

# Ing1 - Examen de Base de Données – EISTI 2009-2010

vendredi 22 janvier 2010

Aucun document autorisé. Ordinateur et calculatrice interdite.  
Fiche algèbre relationnelle en annexe 2.

## 1<sup>ère</sup> Partie – QCM – 8 points

Répondez au QCM sur la fiche prévue en annexe 1. Toutes les questions sont indépendantes (sauf mention). Le barème appliqué est le suivant :

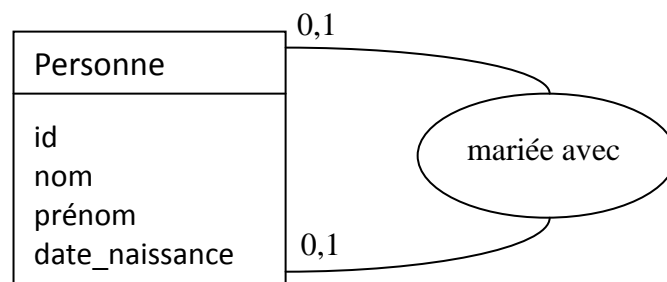
- ✓ 1 point pour une réponse juste
- ✓ -1 si réponse fausse
- ✓ 0 si pas de réponse
- ✓ total du QCM minoré à 0

### Q1

Soit le MCD ci-contre :

On a les statistiques suivantes :

- 60 millions de personnes
- 10 millions de gens mariés
- attribut id sur 4 octets



Quel est le modèle logique qui traduit ce MCD de manière optimale ?

- a)  $\text{Personne}(\underline{\text{id}}, \text{nom}, \text{prénom}, \text{date\_naissance}, \# \text{id\_marié})$   
 $\text{Personne.\#id\_marié}$  référence  $\text{Personne.id}$
- b)  $\text{Personne}(\underline{\text{id}}, \text{nom}, \text{prénom}, \text{date\_naissance}, \# \text{id\_marié1}, \# \text{id\_marié2})$   
 $\text{Personne.\#id\_marié1}$  référence  $\text{Personne.id}$   
 $\text{Personne.\#id\_marié2}$  référence  $\text{Personne.id}$
- c)  $\text{Personne}(\underline{\text{id}}, \text{nom}, \text{prénom}, \text{date\_naissance})$   
 $\text{Marié}(\# \text{id1}, \# \text{id2})$   
 $\text{Marié.\#id1}$  référence  $\text{Personne.id}$   
 $\text{Marié.\#id2}$  référence  $\text{Personne.id}$

### Q2

On considère la relation suivante permettant de suivre la fréquentation de stations de ski sur une saison :

$\text{Ski}(\underline{\text{id\_skieur}}, \underline{\text{id\_station}}, \underline{\text{date}}, \text{forfait})$

Exemple d'enregistrement : (123, 32, 23/01/2010, 26) pour un skieur 123 ayant skié dans la station 32 le 23 janvier 2010 en payant 26 euros.

Un skieur fréquente une seule station par jour. Les grilles de forfaits sont fixées par chaque station de manière indépendante. Une personne peut avoir un forfait à un tarif préférentiel uniquement suivant son âge ou s'il possède une carte de réduction. On suppose qu'un skieur possédant une telle carte ne l'oublie jamais quand il va skier et qu'il l'obtient dès le début de saison.

En quelle(s) forme(s) normale(s) est cette relation ?

- a) aucune
- b) 1 FN
- c) 2 FN
- d) 3 FN
- e) BCNF

### Q3

Soit la relation suivante :

STATION	CATEGORIE	TYPE_FORFAIT	REMISE
CAUTERETS	PISTE	Adulte	0%
GOURETTE	PISTE	Adulte Carte NPY	15%
LUZ ARDIDEN	PISTE	Adulte Carte NPY	20%
LUZ ARDIDEN	PISTE	Adulte	0%
VAL D'AZUN	FOND	Jeune -25	10 %
CAUTERETS	FOND	Adulte	0 %
LUZ ARDIDEN	FOND	Adulte	100%

Donnez toutes les propositions qui sont vraies parmi les suivantes :

- STATION -> CATEGORIE
- STATION -> CATEGORIE élémentaire
- STATION, TYPE\_FORFAIT -> REMISE
- STATION, TYPE\_FORFAIT -> REMISE élémentaire
- STATION, CATEGORIE, TYPE\_FORFAIT -> REMISE
- STATION, CATEGORIE, TYPE\_FORFAIT -> REMISE élémentaire

### Q4

On considère les relations suivantes :

Ski(id skieur, id station, date)

Station(id\_station, nom, massif)

Quelques chiffres :

Les données sont collectées sur une saison de ski (novembre à mai)

- 1 million de skieurs
- 1000 stations dont 20% dans le massif des Pyrénées
- 3 millions de journées de ski réparties de manière homogène sur les massifs et avec la répartition suivant l'année (identique pour chaque massif) : novembre (5%), décembre (15%), janvier (20%), février (30%), mars (15%), avril (10%), mai (5%).
- 1 enregistrement Ski : 9 octets
- 1 enregistrement Station : 32 octets
- Taille des champs : id\_station (3 octets), nom (15 octets), résultat du count (4 octets)

Soit la requête suivante qui permet d'évaluer la fréquentation de chaque station en 2<sup>ème</sup> partie de saison.

