

Bases de données relationnelles

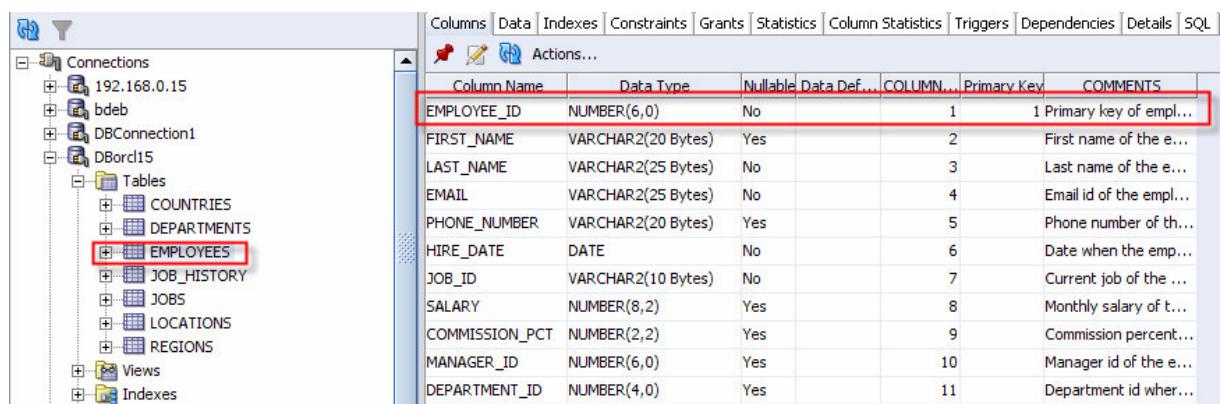
Notions sur les contraintes en base de données

Clés primaires

Une clé primaire (PK) est une colonne ou un ensemble de colonnes qui identifie de façon unique chaque ligne dans une table. Chaque table doit avoir une clé primaire et une clé primaire doit être unique.

Exemple

Considérons le schéma HR et la table EMPLOYEES. La clé primaire pour cette table se compose de la colonne EMPLOYEE_ID. Chaque ligne de la table est identifiée par sa valeur EMPLOYEE_ID.



Column Name	Data Type	Nullable	Data Def...	COLUMN...	Primary Key	COMMENTS
EMPLOYEE_ID	NUMBER(6,0)	No		1	1	Primary key of emp...
FIRST_NAME	VARCHAR2(20 Bytes)	Yes		2		First name of the e...
LAST_NAME	VARCHAR2(25 Bytes)	No		3		Last name of the e...
EMAIL	VARCHAR2(25 Bytes)	No		4		Email id of the empl...
PHONE_NUMBER	VARCHAR2(20 Bytes)	Yes		5		Phone number of th...
HIRE_DATE	DATE	No		6		Date when the emp...
JOB_ID	VARCHAR2(10 Bytes)	No		7		Current job of the ...
SALARY	NUMBER(8,2)	Yes		8		Monthly salary of t...
COMMISSION_PCT	NUMBER(2,2)	Yes		9		Commission percent...
MANAGER_ID	NUMBER(6,0)	Yes		10		Manager id of the e...
DEPARTMENT_ID	NUMBER(4,0)	Yes		11		Department id wher...

A retenir

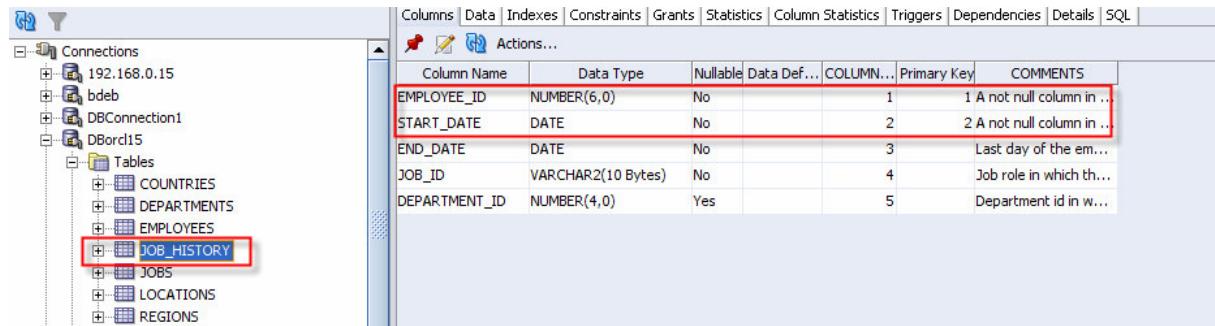
- Les doublons ne sont pas autorisés dans une clé primaire. La clé primaire doit être unique.
- Dans le cas général, les clés primaires ne peuvent être changées une fois qu'elles sont renseignées.
- Dans un grand nombre de cas, les valeurs de la clé primaire seront renseignées par le système. Sur Oracle, on utiliser la notion de séquence.

