livre.

Détection et correction des situations de redondance

Pour détecter et corriger les situations de redondance, on introduit une nouvelle forme de

contrainte d'intégrité : *la dépendance fonctionnelle.*

Dépendance fonctionnelle

Contrainte d'intégrité : dépendance fonctionnelle

R(No-frn, Nom, Ville, No-produit, Prix)

Si deux lignes ont le même No-frn, alors elles doivent avoir les mêmes valeurs de Nom et de Ville.

No-frn détermine Nom, Ville

- Il y a une **dépendance fonctionnelle** de **No-frn** vers **Nom et Ville**

Dépendance fonctionnelle

Un ensemble d'attributs X détermine fonctionnellement un ensemble d'attributs Y **SI**

Dans tout tuple ayant les mêmes valeurs pour les attributs de X, on a les mêmes valeurs pour les attributs de Y.

Il y a une **dépendance fonctionnelle** de X vers Y,

Notation : $X \longrightarrow Y$

- X **détermine** Y (X est un **déterminant** de Y)
- Y **est déterminé** par X (il est dépendant de X).

Dépendance fonctionnelle

En base de données relationnelles, il doit donc exister dans chaque table **une DF entre l'identifiant de cette table et chacune des colonnes de celle-ci.**

Détection des redondances internes

- Il y a donc **redondance interne** dès qu'il existe un **déterminant qui n'est pas un identifiant** de la relation.

R(<u>No-frn</u> ,	Nom,	Ville,	<u>No-produit</u> ,	Prix)
1	Antoine	Bruxelles	1	3,00
2	Bernard	Anvers	5	6,20
1	Antoine	Bruxelles	5	5,95
...				

- Dans notre exemple,
 - No-frn est un déterminant dans R() mais il n'en est pas l'identifiant
 - No-frn est l'identifiant du fournisseur mais pas de R().
 - Il existe donc une redondance interne.

Suppression des redondances internes par décomposition

Redondance détectée

R(<u>No-frn</u> ,	Nom,	Ville,	<u>No-produit</u> ,	Prix)
1	Antoine	Bruxelles	1	3,00
2	Bernard	Anvers	5	6,20
1	Antoine	Bruxelles	5	5,95
...				

Cette table contient des données de **deux** entités.

- L'entité **fournisseurs**
- L'entité **offres_prix** d'un fournisseur pour un produit.

Suppression des redondances internes

Suggestion

of (No-fm,	No-produit,	Prix)
1	1	3,00
2	5	6,20
1	5	5,95
...		



fn (No-fm, Nom, Ville)		
1	Antoine	Bruxelles
2	Bernard	Anvers
...		

La **dépendance fonctionnelle** permet de détecter les situations de redondances; la **décomposition** permet de les éviter.

Suppression des redondances internes ⁽²⁾

- En décomposant **R** en deux fragments **R1** et **R2** :
 - **R1**(déterminant_1, déterminé)
 - **R2** (déterminant_2, résidu)
 - **R2**.déterminant_1 est une clé étrangère vers **R1**.
- **Décomposer** une table de manière à éliminer ses dépendances anormales consiste à **normaliser** cette table.
- **La décomposition se fait sans perte d'information**. On peut reconstituer la table T initiale. (« offres_prix » dans l'exemple).
- Il est essentiel que **toutes les tables** d'une base de données soient **normalisées**.

Calcul des identifiants d'une relation

Calcul des identifiants

Les identifiants s'imposent : **ils se calculent à partir de l'ensemble des DF dont la relation est le siège.**

Relation entre identifiants et DF :

- **Tout identifiant d'une relation détermine chaque attribut de cette relation.**

Relation client :

- no_client → nom, prénom, adresse, tel, email

- Si un groupe d'attributs détermine chacun des attributs de la relation, alors on peut déclarer **ce groupe identifiant de la relation.**

Relation lignes de commande :

- no_com, no_produit → qte, prix_unitaire_co
 - no_com → date, no_client
 - no_produit → description, prix_unitaire

Normalisation

Normalisation

Normaliser une relation consiste à lui appliquer une ou plusieurs décompositions préservant les données afin d'éliminer les problèmes de redondance interne dont elle est éventuellement le siège.

