

420-BD2-ID

Cours : Base de données 2

Code du projet

420-BD2-ID v1.0 Projet 1

Pages

20 incluant la page couverture)

Date de début du projet

Date de remise du projet sans pénalité

Date de remise avec pénalité de 5%

Date de remise maximale (60% Max)

Projet : Système de Gestion Multi-Locations

Date de publication : 28 Décembre 2004

Date de révision : 29 Octobre 2019

Architecture de bases de données

Système de gestion Multi Locations

Introduction

Vous êtes un technologue en information travaillant pour une petite firme de solutions logicielles. Vous avez été assigné à l'équipe de développement pour un système de gestion de location de voitures pour un client.

Multi Locations est une petite entreprise de location de voitures qui se spécialise dans une marque de voitures en particulier. Michel Legrand, le propriétaire, considère étendre son inventaire afin d'y inclure d'autres manufacturiers. Avant de procéder à tous nouveaux arrangements, Michel veut améliorer le système de vente et de gestion des comptes.

Actuellement, chaque département complète ses propres papiers et maintient ses propres enregistrements avec son propre logiciel d'application. Les différents départements communiquent les détails soit par téléphone ou sur papier. Plusieurs erreurs coûteuses ont eu comme résultat la perte de plusieurs bons clients.

Pour améliorer son service à la clientèle, encourager la répétition des affaires et éviter les erreurs de communication, Michel désire une application qui donne aux employés un accès à toutes les fonctions administratives de l'entreprise. La nouvelle application fournira une interface intégrée. Ainsi, les associés aux ventes pourront enregistrer les contrats de location des nouvelles voitures et, le gérant des comptes pourra obtenir facilement l'information des comptes clients. Michel désire un accès à toutes les fonctionnalités de la nouvelle application. Naturellement, un dispositif de sécurité intégré devra prévenir l'accès à une information sensible par des personnes non autorisées. Les questions de sécurité sont décrites plus en détail un peu plus loin.

Les plans à long terme de M. Legrand incluent l'expansion de la compagnie dans des nouveaux marchés. Il désire ouvrir de nouvelles succursales dans le futur.

Vous faites partie de l'équipe de professionnels en TI engagé pour l'implantation d'une solution d'affaires corrigeant les problèmes administratifs de Multi Locations. Votre équipe comprend l'importance d'intégrer des pratiques d'affaires courantes, des règles et une documentation dans les nouveaux systèmes.

Objectifs

Les objectifs de ce projet sont :

- De traduire des spécifications en un modèle de données
- De normaliser une conception de base de données
- De créer une base de données, des tables, ajouter des contraintes et créer les relations à l'aide de T_SQL.
- De peupler une base de données.
- D'écrire des scripts Transact SQL pour effectuer des tâches de manipulation de données.
- De créer des index pour accélérer la recherche
- De créer une procédure stockée
- De créer un déclencheur

Temps requis

Ce projet requiert 15 heures de travail (sans inclure le travail à la maison).

Matériel nécessaire

Pour pouvoir compléter ce projet, vous devez disposer des ressources suivantes :

Logiciel

- Un système d'exploitation Windows 10 installé sur l'ordinateur
- Microsoft Office Édition Professionnel installé sur l'ordinateur
- Microsoft SQL Server 2014

Ressources

- [SQL Server 2014, SQL, Transact SQL](#), par Jérôme Gabillaud des éditions ENI
- Le guide d'apprentissage

Exigences d'affaires

Exigences générales

Dans le système proposé, les Associés aux ventes complèteront les contrats initiaux sur papier, enregistrant les détails de la voiture entre le client et Multi Locations. Après l'acceptation du contrat, les Associés aux ventes saisissent ou mettent à jour les informations sur le client, les informations de l'inventaire du véhicule et les informations de paiement de la nouvelle location, informations qui sont contenues sur les contrats et documents originaux sur papier, dans le système.

