

## Schéma relationnel et contraintes d'intégrité : le cas ConduiteAuto

### Description du thème

Propriétés	Description
<b>Intitulé long</b>	Les contraintes d'intégrités dans le modèle relationnel
<b>Formation concernée</b>	Classes de première Sciences et technologies de la gestion (STG)
<b>Matière</b>	Information et gestion
<b>Présentation</b>	A partir de l'étude d'une base de données et d'une application, l'élève est amené à évaluer l'importance du respect des contraintes du modèle relationnel. Cette étude prend comme support la gestion d'une auto-école
<b>Notions</b>	2.2 Le modèle relationnel (les contraintes d'intégrité) 2.3 La base de données (le langage SQL)
<b>Pré-requis</b>	Le modèle relationnel et ses contraintes : unicité des valeurs des clés primaires, intégrité référentielle
<b>Mots-clés</b>	SGBD, schéma relationnel, contraintes d'intégrité, SQL
<b>Durée</b>	2 heures
<b>Auteur(es)</b>	Patrice Grand
<b>Version</b>	v 1.1
<b>Date de publication</b>	9 Novembre 2005

### Énoncé

ConduiteAuto est une auto-école récemment installée en Seine-Saint-Denis, elle propose des forfaits incluant un certain nombre de leçons de conduite en fonction du forfait choisi, des séances de révision du code et une inscription au permis. ConduiteAuto emploie cinq moniteurs et dispose de six véhicules. Chaque leçon dure une heure ou deux heures ; par souci pédagogique, un élève ne peut suivre qu'au plus une seule leçon par jour.

Mme Anne Duvolant, responsable de l'école, souhaite informatiser dans un premier temps le suivi des leçons. Pour cela une application a été développée ; elle permet de planifier les leçons, prévoir l'utilisation des véhicules et suivre la progression de chaque élève.

## Compréhension du contexte

En étudiant le contenu des tables de la base de données associée à l'application (Annexe 1), répondez aux questions suivantes :

### Travail à faire

**Question 1.1** Dans la table *Lecon*, indiquer l'utilité du champ *effectuee*. A quel moment est-il modifié ?

**Question 1.2** Expliquer l'intérêt du champ *numImmaVehicule* dans la table *Lecon*.

**Question 1.3** Dans la table *Eleve* indiquer à quelle information correspond le champ *creditHoraire*. Quand et comment ce champ est-il mis à jour ?

Le schéma relationnel vous est fourni en annexe 2. Observez-le et répondez aux questions suivantes.

### Travail à faire

**Question 1.4** Dans la table *Lecon*, la clé primaire comporte deux champs (elle est obtenue par la concaténation de deux champs), *date* et *codeEleve* ; justifier ce choix. Vérifier, à l'aide de la description des occurrences de la table *Lecon* –annexe 1-, l'unicité des valeurs de cette clé.

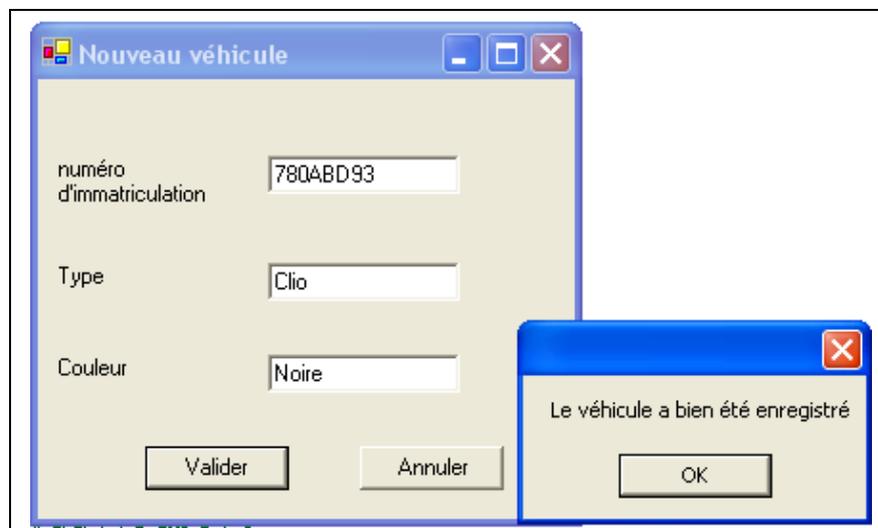
**Question 1.5** Dans la table *Lecon* le champ *codeEleve* ne porte pas le même nom que le champ auquel il est relié dans la table *Eleve* ; est-ce une erreur, pourquoi ?