[Hainaut, 2018, Chapitre 3 – p 90](#)

Ensemble de règles qui permettent de décomposer la relation de sorte qu'il n'y ait pas de redondances dans les données et que la mise à jour soit simplifiée.

Première forme normale

1FN : Chaque attribut n'a que des valeurs atomiques

- Pas de listes comme valeur
- On veut éviter la situation suivante :

D(Nom,	Ville,	Chef,	Employés)
Compta	Bruxelles	Jean	René, Paul, Marie
Marketing	Namur	Paul	Pierre, Jules
...			

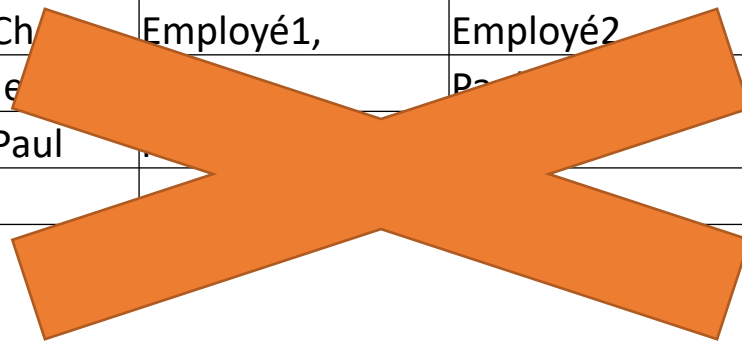
1FN

D(Nom,	Ville,	Chef,	Employés)
Compta	Bruxelles	Jean	René, Paul, Marie
Marketing	Namur	Paul	Pierre, Jules
...			

?



D(Nom,	Ville,	Ch	Employé1,	Employé2	Employé3)
Compta	Bruxelles	Je		Pa	Marie
Marketing	Namur	Paul			
...					



1FN

D(Nom,	Ville,	Chef,	Employés)
Compta	Bruxelles	Jean	René, Paul, Marie
Marketing	Namur	Paul	Pierre, Jules
...			

1FN



D(<u>Nom</u> ,	Ville,	Chef,	<u>Employé</u>)
Compta	Bruxelles	Jean	René
Compta	Bruxelles	Jean	Paul
Compta	Bruxelles	Jean	Marie
Marketing	Namur	Paul	Pierre
Marketing	Namur	Paul	Jules
...			

1FN

Remarque :

- Pour les propriétés composées qui ont du sens conceptuellement, l'éclatement des valeurs concaténées peut être traité après toutes les étapes de normalisation.
- Exemple : adresse

Deuxième forme normale

- Une relation est en **2FN** si :
 - **1FN** +
 - Elle ne contient **pas de DF à une partie stricte de la clé.**

Qu'est-ce une **partie stricte de clé** ?

A est une partie stricte de B, si A est incluse dans B et A est différente de B.
Ce qui implique que A est nécessairement plus petit que B.

Clé	Partie stricte
No_client	--
No_commande, no_produit	No_commande et no_produit

2FN

La relation R indique l'offre de prix faite par un fournisseur pour un produit.

L'identifiant de la relation, toujours souligné, est produit, fournisseur.

R(produit, fournisseur, nom, ville, prix) **est en 1FN**

En regardant les DF,

- Produit, fournisseur \longrightarrow prix
- Fournisseur \longrightarrow nom
- Fournisseur \longrightarrow ville

Y a-t-il une (ou +)
partie stricte de clé ?

On observe que **la relation n'est pas en 2FN** : il y a des dépendances fonctionnelles à une partie stricte de la clé : fournisseur.

2FN

R(produit, fournisseur, nom, ville, prix) pas en 2FN

2FN



Décomposition :

R1(fournisseur, nom, ville) en 2FN

R2(produit, fournisseur, prix) en 2FN

Troisième forme normale

- Une relation est en **3FN** si :
 - **2FN +**
 - Elle ne contient pas de **DF transitive**.
 - Elle ne contient pas de DF telle qu'un attribut non premier ne dépende pas d'un autre attribut non premier
 - OU
 - **Chaque déterminant est un identifiant !**

3FN

Dans le cas suivant, un produit est vendu par un seul fournisseur.
L'identifiant de la relation, toujours souligné, est produit.

