

Nom :
Prénom :

LI341 –Bases de données

Partiel du 8 Novembre 2012

2 heures

CORRIGÉ

Documents autorisés

Les téléphones mobiles doivent être éteints et rangés dans les sacs. Le barème sur 20 points (12 questions) n'a qu'une valeur indicative.

1 Conception de schéma et contraintes (6 pts)

Une agence de voyage gère des séjours pour enfants pendant les vacances d'été.

Un *séjour* est identifié par le *lieu* et le numéro de la première *semaine* du séjour (de 26 à 35 dans l'année courante). La *durée* du séjour est indiquée en nombre de semaines. L'âge minimal (*ageMin*) de participation est indiqué pour chaque séjour.

Un *enfant* est identifié par son *nom* et son *prénom*. On connaît l'*âge*, et la période de disponibilité: numéro de la première *semaine* disponible et nombre de semaines libres (*nbSemaines*).

Pour chaque séjour, on connaît son centre d'*intérêt* principal identifié par son *nom* (anglais, cheval, surf, ...) et sa *catégorie* (langue, nature, culture, ...).

Un enfant peut exprimer ses centres d'intérêts (nom, catégorie) en les classant par *ordre* de préférence.

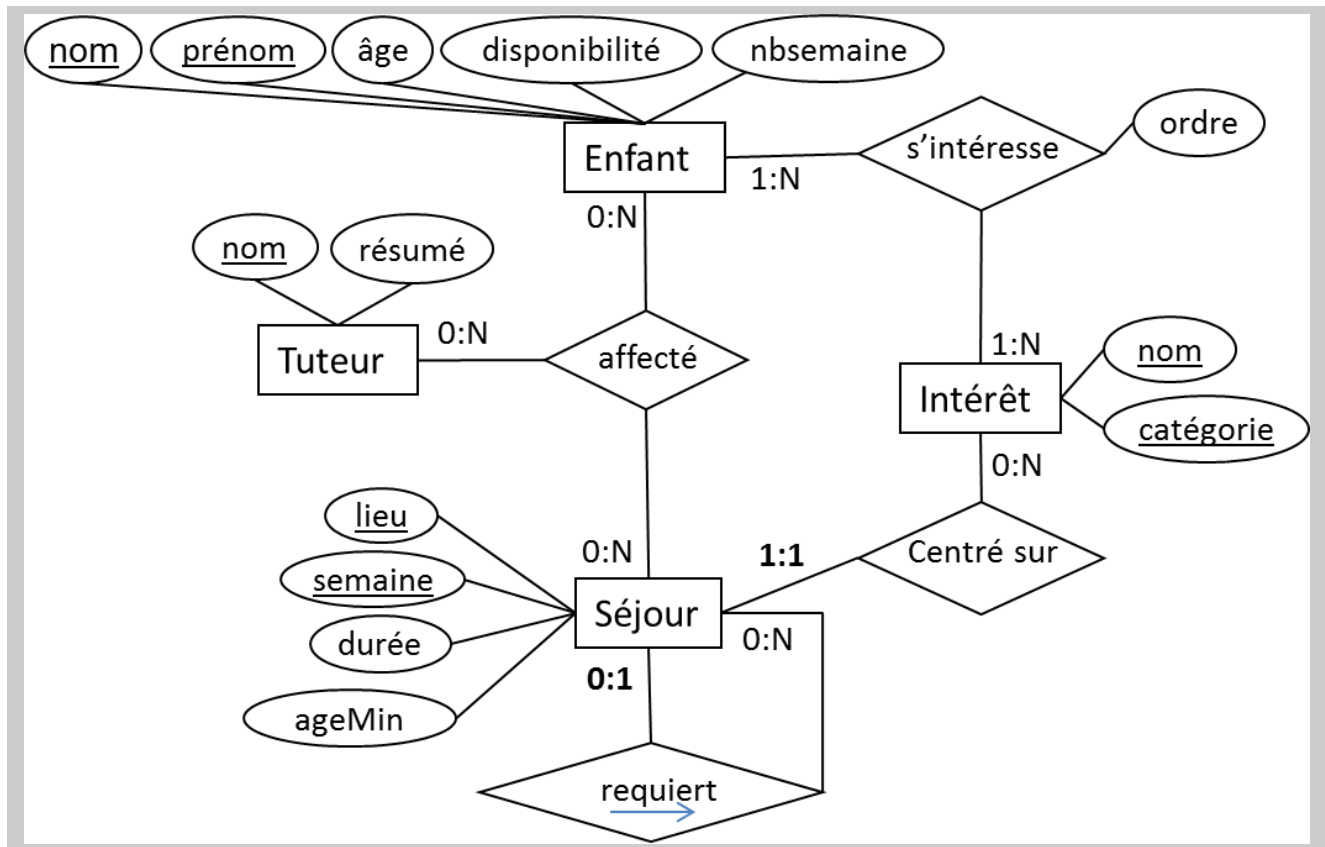
Certains séjours *requièrent* d'avoir déjà effectué au plus un certain séjour au préalable. Par exemple en surf, le séjour d'août à Biarritz est réservé aux enfants ayant déjà suivi le séjour de juillet à la Torche. Un séjour peut être un préalable à plusieurs séjours.

