

Exercice 3

1°) Portables référencés dans PRODUITS

$$\sigma_{Type = 'laptop'}^{PC} (PRODUIT)$$

ou

$$\pi_{Modèle} (\sigma_{Type = 'laptop'} (PRODUIT))$$

2°) Liste des constructeurs

$$\pi_{Constructeur} (PRODUIT)$$

3°) Modèles des ordi référencés ?

Union \cup

Prend en argument 2 instances de relation r et s de même schéma et renvoie une instance de m schéma définie par :

$$r \cup s = \{t \mid t \in r \text{ ou } t \in s\}.$$

$$(a) \pi_{Modèle} (PORTABLE) \cup \pi_{Modèle} (PC)$$

$$\triangle \pi_{Modèle} (PORTABLE \cup PC) \text{ impossible}$$

↑ schémas ↑ diff.

$$(b) \sigma_{(Type = 'laptop') \vee (Type = 'pc')} (PRODUIT)$$

→ mais que se passe-t-il si on décide de parler français et d'écrire portable au lieu de laptop?

$$(c) (\sigma_{Type = 'laptop'} (PRODUIT)) \cup (\sigma_{Type = 'pc'} (PRODUIT))$$

id à (b).

$$(d) \sigma_{Type \neq 'printer'} (PRODUIT)$$

→ que se passe-t-il si on se met à vendre des scanners?

4°) PC avec 256 Mo de RAM ?

$$\sigma_{RAM = 256} (PC) \quad \text{ou} \quad \pi_{Modèle} (\sigma_{RAM = 256} (PC))$$

5°) PC à moins de 1100€ ?

$$\sigma_{Prix < 1100} (PC) \quad \text{ou} \quad \pi_{Modèle} (\sigma_{Prix < 1100} (PC))$$

6° Portables avec HD ≥ 50 Go et à moins de 1400 € ?

$$\sigma_{(HD \geq 50) \wedge (Prix \leq 1400)} (PORTABLE)$$

ou

$$\pi_{Modèle} (\sigma_{(HD \geq 50) \wedge (Prix \leq 1400)} (PORTABLE))$$

7° Imprimantes laser couleur ?

$$\sigma_{(Type = 'laser') \wedge (Couleur = 'true')} (IMPRIMANTES)$$

ou

$$\pi_{Modèle} (\sigma_{(Type = 'laser') \wedge (Couleur = 'true')} (IMPRIMANTE))$$

8° Portable du constructeur D avec au \ominus 256 Mo de RAM ?

$$(a) \pi_{Modèle} (\sigma_{(RAM = 256) \wedge (Constructeur = 'D')} (PORTABLE \bowtie PRODUIT))$$

PORTABLE \bowtie PRODUIT \rightarrow jointure sur l'attribut Modèle
la nouvelle table ne contient que des portables.

$$(b) \pi_{Modèle} (\sigma_{(RAM = 256) \wedge (Constructeur = 'D')} (\pi_{Modèle, RAM, Constructeur} (PORT \bowtie PROD)))$$

$$(c) \pi_{Modèle} ((\sigma_{RAM = 256} (PORTABLE)) \bowtie (\sigma_{Constructeur = 'D'} (PRODUIT)))$$

9° Endi de D ayant au moins 256 Mo de RAM ?

$$(a) \pi_{Modèle} (\sigma_{(RAM \geq 256) \wedge (Constructeur = 'D')} (PORTABLE \bowtie PRODUIT))$$

portables de D avec au \ominus 256 Mo

U

$$\pi_{Modèle} (\sigma_{(RAM \geq 256) \wedge (Constructeur = 'D')} (PC \bowtie PRODUIT))$$

PC de D avec au \ominus 256 Mo.

(b) $\pi_{Modèle}$

$$(\sigma_{(RAM \geq 256) \wedge (Constructeur = 'D')}$$

(

$$(\pi_{Modèle, Constructeur, RAM} (PORTABLE \bowtie PRODUIT))$$

U

$$(\pi_{Modèle, Constructeur, RAM} (PC \bowtie PRODUIT))$$

)

)

10° Ordi de \leq de 1200 € ?

$$(a) \pi_{\text{Modèle}} (\sigma_{\text{Prix} \leq 1200} ((\pi_{\text{Modèle, Prix}}(\text{PC})) \cup (\pi_{\text{Modèle, Prix}}(\text{PORTABLE}))))$$

modèles et prix des PC modèles et prix des portables

$$(b) \pi_{\text{Modèle}} (\sigma_{\text{Prix} \leq 1200} (\text{PC})) \cup \pi_{\text{Modèle}} (\sigma_{\text{Prix} \leq 1200} (\text{PORTABLE}))$$

11° Fournisseurs de PC et imprimantes ?

