

# La conception des bases de données avec UML

Première partie

# Plan de l'exposé

- I. [Avant –propos](#)
- II. [Le système d'information](#)
- III. Les gestionnaires de bases de données
- IV. La conception d'une base de données relationnelle
- V. Les différentes méthodes de conception
- VI. MERISE vs UML

# Avant-Propos

Le but de diaporama est de présenter les diverses étapes qui vont vous permettre de concevoir correctement un *système d'information* organisé autour d'une *base de données relationnelle*.

Pour illustrer ce cours, nous utiliserons divers outils disponibles gratuitement sous Windows:

- Un outils de conception graphique : Looping
- Un logiciel serveur de bases de données: MySQL
- Un logiciel de gestion de bases de données MySQL : Workbench

Les exemples seront exprimés sous la forme de requêtes SQL.

# Avant-Propos

Un système d'information s'appuie aujourd'hui sur un système informatique dans lequel les informations sont enregistrées dans une base de données.

La mise en place d'une base de données s'effectue en trois étapes:

1. La création du modèle conceptuel de données (M.C.D.).
2. L'établissement du modèle logique de données (M.L.D.).
3. La réalisation du modèle physique de données (M.P.D.).

Nous nous concentrerons, dans ce cours, sur la création du M.C.D. avec Looping.

Les passage du M.C.D. au M.L.D. puis du M.L.D. au M.P.D. étant réalisés automatiquement par Looping.

# Le système d'information (S.I.)

Définition d'un système d'information

Le domaine d'étude

Les flux d'information et les acteurs

La collecte des informations et le dictionnaire des données

# Le système d'information (S.I.)

## Définition

Un système d'information est chargé de gérer des informations.

Qu'est-ce qu'une *information* ?

C'est une donnée, bien sur, mais qui a quelque chose de particulier:

Cette donnée a été échangée entre au moins deux acteurs  
(personnes physiques ou matériels)

# Le système d'information (S.I.)

## Le domaine d'étude

Le but d'un système d'information est de s'appliquer à représenter ce qui se passe dans une organisation.

Cette organisation peut être celle d'une société multinationale, celle d'une P.M.E. ou celle d'un artisan.

Le domaine d'étude est constitué de toutes les informations que l'on désire traiter. Il peut être limité à un objectif particulier (gestion des salaires ou règlement des factures par exemple).

Pour les grands projets, il est judicieux de diviser le domaine d'étude en plusieurs sous domaines pour plus d'efficacité.

# Le système d'information (S.I.)

## Les flux d'information et les acteurs

Les informations étant des données qui sont échangées, il est nécessaire d'identifier l'origine et la destination des informations ainsi que les acteurs (personnes physiques ou services) qui sont à l'origine et à la destination de ces données.