Un enfant est *affecté*, autant que possible, à des séjours dont le centre d'intérêt principal coïncide avec un des intérêts de l'enfant. Pendant son séjour, un enfant est suivi par un *tuteur* identifié par son *nom*. On stocke également un bref *résumé* de l'expérience de chaque tuteur. Tous les enfants ne font pas de séjour et on peut connaître tous les tuteurs qu'un enfant a eu pendant ses différents séjours.

Question 1 (3 points)

Compléter le schéma E/A en précisant les noms des types d'entité manquants, les types d'associations, les attributs, les cardinalités et les identifiants. Le schéma contient quatre types d'entités et certaines ellipses peuvent rester vides. Utiliser *en priorité* les termes suivants pour nommer des associations, entités ou des attributs: affecté, âge, catégorie, centré, disponibilité, enfant, intéressé, intérêt, ordre, requis, séjour, semaine, tuteur...

Solution:



Question 2 (3 points)

Définir en SQL les contraintes traduisant les exigences suivantes et seulement celles-ci :

- Un tuteur peut changer de nom bien qu'il suive des enfants : il continue de suivre les mêmes enfants.
- Si on supprime un séjour, alors les affectations correspondantes sont supprimées.
- On ne peut pas supprimer un séjour servant de prérequis pour un autre séjour.
- Les intérêts d'un enfant sont ordonnés sans ex-aequo. Cela signifie qu'un enfant ne peut pas avoir plusieurs intérêts avec le même numéro d'ordre.

On suppose que dans chaque instruction `create table` les attributs ont déjà été définis. Ne pas écrire la définition des attributs. Compléter chaque instruction `create table` seulement avec les contraintes. Détaillez votre réponse même s'il s'agit d'une contrainte définie par défaut.

Solution:

```

create table Séjour (
    primary key (lieu , semaine)
);

create table Tuteur (
    primary key (nom)
);

create table Affectation (
    foreign key tuteur references Tuteur(nom)
  
```

```

        on update cascade
    foreign key (lieu , semaine) references Séjour(lieu ,semaine)
        on delete cascade;
);

create table Prerequis (
    foreign key (requiertLieu , requiertSemaine)
        references Séjour(lieu ,semaine) on delete restrict
);

create table InteretEnfant(
    unique(nom, prenom , ordre)
);

```

2 Requêtes (8 pts)

Une agence de voyage spécialisée dans les séjours d'été pour enfants, utilise une base de données pour gérer les séjours, les dossiers des participants, et les affectations. Le schéma de la base de données est (il est légèrement différent de celui de l'exercice précédent):

Séjour (lieu, semaine, durée, catégorie, capacité, prix) **Enfant (nom, prénom, budget, âge)**
Intérêt (nom, prénom, catégorie) **Affectation (nom, prénom, lieu, semaine)**

Chaque séjour est identifié par le lieu et le numéro de la première semaine du séjour. La durée du séjour est indiquée en nombre de semaines. On connaît la catégorie du séjour (linguistique, culturel, ...), le nombre maximum d'enfants pouvant être affectés à un séjour (i.e. la capacité d'accueil) et le prix d'un séjour. On connaît le budget (prix maximum) et l'âge d'un enfant. La relation Intérêt indique les catégories d'intérêt d'un enfant. La relation Affectation contient les affectations de séjours aux différents enfants : chaque enfant ne peut être affecté qu'à un seul séjour et il peut exister des enfants sans affectation.

