



Contrôle terminal de BDW - session 1

UCBL - Département informatique (2023/2024)

Pour assurer l'anonymat, ne notez 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 de la base de données LTN. 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.

ERAT (*vulputate, bibendum, mollis, lorem*)
FUSCE (*#vulputate, #blandit, #libero, imperdiet*)
HENDRERIT (*#curae_1, #curae_2, risus*)
MORBI (*curae, praesent, congue, #curae_2*)
NONUMMY (*imperdiet, #libero*)
NUNC (*#eleifend, #nibh, #ligula*)
PRIMIS (*nibh, molestie, suscipit, vehicula, duis*)
PULVINAR (*#nibh, ligula, iaculis, cubilia, quam*)
RUTRUM (*#nibh, #ligula, #blandit, #vulputate, pellentesque*)
SEM (*libero, pharetra, dolor, #curae*)
SODALES (*blandit, ullamcorper, lectus, porttitor*)
SOLLICITUDIN (*magna, gravida, tempus, fermentum, #nibh*)
ULTRICES (*#blandit_1, #libero, #blandit_2*)
VELIT (*eleifend, feugiat, aenean, dignissim, augue*)
VOLUTPAT (*imperdiet, #libero*)

curae_1	curae_2	risus
1	2	2
2	6	4
3	6	8
4	8	5
5	5	7
6	0	9

Table Hendrerit

blandit	ullamcorper	lectus	porttitor
1	7	NULL	1
2	0	8	2
3	3	2	NULL
4	3	5	0
5	NULL	9	7

Table Sodales

1 Modélisation (7 points)

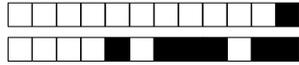
Pour répondre aux questions suivantes, vous devez créer le diagramme E/A à partir du schéma relationnel.

Question 1 Dans le diagramme E/A, combien de propriétés dans RUTRUM?

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

Question 2 Dans le diagramme E/A, comment sont reliées PULVINAR et PRIMIS?

- A Association binaire sans cardinalité max. en 1 F Elles ne sont pas reliées
 B Association n-aire réflexive G Spécialisation
 C Association binaire réflexive H Agrégation
 D Association binaire avec cardinalité max. en 1 Entité faible
 E Association n-aire sans cardinalité max. en 1



Question 3 Dans le diagramme E/A, quelle est la représentation de ULTRICES ?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> A Association n-aire avec cardinalité max. en 1 | <input type="checkbox"/> F Association binaire réflexive |
| <input type="checkbox"/> B Association binaire avec cardinalité max. en 1 | <input type="checkbox"/> G Association n-aire sans cardinalité max. en 1 |
| <input type="checkbox"/> C Association binaire sans cardinalité max. en 1 | <input type="checkbox"/> H Spécialisation |
| <input checked="" type="checkbox"/> Association n-aire réflexive | <input type="checkbox"/> I Entité faible |
| <input type="checkbox"/> E Agrégation | |

Question 4 Dans le diagramme E/A, quelle est la représentation de NUNC ?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> A Association binaire réflexive | <input type="checkbox"/> F Association n-aire réflexive |
| <input type="checkbox"/> B Agrégation | <input type="checkbox"/> G Entité faible |
| <input type="checkbox"/> C Association n-aire sans cardinalité max. en 1 | <input type="checkbox"/> H Association n-aire avec cardinalité max. en 1 |
| <input type="checkbox"/> D Spécialisation | <input type="checkbox"/> I Association binaire avec cardinalité max. en 1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Association binaire sans cardinalité max. en 1 | |

Question 5 ♣ Dans le diagramme E/A, quelle entités sont reliées à RUTRUM ?

- | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> A Aliquam | <input checked="" type="checkbox"/> Pulvinar | <input checked="" type="checkbox"/> Erat | <input type="checkbox"/> J Velit |
| <input type="checkbox"/> B Sem | <input checked="" type="checkbox"/> Sodales | <input type="checkbox"/> H Morbi | <input type="checkbox"/> K <i>Aucune</i> |
| <input type="checkbox"/> C Primis | <input type="checkbox"/> F Lobortis | <input type="checkbox"/> I Sollicitudin | |

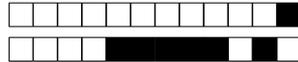
Question 6 ♣ Dans le diagramme E/A, quelles entités sont reliées à ERAT (par n'importe quel type de lien) ?