Clés primaires composite

Une clé primaire composée de plusieurs colonnes est appelé une clé primaire composite ou clé primaire composée.

Exemple

La clé primaire composite pour la table JOB_HISTORY se compose de la combinaison EMPLOYEE_ID et START_DATE. Chaque ligne de la table est identifiée donc par la combinaison des valeurs EMPLOYEE_ID et START_DATE.



Column Name	Data Type	Nullable	Data Def...	COLUMN...	Primary Key	COMMENTS
EMPLOYEE_ID	NUMBER(6,0)	No		1	1 A not null column in ...	
START_DATE	DATE	No		2	2 A not null column in ...	
END_DATE	DATE	No		3	Last day of the em...	
JOB_ID	VARCHAR2(10 Bytes)	No		4	Job role in which th...	
DEPARTMENT_ID	NUMBER(4,0)	Yes		5	Department id in w...	

A retenir

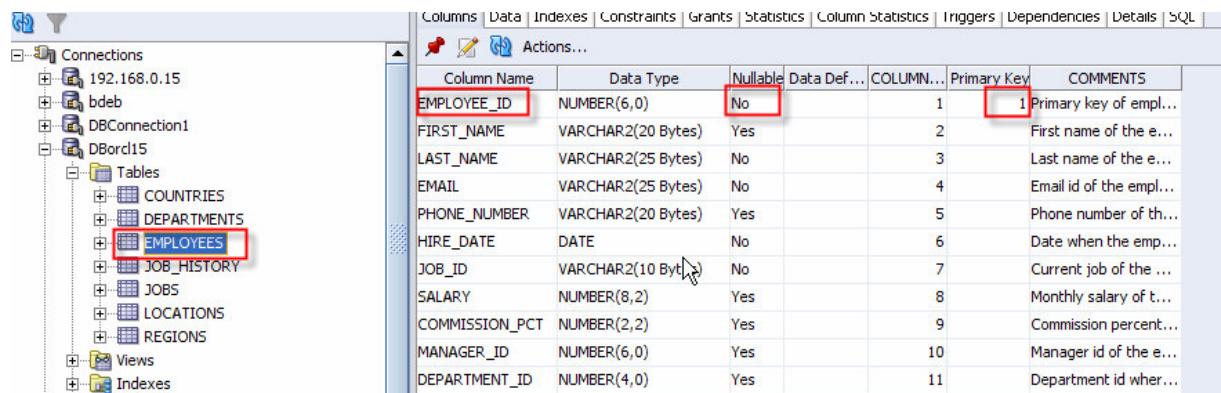
- Les colonnes d'une clé primaire composite doivent être unique en tant que combinaison.
- Les colonnes individuelles peuvent avoir des doublons, mais en combinaison, aucun doublon n'est autorisé.

Clés primaires-propriétés

Aucune partie d'une clé primaire ne peut être NULL.

Exemple

EMPLOYEE_ID est la clé primaire de la table EMPLOYEES. Par conséquent, EMPLOYEE_ID doit être défini comme NOT NULL et à chaque insertion, le système vérifiera qu'il y'a une valeur renseignée pour la clé primaire.



Column Name	Data Type	Nullable	Data Def...	COLUMN...	Primary Key	COMMENTS
EMPLOYEE_ID	NUMBER(6,0)	No		1	1	Primary key of empl...
FIRST_NAME	VARCHAR2(20 Bytes)	Yes		2		First name of the e...
LAST_NAME	VARCHAR2(25 Bytes)	No		3		Last name of the e...
EMAIL	VARCHAR2(25 Bytes)	No		4		Email id of the empl...
PHONE_NUMBER	VARCHAR2(20 Bytes)	Yes		5		Phone number of th...
HIRE_DATE	DATE	No		6		Date when the emp...
JOB_ID	VARCHAR2(10 Byt	No		7		Current job of the ...
SALARY	NUMBER(8,2)	Yes		8		Monthly salary of t...
COMMISSION_PCT	NUMBER(2,2)	Yes		9		Commission percent...
MANAGER_ID	NUMBER(6,0)	Yes		10		Manager id of the e...
DEPARTMENT_ID	NUMBER(4,0)	Yes		11		Department id wher...