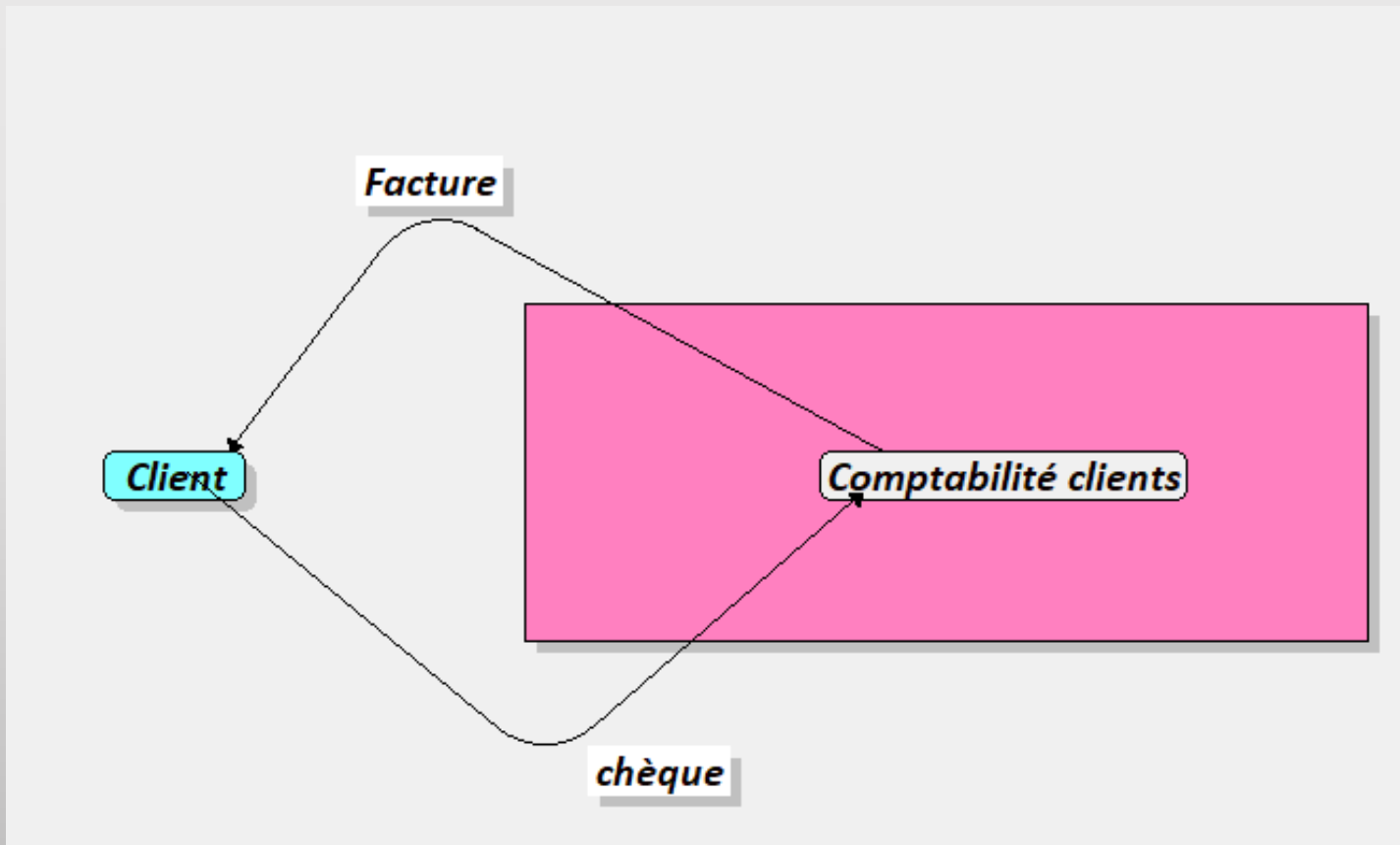
On peut symboliser les acteurs et les flux pour créer un diagramme de flux.

Voici un exemple de diagramme de flux correspondant au domaine d'activité concernant le règlement des factures clients par chèque:



# Le système d'information (S.I.)

## Les flux d'information et les acteurs



# Le système d'information (S.I.)

## Les flux d'information et les acteurs

On peut faire plusieurs remarques:

- Certains acteurs se situent à l'intérieur du domaine d'activité: Les personnes faisant partie du service comptabilité de l'entreprise.
- D'autres acteurs sont situés en dehors du domaine d'activité concerné: Il s'agit des clients qui ont reçu des factures.
- Certaines informations ont quitté le domaine d'activité: les factures envoyées par le service comptabilité.
- D'autres informations ont été reçues par ce même service: les chèques.

# Le système d'information (S.I.)

## Les flux d'information et les acteurs

Les informations qui ont transité par le service sont matérialisées par des documents écrits :

- Des factures (même si elles sont dématérialisées sur des fichiers pdf),
- Des chèques.

Ces documents, qui sont échangés, contiennent donc des informations utiles à leur gestion:

- Numéro et date de la facture.
- Numéro du chèque.

# Le système d'information (S.I.)

## La collecte des informations

Il est primordial de recenser l'ensemble des informations qui seront nécessaire pour la modélisation et de les identifier.

Pour cela, la méthode la plus sûre est de récupérer l'ensemble des documents échangés auprès des différents acteurs du domaine d'activité afin de les analyser.

Ces documents peuvent être des documents existants ou des modèles de documents définis par les acteurs responsables du domaine.

Il sera également nécessaire d'identifier ces informations.

# Le système d'information (S.I.)

## La collecte des informations

Il est primordial de recenser l'ensemble des informations qui seront nécessaire pour la modélisation et de les identifier.

Une autre source d'information consiste à examiner ce que l'on appelle les *règles de gestion* appliquées au domaine d'étude.

# Le système d'information (S.I.)

## La collecte des informations

Il est primordial de recenser l'ensemble des informations qui seront nécessaire pour la modélisation et de les identifier.

Une autre source d'information consiste à examiner ce que l'on appelle les *règles de gestion* appliquées au domaine d'étude.

Ces règles de gestion peuvent être obtenues auprès des acteurs du domaine d'étude.

