

## Normalisation (Corrigé)

### QUESTION 1

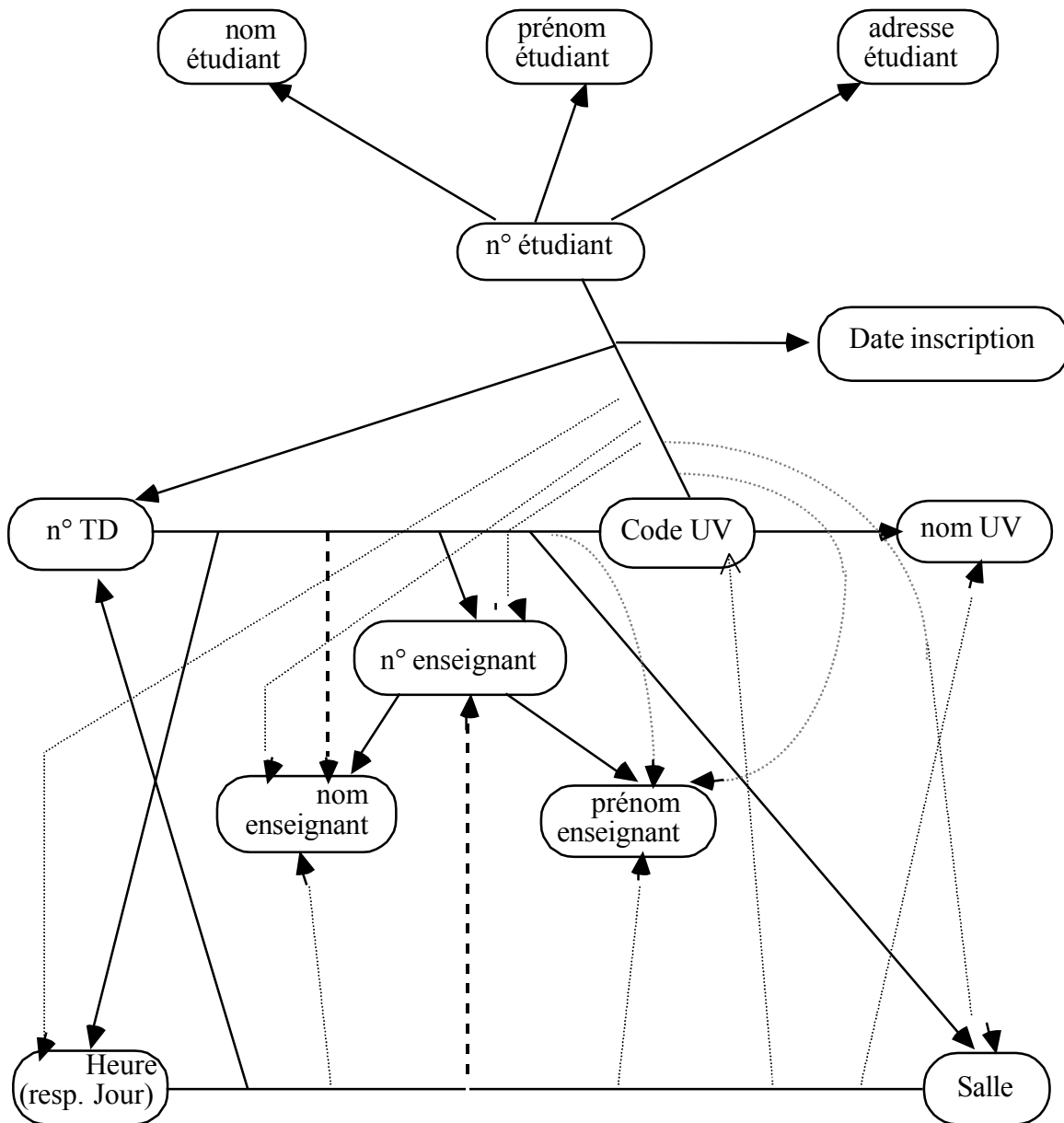
- a) Redondance : Les salle et heure de TD figurent autant de fois que d'étudiants inscrits à ce groupe.
- b) Incohérence possible : Une mise à jour de l'heure d'un TD pourrait laisser la relation dans un état incohérent du fait de la redondance.
- c) Anomalies d'insertion : Il est impossible d'inscrire des étudiants si on ne connaît pas exactement les salles, heures et enseignants des TD (à moins d'introduire les valeurs nulles).
- d) Anomalies de suppression : Si l'on détruit le dernier étudiant d'un TD, on détruit en même temps les autres informations n° td, salle, heures, enseignants, ...

