

Exercice N°3 :

Exprimer les requêtes suivantes, en algèbre relationnelle.

Pour chaque requête, donnez le résultat sur la base “Immeubles”.

Table Appart				Table Personne			table Occupant			
nomIm	noApp	superficie	étage	nom	âge	profession	nomIm	noApp	nomoc	Annee-Arv
lmb1	1	150	14	Houari	51	Informat	lmb1	1	Djamila	1992
lmb1	34	50	15	Youcef	34	Cadre	lmb2	1	Hassiba	1994
lmb1	51	200	2	Djamila	23	Stagiaire	lmb2	2	Houari	1994
lmb1	52	50	5	Mourad	52	Acteur	lmb1	51	Mourad	1996
lmb2	1	250	1	Hassiba	34	Médecin	lmb1	34	Youcef	1993
lmb2	2	250	2							

table Immeuble				
nomIm	adress	nbEtage	Année-construction	nomGérant
lmb1	Alger centre	15	1975	Hassiba
lmb2	Kouba	20	1973	Houari

1. Nom des immeubles ayant strictement plus de 10 étages.

Les informations à afficher (Nom de l'immeuble) ainsi que les attributs sur lesquels porte la condition (nombre d'étage) sont dans une seule table qui est Immeuble. Donc notre requête va porter sur la table Immeuble uniquement.

Immeuble(NomIm, adresse, nbEtage, année-construction, gérant)

R1 = Π_{NomIm} ($\sigma_{(\text{nbEtage} > 10)}$ (Immeuble))

L'exécution de la requête :

1- $\sigma_{(\text{nbEtage} > 10)}$ (Immeuble)

nomIm	adress	nbEtage	Année-construction	nomGérant
lmb1	Alger centre	15	1975	Hassiba
lmb2	Kouba	20	1973	Houari

2- Π_{NomIm} (résultat de la première étape)

nomIm
lmb1
lmb2

2. Nom des personnes ayant emménagé avant 1994.

Occupant (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

$R2 = \Pi_{\text{NomOc}}(\sigma_{(\text{AnneeArv} < 1994)}(\text{Occupant}))$

L'exécution :

1- $\sigma_{(\text{AnneeArv} < 1994)}(\text{Occupant})$

nomIm	noApp	nomoc	Annee-Arv
Imb1	1	Djamila	1992
Imb2	1	Hassiba	1994
Imb2	2	Houari	1994
Imb1	51	Mourad	1996
Imb1	34	Youcef	1993

2- Π_{NomOc} (résultat obtenu)

nomoc
Hassiba
Houari

3. Qui habite le Imb1 ?

Occupant (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

R3 = Π_{Nomoc} ($\sigma_{\text{NomIm}='Imb1'}$ (Occupant))

4. Nom des informaticiens de plus de 25 ans.

Personne (Nom, age, Profession)

R4 = Π_{Nom} ($\sigma_{\text{gProfession}='Informat' \wedge \text{age} > 25}$ (Personne))

5. Nom des immeubles ayant un appartement de plus de 150 m².

Appart(#nomIm, noApp, superficie, étage)

R5 = $\Pi_{\text{NomIm}, \text{superficie}}$ ($\sigma_{\text{superficie} > 150}$ (Appart))

6. Qui gère l'appartement où habite Djamila ?

Immeuble(**NomIm**, adresse, nbEtage, année-construction, nomGérant)

Occupant (**#NomIm**, **#NoApp**, **#nomOc**, AnneeArv)

R6 = $\Pi_{\text{nomGérant}}$ (Immeuble $\bowtie_{I.\text{NomIm}=O.\text{NomIm}}$ ($\sigma_{\text{NomOc}='Djamila'}$ (Occupant)))

L'exécution :

1- $\sigma_{\text{NomOc}='Djamila'}$ (Occupant) 2- Immeuble $\bowtie_{I.\text{NomIm}=O.\text{NomIm}}$ (résultat de 1)

nomIm	noApp	nomoc	Annee-Arv
Imb1	1	Djamila	1992
Imb2	1	Hassiba	1994
Imb2	2	Houari	1994
Imb1	51	Mourad	1996
Imb1	34	Youcef	1993

nomIm	adress	nbEtage	Année-construction	nomGérant	noApp	nomoc	Annee-Arv
Imb1	Alger centre	15	1975	Hassiba	1	Djamila	1992

3- $\Pi_{\text{nomGérant}}$ (résultat de de 2)

nomGérant
Hassiba

La jointure était nécessaire car le nom du gérant n'existe pas dans La table Occupant.

