

BASE DE DONNÉES *TEMPORALITÉ*

TRM
Portées

BD211
v110a

2016-12-02

Christina KHNAISSER et Luc LAVOIE
Département d'informatique
Faculté des sciences



Christina.Khnaisser@usherbrooke.ca
Luc.Lavoie@usherbrooke.ca
<http://info.usherbrooke.ca/llavoie>

PLAN



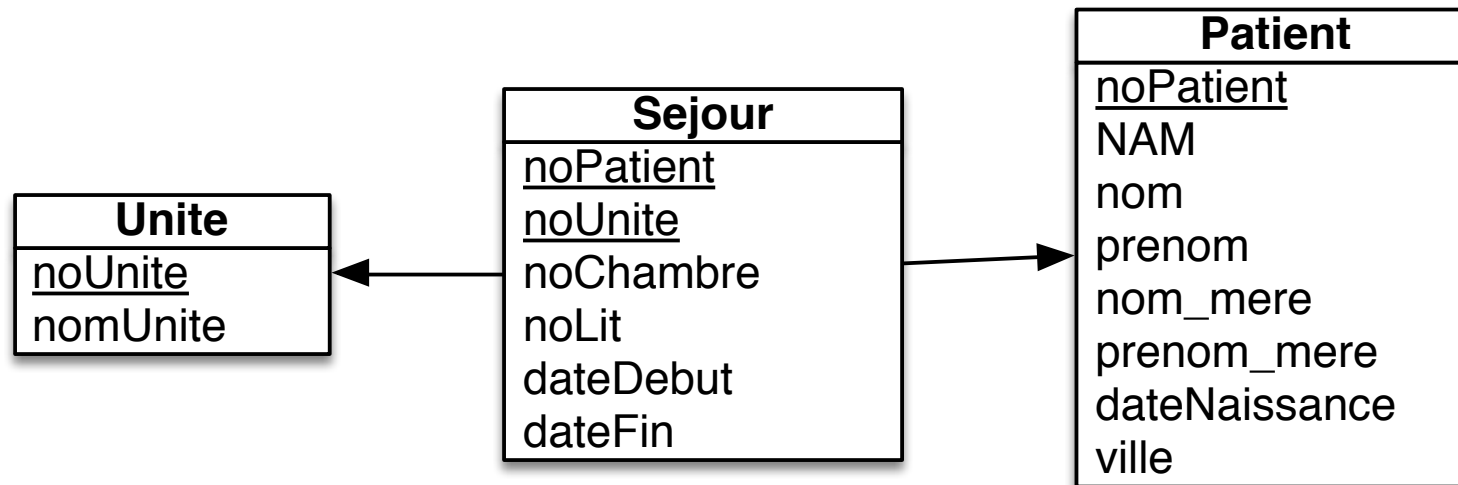
- **Rappels**
 - Type de période
 - Exemple
- **Relations courantes**
 - Structure
 - Règles d'unicité
 - Règles référentielles
 - Règles d'intégrité
- **Relations historiques**
 - Structure
 - Règles d'unicité
 - Règles référentielles
 - Règles d'intégrité
- **Relations courantes et historiques**
 - Structure
 - Règles d'unicité
 - Règles référentielles
 - Règles d'intégrité
- **Synthèse**

RAPPEL

TYPE DE PÉRIODE

- Période de validité
 - SINCE (episode) : estampille
 - DURING (periode) : intervalle d'estampilles
 - voir ci-après
- Période de transaction
 - X_SINCE (trace pour SINCE) : intervalle d'estampilles
 - X_DURING (trace pour DURING) : intervalle d'estampilles
 - voir IFT 723 !

EXEMPLE – SCHÉMA NON TEMPORALISÉ



- L'unité médicale *noUnite* porte le nom de *nomUnite*.
- Le patient *noPatient* a séjourné à l'unité *noUnite* de la date *dateDebut* à *dateFin* dans la chambre *noChambre* et occupé le lit *noLit*.
- Le patient *noPatient*, dont le numéro assurance maladie est *NAM*, le nom et prénom est *nom* et *prenom* est né le *dateNaissance* et habite dans la ville *ville*, et le nom et prénom de sa mère est *nom_mere* et *prenom_mere* possède un dossier à l'hôpital.

EXERCICE

- Pour éviter toute confusion, les gestionnaires veulent s'assurer que les changements de noms d'unité ne feront jamais en sorte qu'une unité ne portera jamais le nom (présent ou passé) d'une autre unité.
- Ils désirent toutefois permettre qu'une unité puisse reporter un nom qu'elle a déjà porté.