## Etude d'une application

Une application est en cours de développement. Elle doit permettre de gérer les leçons, elle utilise la base de données décrite en annexes 1 et 2. On vous demande d'évaluer certains modules de l'application encore en phase de test. Pour cela, vous lancez l'application et procédez à divers essais.

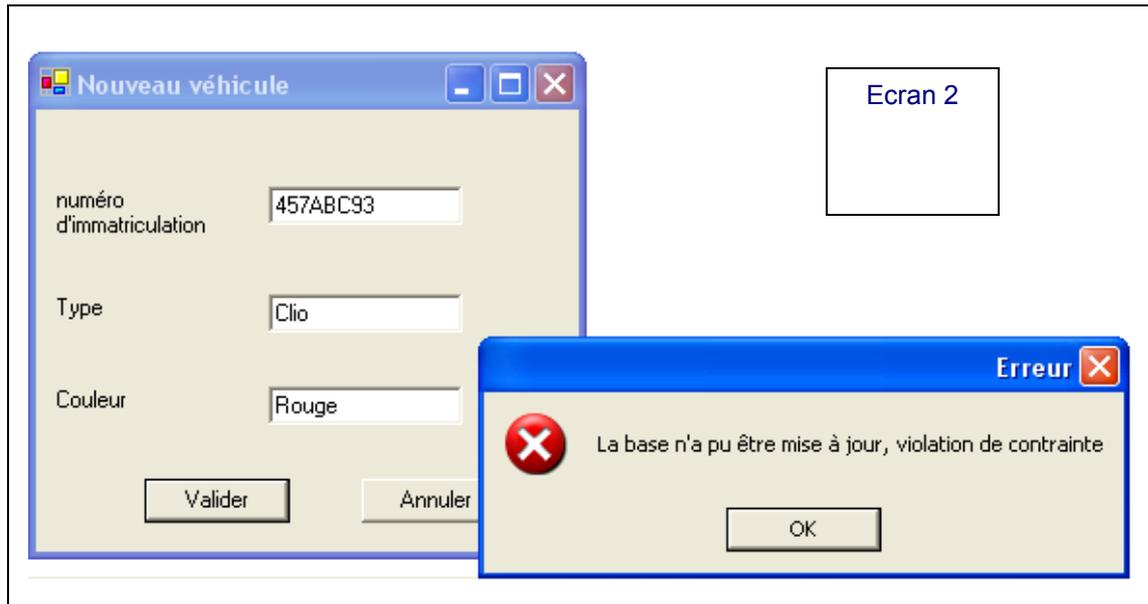
### Création d'un nouveau véhicule

Lorsque vous insérez un nouveau véhicule, le message suivant s'affiche lorsque vous cliquez sur le bouton *Valider* :



Ecran 1

Par contre, au moment de créer le véhicule ci-dessous, vous obtenez le message suivant :



### Travail à faire

**Question 2.1** Dans l'annexe 1, ajouter dans la table correspondante le premier véhicule enregistré (cf. écran 1).

**Question 2.2** En utilisant les annexes, indiquer la nature précise de l'erreur décelée pour le deuxième véhicule (cf. écran 2).