7. Dans quel immeuble habite un acteur ?

Occupant (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

Personne (Nom, age, Profession),

$R7 = \Pi_{\text{NomIm}} (\text{Occupant} \bowtie_{O.\text{NomOc}=P.\text{Nom}} (\sigma_{\text{Profession}='Acteur'} (\text{Personne})))$

8. Qui habite un appartement de moins de 70 m² ?

Occupant (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

Appart(nomIm, noApp, superficie, étage)

$R8 = \Pi_{\text{NomOc}} (\text{Occupant} \bowtie_{O.\text{NomIm}=A.\text{NomIm} \wedge O.\text{NoApp}=A.\text{NoApp}} (\sigma_{\text{superficie}<70} (\text{Appart})))$

9. Nom des personnes qui habitent au dernier étage de leur immeuble.

Occupant (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

Appart(#nomIm, noApp, superficie, étage)

Immeuble(NomIm, adresse, nbEtage, année-construction, gérant)

$R9 = \prod_{\text{NomOc}} (\sigma_{\text{étage}=\text{nbEtage}} (\text{Occupant} \bowtie_{\text{O.NomIm}=\text{A.NomIm} \wedge \text{O.NoApp}=\text{A.NoApp}} \text{Appart}) \bowtie_{\text{NomIm}} (\text{Immeuble}))$

Voir exécution dans le slide suivant

10. Qui a emménagé au moins 20 ans après la construction de son immeuble ?

Occupant (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

Immeuble(NomIm, adresse, nbEtage, année-construction, gérant)

$R10 = \prod_{\text{NomOc}} (\sigma_{\text{annee-Arv} \geq \text{année-construction} + 20} (\text{Occupant} \bowtie_{\text{O.NomIm}=\text{I.NomIm}} \text{Immeuble}))$

9. Nom des personnes qui habitent au dernier étage de leur immeuble.

Occupant (#**NomIm**, #**NoApp**, #**nomOc**, AnneeArv)

Appart(**#nomIm**, **noApp**, superficie, étage)

Immeuble(**NomIm**, adresse, nbEtage, année-construction, gérant)

Le nom des personnes est dans la relation Occupant, l'étage est dans la table Appart, la condition sur le dernier étage signifie que l'on doit tester l'étage de l'appartement avec le nombre d'étage de l'immeuble. Nécessite d'une jointure entre ces trois tables. La jointure est commutative : $R1 \bowtie R2 \bowtie R3 = R3 \bowtie R2 \bowtie R1$. Cependant, le choix d'ordre est important lorsqu'il y a des conditions.

$$R9 = \pi_{\text{NomOc}} (\sigma_{\text{étage}=\text{nbEtage}} ((\text{Occupant} \bowtie_{O.NomIm=A.NomIm \wedge O.NoApp=A.NoApp} \text{Appart}) \bowtie_{\text{NomIm}} (\text{Immeuble})))$$

L'exécution :

1- $\text{Occupant} \bowtie_{O.NomIm=A.NomIm \wedge O.NoApp=A.NoApp} \text{Appart}$

nomIm	noApp	nomoc	Annee-Arv	superficie	étage
Imb1	1	Djamila	1992	150	14
Imb2	1	Hassiba	1994	250	1
Imb2	2	Houari	1994	250	2
Imb1	51	Mourad	1996	200	2
Imb1	34	Youcef	1993	50	15

9. Nom des personnes qui habitent au dernier étage de leur immeuble.

Occupant (#**NomIm**, #**NoApp**, #**nomOc**, AnneeArv)