# Le système d'information (S.I.)

## La collecte des informations

Il est primordial de recenser l'ensemble des informations qui seront nécessaire pour la modélisation et de les identifier.

Une autre source d'information consiste à examiner ce que l'on appelle les *règles de gestion* appliquées au domaine d'étude.

Ces règles de gestion peuvent être obtenues auprès des acteurs du domaine d'étude.

Elles peuvent également apparaître dans des documents internes à l'entreprise.

# Le système d'information (S.I.)

## L'identification des informations

Dans un document, certaines informations vont jouer un même rôle (par exemple, dans un planning, l'heure de début d'un cours).

Lorsque plusieurs informations vont jouer un rôle similaire, on dira qu'elles appartiennent à la même **rubrique**. Ce sont les rubriques qu'il sera nécessaire d'identifier.

L'identification se fera en donnant un nom à la rubrique, un nom aussi proche que possible de ce que représente la rubrique.

Bien entendu, deux rubriques différentes ne devront pas porter le même nom.



# Le système d'information (S.I.)

## L'identification des informations

L'une des techniques utilisée consiste à établir la liste des rubriques en procédant comme suit:

- On prépare un document ayant la structure suivante:

Liste des rubriques

Numéro	Libellé	Propriétés	Identificateur	P/C	Formule

# Le système d'information (S.I.)

## L'identification des informations

L'une des techniques utilisée consiste à établir la liste des rubriques en procédant comme suit:

- On prépare un document ayant la structure suivante
- On examine chaque document et on surligne les différentes informations présentes

Nous allons traiter l'exemple de la facture suivante:

## Exemple de facture

Quelles sont les informations à prendre en compte pour traiter une facture:

On surligne les informations ,,,,

Ecole des Super Cracks  
14, Boulevard St Germain  
98451 VILLENEUVE

<https://www.ecolesupercracks.com>

Mairie de Allongville  
Place de la mairie  
99471 ALLONGVILLE

FACTURE n° FC22040156 du 17 Avril 2022

Code	Article	Nombre	Prix unitaire	Total
457	Heure cours primaire	12	38,50	462,00
544	Heures Cours secondaire	21	44,00	924,00
732	Heures Cours Supérieur	14	62,00	868,00
	Total H.T.			2254,00
	T.V.A. 20%			450,80
	Total T.T.C.			2704,80

Coupon à joindre à votre règlement :

Facture n° FC22040156

Date : 17 Avril 2022

Total TTC : 2704,80 €

Règlement à 30 jours fin de mois, soit le 31 Mai 2022|

## Exemple de facture

Quelles sont les informations à prendre en compte pour traiter une facture:

On surligne les informations ,,,,

Est-ce que toutes les informations ont été surlignées ? Ne manque-t-il rien ?

Ecole des Super Cracks

14, Boulevard St Germain

98451 VILLENEUVE

<https://www.ecolesupercracks.com>

Mairie de Allongville

Place de la mairie

99471 ALLONGVILLE

FACTURE n° FC22040156 du 17 Avril 2022

Code	Article	Nombre	Prix unitaire	Total
457	Heure cours primaire	12	38,50	462,00
544	Heures Cours secondaire	21	44,00	924,00
732	Heures Cours Supérieur	14	62,00	868,00
Total H.T.				2254,00
T.V.A. 20%				450,80
Total T.T.C.				2704,80

Coupon à joindre à votre règlement :

Facture n° FC22040156

Date : 17 Avril 2022

Total TTC : 2704,80 €

Règlement à 30 jours fin de mois, soit le 31 Mai 2022

## Exemple de facture

Quelles sont les informations à prendre en compte pour traiter une facture:

On surligne les informations ,,,,

Est-ce que toutes les informations ont été surlignées ? Ne manque-t-il rien ?

Maintenant, toutes les informations sont surlignées.