- | | | | |
|---|--|--------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Sem | <input type="checkbox"/> G Nulla | <input type="checkbox"/> M Lobortis | <input type="checkbox"/> S Fusce |
| <input type="checkbox"/> B Morbi | <input type="checkbox"/> H Pedie | <input type="checkbox"/> N Semper | <input type="checkbox"/> T Velit |
| <input type="checkbox"/> C Arcu | <input type="checkbox"/> I Nunc | <input type="checkbox"/> O Primis | <input type="checkbox"/> U Rutrum |
| <input type="checkbox"/> D Faucibus | <input type="checkbox"/> J Sollicitudin | <input type="checkbox"/> P Aliquam | <input type="checkbox"/> V Nonummy |
| <input type="checkbox"/> E Erat | <input checked="" type="checkbox"/> Sodales | <input type="checkbox"/> Q Ultrices | <input type="checkbox"/> W <i>Aucune</i> |
| <input type="checkbox"/> F Volutpat | <input checked="" type="checkbox"/> Pulvinar | <input type="checkbox"/> R Hendrerit | |

Question 7 ♣ Dans le diagramme E/A, quelles entités sont reliées à MORBI (par n'importe quel type de lien) ?

- | | | | |
|---|---|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> A Velit | <input type="checkbox"/> G Sollicitudin | <input type="checkbox"/> M Arcu | <input type="checkbox"/> S Nulla |
| <input type="checkbox"/> B Nonummy | <input type="checkbox"/> H Lobortis | <input type="checkbox"/> N Sodales | <input type="checkbox"/> T Primis |
| <input type="checkbox"/> C Pulvinar | <input checked="" type="checkbox"/> Morbi | <input type="checkbox"/> O Erat | <input type="checkbox"/> U Nunc |
| <input type="checkbox"/> D Aliquam | <input type="checkbox"/> J Semper | <input type="checkbox"/> P Faucibus | <input type="checkbox"/> V Fusce |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sem | <input type="checkbox"/> K Volutpat | <input type="checkbox"/> Q Rutrum | <input type="checkbox"/> W <i>Aucune</i> |
| <input type="checkbox"/> F Pedie | <input type="checkbox"/> L Ultrices | <input type="checkbox"/> R Hendrerit | |

Question 8 ♣ Dans le diagramme E/A, quelles entités sont reliées à SEM (par n'importe quel type de lien) ?



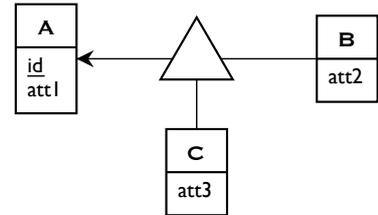
- | | | | |
|---|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> A Sollicitudin | <input type="checkbox"/> G Rutrum | <input type="checkbox"/> M Pulvinar | <input type="checkbox"/> S Semper |
| <input checked="" type="checkbox"/> Morbi | <input checked="" type="checkbox"/> Sodales | <input type="checkbox"/> N Faucibus | <input type="checkbox"/> T Volutpat |
| <input type="checkbox"/> C Velit | <input type="checkbox"/> I Nonummy | <input checked="" type="checkbox"/> Erat | <input type="checkbox"/> U Pedie |
| <input type="checkbox"/> D Ultrices | <input type="checkbox"/> J Sem | <input type="checkbox"/> P Fusce | <input type="checkbox"/> V Nunc |
| <input type="checkbox"/> E Nulla | <input type="checkbox"/> K Lobortis | <input type="checkbox"/> Q Hendrerit | <input type="checkbox"/> W <i>Aucune</i> |
| <input type="checkbox"/> F Arcu | <input type="checkbox"/> L Primis | <input type="checkbox"/> R Aliquam | |

Soit le diagramme ci-contre. Des instances sont fournies ci-dessous après transformation du diagramme en relationnel.

id	att1
1	a
2	b

idB	att2	#id
1	a	2

idC	att3	#id
2	b	2



Question 9 Peut-on créer une association qui relie l'entité A (surtype) à l'entité B (sous-type) ?