R (produit, description, fournisseur, nom, ville, prix)

En regardant les DF,

- Produit \longrightarrow description
- Produit \longrightarrow fournisseur
- Produit \longrightarrow prix
- Fournisseur \longrightarrow nom
- Fournisseur \longrightarrow ville

On observe que **la relation n'est pas en 3FN** : il y a des dépendances fonctionnelles transitives.

3FN

R (produit, description, fournisseur, nom, ville, prix)
en 2FN

3FN



- R1 (fournisseur, nom, ville)
- R2 (produit, description, fournisseur, prix)

Autres règles ?

forme normale de Boyce-Codd

4e forme normale

5e forme normale

...

Implications

Si la DB est normalisée,

- Un **identifiant doit déterminer toutes les colonnes** de la table.
- Tout **déterminant doit être un identifiant** d'une table.

Questions ?

Exercice

Révision des concepts

Syllabus

Exercice sur les DF Commandes

- Dépendances fonctionnelles
- Clés candidates
- 1FN
- 2FN
- 3FN

Commande

1. Dépendances fonctionnelles
2. Clés candidates
3. 1FN

No client	Nom	Adresse	Nocom	Date	No article	Qte	Prixu
159	Dubois	Bruxelles	17	7/11/2013	7	12	7,59€
159	Dubois	Bruxelles	17	7/11/2013	14	6	6,68€
159	Dubois	Bruxelles	17	7/11/2013	21	3	4,56€
215	Durand	Liège	18	8/11/2013	7	5	7,59€
218	Dupont	Namur	19	8/11/2013	21	4	4,56€
159	Dubois	Bruxelles	20	9/11/2013	21	23	4,56€
159	Dubois	Bruxelles	20	9/11/2013	14	5	6,68€
175	Du Pond	Bruxelles	21	10/11/2013	14	7	6,68€
183	Dubois	Gand	22	10/11/2013	14	11	6,68€
183	Dubois	Gand	22	10/11/2013	8	7	7,87€

1. Recherche des DF

No client	Nom	Adresse	Nocom	Date	No article	Qte	Prixu
-----------	-----	---------	-------	------	------------	-----	-------

a. DF avec déterminant « simple » (une colonne déterminante)

- Noclient \longrightarrow Nom un client a un nom
- Noclient \longrightarrow Adresse un client a une adresse
- Nocom \longrightarrow Date une commande est passée à une date
- Nocom \longrightarrow Noclient une commande est émise pour un client
- Noarticle \longrightarrow Prixu un article a un prix unitaire

b. Vérification que toutes les colonnes participent au moins à 1 DF

- Qte ne participe à aucune DF

c. DF avec déterminant « complexe » (plusieurs colonnes déterminantes)

- Nocom, Noarticle \longrightarrow Qte dans une commande, il y a une quantité par article

2. Calcul de l'identifiant

No client	Nom	Adresse	Nocom	Date	No article	Qte	Prixu
-----------	-----	---------	-------	------	------------	-----	-------

Avant de voir si la relation est normalisée, nous allons lui donner un identifiant.

Pour cela, nous allons **nous baser sur les DF**.

Les déterminants trouvés sont :

- Nocom
- Noclient
- Noarticle
- Nocom, noarticle

- Trouver la **superclé** en formant une **composition des déterminants** :
Noclient, Nocom, noarticle .

- Trouver les **clés candidates** par **simplification**!

L'identifiant Nocom, noarticle détermine l'entièreté des attributs de la relation.

3. Normalisation

Avec l'identifiant calculé Nocom, noarticle

R (Noclient, Nom, Adresse, Nocom, Date, Noarticle, Qte, Prixu)

La relation Commande est-elle en **1FN** ? **Oui**

La relation Commande est-elle en **2FN** ? Non

1. Les parties strictes de la clé sont :
 - Nocom
 - Noarticle
2. Il y a des DF à ces deux parties strictes de clé.
3. Il faut donc décomposer.

