



# Contrôle terminal de BDW1 - session 2

UCBL - Département informatique (automne 2021)

Aucun document autorisé. Durée : 1h30.

Remplissez les cases sur la dernière feuille, de préférence au stylo noir.

Les questions faisant apparaître le symbole ♣ peuvent présenter zéro, une ou plusieurs bonnes réponses. Les autres ont une unique bonne réponse.

Vous venez d'être recruté.e pour travailler sur la gestion des piscines d'une ville.

|               |   |
|---------------|---|
| VILLES        | ( <u>idV</u> , <i>nomV</i> )  |
| PISCINES      | ( <u>idP</u> , <i>nomP</i> , <i>surface</i> , <i>estPublique</i> , # <i>idV</i> )               |
| BASSINS       | (# <u>idP</u> , <u>numéroB</u> , <i>largeur</i> , <i>longueur</i> )                             |
| CONNEXIONS    | (# <u>idP1</u> , # <u>numéroB1</u> , # <u>idP2</u> , # <u>numéroB2</u> , <i>typeConnexion</i> ) |
| SURVEILLANTS  | ( <u>idS</u> , <i>prénomS</i> , <i>nomS</i> )   |
| EMPLOIS       | (# <u>idV</u> , # <u>idS</u> , <u>dateDeb</u> , <u>dateFin</u> , <i>salaire</i> )               |
| COURS         | (# <u>idS</u> , # <u>idP</u> , <u>dateDeb</u> , <i>nomCours</i> , <i>durée</i> )                |
| SURVEILLANCES | (# <u>idS</u> , # <u>idP</u> , <u>dateDeb</u> , <u>dateFin</u> , <i>horaires</i> )              |

## 1 Modélisation (8 points)

Aucun diagramme E/A n'est disponible. Pour répondre aux questions, vous devez créer (ou imaginer) ce diagramme à partir du schéma relationnel fourni.

**Question 1** Est-ce qu'une piscine peut être surveillée par deux surveillants aux même horaires ?

- A Non     B Oui     C On ne peut pas savoir

**Question 2** Dans le diagramme E/A, comment sont reliés SURVEILLANTS et PISCINES ?

- A Deux associations binaires     E Une association binaire  
 B Elles ne sont pas reliées     F Une association binaire et une ternaire  
 C Une association ternaire     G Aucune de ces réponses n'est correcte  
 D Deux associations ternaires

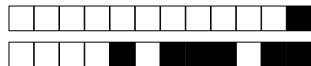
**Question 3** Dans le diagramme E/A, comment sont reliés PISCINES et VILLES ?

- A Association ternaire sans cardinalité max. en 1     E Elles ne sont pas reliées  
 B Entité faible     F Spécialisation  
 C Association binaire avec cardinalité max. en 1     G Association ternaire avec cardinalité max. en 1  
 D Association binaire sans cardinalité max. en 1     H Aucune réponse n'est correcte

**Question 4** Est-ce que l'on peut stocker l'historique des salaires (e.g., augmentation) d'un.e surveillant.e ?

- A Non     B Oui     C On ne peut pas savoir

**Question 5** Dans le diagramme E/A, combien de propriétés dans CONNEXIONS ?



A 0     1     C 2     D 3     E 4     F 5     G 6     H 1,1

**Question 6** Dans le diagramme E/A, combien de propriétés dans PISCINES ?

A 0     B 1     C 2     D 3     4     F 5     G 6     H 1,n

**Question 7** Dans le diagramme E/A, où faudrait-il placer le nombre d'incidents survenus pendant les surveillances d'une piscine ?