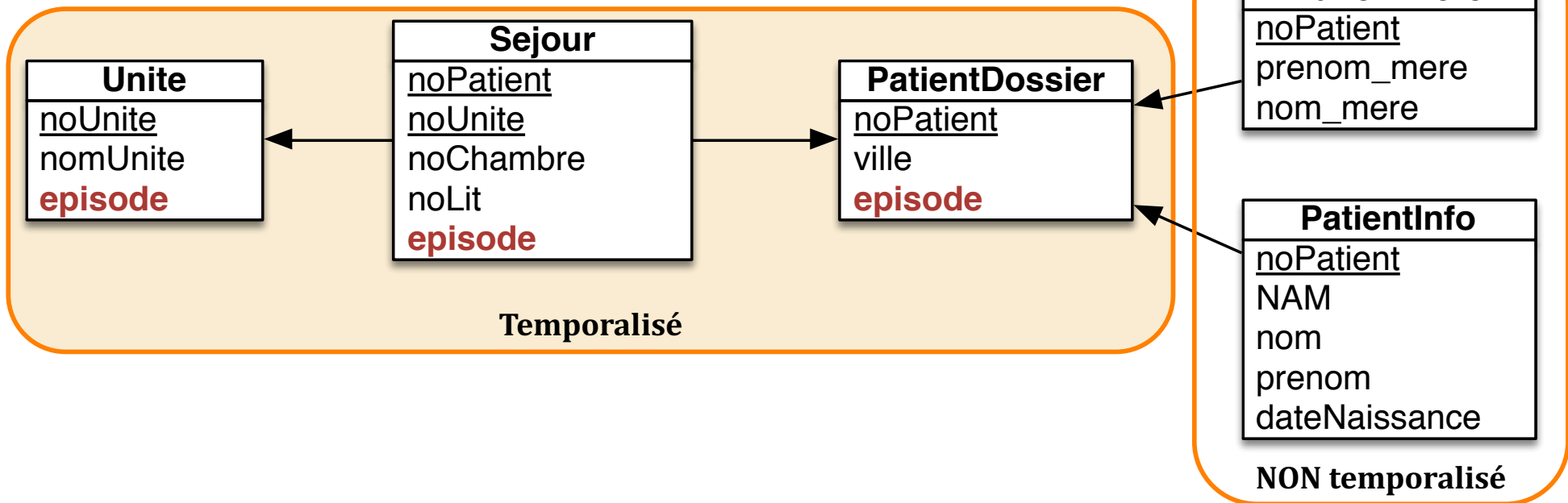
RELATIONS COURANTES

(SINCE)

- Structure
- Règles d'unicité
- Règles référentielles
- Règles d'intégrité
- Règles de mise à jour

RELATION COURANTE

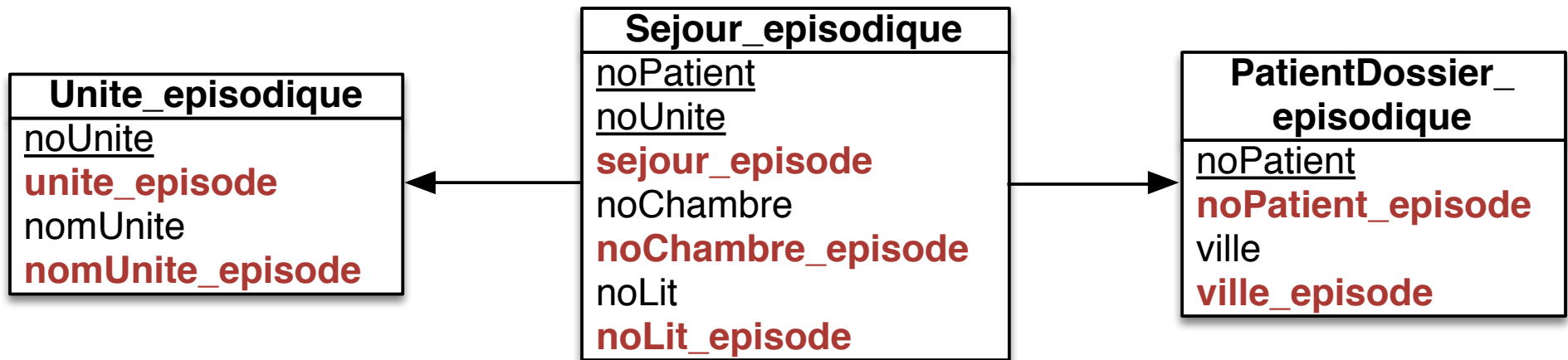
EXEMPLE



- L'unité médicale *noUnite* porte le nom de *nomUnite* depuis *episode*.
- Le patient *idPatient* séjourne à l'unité *noUnite* dans la chambre *noChambre* et occupe le lit *noLit* depuis *episode*.
- Le patient *noPatient* habite la ville *ville* depuis *episode*.
- Le patient *noPatient*, dont le numéro assurance maladie est *NAM*, le nom et prénom est *nom* et *prenom* est né le *dateNaissance*.
- Le nom et le prénom de la mère du patient *noPatient* sont *nom_mere* et *prenom_mere*.