Appart(#**nomIm**, **noApp**, superficie, étage)

Immeuble(**NomIm**, adresse, nbEtage, année-construction, gérant)

$$R9 = \Pi_{\text{NomOc}} (\sigma_{\text{étage}=\text{nbEtage}} ((\text{Occupant} \bowtie_{O.\text{NomIm}=A.\text{NomIm} \wedge O.\text{NoApp}=A.\text{NoApp}} \text{Appart}) \bowtie_{\text{NomIm}} (\text{Immeuble})))$$

L'exécution :

2- (résultat de 1 \bowtie_{NomIm} (Immeuble))

nomIm	noApp	nomoc	Annee-Arv	superficie	étage	adress	nbEtage	Annee-construction	nomGérant
Imb1	1	Djamila	1992	150	14	Alger centre	15	1975	Hassiba
Imb2	1	Hassiba	1994	250	1	Kouba	20	1973	Houari
Imb2	2	Houari	1994	250	2	Kouba	20	1973	Houari
Imb1	51	Mourad	1996	200	2	Alger centre	15	1975	Hassiba
Imb1	34	Youcef	1993	50	15	Alger centre	15	1975	Hassiba

3- $\sigma_{\text{étage}=\text{nbEtage}}$ (résultat de 2) uniquement le tuple marqué en jaune.

4- Π_{NomOc} (Résultat de 3) :

nomoc
Youcef

11. Profession du gérant du Imb2 ?

Personne (Nom, age, Profession)

Immeuble(NomIm, adresse, nbEtage, année-construction, #gérant)

$R11 = \Pi_{\text{Profession}} (\sigma_{\text{NomIm}='Imb2'} (\text{Personne} \bowtie_{P.Nom=I.g\acute{e}rant} \text{Immeuble}))$

12. Couples de personnes ayant emménagé dans le même immeuble la même année.

Occupant (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

Occupant2 (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

$R12' = \text{Occupant} \bowtie \text{Occupant2}$

$R12 = \Pi_{O.NomOc, O2.NomOc} (\sigma_{O.NomO <> O2.NomOc \wedge O.NomIm = O2.NomIm \wedge O.AnneeArv = O2.AnneeArv} (R12'))$

Voir l'exécution dans le slide suivant

1- L'exécution de R12' = Occupant ⋈ Occupant2

nomIm	noApp	nomoc	Annee-Arv	O2.nomIm	O2.noApp	O2.nomoc	O2.Annee-Arv
lmb1	1	Djamila	1992	lmb1	1	Djamila	1992
lmb1	1	Djamila	1992	lmb2	1	Hassiba	1994
lmb1	1	Djamila	1992	lmb2	2	Houari	1994
lmb1	1	Djamila	1992	lmb1	51	Mourad	1996
lmb1	1	Djamila	1992	lmb1	34	Youcef	1993
lmb2	1	Hassiba	1994	lmb1	1	Djamila	1992
lmb2	1	Hassiba	1994	lmb2	1	Hassiba	1994
lmb2	1	Hassiba	1994	lmb2	2	Houari	1994
lmb2	1	Hassiba	1994	lmb1	51	Mourad	1996
lmb2	1	Hassiba	1994	lmb1	34	Youcef	1993
lmb2	2	Houari	1994	lmb1	1	Djamila	1992
lmb2	2	Houari	1994	lmb2	1	Hassiba	1994
lmb2	2	Houari	1994	lmb2	2	Houari	1994
lmb2	2	Houari	1994	lmb1	51	Mourad	1996
lmb2	2	Houari	1994	lmb1	34	Youcef	1993
lmb1	51	Mourad	1996	lmb1	1	Djamila	1992
lmb1	51	Mourad	1996	lmb2	1	Hassiba	1994
lmb1	51	Mourad	1996	lmb2	2	Houari	1994
lmb1	51	Mourad	1996	lmb1	51	Mourad	1996
lmb1	51	Mourad	1996	lmb1	34	Youcef	1993

• La requête corrigée.