Clés primaires-clés candidates

Une table peut avoir plus d'une colonne ou une combinaison de colonnes qui peuvent servir de clé primaire de la table. Chacune de ces clés est appelée Clé candidate.

Exemple

The screenshot shows the SQL Developer interface. On the left, the connection tree shows a connection to '192.168.0.15' with a schema named 'bdeb'. Under 'Tables', the 'EMPLOYEES' table is selected and highlighted with a red box. On the right, the 'Columns' tab of the EMPLOYEES table is displayed in a grid. The columns are listed with their names, data types, nullability, column IDs, primary key status, and comments. Two columns, 'EMPLOYEE_ID' and 'EMAIL', are highlighted with red boxes in the grid.

Column Name	Data Type	Nullable	Primary Key	Comments
EMPLOYEE_ID	NUMBER(6,0)	No	1	1 Primary key of employee
FIRST_NAME	VARCHAR2(20 Bytes)	Yes	2	First name of the employee
LAST_NAME	VARCHAR2(25 Bytes)	No	3	Last name of the employee
EMAIL	VARCHAR2(25 Bytes)	No	4	Email id of the employee
PHONE_NUMBER	VARCHAR2(20 Bytes)	Yes	5	Phone number of the employee
HIRE_DATE	DATE	No	6	Date when the employee was hired
JOB_ID	VARCHAR2(10 Bytes)	No	7	Current job of the employee
SALARY	NUMBER(8,2)	Yes	8	Monthly salary of the employee
COMMISSION_PCT	NUMBER(2,2)	Yes	9	Commission percentage of the employee
MANAGER_ID	NUMBER(6,0)	Yes	10	Manager id of the employee
DEPARTMENT_ID	NUMBER(4,0)	Yes	11	Department id of the employee

Quelles sont les clés candidates de la table des employés?

EMPLOYEE_ID et EMAIL sont les clés candidates. Pour le voir, on peut sous SQL Developer se positionner sur l'onglet –Constraints- et on voit par exemple :

The screenshot shows the SQL Developer interface with the 'Constraints' tab selected. The table 'EMPLOYEES' is selected in the tree on the left. A constraint named 'EMP_EMAIL_UK' is highlighted with a red box. This constraint is defined as a Unique constraint ('Unique') on the 'EMAIL' column. Other constraints listed include 'EMP_DEPT_FK' (Foreign Key), 'EMP_EMP_ID_PK' (Primary Key), and several Check constraints like 'HIRE_DATE' and 'JOB_ID' being NOT NULL.

Constraint Name	Constraint Type	Search Condition
EMP_DEPT_FK	Foreign_Key	
EMP_EMAIL_NN	Check	"EMAIL" IS NOT NULL
EMP_EMAIL_UK	Unique	
EMP_EMP_ID_PK	Primary_Key	
EMP_HIRE_DATE_NN	Check	"HIRE_DATE" IS NOT NULL
EMP_JOB_FK	Foreign_Key	
EMP_JOB_NN	Check	"JOB_ID" IS NOT NULL
EMP_LAST_NAME_NN	Check	"LAST_NAME" IS NOT NULL
EMP_MANAGER_FK	Foreign_Key	
EMP_SAL_ADV_MTN	Check	"SALARY" > 0

On voit ainsi qu'il y'a un clé unique basé sur la colonne EMAIL et une clé primaire basée sur EMPLOYEE_ID.

Que fait le concepteur de base de données : il sélectionne une des clés candidates et celle-ci devient la clé primaire de la table. Les autres clés candidates deviennent des clés qu'on appelle clés uniques.