Intersection \cap

Prend en argument 2 instances de relation r et s de même schéma, et renvoie une instance de même schéma définie par:

$$r \cap s = \{t \mid t \in r \text{ et } t \in s\}$$

$$(a) (\pi_{\text{Constructeur}} (\text{PC} \bowtie \text{Produit})) \cap (\pi_{\text{Constructeur}} (\text{IMPRIMANTES} \bowtie \text{PRODUIT}))$$

constructeurs de PC const. d'impr.

$$(b) (\pi_{\text{Constructeur}} (\sigma_{\text{Type} = 'pc'} (\text{PRODUIT}))) \cap (\pi_{\text{Constructeur}} (\sigma_{\text{Type} = 'printer'} (\text{PRODUIT} \bowtie \text{IMPRIMANTE})))$$

⚠ la requête $\pi_{\text{Constructeur}} (\sigma_{(\text{Type} = 'pc') \wedge (\text{Type} = 'printer')} (\text{PRODUIT}))$ est évidemment fautive.

12° Constructeurs couvrant tous les types de pdt

$$(a) (\pi_{\text{Constructeurs}} (\text{PC} \bowtie \text{PRODUIT})) \cap (\pi_{\text{Constructeur}} (\text{IMPRIMANTE} \bowtie \text{PRODUIT})) \cap (\pi_{\text{Constructeur}} (\text{PORTABLE} \bowtie \text{PRODUIT}))$$

const. de PC const. de imprim. const. de portables.

(b) $(\Pi_{\text{Constructeurs}} (\sigma_{\text{Type} = 'pc'} (\text{PRODUIT})))$

\cap
 $(\Pi_{\text{Constructeurs}} (\sigma_{\text{Type} = 'printer'} (\text{PRODUIT})))$

\cap
 $(\Pi_{\text{Constructeurs}} (\sigma_{\text{Type} = 'laptop'} (\text{PRODUIT})))$

Remarque: Si un nouveau type est ajouté dans la situation précédente, la requête ne donnera pas la réponse attendue.
 → utiliser la division.

(c)
pts

Division \div

Prend en argument 2 instances de relations r et s telles que $\text{att}(s) \subseteq \text{att}(r)$ et renvoie une instance de relation définie sur $\text{att}(r) \setminus \text{att}(s)$ par
 $r \div s = \{t \mid t \in \Pi_X(r) \text{ et } \{t\} \times s \subseteq r\}$ avec
 $X = \text{att}(r) \setminus \text{att}(s)$.

$\Pi_{\text{Constructeurs, Type}} (\text{PRODUIT}) \div \Pi_{\text{Type}} (\text{PRODUIT})$

134) Constructeurs ne fournissant que des PC.

Différence \setminus

Prend en argument 2 instances de relations r et s de même schéma, et renvoie une instance de même schéma définie par:
 $r \setminus s = \{t \mid t \in r \text{ et } t \notin s\}$.

(a) $(\Pi_{\text{Constructeurs}} (\text{PRODUIT}))$

tous les constr

\setminus

$(\Pi_{\text{Constructeurs}} (\text{IMPRIMANTE} \bowtie \text{PRODUIT}))$

constr d'impr.

\cup
 $(\Pi_{\text{Constructeurs}} (\text{PORTABLE} \bowtie \text{PRODUIT}))$

constr de portables

(b) $(\Pi_{\text{Constructeurs}} (\text{PRODUIT}))$

$\setminus (\Pi_{\text{Constructeurs}} (\sigma_{(\text{Type} = 'printer') \vee (\text{Type} = 'laptop')} (\text{PRODUIT})))$

14° Constructeur avec un seul type de matériel

- 3 possibilités :
1. ne vendre que des portables PC (quest° 13°)
 2. portables
 3. imprimantes

$$\left[\left(\pi_{\text{Constructeur}}(\text{PRODUIT}) \right) \setminus \left(\pi_{\text{Constructeur}} \left(\sigma_{(\text{Type} = \text{'printer'} \vee (\text{Type} = \text{'laptop'}))}(\text{PRODUIT}) \right) \right) \right]$$