• $R12 = \Pi_{O.NomOc, O2.NomOc} (\sigma_{O.NomO \neq O2.NomOc \wedge O.NomIm = O2.NomIm \wedge O.AneeArv = O2.AneeArv \wedge O.NoApp < O2.NoApp} (R12'))$

2- exécution de $\sigma_{O.NomO \neq O2.NomOc \wedge O.NomIm = O2.NomIm \wedge O.AneeArv = O2.AneeArv} (R12')$

le résultat est constituée des tuples marqués en jaune.

Comme vous remarquez, le résultat est en double, c' est normal avec les condition que nous avons utilisée. Comme R' est un produit cartésien, nous avons donc toutes les combinaisons entre les tuples. Pour éliminer le même tuple qui se répète, il faut que l'on ajoute

la condition suivante : $O.NoApp < O2.NoApp$ Aux autres conditions de notre sélection.

Par conséquent la sélection devient comme suit :

$\sigma_{O.NomO \neq O2.NomOc \wedge O.NomIm = O2.NomIm \wedge O.AneeArv = O2.AneeArv \wedge O.NoApp < O2.NoApp} (R12')$

3- $\Pi_{O.NomOc, O2.NomOc}$ (résultat de 2) : le résultat est le couple de noms : Hassiba, Houari.

13. Age et profession des occupants de l'immeuble géré par Houari ?

Personne (Nom, age, Profession)

Occupant (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

Immeuble(NomIm, adresse, nbEtage, année-construction, gérant)

$R13 = \Pi_{\text{âge, profession}} (\text{Personne} \bowtie_{P.Nom=O.NomOc} (\text{Occupant} \bowtie_{O.NomIm=I.NomIm} (\sigma_{I.gérant='Houari'} (\text{Immeuble}))))$

14. Qui habite, dans un immeuble de plus de 10 étages, un appartement de plus de 100 m² ?

Occupant (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

Immeuble(NomIm, adresse, nbEtage, année-construction, gérant)

Appart(#nomIm, noApp, superficie, étage)

$R14' = \sigma_{nbEtage > 10 \wedge superficie > 100} (\text{Immeuble} \bowtie_{I.NomIm=A.NomIm} \text{Appart})$

$R14 = \Pi_{O.nomOc} (\text{Occupant} \bowtie_{O.NomIm=R14'.NomIm \wedge O.NoApp=R14'.NoApp} R14')$

L'exécution de la requête 13 :

R13 = $\Pi_{\text{âge, profession}}$ (Personne \bowtie $P.\text{Nom}=O.\text{NomOc}$ (Occupant \bowtie $O.\text{NomIm}=I.\text{NomIm}$ ($\sigma_{I.\text{gérant}='Houari'}$ (immeuble))))

1- $\sigma_{I.\text{gérant}='Houari'}$ (immeuble)

4- $\Pi_{\text{âge, profession}}$ (Résultat de 3)

nomIm	adress	nbEtage	Année-construction	nomGérant
Imb1	Alger centre	15	1975	Hassiba
Imb2	Kouba	20	1973	Houari

âge	profession
34	Médecin
51	Informat

2- Occupant \bowtie $O.\text{NomIm}=I.\text{NomIm}$ ($\sigma_{I.\text{gérant}='Houari'}$ (immeuble))

nomIm	noApp	nomoc	Annee-Arv	adress	nbEtage	Année-construction	nomGérant
Imb2	1	Hassiba	1994	Kouba	20	1973	Houari
Imb2	2	Houari	1994	Kouba	20	1973	Houari

3- Personne \bowtie $P.\text{Nom}=O.\text{NomOc}$ (Occupant \bowtie $O.\text{NomIm}=I.\text{NomIm}$ ($\sigma_{I.\text{gérant}='Houari'}$ (immeuble)))

nomIm	noApp	nomoc	Annee-Arv	adress	nbEtage	Année-construction	nomGérant	âge	profession
Imb2	1	Hassiba	1994	Kouba	20	1973	Houari	34	Médecin
Imb2	2	Houari	1994	Kouba	20	1973	Houari	51	Informat