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Dans SURVEILLANCES | <input type="checkbox"/> Dans une nouvelle association         |
| <input type="checkbox"/> Dans une nouvelle entité      | <input type="checkbox"/> Dans SURVEILLANTS                     |
| <input type="checkbox"/> Dans PISCINES                 | <input type="checkbox"/> Aucune de ces réponses n'est correcte |

**Question 8** ♣ Dans le diagramme E/A, à quoi est reliée CONNEXIONS ?

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> À BASSINS                          | <input type="checkbox"/> À DATES                                      |
| <input type="checkbox"/> À une association reliant PISCINES et BASSINS | <input type="checkbox"/> À PÉRIODES                                   |
| <input type="checkbox"/> À PISCINES                                    | <input type="checkbox"/> À SURVEILLANTS                               |
| <input type="checkbox"/> À une association reliant VILLES et BASSINS   | <input type="checkbox"/> À une association reliant VILLES et PISCINES |
| <input type="checkbox"/> À VILLES                                      | <input type="checkbox"/> Aucune de ces réponses n'est correcte        |

**Question 9** Est-ce qu'un.e surveillant.e peut avoir des salaires différents en travaillant pour la même ville ?

A Non     Oui     C On ne peut pas savoir

De nouvelles spécifications doivent être prises en compte. On souhaite tout d'abord modéliser différents types de bassin : standard, olympique et pour enfants.

**Question 10** ♣ Quel(s) élément(s) faut-il ajouter pour modéliser correctement cette spécification ?

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Spécialisation | <input type="checkbox"/> F Association réflexive       | <input type="checkbox"/> K Une association binaire      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Trois entités  | <input type="checkbox"/> G Deux entités                | <input type="checkbox"/> L Deux associations binaires   |
| <input type="checkbox"/> C Quatre entités          | <input type="checkbox"/> H Deux associations ternaires | <input type="checkbox"/> M <i>Ce n'est pas faisable</i> |
| <input type="checkbox"/> D Une entité              | <input type="checkbox"/> I Une association ternaire    |   |
| <input type="checkbox"/> E Association réflexive   | <input type="checkbox"/> J Des entités faibles         |   |

**Question 11** Sachant que la relation entre les bassins et ses types est totale et exclusive, quelle cardinalité choisissez-vous côté BASSINS ?

- |                                  |                                  |                                  |   |   |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> A (n,3) | <input type="checkbox"/> E 3,n   | <input type="checkbox"/> I n,3   | <input checked="" type="checkbox"/> (1,1) | <input type="checkbox"/> Q (1,n)                                |
| <input type="checkbox"/> B (0,1) | <input type="checkbox"/> F (1,3) | <input type="checkbox"/> J (0,n) | <input type="checkbox"/> N 3,0            | <input type="checkbox"/> R 0,n                                  |
| <input type="checkbox"/> C 1,1   | <input type="checkbox"/> G (0,3) | <input type="checkbox"/> K (3,n) | <input type="checkbox"/> O 1,n            | <input type="checkbox"/> S <i>Aucune réponse n'est correcte</i> |
| <input type="checkbox"/> D 0,3   | <input type="checkbox"/> H 1,3   | <input type="checkbox"/> L (3,0) | <input type="checkbox"/> P 0,1            |   |

La seconde spécification concerne les formations que peuvent suivre les surveillant.e.s (e.g., secourisme). Une formation possède un identifiant et un nom. Les surveillants doivent toujours suivre une formation en binôme (par deux).

**Question 12** ♣ Après l'ajout de cette spécification et la transformation du diagramme, quelle(s) relations(s) obtient-on ?



- A SUIVRE(#idF, binome)
- B SUIVRE(#idF, idS1, idS2)
- C FORMATIONS(idF, nomF)
- D SUIVRE(#idF, idS1, idS2, binome)
- E FORMATIONS(idF, nomF, #binome)
- F FORMATIONS(idF, nomF, #idS1, #idS2)
- G FORMATIONS(idF, nomF, #binome)
- H SUIVRE(#idF, #idS1, #idS2)
- I FORMATIONS(idF, nomF)
- J SUIVRE(#idF, #binome)

## 2 Manipulation de la BD (6 points)

| idS | prénomS | nomS  |
|-----|---------|-------|
| 1   | Ana     | Conda |
| 2   | Bo      | Ha    |
| 3   | Pete    | Ton   |
| 4   | Kob     | Ra    |

Table SURVEILLANTS

| idV | idS | dateDeb    | dateFin    | salaire |
|-----|-----|------------|------------|---------|
| 1   | 1   | 01/01/2020 | 31/12/2020 | 1500    |
| 2   | 1   | 01/02/2021 |            | 1600    |
| 1   | 2   | 01/06/2016 |            | 1800    |
| 1   | 3   | 01/07/2018 | 31/08/2020 | 1600    |

Table EMPLOIS

D'après le jeu de données ci-dessus, combien d'instance(s) retournent les requêtes suivantes ?