- Oui B Non C Seulement si la transformation en relationnel est complète

Question 10 En vous aidant du diagramme et des instances, que mettez-vous dans le triangle ?

- | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 0,X | <input type="checkbox"/> C 1,X | <input type="checkbox"/> E 0,T | <input checked="" type="checkbox"/> Rien | <input type="checkbox"/> I 1,1 | <input type="checkbox"/> K 1,T | <input type="checkbox"/> M 2,n | <input type="checkbox"/> O T |
| <input type="checkbox"/> B 1,n | <input type="checkbox"/> D 1,2 | <input type="checkbox"/> F 0,n | <input type="checkbox"/> H 0,1 | <input type="checkbox"/> J XT | <input type="checkbox"/> L 2,2 | <input type="checkbox"/> N X | <input type="checkbox"/> P 0,2 |

2 Manipulation de la BD (7 points)

En utilisant les tables HENDRERIT et SODALES, indiquez quels sont les résultats des requêtes suivantes.

Question 1 ♣ `SELECT risus FROM Hendrerit WHERE curae_1 < risus;`

- | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> A 0 | <input type="checkbox"/> C 6 | <input checked="" type="checkbox"/> 7 | <input checked="" type="checkbox"/> 8 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> K <i>Aucune</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> 9 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> H 11 | <input type="checkbox"/> J 12 | |

Question 2 ♣ `SELECT curae_1 FROM Hendrerit ORDER BY risus DESC LIMIT 2;`

- | | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> A 2 | <input type="checkbox"/> C 4 | <input type="checkbox"/> E NULL | <input type="checkbox"/> G 0 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> K <i>Aucune</i> |
| <input type="checkbox"/> B 1 | <input type="checkbox"/> D 5 | <input type="checkbox"/> F 9 | <input checked="" type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> J 7 | |

Question 3 ♣ `SELECT risus FROM Hendrerit t1 WHERE EXISTS(SELECT * FROM Sodales t2 WHERE t1.risus = t2.porttitor);`

- | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> C 6 | <input checked="" type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> G 5 | <input type="checkbox"/> I 0 | <input type="checkbox"/> K <i>Aucune</i> |
| <input type="checkbox"/> B NULL | <input type="checkbox"/> D 4 | <input type="checkbox"/> F 12 | <input type="checkbox"/> H 8 | <input type="checkbox"/> J 9 | |



Question 4 ♣ SELECT x.curae_1, y.risus FROM Hendrerit x INNER JOIN Hendrerit y ON x.curae_1 = y.risus;

- | | | | | |
|----------------------------------|--|----------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> A 1, 2 | <input type="checkbox"/> D 10, 6 | <input type="checkbox"/> G 8, 9 | <input checked="" type="checkbox"/> 4, 4 | <input type="checkbox"/> M <i>Aucune</i> |
| <input type="checkbox"/> B 11, 9 | <input checked="" type="checkbox"/> 5, 5 | <input type="checkbox"/> H 8, 11 | <input checked="" type="checkbox"/> 2, 2 | |
| <input type="checkbox"/> C 1, 5 | <input type="checkbox"/> F 5, 1 | <input type="checkbox"/> I 0, 8 | <input type="checkbox"/> L 10, 3 | |

Question 5 ♣ SELECT x.lectus + y.risus FROM Sodales x INNER JOIN Hendrerit y ON x.porttitor = y.curae_2;

- | | | | | | |
|--|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> C NULL | <input type="checkbox"/> E 5 | <input type="checkbox"/> G 8 | <input type="checkbox"/> I 15 | <input type="checkbox"/> K 13 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 14 | <input type="checkbox"/> D 12 | <input type="checkbox"/> F 4 | <input type="checkbox"/> H 11 | <input type="checkbox"/> J 7 | <input type="checkbox"/> L <i>Aucune</i> |

Question 6 ♣ Complétez la requête suivante pour retourner la somme de curae_1 pour chaque instance de HENDRERIT.

