

nnel :

## Exercice 1 :

1. La différence entre les deux modèles :

E/A : modélisation de la vie réelle.

Relationnel : logique et structuration des données

2. Les contraintes d'intégrité sont récentes :

il faut les adapter aux changements.

3. Particularité des domaines de valeurs :

atomique : une seule valeur pour chaque attribut

4. On peut passer directement dans les cas simples ou il n'y a pas bcp de détails.

E/A : donne plus de détails.

ça dépend de la complexité du projet.

5. Dépendance Fonctionnelle :

on peut déduire la valeur d'un attribut à partir d'un ou plusieurs attributs.

ex : Étudiant (matricule, nom, Prénom, adresse)

matricule  $\rightarrow$  adresse.

DF élémentaire  $\Rightarrow$  DF directe.

6. Fermeture transitive  $\Rightarrow$  deux ensembles sont équivalents.

un chariot



## Exercice 2:

A :

•  $E \rightarrow D$  : correcte

•  $D \rightarrow E$  : fausse

car  $d_1 \rightarrow e_4$

$d_1 \rightarrow e_5$

•  $C \rightarrow A$  : fausse

car  $c_2 \rightarrow a_1$

$c_2 \rightarrow a_2$

•  $E \rightarrow B$  : fausse

car :  $e_5 \rightarrow b_3$

$e_5 \rightarrow b_4$

•  $E \rightarrow A$  : correcte

•  $B \rightarrow C$  : correcte

•  $B \rightarrow D$  : fausse

car  $b_2 \rightarrow d_3$

$b_2 \rightarrow d_1$

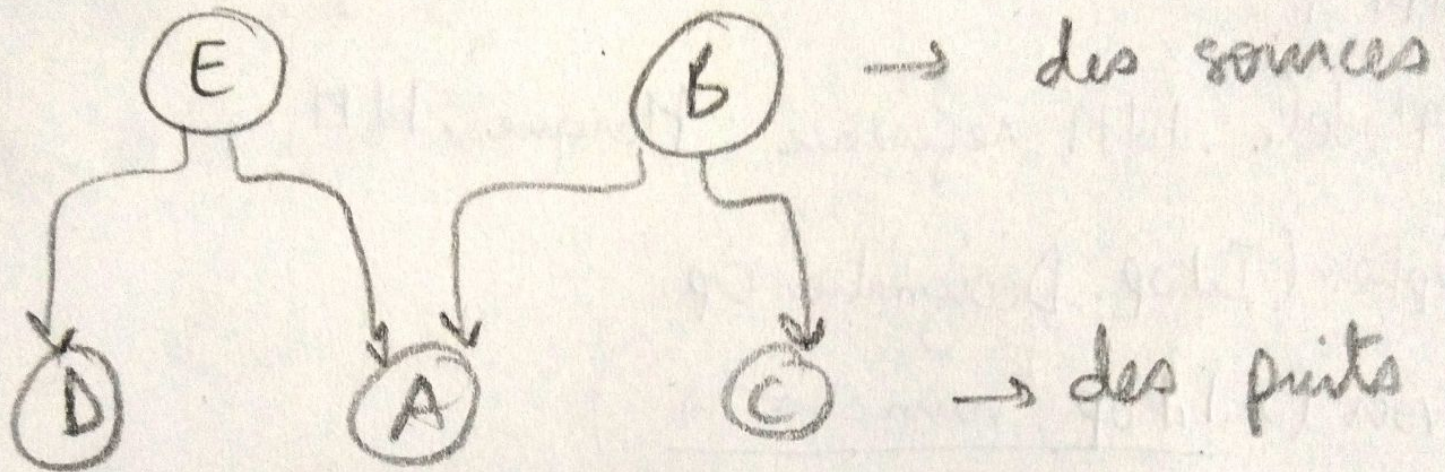
•  $B \rightarrow A$  : correcte



car  $b_2 \rightarrow d_3$

$b_2 \rightarrow d_1$

•  $B \rightarrow A$  : correcte.