**Question 13** `SELECT idS FROM SURVEILLANTS s WHERE NOT EXISTS(SELECT * FROM EMPLOIS e WHERE e.idS=s.idS);`

- A 0     B 1     C 2     D 3     E 4     F 6     G 8     H Autre

**Question 14** `( $\Pi_{idS}$  (SURVEILLANTS)) - ( $\Pi_{idS}$  ( $\sigma_{idV=1}$  (EMPLOIS)))`

- A 0     B 1     C 2     D 3     E 4     F 6     G 8     H Autre

**Question 15** `(SELECT nomS FROM SURVEILLANTS WHERE nomS LIKE '%e%') UNION (SELECT nomS FROM SURVEILLANTS s INNER JOIN EMPLOIS e ON s.idS=e.idV);`

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

**Question 16** `( $\sigma_{idV=2}$  (EMPLOIS))  $\times$  ( $\sigma_{idS \neq 1}$  (EMPLOIS))`

- A 0     B 1     C 2     D 4     E 6     F 8     G 16     H Autre

**Question 17** ♣ Quelle(s) requête(s) retournent le résultat 1600 sur le jeu de données ?

- A `SELECT AVG(salaire) FROM EMPLOIS WHERE idS IN (SELECT idS FROM SURVEILLANTS WHERE prénomS LIKE '_o%');`
- B `SELECT AVG(salaire) FROM EMPLOIS WHERE idV NOT IN (SELECT idS FROM SURVEILLANTS);`
- C `SELECT AVG(salaire) FROM EMPLOIS WHERE idV != 1 OR dateFin IS NULL;`
- D `SELECT AVG(salaire) FROM EMPLOIS e LEFT OUTER JOIN SURVEILLANTS s ON e.idS=s.idS WHERE idV=1;`
- E Aucune

Les questions suivantes portent sur le schéma relationnel complet.

**Question 18** ♣ La requête suivante retourne la longueur maximale (des bassins) par piscine. Sans même la tester, vous pouvez dire...

```
SELECT idP, MAX(longueur) AS maxl
FROM BASSINS NATURAL JOIN PISCINES NATURAL JOIN VILLES
WHERE ville = "Lyon"
GROUP BY idP, numéroB
ORDER BY MAX(maxl);
```



- A Erreur dans le SELECT       Erreur dans le WHERE       Erreur dans le ORDER BY  
 B Erreur dans le FROM       Erreur dans le GROUP BY       F Elle est parfaite!

**Question 19** Que retourne la requête suivante ?

```
SELECT MIN(salaire), MAX(salaire) FROM EMPLOIS NATURAL JOIN PISCINES WHERE estPublique IS TRUE;
```

- A Le salaire minimal et maximal parmi ceux des surveillants travaillant dans une piscine publique  
 B Le salaire minimal et maximal de chaque surveillant travaillant dans une piscine publique  
 C Le salaire minimal et maximal parmi ceux des surveillants ayant travaillé dans une piscine publique  
 D Le salaire minimal et maximal de chaque surveillant ayant travaillé dans une piscine publique  
 Autre

**Question 20** ♣ On veut connaître la durée moyenne des cours pour chaque piscine ayant une surface d'au moins deux bassins longs de plus de 50m. Cochez les clauses permettant de compléter la requête.

```
SELECT p.idP, AVG(durée)  
FROM COURS c NATURAL JOIN PISCINES p NATURAL JOIN BASSINS b ... ;
```

