

I- Manipulation par « encapsulation » : packages

Spécification du package gestproj

```
create or replace package gestproj as -
procedure ajout_proj( pNProjet PROJET.N_PROJET%TYPE, -
                     pNomProjet PROJET.NOM_PROJET%TYPE, -
                     pNEquipe PROJET.N_EQUIPE%TYPE, -
                     pNCherResp PROJET.N_CHER_RESP%TYPE, -
                     pSpecialite CHERCHEUR.SPECIALITE%TYPE);

procedure fin_proj(  pNProjet PROJET.N_PROJET%TYPE);

END gestproj;
/
```

Implémentation du package gestproj

```
create or replace package body gestproj as

/* fonction privée controle_resp */
function controle_resp(pNEquipe CHERCHEUR.N_EQUIPE%TYPE, pNChercheur
CHERCHEUR.N_CHERCHEUR%TYPE) return boolean is

retour boolean;
equipeChercheur CHERCHEUR.N_EQUIPE%TYPE;

begin

    select n_equipe into equipeChercheur
    from chercheur
    where n_chercheur = pNChercheur;

    /* on compare le parametre à la donnée lue */
    if (pNEquipe != equipeChercheur) then
        retour:=false;
    else
        retour:=true;
    end if;

    return(retour);

end controle_resp; /* fin fonction */
```

```

/* fonction privée controle_nb_chercheur */
function controle_nb_chercheur(pNEquipe CHERCHEUR.N_EQUIPE%TYPE, pSpecialite
CHERCHEUR.SPECIALITE%TYPE) return boolean is

retour boolean;
nb integer;

begin
    select count(*) into nb
    from chercheur
    where n_equipe = pNEquipe
    and specialite = pSpecialite;

    /* on verifie que l'on a au moins un chercheur competent */
    if (nb>0) then
        retour:=true;
    else
        retour:=false;
    end if;

    return(retour);

end controle_nb_chercheur; /* fin fonction */

/* fonction privée chercheur_projet */
function chercheur_projet(pNProjet PROJET.N_PROJET%TYPE) return boolean is

retour boolean;
nb integer;

begin
    select count(*) into nb
    from travailler
    where n_projet = pNProjet;

    /* on verifie que l'on a au moins un chercheur affecté */
    if (nb>0) then
        retour:=true;
    else
        retour:=false;
    end if;

    return(retour);

end chercheur_projet; /* fin fonction */

```

```

/* procédure publique pour ajouter un projet */
procedure ajout_proj( pNProjet PROJET.N_PROJET%TYPE,
                    pNomProjet PROJET.NOM_PROJET%TYPE,
                    pNEquipe PROJET.N_EQUIPE%TYPE,
                    pNCherResp PROJET.N_CHER_RESP%TYPE,
                    pSpecialite CHERCHEUR.SPECIALITE%TYPE) IS

cursor cur_chercheur is
select n_chercheur, nom_chercheur, universite
from chercheur
where n_equipe = pNEquipe;

nb integer;
message varchar2(100);
mauvais_num_equipe exception;
mauvais_num_projet exception;
mauvais_chercheur_resp_equipe exception;
mauvais_chercheur_specialite exception;

begin

    /* vérification equipe */
    select count(*) into nb from equipe where n_equipe = pNEquipe;
    if (nb!=1) then
        raise mauvais_num_equipe;
    end if;

    /* vérification projet */
    select count(*) into nb from projet where n_projet = pNProjet;
    if (nb=1) then
        raise mauvais_num_projet;
    end if;

    /* vérification que chercheur responsable appartient à l'équipe */
    if not controle_resp(pNEquipe,pNCherResp) then
        raise mauvais_chercheur_resp_equipe;
    end if;

    /* vérification au moins un chercheur avec specialite */
    if not controle_nb_chercheur(pNEquipe,pSpecialite) then
        raise mauvais_chercheur_specialite;
    end if;

    /* insertion dans projet_s */
    insert into projet_s@base_sal
    values(pNProjet,pNomProjet);
    insert into projet_l@base_lag
    values(pNProjet,pNEquipe,pNCherResp);

