

Bases de Données I (J. Wijsen), 20 janvier 2011

NOM + PRENOM :

Orientation + Année :

Cet examen contient 11 questions. Durée : 3 heures.

Question 1 Soit R un nom de relation avec schéma AB . Soit S un nom de relation avec schéma B . Soit T un nom de relation avec schéma B . Considérez la requête q_1 :

$$q_1 = \{x \mid \exists y (R(x, y) \wedge \neg(S(y) \vee T(y)))\}$$

Donnez une requête en algèbre relationnelle qui est équivalente à q_1 . Détaillez votre réponse.

.../5

Question 2 Considérez le schéma avec attributs $ABCDEF$ et les DF suivantes :

$$\begin{array}{lll} ABCEF \rightarrow D & ABD \rightarrow C & EF \rightarrow ABC \\ AC \rightarrow E & EB \rightarrow F & AF \rightarrow BC \end{array}$$

Cochez chaque case (éventuellement plusieurs) qui précède une expression correcte :

- Ce schéma est en BCNF.
- Ce schéma n'est pas en BCNF.
- Ce schéma est en 3NF.
- Ce schéma n'est pas en 3NF.

Détaillez les calculs qui mènent à cette conclusion.

.../10

Question 3 Considérez la requête :

$$\{x \mid (\forall y (R(x, y) \rightarrow \neg T(y)) \wedge \exists z (R(x, z))) \vee T(x)\}$$

Cochez chaque case (éventuellement plusieurs) qui précède une expression correcte :

- Cette requête est *domain independent*.
- Cette requête n'est pas *domain independent*.

Expliquez en détail.

.../5

Question 4 Considérez la requête :

$$\{x, y \mid (R(x, y) \wedge \neg S(x)) \vee (\neg R(x, y) \wedge S(x))\}$$

Cochez chaque case (éventuellement plusieurs) qui précède une expression correcte :

- Cette requête est *domain independent*.
- Cette requête n'est pas *domain independent*.

Expliquez en détail.

.../5

Question 5 Si E est une requête SPJRUD et \mathbf{bd} une base de données, alors on écrit $E(\mathbf{bd})$ pour dénoter le résultat de la requête E sur \mathbf{bd} . Disons que deux requêtes SPJRUD E_1 et E_2 sont *équivalentes*, dénoté par $E_1 \equiv E_2$, si pour toute base de données \mathbf{bd} , $E_1(\mathbf{bd}) = E_2(\mathbf{bd})$. Soient R et S deux noms de relation avec le même schéma AB . Soit T un nom de relation avec schéma BC . Quelles expressions sont correctes? Cochez deux cases.

	Vrai	Faux
$\pi_{AB}(R \bowtie \pi_C(T)) \equiv R$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$(R - S) \bowtie T \equiv (R \bowtie T) - (S \bowtie T)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Détaillez votre réponse (i.e. pour chaque expression, expliquez pourquoi elle est vraie ou fausse).

.../10

Question 6 Quelle est la motivation principale pour passer de 2PL à Strict 2PL ? Expliquez de façon précise à l'aide d'un exemple.

.../10

Question 7 Le site web `www.obay.com` sert à la vente des articles aux enchères. Les candidats vendeurs et acheteurs doivent s'inscrire une fois comme membre du site. Au moment de l'inscription, ils choisissent un pseudonyme unique. La table **ÉTALAGE** enregistre les articles à vendre. Chaque article est identifié par un nombre unique (**NrArticle**); on enregistre la date où l'article a été mis en vente, le membre qui a mis l'article, et le prix souhaité. La table **OFFRES** enregistre qui veut acheter quel article et à quel prix; on enregistre aussi la date de l'offre. Notez qu'une même personne peut faire plusieurs offres au cours du temps. Cependant, pour ne pas exciter le marché, un membre ne peut pas faire plusieurs offres par jour *pour le même article*.

