



Contrôle terminal de BDW1 - session 1

UCBL - Département informatique (automne 2019)

Aucun document autorisé. Remplissez les cases sur la dernière page, 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 à l'ESA! L'agence souhaite une application pour gérer les observations de planètes. Des sondes sont envoyées autour de planètes et disposent d'équipements pour analyser et décrire leurs observations. Vous héritez du schéma relationnel suivant, réalisé par un stagiaire mais malheureusement incomplet.

Consortiums (idC, *nomC*, *dateC*)
Sondes (idS, *nomS*, *dateLancement*, *lieuLancement*, *masse*, #*idC*)
Planètes (nomP, *gravité*, *vitesse*, *découvreur*)
Observations (#idS, #nomP, *dateO*, *description*)
Équipements (idE, *nomE*, *catégorieE*)
Assemblages (#idS, #idE, *emplacement*)

1 Modélisation (8 points)

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

Question 1 Dans le diagramme E/A, comment sont reliés CONSORTIUM et SONDES ?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> A Spécialisation | <input type="checkbox"/> E Association ternaire avec cardinalité max. en 1 |
| <input type="checkbox"/> B Entité faible | <input type="checkbox"/> F Association ternaire sans cardinalité max. en 1 |
| <input type="checkbox"/> C Association binaire avec cardinalité max. en 1 | <input type="checkbox"/> G Association binaire sans cardinalité max. en 1 |
| <input type="checkbox"/> D Elles ne sont pas reliées | <input type="checkbox"/> H Aucune réponse n'est correcte |

Question 2 Dans le diagramme E/A, combien de propriétés dans ASSEMBLAGES ?

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

Question 3 Une sonde peut-elle observer et décrire deux planètes différentes à la même date ?

- A Non B Oui C On ne peut pas savoir

Question 4 Dans le diagramme E/A, combien de propriétés dans SONDES ?

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

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

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

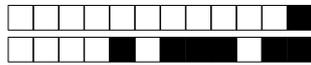
Question 6 Une sonde peut-elle être préparée par plusieurs consortiums ?

- A Non B Oui C On ne peut pas savoir

Question 7 Un équipement peut-il être utilisé plusieurs fois sur une même sonde ?

- A Oui B Non C On ne peut pas savoir

Question 8 Dans le diagramme E/A, comment sont reliés SONDES et PLANÈTES ?



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

De nouvelles spécifications doivent être prises en compte. Tout d'abord, les équipements sont construits à partir de pièces, et l'on souhaite stocker leur nom et leur fournisseur à des fins de traçabilité. Une pièce peut être un objet complexe produit à partir d'autres pièces. Les consortiums sont composés de plusieurs pays et organisations. Le contrôle des sondes est opéré par différentes organisations, à partir d'une date et pour une durée déterminées. Une organisation ne peut contrôler une sonde qu'une seule fois.

Question 9 Comment sont reliés CONSORTIUMS, PAYS et ORGANISATIONS ?

- A Spécialisation
- B Agrégation
- C Entité faible
- D Une association ternaire
- E Deux associations binaires
- F Association réflexive
- G Deux associations ternaires
- H Une association binaire
- I Aucune réponse n'est correcte

Question 10 Dans le diagramme E/A, comment modéliser les pièces en tant qu'objets complexes ?

- A Une association ternaire
- B Deux associations binaires
- C Deux associations ternaires
- D Agrégation
- E Entité faible
- F Association réflexive
- G Spécialisation
- H Une association binaire
- I Ce n'est pas faisable

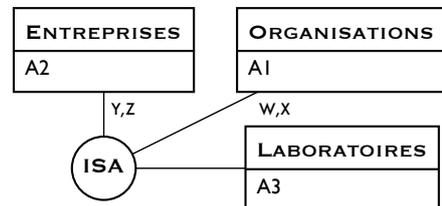
Question 11 Dans le diagramme E/A, où faut-il placer la durée pendant laquelle une organisation contrôle une sonde ?