**Question 2.3** Quelle requête SQL pourriez-vous exécuter afin de vous assurer de la nature de l'erreur ?

**Question 2.4** Proposer un message d'erreur plus significatif pour aider l'utilisateur à comprendre ce qui ne va pas.

## Saisie d'une nouvelle leçon

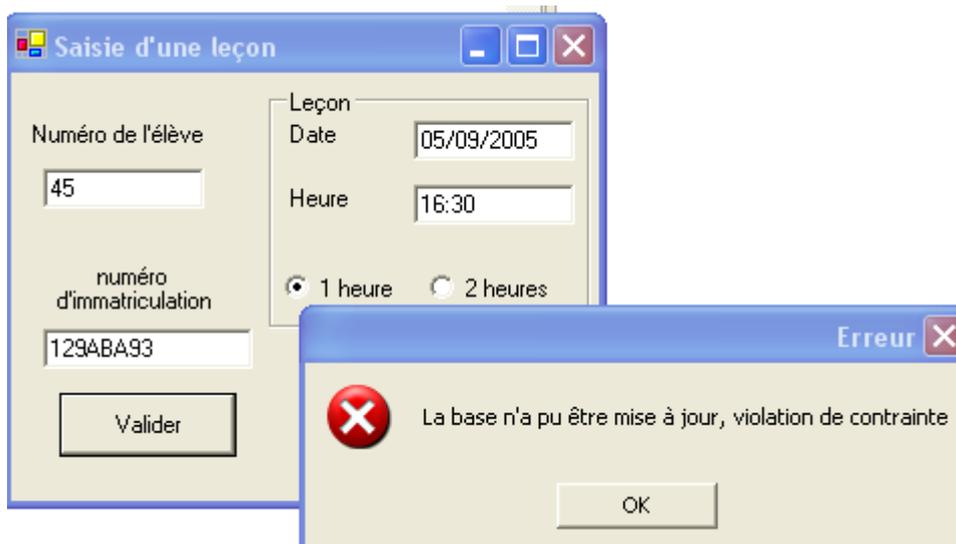
Vous faites un premier test de saisie d'une nouvelle leçon ; lorsque vous cliquez sur le bouton *Valider*, vous pouvez voir le message ci-dessous :



## Travail à faire

**Question 2.5** Ajouter dans l'annexe 1 la nouvelle ligne ainsi créée

Vous procédez ensuite à un nouveau test :



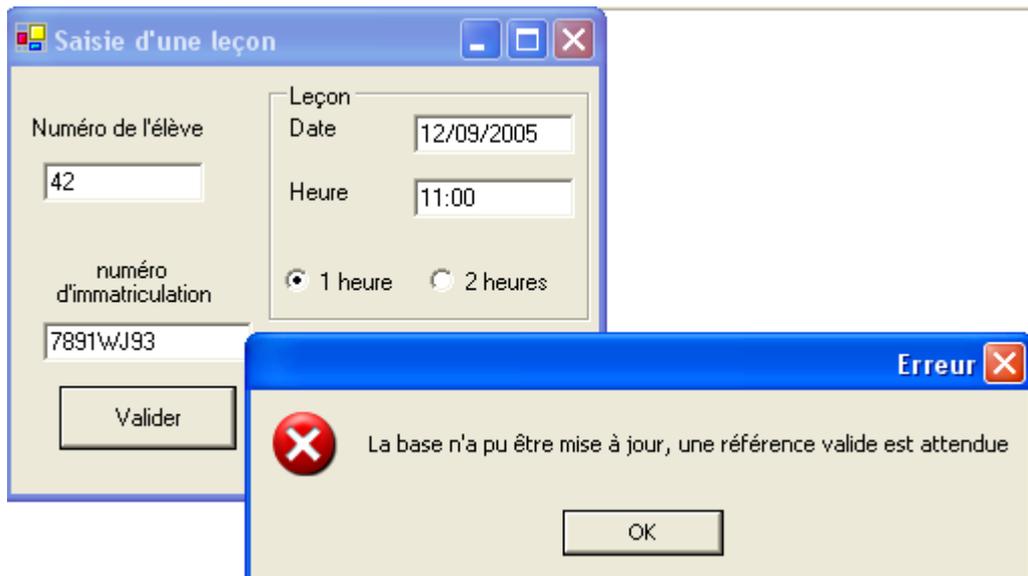
## Travail à faire

**Question 2.6** En utilisant les annexes, indiquer la nature précise de l'erreur décelée.

**Question 2.7** Quelle requête pourriez-vous exécuter afin de vous assurer de la nature de l'erreur ?

**Question 2.8** Proposer un message d'erreur plus significatif pour aider l'utilisateur à comprendre ce qui ne va pas.

Vous effectuez enfin un dernier test :



