

I – Bases de données et requêtes SQL

M. Solnon

PT, Lycée Gustave Eiffel, Dijon

6 octobre 2026

Table POKEMONS

numero	nom	evolution	pv
...	...	...	...
4	"Salamèche"		39
5	"Reptincel"	4	58
6	"Dracaufeu"	5	78
...	...	...	...

Table TYPES

numero	type
...	...
5	"feu"
6	"feu"
6	"vol"
...	...

Table FAIBLESSES

type	faible_contre
...	...
"plante"	"glace"
"feu"	"eau"
"feu"	"roche"
...	...

Table EQUIPES

dresseur	numero	niveau	pv_bonus	date_rencontre
...	...	...	...	...
"Pierre"	95	12	37	"1998-05-12"
"Ondine"	120	18	44	"1998-06-22"
"Ondine"	121	21	65	"1998-06-22"
...	...	...	...	...

Vocabulaire

Enregistrement : ligne d'une table

Attribut : nom d'une colonne

Schéma : liste des attributs d'une table

Domaine : ensemble des valeurs d'un attribut

Types de données

VARCHAR(*n*) (une chaîne de caractères d'au plus *n* caractères) ;

INT/INTEGER (entier) ;

REAL (nombre flottant) ;

DECIMAL(*p*, *s*) (décimal sur *p* chiffres, dont *s* après la virgule) ;

DATE (une date, par exemple : 2016-02-29)

TIME (une heure de la journée, par exemple 15 :43 :07,
précision en général $10^{-7}s$) ;

DATETIME (couple des deux précédents, par exemple 2016-02-29
15 :43 :07).

Définitions importantes

Clef primaire

Donnée d'un ou plusieurs attributs permettant de caractériser tout enregistrement de cette table.

1 attribut : clef primaire *simple*

plusieurs attributs : clef primaire *composée*

Clef étrangère

Attribut de la table correspondant à une clef primaire (ou une sous-partie, dans le cas d'une clef primaire composée) d'une autre table.

Modèle entité-association

Définition

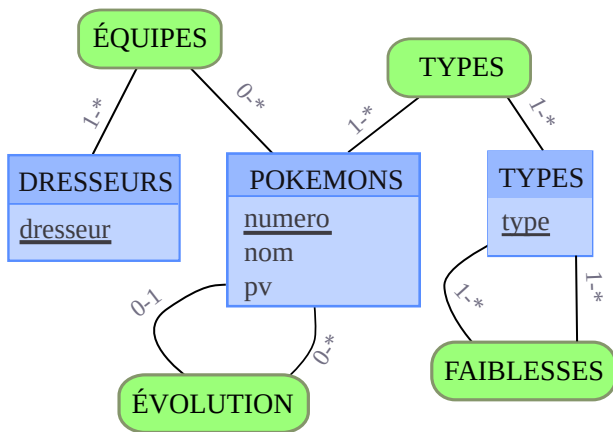
Entité : objets (concrets)

Association : liens entre ces objets

Question

Ici, quelles sont nos entités ? Nos associations ?

Diagramme entité-association



Cardinalité : min ($\in \{0, 1\}$) – max ($\in \{1, *\}$)

Exercice à préparer

On s'intéresse aux étudiants de CPGE d'un lycée, et des classes du lycée. Pour chaque étudiant, on veut connaître son nom et son prénom. Pour chaque classe, on veut connaître le nom de son professeur responsable. Bien entendu, on veut connaître la classe de chaque étudiant.

Écrire un diagramme entité-associations modélisant ceci, avec les cardinalités associées. Préciser les tables associées, leurs schémas et les types des données.

SELECT

Exemple 1

```
1 SELECT nom
2 FROM POKEMONS ;
```

Exemple 2

```
1 SELECT numero , nom
2 FROM POKEMONS ;
```

Exemple 3

```
1 SELECT *
2 FROM POKEMONS ;
```

SELECT ou SELECT DISTINCT

Exemple 1

```
1 SELECT type
2 FROM TYPES ;
```

Exemple 2

```
1 SELECT DISTINCT type
2 FROM TYPES ;
```

WHERE

Exemple 1

```
1 SELECT numero
2 FROM POKEMONS
3 WHERE nom = "Pikachu" ;
```

Exemple 2

```
1 SELECT nom
2 FROM POKEMONS
3 WHERE 10 <= numero
4      AND
5      numero < 20 ;
```

Exercice

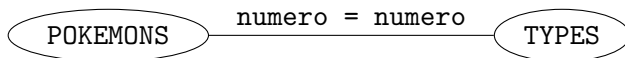
Exercice 2.2.2

Obtenir la liste des noms des dresseurs rencontrés en 1998.