SELECT ... FROM Hendrerit GROUP BY ...;

- | | | | |
|---|------------------------------------|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> SUM | <input type="checkbox"/> D risus | <input type="checkbox"/> G * | <input type="checkbox"/> J <i>Aucune</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> curae_1 | <input type="checkbox"/> E COUNT | <input checked="" type="checkbox"/> curae_1, curae_2 | |
| <input type="checkbox"/> C MAX | <input type="checkbox"/> F curae_2 | <input type="checkbox"/> I AVG | |

Question 7 ♣ Complétez la requête suivante pour retourner les ullamcorper dont la valeur maximale de lectus est inférieure ou égale à 9.

SELECT ... FROM Sodales GROUP BY ... HAVING ... <= 9;

- | | | | |
|--|---|--------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> lectus | <input type="checkbox"/> D COUNT | <input type="checkbox"/> G MIN | <input type="checkbox"/> J <i>Aucune</i> |
| <input type="checkbox"/> B SUM | <input checked="" type="checkbox"/> ullamcorper | <input type="checkbox"/> H porttitor | |
| <input checked="" type="checkbox"/> MAX | <input type="checkbox"/> F Sodales | <input type="checkbox"/> I blandit | |

3 Programmation web (3 pts)

On s'intéresse à une application web utilisant la base de données LTN fournie en début de sujet. Ci-contre l'un des scripts en PHP de cette application. On considère que l'objet de connexion au SGBD \$connexion est valide.

```
1 <?php
2 $connexion = getConnexionBD(); // $connexion valide
3 $req = "SELECT * FROM Hendrerit";
4 $res = mysqli_query($connexion, $req);
5 $tuples = mysqli_fetch_all($res);
6 foreach($tuples as $t) {
7     $req = "UPDATE Hendrerit
8         SET risus = $t[2]
9         WHERE curae_1 = $t[1]";
10    $res = mysqli_query($connexion, $req);
11    if($res == True)
12        echo "$t[1]$t[2]";
13 }
14 ?>
```

Question 1 ♣ Dans une architecture MVC, quelles lignes du script seraient dans un contrôleur ?



- A 10 6 C 12 11 E 4 2 G 5 H *Aucune*

Question 2 ♣ Que va afficher ce script PHP ?

- | | | | | | |
|--|-------------------------------|--|-------------------------------|--|-------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 68 | <input type="checkbox"/> D 38 | <input checked="" type="checkbox"/> 57 | <input type="checkbox"/> J 24 | <input type="checkbox"/> M 09 | <input type="checkbox"/> P 48 |
| <input type="checkbox"/> B 60 | <input type="checkbox"/> E 12 | <input type="checkbox"/> H 55 | <input type="checkbox"/> K 36 | <input type="checkbox"/> N 62 | <input type="checkbox"/> Q 59 |
| <input type="checkbox"/> C 08 | <input type="checkbox"/> F 04 | <input checked="" type="checkbox"/> 64 | <input type="checkbox"/> L 85 | <input checked="" type="checkbox"/> 22 | <input type="checkbox"/> R 26 |

Question 3 ♣ Dans une architecture MVC, quelles lignes du script seraient dans le modèle ?

- 10 B 6 C 2 3 E 12 4 G 11 H *Aucune*

4 Optimisation (3 points)

Question 1 ♣ On souhaite analyser la requête suivante. La table ULTRICIES contient 12 tuples et la table FUSCE contient 8 tuples de 14 octets. Chaque attribut de ULTRICIES occupe 5 octets. L'attribut *libero* de la table SEM comporte 6 valeurs distinctes, qui sont toutes utilisées dans chacune des tables ULTRICIES et FUSCE. Les tuples de la table VOLUPTAT font chacun 6 octets. Combien de tuples sont retournés par cette requête, et quelle est la taille de chacun de ces tuples ?