## Travail à faire

**Question 2.9** En utilisant les annexes, indiquer la nature précise de l'erreur décelée.

**Question 2.10** Quelle requête pourriez-vous exécuter afin de vous assurer de la nature de l'erreur ?

**Question 2.11** Proposer un message d'erreur plus significatif pour aider l'utilisateur à comprendre ce qui ne va pas.

**Question 2.12** Proposer dans la boîte de dialogue suivante des saisies qui produiraient le même message :

Saisie d'une leçon

Numéro de l'élève  
12

Leçon  
Date 15/09/2005  
Heure

numéro d'immatriculation

1 heure  2 heures

Valider Annuler

**Question 2.13** Pourriez-vous proposer une modification de cette boîte de dialogue afin d'éviter ces erreurs ?

## Annexe 1- Les tables de la base de données

Table Eleve

code	nom	dateInscription	prenom	adresse	creditHoraire
12	Branchu	01/09/2005	Annie	93600 Aulnay	20
21	Pirounet	29/08/2005	France	93300 Drancy	19
23	Tréper	31/08/2005	Marc	93100 Montreui	15
36	Gamzi	31/08/2005	Christophe	93100 Montreui	18
45	Poireau	30/08/2005	Gilles	93000 Bobigny	20
					0

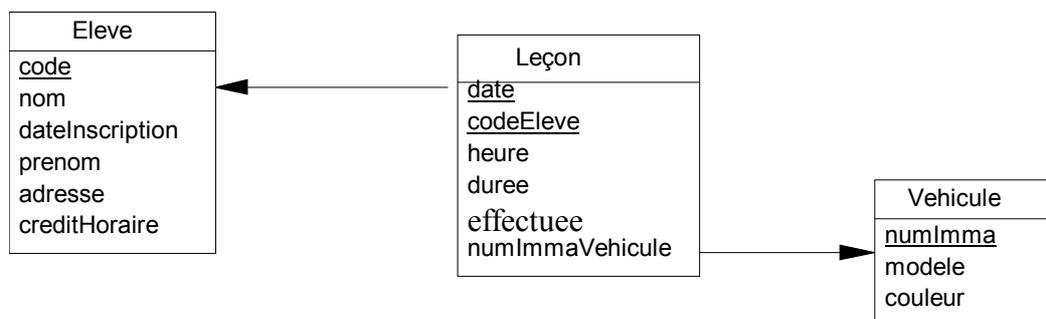
Table Vehicule

	numImma	modele	couleur
+	1123YA93	Twingo	rouge
+	1235YB93	Twingo	blanche
+	129ABA93	Laguna	blanche
+	4561WK93	Twingo	beige
+	457ABC93	Clio	bleue
+	7891WJ93	Clio	beige
✎	+		

Table Lecon

	date	codeEleve	heure	duree	effectuee	numImmaVehicule
	04/09/2005	12	16:00	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1123YA93
	04/09/2005	23	16:00	2	<input checked="" type="checkbox"/>	129ABA93
	05/09/2005	12	10:00	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1123YA93
	05/09/2005	36	11:00	1	<input checked="" type="checkbox"/>	4561WK93
	05/09/2005	45	12:30	1	<input type="checkbox"/>	7891WJ93
	06/09/2005	23	15:00	2	<input type="checkbox"/>	129ABA93
✎					<input type="checkbox"/>	

## Annexe 2 Schéma relationnel



## Corrigé

**Question 1.1** Dans la table *Lecon*, indiquer l'utilité du champ *effectuee*. A quel moment est-il modifié ?

Réponse :

Ce champ peut contenir les valeurs *vrai* ou *faux*. Au moment de la création de la leçon le champ est à *faux*, lorsque celle-ci a eu lieu, le champ est coché. Ce champ permet de différencier la réservation d'une leçon de sa réalisation.

**Question 1.2** Expliquer l'intérêt du champ *numImmaVehicule* dans la table *Lecon*.

Réponse :

Ce champ affecte à une leçon un véhicule particulier ; ceci permet de gérer le planning d'occupation des véhicules.

**Question 1.3** Dans la table *Eleve* indiquer à quelle information correspond le champ *creditHoraire*. Quand et comment ce champ est-il mis à jour ?

Réponse :

A l'inscription de l'élève, le champ *creditHoraire* prendra comme valeur le nombre d'heures de conduite prévu dans le forfait choisi. Après chaque leçon ce champ sera diminué de la durée de la leçon qui vient d'être effectuée.