- A Dans une association ternaire
- B Dans SONDES
- C Dans une nouvelle entité
- D Dans une association binaire
- E Dans ORGANISATIONS
- F Aucune de ces réponses n'est correcte

Question 12 Dans le diagramme E/A, où faut-il placer la date à laquelle une organisation contrôle une sonde ?

- A Dans une association ternaire
- B Dans une nouvelle entité
- C Dans ORGANISATIONS
- D Dans une association binaire
- E Dans SONDES
- F Aucune de ces réponses n'est correcte

Concernant les organisations, elles se divisent en entreprises et laboratoires, qui possèdent tous les deux un identifiant et un nom. Les entreprises ont en plus un numéro SIREN. Vous décidez d'utiliser une spécialisation, sachant que celle-ci est exclusive mais pas totale, et vous obtenez le diagramme ci-contre.



Question 13 Quelle cardinalité mettez-vous pour W,X ?

- A n,1
- B (1,n)
- C 1,n
- D (0,1)
- E (1,0)
- F 1,0
- G (1,2)
- H (n,0)
- I 0,n
- J (n,1)
- K 1,1
- L (1,1)
- M 1,2
- N (0,n)
- O 0,1
- P n,0
- Q Aucune réponse n'est correcte

Question 14 Que mettez-vous dans ENTREPRISES (au niveau de A2) ?



- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> A <u>nom</u> id numSIREN | <input type="checkbox"/> E <u>numSIREN</u> id nom | <input type="checkbox"/> I <u>#id</u> nom numSIREN |
| <input type="checkbox"/> B nom id numSIREN | <input type="checkbox"/> F <u>#numSIREN</u> id nom | <input type="checkbox"/> J <u>#nom</u> id numSIREN |
| <input type="checkbox"/> C numSIREN | <input type="checkbox"/> G id | <input type="checkbox"/> K <u>id nom numSIREN</u> |
| <input type="checkbox"/> D <u>id</u> nom numSIREN | <input type="checkbox"/> H nom | <input type="checkbox"/> L <i>Aucune réponse n'est correcte</i> |

Question 15 Quelle cardinalité mettez-vous pour Y,Z ?

- | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> A 0,1 | <input type="checkbox"/> D n,0 | <input type="checkbox"/> G 1,1 | <input type="checkbox"/> J (1,0) | <input type="checkbox"/> M (1,1) | <input type="checkbox"/> P 0,n |
| <input type="checkbox"/> B (n,0) | <input type="checkbox"/> E (0,n) | <input type="checkbox"/> H (0,1) | <input type="checkbox"/> K 1,0 | <input type="checkbox"/> N (1,2) | <input type="checkbox"/> Q <i>Aucune réponse n'est correcte</i> |
| <input type="checkbox"/> C (1,n) | <input type="checkbox"/> F n,1 | <input type="checkbox"/> I (n,1) | <input type="checkbox"/> L 1,2 | <input type="checkbox"/> O 1,n | |

Question 16 Que mettez-vous dans ORGANISATIONS (au niveau de A1) ?

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> A nom id numSIREN | <input type="checkbox"/> E <u>nom</u> id numSIREN | <input type="checkbox"/> I <u>#id</u> nom numSIREN |
| <input type="checkbox"/> B <u>#numSIREN</u> id nom | <input type="checkbox"/> F <u>#nom</u> id numSIREN | <input type="checkbox"/> J nom |
| <input type="checkbox"/> C <u>numSIREN</u> id nom | <input type="checkbox"/> G id | <input type="checkbox"/> K <u>id nom numSIREN</u> |
| <input type="checkbox"/> D <u>id nom numSIREN</u> | <input type="checkbox"/> H numSIREN | <input type="checkbox"/> L <i>Aucune réponse n'est correcte</i> |

2 Manipulation de la BD (6 points)

En plus du schéma relationnel existant, vous trouvez quelques requêtes dans un fichier.