- A WHERE longueur > 50 AND COUNT(DISTINCT numéroB) >= 2       HAVING COUNT(numéroB) >= 2  
 B GROUP BY p.idP, idV, numéroB       H HAVING longueur > 50  
 C HAVING COUNT(longueur > 50) > 1       I HAVING longueur > 50 AND  
COUNT(DISTINCT numéroB) >= 2  
 GROUP BY p.idP       WHERE longueur > 50  
 E WHERE COUNT(DISTINCT numéroB) >= 2       K GROUP BY p.idP, idV  
 F GROUP BY p.idP, numéroB       L Malgré ce large choix, il manque une clause.

### 3 Développement de l'application web (3 points)

Voici un morceau de code PHP pour afficher les surveillances d'une piscine. Il est incomplet (symboles  $\alpha$  et  $\beta$  à compléter).

```
1 : function printSurv($conn, $idp) {  
2 :   $req = "select * from  $\alpha$  where idP= $\beta$   
   ORDER BY dateDeb";  
3 :   $res = mysqli_query($req);  
4 :   $surv = mysqli_fetch_all($res);  
5 :   echo '<ul style="color: green;">  
6 :     foreach($s as $surv) {  
7 :       $ids = $s[1];  
8 :       $datedeb = $s[2];  
9 :       $horaires = $s[4];  
10 :      echo "<li>$ids - $datedeb à  
      $horaires</li>";  
11 :    }  
12 :    echo '</ul>';  
13 : }
```

**Question 21** ♣ Dans le code PHP, quelle(s) ligne(s) contiennent des erreurs ?

- A 1       3       5       7       I 9       K 12       L Aucune erreur!  
 B 2       D 4       6       H 8       J 10

**Question 22** ♣ Dans le code PHP, par quoi faut-il remplacer  $\alpha$  et  $\beta$  (ligne 2) ?

- SURVEILLANCES       D SURVEILLANCES, PISCINES       H "idp"  
 B SURVEILLANCES NATURAL  
JOIN PISCINES       E idP       I "idP"  
 \$idp       F idp       J SURVEILLANCES LEFT JOIN  
PISCINES on idP  
 G \$idP



### 4 Optimisation (3 points)

**Question 23 ♣** Considérons la requête algébrique suivante :

$$\left( \Pi_{idP} \left( \left( \sigma_{estPublique=true}(PISCINES) \cup \sigma_{surface>1000}(PISCINES) \right) \bowtie VILLES \right) \right) \bowtie \left( \Pi_{idP,num} \left( \rho_{num/numéroB}(BASSINS) \right) \right)$$

Quels fragments faut-il utiliser pour construire un arbre algébrique optimisé pour cette requête ?

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> $\Pi_{idP}$                                     | <input type="checkbox"/> $\bowtie_{idP,idV,num}$        | <input type="checkbox"/> $\bowtie_{idP,numéroB}$                                  |
| <input type="checkbox"/> $\bowtie_{idP,idV,numéroB}$                     | <input type="checkbox"/> $\Pi_{idV,nomV}$               | <input type="checkbox"/> $\Pi_{idP,idV,num}$                                      |
| <input type="checkbox"/> $\bowtie_{idP,num}$                             | <input checked="" type="checkbox"/> $\Pi_{idP,numéroB}$ | <input checked="" type="checkbox"/> BASSINS                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> $\bowtie_{idP}$                      | <input type="checkbox"/> $\sigma_{surface>1000}$        | <input type="checkbox"/> $\cup$   |
| <input type="checkbox"/> $\sigma_{estPublique=true} \wedge surface>1000$ | <input type="checkbox"/> $\Pi_{idP,idV}$                | <input checked="" type="checkbox"/> $\sigma_{estPublique=true} \vee surface>1000$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> $\Pi_{idP,surface,estPublique}$      | <input type="checkbox"/> $\Pi_{idV}$                    | <input type="checkbox"/> $\Pi_{idP,num}$  |
| <input type="checkbox"/> $\rho_{num/numéroB}$                            | <input type="checkbox"/> VILLES                         | <input type="checkbox"/> $\bowtie_{idV}$  |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> PISCINES            | <input type="checkbox"/> $\sigma_{estPublique=true}$                              |

**Question 24 ♣** Considérons ce plan algébrique :  $(VILLES \bowtie (\Pi_{idV,idS,salaire}(EMPLOIS))) \bowtie SURVEILLANTS$ .