$id\_station, nom \bowtie_{nom, count(*)} (\sigma_{date > to\_date('31/02/2010', 'DD/MM/YYYY')} (Ski \bowtie_{\sigma_{massif='Pyrénées'}} (Station)))$

Cette requête génère plusieurs relations (tables) intermédiaires et une relation (table) résultat. Parmi toutes ces relations, on s'intéresse à celle qui occupe le plus de place en mémoire vive. En tenant compte des hypothèses ci-dessus, cette place est égale à :

- 200 x 19 octets
- 3 000 000 x 41 octets
- 3 000 000 x 38 octets
- 3 000 000 x 32 octets
- 600 000 000 x 38 octets
- 200 x 38 octets
- 600 000 x 38 octets

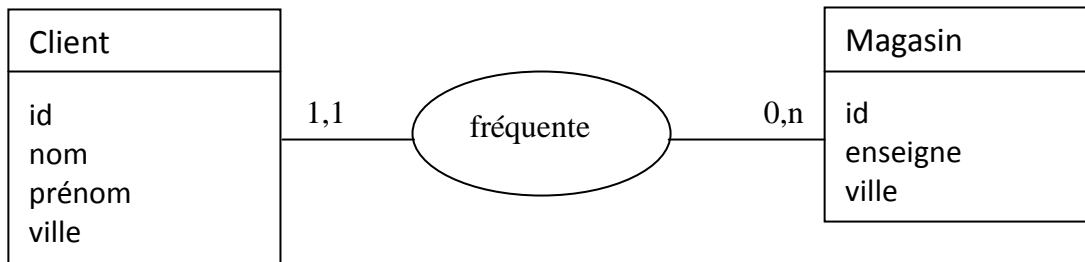
### Q5

Quels sont les ordres faisant partie d'une transaction parmi les suivants :

- a) SELECT
- b) DROP
- c) INSERT
- d) UPDATE
- e) ALTER

### Q6

Que signifient les cardinalités du MCD suivant :



- a) 1 magasin est fréquenté par 1 seul client
- b) 1 client fréquente 1 seul magasin
- c) 1 magasin peut avoir plusieurs clients
- d) 1 client peut fréquenter plusieurs magasins

### Q7

On reprend les 2 relations de la Q4 et on considère les requêtes suivantes de a) à e). Laquelle (ou lesquelles) permet(tent) de connaître les skieurs ayant skié au moins une fois dans chaque station.

- a)  $\Pi_{id\_skieur, id\_station}(Ski) \div \Pi_{id\_station}(Station)$
- b)  $\Pi_{id\_station}(Station) \div \Pi_{id\_skieur, id\_station}(Ski)$
- c)  $\Pi_{id\_skieur}(Station \div Ski)$
- d)  $\Pi_{id\_skieur}(Ski \div Station)$
- e)  $\Pi_{id\_skieur}(Ski \div \Pi_{id\_station}(Station))$

### Q8

Soit la table initialement vide suivante :

```
CREATE TABLE T (a : INTEGER ,b : INTEGER ) ;
```

On a la séquence d'ordres suivante qui proviennent de 2 sessions S1 et S2 :

```
S2 : INSERT INTO T VALUES (3,4) ;
S2 : INSERT INTO T VALUES (5,6) ;
S2 : COMMIT;
S2 : INSERT INTO T VALUES (7,8) ;
S1 : UPDATE T SET a = b/2 WHERE b > 5;
S2 : UPDATE T SET a = b*2 WHERE b > 5;
S1 : DELETE FROM T WHERE a = 3;
S1 : COMMIT;
S2 : INSERT INTO T VALUES (3,4);
S1 : INSERT INTO T VALUES (5,6);
S2 : COMMIT;
S1 : ROLLBACK;
S1 : SELECT * FROM T;
S2 : SELECT * FROM T;
```

Quel est le contenu de la table T à la fin de cette séquence ?

a)

a	b
16	8
3	4

b)

a	b
12	6
16	8
3	4

c)

a	b
3	4
12	6
16	8
3	4

d)

a	b
12	6
16	8
3	4
5	6

### Exercice – 12 points

La BDD permettant la gestion des salles du bloc opératoire dans une clinique est donnée par le MLD suivant :

- Patient(id, nom, prenom)
- Chirurgien(id, nom, prenom, specialite)
- Intervention(id, description, date, heureDebut, heureFin, *idPatient*, *idSalle*)
- Effectuer(*idChirurgien*, *idIntervention*)
- Salle(id, libellé)

On considère qu'une intervention ne peut pas être à cheval sur deux jours et on ne retient que les heures pour le début et la fin d'une intervention.