**Question 1.4** Dans la table *Lecon*, la clé primaire comporte deux champs (elle est obtenue par la concaténation de deux champs), *date* et *codeEleve* ; justifier ce choix. Vérifier, à l'aide de la description des occurrences de la table *Lecon* –annexe 1-, l'unicité des valeurs de cette clé.

Réponse :

Cette clé composée de deux champs permet d'identifier chaque leçon, en effet une règle de gestion précise qu'un élève ne prend pas plus d'une leçon par jour. On vérifie bien que dans la table *Lecon* on ne trouve jamais deux fois la même valeur du couple (*date* et *codeEleve*) sur la même ligne.

**Question 1.5** Dans la table *Lecon* le champ *codeEleve* ne porte pas le même nom que le champ auquel il est relié dans la table *Eleve* ; est-ce une erreur, pourquoi ?

Le nom d'un champ permet de comprendre la nature de l'information qu'il contient. Il n'est pas nécessaire d'appeler par un même nom deux champs dans deux tables distinctes parce qu'ils sont en relation. Par contre, ces deux champs en correspondance doivent avoir le même type (ou domaine de valeurs, à savoir entier, chaîne de caractères de même longueur ...).

**Question 2. 1** Dans l'annexe 1, ajouter dans la table correspondante le premier véhicule enregistré (cf. écran 1).

Réponse :

numlmma	modele	couleur
1123YA93	Twingo	rouge
1235YB93	Twingo	blanche
129ABA93	Laguna	blanche
4561WK93	Twingo	beige
457ABC93	Clio	bleue
7891WJ93	Clio	beige
780ABD93	Clio	noire

**Question 2.2** En utilisant les annexes, indiquer la nature précise de l'erreur décelée pour le deuxième véhicule (cf. écran 2).

Réponse :

Le véhicule de numéro 457ABC93 existe déjà dans la table *Vehicule*. **Ceci ne respecte pas la contrainte d'unicité de valeur de la clé primaire**, qui est un principe fondamental du modèle relationnel. Le SGBD rejette cette insertion. Il faut donc saisir un numéro ne figurant pas déjà dans la table.

**Question 2.3** Quelle requête SQL pourriez-vous exécuter afin de vous assurer de la nature de l'erreur ?

Réponse :

Il faudrait rechercher si le numéro du véhicule existe déjà :

*Select \* from Vehicule where numlmma = '457ABC93' ;*

Le SGBD retournera une ligne

On peut aussi, ce qui est préférable –si cette notion a été abordée-, compter le nombre de lignes :

*Select count(numlmma) from Vehicule where numlmma = '457ABC93' ;*

Le SGBD retournera 1

**Question 2.4** Proposer un message d'erreur plus significatif pour aider l'utilisateur à comprendre ce qui ne va pas.

Le message pourrait être :

« Enregistrement impossible : un véhicule portant ce numéro d'immatriculation a déjà été enregistré »

**Question 2.5** Ajouter dans l'annexe 1 la nouvelle ligne créée

	date	codeEleve	heure	duree	effectuee	numlmmaVehicule
	04/09/2005	12	16:00	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1123YA93
	04/09/2005	23	16:00	2	<input checked="" type="checkbox"/>	129ABA93
	05/09/2005	12	10:00	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1123YA93
	05/09/2005	36	11:00	1	<input checked="" type="checkbox"/>	4561WK93
	05/09/2005	45	12:30	1	<input type="checkbox"/>	7891WJ93
	06/09/2005	23	15:00	2	<input type="checkbox"/>	129ABA93
▶	09/09/2005	12	19:30	1	<input type="checkbox"/>	1123YA93

**Question 2.6** En utilisant les annexes, indiquer la nature précise de l'erreur décelée.

Réponse :

En observant la table Lecon, on s'aperçoit que l'élève qui a le numéro 45 a déjà été enregistré pour une leçon le 05/09/2005. **Il y a donc violation de la contrainte d'unicité de valeur de clé primaire** ; cette clé étant la concaténation des champs *codeEleve* + *date*. Nous avons le même type de message que pour la question 2.2 mais ici pour une clé composée de deux champs.