Rappel

Les dates (au format AAAA-MM-JJ) se comparent naturellement (avec <, >, <=, >=, =).

JOIN ... ON simple



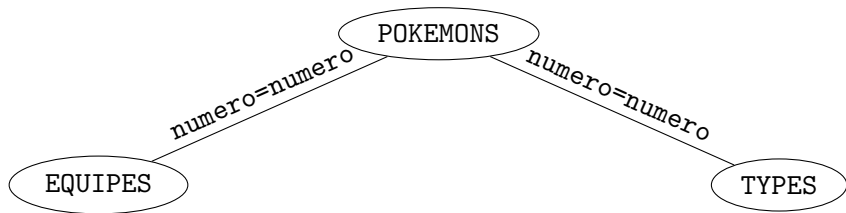
Exemple 1

```
1 SELECT nom, type
2 FROM POKEMONS
3 JOIN TYPES ON POKEMONS.numero = TYPES.numero ;
```

Exemple 2

```
1 SELECT nom
2 FROM POKEMONS
3 JOIN TYPES ON POKEMONS.numero = TYPES.numero
4 WHERE type = 'feu';
```

JOIN ... ON multiple



Exemple

```
1 SELECT dresseur, nom, type
2 FROM EQUIPES
3 JOIN POKEMONS ON EQUIPES.numero=POKEMONS.numero
4 JOIN TYPES ON POKEMONS.numero = TYPES.numero ;
```

Exercices

Exercice 2.3.3

Écrire une requête permettant d'obtenir la liste des couples (nom,type), où type est une faiblesse du pokémon de ce nom.

Exercice 2.3.4

Écrire une requête permettant d'obtenir, pour chaque dresseur, la liste des types contre lesquels au moins un pokémon de ce dresseur est faible.

Autojointure

Exemple

```
1 SELECT P1.nom AS avant, P2.nom AS apres
2 FROM POKEMONS AS P1
3 JOIN POKEMONS AS P2 ON P1.numero = P2.evolution
4 ;
```

Exercice 2.3.6

Obtenir la table des triplets (avant,milieu,après) des noms des pokémons évoluant trois fois, les uns dans les autres.

Exercice 2.3.7

Déterminer les noms des pokémons ayant à la fois le type eau et le type glace.

COUNT, MIN et cie (1)

Exemple 1

```
1 SELECT MAX(pv)
2 FROM POKEMONS;
```

Exemple 2

```
1 SELECT *
2 FROM POKEMONS
3 WHERE pv = (SELECT MAX(pv)
4             FROM POKEMONS
5             );
```

COUNT, MIN et cie (2)

Liste des fonctions

- MIN(col)
- MAX(col)
- SUM(col)
- AVG(col)
- COUNT(*)

Exemple

```
1 SELECT MAX(pv)
2 FROM POKEMONS;
```

Exercices

Exercice 2.4.1

Combien de pokémons existe-t-il dans la base ?

Exercice 2.4.2

Combien de pokémons ont le type eau ?

Exercice 2.4.3

Quelle est la moyenne des points de vie des pokémons ?

Exemple avancé : enregistrement minimal/maximal

Exemple

```
1 SELECT *
2 FROM POKEMONS
3 WHERE pv = (SELECT MAX(pv)
4             FROM POKEMONS
5             );
```

Exercice 2.4.5

Déterminer le (ou les) pokémon ayant le moins de points de vie.

GROUP BY

Exemple

```
1 SELECT type, COUNT(*) as nbpoke
2 FROM TYPES
3 GROUP BY type ;
```

Exercice 2.5.2

Obtenir la moyenne des points de vie des pokémons de chaque type.

HAVING

Exemple

```
1 SELECT type, COUNT(*) as nbpoke
2 FROM TYPES
3 GROUP BY type
4 HAVING nbpoke >= 10 ;
```

 HAVING $\neq$ **WHERE**

WHERE : AVANT l'agrégation des données par GROUP BY

HAVING : APRÈS l'agrégation des données par GROUP BY

Exemple

```
1 SELECT type , AVG(pv) AS moyenne_pv
2 FROM POKEMONS
3 JOIN TYPES ON POKEMONS.numero = TYPES.numero
4 WHERE pv <= 50
5 GROUP BY type
6 HAVING moyenne_pv >= 40 ;
```

Exercices

Exercice 2.5.6

Déterminer les pokémons qui ont deux types différents.