```

```

message:='enregistrement du projet '||pNomProjet||' dans PROJET';
dbms_output.put_line(message);

/* insertion dans travailler */
for cur_chercheur_rec in cur_chercheur loop
    /* vérification de l université du chercheur */
    if(cur_chercheur_rec.universite = '2') then
        /* insertion sur salines */
        insert into travailler_s@base_sal
        values(pNProjet,cur_chercheur_rec.n_chercheur,null);

        message:='affectation du chercheur
'||cur_chercheur_rec.nom_chercheur||' à ce projet';
        dbms_output.put_line(message);

    else
        /* insertion sur lagune */
        insert into travailler_l@base_lag
        values(pNProjet,cur_chercheur_rec.n_chercheur,null);

        message:='affectation du chercheur
'||cur_chercheur_rec.nom_chercheur||' à ce projet';
        dbms_output.put_line(message);

    end if;

end loop;

/* commit de la transaction */
commit;
message:='Transaction reussie';
dbms_output.put_line(message);

exception

when mauvais_num_equipe then
    rollback;
    message :='Numéro d équipe inconnue';
    dbms_output.put_line(message);
    message:='Transaction annulée';
    dbms_output.put_line(message);

when mauvais_num_projet then
    rollback;
    message :='Numéro de projet déjà présent';
    dbms_output.put_line(message);
    message:='Transaction annulée';
    dbms_output.put_line(message);

```

```

when mauvais_chercheur_resp_equipe then
    rollback;
    message:='Le chercheur responsable n appartient pas à l équipe';
    dbms_output.put_line(message);
    message:='Transaction annulée';
    dbms_output.put_line(message);

when mauvais_chercheur_specialite then
    rollback;
    message :='Aucun chercheur de cette équipe n appartient à cette spécialité';
    dbms_output.put_line(message);
    message:='Transaction annulée';
    dbms_output.put_line(message);

when others then
    rollback;
    message:=substr(sqlerrm,1,80);
    dbms_output.put_line(message);
    message:='Transaction annulée';
    dbms_output.put_line(message);

end ajout_proj; /* fin procédure ajout_proj */

/* procédure publique pour supprimer un projet */
procedure fin_proj(  pNProjet PROJET.N_PROJET%TYPE) IS

cursor cur_travailler is
select chercheur.n_chercheur, chercheur.nom_chercheur, chercheur.universite
from chercheur, travailler
where travailler.n_projet = pNProjet
and chercheur.n_chercheur = travailler.n_chercheur;

nb integer;
message varchar2(100);
nomProjet PROJET.NOM_PROJET%TYPE;
no_data_found exception;
pragma exception_init(no_data_found,+100);
mauvais_chercheur_projet exception;

begin

    /* vérification projet */
    select nom_projet into nomProjet from projet where n_projet = pNProjet;
    /* si le projet n existe pas, l erreur no_data_found est levée */

    /* vérification affectation chercheur */
    if not chercheur_projet(pNProjet) then
        raise mauvais_chercheur_projet;

```

```

end if;

/* suppression dans projet_s */
delete from projet_s@base_sal
where n_projet = pNProjet;
delete from projet_l@base_lag
where n_projet = pNProjet;

message:='suppression du projet '||nomProjet||'.';
dbms_output.put_line(message);

/* suppression dans travailler */
for cur_travailler_rec in cur_travailler loop
    /* vérification de l université du chercheur */
    if(cur_travailler_rec.universite = '2') then
        /* suppression sur salines */
        delete from travailler_s@base_sal
        where n_chercheur = cur_travailler_rec.n_chercheur
        and n_projet = pNProjet;

        message:='suppression du travail de
'||cur_travailler_rec.nom_chercheur||'.';
        dbms_output.put_line(message);

    else
        /* suppression sur lagune */
        delete from travailler_l@base_lag
        where n_chercheur = cur_travailler_rec.n_chercheur
        and n_projet = pNProjet;

        message:='suppression du travail de
'||cur_travailler_rec.nom_chercheur||'.';
        dbms_output.put_line(message);

    end if;

end loop;

/* commint de la transaction */
commit;
message:='Transaction reussie';
dbms_output.put_line(message);

exception

when no_data_found then
    rollback;
    message :='Numéro de projet inconnu';
    dbms_output.put_line(message);

```

```

        message:='Transaction annulée';
        dbms_output.put_line(message);

when mauvais_chercheur_projet then
    rollback;
    message:='Pas de chercheur affecté à ce projet';
    dbms_output.put_line(message);
    message:='Transaction annulée';
    dbms_output.put_line(message);

when others then
    rollback;
    message:=substr(sqlerrm,1,80);
    dbms_output.put_line(message);
    message:='Transaction annulée';
    dbms_output.put_line(message);

end fin_proj; /* fin procédure fin_proj */

end gestproj;
/

show errors;

