



Épreuve commune anonyme de BDW - session 1

UCBL - Département informatique (2024/2025)

Pour assurer l'anonymat, n'écrivez pas votre nom ou numéro étudiant sur la copie.

Aucun document autorisé. Durée : 1h30.

Remplissez les cases sur la dernière feuille, de préférence au stylo noir. Les questions avec un symbole ♣ ont 0, 1 ou plusieurs bonnes réponses. Les autres ont une unique bonne réponse.

Voici le schéma relationnel d'une base de données. Lorsqu'un attribut comporte un suffixe (e.g., *attr 1*), il s'agit d'un renommage car un attribut de même nom (e.g., *attr*) existe déjà dans la relation.

AMORIS (ciuitatum, *oleo*)

CARTHAGINIS (finitimis, *homines, nubila, carnis*, #finitimis 2)

COMPETIT (gentibus, *ductor*, #gentibus 2)

DIGITOS (certiorem, *scimus, vincitur*)

ISTAS (#ciuitatum 1, #ciuitatum 2, *confugit, adductus*)

MATRONAE (acies, *aliter, incipere*)

NOBILITAS (#gentibus, #romanorum, #ciuitatum, *tiberius*, #certiorem, *loquor*)

PII (#certiorem 1, #certiorem 2, #factum 1, #factum 2, *mensis*)

PRINCIPATUM (confiteor, *apium*, #factum)

QUAERIS (factum, *salutare*)

RESPNSUM (romanorum, *hannibalem, utilior*, #acies)

confiteor	apium	factum
1	ee	1
2	bd	3
3	ee	4
4	ed	4
5	NULL	6
6	cd	NULL

Table PRINCIPATUM

factum	salutare
1	dd
2	bb
3	ee
4	dd
5	ad
6	ae

Table QUAERIS

1 Modélisation (5 points)

Pour les questions suivantes, vous devez créer le diagramme E/A à partir du schéma relationnel.

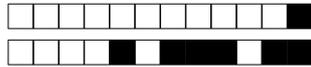
Question 1 Dans le diagramme E/A, combien d'entités sont (directement) reliées à NOBILITAS ?

- A 0 B 1 C 2 D 3 E 4 5 G 6 H 7

Question 2 ♣ Dans le diagramme E/A, quelles entités sont reliées à CARTHAGINIS (par n'importe quel type de lien) ?

- Carthaginis D Responsum G Pii J Istas
 B Amoris E Matronae H Quaeris K Principatum
 C Competit F Nobilitas I Digitos L Aucune

Question 3 ♣ Dans le diagramme E/A, comment qualifier PII ?

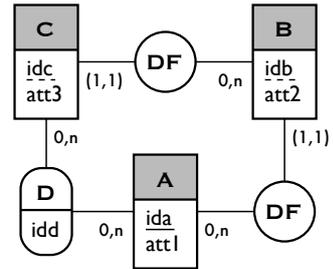


- A Binaire
- B Entité faible
- C Spécialisation
- Sans cardinalité max. en 1
- E Agrégation
- Quatenaire
- G Sans propriété
- H Avec cardinalité max. en 1
- Réflexive
- J Ternaire
- Avec une propriété
- L Avec plusieurs propriétés
- M Aucune de ces réponses n'est correcte.

Les questions 4, 5 et 6 portent sur le diagramme ci-contre et les instances ci-dessous (aucun lien entre diagramme et instances).

idx	attx	atty
1	a	3
2	b	5

idx	attx	attz
2	b	4
3	c	4



Question 4 ♣ Après transformation du diagramme E/A, que contient la relation D ?

- idd
- B ida
- C #idb
- #ida
- E #ida2
- #idb
- G #idd
- H att3
- I #ida
- J #idd
- K ida2
- L att1
- M idc
- N #att3
- O idd
- P idb
- #idc
- R idb
- S ida
- T att2
- U idc
- V #att2
- W #idc
- X #att1
- Y ida2
- #ida2

Question 5 ♣ Après transformation du diagramme E/A, que contient la relation C ?

- A #idc
- B idd
- C #att2
- #ida
- E idb
- F att2
- G ida
- H #idb
- I ida2
- J att1
- K ida2
- L #ida2
- M #idc
- N ida
- O #att1
- att3
- R #att3
- S idc
- T idd
- U #ida
- V idb
- W #ida2
- X #idd
- Y #idd
- idc

Question 6 ♣ D'après les instances, comment qualifier la relation entre les tables avant transformation du diagramme E/A ?

- A Agrégative
- B Réflexive
- Totale
- D Forte
- E Héritaire
- F Faible
- G Aucune relation
- H Exclusive

2 Manipulation de la BD (7 points)

En utilisant les instances de PRINCIPATUM et QUAERIS, indiquez quels sont les résultats des requêtes suivantes.