A retenir

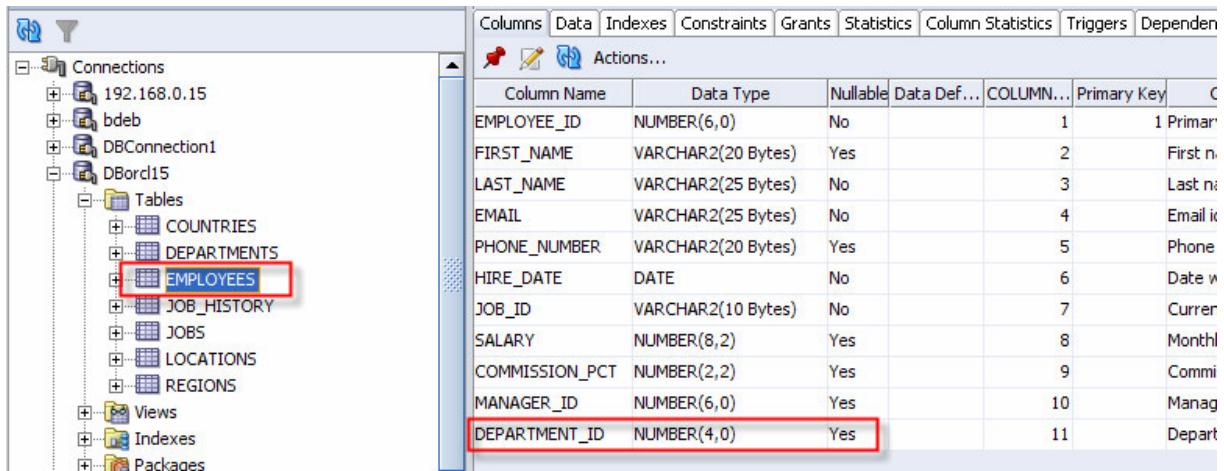
- Toutes les clés candidates doivent être uniques et NOT NULL.

Clés étrangères

Une clé étrangère (FK) est une colonne ou une combinaison de colonnes dans une table qui fait référence à une clé primaire dans la même ou une autre table.

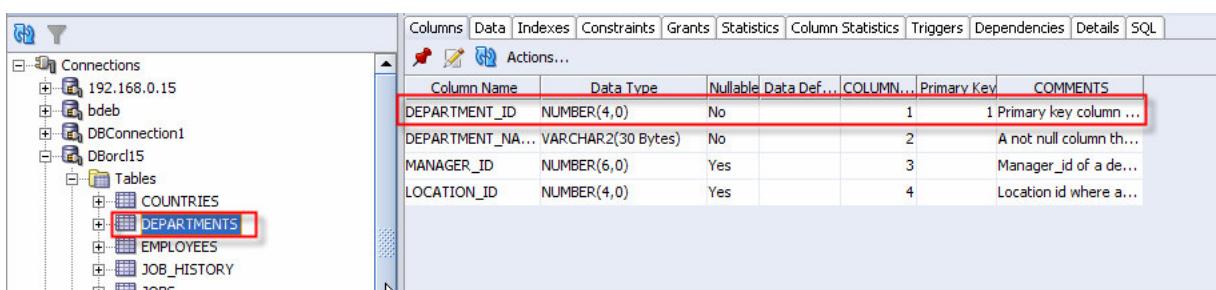
Exemple

DEPARTMENT_ID est une clé étrangère (FK) de la table EMPLOYEES



Column Name	Data Type	Nullable	Data Def...	COLUMN...	Primary Key	Comments
EMPLOYEE_ID	NUMBER(6,0)	No		1	1	Primary key column ...
FIRST_NAME	VARCHAR2(20 Bytes)	Yes		2		First name
LAST_NAME	VARCHAR2(25 Bytes)	No		3		Last name
EMAIL	VARCHAR2(25 Bytes)	No		4		Email id
PHONE_NUMBER	VARCHAR2(20 Bytes)	Yes		5		Phone number
HIRE_DATE	DATE	No		6		Date of hire
JOB_ID	VARCHAR2(10 Bytes)	No		7		Current job
SALARY	NUMBER(8,2)	Yes		8		Monthly salary
COMMISSION_PCT	NUMBER(2,2)	Yes		9		Commission percentage
MANAGER_ID	NUMBER(6,0)	Yes		10		Manager id
DEPARTMENT_ID	NUMBER(4,0)	Yes		11		Department id

et se réfère à des valeurs dans la colonne DEPARTMENT_ID de la table DEPARTMENTS.