```

Client pour les procédures du package gestproj

- **appel de ajout_proj**

```
prompt 'Fichier sortie : '  
accept fichierSortie  
spool &fichierSortie.log;
```

```
set serverout on;
```

```
prompt 'Numero projet : '  
accept NumProjet
```

```
prompt 'Nom projet : '  
accept NomProjet
```

```
prompt 'Numero equipe : '  
accept NumEquipe
```

```
prompt 'Numero chercheur responsable : '  
accept NumCherResp
```

```
prompt 'Specialite : '  
accept Specialite
```

```
execute  
gestproj.ajout_proj('&NumProjet','&NomProjet','&NumEquipe','&NumCherResp','&Specialit  
e');
```

```
select * from projet;  
select * from travailler;
```

```
spool off;
```

- **appel de fin_proj**

```
prompt 'Fichier sortie : '  
accept fichierSortie  
spool &fichierSortie.log;
```

```
set serverout on;
```

```
prompt 'Numero projet : '  
accept NumProjet
```

```
execute gestproj.fin_proj('&NumProjet');
```

```
select * from projet;  
select * from travailler;  
spool off;
```


Tests :

➤ Ajout d'un nouveau projet

- *transaction réussie*

'Numero projet : '

p7

'Nom projet : '

omt

'Numero equipe : '

e3

'Numero chercheur responsable : '

c2

'Specialite : '

si

enregistrement du projet omt dans PROJET

affectation du chercheur jean a ce projet

affectation du chercheur gilles a ce projet

affectation du chercheur jacques a ce projet

Transaction reussie

Procédure PL/SQL terminée avec succès.

Pas d'erreur.

N_PROJET	NOM_PROJET	N_EQUIPE	N_CHER_RESP
----------	------------	----------	-------------

p1	objet-relationnel	e1	c7
p2	intranet	e1	c3
p3	sans fil	e2	c4
p4	groupware	e3	c2
p5	uml	e3	c8
p6	datamining	e1	
p7	omt	e3	c2

7 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET	N_CHERCHEUR	NB_JOUR_SEM
----------	-------------	-------------

p1	c1	1
p1	c3	3
p1	c7	3
p2	c1	2
p2	c7	2
p3	c4	2
p3	c5	1

p4	c2	3
p4	c8	1
p5	c2	1
p5	c8	3
p7	c2	
p7	c6	
p7	c8	

14 ligne(s) sélectionnée(s).

- *Erreurs : Numéro d'équipe inconnu*

'Numero projet : '

p8

'Nom projet : '

uml

'Numero equipe : '

e50

'Numero chercheur responsable : '

c2

'Specialite : '

si

Numero d equipe inconnue

Transaction annulee

Procédure PL/SQL terminée avec succès.

Pas d'erreur.

N_PROJET	NOM_PROJET	N_EQUIPE	N_CHER_RESP
----------	------------	----------	-------------

p1	objet-relationnel	e1	c7
p2	intranet	e1	c3
p3	sans fil	e2	c4
p4	groupware	e3	c2
p5	uml	e3	c8
p6	datamining	e1	
p7	omt	e3	c2

7 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET	N_CHERCHEUR	NB_JOUR_SEM
----------	-------------	-------------

p1	c1	1
p1	c3	3
p1	c7	3

p2	c1	2
p2	c7	2
p3	c4	2
p3	c5	1
p4	c2	3
p4	c8	1
p5	c2	1
p5	c8	3
p7	c2	
p7	c6	
p7	c8	

14 ligne(s) sélectionnée(s).

- *Erreur : numéro de projet déjà présent :*

'Numero projet : '

p7

'Nom projet : '

uml

'Numero equipe : '

e3

'Numero chercheur responsable : '

c2

'Specialite : '

si

Numero de projet deja present

Transaction annulee

Procédure PL/SQL terminée avec succès.

N_PROJET	NOM_PROJET	N_EQUIPE	N_CHER_RESP
----------	------------	----------	-------------

p1	objet-relationnel	e1	c7
p2	intranet	e1	c3
p3	sans fil	e2	c4
p4	groupware	e3	c2
p5	uml	e3	c8
p6	datamining	e1	
p7	omt	e3	c2

7 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET	N_CHERCHEUR	NB_JOUR_SEM
----------	-------------	-------------

p1	c1	1
p1	c3	3
p1	c7	3
p2	c1	2
p2	c7	2
p3	c4	2
p3	c5	1
p4	c2	3
p4	c8	1
p5	c2	1
p5	c8	3
p7	c2	
p7	c6	
p7	c8	

14 ligne(s) sélectionnée(s).

- *Erreur : le chercheur responsable n'appartient pas à l'équipe*

'Numero projet : '

p8

'Nom projet : '

uml

'Numero equipe : '

e1

'Numero chercheur responsable : '

c6

'Specialite : '

si

Le chercheur responsable n appartient pas a l equipe

Transaction annulee

Procédure PL/SQL terminée avec succès.