Les gérants de comptes maintiennent les relations avec la clientèle en collectant les paiements de location et les paiements en souffrance, en traitant les inquiétudes et les plaintes des clients et en fermant les contrats de locations lorsque les voitures sont retournées à la fin de la location.

Michel Legrand, le propriétaire, désire que le système entier soit automatisé et désire être capable d'exécuter toutes les fonctions.

L'analyste de systèmes senior de votre équipe a discuté avec M. Legrand et ses employés afin de découvrir les exigences de ce dernier, les documents de l'entreprise et les habitudes de travail ainsi que les exigences des employés. Basé sur l'information reçue, l'analyste de systèmes propose le flux de système suivant:

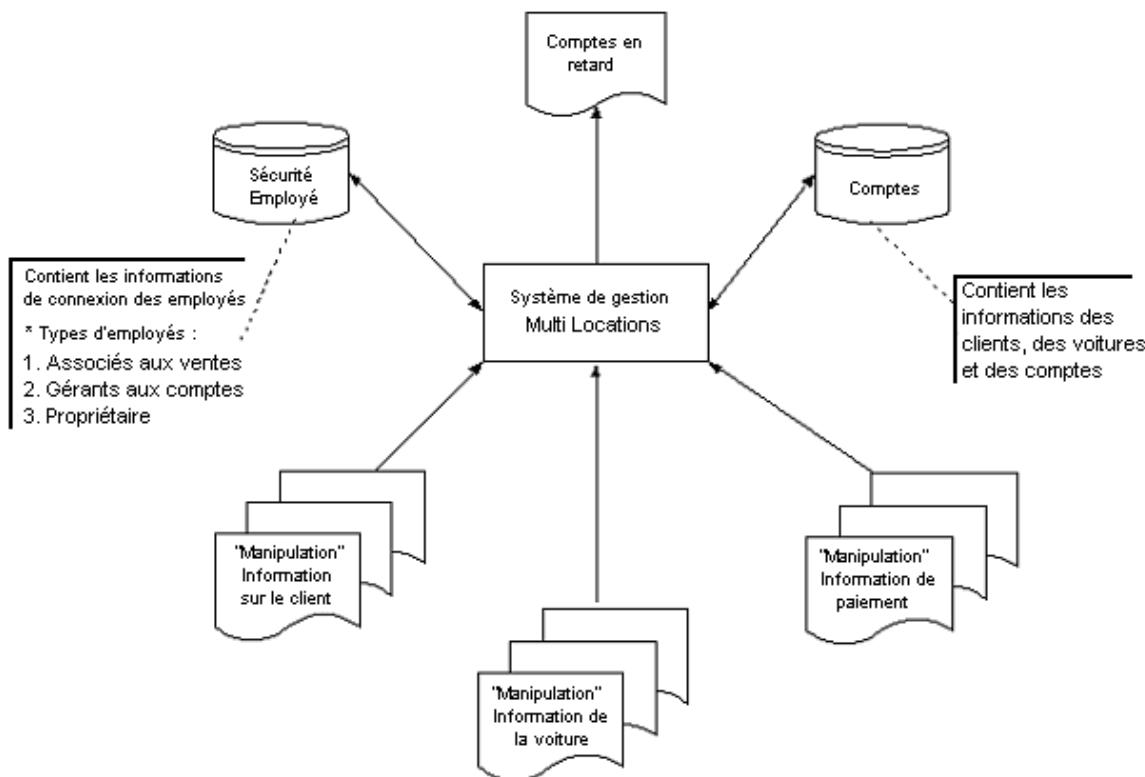


Figure 1: Organigramme du système pour le système de gestion de Multi Locations

L'analyste de systèmes a aussi obtenu les détails suivants et a fait quelques suggestions :

Exigences des données

Pour une future adaptation et un accès depuis différentes régions, possiblement par Internet, l'analyste de systèmes suggère que l'application de Multi Locations utilise SQL Server comme base de données primaire au lieu de Microsoft Access.

La base de données Multi Locations sera utilisée pour conserver l'information concernant les locations, les clients et la facturation. Éventuellement, si M. Legrand ouvre de nouvelles succursales, la base de données sera nécessaire pour accommoder ces nouvelles succursales.