ÉTALAGE	Vendeur	NrArticle	Description	Date	PrixDemandé
	Jessica	12	vase chinoise	12 juin 2010	100
	Tintin	13	agrafeuse	13 juin 2010	5
	Tintin	14	perforeuse	13 juin 2010	6
	Jessica	15	peinture Van Gogh	13 juin 2010	50

OFFRES	Enchérisseur	NrArticle	Date	PrixOffert
	Geoffrey	12	13 juin 2010	101
	Tintin	12	14 juin 2010	102
	Geoffrey	12	15 juin 2010	103
	Geoffrey	14	15 juin 2010	6
	Geoffrey	15	13 juin 2010	50
	Tintin	15	13 juin 2010	55

MEMBRES	Pseudonyme	Statut	Prénom	Nom	Ville
	Jessica	A	Virgina	Wulf	Namur
	Geoffrey	B	Geoffrey	Dupont	Dinant
	Tintin	A	Jean	Hergé	Namur
	Pirlo	A	Pierre	Louagie	Mons

Pour ces trois tables, donnez toutes les contraintes de type PRIMARY KEY, FOREIGN KEY et UNIQUE.

.../5

Question 8 Écrivez une requête en **Safe Relational Calculus** pour répondre à la question suivante :

Donnez le numéro de chaque article pour lequel le prix de chaque offre est différent du prix demandé.

Pour l'exemple, 12 apparaît dans la réponse, parce que les prix offerts pour cet article (101, 102, 103) sont tous différents du prix demandé (100). Par contre, 15 n'apparaît pas dans la réponse, parce qu'il y a eu une offre dont le prix est égal au prix demandé (50).

.../5

Question 9 Supposez que chaque produit est vendu au prix de l'offre la plus élevée. Donnez une requête SQL qui donne pour chaque membre la somme qu'il touchera, pourvu que cette somme soit non nulle. Pour l'exemple, la réponse est :

Jessica	158
Tintin	6

.../5

Question 10 Écrivez une requête en **algèbre relationnelle** pour répondre à la question suivante :

Donnez le nom de chaque membre qui n'a jamais fait deux offres pour un même article.

Pour l'exemple, la réponse est *Jessica*, *Tintin* et *Pirlo*. Notez que *Geoffrey* n'est pas dans la réponse, parce qu'il a fait deux offres pour l'article 12.

.../5

Question 11 La table **EXAMENS** stocke le calendrier des examens de la seconde session. Chaque étudiant est inscrit dans une et une seule section parmi bio, chimie, info, math, physique. Chaque étudiant est inscrit dans une et une seule année parmi BAC1, BAC2, BAC3, MAS1, MAS2. Chaque étudiant est identifié par un numéro unique (**E#**). Chaque cours est identifié par un intitulé unique et est enseigné par un seul professeur. Un cours peut être enseigné dans deux sections différentes. Par exemple, le cours d'histologie est au programme en BAC2 bio et BAC3 chimie. Un cours n'est jamais au programme de deux années différentes de la même section. Pour chaque cours enseigné dans une section, le professeur a le choix entre soit un examen oral soit un examen écrit (jamais les deux). Notez que l'examen d'histologie est écrit pour la section bio et oral pour la section chimie, ce qui est tout à fait permis. L'examen oral d'un cours peut être organisé sur plusieurs journées. Par exemple, l'examen oral d'histologie en section chimie aura lieu le 3 et 4 septembre. Cependant, les professeurs ne préparent qu'un seul examen écrit par cours; tous les étudiants doivent passer cet examen au même moment. Par exemple, puisque l'examen de BDI est un examen écrit dans les sections math et info, les étudiants de ces deux sections passent cet examen le même jour. Un professeur n'organisera jamais deux examens de deux cours différents au même jour. Également, un professeur n'organisera jamais un oral et un écrit au même jour. Un étudiant ne peut pas passer deux fois l'examen oral d'un même cours. Un étudiant n'a jamais deux examens au même jour.

EXAMENS	E#	Section	Année	Cours	Prof	Date	Oral	Ecrit
	111	bio	BAC2	histologie	Radoux	2 sep	non	oui
	222	bio	BAC2	histologie	Radoux	2 sep	non	oui
	333	chimie	BAC3	histologie	Radoux	3 sep	oui	non
	444	chimie	BAC3	histologie	Radoux	4 sep	oui	non
	555	info	BAC2	Prolog	Mens	1 sep	non	oui
	555	info	BAC2	BDI	Wijsen	3 sep	non	oui
	666	math	BAC2	BDI	Wijsen	3 sep	non	oui

Quelles sont les dépendances fonctionnelles pour cette table ?

.../10