RELATION COURANTE

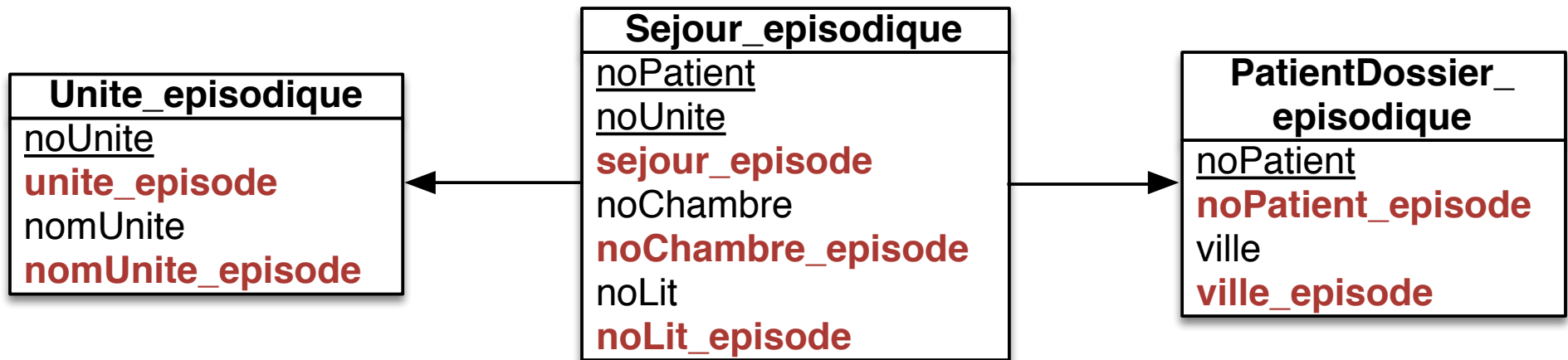
STRUCTURE



- Un attribut temporel par
 - Clé
 - Attribut non clé
 - ... pourquoi ?
- Quelles sont désormais les clés ?
- N'y a-t-il désormais qu'une clé ? Pourquoi ?
- 5FN... pourquoi ?

RELATION COURANTE

RÈGLES D'UNICITÉ

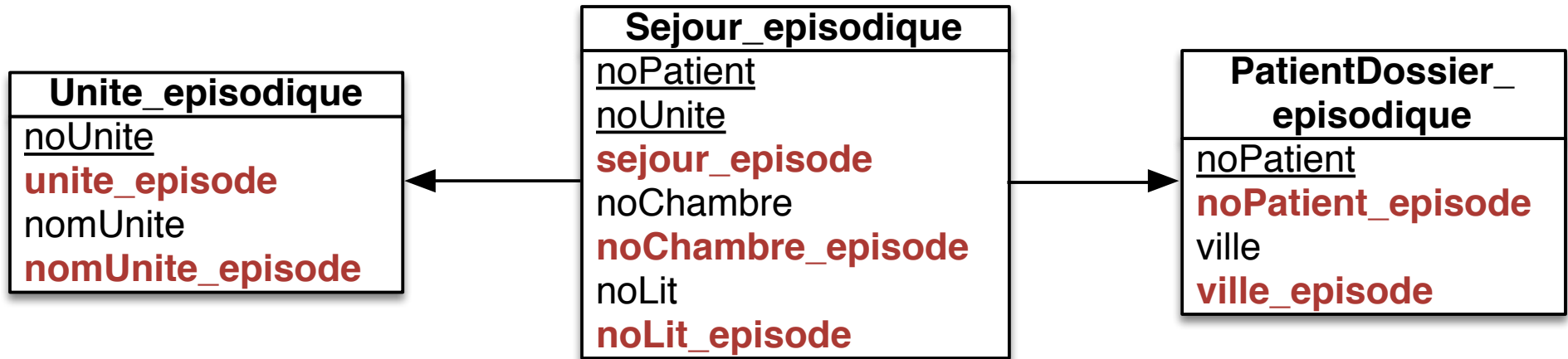


○ RC1

- Pour chaque relation courante :
Vérifier que la valeur de l'attribut temporel de la clé est toujours inférieure ou égale à la valeur des attributs temporels des attributs non clé.

