

# L'algèbre SPCU

Jef Wijsen

Université de Mons-Hainaut

# Les relations

<i>E</i>	<u>NOM</u>	SEXE	FAC
	An	F	FS
	Ed	M	FWSE

<i>L</i>	<u>NOM</u>	<u>LANGUE</u>
	An	français
	An	anglais
	Ed	français



<i>E</i>	1	2	3
	An	F	FS
	Ed	M	FWSE

<i>L</i>	1	2
	An	français
	An	anglais
	Ed	français

- Donnez pour chaque étudiante, les langues qu'elle sait parler.

# Le Produit Cartésien

$E \times L$	1	2	3	4	5
	An	F	FS	An	français
	An	F	FS	An	anglais
	An	F	FS	Ed	français
	Ed	M	FWSE	An	français
	Ed	M	FWSE	An	anglais
	Ed	M	FWSE	Ed	français

- Si  $E$  contient  $m$  tuples et  $L$  contient  $n$  tuples, alors la relation  $E \times L$  contient  $m \cdot n$  tuples.

# La Sélection "attribut=attribut"

$E \times L$	1	2	3	4	5
	An	F	FS	An	français
	An	F	FS	An	anglais
	An	F	FS	Ed	français
	Ed	M	FWSE	An	français
	Ed	M	FWSE	An	anglais
	Ed	M	FWSE	Ed	français



$\sigma_{1=4}(E \times L)$	1	2	3	4	5
	An	F	FS	An	français
	An	F	FS	An	anglais
	Ed	M	FWSE	Ed	français

# La Sélection "attribut=constante"

$\sigma_{1=4}(E \times L)$	1	2	3	4	5
	An	F	FS	An	français
	An	F	FS	An	anglais
	Ed	M	FWSE	Ed	français



$\sigma_{2="F"}(\sigma_{1=4}(E \times L))$	1	2	3	4	5
	An	F	FS	An	français
	An	F	FS	An	anglais

# La Projection

●

$\sigma_{2="F"}(\sigma_{1=4}(E \times L))$	1	2	3	4	5
	An	F	FS	An	français
	An	F	FS	An	anglais



$\pi_{\langle 1,5 \rangle}(\sigma_{2="F"}(\sigma_{1=4}(E \times L)))$	1	2
	An	français
	An	anglais

- Noter: les colonnes d'une relation sont toujours numérotées à partir de 1.

# SPC dans SQL

- SELECT** E.Nom, L.Langue  $\rightsquigarrow$  projection
- FROM** E, L  $\rightsquigarrow$  produit cartésien
- **WHERE** E.Nom=L.Nom  $\rightsquigarrow$  sélection(s)  
**AND**  
E.Sexe="F"
- SQL *nomme* les colonnes; l'algèbre les *numérote*.
- L'ordre d'exécution dans SQL:
  - d'abord le **FROM** (=produit cartésien);
  - ensuite le **WHERE** (=une ou plusieurs sélections);
  - finalement le **SELECT** (=projection).

# Union

- Donnez les noms des étudiants qui parlent l'espagnol et/ou l'anglais.

$L$	1	2		
	An	français	$\rightsquigarrow$	1
	An	anglais		An
	Ed	français		

- $\pi_{\langle 1 \rangle}(\sigma_{2=\text{“espagnol”}}(L) \cup \sigma_{2=\text{“anglais”}}(L))$
- Alternativement:

$$\pi_{\langle 1 \rangle}(\sigma_{2=\text{“espagnol”}}(L)) \cup \pi_{\langle 1 \rangle}(\sigma_{2=\text{“anglais”}}(L))$$

- L'union n'est possible que si les deux relations ont le même nombre de colonnes.

# L'Union dans SQL

```
SELECT L.Nom  
FROM L  
WHERE L.Langue="espagnol"
```



```
UNION  
SELECT L.Nom  
FROM L  
WHERE L.Langue="anglais"
```

# Comparaison avec le Calcul

- Chaque requête du calcul positif (avec  $\wedge, \vee, \exists$ ) peut être formulée dans l'algèbre SPCU, et *vice versa*.
- Par exemple,

$$\{\langle x, y \rangle \mid \exists z (E(x, \text{“F”}, z) \wedge L(x, y))\}$$

$$\{\langle x \rangle \mid L(x, \text{“espagnol”}) \vee L(x, \text{“anglais”})\}$$

# Comparaison avec SQL

- SQL est un langage “hybride”, permettant de combiner le calcul et l’algèbre.
- Par exemple, donnez les noms des étudiantes qui parlent l’espagnol et/ou l’anglais:

```
SELECT  E.Nom
        FROM  E, L
        WHERE E.Nom=L.Nom
        AND   E.Sexe="F"
        AND   (L.Langue="espagnol" OR L.Langue="anglais")
```

- Le produit cartésien “**FROM** E, L” est emprunté à l’algèbre. Le OR vient du calcul.