15. Couples de personnes habitant, dans le même immeuble, un appartement de même superficie.

Occupant (#NomIm, #NoApp, # nomOc, AnneeArv)

Occupant2 (# NomIm, # NoApp, # nomOc, AnneeArv)

Appart(# nomIm, noApp, superficie, étage)

Appart2(# nomIm, noApp, superficie, étage)

$R' = \text{Occupant} \bowtie_{O.NomIm=A.NomIm \text{ et } O.NoApp=A.NoApp} \text{Appart}$

$R'' = \text{Occupant2} \bowtie_{O2.NomIm=A2.NomIm \text{ et } O2.NoApp=A2.NoApp} \text{Appart2}$

$R15 = \Pi_{R'.NomOc, R''.NomOc} (\sigma_{R'.superficie=R''.superficie \wedge R'.noApp < R''.noApp} (R' \bowtie_{R'.NomIm=R''.NomIm} R''))$

L'exécution de la requête 15

R' = Occupant ⋈ **O.NomIm=A.NomIm et O.NoApp=A.NoApp** **Appart**

R'' = Occupant2 ⋈ **O2.NomIm=A2.NomIm et O2.NoApp=A2.NoApp** **Appart2**

R15= $\pi_{R'.NomOc, R''.NomOc} (\sigma_{R'.superficie=R''.superficie \wedge R'.noApp <> R''.noApp} (R' \bowtie_{R'.NomIm=R''.NomIm} R''))$

1- R'

R'.nomIm	R'.noApp	R'.nomoc	R'.Anne e-Arv	R'.superficie	R'.étage
lmb1	1	Djamila	1992	150	14
lmb2	1	Hassiba	1994	250	1
lmb2	2	Houari	1994	250	2
lmb1	51	Mourad	1996	200	2
lmb1	34	Youcef	1993	50	15

2- R''

R''.nomIm	R''.noApp	R''.nomoc	R''.Annee- Arv	R''.superficie	R''.étage
lmb1	1	Djamila	1992	150	14
lmb2	1	Hassiba	1994	250	1
lmb2	2	Houari	1994	250	2
lmb1	51	Mourad	1996	200	2
lmb1	34	Youcef	1993	50	15

3- $R' \bowtie_{R'.NomIm=R''.NomIm} R''$

R'.nomIm	R'.noApp	R'.nomoc	R'.Anne e-Arv	R'.superficie	R'.étage	R''.nomIm	R''.noApp	R''.nomoc	R''.Annee- Arv	R''.superficie	R''.étage
lmb1	1	Djamila	1992	150	14	lmb1	1	Djamila	1992	150	14
lmb1	1	Djamila	1992	150	14	lmb1	51	Mourad	1996	200	2
lmb1	1	Djamila	1992	150	14	lmb1	34	Youcef	1993	50	15
lmb2	1	Hassiba	1994	250	1	lmb2	1	Hassiba	1994	250	1
lmb2	1	Hassiba	1994	250	1	lmb2	2	Houari	1994	250	2
lmb2	2	Houari	1994	250	2	lmb2	1	Hassiba	1994	250	1
lmb2	2	Houari	1994	250	2	lmb2	2	Houari	1994	250	2
lmb1	51	Mourad	1996	200	2	lmb1	1	Djamila	1992	150	14
lmb1	51	Mourad	1996	200	2	lmb1	51	Mourad	1996	200	2
lmb1	51	Mourad	1996	200	2	lmb1	34	Youcef	1993	50	15
lmb1	34	Youcef	1993	50	15	lmb1	1	Djamila	1992	150	14
lmb1	34	Youcef	1993	50	15	lmb1	51	Mourad	1996	200	2
lmb1	34	Youcef	1993	50	15	lmb1	34	Youcef	1993	50	15

4- $\sigma_{R'.superficie=R''.superficie \wedge R'.noApp < R''.noApp} (R' \bowtie_{R'.NomIm=R''.NomIm} R'')$: le tuple en jaune

5- $\pi_{R'.NomOc, R''.NomOc} (\sigma_{R'.superficie=R''.superficie \wedge R'.noApp < R''.noApp} (R' \bowtie_{R'.NomIm=R''.NomIm} R''))$: le couple Hassiba, Houari.