RELATION COURANTE

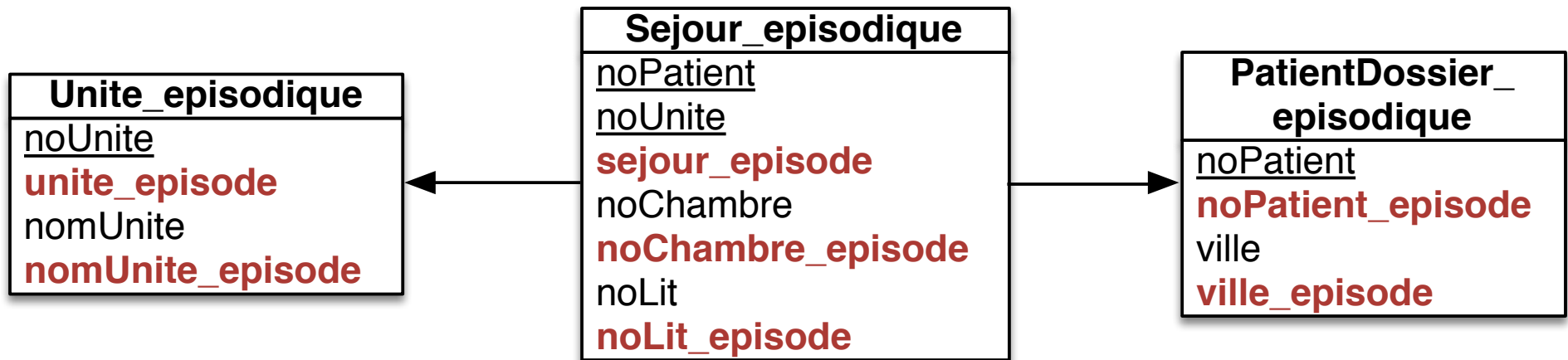
RÈGLES RÉFÉRENTIELLES



- Contraintes référentielles inchangées
 - dans la mesure où elles n'utilisaient que la clé primaire et que celle-ci n'a pas changé.
- RC2
 - Pour chaque contraintes référentielles : Vérifier que les attributs de la relation d'origine existent avant ou au même moment que les attributs de la relation destination.

RELATION COURANTE

RÈGLES DE MISE À JOUR



- Les mises à jour sont faites par les opérateurs conventionnels.

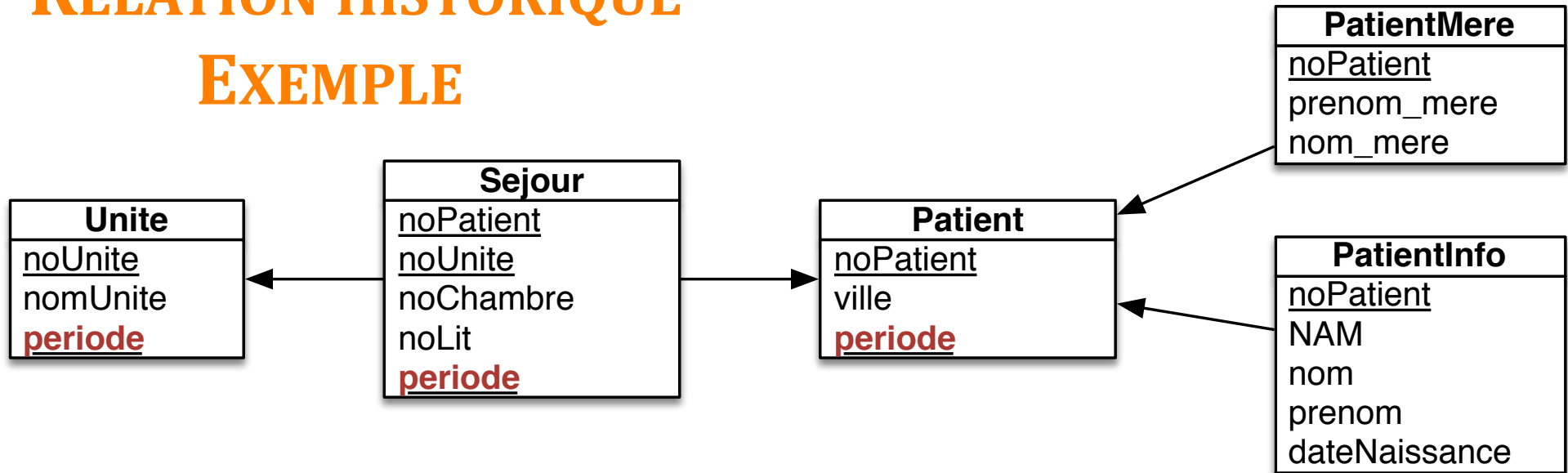
RELATION HISTORIQUE

(DURING)

- Structure
- Règles d'unicité
- Règles référentielles
- Règles d'intégrité
- Règles de mise à jour