On s'intéresse aux requêtes suivantes (**lire les questions après cette liste**) :

**R1.** Nom des chirurgiens qui ont opéré le patient Jean Dupont ?

**R2.** Nom et prénom de tous les chirurgiens ainsi que le nombre d'interventions (éventuellement

nul) qu'ils ont effectuées après le 1 janvier 2009.

**R3.** Nombre d'heures d'occupation de la salle 'A13' pour le mois de janvier 2010.

**R4.** Libellé et taux d'occupation par année de chaque salle, classé par taux décroissant. On considère qu'une salle sert au moins une fois par an.

**R5.** Nom et prénom des patients n'ayant jamais été opéré par un chirurgien orthopédiste

**R6.** Nom et prénom des chirurgiens spécialistes en chirurgie cardiaque ayant opéré un patient dont le nom commence par la lettre 'M', le matin (avant midi), depuis le début des années 2000 et dans la salle 'A13'.

**Questions :** formuler ces requêtes dans les formalismes suivants :

**Q1** – arbre algébrique de **R1** - **0.75 pt**

**Q2** – **R1** en SQL - **0.75 pt**

**Q3** – arbre algébrique de **R2** - **1 pt**

**Q4** – **R2** en SQL - **1 pt**

**Q5** – **R3** en algèbre relationnelle - **1 pt**

**Q6** – **R3** en SQL - **1 pt**

**Q7** – **R4** en algèbre relationnelle - **2 pt**

**Q8** – **R5** en SQL - **2 pt**

**Q8** – arbre algébrique optimisé de **R6** - **2.5 pt**

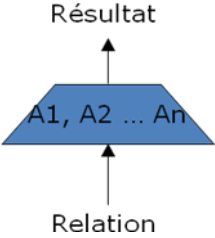

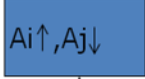
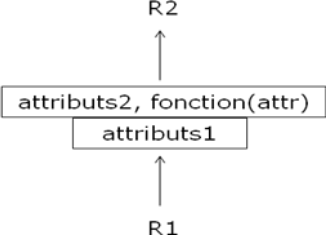
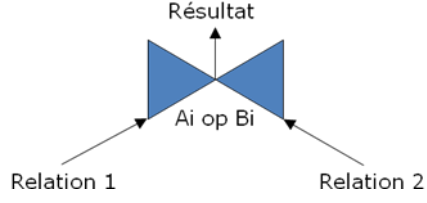
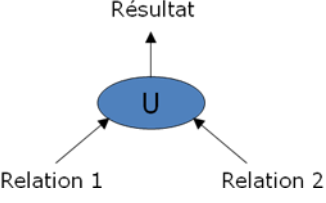
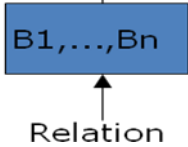
**NB :** Chaque question sera notée juste ou fausse.

# Annexe 1 : Réponses QCM

Cocher les cases correspondant à vos réponses :

	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>
<b>Q1</b>							
<b>Q2</b>							
<b>Q3</b>							
<b>Q4</b>							
<b>Q5</b>							
<b>Q6</b>							
<b>Q7</b>							
<b>Q8</b>							

# Annexe 2 : algèbre relationnelle et arbre algébrique

<p><b>Projection</b></p>  <p><math>\Pi_{A1, A2 \dots An}(Relation)</math></p>	<p><b>Restriction</b></p>  <p><math>\sigma_{Ai \text{ op Valeur}}(Relation)</math></p>	<p><b>Tri</b></p>  <p><math>Tri(Relation, Ai\uparrow, Aj\downarrow)</math></p>	<p><b>Agrégat</b></p>  <p><math>attributs1 F_{attributs2, fonction(attr)}(R1)</math></p>
<p><b>Jointures</b></p>  <p><math>Relation1 \bowtie_{Ai \text{ op } Bi} Relation2</math></p> <p> <math>\bowtie</math> : jointure à droite  <math>\bowtie</math> : jointure à gauche  <math>\bowtie</math> : jointure complète     </p>	<p><b>Opérations ensemblistes</b></p>  <p><math>Relation1 \cup Relation2</math></p> <p>Autres opérateurs :  <math>\cap, -, \div, \times</math></p>	<p><b>Renommage (*)</b></p>  <p> <math>\rho_{E(B1, \dots, Bn)}(Relation)</math>  <math>\rho_{(B1, \dots, Bn)}(Relation)</math>  <math>\rho_E(Relation)</math> </p>	

(\*) NB : pas de représentation sur un arbre du renommage du nom d'une relation)