N_PROJET	NOM_PROJET	N_EQUIPE	N_CHER_RESP
----------	------------	----------	-------------

p1	objet-relationnel	e1	c7
p2	intranet	e1	c3
p3	sans fil	e2	c4
p4	groupware	e3	c2
p5	uml	e3	c8
p6	datamining	e1	
p7	omt	e3	c2

7 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET N_CHERCHEUR NB_JOUR_SEM

```

-----
p1    c1          1
p1    c3          3
p1    c7          3
p2    c1          2
p2    c7          2
p3    c4          2
p3    c5          1
p4    c2          3
p4    c8          1
p5    c2          1
p5    c8          3
p7    c2
p7    c6
p7    c8

```

14 ligne(s) sélectionnée(s).

- *Erreur : aucun chercheur de cette équipe n'appartient à cette spécialité*

'Numero projet : '

p8

'Nom projet : '

uml

'Numero equipe : '

e1

'Numero chercheur responsable : '

c1

'Specialite : '

si

Aucun chercheur de cette equipe n appartient a cette specialite

Transaction annulee

Procédure PL/SQL terminée avec succès.

N_PROJET NOM_PROJET N_EQUIPE N_CHER_RESP

```

-----
p1    objet-relationnel  e1    c7
p2    intranet          e1    c3
p3    sans fil          e2    c4
p4    groupware         e3    c2
p5    uml               e3    c8
p6    datamining        e1

```

p7 omt e3 c2

7 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET N_CHERCHEUR NB_JOUR_SEM

```
-----
p1  c1      1
p1  c3      3
p1  c7      3
p2  c1      2
p2  c7      2
p3  c4      2
p3  c5      1
p4  c2      3
p4  c8      1
p5  c2      1
p5  c8      3
p7  c2
p7  c6
p7  c8
```

14 ligne(s) sélectionnée(s).

➤ **Fin d'un projet**

- *transaction réussie*

'Numero projet : '

p7

suppression du projet omt.

suppression du travail de jean.

suppression du travail de gilles.

suppression du travail de jacques.

Transaction reussie

Procédure PL/SQL terminée avec succès.

N_PROJET NOM_PROJET N_EQUIPE N_CHER_RESP

```
-----
p1  objet-relationnel e1  c7
p2  intranet          e1  c3
p3  sans fil          e2  c4
p4  groupware         e3  c2
p5  uml               e3  c8
p6  datamining        e1
```

6 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET N_CHERCHEUR NB_JOUR_SEM

```
-----
p1    c1          1
p1    c3          3
p1    c7          3
p2    c1          2
p2    c7          2
p3    c4          2
p3    c5          1
p4    c2          3
p4    c8          1
p5    c2          1
p5    c8          3
```

11 ligne(s) sélectionnée(s).

- *Erreur : numéro de projet inconnu*

'Numero projet : '

p15

Numero de projet inconnu

Transaction annulee

Procédure PL/SQL terminée avec succès.

N_PROJET NOM_PROJET N_EQUIPE N_CHER_RESP

```
-----
p1    objet-relationnel e1    c7
p2    intranet          e1    c3
p3    sans fil          e2    c4
p4    groupware         e3    c2
p5    uml               e3    c8
p6    datamining        e1
```

6 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET N_CHERCHEUR NB_JOUR_SEM

```
-----
p1    c1          1
p1    c3          3
p1    c7          3
p2    c1          2
```

p2	c7	2
p3	c4	2
p3	c5	1
p4	c2	3
p4	c8	1
p5	c2	1
p5	c8	3

11 ligne(s) sélectionnée(s).

- *Erreur : pas de chercheur affecté à ce projet*

'Numero projet : '

p6

Pas de chercheur affecte a ce projet

Transaction annulee

Procédure PL/SQL terminée avec succès.

N_PROJET	NOM_PROJET	N_EQUIPE	N_CHER_RESP
----------	------------	----------	-------------

p1	objet-relationnel	e1	c7
p2	intranet	e1	c3
p3	sans fil	e2	c4
p4	groupware	e3	c2
p5	uml	e3	c8
p6	datamining	e1	

6 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET	N_CHERCHEUR	NB_JOUR_SEM
----------	-------------	-------------

p1	c1	1
p1	c3	3
p1	c7	3
p2	c1	2
p2	c7	2
p3	c4	2
p3	c5	1
p4	c2	3
p4	c8	1
p5	c2	1
p5	c8	3

11 ligne(s) sélectionnée(s).