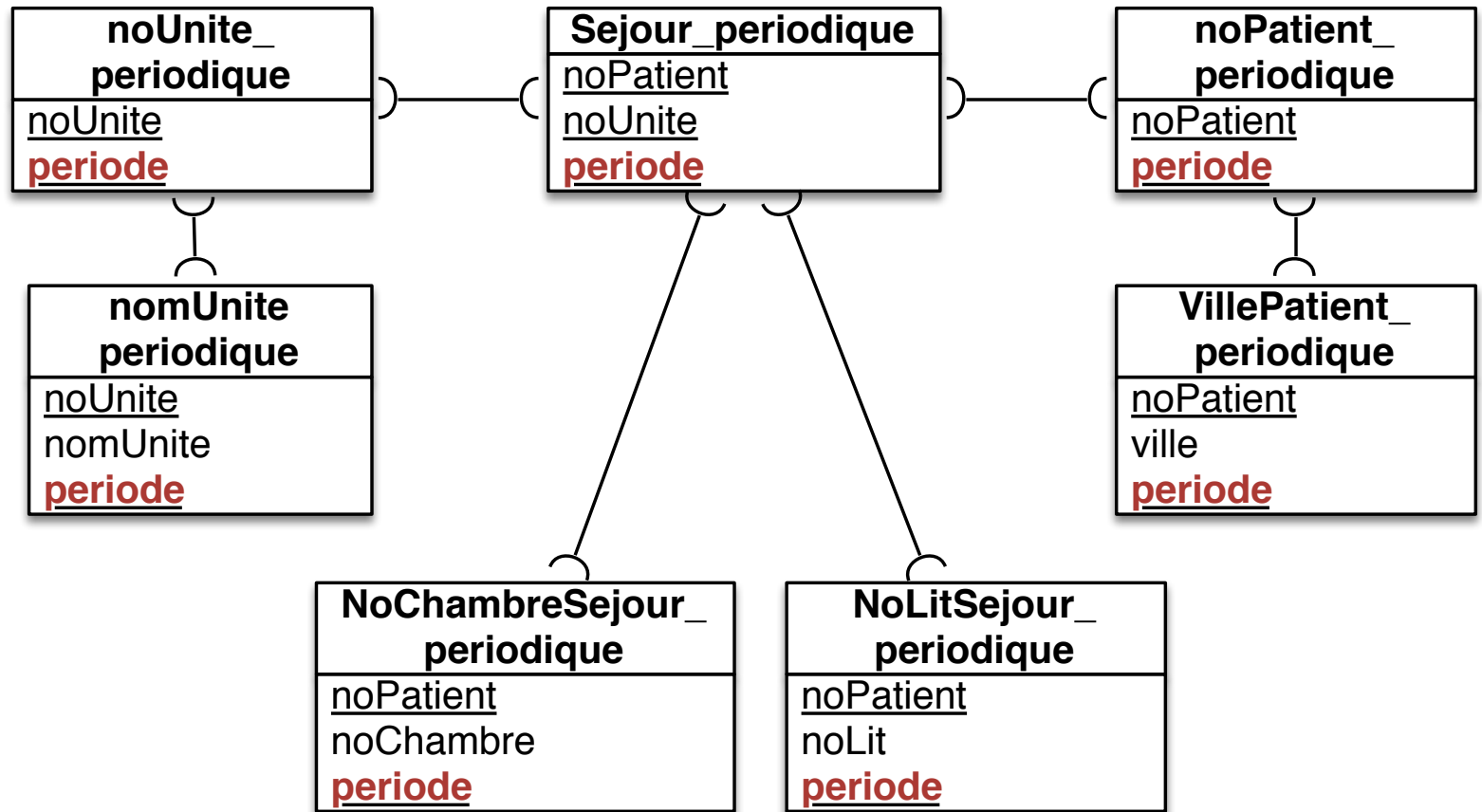
RELATION HISTORIQUE

EXEMPLE



- L'unité médicale **noUnite** porte le nom de **nomUnite** durant **periode**.
- Le patient **noPatient** a séjourné à l'unité **noUnite** dans la chambre **noChambre** et occupé le lit **noLit** durant la période durant **periode**.
- Le patient **noPatient** habite la ville **ville** durant **periode**.
- Le patient **noPatient**, dont le numéro assurance maladie est **NAM**, le nom et prénom est **nom** et **prenom** est né le **dateNaissance**.
- Le patient **noPatient**, le nom et prénom de sa mère est **nom_mere** et **prenom_mere**.

RELATION HISTORIQUE - STRUCTURE



- Créer un relation pour chaque :
 - clé
 - attribut non-clé
- 6FN

Lien d'inclusion ————)

