Exercice 1 : opérateurs algébriques

$\mathcal{S} = (\mathcal{R}, att, dom)$ schéma de BD

$\mathcal{R} = \{R_1, R_2, R_3, R_4, R_5\}$

$att(R_1) = \{A, B, C\}$
$att(R_2) = \{B, D\}$
$att(R_3) = \{A, D\}$
$att(R_4) = \{B, D, C\}$
$att(R_5) = \{A, E\}$

domaines distincts.

1°) expressions algébriques correctes ?

Sélection σ

Etant donnés une instance de relation r de schéma R, et $\emptyset$ une condition de sélection, i.e une expression booléenne portant sur un ou plusieurs attributs de R, la sélection renvoie une instance notée $\sigma_\emptyset(r)$ tq

$$\sigma_\emptyset(r) = \{t \mid t \in r \text{ et } \emptyset(t) = \underset{\uparrow \text{ true}}{T}\}$$

$\boxed{\sigma_{(A=a_3) \overset{ET}{\wedge} (B=b_1)}(R_1) \ ?}$

ok $att(R_1) = \{A, B, C\} \supseteq \{A \text{ tq } A = a_3, B \text{ tq } B = b_1\}$
la condition de sélection est bien une expression booléenne sur des attributs de R_1

Projection Π

La projection est utilisée pour extraire d'une instance de relation r de schéma R un sous-ens d'attributs.
Soit X un ens d'attribut tels que $X \subseteq att(r) = R$,
l'instance $\Pi_X(r) = \{t[X] \mid t \in r\}$.

$\boxed{\Pi_{BC}(R_4) \ ?}$

ok $X = \{B, C\} \subseteq Att(R_4) = \{B, D, C\}$
projection sur BC

$\boxed{\Pi_{AE}(R_1) \ ?}$ NON

$X = \{A, E\} \not\subseteq Att(R_1) = \{A, B, C\}$
Non car $E \notin att(R_1)$.

p10 **Jointure $\bowtie$**

Soient r et s 2 instances de relation.
La jointure de r et s renvoie une relation notée
$r \bowtie s = \{ t \mid t[att(r)] \in r \text{ et } t[att(s)] \in s \}$
sur le schéma $att(r) \cup att(s)$.

$\boxed{R_1 \bowtie R_2 \ ?}$

$att(R_1) = \{A, B, C\}$ $att(R_2) = \{B, D\}$

OK $att(R_1 \bowtie R_2) = \{A, B, C, D\}$

$\boxed{R_2 \bowtie R_2 \ ?}$

OK ici $att(R_2) = att(R_2)$ donc c'est l'intersection $\rightarrow R_2$.

$\boxed{R_2 \bowtie R_5 \ ?}$

$att(R_2) = \{B, D\}$ $att(R_5) = \{A, E\}$

p11 Si $att(r) \cap att(s) = \emptyset$ alors $r \bowtie s$ est produit cartésien.
donc ici $R_2 \bowtie R_5$ est un produit cartésien.

Produit cartésien $\times$

Prend en argument 2 instances de relation r et s telles que $att(r) \cap att(s) = \emptyset$ et renvoie une instance définie sur $att(r) \cup att(s)$ par
$r \times s = \{ t / t[att(r)] \in r \text{ et } t[att(s)] \in s \}$

ici on a bien $att(R_2) \cap att(R_5) = \emptyset$.
OK produit cartésien.

$\boxed{\pi_{BE} (R_2 \bowtie R_5) \ ?}$

??

OK $X = \{B, E\} \subseteq att(R_2) \overset{\cup}{\cap} att(R_5) = \{B, D, A, E\}$
projection sur BE du produit cartésien $R_2 \times R_5$

$\boxed{\sigma_{A=a_1} (\pi_{BD} (R_1 \bowtie R_4)) \ ?}$ NON

$R_1 \bowtie R_4$: jointure $att(R_1 \bowtie R_4) = \{A, B, C, D\}$
$\pi_{BD} \rightarrow$ projection sur BD $\rightarrow \{B, D\}$
$\sigma_{A=a_1} \rightarrow$ sélection sur A mais $A \notin \{B, D\}$

NON

$\boxed{\pi_{R_2} (R_4) \ ?}$ NON projection sur 1 ens d'att et non 1 relation.

~~$\pi_{R_2}(R_4) = \pi_{att(R_2)}(R_4)$~~ ~~$att(R_2) = \{B, D\} \subseteq att(R_4) = \{A, B, C\}$~~
~~OK projection sur BD~~

$\boxed{\sigma_{(A=a_1)\vee(B=b_1)}(\pi_{ABD}(R_1 \bowtie R_4))\ ?}$

$R_1 \bowtie R_4$: fusion (jointure) $\rightarrow \{A, B, C, D\}$
$\pi_{ABD} \rightarrow$ projection sur ABD $\rightarrow \{A, B, D\}$

$\sigma_{(A=a_1)\vee(B=b_1)} \rightarrow$ sélection sur A et B $\rightarrow$ OK

$\boxed{(\pi_{ABD}(R_1)) \bowtie R_4\ ?}$ NON

$att(R_1) = \{A, B, C\}$
$\pi_{ABD} \rightarrow$ projection sur ABD impossible $\rightarrow$ NON

$\boxed{(\pi_{AB}(R_1)) \bowtie (\sigma_{(B=b_2)}(\pi_{DC}(R_4)))\ ?}$ NON

$att(R_1) = \{A, B, C\}$
$\pi_{AB} \rightarrow$ projection sur AB $\rightarrow \pi_{AB}(R_1)$ OK

$att(R_4) = \{B, D, C\}$
$\pi_{DC} \rightarrow$ projection sur DC $\rightarrow \{D, C\}$
$\sigma_{(B=b_2)} \rightarrow$ impossible car $B \notin \{D, C\}$ $\rightarrow$ NON

abus de langage

$\boxed{\pi_{\pi_B(R_2)}(R_4)\ ?}$

~~$att(R_2) = \{B, D\}$~~
~~$\pi_B(R_2) \rightarrow$ projection sur B $\rightarrow$ ens d'att $\{B\}$~~

~~$att(R_4) = \{B, D, C\}$~~
~~$\pi \rightarrow$ projection sur B $\rightarrow$ OK~~

$\boxed{\pi_{att(R_2)}(R_4)\ ?}$

$att(R_2) = \{B, D\} \subseteq att(R_4) = \{B, D, C\}$
OK projection sur BD.