U

$$\left[\left(\pi_{\text{Constructeur}}(\text{PRODUIT}) \right) \setminus \left(\pi_{\text{Constructeur}} \left(\sigma_{(\text{Type} = \text{'printer'}) \vee (\text{Type} = \text{'pc'})}(\text{PRODUIT}) \right) \right) \right]$$

U

$$\left[\left(\pi_{\text{Constructeur}}(\text{PRODUIT}) \right) \setminus \left(\pi_{\text{Constructeur}} \left(\sigma_{(\text{Type} = \text{'laptop'}) \vee (\text{Type} = \text{'pc'})}(\text{PRODUIT}) \right) \right) \right]$$

15° Constructeur avec PC au moins 1024 Mo de RAM

cd x 56
portable écran > 15 pouces
imprimante à moins de 300 € ?

$$R_1 = \pi_{\text{Constructeur}} \left(\left(\sigma_{(\text{RAM} \geq 1024) \wedge (\text{CD} = \text{'56x'})}(\text{PC}) \right) \bowtie \text{PRODUIT} \right)$$

→ condition sur PC

$$R_2 = \pi_{\text{Constructeur}} \left(\left(\sigma_{\text{Ecran} \geq 15}(\text{PORTABLE}) \right) \bowtie \text{PRODUIT} \right)$$

→ condition sur portable

$$R_3 = \pi_{\text{Constructeur}} \left(\left(\sigma_{\text{Prix} \leq 300}(\text{IMPRIMANTE}) \right) \bowtie \text{PRODUIT} \right)$$

→ condition sur imprimante.

$$R_1 \cap R_2 \cap R_3$$

16° Constructeur avec PC ou portable avec ≥ 1024 Mo de RAM

3 ou 3.5 Gbps
≥ 160 Go HD

$$\left[\left(\pi_{\text{Constructeur}} \left(\left(\sigma_{(\text{RAM} \geq 1024) \wedge (\text{HD} \geq 160) \wedge (\text{vitesse} = 3 \vee \text{vitesse} = 3.5)}(\text{PC}) \right) \bowtie \text{PRODUIT} \right) \right) \right]$$

U

$$\left(\pi_{\text{Constructeur}} \left(\left(\sigma_{(\text{RAM} \geq 1024) \wedge (\text{HD} \geq 160) \wedge (\text{vitesse} = 3 \vee \text{vitesse} = 3.5)}(\text{PORTABLE}) \right) \bowtie \text{PRODUIT} \right) \right)$$

$$\cap \left[\left(\pi_{\text{Constructeur}} \left(\left(\sigma_{\text{Couleur} = \text{true}}(\text{IMPRIMANTE}) \right) \bowtie \text{PRODUIT} \right) \right)$$

17) Quelles sont les tailles de disques durs qui sont utilisés par au moins 2 PC ?

Renommage

Soit une instance de relation r , un ensemble d'attributs $X \subseteq \text{att}(r)$ et un ens. d'attributs Z de même cardinalité que X ; le renommage du schéma de R étant donné X est une bijection ρ de X dans Z notée $\rho_{X \rightarrow Z}(R)$ tel que X est remplacé par Z dans le schéma de R .

$$R_4 = \sigma_{(\text{Modele1} \neq \text{Modele2}) \wedge (\text{HD1} = \text{HD2})} \left[\left[\rho_{\text{Modele} \rightarrow \text{Modele1}, \text{HD} \rightarrow \text{HD1}} (\pi_{\text{Modele}, \text{HD}}(PC)) \right] \right]$$

X (X avec att. disjointes, donc produit cartésien).
car renommées

$$\left[\rho_{\text{Modele2} \rightarrow \text{Modele2}, \text{HD} \rightarrow \text{HD2}} (\pi_{\text{Modele}, \text{HD}}(PC)) \right]$$

Sur l'exemple suivant:

Si la table $\pi_{\text{Modele}, \text{HD}}(PC)$ est

$\pi_{\text{Modele}, \text{HD}}$	Modele	HD
	1001	300
	1003	200
	1004	200

alors la jointure (produit cartésien ici) est:

R_4	Modele1	HD1	Modele2	HD2
	1001	300	1001	300
	1003	200	1001	300
	1004	200	1001	300
	1001	300	1003	200
	1003	200	1003	200
	1004	200	1003	200
	1001	300	1004	200
	1003	200	1004	200
	1004	200	1004	200

Il faut récupérer les m -uplets avec $\text{HD1} = \text{HD2}$ mais ne pas prendre ceux pour lesquels $\text{Modele1} = \text{Modele2}$ puisque ce sont des m -uplets composés par 2 fois le même pc.