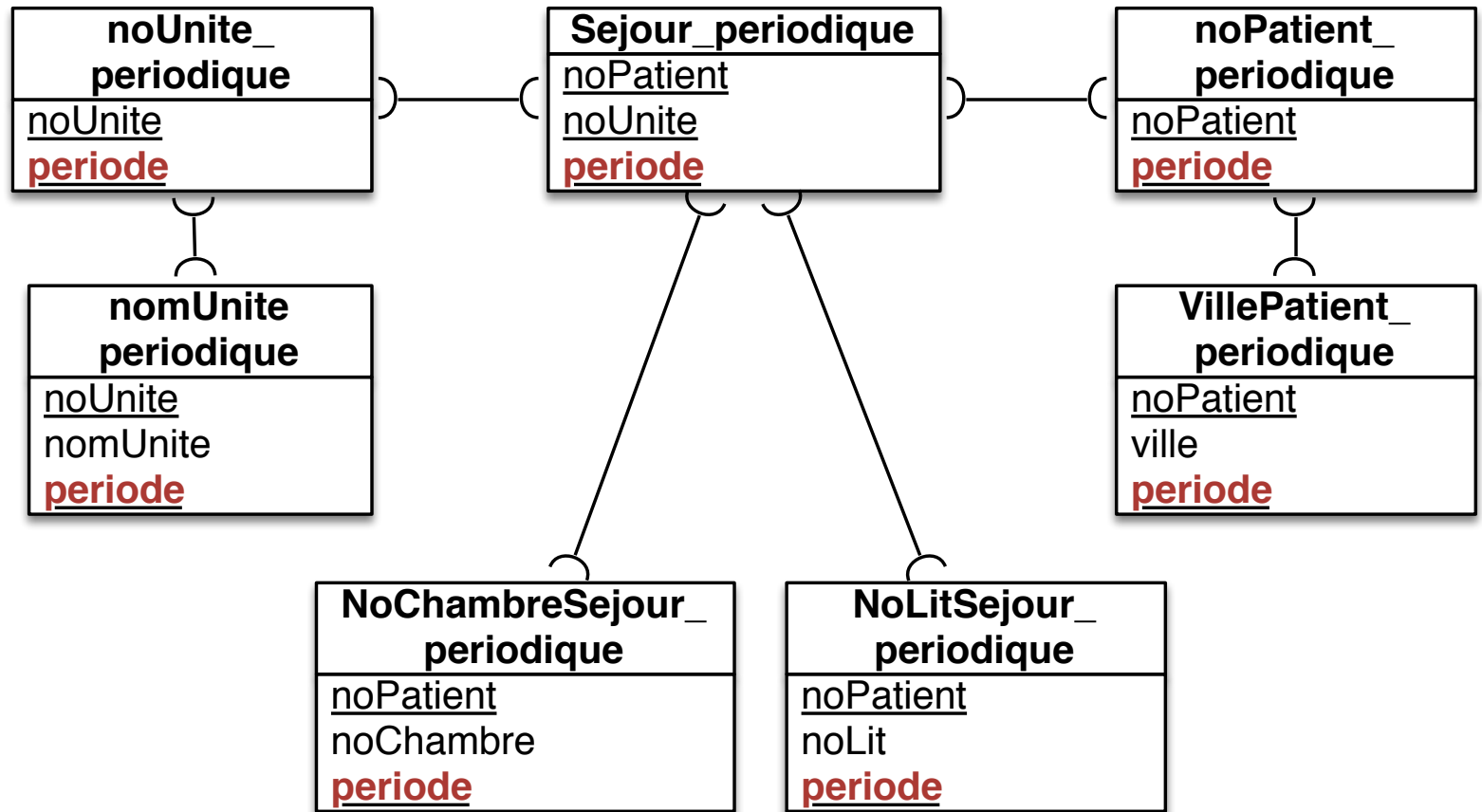
RELATION HISTORIQUE - RÈGLES D'UNICITÉ

- Clé candidate est formée de :
 - La clé du schéma initial
 - L'attribut période
- RH1
 - Vérifier que la relation ne contient pas deux tuples ayant les mêmes données avec des périodes qui se chevauchent ou jouxtent.
- RH2
 - Vérifier que la relation ne contient pas deux tuples ayant les différentes données pour la même période.

RELATION HISTORIQUE - RÈGLES D'UNICITÉ (SUITE)

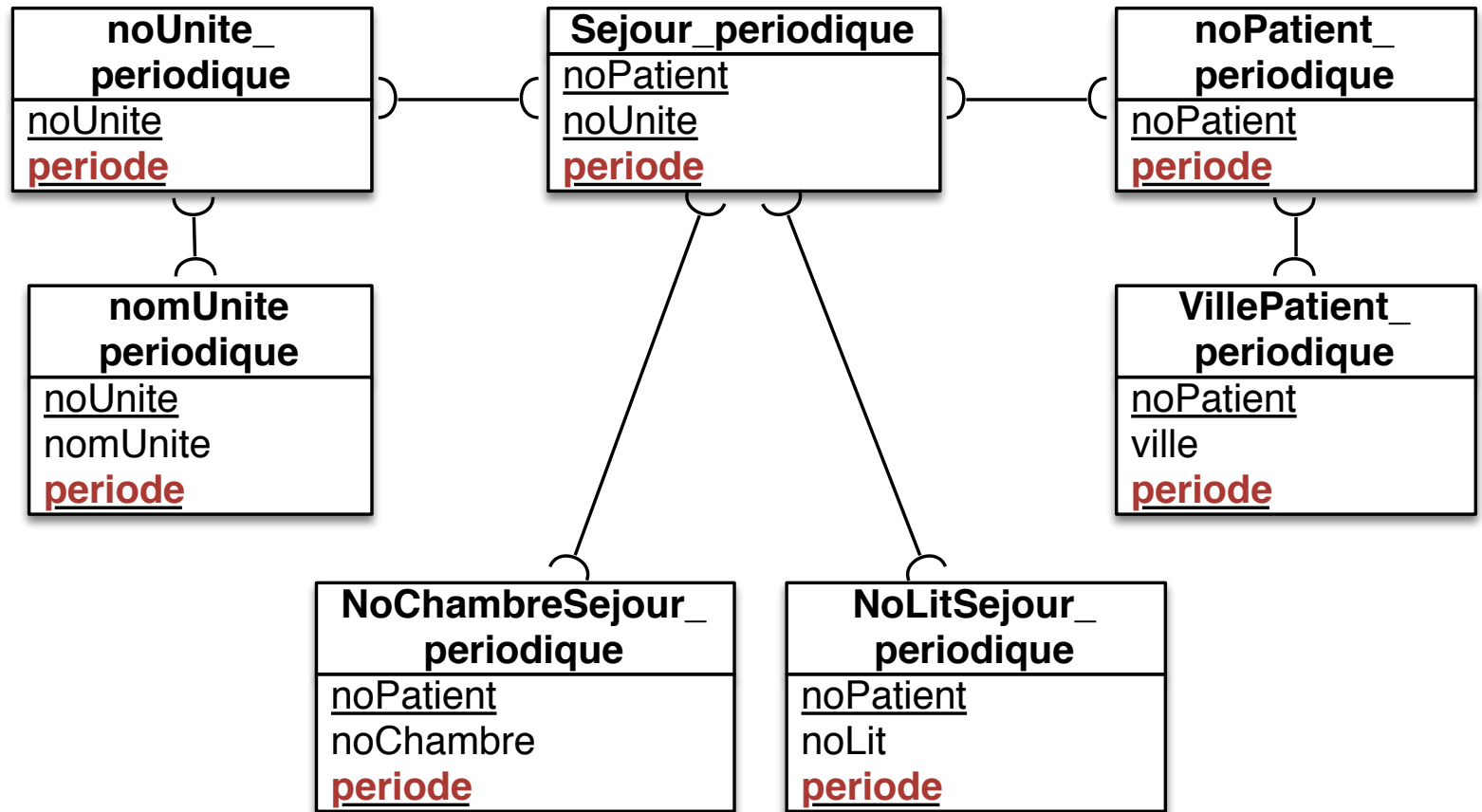
- Comment garantir la 6FN ?
- **USING (periode)** : KEY {cle, periode}
équivalent à
 - PACKED ON (periode)
 - KEY {cle, periode}
 - WHEN UNPACKED ON (periode) THEN KEY {cle, periode}