Ecole des Super Cracks

14, Boulevard St Germain

98451 VILLENEUVE

<https://www.ecolesupercracks.com>

Mairie de Allongville

Place de la mairie

99471 ALLONGVILLE

FACTURE n° FC22040156 du 17 Avril 2022

Code	Article	Nombre	Prix unitaire	Total
457	Heure cours primaire	12	38,50	462,00
544	Heures Cours secondaire	21	44,00	924,00
732	Heures Cours Supérieur	14	62,00	868,00
Total H.T.				2254,00
T.V.A. 20%				450,80
Total T.T.C.				2704,80

Coupon à joindre à votre règlement :

Facture n° FC22040156

Date : 17 Avril 2022

Total TTC : 2704,80 €

Règlement à 30 jours fin de mois, soit le 31 Mai 2022

# Le système d'information (S.I.)

## L'identification des informations

L'une des techniques utilisée consiste à établir la liste des rubriques en procédant comme suit:

- On prépare un document ayant la structure suivante
- On examine chaque document et on surligne les différentes informations présentes
- On va maintenant repérer les différentes rubriques en leur affectant un numéro

## Exemple de facture

Quelles sont les informations à prendre en compte pour traiter une facture:

On surligne les informations ,,,,

Est-ce que toutes les informations ont été surlignées ? Ne manque-t-il rien ?

Maintenant, toutes les informations sont surlignées.

On va numéroter les rubriques en ajoutant un numéro entre parenthèses pour chaque nouvelle rubrique.

Ecole des Super Cracks

14, Boulevard St Germain

98451 VILLENEUVE

<https://www.ecolesupercracks.com>

Mairie de Allongville

Place de la mairie

99471 ALLONGVILLE

FACTURE n° FC22040156 du 17 Avril 2022

Code	Article	Nombre	Prix unitaire	Total
457	Heure cours primaire	12	38,50	462,00
544	Heures Cours secondaire	21	44,00	924,00
732	Heures Cours Supérieur	14	62,00	868,00
Total H.T.				2254,00
T.V.A. 20%				450,80
Total T.T.C.				2704,80

Coupon à joindre à votre règlement :

Facture n° FC22040156

Date : 17 Avril 2022

Total TTC : 2704,80 €

Règlement à 30 jours fin de mois, soit le 31 Mai 2022

## Exemple de facture

Quelles sont les informations à prendre en compte pour traiter une facture:

On surligne les informations ,,,,

Est-ce que toutes les informations ont été surlignées ? Ne manque-t-il rien ?

Maintenant, toutes les informations sont surlignées.

On va numéroter les rubriques en ajoutant un numéro entre parenthèses pour chaque nouvelle rubrique.

Que doit-on mettre à la place des ???

Ecole des Super Cracks (1)

14, Boulevard St Germain (2)

98451 VILLENEUVE (3)

<https://www.ecolesupercracks.com> (4)

Mairie de Allongville (5)

Place de la mairie (6)

99471 ALLONGVILLE (7)

FACTURE n° FC22040156 du 17 Avril 2022 (9)

(8)

Code	Article	Nombre	Prix unitaire	Total
457 (10)	Heure cours primaire (11)	(12) 12	(13) 38,50	(14) 462,00
544 ???	Heures Cours secondaire	21	44,00	924,00
732	Heures Cours Supérieur	14	62,00	868,00
Total H.T.				2254,00
T.V.A. 20%				450,80
Total T.T.C.				2704,80

Coupon à joindre à votre règlement :

Facture n° FC22040156

Date : 17 Avril 2022

Total TTC : 2704,80 €

Règlement à 30 jours fin de mois, soit le 31 Mai 2022



## Exemple de facture

Quelles sont les informations à prendre en compte pour traiter une facture:

On surligne les informations ,,,,

Est-ce que toutes les informations ont été surlignées ? Ne manque-t-il rien ?

Maintenant, toutes les informations sont surlignées.

On va numéroter les rubriques en ajoutant un numéro entre parenthèses pour chaque nouvelle rubrique.

Que doit-on mettre à la place des ???

10 bien sûr, c'est la même rubrique qu'au dessus, même rubrique avec une autre valeur.

Ecole des Super Cracks (1)

14, Boulevard St Germain (2)

98451 VILLENEUVE (3)

<https://www.ecolesupercracks.com> (4)

Mairie de Allongville (5)

Place de la mairie (6)

99471 ALLONGVILLE (7)

FACTURE n° FC22040156 du 17 Avril 2022 (9)

(8)

Code	Article	Nombre	Prix unitaire	Total
457 (10)	Heure cours primaire (11)	(12) 12	(13) 38,50	(14) 462,00
544 ???	Heures Cours secondaire	21	44,00	924,00
732	Heures Cours Supérieur	14	62,00	868,00
	Total H.T.			2254,00
	T.V.A. 20%			450,80
	Total T.T.C.			2704,80

Coupon à joindre à votre règlement :

Facture n° FC22040156

Date : 17 Avril 2022

Total TTC : 2704,80 €

Règlement à 30 jours fin de mois, soit le 31 Mai 2022

## Exemple de facture

Quelles sont les informations à prendre en compte pour traiter une facture:

On surligne les informations ,,,,

Est-ce que toutes les informations ont été surlignées ? Ne manque-t-il rien ?