**Question 2.7** *Quelle requête pourriez-vous exécuter afin de vous assurer de la nature de l'erreur ?*

Réponse :

Il faudrait contrôler la non existence de la ligne identifiée par les valeurs 05/09/2005 et 45 :

```
Select * from Lecon where date ='05/09/2005' and codeEleve = 45 ;
```

Ou encore en comptant le nombre de lignes :

```
Select count (*) from Lecon where date ='05/09/2005' and codeEleve = 45 ;
```

Cette requête retourne zéro si la ligne n'existe pas.

**Question 2.8** *Proposer un message d'erreur plus significatif pour aider l'utilisateur à comprendre ce qui ne va pas.*

Réponse :

« Enregistrement impossible : une leçon pour cet élève est déjà enregistrée pour ce jour là »

**Question 2.9** *En utilisant les annexes, indiquer la nature précise de l'erreur décelée.*

Réponse :

Ici le message indique **une violation de contrainte d'intégrité référentielle**. En effet le modèle relationnel impose que les valeurs des clés étrangères correspondent toujours à des valeurs existantes du champ lié dans la table concernée. Autrement dit, une leçon ne peut concerner un élève que si celui-ci est déjà enregistré dans la base de données ! Dans le cas contraire, le SGBD génère une erreur. C'est le cas ici puisque l'élève de code 42 n'existe pas dans la table *Eleve*.

**Question 2.10** *Quelle requête pourriez-vous exécuter afin de vous assurer de la nature de l'erreur ?*

Réponse :

Il faudrait s'assurer que l'élève de code 42 existe bien :

```
Select code from Eleve where code = 42 ;
```

Ou en comptant le nombre de lignes concernées :

```
Select count( code) from Eleve where code = 42 ;
```

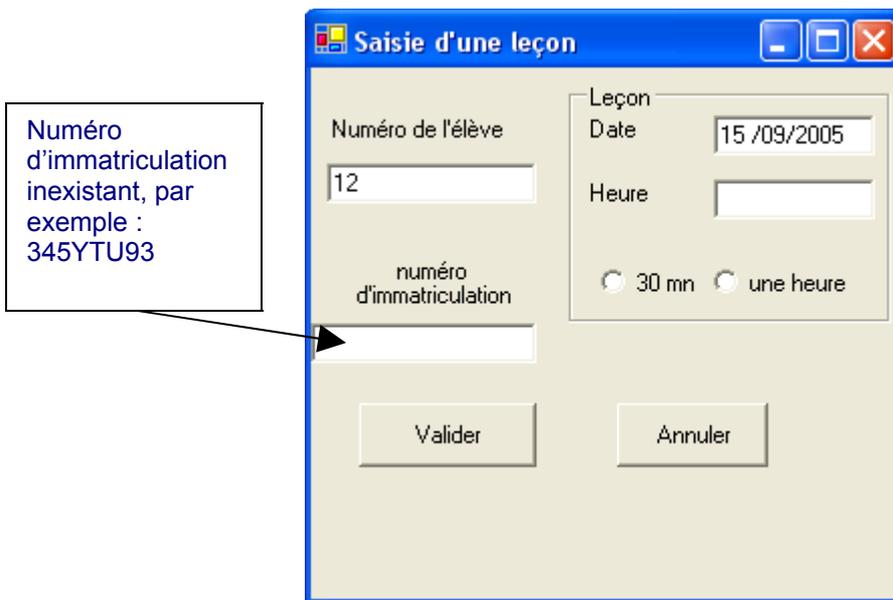
**Question 2.11** *Proposer un message d'erreur plus significatif pour aider l'utilisateur à comprendre ce qui ne va pas.*

Réponse :

« Enregistrement impossible, ce code d'élève n'a pas été enregistré »

**Question 2.12** *Proposer dans la boîte de dialogue suivante des saisies qui produiraient le même message :*

Réponse :



**Question 2.13** Pourriez-vous proposer une modification de cette boîte de dialogue afin d'éviter ces erreurs ?

Il faudrait prévoir des listes de sélections pour le numéro de l'élève et le numéro d'immatriculation ; ces listes sont construites à partir des valeurs des champs *code* de la table *Eleve* et *numImma* de la table *Vehicule* ; il est ainsi impossible de sélectionner une valeur qui n'existe pas dans la base de données.