Question 7 ♣ `SELECT x.apium, y.factum FROM Principatum x INNER JOIN Principatum y ON x.apium > y.apium;`



- cd, 3 ed, 3 ee, 4 ed, 2 ee, NULL bd, 5
- bd, NULL ee, 3 NULL, NULL bd, 3 ee, 1 ed, NULL
- ee, 6 bd, 4 NULL, NULL cd, 2 NULL, 1 Aucune

Question 8 ♣ SELECT DISTINCT apium FROM Principatum t1 WHERE EXISTS(SELECT * FROM Quaeris t2 WHERE t1.factum > t2.factum);

- A cd C ae ee bd ed
- B bb D dd NULL H ad J Aucune

Question 9 ♣ SELECT x.confiteor, AVG(y.factum) FROM Principatum x INNER JOIN Quaeris y ON x.factum > y.factum GROUP BY x.confiteor HAVING COUNT(x.factum) <= 3;

- A 3, 5.0 D 4, 1.0 3, 2.0 J 2, 2.0 M 3, 1.0 P Aucune
- B 6, 4.0 4, 2.0 2, 1.5 K 5, 2.0 N 1, NULL
- C 1, 1.0 F 2, 4.5 I 1, 2.0 L 4, 3.0 O 6, NULL

Question 10 Écrivez une requête SQL qui retourne la somme de tous les confiteor (de PRINCIPATUM) et de tous les factum (de QUAERIS).

Question 11 Écrivez une requête SQL qui retourne les apium qui sont associées à toutes les valeurs de salutare inférieures à c.

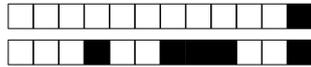
Question 12 Une table TEMP(c, a f) possède des milliers d'instances de la forme suivante : <(1, 'ab', 3), (7, 'bcd', 9), ...>. Écrivez une requête SQL qui permet de migrer les données de TEMP vers la table PRINCIPATUM. L'attribut apium est limité à 2 caractères maximum. Attention : votre requête ne doit pas générer d'erreur à cause des contraintes.

3 Programmation web (7 pts)

Ci-dessous un script Python interrogeant la base de données.

```
1 def f():
2     try: # on suppose que la connexion est valide
3         cursor.execute("select confiteor + factum from principatum")
4         a = cursor.fetchall()
5         for t in a:
6             if t[0]:
7                 cursor.execute("update principatum set factum = ? where confiteor = ?", [t[0], t[0]-3])
8         cursor.execute("select factum from principatum")
9         return cursor.fetchall()
10    except Exception as e:
11        return None
```

Question 13 ♣ Quelles sont les valeurs dans a quand on exécute f() ?



+1/4/57+

- | | | | | |
|----------------------------------|---|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> A (12,) | <input checked="" type="checkbox"/> (2,) | <input checked="" type="checkbox"/> (8,) | <input checked="" type="checkbox"/> (7,) | <input type="checkbox"/> O Aucune de ces réponses n'est correcte. |
| <input type="checkbox"/> B (4,) | <input type="checkbox"/> F (10,) | <input checked="" type="checkbox"/> (11,) | | |
| <input type="checkbox"/> C (1,) | <input checked="" type="checkbox"/> (5,) | <input type="checkbox"/> K (6,) | | |
| <input type="checkbox"/> D (3,) | <input checked="" type="checkbox"/> (None,) | <input type="checkbox"/> L (9,) | <input type="checkbox"/> N (0,) | |

Question 14 ♣ Quelles sont les valeurs de factum retournées par f() ?

- | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| <input type="checkbox"/> A 10 | <input type="checkbox"/> E 12 | <input checked="" type="checkbox"/> 7 | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> O Aucune de ces réponses n'est correcte. |
| <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> J 11 | | |
| <input type="checkbox"/> C 6 | <input type="checkbox"/> G 3 | <input type="checkbox"/> K 0 | | |
| <input type="checkbox"/> D 9 | <input type="checkbox"/> H 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | |

On propose de représenter 3 opérateurs de l'algèbre relationnelle sous forme de tuples en python :

- $\sigma_{condition}(Rel)$: ('select', Rel, condition)
- $\Pi_{att1, att2, \dots}(Rel)$: ('project', Rel, att1, att2, ...)
- $Rel1 \bowtie_{condition} Rel2$: ('join', Rel1, Rel2, condition)

Question 15 En utilisant cette représentation de l'AR, écrivez le tuple correspondant à la requête : les valeurs de *confiteor* associées à leurs valeurs de *salutare* (par une jointure naturelle), uniquement pour les *apium* ayant une valeur supérieure à 1.

Question 16 Écrivez une fonction `parse_ar` en Python qui prend en entrée un tuple (utilisant la représentation de l'AR), et retourne une chaîne de caractères représentant la requête algébrique. Par exemple, `parse_ar(('project', ('join', 'R1', 'R2', c), 'att1', 'att2'))` retournerait $\Pi_{att1, att2}(R1 \bowtie_c R2)$.