Maintenant, toutes les informations sont surlignées.

On va numéroter les rubriques en ajoutant un numéro entre parenthèses pour chaque nouvelle rubrique.

Que doit-on mettre à la place des ???

10 bien sûr, c'est la même rubrique qu'au dessus, même rubrique avec une autre valeur.

Ecole des Super Cracks (1)

14, Boulevard St Germain (2)

98451 VILLENEUVE (3)

<https://www.ecolesupercracks.com> (4)

Mairie de Allongville (5)

Place de la mairie (6)

99471 ALLONGVILLE (7)

FACTURE n° FC22040156 du 17 Avril 2022 (9)

(8)

Code	Article	Nombre	Prix unitaire	Total
457 (10)	Heure cours primaire (11)	(12) 12	(13) 38,50	(14) 462,00
544 (10)	Heures Cours secondaire (11)	(12) 21	(13) 44,00	(14) 924,00
732 (10)	Heures Cours Supérieur (11)	(12) 14	(13) 62,00	(14) 868,00
Total H.T.				(15) 2254,00
T.V.A. 20%				(16) 450,80
Total T.T.C.				(17) 2704,80

Coupon à joindre à votre règlement :

Facture n° FC22040156 (8)

Date : 17 Avril 2022 (9)

Total TTC : 2704,80 € (17)

(18)

Règlement à 30 jours fin de mois, soit le 31 Mai 2022 (19)

# Le système d'information (S.I.)

## L'identification des informations

L'une des techniques utilisée consiste à établir la liste des rubriques en procédant comme suit:

- On prépare un document ayant la structure suivante
- On examine chaque document et on surligne les différentes informations présentes
- On va maintenant repérer les différentes rubriques en leur affectant un numéro
- Pour chaque numéro, on va compléter la liste des rubriques en remplissant d'abord les deux premières colonnes

# La liste des rubriques

Liste des rubriques

Numéro	Libellé	Propriétés	Identificateur	P/C	Formule
1	Raison sociale de la Société				
2	Adresse de la société				
3	Code postal et ville de la société				
4	Adresse Web du site de la société				
5	Nom ou Raison sociale du client				
6	Adresse du client				
7	Code Postal et ville du client				

Et on continue ..., pour arriver à

### Liste des rubriques

Numéro	Libellé	Propriétés	Identificateur	P/C	Formule
1	Raison sociale de la Société				
2	Adresse de la société				
3	Code postal et ville de la société				
4	Adresse Web du site de la société				
5	Nom ou Raison sociale du client				
6	Adresse du client				
7	Code Postal et ville du client				
8	Numéro de la facture				
9	Date de la facture				
10	Code de l'article vendu				
11	Désignation de l'article vendu				
12	Quantité vendue				
13	Prix unitaire (HT) de l'article vendu				
14	Total (HT) de la ligne				
15	Total (HT) de la facture				
16	Montant de la TVA				
17	Total TTC de la facture				
18	Conditions de règlement				
19	Date limite du règlement				

# Le système d'information (S.I.)

## L'identification des informations

Quelles sont les remarques que l'on peut faire sur le modèle que nous venons de décrire ?

A-t-on pensé à tout ?

Est-ce notre démarche est pertinente ?

On doit toujours avoir en tête qu'un modèle doit pouvoir évoluer en fonction de circonstances nouvelles.

# Le système d'information (S.I.)

## L'identification des informations

La première remarque que l'on peut faire est que le calcul du montant TTC est effectué en prenant un taux de TVA à 20%. Si ce taux évolue (et cela a déjà été le cas) le modèle ne pourra pas évoluer correctement.

Il serait plus judicieux de considérer le taux de TVA comme une rubrique, à rajouter dans la liste des rubriques

# Le système d'information (S.I.)

## L'identification des informations

La seconde remarque concerne les adresses.

Dans un environnement professionnel, il serait plus judicieux de respecter la norme [AFNOR \(NF Z 10-011\)](#) qui définit le format des adresses au niveau international.

Dans notre exemple, on aurait pu séparer le code postal de la ville.



# Le système d'information (S.I.)

## Rubriques primaires et calculées

Dans les rubriques, on peut distinguer deux cas de figure:

- L'information présente dans la rubrique ne peut pas être déduite d'une autre information:

C'est le cas de la plupart des rubriques.