L'analyste de systèmes suggère que les comptes de la base de données soient créés à partir de zéro. Toutes les tables nécessaires seront créées dans une seule base de données nommée **MultiLocationsXXXX** (remplacez les X par les 4 derniers chiffres de votre numéro d'étudiant).

Règles des données

M. Legrand désire que l'on observe les règles suivantes dans le système Multi Locations :

- Typiquement, les locations sont de 1, 2, 3 ou 4 ans. Normalement, la location est d'une durée de 3 ans mais ne peut pas dépasser 4 ans.
- Le nombre de paiements mensuels sur une location sont de 12, 24, 36 et 48 mois et ne peut pas dépasser le nombre d'années. Exemple : Pour une location de 1 an le nombre de paiement doit être 12 et pas plus. Pour une location de 2 ans, le nombre de paiement peut être de 12 ou de 24. Ce nombre ne peut pas dépasser 48 mois (4 ans). Le nombre de paiements mensuels habituel est de 36.
- Les voitures ne peuvent pas avoir un anti-démarrage si elles ne possèdent pas d'air climatisé.
- Le NIV (Numéro d'Identification du Véhicule) de la voiture est unique.
- Toutes les modifications aux contrats de location doivent être enregistrées dans une table.
- Toutes les tables devraient avoir une clé primaire unique de format IDENTITY, sauf pour la table Véhicules qui a déjà un NIV.

L'analyste de systèmes a déjà commencé à analyser les spécifications de la base de données de la comptabilité.

Les tables principales incluses :

- Clients
- Véhicules
- Locations

La base de données inclus diverses tables de référence :

- Termes_Location
- Modèles
- Couleurs
- Types
- Paiements
- Audits

Les informations relatives aux clients qui doivent être enregistrées sont les suivantes :

- Prénom et Nom
- Adresse
- Ville
- Province
- Code postal
- Numéro de téléphone

Les informations relatives aux locations qui doivent être enregistrées sont les suivantes :

- Date du début de la location
- Date du premier paiement
- Montant du paiement mensuel
- Nombre de paiements mensuels
- Quel est le véhicule visé par la location
- Quel client effectue la location
- Les termes de la location

Les informations relatives aux véhicules qui doivent être enregistrées sont les suivantes :

- NIV du véhicule
- Modèle
- Type
- Couleur
- Année
- Valeur du véhicule
- Si le véhicule possède ou non une transmission automatique, l'air climatisée, et l'anti-démarrreur

Les informations relatives aux termes de location qui doivent être enregistrées sont les suivantes :

- Nombre d'années
- Kilométrage maximum permis
- Surprime pour le kilométrage excédentaire (cents / kilomètre)

Les tables Modèles, Couleurs et Types conservent respectivement les modèles, couleurs et types de véhicules disponibles. Exemples des types de voitures : camions, sedans (quatre portes) et coupés (deux portes).

Les informations relatives aux paiements qui doivent être enregistrées sont les suivantes.

- Date
- Montant
- La location sur lequel le paiement a été fait

Les informations relatives aux audits qui doivent être enregistrées sont les suivantes :

- Date du changement
- La colonne qui a changé de valeur
- Ancienne valeur du champ
- Nouvelle valeur du champ
- La location sur lequel le changement a été fait

Usage des bases de données

L'analyste de systèmes a découvert les faits suivants concernant l'usage des bases de données

- Puisque la description des bases de données indique un modèle presque normalisé, les jointures seront utilisées régulièrement dans cette application.
- Les recherches pour un client existant sont basées sur le numéro de téléphone. L'utilisateur voudrait connaître le nom et prénom du client et peuvent vouloir trouver des détails supplémentaires.
- Les recherches effectuées dans la table Véhicules impliquent typiquement un modèle et un type de véhicule.
- Les recherches dans la table Locations impliquent un client et une date de contrat.
- Les tables Termes-Location, Modèles, Couleurs, et Types sont rarement utilisées pour des recherches.
- L'information concernant un véhicule ne change pas sauf lors de l'introduction d'une nouvelle année modèle. Les nouveaux clients et contrats de locations sont ajoutés continuellement.