4 Optimisation (1 point)

On souhaite analyser la requête suivante. La table AMORIS contient 52 tuples de 24 octets, la table MATRONAE contient 150 tuples et la table RESPONSUM contient 60 tuples de 22 octets. Chaque attribut clé primaire occupe 4 octets et l'attribut *utilior* occupe 10 octets. Les attributs *oleo* et *aliter* n'ont pas de doublons (dans leur table) et la clé étrangère de RESPONSUM contient 25% de NULL.

$\Pi_{acies + hannibalem, ciuitatum}(RESPONSUM \bowtie MATRONAE \bowtie_{aliter = oleo} AMORIS)$

Question 17 Combien de tuples sont retournés par cette requête (dans le pire des cas) ?

- | | | | | | |
|--|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 10 | <input type="checkbox"/> E 150 | <input type="checkbox"/> I 8 | <input type="checkbox"/> M 202 | <input type="checkbox"/> Q 15 | <input type="checkbox"/> U 16 |
| <input type="checkbox"/> B 20 | <input type="checkbox"/> F 46 | <input type="checkbox"/> J 24 | <input type="checkbox"/> N 4 | <input type="checkbox"/> R 22 | <input type="checkbox"/> V 114 |
| <input type="checkbox"/> C 112 | <input type="checkbox"/> G 6 | <input type="checkbox"/> K 7 | <input type="checkbox"/> O 52 | <input type="checkbox"/> S 9 | <input type="checkbox"/> W 54 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 45 | <input type="checkbox"/> H 210 | <input type="checkbox"/> L 12 | <input type="checkbox"/> P 60 | <input type="checkbox"/> T 262 | <input type="checkbox"/> X 14 |

Question 18 Quelle est la taille de chacun des tuples retournés par cette requête ?

- | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 10 | <input type="checkbox"/> E 22 | <input type="checkbox"/> I 114 | <input type="checkbox"/> M 5 | <input type="checkbox"/> Q 7 | <input type="checkbox"/> U 24 |
| <input type="checkbox"/> B 20 | <input type="checkbox"/> F 2 | <input type="checkbox"/> J 1 | <input type="checkbox"/> N 54 | <input type="checkbox"/> R 150 | <input type="checkbox"/> V 60 |
| <input type="checkbox"/> C 9 | <input checked="" type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> K 16 | <input type="checkbox"/> O 6 | <input type="checkbox"/> S 14 | <input type="checkbox"/> W 15 |
| <input type="checkbox"/> D 46 | <input type="checkbox"/> H 52 | <input type="checkbox"/> L 12 | <input type="checkbox"/> P 3 | <input type="checkbox"/> T 45 | <input type="checkbox"/> X 4 |



Vous rendez uniquement cette feuille, sur laquelle vous **coloriez** les cases pour répondre aux questions.

1 Modélisation (5 points)

Question 1 : A B C D E G H

Question 2 : B C D E F G H I J K L

Question 3 : A B C E G H J L M

Question 4 : B C E G H I J K L M N O P R S T U V W
 X Y

Question 5 : A B C E F G H I J K L M N O R S T U V W
 X Y

Question 6 : A B D E F G H

2 Manipulation de la BD (7 points)

Question 7 : B C F H I J K M N O Q

Question 8 : A B C D H J

Question 9 : A B C D F I J K L M N O P

Question 10 : 0 0.5

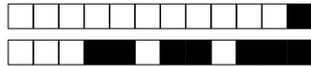
```
SELECT SUM(x) FROM (  
SELECT confiteor AS x FROM Principatum UNION ALL SELECT factum AS x FROM Quaeris);  
-- aussi possible une addition avec 2 sous-requêtes de somme dans le from
```

Question 11 : 0 0.5

```
SELECT apium FROM Principatum GROUP BY apium  
HAVING COUNT(DISTINCT salutare) = (SELECT COUNT(DISTINCT salutare) FROM Quaeris  
WHERE salutare < 'c');
```

Question 12 : 0 0.5 1 1.5

```
INSERT INTO principatum  
SELECT c, SUBSTR(a, 0, 2), f FROM temp JOIN quaeris ON f = factum WHERE c > 6;
```



3 Programmation web (7 pts)

Question 13 : A B C D E F G H I J K L M N O

Question 14 : A B C D E F G H I J K L M N O

Question 15 :

0 0.25 0.5 0.75

```
('project', ('select', ('join', Quaeris, Principatum, factum=factum), apium > 1),  
confiteor, salutare)
```

Question 16 :

0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5

```
def parse_ar(obj):  
    if isinstance(obj, str):  
        return obj  
    elif obj[0] == 'join': # tuple pour jointure  
        return f"({parse_ar(obj[1])} JOIN_{parse_ar(obj[3])} {parse_ar(obj[2])})"  
    elif obj[0] == 'select': # tuple pour selection  
        return f"(SELECT_{obj[2]} {parse_ar(obj[1])})"  
    elif obj[0] == 'project': # tuple pour projection  
        atts = [_ for _ in obj[2:]]  
        return f"(PROJ_{','.join(atts)} {parse_ar(obj[1])})"  
    return None
```

4 Optimisation (1 point)

Question 17 : A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X

Question 18 : A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X