### QUESTION 2

Couverture minimale :

CODE_UV	->	NOM_UV
N°ETUDIANT	->	NOM_ETUDIANT
N°ETUDIANT	->	PRENOM_ETUDIANT
N°ETUDIANT	->	ADRESSE_ETUDIANT
N°ENSEIGNANT	->	NOM_ENSEIGNANT
N°ENSEIGNANT	->	PRENOM_ENSEIGNANT
N°TD, CODE_UV	->	N°ENSEIGNANT
N°ETUDIANT, CODE_UV	->	N°TD
N°ETUDIANT, CODE_UV	->	DATE_INSCRIPTION
N°TD, CODE_UV	->	SALLE
N°TD, CODE_UV	->	HEURE
N°TD, CODE_UV	->	JOUR
SALLE, HEURE, JOUR	->	N°TD
SALLE, HEURE, JOUR	->	CODE_UV

Fermeture transitive :



en pointillé : dépendances obtenues par transitivité

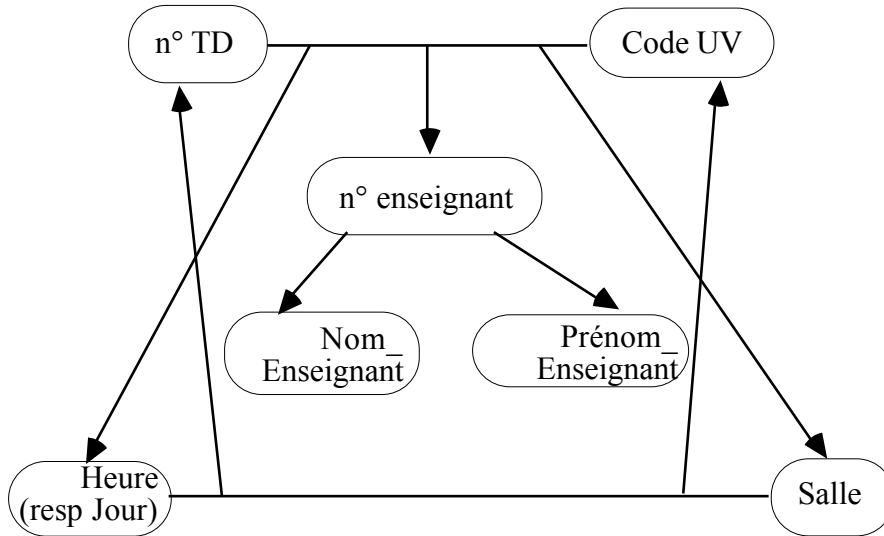
**QUESTION 3**

Clés : (N°TD, CODE\_UV) pour ENSEIGNEMENT  
 (N°ETUDIANT, CODE\_UV) POUR INSCRIPTION

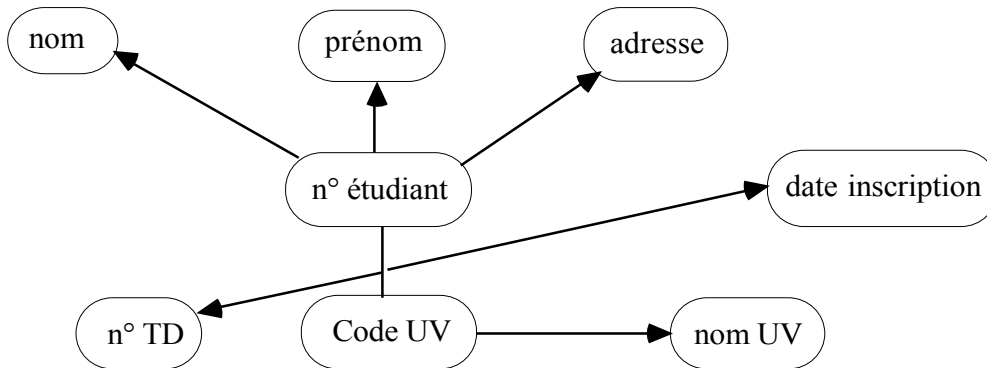
Sans perte :  
 On retrouve les tuples de la relation initiale, en effectuant une jointure sur (Code UV, n° TD)

Dépendances conservées :

Pour ENSEIGNEMENT :



Pour inscription :



En faisant l'union des DF de "ENSEIGNEMENT" et "INSCRIPTION", on retrouve la couverture minimale des DF, leurs fermetures sont donc les mêmes.

Redondance : A chaque inscription d'un étudiant il y a répétition du nom du module.

2<sup>ème</sup> forme normale : La première relation est bien en 2<sup>ème</sup> forme normale, la deuxième n'y est pas car par exemple "NOM\_ETUDIANT" ne dépend que d'une partie de la clé : "N°ETUDIANT".