Procédures de paiement

Les paiements saisis incorrectement ne peuvent être supprimés. À la place, ils sont *annulés*. Un paiement annulé a une valeur de \$ 0.00. Une raison devrait toujours être donnée pour un paiement annulé. En effectuant une annulation de paiement au lieu d'une suppression, Multi Locations s'assure qu'il y a un enregistrement précis de tous les paiements reçus, même si certaines des entrées furent originellement incorrectes. De plus, l'annulation des paiements prévient le vol par les employés.

Procédure de fin de location

À la fin d'un contrat de location, le client est sensé retourner le véhicule chez Multi Location. Le gérant de comptes qui est responsable de la location inspecte le véhicule afin de s'assurer qu'il est en bonne condition et vérifie l'odomètre. Si le client a dépassé le kilométrage maximal permis (tel que spécifié sur le contrat de location), un paiement de *surcharge de location* doit être fait. Le paiement de surcharge est égal au nombre de kilomètres en surplus du nombre maximal multiplié par le taux de surcharge. De plus, le nombre de kilomètre à l'odomètre doit être entré dans la table location.

Système d'audit

Afin de pouvoir faire le suivi des amendements apportés aux contrats de location, M. Legrand aimera qu'un système d'audit soit implémenté. Le système d'audit devrait enregistrer tous les changements qui ont été fait à la table **Locations**. Plus spécifiquement, vous devriez enregistrer quand les changements ont été faits, quels champs ont été affectés et quelles sont leurs anciennes et nouvelles valeurs.

Exemples sources
Entreprise de location Multi Locations - Contrat de location

Véhicule loué à :
 Claudine Latreille
 1000 chemin des Pruches
 St-Clinclin, Qc
 X1X 1X1

 Téléphone : (450) 123-4567

Véhicule loué :

SC-430 2003, NIV : 3W9T1-2Q10D-12D0P-2E1R2
Km: 0 / Valeur : \$90,000

Transmission	Type	Options
<input checked="" type="checkbox"/> Automatique <input type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Coupé 2 portes <input type="checkbox"/> Sedan 4 portes <input type="checkbox"/> Camion <input type="checkbox"/> VUS <input type="checkbox"/> Van	<input checked="" type="checkbox"/> Air climatisé <input checked="" type="checkbox"/> Anti-démarrreur

Extérieur	Durée de location	Nouveau
<input checked="" type="checkbox"/> Bleu foncé <input type="checkbox"/> Rouge vin <input type="checkbox"/> Jaune citron <input type="checkbox"/> Vert lime <input type="checkbox"/> Gris argenté	<input type="checkbox"/> 1 an <input type="checkbox"/> 2 ans <input checked="" type="checkbox"/> 3 ans <input type="checkbox"/> 4 ans	<input checked="" type="checkbox"/> Nouveau Véhicule <input type="checkbox"/> Re-location

Termes de location

Date du contrat : 2004/01/15

Premier paiement: 2004/02/15

Kilométrage maximal permis : 120,000 Km

Surprime : \$0.25 / Km

Paiement mensuel : \$650.00 / 36 paiements

Entreprise de location Multi Locations - Contrat de location

Véhicule loué à :

Armand Guindon
728 rue Vorien
St Benit, Qc
G1X 1H1

Téléphone : (450) 476-8276

Véhicule loué :

2003 Pirate, NIV : 7D901-9W120-Z0029-021P2

Km: 100,000 / Valeur : \$45,000

Transmission	Type	Options
<input type="checkbox"/> Automatique <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Coupé 2 portes <input type="checkbox"/> Sedan 4 portes <input type="checkbox"/> Camion <input type="checkbox"/> VUS <input type="checkbox"/> Van	<input checked="" type="checkbox"/> Air climatisé <input checked="" type="checkbox"/> Anti-démarrleur