Column Name	Data Type	Nullable	Data Def...	COLUMN...	Primary Key	Comments
DEPARTMENT_ID	NUMBER(4,0)	No		1	1	Primary key column ...
DEPARTMENT_NAME	VARCHAR2(30 Bytes)	No		2		A not null column th...
MANAGER_ID	NUMBER(6,0)	Yes		3		Manager_id of a de...
LOCATION_ID	NUMBER(4,0)	Yes		4		Location id where a...

A retenir

- Les clés étrangères sont utilisées pour la jointure de tables.
- Les clés étrangères sont basées sur des valeurs de données et sont purement logiques.

Clés étrangères-référence

Une clé étrangère doit correspondre à une valeur existante d'une clé primaire. Sinon, elle doit être NULL.

Exemple

La colonne DEPARTMENT_ID (FK) de la table EMPLOYEES se réfère aux valeurs de DEPARTMENT_ID (PK) dans la table DEPARTMENTS.

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface. On the left, the object browser displays a connection to '192.168.0.15' with several schemas listed. Under the 'EMPLOYEES' schema, the 'EMPLOYEES' table is selected and highlighted with a red box. On the right, the data grid shows the following data:

EMPLOYEE_ID	DEPARTMENT_ID	FIRST_NAME	LAST_NAME
1	100	Steven	King
2	101	Neena	Kochhar
3	102	Lex	De Haan
4	103	Alexander	Hunold
5	104	Bruce	Ernst
6	105	David	Austin
7	106	Valli	Pataballa
8	107	Diana	Lorentz
9	108	Nancy	Greenberg
10	109	Daniel	Faviet

Les valeurs sont dans la table DEPARTMENTS, soit :

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface. On the left, the object browser displays a connection to '192.168.0.15' with several schemas listed. Under the 'DEPARTMENTS' schema, the 'DEPARTMENTS' table is selected and highlighted with a red box. On the right, the data grid shows the following data:

DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_NAME	MANAGER_ID	LOCATION_ID
10	Administration	200	1700
20	Marketing	201	1800
30	Purchasing	114	1700
40	Human Resources	203	2400
50	Shipping	121	1500
60	IT	103	1400
70	Public Relations	204	2700
80	Sales	145	2500
90	Executive	100	1700
100	Finance	108	1700
110	Accounting	205	1700
120	Treasury		1700

Si une clé étrangère fait partie d'une clé primaire, cette FK ne peut pas être NULL.

Exemple

Dans la table JOB_HISTORY, EMPLOYEE_ID est une FK et fait aussi partie de la PK composée et donc elle doit être NOT NULL parce qu'elle fait partie de la PK.

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface. On the left, the connection tree shows '192.168.0.15', 'bdeb', 'DBConnection1', and 'DBord15'. Under 'DBord15', the 'Tables' node is expanded, showing 'COUNTRIES', 'DEPARTMENTS', 'EMPLOYEES', and 'JOB_HISTORY'. The 'JOB_HISTORY' table is highlighted with a red box. On the right, the 'Columns' tab is active, displaying the following table:

Column Name	Data Type	Nullable	Data Def...	COLUMN...	Primary K...
EMPLOYEE_ID	NUMBER(6,0)	No		1	
START_DATE	DATE	No		2	
END_DATE	DATE	No		3	
JOB_ID	VARCHAR2(10 Bytes)	No		4	
DEPARTMENT_ID	NUMBER(4,0)	Yes		5	

Au niveau de l'onglet constraints, on voit l'indication concernant cette colonne qui est en même temps PK et FK.

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface. The connection tree is identical to the previous screenshot. The 'JOB_HISTORY' table is selected. On the right, the 'Constraints' tab is active, displaying the following table:

Constraint Name	Constraint T...	Se...
JHIST_DATE_INTERVAL	Check	end_date
JHIST_DEPT_FK	Foreign_Key	
JHIST_EMP_FK	Foreign_Key	
JHIST_EMP_ID_ST_DATE_PK	Primary_Key	
JHIST_EMPLOYEE_NN	Check	"EMPLOYEE_ID"
JHIST_END_DATE_NN	Check	"END_DATE"
JHIST_JOB_FK	Foreign_Key	
JHIST_JOB_NN	Check	"JOB_ID"

INTEGRITE DES DONNEES

L'intégrité des données se réfère à la précision et la cohérence des données dans le système.

Contraintes d'intégrité des données

- Les contraintes d'intégrité des données définissent l'état relationnel correct pour une base de données.
- Les contraintes d'intégrité des données sont utilisées de telle sorte que les utilisateurs effectuent des opérations qui laisse la base de données dans un état correct et consistant.