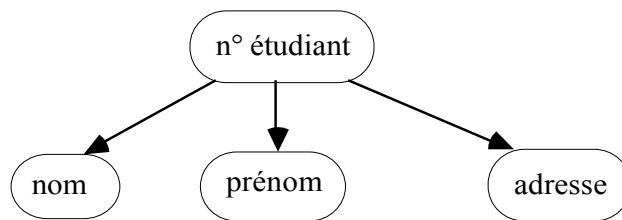
#### QUESTION 4

Clés : (N°TD, CODE\_UV) pour ENSEIGNEMENT  
(N°ETUDIANT) pour ETUDIANT  
(N°ETUDIANT, CODE\_UV) pour INSCRIPTION  
CODE\_UV pour UV

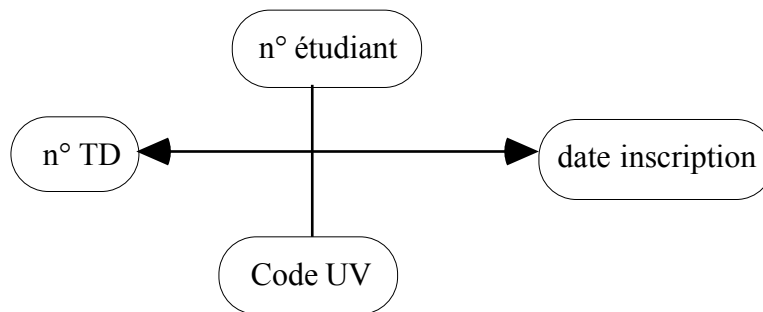
Sans perte : On retrouve la relation "INSCRIPTION" de la question 3 en effectuant deux jointures :  
- une sur "N°ETUDIANT", entre "ETUDIANT", et "INSCRIPTION";  
- l'autre sur "CODE\_UV" entre le résultat de la précédente et "UV".

Dépendances conservées :

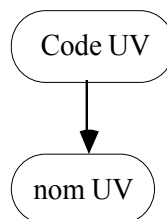
Pour "ENSEIGNEMENT", elles restent les mêmes.  
Pour "ETUDIANT" :



Pour "INSCRIPTION" :



Pour "UV" :



De la même manière que précédemment, en faisant l'union de ces DF on retrouve la couverture minimale de la relation "INSCRIPTION" précédente, et donc cette décomposition conserve les dépendances fonctionnelles.

Redondances : Dans ENSEIGNEMENT les nom de l'enseignant est répété plusieurs fois.

2<sup>ème</sup> forme normale : Les quatre relations sont en 2<sup>ème</sup> forme normale, car aucun attribut ne dépend que d'un sous ensemble d'une clé.

### QUESTION 5

La relation "ENSEIGNEMENT" n'est pas en troisième forme normale. En effet, l'attribut "NOM\_ENSEIGNANT" dépend de "N°ENSEIGNANT" qui n'est pas un attribut clé.

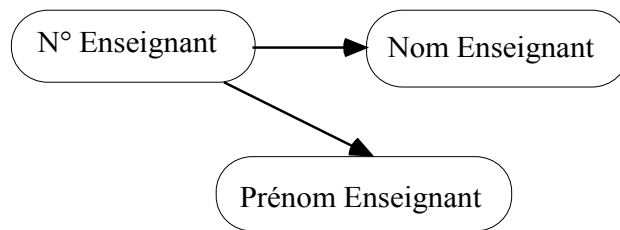
Une décomposition possible est :

ENSEIGNANT (N°ENSEIGNANT, NOM\_ENSEIGNANT, PRENOM\_ENSEIGNANT)  
TD (N° TD, Code UV, HEURE, SALLE, JOUR, N°ENSEIGNANT).

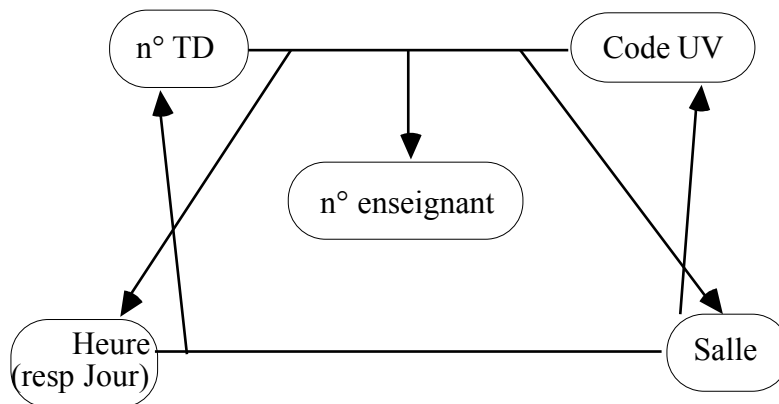
Elle est sans perte, on retrouve la relation initiale en effectuant une jointure sur "N°ENSEIGNANT".

Dépendances fonctionnelles conservées :

Pour ENSEIGNANT :



Pour TD :



En faisant l'union des DF, on retrouve celles de "ENSEIGNEMENT" de la question précédente. Leurs fermetures sont donc identiques.

3eme forme normale : La relation TD est bien en 3<sup>ème</sup> forme normale, car n° TD et Code UV dépendent effectivement d'attributs non clés, mais font eux-même partie d'une clé (voir définition de la 3eme forme normale).