Extérieur	Durée de location	Nouveau
<input type="checkbox"/> Bleu foncé <input checked="" type="checkbox"/> Rouge vin <input type="checkbox"/> Jaune citron <input type="checkbox"/> Vert lime <input type="checkbox"/> Gris argenté	<input checked="" type="checkbox"/> 1 an <input type="checkbox"/> 2 ans <input type="checkbox"/> 3 ans <input type="checkbox"/> 4 ans	<input type="checkbox"/> Nouveau Véhicule <input checked="" type="checkbox"/> Re-location

Termes de location

Date du contrat : 2004/03/16

Premier paiement: 2004/04/16

Kilométrage maximal permis : 85,000 Km

Surprime : \$0.20 / Km

Paiement mensuel : \$350.00 / 12 paiements

Entreprise de location Multi Locations - Contrat de location

Véhicule loué à :

Pierre Monfils
248 Garneau
Tenaga Qc
J6C 8B2

Téléphone : (819) 337-8219

Véhicule loué :

2003 Rainier, NIV : Z1221-X129A-KO212-9021J

Km: 0 / Valeur : \$70,000

Transmission	Type	Options
<input checked="" type="checkbox"/> Automatique <input type="checkbox"/> Manuelle	<input type="checkbox"/> Coupé 2 portes <input checked="" type="checkbox"/> Sedan 4 portes <input type="checkbox"/> Camion <input type="checkbox"/> VUS <input type="checkbox"/> Van	<input checked="" type="checkbox"/> Air climatisé <input type="checkbox"/> Anti-démarreur

Extérieur	Durée de location	Nouveau
<input type="checkbox"/> Bleu foncé <input type="checkbox"/> Rouge vin <input checked="" type="checkbox"/> Jaune citron <input type="checkbox"/> Vert lime <input type="checkbox"/> Gris argenté	<input type="checkbox"/> 1 an <input checked="" type="checkbox"/> 2 ans <input type="checkbox"/> 3 ans <input type="checkbox"/> 4 ans	<input checked="" type="checkbox"/> Nouveau Véhicule <input type="checkbox"/> Re-location

Termes de location

Date du contrat : 2004/04/15

Premier paiement: 2004/05/15

Kilométrage maximal permis : 150,000 Km

Surprime : \$0.20 / Km

Paiement mensuel : \$600.00 / 24 paiements

Entreprise de location Multi Locations - Contrat de location

Véhicule loué à :

Alfred Léon
 1269 chemin des Anges
St-Clinclin, Qc
 X1X 1X1

Téléphone : (450) 887-1690

Véhicule loué :

2003 ROCK, NIV : M21L1-3129S-V1292-LI2X1

Km: 0 / Valeur : \$85,000

Transmission	Type	Options
<input type="checkbox"/> Automatique <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input type="checkbox"/> Coupé 2 portes <input type="checkbox"/> Sedan 4 portes <input checked="" type="checkbox"/> Camion <input type="checkbox"/> VUS <input type="checkbox"/> Van	<input checked="" type="checkbox"/> Air climatisé <input checked="" type="checkbox"/> Anti-démarrreur

Extérieur	Durée de location	Nouveau
<input type="checkbox"/> Bleu foncé <input type="checkbox"/> Rouge vin <input type="checkbox"/> Jaune citron <input type="checkbox"/> Vert lime <input checked="" type="checkbox"/> Gris argenté	<input type="checkbox"/> 1 an <input type="checkbox"/> 2 ans <input type="checkbox"/> 3 ans <input checked="" type="checkbox"/> 4 ans	<input checked="" type="checkbox"/> Nouveau Véhicule <input type="checkbox"/> Re-location

Termes de location

Date du contrat : 2002/02/20

Premier paiement: 2002/03/20

Kilométrage maximal permis : 130,000 Km

Surprime : \$0.15 / Km

Paiement mensuel : \$450.00 / 48 paiements

Entreprise de location Multi Locations - Contrat de location

Véhicule loué à :
 Claudine Latreille
 1000 chemin des Pruches
 St-Clinclin, Qc
 X1X 1X1
 Téléphone : (450) 123-4567