Exprimer, *lorsque c'est indiqué*, en calcul relationnel et en SQL les requêtes suivantes.

Question 3 (1 point)

(calcul et SQL) Quels enfants (nom et prénom) de plus de 10 ans sont affectés à des séjours ayant lieu à Marseille ?

Solution:

```

select e.nom, e.prenom
from Enfant e, Affectation a, Sejour s
where e.nom=a.nom and e.prenom = a.prenom
    and a.lieu=s.lieu and a.semaine=s.semaine
    and e.age >= 10 and s.lieu='Marseille' ;

```

$$\{e.nom, e.prenom \mid Enfant(e) \wedge \exists a, s Sejour(s) \wedge Affectation(a) \wedge e.nom = a.nom \wedge e.prenom = a.prenom \wedge a.lieu = s.lieu \wedge a.semaine = s.semaine \wedge e.age \geq 10 \wedge s.lieu = 'Marseille'\}$$

La solution sans jointure avec Sejour est correcte aussi.

Séjour (lieu, semaine, durée, catégorie, capacité, prix)Enfant (nom, prénom, budget, âge)Intérêt (nom, prénom, catégorie)Affectation (nom, prénom, lieu, semaine)**Question 4** (2 points)

(calcul et SQL) Quels enfants (nom et prénom) ont au moins deux intérêts ?

Solution:

```

Select i.nom, i.prenom
from Interet i, Interet i2
where i.nom=i2.nom and i.prenom=i2.prenom
      and i.interet <> i2.interet ;

```

$$\{i.\text{nom}, i.\text{prenom} \mid \text{Interet}(i) \wedge \exists i2 \text{Interet}(i2) \wedge i.\text{nom} = i2.\text{nom} \wedge i.\text{prenom} = i2.\text{prenom} \wedge i.\text{interet} \neq i2.\text{interet}\}$$
Question 5 (3 points)

(calcul et SQL) Prénoms des enfants affectés à des séjours qui ne les intéressent pas ?

Solution:

```

Select a.prenom from Affectation a, Sejour s
where a.nom=s.nom and a.prenom=s.prenom
      and a.lieu = s.lieu and a.semaine = s.semaine
      and not exists (select * from Interet i
                      where i.nom=a.nom and i.prenom=a.prenom
                          and i.categorie=s.categorie);

```

calcul à faire...

Séjour (lieu, semaine, durée, catégorie, capacité, prix)Enfant (nom, prénom, budget, âge)Intérêt (nom, prénom, catégorie)Affectation (nom, prénom, lieu, semaine)**Question 6** (2 points)

(SQL) Quelle(s) catégorie(s) intéresse(nt) tous les enfants de plus de 10 ans?

Solution:

```

select i.categorie from Interet i
where not exists (select * from Enfant e where e.age > 10
                  and not exists (select * from Interet i2
                                  where i2.categorie = i.categorie
                                      and i2.nom = e.nom and i2.prenom=e.prenom));

```

Question bonus (2 points)

(SQL) On veut connaître les lieux pour lesquels il est possible de changer les dates des affectations sans que cela pose des problèmes de budget aux enfants dont on change la date. Donner, pour chaque lieu tel que tout enfant inscrit dans ce lieu peut éventuellement changer de semaine (son budget le permet), le nom du lieu et le nombre total d'enfants inscrits. Remarque : on suppose que pour tout séjour l'effectif est inférieur à la capacité d'accueil.

Solution:

```
Select s.lieu, count distinct (e.nom, e.prenom)
from Séjour s, Affectation a, Enfant e
where s.lieu=a.lieu and e.nom=a.nom and e.prenom=a.prenom
group by s.lieu
having max(s.prix) <= min(e.budget);
```

ou bien

```
having max(s.prix) <= ALL (select en.budget from Affectation af, Enfant en
where s.lieu=af.lieu and en.nom=af.nom and en.prenom=af.prenom );
```

Séjour (lieu, semaine, durée, catégorie, capacité, prix)

Intérêt (nom, prénom, catégorie)

Enfant (nom, prénom, budget, âge)

Affectation (nom, prénom, lieu, semaine)

3 Contraintes et trigger (3 pts)

On considère à nouveau le schéma relationnel de l'agence de voyage de l'exercice 2. On veut exprimer la contrainte suivante: «Il n'existe pas de séjour tel que son nombre de places (*capacité*) est inférieur au nombre total d'affectations à ce séjour».