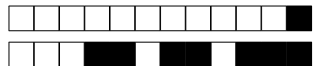
La table SURVEILLANTS contient 1000 tuples de 200 octets, la table VILLES contient 30 tuples de 50 octets, et la table EMPLOIS contient 3000 tuples. Les clés primaires des tables SURVEILLANTS et VILLES sont stockées chacune sur 5 octets. Le salaire est sur 10 octets. Combien de tuples sont retournés par cette requête, et quelle est la taille de chacun de ces tuples ?

- |                                  |                                  |   |                                     |  |                                |
|----------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|--|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 50    | <input type="checkbox"/> E 2000  | <input type="checkbox"/> I 200          | <input type="checkbox"/> M 145      | <input type="checkbox"/> Q 10            | <input type="checkbox"/> U 20  |
| <input type="checkbox"/> B 30000 | <input type="checkbox"/> F 27000 | <input checked="" type="checkbox"/> 260 | <input type="checkbox"/> N 1970     | <input type="checkbox"/> R 220           | <input type="checkbox"/> V 150 |
| <input type="checkbox"/> C 4030  | <input type="checkbox"/> G 2970  | <input type="checkbox"/> K 90000        | <input type="checkbox"/> O 4000     | <input checked="" type="checkbox"/> 3000 | <input type="checkbox"/> W 30  |
| <input type="checkbox"/> D 1000  | <input type="checkbox"/> H 270   | <input type="checkbox"/> L 195          | <input type="checkbox"/> P 90000000 | <input type="checkbox"/> T 45            |                                |

### 5 Bonus (0.9 point)

**Question 25 ♣** Quelle(s) technique(s) de nage existent réellement ?

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Brasse indienne | <input checked="" type="checkbox"/> Over-arm-side-stroke | <input checked="" type="checkbox"/> Trudgeon    |
| <input checked="" type="checkbox"/> Nage en chien   | <input checked="" type="checkbox"/> Brasse française     | <input checked="" type="checkbox"/> Nage sirène |



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

### 1 Modélisation (8 points)

Question 1 :  A   C

Question 2 :  A  B  C   E  F  G

Question 3 :  A  B   D  E  F  G  H

Question 4 :   B  C

Question 5 :  A   C  D  E  F  G  H

Question 6 :  A  B  C  D   F  G  H

Question 7 :   B  C  D  E  F

Question 8 :   B  C  D  E  F  G  H  I  J

Question 9 :  A   C

Question 10 :    C  D  E  F  G  H  I  J  K  L  M

Question 11 :  A  B  C  D  E  F  G  H  I  J  K  L   N  O  P  Q  R  S

Question 12 :  A  B  C  D  E  F  G    J

### 2 Manipulation de la BD (6 points)

Question 13 :  A   C  D  E  F  G  H

Question 14 :  A  B  C   E  F  G  H

Question 15 :  A  B   D  E  F  G  H

Question 16 :  A  B   D  E  F  G  H

Question 17 :  A  B  C  D

Question 18 :  A  B     F

Question 19 :  A  B  C  D

Question 20 :  A  B  C   E  F   H  I   K  L

### 3 Développement de l'application web (3 points)

Question 21 :  A  B   D     H  I  J  K  L

Question 22 :   B   D  E  F  G  H  I  J

### 4 Optimisation (3 points)

Question 23 :   B  C   E   G  H  I   K  L  M  N   P  Q   S   U  V  W

Question 24 :  A  B  C  D  E  F  G  H  I   K  L  M  N  O  P  Q  R   T  U  V  W

### 5 Bonus (0.9 point)

Question 25 :