

Durée : 54 minutes

1.1		2	2.1		2
1.2		2	2.2		2
1.3		2	2.3		3
1.4		2	2.4		3
1.5		3	2.5		3
			2.6		2

Soit le schéma de base de données suivant :

revue(mois, année, thématique, rédacteur, auteur1, auteur2)
personne (nom, thématique, pays, résidence, date de naissance, année de décès)
thématique(Id, domaine, classe)

où *revue* est une revue artistique qui est publiée avec une périodicité variable: il y a au plus un numéro par mois, mais pas nécessairement un numéro chaque mois. Chaque numéro a un rédacteur en chef et deux auteurs invités (auteurs des articles du numéro de la revue). Pour la relation *personne*, le nom est un identifiant unique; l'attribut *pays* désigne le pays d'origine de la personne et l'attribut *résidence* désigne le pays où réside la personne, l'année du décès de la personne a une valeur nulle pour les personnes encore vivantes.

1 Formalisation en logique du premier ordre

Formaliser en logique du premier ordre les contraintes qui suivent. On utilisera pour cela des quantifications du type: $\forall t \in r, \exists t \in r$ où r désigne une relation (par exemple *revue*).

1. Chaque revue est identifiée de manière unique par le mois et l'année.

$$\forall t_1, t_2 \in \text{revue} : t_1.\text{mois} = t_2.\text{mois} \wedge t_1.\text{annee} = t_2.\text{annee} \Rightarrow t_1 = t_2$$

2. Le rédacteur d'un numéro est nécessairement une personne de la relation *personne*.

$$\forall r \in \text{revue} \exists p \in \text{personne} : r.\text{redacteur} = p.\text{nom}$$

3. Dans un même numéro, les deux auteurs invités sont nécessairement des spécialistes de la thématique du numéro et sont originaires de deux pays différents.

$$\forall r \in \text{revue} \exists p_1, p_2 \in \text{personne} : p_1.\text{pays} \neq p_2.\text{pays} \wedge p_1.\text{nom} = r.\text{auteur1} \wedge p_2.\text{nom} = r.\text{auteur2} \wedge p_1.\text{thematique} = r.\text{id} \wedge p_2.\text{thematique} = r.\text{id}$$

4. Toutes les personnes des relations *personnes* apparaissent nécessairement soit comme auteur, soit comme rédacteur d'un numéro de la relation *revue*.
-

$\forall p \in \text{personne}, \exists r \in \text{revue} : p_1.\text{nom} = r.\text{redacteur} \vee p_1.\text{nom} = r.\text{auteur1} \vee p_1.\text{nom} = r.\text{auteur2}$

5. Une personne de la relation *personne* ne peut pas apparaître comme auteur dans deux numéros successifs de la revue la même année (attention: la périodicité est variable).
-

$\forall p \in \text{personne}, \neg(\exists r_1, r_2 \in \text{revue} : (p.\text{nom} = r_1.\text{auteur1} \vee p.\text{nom} = r_1.\text{auteur2}) \wedge (p.\text{nom} = r_2.\text{auteur1} \vee p.\text{nom} = r_2.\text{auteur2}) \wedge r_1.\text{annee} = r_2.\text{annee} \wedge \neg(\exists r_3 \in \text{revue} : r_1.\text{annee} = r_3.\text{annee} \wedge r_1.\text{mois} < r_3.\text{mois} \wedge r_3.\text{mois} < r_2.\text{mois}))$

2 Formalisation en algèbre relationnelle

Exprimer en algèbre relationnelle les requêtes suivantes (i.e., construire la formule algébrique qui définit la table correspondante ou qui fournit une procédure de décision pour la question).

1. Les noms des rédacteurs nés en Allemagne et résidants actuellement en Grèce.
-

$\Pi_{\text{nom}}(\delta_{\text{redacteur} \leftarrow \text{nom}} \text{revue} \bowtie \sigma_{\text{pays}=\text{grece} \wedge \text{residence}=\text{allemagne}} \text{personne})$

2. Les noms des auteurs morts l'année où ils étaient rédacteurs d'un numéro de la revue.
-

$\Pi_{\text{nom}}(\text{revue} \bowtie \delta_{\text{nom} \leftarrow \text{redacteur}, \text{annee de deces} \leftarrow \text{annee}} \text{personne})$

3. Les noms des personnes qui étaient premier auteur dans au moins un numéro de la revue chaque année.
-

$\Pi_{\text{auteur1}, \text{annee}} \text{revue} \div \Pi_{\text{annee}} \text{revue}$

4. Les noms des personnes dont toutes les thématiques sont dans la même classe
-

$PC = \Pi_{\text{nom}, \text{classe}}(\text{personne} \bowtie (\delta_{\text{domaine} \leftarrow \text{thematique}} \text{thematique}))$
 $\Pi_{\text{nom}} \text{personne} - \Pi_{\text{nom}}(\sigma_{\text{classe} \neq k}(PC \bowtie (\delta_{\text{classe} \leftarrow k} PC)))$

5. Les noms des auteurs ayant publié des articles dans deux thématiques différentes
-

$AT = (\delta_{\text{auteur1} \leftarrow \text{nom}} \Pi_{\text{auteur1}, \text{thematique}}(\text{revue})) \cup (\delta_{\text{auteur2} \leftarrow \text{nom}} \Pi_{\text{auteur2}, \text{thematique}}(\text{revue}))$

$\Pi_{\text{nom}}(\sigma_{\text{thematique} \neq t_2}(AT \bowtie (\delta_{\text{thematique} \leftarrow t_2} AT)))$

6. Les thématiques qui ont fait l'objet d'un numéro chaque année (sans utiliser la division)
-

$T = \Pi_{\text{id}} \text{thematique} \quad A = \Pi_{\text{annee}}(\text{revue})$

$\Pi_{\text{thematique}} \text{revue} - \Pi_{\text{id}}(\text{thematique}(T \bowtie A) - \Pi_{\text{thematique}, \text{annee}} \text{revue})$