RELATION HISTORIQUE - RÈGLES D'INTÉGRITÉ



- RH3 : Pour chaque relation historique :
 - Vérifier que la projection de la relation historique clé est égale à de toute relation historique non clé.

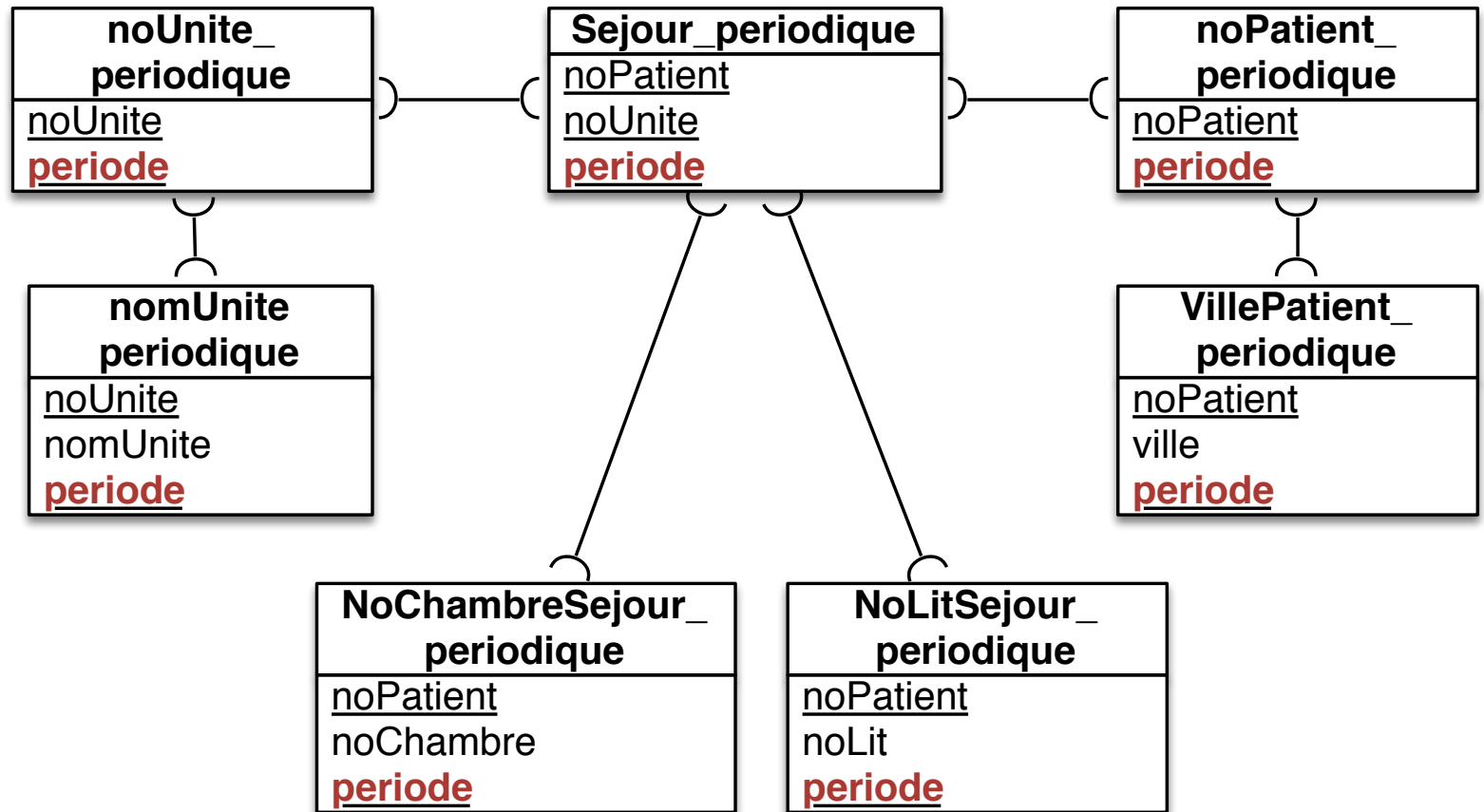
RELATION HISTORIQUE - RÈGLES RÉFÉRENTIELLES