3.a. Transformation en 2FN

Commande (Noclient, Nom, Adresse, Nocom, Date, Noarticle, Qte, Prixu)

2FN



Décomposition :

- R1 (Nocom, Noclient, Nom, Adresse, Date)
- R2 (Noarticle, Prixu)
- R3 (Nocom, Noarticle, Qte)

3.a. Transformation en 2FN

- R1 (Nocom, Noclient, Nom, Adresse, Date)
- R2 (Noarticle, Prixu)
- R3 (Nocom, Noarticle, Qte)

Les relations ainsi obtenues sont-elles en **2FN** ? Oui

Sont-elles en **3FN** ? Non

1. Il y a une DF transitive dans la R1.
2. Il faut donc décomposer.

3.b. Transformation en 3FN

- R1 (Nocom, Noclient, Nom, Adresse, Date)
- R2 (Noarticle, Prixu)
- R3 (Nocom, Noarticle, Qte)

3FN



- R1a (Noclient, Nom, Adresse)
- R1b (Nocom, Noclient, Date)
- R2 (Noarticle, Prixu)
- R3 (Nocom, Noarticle, Qte)

Les relations ainsi obtenues sont-elles en **3FN** ? **Oui**

Etudier et connaître par cœur

Les définitions de tous les concepts des bases de données relationnelles :

- Contraintes d'intégrité.
- Superclé, clé candidate et identifiant minimal.
- Calcul des identifiants.
- Dépendances fonctionnelles.
- Détection des redondances internes.
- Suppression des redondances par décomposition.
- Processus de normalisation.
- Formes normales.

Quelques exercices

Déterminez si les relations suivantes sont en 1FN.
Normalisez la relation si elle n'est pas en 1FN.

- _joueurs (matricule, nom, prénom, surnoms)

<u>matricule</u>	nom	prénom	surnoms
F365	Dupont	Jean	Jeannot, Lapin
F789	Durant	Marc	Marco
F357	Térieur	Alain	Al, Capone, Terreur
F456	Albert	Jean	Terreur

- _animaux (nom, propriétaire, race)

Pour chaque transformation illustrée dans les slides suivants (par une flèche bleue),

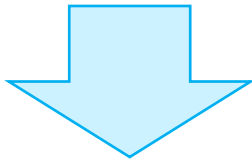
- Indiquez de quelle(s) transformation(s) il s'agit (1FN **et/ou** 2FN **et/ou** 3FN).
- Indiquez si le résultat de ce passage-là est correct (peu importe si le résultat n'est pas le résultat final qui pourrait être obtenu).
- En cas d'erreur, décrivez l'erreur et corrigez-la.

Exercice catégorie

Si DF:

- no_article → nom, description, catégorie
- catégorie → tva

R (no article, nom, description, catégorie, tva)

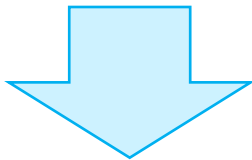


Quelle transformation?
Est-elle correcte ?
Sinon, corrigez-la.

- R1 (catégorie, tva)
- R2 (no article, nom, description, catégorie)

Exercice prime de nuit

R (no machine fixe, no ouvrier, atelier, nom_ouvrier, montant-prime)

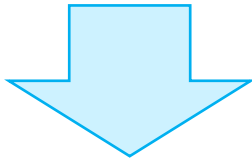


Quelle transformation?
Est-elle correcte ?
Sinon, corrigez-la.

- R1 (no ouvrier, nom_ouvrier)
- R2 (no machine fixe, no ouvrier, atelier, montant-prime)

Exercice affectations

R (no progr, no projet, equipe, nom, adresse,
nom_projet, bâtiment)



Quelle transformation?
Est-elle correcte ?
Sinon, corrigez-la.

- Programmeur (no progr, nom, adresse)
- Projet (no projet, nom_projet)
- Affectation (no progr, no projet, equipe)