Question 1 ♣ Encore une requête incomplète... Pour les sondes qui ont au moins une observation de Mars, afficher leur nom et la différence entre leur masse et celle de la sonde la plus lourde. Cochez les éléments manquants.

```
SELECT idS, ...  
FROM SONDES s WHERE EXISTS(...)
```

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> A ABS(masse - (SELECT MAX(masse) FROM SONDES)) | <input type="checkbox"/> E SELECT idS FROM OBSERVATIONS WHERE nomP='Mars' |
| <input type="checkbox"/> B SELECT * FROM OBSERVATIONS WHERE nomP='Mars' AND s.idS=idS | <input type="checkbox"/> F ABS(MAX(masse) - (SELECT masse FROM SONDES)) |
| <input type="checkbox"/> C MAX(masse) - (SELECT masse FROM SONDES) | <input type="checkbox"/> G SELECT idS FROM OBSERVATIONS WHERE nomP='Mars' AND s.idS != idS |
| <input type="checkbox"/> D SELECT * FROM OBSERVATIONS WHERE nomP='Mars' | <input type="checkbox"/> H MAX(masse) - (SELECT ABS(masse) FROM SONDES) |

Question 2 ♣ Une requête incomplète a pour commentaire : *retourne les sondes pour lesquelles le consortium n'est pas connu*. Complétez la fin de la requête.

```
{t.idS, t.nomS | SONDES(t) ...
```

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A $\wedge \neg \exists t2$ (CONSORTIUMS(t2) \wedge t.idC != t2.idC) } | <input type="checkbox"/> E $\wedge \forall t2$ (CONSORTIUMS(t2) \wedge t.idC != t2.idC) } |
| <input type="checkbox"/> B \wedge t.idC != t2.idC | <input type="checkbox"/> F \wedge CONSORTIUMS(t2) \wedge t.idC != t2.idC } |
| <input type="checkbox"/> C \wedge t.idC = \emptyset | <input type="checkbox"/> G $\wedge \exists t2$ (CONSORTIUMS(t2) \wedge t.idC != t2.idC) } |
| <input type="checkbox"/> D $\wedge \exists t2$ (CONSORTIUMS(t2) \wedge t2.idC = \emptyset) } | |

Question 3 ♣ Enfin le stagiaire cherchait le top-10 des emplacements qui comportent plus de 10 équipements. Cochez les clauses permettant de construire la requête.

```
SELECT idS, emplacement  
FROM ASSEMBLAGES ...
```



- A FETCH 10
- B ORDER BY COUNT(emplacement, idE)
- C WHERE COUNT(emplacement) >10
- D GROUP BY idS, emplacement
- E ORDER BY COUNT(DISTINCT emplacement)
- F UP TO 10
- G HAVING COUNT(emplacement) > 10
- H GROUP BY idE
- I LIMIT 10
- J TOP 10
- K ORDER BY COUNT(*)
- L GROUP BY idS
- M WHERE COUNT(DISTINCT emplacement) >10
- N HAVING COUNT(DISTINCT emplacement) >10
- O GROUP BY COUNT(*)
- P ORDER BY COUNT(DISTINCT idS)
- Q GROUP BY emplacement
- R *Malgré ce large choix, il manque une clause.*

Question 4 ♣ La requête SQL suivante doit retourner les équipements assemblés sur un emplacement "communication" et sur un emplacement "navigation". Complétez-la.

```
SELECT idE, nomE, catégorieE
FROM ÉQUIPEMENTS NATURAL JOIN ASSEMBLAGES
WHERE emplacement = 'communication' ...
```

- A SELECT e.* FROM ÉQUIPEMENTS NATURAL JOIN ASSEMBLAGES WHERE emplacement = 'navigation'
- B AND
- C INTERSECT
- D UNION
- E SELECT * FROM ÉQUIPEMENTS NATURAL JOIN ASSEMBLAGES WHERE emplacement = 'navigation'
- F SELECT e.* FROM ÉQUIPEMENTS e LEFT OUTER JOIN ASSEMBLAGES a ON e.idE=a.idE WHERE emplacement = 'navigation'
- G OR
- H GROUP BY emplacement
- I SELECT * FROM ÉQUIPEMENTS e LEFT OUTER JOIN ASSEMBLAGES a ON e.idE=a.idE WHERE emplacement = 'navigation'

Question 5 ♣ Le stagiaire a quand même réussi à écrire une requête SQL complète :

```
SELECT idS, nomS, dateO
FROM SONDES LEFT OUTER JOIN OBSERVATIONS
WHERE dateO LIKE '2012'
ORDER BY nomS, dateO DOWN ;
```

Sans même la tester, vous pouvez dire...