Type de contrainte	Interprétation
Intégrité Entité	Aucune partie d'une clé primaire ne peut être NULL
L'intégrité référentielle	Une clé étrangère doit correspondre à une valeur de clé primaire existante ou être NULL
Colonne d'intégrité	Une colonne doit contenir uniquement des valeurs compatibles avec le type et format défini pour les données de la colonne
Utilisateur	L'intégrité des données stockées dans une base de données doit être conforme aux règles de gestion (affaire) de l'entreprise

A retenir

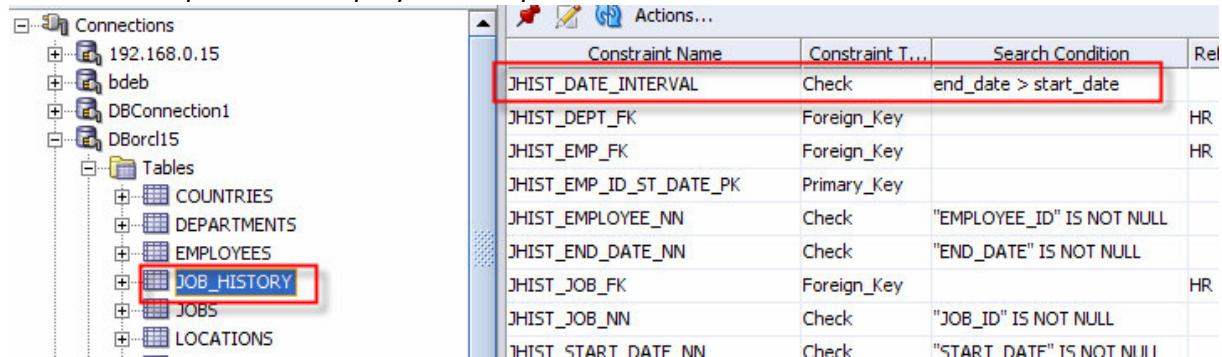
- Toutes les contraintes d'intégrité des données doit être vérifiée par le SGBD ou le coté applicatif. On s'efforcera dans la mesure du possible de faire en sorte que ces contraintes soient en tout temps vérifiées par le SGBD.
- Les données sont incompatibles si plusieurs copies d'une entrée de table existent, et que les exemplaires n'ont pas été mis à jour. Une base de données dans un état inconsistant peut fournir des informations inexactes ou contradictoires aux utilisateurs.

L'intégrité des données, règles d'affaires

Les règles d'une entreprise peuvent également déterminer l'état correct pour une base de données. Ces règles métier ou d'affaires sont définis par le concepteur et sont appelés contraintes d'intégrité de données.

Exemple

La date de départ d'un employé vient après sa date de recrutement !



The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface. On the left, there is a tree view of database connections and tables. A red box highlights the 'JOB_HISTORY' table under the 'DBord15' connection. On the right, a grid displays various database constraints. A second red box highlights the first constraint, 'JHIST_DATE_INTERVAL', which is a 'Check' constraint with the condition 'end_date > start_date'.

Constraint Name	Constraint Type	Search Condition	Ref
JHIST_DATE_INTERVAL	Check	end_date > start_date	
JHIST_DEPT_FK	Foreign_Key		HR
JHIST_EMP_FK	Foreign_Key		HR
JHIST_EMP_ID_ST_DATE_PK	Primary_Key		
JHIST_EMPLOYEE_NN	Check	"EMPLOYEE_ID" IS NOT NULL	
JHIST_END_DATE_NN	Check	"END_DATE" IS NOT NULL	
JHIST_JOB_FK	Foreign_Key		HR
JHIST_JOB_NN	Check	"JOB_ID" IS NOT NULL	
JHIST_START_DATE_NN	Check	"START_DATE" IS NOT NULL	

Le salaire d'un employé ne peut dépasser 20 000\$.

A retenir

- Les contraintes d'intégrité des données (affaires) peuvent être fixés par la politique de gestion de l'entreprise ou être imposés par les lois en vigueur.
- Fréquemment, ces règles métier sont sujettes à des modifications ultérieures et font partie du cycle de maintenance.
- Les contraintes d'intégrité des données impliquent généralement plusieurs colonnes et un certain nombre de tables.