Véhicule loué :

2003 ROCK, NIV : M21L1-3129S-V1292-LI2X1

Km: 127,000 / Valeur : \$45,000

Transmission	Type	Options
<input type="checkbox"/> Automatique <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input type="checkbox"/> Coupé 2 portes <input type="checkbox"/> Sedan 4 portes <input checked="" type="checkbox"/> Camion <input type="checkbox"/> VUS <input type="checkbox"/> Van	<input checked="" type="checkbox"/> Air climatisé <input checked="" type="checkbox"/> Anti-démarrreur

Extérieur	Durée de location	Nouveau
<input type="checkbox"/> Bleu foncé <input type="checkbox"/> Rouge vin <input type="checkbox"/> Jaune citron <input type="checkbox"/> Vert lime <input checked="" type="checkbox"/> Gris argenté	<input checked="" type="checkbox"/> 1 an <input type="checkbox"/> 2 ans <input type="checkbox"/> 3 ans <input type="checkbox"/> 4 ans	<input type="checkbox"/> Nouveau Véhicule <input checked="" type="checkbox"/> Re-location

Termes de location

Date du contrat : 2005/05/15

Premier paiement: 2005/02/15

Kilométrage maximal permis : 150,000 Km

Surprime : \$0.35 / Km

Paiement mensuel : \$300.00 / 12 paiements

Société Moteurs un modèle - Facture

Vendu à :

Entreprise Multi Locations
1200 ave des Moteurs
Montréal, Qc
H5A 1K1

Téléphone : (514) 821-4319

Véhicule vendu :

Speedy 2003, NIV : K219M-K129P-V12BP-210G4

Km: 0 / Valeur : \$60,000

Transmission	Type	Options
<input checked="" type="checkbox"/> Automatique <input type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Coupé 2 portes <input type="checkbox"/> Sedan 4 portes <input type="checkbox"/> Camion <input type="checkbox"/> VUS <input type="checkbox"/> Van	<input checked="" type="checkbox"/> Air climatisé <input checked="" type="checkbox"/> Anti-démarrreur

Extérieur

- Bleu foncé
- Rouge vin
- Jaune citron
- Vert lime
- Gris argenté

Section : Étapes générales

À l'aide des informations fournis par l'analyste système, vous devez effectuer la conception de la base de données et utiliser SQL Server pour créer la base de données. Vous devez compléter les étapes suivantes.

- **Étape 1:** Analyser les spécifications dans la section précédente. Déterminer les tables nécessaires et les champs qui doivent figurer dans chaque table. Normalisez votre modèle. Si vous le désirez, utilisez un diagramme entité-relation pour vous aider à finaliser votre conception.
*À la fin de cette étape, consultez votre instructeur pour valider votre travail.
- **Étape 2 :** À l'aide de Management Studio ou d'un script T-SQL dans l'analyseur de requêtes, créez la base de données Multi_Location. Nommez la base de données **MultiLocationsXXXX** où XXXX est la fin de votre numéro d'étudiant.
- **Étape 3 :** À l'aide de Management Studio ou d'un script T-SQL dans l'analyseur de requêtes, créez les tables dans la base de données MultiLocation selon votre conception.
- **Étape 4 :** À l'aide de Management Studio, créez un diagramme de base de données. Ajoutez les clés primaires et les relations.
- **Étape 5 :** À l'aide de Management Studio ou d'un script T-SQL dans l'analyseur de requêtes, implémentez les **3 premières contraintes** qui appliquent les règles des données spécifiez par M. Legrand énumérées à la page 5 de ce document.
- **Étape 6 :** À l'aide des exemples de documents source, créez un script qui peuple votre base de données avec des valeurs appropriées. Le minimum requis est :
 - **3 clients**
 - **5 locations avec les termes de locations associés**
 - **5 modèles de véhicules, type et couleurs**
 - **4 véhicules**
 - **6 paiements**

