



Conception de bases de données

BINV-2040-B

B. Lehmann

2022-2023



Autobus

Solution exercice normalisation

Travail à réaliser le 23 novembre 2022

1. DF

Dépôt	Ligne	Parcours	Localité	Arrêt	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	----------	----------	-------	-------	----------	--------	--------

N'oubliez pas de vérifier que vous prenez les contraintes métier, exprimées dans **l'énoncé**, en compte.

... chaque localité correspondant à un dépôt.

Localité → Dépôt

Regardons les données et constatons que cela fonctionne :

- Chaque fois que nous trouvons Wavre dans la localité, nous trouvons Wavre dans le dépôt.
- Chaque fois que nous trouvons Ottignies dans la localité, nous trouvons Wavre dans le dépôt.
- Chaque fois que nous trouvons Gembloux dans la localité, nous trouvons Gembloux dans le dépôt.
- Chaque fois que nous trouvons Namur dans la localité, nous trouvons Gembloux dans le dépôt.

Dépôt	Ligne	Parcours	Localité	Arrêt	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	----------	----------	-------	-------	----------	--------	--------

Chaque véhicule est rattaché à un dépôt.

Véhicule → Dépôt

Si nous regardons les données, cela fonctionne :

- Chaque fois que nous trouvons 331 dans le véhicule, nous trouvons Wavre dans le dépôt.
- ...

A partir de chaque dépôt sont organisées plusieurs lignes numérotées.

Ligne → Dépôt

Pour chaque ligne, il y a plusieurs parcours quotidiens.

Parcours → Ligne

Dépôt	Ligne	Parcours	Localité	Arrêt	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	----------	----------	-------	-------	----------	--------	--------

On va parcourir les données pour trouver les autres DF :

Parcours → véhicule

Au niveau métier, cela signifie que le même véhicule fait tout le parcours.

Véhicule → modèle

Cela signifie qu'un véhicule n'a qu'un seul modèle.

Modèle → marque

Arrêt → localité

Dépôt	Ligne	Parcours	Localité	Arrêt	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	----------	----------	-------	-------	----------	--------	--------

DF « simples »

1. Localité → Dépôt
2. Véhicule → Dépôt
3. Ligne → Dépôt
4. Parcours → Ligne
5. Parcours → Véhicule
6. Véhicule → Modèle
7. Modèle → Marque
8. Arrêt → Localité

La colonne « Heure » n'est reprise dans aucune DF, ni comme déterminant, ni comme déterminé.

Nous devons vérifier s'il n'y a pas de DF l'intégrant en cherchant des DF « complexes » avec plusieurs colonnes comme déterminant.

Dépôt	Ligne	Parcours	Localité	Arrêt	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	----------	----------	-------	-------	----------	--------	--------

Pour chaque parcours, on sait à quelle heure le bus passe à chaque arrêt.

Cela permet de trouver deux DF :

- **Parcours, Heure → Arrêt**
- **Parcours, Arrêt → Heure**

Ces deux DF portent sur les mêmes champs.

Au niveau métier, cela signifie que :

- sur un parcours, à une certaine heure, on peut savoir à quel arrêt on se trouve (si pas de retard 😊) mais aussi que
- sur un parcours, à un certain arrêt, on peut connaître l'heure.

Dépôt	Ligne	Parcours	Localité	Arrêt	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	----------	----------	-------	-------	----------	--------	--------

Un « parcours » est, par exemple, le fait qu'un bus de la ligne 29 Wavre-Ottignies parte quotidiennement de Wavre à 7h47 (du lundi au vendredi en période scolaire).