○ RH4 :

- Vérifier que la projection des clés temporalisés de la relation historique d'origine est incluse dans celle de la relation historique de destination.
- Supprimer toutes les règles référentielles originales

RELATION HISTORIQUE - RÈGLES DE MISE À JOUR



- Les mises à jour doivent être faites « simultanément » sur toutes les relations historiques liées.
- Ce qui nécessite un mécanisme d'affectation multiple.

RELATION COURANTE ET HISTORIQUE

SINCE+DURING

- Structure
- Règles d'unicité
- Règles référentielles
- Règles d'intégrité
- Règles de mise à jour

RELATION COURANTE ET HISTORIQUE

RÈGLES D'UNICITÉ

- Même règles d'unicité que les relations courantes et les relations historiques.

RELATION COURANTE ET HISTORIQUE

RÈGLES RÉFÉRENTIELLES

- Les règles référentielles entre les relations courantes et les relation historiques sont fusionnées, **complétées** et incluses dans les règles d'intégrité.

RELATION COURANTE ET HISTORIQUE

RÈGLES D'INTÉGRITÉ (1/3)

- RCH1 : pour chaque relation courante
 - Vérifier que la valeur de l'attribut temporel de la relation courante est supérieure à la valeur de l'attribut temporel de la relation historique.

- RCH2 : pour chaque relation historique non clé
 - Vérifier que la projection sur la clé de la relation historique clé est incluse dans la projection sur la clé de la relation historique non clé.
 - Pour ce faire, il faut cumuler les relations courantes et historiques pour déterminer l'identité de couverture temporelle.

RELATION COURANTE ET HISTORIQUE

RÈGLES D'INTÉGRITÉ (2/3)

- RCH3 : pour chaque relation historique non clé
 - Vérifier que la période est inférieure à l'attribut temporel courant correspondant.
- RCH4 : pour chaque relation historique non clé
 - Vérifier que la valeur de l'attribut temporel de la relation historique clé est toujours supérieure ou égale à la valeur des attributs temporel de la relation historique non clé.

RELATION COURANTE ET HISTORIQUE

RÈGLES D'INTÉGRITÉ (3/3)

- RCH5 : pour chaque relation historique clé
 - Vérifier que la période est inférieure à l'attribut temporel courant correspondant.
- RCH6 : pour chaque relation historique clé
 - Vérifier la non contradiction avec la relation courante.
 - Pour ce faire, il faut cumuler les relations courantes et historiques pour déterminer l'identité de couverture temporelle.

SYNTHÈSE

○ *Relation courante*

- Une relation courante nommée `_SINCE`, contient les données qui reflètent l'état courant. Autrement dit, les données couramment valides dans le monde réel ou celles qui seront valides dans le futur. La relation représente les données dont la date de début est connue, mais pas la date de fin. Elle est composée de l'ensemble d'attributs à temporalisé et de l'ensemble d'attributs épisodique. La relation est normalisée en 5FN.

○ *Relation historique*

- Une relation historique nommée `_DURING`, contient les données du présent, du passé et du futur. La relation représente les données dont la date de début et la date de fin sont connues. Elle est composée de l'ensemble d'attributs à temporalisé et de l'ensemble d'attributs de période. La relation est normalisée en 6FN.

○ *Relation de trace*

- La relation de trace nommée `_LOG`, contient les traces de mise à jour des données par l'intermédiaire d'un attribut de trace. Elle est associée à chaque relation du schéma.

SYNTHÈSE

- À partir d'un schéma non temporel initial $S \{ \langle v_i \dots v_n \rangle, \langle cr_i \dots cr_n \rangle \}$, pour chaque variable de relation v_i
- **Construire les relations courantes**
 - Normaliser le schéma en 5FN.
 - Ajouter pour chaque attribut a_i un attribut d'épisode t_i de type estampille
 - Ajouter pour l'ensemble **KP** un attribut d'épisode t_0 de type estampille.
- **Construire les relations courantes et historiques**
 - Ajouter pour chaque attribut a_i un attribut de période t_i de type intervalle d'estampille.
 - Ajouter pour l'ensemble **KP** un attribut de période t_0 de type intervalle d'estampille.
 - Ajouter une dépendance de jointure DJ formé par une partition courante et historique clé $\{K, t_0\}$ et n partition courante et historique $\{K, a_i, t_0\}$ où $n = |A|$ et une partition pour les attributs de B $\{K, B\}$.
 - Normaliser le schéma en 6FN.