PS : la  $d_i$  est déterminée à partir des sources.

dans cet ex :  $(E)$ ,  $(B)$  ou  $(E \text{ et } B)$

on doit avoir E et B pour déterminer tous les puits

• Fermeture → valider une dépendance.



## Partie B:

$AB \rightarrow C$ ,  $AB \rightarrow D$ ,  $AB \rightarrow E$ ,  $AB \rightarrow F$ ,

$B \rightarrow C$ ,  $D \rightarrow E$ ,  $D \rightarrow F$ ,  $G \rightarrow A$ .

a. Graphe minimum:

on calcule les couvertures minimales:

$AB \rightarrow C$ :

$AB^+ = \{A, B, D, E, F, \underline{C}\} \Rightarrow$  <sup>\* Dep</sup> redondante.  
car  $C \in AB^+$

$AB \rightarrow D$ :

$AB^+ = \{A, B, C, E, F\} \Rightarrow$  <sup>\* Dep</sup> non redondante.

$AB \rightarrow E$ :

$AB^+ = \{A, B, C, D, F, E\} \Rightarrow$  <sup>\* Dep</sup> redondante.

$AB \rightarrow F$ : Dep redondante.

$B \rightarrow C$ :

$B^+ = \{B\} \Rightarrow$  Dep non redondante.

$D \rightarrow E$ : non redondante.

$D \rightarrow F$ : non redondante.

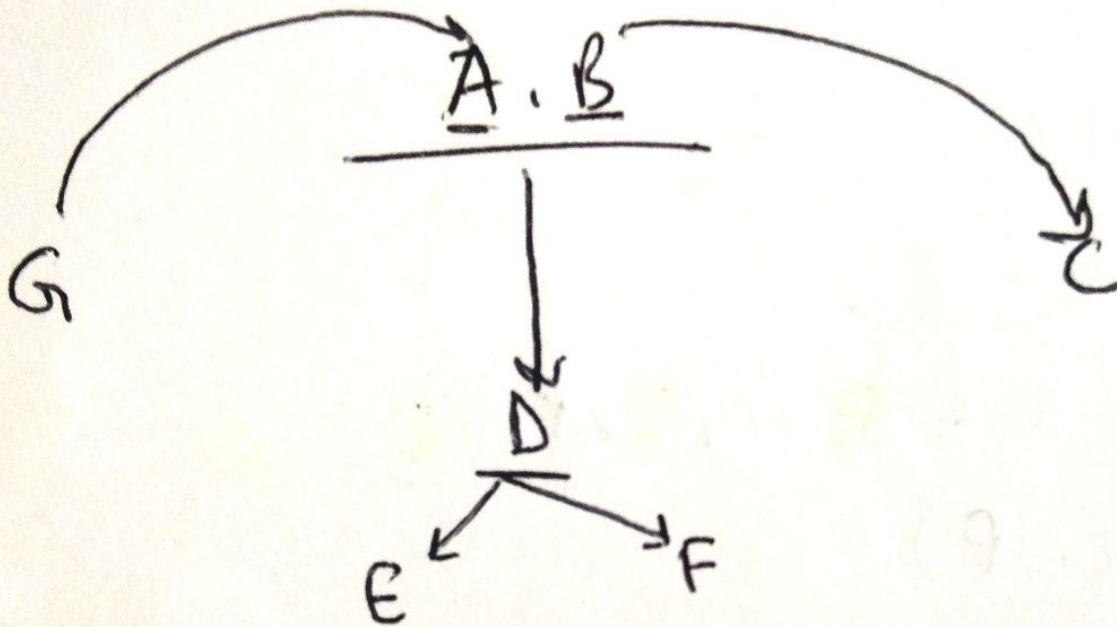
$G \rightarrow A$ : non redondante.