Ligne, arrêt, heure → parcours

Résumé

Dépôt	Ligne	Parcours	Localité	Arrêt	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	----------	----------	-------	-------	----------	--------	--------

Toutes les DF

1. Localité → Dépôt
2. Véhicule → Dépôt
3. Ligne → Dépôt
4. Parcours → Ligne
5. Parcours → Véhicule
6. Véhicule → Modèle
7. Modèle → Marque
8. Arrêt → Localité
9. Parcours, Heure → arrêt
10. Parcours, Arrêt → heure
11. Ligne, arrêt, heure → parcours

Nous ne prenons pas en compte les DF suivantes :

Véhicule, arrêt → heure

Véhicule, heure → arrêt

Véhicule, heure, arrêt → parcours

2. Calcul des identifiants

Dépôt	Ligne	Parcours	Localité	Arrêt	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	----------	----------	-------	-------	----------	--------	--------

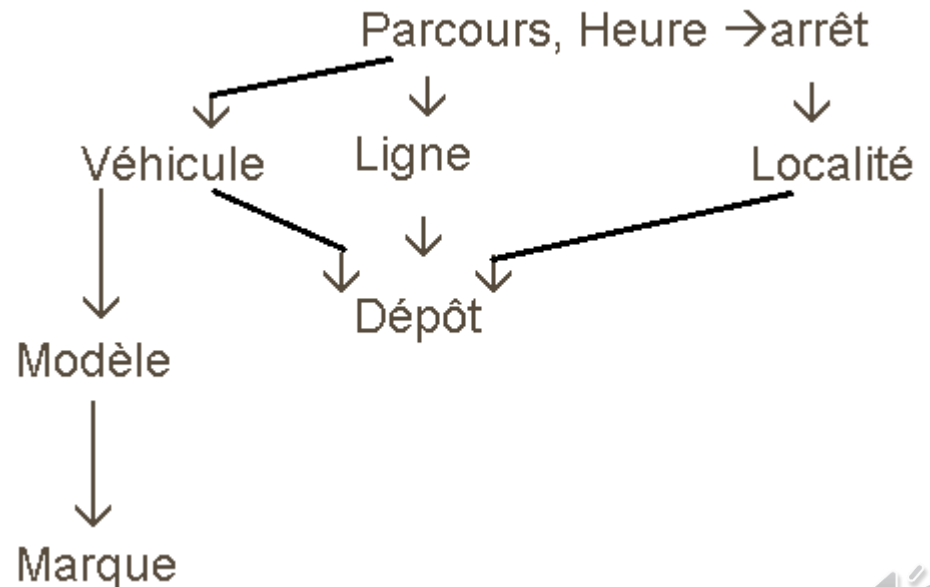
2.1. Superclé avec tous les déterminants

Ligne, parcours, localité, arrêt, heure, véhicule, modèle

2.2. Simplification pour trouver les identifiants minimaux

- Parcours, Heure
- Parcours, Arrêt
- Ligne, arrêt, heure

On peut retrouver toutes les données à partir de ces identifiants. Exemple :



3. Choix clé primaire

Dépôt	Ligne	<u>Parcours</u>	Localité	<u>Arrêt</u>	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	-----------------	----------	--------------	-------	----------	--------	--------

Les étudiants choisissent **Parcours, Arrêt** parce que l'heure semble plus volatile.

(N'oubliez pas de la souligner dans la relation)



4. Transformation

Dépôt	Ligne	<u>Parcours</u>	Localité	<u>Arrêt</u>	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	-----------------	----------	--------------	-------	----------	--------	--------

La relation est-elle en **1FN** ? (atomicité) : **OUI**

La relation est-elle en **2FN** ? **NON**

1. Les parties strictes de la clé sont :

- Parcours
- Arrêt

2. Il y a des DF à ces deux parties strictes de clé.

3. Il faut donc décomposer.



Normalisation en 2FN

Dépôt	Ligne	<u>Parcours</u>	Localité	<u>Arrêt</u>	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	-----------------	----------	--------------	-------	----------	--------	--------

Transformation en 2FN

1. Isoler une partie stricte de la clé dans une table dont elle devient l'identifiant. Elle entraîne tous ses déterminés.