18°) Constructeurs qui vendent au moins deux ordi ≠ avec une fréquence d'au moins 3Ghz ?

Deux étapes :

- trouver les constructeurs, Modèle qui vendent des ordi avec une fréquence d'au moins 3 Ghz.
- faire un produit cartésien sur le m ppe que la quest° 17°.

Etape 1

$$R = \left[\begin{array}{c} \prod_{\text{Constructeur, Modèle}} (\text{PRODUIT} \bowtie \sigma_{\text{vitesse} \geq 3} (\text{PC})) \\ \cup \\ \prod_{\text{Constructeur, Modèle}} (\text{PRODUIT} \bowtie \sigma_{\text{vitesse} \geq 3} (\text{PORTABLE})) \end{array} \right]$$

Etape 2

$$\sigma_{(C1 \neq C2) \wedge (M1 \neq M2)} \left[\left(\rho_{\text{Constructeur} \rightarrow C1, \text{Modèle} \rightarrow M1} (R) \right) \times \left(\rho_{\text{Constructeur} \rightarrow C2, \text{Modèle} \rightarrow M2} (R) \right) \right]$$

19°) Constructeurs vendant l'ordinateur le plus rapide ?

Plusieurs étapes :

- calculer tous les ordi (PC + PORTABLES)
- calculer tous les ordi ayant un ordi plus rapide qu'eux
- en déduire tous les ordi les plus rapides
- sélectionner les constructeurs.

$$R = \left(\begin{array}{c} \prod_{\text{Constructeur, Modèle, vitesse}} (\text{PC} \bowtie \text{PRODUIT}) \\ \cup \\ \prod_{\text{Constructeur, Modèle, vitesse}} (\text{PORTABLE} \bowtie \text{PRODUIT}) \end{array} \right)$$

$$S = \prod_{\text{Constructeur, Modèle, vitesse}} \left(\sigma_{\text{vitesse} < \text{vitesse}_2} \left(R \times \rho_{\text{vitesse} \rightarrow \text{vitesse}_2, \text{Modèle} \rightarrow \text{Modèle}_2} (R) \right) \right)$$

La requête finale est

$$\prod_{\text{Constructeur}} (R \setminus S)$$

20) Constructeurs vendant exacte 3 types de PC ?

Plusieurs étapes:

- calculer tous les constructeurs vendant au moins 3 types de PC
- " " " " " " " " au moins 4 " de PC
- faire la différence

$$R = \pi_{\text{Constructeur, Modèle}} (PC)$$

$$S_1 = \pi_{\text{Constructeur}} \left[\begin{array}{l} \sigma_{C_1 \neq C_2 \neq C_3 \wedge M_1 \neq M_2 \neq M_3} \left(\begin{array}{l} (P_{\text{Constructeur}} \rightarrow C_1, \text{Modèle} \rightarrow M_1 (R)) \\ \bowtie (P_{\text{Constructeur}} \rightarrow C_2, \text{Modèle} \rightarrow M_2 (R)) \\ \bowtie (P_{\text{Constructeur}} \rightarrow C_3, \text{Modèle} \rightarrow M_3 (R)) \end{array} \right) \end{array} \right]$$

$$S_2 = \pi_{\text{Constructeur}} \left[\begin{array}{l} \sigma_{C_1 = C_2 = C_3 = C_4 \wedge M_1 \neq M_2 \neq M_3 \neq M_4} \left(\begin{array}{l} (P_{\text{Constructeur}} \rightarrow C_1, \text{Modèle} \rightarrow M_1 (R)) \\ \bowtie (P_{\text{Constructeur}} \rightarrow C_2, \text{Modèle} \rightarrow M_2 (R)) \\ \bowtie (P_{\text{Constructeur}} \rightarrow C_3, \text{Modèle} \rightarrow M_3 (R)) \\ \bowtie (P_{\text{Constructeur}} \rightarrow C_4, \text{Modèle} \rightarrow M_4 (R)) \end{array} \right) \end{array} \right]$$

La requête finale est

$$S_1 \setminus S_2$$