Question 7 (1 point)

Indiquez de quel type est cette contrainte.

Solution: Contrainte générale/globale.

Question 8 (1 point)

Exprimez cette contrainte en SQL.

Solution:

```
Create Assertion placeslimite
CHECK(NOT EXISTS(Select * from Séjour s
                  where capacité < (Select count(*)
                                     from Affectation a
                                     where a.lieu=s.lieu and
                                           a.semaine=s.semaine)));
```

Séjour (lieu, semaine, durée, catégorie, capacité, prix)

Intérêt (nom, prénom, catégorie)

Enfant (nom, prénom, budget, âge)

Affectation (nom, prénom, lieu, semaine)

Question 9 (1 point)

Exprimez cette contrainte par un trigger qui doit être déclenché avant chaque insertion dans la table Affectation, et qui doit empêcher cette opération si la contrainte précédente n'est pas satisfaite.

Solution:

```
Create or replace trigger placeslimite
BEFORE insert on Affectation
FOR EACH ROW
DECLARE
    vsum NUMBER;
    vplaces Sejour.capacité%TYPE;
BEGIN
    select count(*)
    into vsum
    from Affectation
    where lieu = :new.lieu and semaine=:new.semaine;

    select capacité
    into vplaces
    from Sejour
    where lieu = :new.lieu and semaine=:new.semaine;

    if vsum >= vplaces then
        raise_application_error(-20001, 'Plus_de_place');
    end if;
END;
/

ou

Create or replace trigger placeslimite
BEFORE insert on Affectation
FOR EACH ROW
when
(   select count(*)
    into vsum
    from Affectation
    where lieu = :new.lieu and semaine=:new.semaine)
>=
(   select capacité
    into vplaces
    from Sejour
    where lieu = :new.lieu and semaine=:new.semaine)
BEGIN
    abort;
END;
/
```

4 Dépendances fonctionnelles (3 pts)

On considère la table **Séjour**(lieu,semaine,durée,catégorie,capacité,prix) et l'ensemble de dépendances fonctionnelles suivant:

$$F=\{(\text{lieu durée}) \rightarrow \text{prix}; \text{catégorie} \rightarrow \text{durée}\}$$

Question 10 (1 point)

Complétez les valeurs manquantes de l'attribut **prix** sur les lignes 1 et 5, dans les n-uplets contenant les attributs (lieu, durée, catégorie, prix) suivants. *Justifiez votre réponse en montrant votre raisonnement.*

Solution:

1: p_1 à cause de la ligne 2 et 3 et des DF: $c \rightarrow d$ et $ld \rightarrow p$

5: p_3 à cause des lignes 5 et 4 et de la df $lc \rightarrow p$.

Question 11 (1 point)

Quelles sont toutes les dépendances fonctionnelles non triviales qui contiennent seulement un attribut à gauche qu'on peut déduire à partir de la table suivante?

Séjour	lieu	semaine	durée	catégorie	capacité	prix
1	l_1	s_1	d_1	a_1	c_1	p_1
2	l_2	s_2	d_2	a_1	c_2	p_1
3	l_1	s_1	d_1	a_2	c_1	p_2
4	l_2	s_3	d_3	a_2	c_2	p_2

Solution:

lieu \rightarrow capacité;

semaine \rightarrow (duree capacité lieu);

duree \rightarrow (capacité semaine lieu);

catégorie \rightarrow prix;

capacité \rightarrow lieu;

prix \rightarrow catégorie

Question 12 (1 point)

On considère l'ensemble de dépendances

$$G=\{(\text{lieu durée}) \rightarrow \text{prix}; \\ (\text{lieu prix}) \rightarrow \text{catégorie}; \\ \text{catégorie} \rightarrow \text{prix}; \\ (\text{semaine lieu catégorie}) \rightarrow \text{durée}; \\ \text{lieu} \rightarrow \text{capacité} \}$$

Quelle est(sont) la(les) clé(s) de la table **Séjour**(lieu,semaine,durée,catégorie,capacité,prix) en fonction des dépendances fonctionnelles définies dans G? *Justifiez votre réponse.*

Solution: lieu et semaine font partie de chaque clé

trois clés: (lieu semaine durée), (lieu semaine catégorie) et (lieu semaine prix)