

Notes manuscrites au format papier autorisées

Nom et Groupe:

ANJOU Raphael FISA

Question	Points	Note
Formalisation de contraintes	5	2,5
Algèbre relationnelle	9	9
Propriétés sur des opérations de l'algèbre relationnelle	2	0
Total:	16	11,5

Soit le schéma de base de données relationnelle suivant :

OEUVRE(idO, nomO, dateCreation, genre, idA, idProp)

ARTISTE(idA, nomA, dateNaissance, paysNaissance)

MUSEE(idM, nomM, ville, pays)

COLLECTION(idC, nomC, ville, pays)

GALERIE(idG, nomG, ville, pays)

EXPOSITION(idE, nomE, idLieu, dateDebut, dateFin)

EXPOSEOEUVRE(idE, idO)

- Une œuvre d'art est décrite par son identifiant, son nom, sa date de création, son genre (peinture, sculpture, etc.), l'identifiant de l'artiste l'ayant créée et l'identifiant du musée ou de la collection propriétaire.
- Un artiste est décrit par son identifiant, son nom, sa date de naissance, son pays de naissance.
- Un musée d'art est un lieu dans lequel des œuvres d'art sont collectées, conservées et exposées à un public de visiteurs. Chaque musée est décrit par son identifiant, son nom, sa ville et son pays.
- Une galerie d'art est un lieu aménagé pour mettre en valeur et exposer des œuvres d'art à un public de visiteurs. Une galerie est décrite par son identifiant, son nom, sa ville et son pays.
- Une collection privée est une collection d'œuvres d'art rassemblées par une personne privée. Une collection privée est décrite par son identifiant, son nom, sa ville et son pays.
- Une exposition artistique désigne l'espace et le temps où des œuvres d'art rencontrent un public. Une exposition est décrite par son identifiant, son nom, l'identifiant du lieu d'exposition (musée ou galerie), sa date de début et de fin.
- L'information concernant les expositions d'une œuvre est stockée dans la table EXPOSEOEUVRE.

Pour chaque relation, on a souligné un ou des attributs qui constituent une clé candidate de la relation.

Notez que:

- Plusieurs œuvres d'art peuvent participer à une même exposition.
- Les musées et collections privées peuvent prêter les œuvres qu'elles possèdent pour des expositions dans d'autres lieux.
- On suppose que le système d'identifiants des musées, des collections et des galeries permet de les différencier (e.g. M3 pour un musée, C3 pour une collection, G3 pour une galerie).

Question 1: Formalisation de contraintes

Formaliser en logique du premier ordre les contraintes qui suivent. Reconnaitre parmi elles les contraintes de type "clé candidate" et les contraintes référentielles.

- (a) 1 point Un musée est identifié de manière unique par son identifiant (*idMusée*). Il possède un seul nom et une seule localisation géographique décrite par le nom de la ville et celui du pays.

$$\forall m_1, m_2 \in \text{MUSEE}, m_1.\text{IdM} = m_2.\text{IdM} \Rightarrow m_1 = m_2$$

1

"IdM" est une clé candidate pour MUSEE

- (b) 1 point Un musée est identifié de manière unique par son nom (*nomM*) et la ville où il est localisé (*VilleM*).

$$\forall m_1, m_2 \in \text{MUSEE}, (m_1.\text{nomM} = m_2.\text{nomM} \wedge m_1.\text{ville} = m_2.\text{ville}) \Rightarrow m_1 = m_2$$

1

(nomM, ville) est une clé candidate pour MUSEE

- (c) 1 point Le créateur d'une œuvre d'art est un artiste décrit dans la base de données.

$$\forall o \in \text{OEUVRE}, \exists a \in \text{ARTISTE}, o.\overset{\text{id A}}{\text{idA}} = a.\text{idA}$$

0.5

L'identifiant d'un artiste est une contrainte référentiel sur l'artiste d'une œuvre.

ANJOU
FISA

- (d) 2 points Une œuvre ne peut pas participer à deux expositions en même temps.

$\forall XpOeuvre1, XpOeuvre2 \in EXPOSEOEUVERE$

$XpOeuvre1.idO = XpOeuvre2.idO$

$\Rightarrow XpOeuvre1.idE = XpOeuvre2.idE$

(idE, idO) est une candidate de $EXPOSEOEUVERE$.