Exercice 2.5.7

Déterminer les types pour lesquels il existe au moins un pokémon ayant 100 points de vie, ou plus.

Exercice 2.5.8

Déterminer la liste des types partagés par au moins 5 pokémons dont les numéros sont inférieurs ou égaux à 100.

Exercice 2.5.9

Déterminer le type de pokémon ayant la moyenne de points de vie la plus élevée.

ORDER BY

Exemple 1

```
1 SELECT *  
2 FROM POKEMONS  
3 ORDER BY nom ASC ;
```

Exemple 2

```
1 SELECT *  
2 FROM POKEMONS  
3 ORDER BY pv DESC , nom ASC ;
```

LIMIT, OFFSET

Exemple 1

```
1 SELECT *
2 FROM POKEMONS
3 ORDER BY nom ASC
4 LIMIT 10 ;
```

Exemple 2

```
1 SELECT *
2 FROM POKEMONS
3 ORDER BY nom ASC
4 LIMIT 10
5 OFFSET 20 ;
```

Exercices

Exercice 2.6.6

Quel est le 42^e pokémon (par ordre alphabétique) ?

Exercice 2.6.7

Obtenir la liste des 10 derniers pokémons (par ordre alphabétique), donnée dans l'ordre alphabétique.

UNION

```
1  SELECT nom FROM POKEMONS
2  JOIN TYPES ON POKEMONS.numero = TYPES.numero
3  WHERE type = 'plante'
4
5  UNION
6
7  SELECT nom FROM POKEMONS
8  JOIN TYPES ON POKEMONS.numero = TYPES.numero
9  WHERE type = 'poison'
10 ;
```

INTERSECT

```
1 SELECT nom FROM POKEMONS
2 JOIN TYPES ON POKEMONS.numero = TYPES.numero
3 WHERE type = 'plante'
4
5 INTERSECT
6
7 SELECT nom FROM POKEMONS
8 JOIN TYPES ON POKEMONS.numero = TYPES.numero
9 WHERE type = 'poison'
10 ;
```

EXCEPT

```
1 SELECT nom FROM POKEMONS
2 JOIN TYPES ON POKEMONS.numero = TYPES.numero
3 WHERE type = 'plante'
4
5 EXCEPT
6
7 SELECT nom FROM POKEMONS
8 JOIN TYPES ON POKEMONS.numero = TYPES.numero
9 WHERE type = 'poison'
10 ;
```

Produit cartésien

```
1 SELECT *  
2 FROM TYPES, FAIBLESSES ;
```

Opérations : +, *, -, /

Exemple

```
1 SELECT dresseur, nom, pv + pv_bonus AS pv_tot
2 FROM EQUIPES
3 JOIN POKEMONS
4 ON EQUIPES.numero = POKEMONS.numero ;
```

Exercice 2.8.2

Calculer les rapports entre le bonus de points de vie et le niveau des pokémons de la table EQUIPE. Quel pokémon a le meilleur rapport ?

Exercice 1

Quels sont les types faibles contre eux-mêmes ?

Exercice 2

Écrire une requête donnant les noms des pokémons ayant une faiblesse contre eux-mêmes (exemple : Bulbizarre est de type plante et du type poison, or le type plante a une faiblesse contre le type poison).

Exercice 3

Obtenir la liste des pokémons qui peuvent évoluer en plusieurs autres pokémons.

Exercice 4

Écrire deux requêtes différentes permettant chacune d'obtenir la liste des pokémons ayant deux types différents.

Exercice 5

Vérifier que les dresseurs ont chacun au plus six pokémons dans leur équipe.

Exercice 6

Calculer la moyenne des niveaux des pokémons de chaque dresseur. Quels dresseurs ont le meilleur niveau moyen dans leur équipe ?

Exercice 7

Pour chaque dresseur, calculer la somme des points de vie (totaux) de chaque pokémon.

Exercice 8

Déterminer le type de pokémon le plus présent parmi les pokémons des dresseurs.

Exercice 9

Calculer les moyennes par dresseur des points de vie des pokémons de type eau (pour les dresseurs qui en possèdent). Déterminer ceux pour lesquels cette moyenne vaut au moins 100.