II- Utilisation des trigger « instead of » pour les vues multi-tables

trigger sur la vue chercheur pour permettre les insert, update et delete avec mise à jour des tables sous-jacentes

```
/* Remarque : la vérification du numéro de l'université en insertion ou mise à jour */
/* n'est pas faite donc on peut pour l'instant insérer des chercheurs */
/* avec un numéro d'université différents de 1, 2 ou 3. Dans ce cas, */
/* le chercheur sera inséré dans chercheur_l@base_lag */

create or replace trigger iud_chercheur
instead of insert or update or delete on chercheur

declare
    message varchar2(100);
    nb integer;
    numverif integer;
    pk_chercheur exception;
    pragma exception_init(pk_chercheur, -00001);
    fk_equipe exception;
    pragma exception_init(fk_equipe, -2291);
    parent_sans_enfant exception;
    pragma exception_init(parent_sans_enfant, -2292);
begin
    /* insertion */
    if inserting then
        /* vérification de la clé primaire sur chercheur,
        */
        /* à noter que si des contraintes PRIMARY KEY étaient présentes dans
        chercheur_s et chercheur_l */
        /* cette vérification devient inutile puisque l'erreur est levée par Oracle ...
        */
        select count(*) into nb from chercheur where n_chercheur =
:NEW.n_chercheur;
        if(nb > 0) then
            raise pk_chercheur;
        end if;

        /* vérification de la clé étrangère de chercheur vers équipe */
        /* (même remarque que pour la clé primaire) */
        select count(*) into nb from equipe where n_equipe = :NEW.n_equipe;
        if(nb != 1) then
            raise fk_equipe;
        end if;

        if(:NEW.universite = 2) then
            insert into chercheur_s@base_sal
            values
(:NEW.n_chercheur,:NEW.nom_chercheur,:NEW.specialite,:NEW.n_equipe);
```

```

else
    insert into chercheur_l@base_lag
    values
(:NEW.n_chercheur,:NEW.nom_chercheur,:NEW.specialite,:NEW.n_equipe);
end if;
end if;

/* mise à jour */
if updating('n_chercheur') then
    /* verification de la clé primaire sur chercheur */
    select count(*) into nb from chercheur where n_chercheur =
:NEW.n_chercheur;
    if(nb > 0) then
        raise pk_chercheur;
    end if;

    update chercheur_s@base_sal set n_chercheur = :NEW.n_chercheur where
n_chercheur = :OLD.n_chercheur;
    update chercheur_l@base_lag set n_chercheur = :NEW.n_chercheur where
n_chercheur = :OLD.n_chercheur;
end if;

if updating('nom_chercheur') then
    update chercheur_s@base_sal set nom_chercheur = :NEW.nom_chercheur
where n_chercheur = :OLD.n_chercheur;
    update chercheur_l@base_lag set nom_chercheur = :NEW.nom_chercheur
where n_chercheur = :OLD.n_chercheur;
end if;

if updating('specialite') then
    update chercheur_s@base_sal set specialite = :NEW.specialite where
n_chercheur = :OLD.n_chercheur;
    update chercheur_l@base_lag set specialite = :NEW.specialite where
n_chercheur = :OLD.n_chercheur;
end if;

if updating('universite') then
    if(:NEW.universite = 2 and (:OLD.universite = 1 or :OLD.universite = 3)) then
        /* changement d université, de l'université 1 ou 3 vers la 2 */
        delete from chercheur_l@base_lag where n_chercheur =
:OLD.n_chercheur;
        insert into chercheur_s@base_sal
        values
(:NEW.n_chercheur,:NEW.nom_chercheur,:NEW.specialite,:NEW.n_equipe);
    else
        /* changement d université, de l universite 2 vers 1 ou 3 */
        delete from chercheur_s@base_sal where n_chercheur =
:OLD.n_chercheur;
        insert into chercheur_l@base_lag