- A Erreur dans la clause ORDER BY
- B Erreur dans la clause WHERE
- C Erreur dans la clause FROM
- D Erreur dans la clause SELECT
- E *Enfin une requête correcte !*

Question 6 $\Pi_{idS, nomP} (OBSERVATIONS \bowtie_{dateO=d} (\rho_{d/dateO} (\Pi_{dateO} (\sigma_{nomP='Venus'} (OBSERVATIONS))))))$
D'après vous, cette requête AR retourne les sondes et planètes pour les observations dont la date...

- A Est divisible par les dates d'observations de Vénus
- B Divise exactement les dates d'observations de Vénus
- C Est égale à toutes les dates d'observations de Vénus
- D Est identique à une date d'observation de Vénus

3 Développement de l'application web (3 points)

Vous dénicher un autre fichier avec du code PHP et HTML.

```
1: function getSondes($connexion) {
2:     $req = 'select idS, nomS from SONDES';
3:     $res = mysqli_query($connexion);
4:     $sondes = mysqli_fetch_all($res);
5:     return $sondes;
6: }

1: <ul>
2:     <?php @($sondes as $sonde) { ?>
3:     <li><?php echo $sonde['idS'] @ ':'; ?>
4:     <?= $sonde['nomS'] ?></li>
5:     <?php @ ?>
6: </ul>
```

Question 1 ♣ Dans le code HTML, quels éléments doivent remplacer les trois @ ?



- | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A] | <input type="checkbox"/> D - | <input type="checkbox"/> G) | <input type="checkbox"/> J loop | <input type="checkbox"/> M] | <input type="checkbox"/> P + |
| <input type="checkbox"/> B for | <input type="checkbox"/> E echo | <input type="checkbox"/> H do while | <input type="checkbox"/> K | <input type="checkbox"/> N while | <input type="checkbox"/> Q { |
| <input type="checkbox"/> C) | <input type="checkbox"/> F ?><?php | <input type="checkbox"/> I print | <input type="checkbox"/> L foreach | <input type="checkbox"/> O . | <input type="checkbox"/> R } |

Question 2 ♣ Dans la fonction PHP, quelle(s) ligne(s) contiennent des erreurs ?

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> A Ligne 4 | <input type="checkbox"/> C Ligne 1 | <input type="checkbox"/> E Ligne 3 |
| <input type="checkbox"/> B Ligne 2 | <input type="checkbox"/> D Ligne 5 | <input type="checkbox"/> F Aucune erreur ! |

4 Optimisation (3 points)

Lors des tests, la requête SQL suivante met du temps à s'exécuter :

```
SELECT nomC, nomS FROM SONDES s, CONSORTIUMS c, OBSERVATIONS o
WHERE s.idC=c.idC AND s.idS=o.idS AND YEAR(dateO)=2006;
```

Question 1 ♣ Considérons la partie suivante d'un plan algébrique : $OBSERVATIONS \bowtie SONDES \bowtie CONSORTIUMS$. La table OBSERVATIONS contient 50000 tuples de 200 octets, la table SONDES contient 5000 tuples de 200 octets, et la table CONSORTIUMS contient 300 tuples de 100 octets. Les clés primaires des tables SONDES et CONSORTIUMS sont chacune stockées sur 4 octets. Combien de tuples (au maximum) sont retournés par cette requête, et quelle est la taille de chacun de ces tuples ?