$\boxed{\pi_{AB}((\sigma_{(C=c_2)\wedge(A=a_2)\vee(B=b_1)}(R_1 \bowtie R_3)))\ ?}$

$att(R_1) = \{A, B, C\}$ $att(R_3) = \{A, D\}$
$R_1 \bowtie R_3$: jointure $\rightarrow \{A, B, C, D\}$
$\sigma_{(\dots)}$: sélection sur C, A et B $\rightarrow \{A, B, C\}$?? une sélection renvoie une instance !!
π_{AB} : projection sur AB $\rightarrow$ OK

2°) Evaluer

$\boxed{\sigma_{(A=a_3)\wedge(B=b_1)}(R_1)}$

R_1	A	B	C
	a_1	b_1	c_1
	a_2	b_1	c_1
	a_2	b_2	c_2

$\sigma_{(A=a_3)\wedge(B=b_1)}(R_1)$	A	B	C

$\boxed{\pi_{BC}(R_4)}$

R_4	B	D	C
	b_1	d_1	c_2
	b_2	d_2	c_2
	b_3	d_2	c_1

$\pi_{BC}(R_4)$	B	C
	b_1	c_2
	b_2	c_2
	b_3	c_1

$\boxed{R_1 \bowtie R_2}$

R_1	A	B	C
	a_1	b_1	c_1
	a_2	b_1	c_1
	a_2	b_2	c_2

R_2	B	D
	b_1	c_1
	b_2	c_2

$R_1 \bowtie R_2$	A	B	C	D
	a_1	b_1	c_1	c_1
	a_2	b_1	c_1	c_1
	a_2	b_2	c_2	c_2

$\boxed{R_2 \bowtie R_5} \equiv R_2 \times R_5$ (montré question 1°)
car $att(R_2) \cap att(R_5) = \emptyset$

R_2	B	D
	b_1	c_1
	b_2	c_2

R_5	A	E
	a_1	e_1
	a_2	e_2
	a_3	e_2

$R_2 \bowtie R_5$	B	D	A	E
	b_1	c_1	a_1	e_1
	b_1	c_1	a_2	e_2
	b_1	c_1	a_3	e_2
	b_2	c_2	a_1	e_1
	b_2	c_2	a_2	e_2
	b_2	c_2	a_3	e_2

$\boxed{\pi_{BE}(R_2 \bowtie R_5)}$

$\pi_{BE}(R_2 \bowtie R_5)$	B	E
	b_1	e_1
	b_1	e_2
	b_2	e_1
	b_2	e_2

$\boxed{\sigma_{(A=a_1) \vee (B=b_1)}(\pi_{ABD}(R_1 \bowtie R_4))}$

R_1	A	B	C
	a_1	b_1	c_1
	a_2	b_1	c_1
	a_2	b_2	c_2

R_4	B	D	C
	b_1	d_1	c_2
	b_2	d_2	c_2
	b_3	d_2	c_1

$R_1 \bowtie R_4$	A	B	C	D
	a_2	b_2	c_2	d_2

$\pi_{ABD}(R_1 \bowtie R_4)$	A	B	D
	a_2	b_2	d_2

$\sigma_{(A=a_1) \vee (B=b_1)}(\pi_{ABD}(R_1 \bowtie R_4))$	A	B	D

$\boxed{\pi_{\pi_B(R_2)}(R_4)}$

R_2	B	D
	b_1	c_1
	b_2	c_2

$\pi_B(R_2)$	B
	b_1
	b_2

R_4	B	D	C
	b_1	d_1	c_2
	b_2	d_2	c_2
	b_3	d_2	c_1

$\pi_{\pi_B(R_2)}(R_4)$	B
	b_1
	b_2
	b_3

Abus de langage

$\boxed{\pi_{att(R_2)}(R_4)}$

R_4	B	D	C
	b_1	d_1	c_2
	b_2	d_2	c_2
	b_3	d_2	c_1

$\pi_{att(R_2)}(R_4)$	B	D
	b_1	d_1
	b_2	d_2
	b_3	d_2

$\boxed{\pi_{AB}((\sigma_{(C=c_2)\wedge(A=a_2)\vee(B=b_1)}(R_1 \bowtie R_3)))}$

R_1	A	B	C
	a_1	b_1	c_1
	a_2	b_1	c_1
	a_2	b_2	c_2

R_3	A	D
	a_1	d_1
	a_1	d_2

$R_1 \bowtie R_3$	A	B	C	D
	a_1	b_1	c_1	d_1
	a_1	b_1	c_1	d_2

$\sigma_{(C=c_2)\wedge(A=a_2)\vee(B=b_1)}(R_1 \bowtie R_3) \rightarrow$ idem $R_1 \bowtie R_3$

$\pi_{AB}((\sigma_{(C=c_2)\wedge(A=a_2)\vee(B=b_1)}(R_1 \bowtie R_3)))$	A	B
	a_1	b_1