```

```

values
(:NEW.n_chercheur,:NEW.nom_chercheur,:NEW.specialite,:NEW.n_equipe);

end if;
end if;

if updating('n_equipe') then

    /* vérification de la clé étrangère de chercheur vers équipe */
    select count(*) into nb from equipe where n_equipe = :NEW.n_equipe;
    if(nb != 1) then
        raise fk_equipe;
    end if;

    update chercheur_s@base_sal set n_equipe = :NEW.n_equipe where
n_chercheur = :OLD.n_chercheur;
    update chercheur_l@base_lag set n_equipe = :NEW.n_equipe where
n_chercheur = :OLD.n_chercheur;
end if;

/* suppression */
if deleting then

    numverif := 0;

    /* vérification de la clé étrangère de projet sur chercheur */
    select count(*) into nb from projet where n_cher_resp = :OLD.n_chercheur;
    if(nb > 0) then
        numverif := 1;
        raise parent_sans_enfant;
    end if;

    /* vérification de la clé étrangère de travailler sur chercheur */
    select count(*) into nb from travailler where n_chercheur = :OLD.n_chercheur;
    if(nb > 0) then
        numverif := 2;
        raise parent_sans_enfant;
    end if;

    delete from chercheur_s@base_sal where n_chercheur = :OLD.n_chercheur;

    delete from chercheur_l@base_lag where n_chercheur = :OLD.n_chercheur;
end if;

exception

when pk_chercheur then
    message:='Violation de contrainte PRIMARY KEY:
CHERCHEUR.N_CHERCHEUR';
    dbms_output.put_line(message);

```

```

when fk_equipe then
    message:='Violation de contrainte FOREIGN KEY: CHERCHEUR.N_EQUIPE';
    dbms_output.put_line(message);

when parent_sans_enfant then
    if(numverif = 1) then
        message:='Suppression impossible; le chercheur est encore référencé dans
PROJET : PROJET.N_CHER_RESP';
    else
        message:='Suppression impossible; le chercheur est encore référencé dans
TRAVAILLER : TRAVAILLER.N_CHERCHEUR';
    end if;

    dbms_output.put_line(message);

when others then
    message:=substr(sqlerrm,1,80);
    dbms_output.put_line(message);
    message:='Transaction annulée';
    dbms_output.put_line(message);
end;
/

show errors;

```

Client pour le trigger iud_chercheur avec la clause instead of

```
prompt 'Fichier sortie : '  
accept fichierSortie  
spool &fichierSortie.log;  
  
set serverout on;  
  
insert into chercheur values('c9','carole','bd',1,'e1');  
insert into chercheur values('c10','david','rx',2,'e2');  
insert into chercheur values('c11','magalie','si',2,'e3');  
-- une erreur sera levée  
insert into chercheur values('c1','magalie','bd',3,'e1');  
-- une erreur sera levée  
insert into chercheur values('','magalie','bd',3,'e1');  
  
update chercheur set n_chercheur = 'c12' where n_chercheur = 'c11';  
update chercheur set nom_chercheur = 'dave' where n_chercheur = 'c10';  
update chercheur set specialite = 'oo' where n_chercheur = 'c9';  
-- changement d'université, 1 vers 2  
update chercheur set universite = '2' where n_chercheur = 'c9';  
-- changement d'université, 2 vers 1  
update chercheur set universite = '1' where n_chercheur = 'c10';  
update chercheur set n_equipe = 'e3' where n_chercheur = 'c10';  
-- violation primary key lors d'un update  
update chercheur set n_chercheur = 'c2' where n_chercheur = 'c1';  
-- violation foreign key lors d'un update  
update chercheur set n_equipe = 'e15' where n_chercheur = 'c1';  
  
delete from chercheur where n_chercheur = 'c9';  
delete from chercheur where n_chercheur = 'c10';  
delete from chercheur where n_chercheur = 'c12';  
-- tentative de suppression d'un parent avec enfant vers projet  
delete from chercheur where n_chercheur = 'c7';  
-- tentative de suppression d'un parent avec enfant vers travailler  
delete from chercheur where n_chercheur = 'c8';  
  
select * from chercheur;  
select * from projet;  
select * from travailler;  
select * from chercheur_s@base_sal;  
select * from chercheur_l@base_lag;  
  
spool off;
```

- **Cas de l'insert**

. Opération réussie :

1 ligne créée.

1 ligne créée.

1 ligne créée.

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE UNIVERSITE N_EQUIPE

```
-----
c1      michel  bd          2 e1
c10     david  rx          2 e2
c11     magalie si        2 e3
c2      jean   si        2 e3
c3      claude oo        3 e1
c4      francois rx       2 e2
c5      daniel rx        3 e2
c6      gilles oo        3 e3
c7      christian oo       2 e1
c8      jacques si       3 e3
c9      carole  bd        3 e1
```

11 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET NOM_PROJET N_EQUIPE N_CHER_RESP

```
-----
p1      objet-relationnel e1    c7
p2      intranet          e1    c3
p3      sans fil          e2    c4
p4      groupware         e3    c2
p5      uml               e3    c8
p6      datamining        e1
```

6 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET N_CHERCHEUR NB_JOUR_SEM

```
-----
p1      c1          1
p1      c3          3
p1      c7          3
p2      c1          2
p2      c7          2
```

p3	c4	2
p3	c5	1
p4	c2	3
p4	c8	1
p5	c2	1
p5	c8	3

11 ligne(s) sélectionnée(s).