$D \rightarrow E$  : non redondante.

$D \rightarrow F$  : non redondante.

$G \rightarrow A$  : non redondante.



• Source : B, G

• Puits : C, E, F.

→ On calcule la couverture de BG pour voir si ça représente une clé ou non :

$BG+ = \{ B, G, A, D, E, F, C \} \Rightarrow$  ça représente l'ensemble des attributs



donc BG est une clé primaire.

Partie C :

1.  $AB^+$  (F) :

$\{AB \rightarrow C, BC \rightarrow AD, D \rightarrow E, CF \rightarrow B\}$

$AB^+ = \{A, B, C, D, E\}$

2.  $AB \rightarrow D$  :

①  $D \in AB^+$  : fermeture transitive.

②  $AB \rightarrow C$

Par augmentation  $ABC \rightarrow C$  (côté gauche)

Par réflexivité  $AB \rightarrow B$

et on a :  $BC \rightarrow AD$

Alors : par projection :  $BC \rightarrow D$ .

③ Pseudo-transitivité.

$\{ \underline{AB} \rightarrow C$

$\{ \underline{BC} \rightarrow D$

$\Rightarrow AB \rightarrow D$

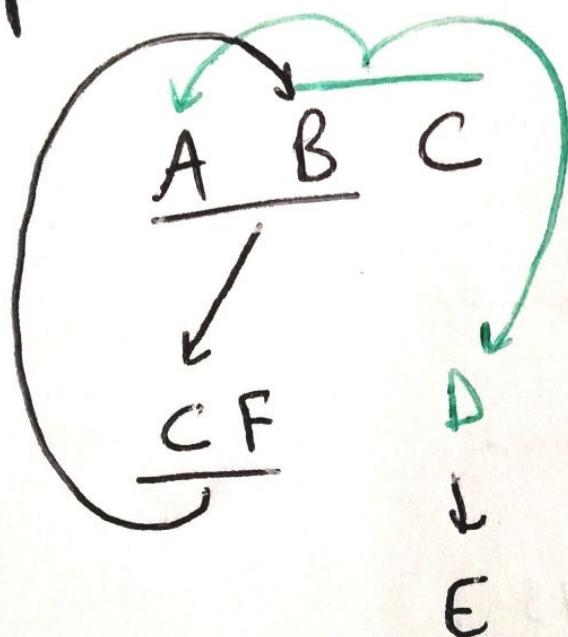


$$\begin{cases} \underline{AB} \rightarrow C \\ \underline{BC} \rightarrow D \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB \rightarrow D$$

3. Les clés:

→ le graphe minimum:



• Sources : F

• Puits : E.

$F_+ = \{F\}$  : ce n'est pas une clé.

$FA_+ = \{F, A\}$

$FB_+ = \{F, B\}$

$FC_+ = \{F, C, B, A, D, E\}$  est une clé



## ① Partie A :

• 1FN : oui : non multiple  
non composée

• 2FN : Non car :  $B \rightarrow A$   
et  $E \rightarrow A$

## Partie B :

1FN : oui

2FN : Non car  $B \rightarrow C$   
 $G \rightarrow A$

## Partie C :

1FN : oui

2FN : Oui

3FN : Non car  $AB \rightarrow C$   
 $D \rightarrow E$   
 $BC \rightarrow AD$



② 1. Les DF :

$NMOD \rightarrow NENS, LMOD$

$GENS \rightarrow IENS$

$NENS \rightarrow DEPT, NOHE, GENS, IENS$

$DEPT \rightarrow NBRE$

$NETU, NMOD \rightarrow RMOD$

$NETU \rightarrow NOHT.$

2. La couverture minimale

la seule dépendance à éliminer :