Question 2: Algèbre relationnelle.....

Formaliser en algèbre relationnelle les requêtes suivantes :

- (a) 1 point Les identifiants et noms des œuvres d'art de Leonard de Vinci.

$\Pi_{idO, nomO} (\sigma_{nom = "Leonard de Vinci"} (OEUVRE \bowtie ARTISTE))$

- (b) 1 point Les noms des artistes des œuvres d'art de la collection Pinault.

$A = \sigma_{nomC = "Pinault"} (OEUVRE \bowtie \delta_{idC} \leftarrow idProp (COLLECTION))$
 $B = \Pi_{nomA} (A \bowtie ARTISTE)$

- (c) 1 point Les noms des auteurs des œuvres d'art exposées au musée du Louvre.

$$A = \text{EXPOSITION} \bowtie \delta_{idM \leftarrow idLieu} (\sigma_{nomM = "Louvre"} (MUSEE))$$

$$B = A \bowtie \text{EXPOSEOEUVRE}$$

$$C = B \bowtie \text{OEUVRE}$$

$$D = C \bowtie \text{ARTISTE}$$

$$E = \pi_{nomA} (D)$$

- (d) 2 points Les noms des artistes qui sont ou ont été exposés dans toutes les galeries de la ville de Nice. *AA = $\sigma_{ville = \text{Nice}}$ (GALERIE) // galeries de Nice.*

$$A = \text{EXPOSITION} \bowtie \delta_{idG \leftarrow idLieu} (AA)$$

$$B = A \bowtie \text{EXPOSEOEUVRE} \bowtie \text{OEUVRE} \bowtie \text{ARTISTE}$$

$$C = \pi_{nomA, idLieu} (B)$$

$$D = \delta_{idG \leftarrow idLieu} (AA)$$

$$E = C \div D$$

- (e) 2 points Les identifiants des œuvres d'art appartenant à des collections privées qui n'ont jamais été exposées dans des musées.

$$A = \text{COLLECTION} \bowtie \delta_{idLieu \leftarrow idC} (\text{EXPOSITION})$$

$$B = A \bowtie \text{EXPOSEOEUVRE}$$

$$C = \pi_{ido} (B)$$

$$D = \pi_{ido} (\text{OEUVRE} \bowtie \delta_{idC \leftarrow idP} (\text{COLLECTION}))$$

$$E = D - C$$

ANJOU
FISA

- (f) 2 points Nom et ville des musées prêtant ou ayant prêté certaines de leurs œuvres à d'autres musées, et nom et ville de ces musées.

$A = \text{OEUVRE} \bowtie \text{EXPOSE OEUVRE} \bowtie \text{EXPOSITION}$

$B = \sigma_{\text{idProp} \neq \text{idLieu}} (A)$

$C = \text{MUSEE} \bowtie \sigma_{\text{idProp} \leftarrow \text{idM}} (B)$

$D = \text{MUSEE} \bowtie \sigma_{\text{idLieu} \leftarrow \text{idM}} (B)$

$E = \pi_{\text{nomM}, \text{ville}, \text{idO}} (C)$

$F = \pi_{\text{nomM}, \text{ville}, \text{idO}} (D)$

$G = \sigma_{\text{nomM} \leftarrow \text{nomPrêteur}, \text{villePrêteur}} (E)$

$H = \sigma_{\text{nomM} \leftarrow \text{nomReceveur}, \text{villeReceveur}} (F)$

$I = G \bowtie H$

$J = \pi_{\text{nomPrêteur}, \text{villeP}, \text{nomR}, \text{villeR}} (I)$

2

Question 3: Propriétés sur des opérations de l'algèbre relationnelle

Soit R un ensemble d'attributs, soit A un sous-ensemble de R , et soient r et s deux relations de schéma R . On a la propriété suivante : $\Pi_A(r) \setminus \Pi_A(s) \subseteq \Pi_A(r \setminus s)$.

- (a) 1 point Donner un exemple de relations r et s et d'ensemble d'attributs A tels que $\Pi_A(r) \setminus \Pi_A(s) \subset \Pi_A(r \setminus s)$. Justifiez votre réponse.

- (b) 1 point Donner un exemple de relations r et s et d'ensemble d'attributs A tels que $\Pi_A(r) \setminus \Pi_A(s) = \Pi_A(r \setminus s)$. Justifiez votre réponse.