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE N_EQUIPE

c1	mic	bd	e1
c2	jean	si	e3
c4	francois	rx	e2
c7	christian	oo	e1
c10	david	rx	e2
c11	magalie	si	e3

6 ligne(s) sélectionnée(s).

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE N_EQUIPE

c3	clau	oo	e1
c5	daniel	rx	e2
c6	gilles	oo	e3
c8	jacques	si	e3
c9	carole	bd	e1

. Traitement des erreurs :

Violation de contrainte PRIMARY KEY: CHERCHEUR.N_CHERCHEUR

1 ligne créée.

ORA-01400: cannot insert NULL into ("MG3G7"."CHERCHEUR_L"."N_CHERCHEUR")

ORA-020

Transaction annulee

1 ligne créée.

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE UNIVERSITE N_EQUIPE

c1	mic	bd	2 e1
c2	jean	si	2 e3
c3	clau	oo	3 e1
c4	francois	rx	2 e2
c5	daniel	rx	3 e2

c6	gilles	oo	3 e3
c7	christian	oo	2 e1
c8	jacques	si	3 e3

8 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET	NOM_PROJET	N_EQUIPE	N_CHER_RESP
----------	------------	----------	-------------

p1	objet-relationnel	e1	c7
p2	intranet	e1	c3
p3	sans fil	e2	c4
p4	groupware	e3	c2
p5	uml	e3	c8
p6	datamining	e1	

6 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET	N_CHERCHEUR	NB_JOUR_SEM
----------	-------------	-------------

p1	c1	1
p1	c3	3
p1	c7	3
p2	c1	2
p2	c7	2
p3	c4	2
p3	c5	1
p4	c2	3
p4	c8	1
p5	c2	1
p5	c8	3

11 ligne(s) sélectionnée(s).

N_CHERCHEUR	NOM_CHERCH	SPECIALITE	N_EQUIPE
-------------	------------	------------	----------

c1	michel	bd	e1
c2	jean	si	e3
c4	francois	rx	e2
c7	christian	oo	e1

N_CHERCHEUR	NOM_CHERCH	SPECIALITE	N_EQUIPE
-------------	------------	------------	----------

c3	claudio	oo	e1
c5	daniel	rx	e2
c6	gilles	oo	e3
c8	jacques	si	e3

- **Cas de l'update**

. Opération réussie :

1 ligne mise à jour.

1 ligne mise à jour.

1 ligne mise à jour.

1 ligne mise à jour.

1 ligne mise à jour.

1 ligne mise à jour.

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE UNIVERSITE N_EQUIPE

```
-----
c1      michel  bd          2 e1
c10     dave    rx          3 e3
c12     magalie si         2 e3
c2      jean    si         2 e3
c3      claude  oo          3 e1
c4      francois rx        2 e2
c5      daniel  rx          3 e2
c6      gilles  oo          3 e3
c7      christian oo         2 e1
c8      jacques si         3 e3
c9      carole  oo          2 e1
```

11 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET NOM_PROJET N_EQUIPE N_CHER_RESP

```
-----
p1      objet-relationnel e1    c7
p2      intranet          e1    c3
p3      sans fil          e2    c4
p4      groupware         e3    c2
p5      uml               e3    c8
p6      datamining        e1
```

6 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET N_CHERCHEUR NB_JOUR_SEM

```

-----
p1    c1      1
p1    c3      3
p1    c7      3
p2    c1      2
p2    c7      2
p3    c4      2
p3    c5      1
p4    c2      3
p4    c8      1
p5    c2      1
p5    c8      3

```

11 ligne(s) sélectionnée(s).

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE N_EQUIPE

```

-----
c1    michel  bd    e1
c2    jean   si    e3
c4    francois rx    e2
c7    christian oo    e1
c12   magalie si    e3
c9    carole  oo    e1

```

6 ligne(s) sélectionnée(s).

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE N_EQUIPE

```

-----
c3    claude  oo    e1
c5    daniel  rx    e2
c6    gilles  oo    e3
c8    jacques si    e3
c10   dave    rx    e3

```

.Traitement des erreurs :

Violation de contrainte PRIMARY KEY: CHERCHEUR.N_CHERCHEUR

1 ligne mise à jour.

Violation de contrainte FOREIGN KEY: CHERCHEUR.N_EQUIPE

1 ligne mise à jour.

