### Initiez-vous à l'algèbre relationnelle avec le langage SQL

* Une clé, c'est un groupe d'attributs (= un groupe de colonnes).
* Pour qu'un groupe d'attribut soit une clé, il faut être sûr que deux tuples (= deux lignes) n'auront jamais des valeurs identiques pour ces attributs.
* Ce groupe d'attributs doit être minimal, c'est-à-dire que si on retire l'un des attributs de ce groupe, la phrase précédente n'est plus vérifiée.

### Créez du lien entre vos relations grâce aux clés étrangères

* Une clé étrangère sert à lier des relations (= des tables) entre elles.
* On dit qu'une clé étrangère d'une table A **référence** la clé primaire d'une table B.
* Une clé étrangère se dit en anglais foreign key (FK)

### Comment éviter la redondance ?

Très bien, mais si j'avais été mis face à cette relation (qui regroupe à la fois des pommes et des variétés), comment aurais-je pu savoir qu'il fallait la diviser en deux relations ?

#### La règle

Il y a une règle pour cela ! ;) Elle est compliquée, mais je donne un exemple juste en dessous :

Dans une relation, si un attribut A dépend uniquement d'un groupe d'attributs G (et que ce groupe d'attributs n'est pas une clé candidate), alors il est possible de créer une nouvelle relation qui contiendra les attributs A et G.

Il faut cependant s'assurer que G soit minimal (c'est-à-dire que l'on ne puisse pas enlever d'attribut au groupe G sans casser la dépendance entre A et G).

G sera d'ailleurs une clé candidate pour la nouvelle relation créée.

Si un autre attribut B dépend également uniquement de G, alors il faut aussi le déplacer dans la nouvelle relation créée !

### Évitez la redondance

* Dans les bases de données, on n'aime pas la redondance d'information.
* Si une table contient de la redondance, mieux vaut la séparer en plusieurs tables avant de la stocker dans la base de données.
* Il y a une règle pour savoir comment séparer une table redondante.

### Utilisez les tables d'association

* Se poser la question "Combien de pommes peut manger une personne, et par combien de personnes peut être mangée une pomme", c'est se poser la question de la **cardinalité**.
* Pour une cardinalité plusieurs-à-plusieurs, on doit introduire une **table d'association**.
* Une table d'association contient au moins deux clés étrangères vers les 2 objets qu'elle lie.

### Découvrez la projection et la restriction

* La **projection**, c'est sélectionner certaines colonnes d'une table en supprimant les autres.
* La **restriction**, c'est filtrer certaines lignes d'une table selon une certaine condition.

### Découvrez les opérateurs ensemblistes

* L'union de deux tables R1 et R2 contient l'ensemble des lignes de R1 et de R2.
* La différence entre R3 et R2 contient toutes les lignes de R3 qui ne sont pas présentes dans R2.
* L'intersection de R1 et R2 contient les lignes qui sont présentes à la fois dans R1 et dans R2.

### Le produit cartésien

En algèbre relationnelle, le **produit cartésien** entre deux relations **R1** et **R2** est justement composé de toutes les combinaisons possibles entre les tuples de **R1** et les tuples de **R2**.

### Aller plus loin : la division

La division d'une relation **R1** par une relation **R2 (**sachant que **R1** et **R2** ont au moins un attribut commun) donne une troisième relation **R3** comportant tous les attributs de **R1** qui n'appartiennent pas à **R2,** et qui contient l'ensemble des tuples qui, assemblés à ceux de **R2** , donnent toujours un tuple de **R1**.

### Liez des relations grâce aux jointures

Voici la notation que je vous propose pour la jointure interne :

 Jointure (pomme, variété, pomme.nom\_variete = variete.libelle )

Pour les jointures externes droite, gauche et totale :

JointureGauche (pomme, variété, pomme.nom\_variete = variete.libelle )

JointureDroite (pomme, variété, pomme.nom\_variete = variete.libelle )

JointureEntière (pomme, variété, pomme.nom\_variete = variete.libelle )

### Aller plus loin : la jointure naturelle

C'est une jointure classique. Mais si elle intervient sur deux relations dont les colonnes à lier ont exactement le même nom d'une table à l'autre, alors la jointure peut être implicite.

### Les deux éléments qui constituent l'agrégation

#### Le partitionnement

#### La fonction d'agrégation

* Les deux composantes de l'agrégation sont :
  + les **attributs de partitionnement**,
  + la/les **fonction(s) d'agrégation**.
* Une fonction d'agrégation basique prend plusieurs valeurs en entrée, et renvoie une unique valeur.
* Le résultat d'une agrégation donne une table avec moins de lignes (autant de lignes que d'agrégats) ...
* ... et ces lignes ne représentent pas les mêmes objets.