- **Étape 7 :** À l'aide de l'information ci-dessus, créez un tableau décrivant les index que vous devez créer pour les tables Locations, Clients et Véhicules. Il est important d'inclure la justification pour chacun de vos choix. Voici un exemple du tableau :

Table	Type d'index	Nom de l'index	Champs	Justification
Table_X	Aucun	Aucun	Aucun	<ul style="list-style-type: none"> • Pas utilisé pour des recherchés, utilise le tas
Table_Y	Unique Non-clustered	UI_ID	ID	<ul style="list-style-type: none"> • Unique index pour le ID

- **Étape 8 :** À l'aide de l'analyseur de requête. Créez les index que vous avez identifiés à l'étape précédente.
- **Étape 9 :** À l'aide de l'analyseur de requêtes, créez un script qui produit une liste des clients (prénom, nom, et no. de téléphone) et le nombre total de véhicules que chacun a loué. Sauvegardez votre script sous le nom **Étape9.sql**.
- **Étape 10 :** À l'aide de l'analyseur de requêtes, créez un script qui produit une liste des véhicules (NIV, modèle, type, couleur) qui ne sont pas en location. Remarque: vous devez utiliser une jointure externe pour cette requête. Une sous-requête n'est pas acceptable. Sauvegardez votre script sous le nom **Étape10.sql**.
- **Étape 11 :** À l'aide de l'analyseur de requêtes, créez un script qui produit une liste des véhicules (NIV, modèle, type, couleur) qui possèdent l'air climatisé et l'anti-démarrage. Sauvegardez votre script sous le nom **Étape11.sql**.
- **Étape 12 :** Créez une vue qui inclus chaque location (incluant le nom du client, le téléphone, le NIV, le modèle et l'année) ainsi que chaque paiement. Vous devez baser la vue sur l'information provenant des tables Paiements, Clients, Locations et Véhicules.
- **Étape 13 :** Créez une procédure stockée pour permettre l'insertion d'un paiement.

- **Étape 14 :** Créez un déclencheur FOR UPDATE sur la table Locations qui assure un suivi des changements apportés à une location.
***Rappel:** Mr. Lee veut avoir une entrée dans la table de suivi pour chaque changement ou transaction impliquant une location dans la table Locations. Créez un déclencheur qui insert un nouvel enregistrement dans la table de suivi ou audit lorsqu'il y a un changement à une location. Vous avez créé une table pour cette fin lors du projet précédent.
***Indice :** Utilisez la fonction UPDATE() pour vérifier si un champ a été modifié. Utilisez les tables spéciales INSERTED et DELETED pour obtenir la nouvelle valeur et l'ancienne valeur du champ modifié.
- **Étape 15 :** Créez une sauvegarde (backup) de votre base de données qui contiendra l'entièreté de ce que vous avez créé. C'est ce que vous allez remettre à votre instructeur avec en plus le tableau de l'étape 7 et le script des étapes 9,10,11,12,13,14.

Barème de correction

Les éléments suivants seront évalués :

Éléments du projet	Pondération	Commentaires du professeur	Note
Conception logique de la base de données	10%		/10
Modèle logique approprié selon les spécifications	5		/5
Conception normalisée	5		/5
Conception physique et création de la base de données :	50%		/50
Création de la base de données	5		/5
Création des tables de la base de données	10		/10
Création des contraintes	5		/5
Création des indexes	5		/5
Diagramme de la base de données	5		/5
Création des relations	10		/10
Ajout des données	10		/10
Script T-SQL	30%		/30
Script de l'étape 9	5		/5
Script de l'étape 10	5		/5
Script de l'étape 11	5		/5
Script de l'étape 12	5		/5
Script de l'étape 13	5		/5
Script de l'étape 14	5		/5
Professionnalisme et autonomie	10%		/10
Total des points possibles :	100%	Note accordée :	/100

Tout projet remis en retard recevra une note maximale de 60%