16. Qui n'habite pas un appartement géré par Houari ?

Occupant (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

Immeuble(NomIm, adresse, nbEtage, année-construction, gérant)

Appart(#nomIm, noApp, superficie, étage)

$R' = \sigma_{I.gérant \neq 'Houari'} (Immeuble)$

$R16 = \pi_{NomOc} (Occupant \bowtie_{O.NomIm=R'.NomIm} R')$

Ou bien

$R16 = \pi_{NomOc} (\sigma_{gérant \neq 'houari'} (Occupant \bowtie_{O.NomIm=I.NomIm} Immeuble))$

17. Qui n'habite pas un appartement qu'il gère lui-même ?

Occupant (#NomIm, #NoApp, #nomOc, AnneeArv)

Immeuble(NomIm, adresse, nbEtage, année-construction, gérant)

$R17 = \pi_{NomOc} (\sigma_{gérant \neq NomOc} (Occupant \bowtie_{O.NomIm=I.NomIm} Immeuble))$

18. Quels sont les immeubles où personne n'a emménagé en 1996 ?

Occupant (#**NomIm**, #**NoApp**, #**nomOc**, AnnéeArv)

Immeuble(**NomIm**, adresse, nbEtage, année-construction, gérant)

R18 = $\Pi_{\text{NomIm}}(\text{Immeuble}) \text{ -- } \Pi_{\text{NomIm}}(\sigma_{\text{AnnéeArrive}=1996}(\text{Occupant}))$

19. Quels sont les immeubles où tout le monde a emménagé en 1994 ?

R19 = $\Pi_{\text{NomIm}}(\text{Immeuble}) \text{ -- } \Pi_{\text{NomIm}}(\sigma_{\text{AnnéeArrive} <> 1994}(\text{Occupant}))$

L'exécution de 18 :

$R18 = \pi_{\text{NomIm}}(\text{Immeuble}) - \pi_{\text{NomIm}}(\sigma_{\text{AnnéeArrive}=1996}(\text{Occupant}))$

$\pi_{\text{NomIm}}(\text{Immeuble})$

nomIm	adress	nbEtag	Année-construction	nomGérant
Imb1	Alger centre	15	1975	Hassiba
Imb2	Kouba	20	1973	Houari

=

nomIm
Imb1
Imb2

-

$\pi_{\text{NomIm}}(\sigma_{\text{AnnéeArrive}=1996}(\text{Occupant}))$

nomIm	noApp	nomoc	Annee-Arv
Imb1	1	Djamila	1992
Imb2	1	Hassiba	1994
Imb2	2	Houari	1994
Imb1	51	Mourad	1996
Imb1	34	Youcef	1993

=

nomIm
Imb1

=

nomIm
Imb2

L'exécution :

19. Quels sont les immeubles où tout le monde a emménagé en 1994 ?

$R19 = \pi_{NomIm}(Immeuble) - \pi_{NomIm}(\sigma_{AnnéeArrive \neq 1994}(Occupant))$

$\pi_{NomIm}(Immeuble)$

nomIm	adress	nbEtage	Année-construction	nomGérant
lmb1	Alger centre	15	1975	Hassiba
lmb2	Kouba	20	1973	Houari

=

nomIm
lmb1
lmb2

-

$\pi_{NomIm}(\sigma_{AnnéeArrive \neq 1994}(Occupant))$

nomIm	noApp	nomoc	Annee-Arv
lmb1	1	Djamila	1992
lmb2	1	Hassiba	1994
lmb2	2	Houari	1994
lmb1	51	Mourad	1996
lmb1	34	Youcef	1993

=

nomIm
lmb1

=

nomIm
lmb2