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE UNIVERSITE N_EQUIPE

```

-----
c1      michel  bd          2 e1
c10     dave    rx          3 e3
c12     magalie si         2 e3
c2      jean    si         2 e3
c3      claude  oo         3 e1
c4      francois rx        2 e2
c5      daniel  rx         3 e2
c6      gilles  oo         3 e3
c7      christian oo        2 e1
c8      jacques si         3 e3
c9      carole  oo         2 e1

```

11 ligne(s) sélectionnée(s).

```

N_PROJET NOM_PROJET      N_EQUIPE N_CHER_RESP
-----
p1      objet-relationnel e1      c7
p2      intranet          e1      c3
p3      sans fil          e2      c4
p4      groupware         e3      c2
p5      uml               e3      c8
p6      datamining        e1

```

6 ligne(s) sélectionnée(s).

```

N_PROJET N_CHERCHEUR NB_JOUR_SEM
-----
p1      c1          1
p1      c3          3
p1      c7          3
p2      c1          2
p2      c7          2
p3      c4          2
p3      c5          1
p4      c2          3
p4      c8          1
p5      c2          1
p5      c8          3

```

11 ligne(s) sélectionnée(s).

```

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE N_EQUIPE
-----
c1      michel  bd          e1
c2      jean    si          e3
c4      francois rx        e2

```

c7	christian	oo	e1
c12	magalie	si	e3
c9	carole	oo	e1

6 ligne(s) sélectionnée(s).

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE N_EQUIPE

c3	claudio	oo	e1
c5	daniel	rx	e2
c6	gilles	oo	e3
c8	jacques	si	e3
c10	dave	rx	e3

- Cas du delete

.Opération réussie :

1 ligne supprimée.

1 ligne supprimée.

1 ligne supprimée.

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE UNIVERSITE N_EQUIPE

c1	michel	bd	2 e1
c2	jean	si	2 e3
c3	claudio	oo	3 e1
c4	francois	rx	2 e2
c5	daniel	rx	3 e2
c6	gilles	oo	3 e3
c7	christian	oo	2 e1
c8	jacques	si	3 e3

8 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET NOM_PROJET N_EQUIPE N_CHER_RESP

p1	objet-relationnel	e1	c7
p2	intranet	e1	c3
p3	sans fil	e2	c4
p4	groupware	e3	c2
p5	uml	e3	c8

p6 datamining e1

6 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET N_CHERCHEUR NB_JOUR_SEM

```
-----
p1   c1       1
p1   c3       3
p1   c7       3
p2   c1       2
p2   c7       2
p3   c4       2
p3   c5       1
p4   c2       3
p4   c8       1
p5   c2       1
p5   c8       3
```

11 ligne(s) sélectionnée(s).

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE N_EQUIPE

```
-----
c1   michel  bd    e1
c2   jean    si    e3
c4   francois rx    e2
c7   christian oo    e1
```

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE N_EQUIPE

```
-----
c3   claude  oo    e1
c5   daniel  rx    e2
c6   gilles  oo    e3
c8   jacques si    e3
```

.Traitement des erreurs :

Suppression impossible; le chercheur est encore reference dans PROJET :
PROJET.N_CHER_RESP

1 ligne supprimée.

Suppression impossible; le chercheur est encore reference dans PROJET :
PROJET.N_CHER_RESP

1 ligne supprimée.

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE UNIVERSITE N_EQUIPE

```
-----
c1      michel  bd          2 e1
c2      jean   si          2 e3
c3      claude  oo          3 e1
c4      francois rx        2 e2
c5      daniel  rx          3 e2
c6      gilles  oo          3 e3
c7      christian oo        2 e1
c8      jacques si          3 e3
```

8 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET NOM_PROJET N_EQUIPE N_CHER_RESP

```
-----
p1      objet-relationnel e1    c7
p2      intranet          e1    c3
p3      sans fil          e2    c4
p4      groupware          e3    c2
p5      uml                e3    c8
p6      datamining         e1
```

6 ligne(s) sélectionnée(s).

N_PROJET N_CHERCHEUR NB_JOUR_SEM

```
-----
p1      c1          1
p1      c3          3
p1      c7          3
p2      c1          2
p2      c7          2
p3      c4          2
p3      c5          1
p4      c2          3
p4      c8          1
p5      c2          1
p5      c8          3
```

11 ligne(s) sélectionnée(s).

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE N_EQUIPE

```
-----
c1      michel  bd      e1
c2      jean   si      e3
c4      francois rx      e2
c7      christian oo      e1
```

N_CHERCHEUR NOM_CHERCH SPECIALITE N_EQUIPE

c3 claude oo e1
c5 daniel rx e2
c6 gilles oo e3
c8 jacques si e3