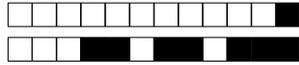
$\Pi_{\text{vulputate, blandit}_1} (\sigma_{\text{blandit}_2 \text{ is not null}} (\text{ULTRICIES} \bowtie \text{FUSCE}))$

- | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 4 | <input type="checkbox"/> E 7 | <input type="checkbox"/> I 17 | <input type="checkbox"/> M 96 | <input type="checkbox"/> Q 18 | <input type="checkbox"/> U 3 |
| <input type="checkbox"/> B 11 | <input checked="" type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> J 23 | <input type="checkbox"/> N 29 | <input type="checkbox"/> R 5 | <input type="checkbox"/> V 19 |
| <input type="checkbox"/> C 26 | <input type="checkbox"/> G 1 | <input type="checkbox"/> K 20 | <input type="checkbox"/> O 9 | <input type="checkbox"/> S 1 | <input type="checkbox"/> W 16 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 12 | <input type="checkbox"/> H 14 | <input type="checkbox"/> L 15 | <input type="checkbox"/> P 13 | <input type="checkbox"/> T 6 | <input type="checkbox"/> X 10 |

Question 2 ♣ La requête suivante devrait retourner les paires de *blandit* et *libero* qui apparaissent ensemble dans une table. Corrigez si besoin la requête, et sélectionnez les fragments à utiliser pour construire l'arbre algébrique optimisé pour cette requête.

$\Pi_{\text{blandit, libero}} (\text{SEM} \bowtie_{\text{libero}} (\rho_{\text{blandit} / \text{blandit}_1} \text{ULTRICIES}) \bowtie_{\text{blandit}} \text{SODALES} \bowtie_{\text{blandit, libero}} \text{FUSCE}))$

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> A \cap | <input type="checkbox"/> H $\Pi_{\text{blandit, blandit}_2}$ | <input checked="" type="checkbox"/> FUSCE |
| <input checked="" type="checkbox"/> U | <input type="checkbox"/> I $\Pi_{\text{blandit, blandit}_1, libero}$ | <input type="checkbox"/> P $\rho_{\text{blandit} / \text{blandit}_1}$ |
| <input type="checkbox"/> C $\bowtie_{\text{blandit, libero}}$ | <input type="checkbox"/> J $\Pi_{\text{blandit, blandit}_1}$ | <input checked="" type="checkbox"/> $\Pi_{\text{blandit}_2, libero}$ |
| <input type="checkbox"/> D SEM | <input type="checkbox"/> K $\Pi_{\text{blandit, blandit}_2, libero}$ | <input checked="" type="checkbox"/> $\Pi_{\text{blandit}_1, libero}$ |
| <input type="checkbox"/> E | <input type="checkbox"/> L $\Pi_{\text{blandit}_1, blandit}_2$ | <input type="checkbox"/> S $\sigma_{\text{blandit} = \text{blandit}_1}$ |
| <input type="checkbox"/> F $\Pi_{\text{blandit}_1, blandit}_2, libero$ | <input type="checkbox"/> M SODALES | <input checked="" type="checkbox"/> $\Pi_{\text{blandit, libero}}$ |
| <input type="checkbox"/> G \bowtie_{libero} | <input type="checkbox"/> N \bowtie_{blandit} | <input checked="" type="checkbox"/> ULTRICIES |
| | | <input type="checkbox"/> V $\sigma_{\text{blandit} = \text{blandit}_2}$ |



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

1 Modélisation (7 points)

Question 1 : B C D E F G H

Question 2 : A B C D E F G H

Question 3 : A B C E F G H I

Question 4 : A B C D F G H I

Question 5 : A B C F H I J K

Question 6 : B C D E F G H I J N O P Q R S T U V W

Question 7 : A B C D F G H J K L M N O P Q R S T U V W

Question 8 : A C D E F G I J L M N P Q R S T U V W

Question 9 : B C

Question 10 : A B C D E F H I J K L M N O P

2 Manipulation de la BD (7 points)

Question 1 : A C H J K

Question 2 : A B C D E F G J K

Question 3 : B C D F G H I J K

Question 4 : A B C D F G H I L M

Question 5 : C D E F G H I J K L

Question 6 : C D E F G I J

Question 7 : B D F G H I J

3 Programmation web (3 pts)

Question 1 : A C E G H

Question 2 : B C D E F H J K L M N P Q R

Question 3 : B C E G H

4 Optimisation (3 points)

Question 1 : A B C E G H I J K L M N O P Q R S T U V W X

Question 2 : A C D E F G H I J K L M N P S V