- | | | | |
|---|---|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> A 45000 tuples | <input type="checkbox"/> E 504 octets | <input type="checkbox"/> I 200 octets | <input type="checkbox"/> M 200 tuples |
| <input type="checkbox"/> B 50000 tuples | <input type="checkbox"/> F 4000000 octets | <input type="checkbox"/> J 4 octets | <input type="checkbox"/> N 5000 tuples |
| <input type="checkbox"/> C 300 tuples | <input type="checkbox"/> G 55300 tuples | <input type="checkbox"/> K 500 octets | <input type="checkbox"/> O 75 milliards de tuples |
| <input type="checkbox"/> D 44700 tuples | <input type="checkbox"/> H 492 octets | <input type="checkbox"/> L 508 octets | <input type="checkbox"/> P 100 octets |

Question 2 ♣ Quel(s) plan(s) algébriques peuvent être générés pour la requête SQL ?

- A $\Pi_{nomS, nomC}((\sigma_{year(dateO)=2006} OBSERVATIONS) \bowtie_{idC} CONSORTIUMS \bowtie_{idS} SONDES)$
- B $\Pi_{nomS, nomC}(\sigma_{O.idS=S.idS \wedge year(dateO)=2006} ((\Pi_{idS} OBSERVATIONS) \times (\Pi_{idS, idC, nomS} SONDES) \bowtie_{idC} CONSORTIUMS))$
- C $\Pi_{nomS, nomC}(\sigma_{O.idS=S.idS \wedge S.idC=C.idC} ((\Pi_{idS} (\sigma_{year(dateO)=2006} OBSERVATIONS)) \times (\Pi_{idS, idC, nomS} SONDES) \times (\Pi_{idC, nomC} CONSORTIUMS)))$
- D $\Pi_{nomS, nomC}((\Pi_{idS} (\sigma_{year(dateO)=2006} OBSERVATIONS)) \bowtie_{idS} (\Pi_{idS, nomS} SONDES) \bowtie_{idC} (\Pi_{nomC} CONSORTIUMS))$

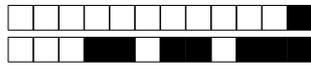
Question 3 Parmi les plans de la question 2 (de cet exercice), lequel est optimal ?

- | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> A Plan D | <input type="checkbox"/> B Plan B | <input type="checkbox"/> C Plan C | <input type="checkbox"/> D Plan A | <input type="checkbox"/> E Aucun plan n'est optimal |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|

5 Question bonus (0.5 point)

Question 1 ♣ Quelle(s) sonde(s) spatiale(s) existent ou ont existé ?

- | | | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A Star Trekker | <input type="checkbox"/> B Big Blue | <input type="checkbox"/> C L'arche | <input type="checkbox"/> D New Horizons | <input type="checkbox"/> E Stardust |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|---|-------------------------------------|



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

1 Modélisation (8 points)

Question 1 : A B C D E F G H

Question 2 : A B C D E F G H

Question 3 : A B C

Question 4 : A B C D E F G H

Question 5 : A B C D E F G H

Question 6 : A B C

Question 7 : A B C

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

Question 9 : A B C D E F G H I

Question 10 : A B C D E F G H I

Question 11 : A B C D E F

Question 12 : A B C D E F

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

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

Question 15 : A B C D E F G H I J K L M N O P Q

Question 16 : A B C D E F G H I J K L

2 Manipulation de la BD (6 points)

Question 1 : A B C D E F G H

Question 2 : A B C D E F G

Question 3 : A B C D E F G H I J K L M N O P Q R

Question 4 : A B C D E F G H I

Question 5 : A B C D E

Question 6 : A B C D

3 Développement de l'application web (3 points)

Question 1 : A B C D E F G H I J K L M N O P Q R

Question 2 : A B C D E F

4 Optimisation (3 points)

Question 1 : A B C D E F G H I J K L M N O P

Question 2 : A B C D

Question 3 : A B C D E

5 Question bonus (0.5 point)

Question 1 : A B C D E