Identifiant : Parcours

R1 (Parcours, Ligne, Dépôt, Véhicule, Modèle, Marque)

2. Répéter pour chacune des parties strictes de clé qui soit un déterminant.

R2 (Arrêt, Localité, Dépôt)

3. On garde l'identifiant de la relation initiale et les « résidus ».

R3 (Parcours, Arrêt, Heure)

4. On vérifie que l'on n'a perdu aucun champ.

5. On vérifie que l'on n'a perdu aucune DF

Rappel DF :

1. Localité → Dépôt
2. Véhicule → Dépôt
3. Ligne → Dépôt
4. Parcours → Ligne
7. Parcours → Véhicule
8. Véhicule → Modèle
9. Modèle → Marque
10. Arrêt → Localité
11. Parcours, Heure → arrêt
12. Parcours, Arrêt → heure
- ~~13. Ligne, heure, arrêt → parcours~~

6. On vérifie que chaque relation obtenue est bien en 2FN.

Oui



Normalisation en 3FN

Dépôt	Ligne	<u>Parcours</u>	Localité	<u>Arrêt</u>	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	-----------------	----------	--------------	-------	----------	--------	--------

Est-ce que chacune des relations obtenues en 2FN est-elle en **3FN** ? **NON**

R1 : Non

R2 : Non

R3 : Oui

R1 (Parcours, Ligne, Dépôt, Véhicule, Modèle, Marque)

R2 (Arrêt, Localité, Dépôt)

R3 (Parcours, Arrêt, Heure)

Transformation en 3FN

a) R1

1. R1 : Isoler un champ qui n'est pas un identifiant dans la relation mais un déterminant d'une DF.

Champ : Ligne

R11 (Ligne, Dépôt)

2. Répéter pour chacun des champs qui soit un déterminant.

R12 (Modèle, Marque)

R13 (Véhicule, Modèle, Dépôt)

3. On garde l'identifiant de la relation initiale, les « résidus » et les clés étrangères.

R14 (Parcours, Ligne, Véhicule)



Dépôt	Ligne	<u>Parcours</u>	Localité	<u>Arrêt</u>	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	-----------------	----------	--------------	-------	----------	--------	--------

R11 (Ligne, Dépôt)

R12 (Modèle, Marque)

R13 (Véhicule, Modèle, Dépôt)

R14 (Parcours, Ligne, Véhicule)

R1 (Parcours, Ligne, Dépôt, Véhicule, Modèle, Marque)

R2 (Arrêt, Localité, Dépôt)

R3 (Parcours, Arrêt, Heure)

4. On vérifie que la transformation obtenue est en 3FN.

R11 à R14 : Oui

5. On recommence les étapes 1 à 4 avec les relations suivantes.

R21(Localité, Dépôt)

R22 (Arrêt, Localité)

On garde R3

R3(Parcours, Arrêt, Heure)



Dépôt	Ligne	<u>Parcours</u>	Localité	<u>Arrêt</u>	Heure	Véhicule	Modèle	Marque
-------	-------	-----------------	----------	--------------	-------	----------	--------	--------

R11 (Ligne, Dépôt)

R12 (Modèle, Marque)

R13 (Véhicule, Modèle, Dépôt)

R14 (Parcours, Ligne, Véhicule)

R21(Localité, Dépôt)

R22 (Arrêt, Localité)

R3 (Parcours, Arrêt, Heure)

R1 (Parcours, Ligne, Dépôt, Véhicule, Modèle, Marque)

R2 (Arrêt, Localité, Dépôt)

R3 (Parcours, Arrêt, Heure)

6. On vérifie que l'on n'a perdu aucun champ.

5. On vérifie que l'on n'a perdu aucune DF

6. On vérifie que chaque relation obtenue est bien en 3FN.

Oui.



Travail à réaliser le mercredi 23 novembre

1. Au départ des 7 relations trouvées, tracez le DSD correspondant.
2. Répondez aux questions suivantes :
 1. Il existe encore une redondance d'information dans ce DSD : laquelle ?
 2. Que faudrait-il améliorer pour que ce DSD empêche cette dernière redondance d'information ?
 3. Que faudrait-il améliorer pour que ce DSD corresponde à nos normes habituelles ?



Travail à réaliser le mercredi 23 novembre (suite)

4. (Bonus) y a-t-il dans votre DSD une information **métier** importante qu'il est impossible de mémoriser ?
5. Prenez la clé primaire **Ligne, arrêt, heure** et après avoir normalisé en 3FN, tracez le DSD correspondant.
6. (Bonus) serait-il plus facile de mémoriser cette information métier importante ?