$NENS \rightarrow IENS :$

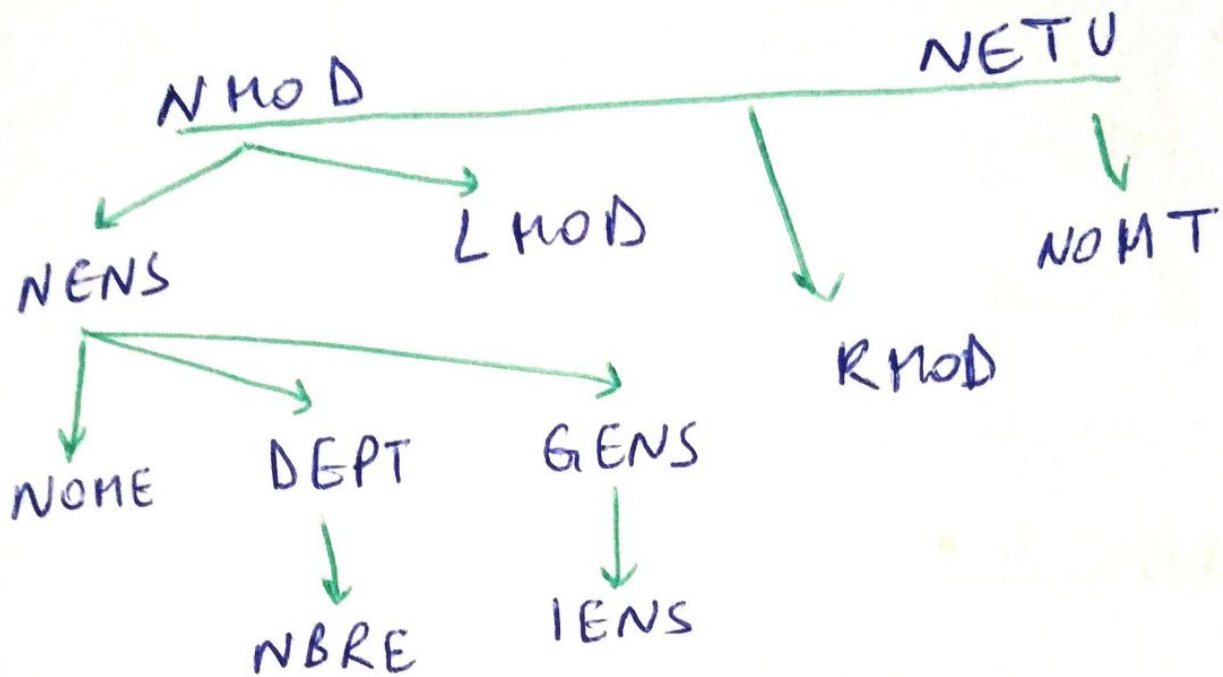
$NENS^+ = \{ NENS, DEPT, NOHE, GENS, IENS \}$

$\Rightarrow IENS \in NENS^+$  donc

c'est une DF redondante.



Le graphe:



Les sources : NHOD, NETU = clé candidate

Les puits : tout ce qui reste (transitivité)

La fermeture de la clé candidate :

$NHOD, NETU \rightarrow \{ NHOD, NETU, NENS, LMOD, RMOD, NOMT, NONE, DEPT, GENS, NBRE, IENS \} = F$

1FN : Oui

2FN :  $\exists$  attribut  $\neq$  clé tq ces attributs dépendent d'une partie de la clé.

DF multiple  $\Rightarrow$  créer une nouvelle relation



1FN : Oui

2FN :  $\exists$  attribut  $\notin$  clé tq ces attributs dépendent d'une partie de la clé.

DF multiple  $\Rightarrow$  créer une nouvelle relation

1 - L<sub>1</sub> FN : 2FN : clé : HE.

2. Décomposition :

$$C \rightarrow P$$

$$R_1(H, E, C, S, N) \times P$$

$$R_2(C, P)$$

$$H, S \rightarrow C$$

$$R_{1.1}(H, E, S, N) \times C$$

$$R_{1.2}(H, S, C)$$