Dans notre cas, par exemple, la Raison sociale de la société ou la date de la facture ne peut pas être déduite d'une autre information.

On parlera alors de rubrique ***primaire***.

# Le système d'information (S.I.)

## Rubriques primaires et calculées

Dans les rubriques, on peut distinguer deux cas de figure:

- L'information présente dans la rubrique ne peut pas être déduite d'une autre information.
- L'information présente dans la rubrique peut être déduite d'autres informations présentes dans le modèle:

C'est le cas en particulier, dans notre exemple, de la rubrique 17 dont la valeur peut être calculée à partir de la somme des valeurs des rubriques 15 et 16.

On parlera alors de rubriques ***calculées***

# Le système d'information (S.I.)

## Rubriques primaires et calculées

Dans les rubriques, on peut distinguer deux cas de figure:

- L'information présente dans la rubrique ne peut pas être déduite d'une autre information.
- L'information présente dans la rubrique peut être déduite d'autres informations présentes dans le modèle.

On pourra alors compléter la liste des rubriques en mettant une lettre P ou C dans la colonne P/C et, si c'est le cas, la formule de calcul dans la colonne Formule. La liste des rubriques devient alors :

### Liste des rubriques

Numéro	Libellé	Propriétés	Identificateur	P/C	Formule
1	Raison sociale de la Société			P	
2	Adresse de la société			P	
3	Code postal et ville de la société			P	
4	Adresse Web du site de la société			P	
5	Nom ou Raison sociale du client			P	
6	Adresse du client			P	
7	Code Postal et ville du client			P	
8	Numéro de la facture			P	
9	Date de la facture			P	
10	Code de l'article vendu			P	
11	Désignation de l'article vendu			P	
12	Quantité vendue			P	
13	Prix unitaire (HT) de l'article vendu			P	
14	Total (HT) de la ligne			C	R12*R13
15	Total (HT) de la facture			C	Somme des R14
16	Montant de la TVA			C	R15*0.20
17	Total TTC de la facture			C	R15+R16
18	Conditions de règlement			P	
19	Date limite du règlement			C	Dépend de R9 et R18

# Le système d'information (S.I.)

## Rubriques primaires et calculées

Parmi les rubriques primaires, il existe un cas particulier; c'est le cas ou la valeur de la rubrique est unique pour l'ensemble du système d'information.

C'est en particulier le cas pour la raison sociale d'une entreprise.

On parlera alors de paramètre pour préciser cet état de fait dans la colonne Formule de la liste des rubriques.

Notre liste de rubriques deviendra alors:

### Liste des rubriques

Numéro	Libellé	Propriétés	Identificateur	P/C	Formule
1	Raison sociale de la Société			P	Paramètre
2	Adresse de la société			P	Paramètre
3	Code postal et ville de la société			P	Paramètre
4	Adresse Web du site de la société			P	
5	Nom ou Raison sociale du client			P	
6	Adresse du client			P	
7	Code Postal et ville du client			P	
8	Numéro de la facture			P	
9	Date de la facture			P	
10	Code de l'article vendu			P	
11	Désignation de l'article vendu			P	
12	Quantité vendue			P	
13	Prix unitaire (HT) de l'article vendu			P	
14	Total (HT) de la ligne			C	R12*R13
15	Total (HT) de la facture			C	Somme des R14
16	Montant de la TVA			C	R15*0.20
17	Total TTC de la facture			C	R15+R16
18	Conditions de règlement			P	
19	Date limite du règlement			C	Dépend de R9 et R18

# Le système d'information (S.I.)

## Le dictionnaire des données

Le dictionnaire des données est construit à partir de la liste des rubriques en enlevant de celle-ci:

- Les rubriques calculées.
- Les rubriques primaires qui sont des paramètres.

Dans notre cas, la liste des rubriques devient :

### Liste des rubriques

Numéro	Libellé	Propriétés	Identificateur	P/C	Formule
5	Nom ou Raison sociale du client			P	
6	Adresse du client			P	
7	Code Postal et ville du client			P	
8	Numéro de la facture			P	
9	Date de la facture			P	
10	Code de l'article vendu			P	
11	Désignation de l'article vendu			P	
12	Quantité vendue			P	
13	Prix unitaire (HT) de l'article vendu			P	
18	Conditions de règlement			P	



# Le système d'information (S.I.)

## Le dictionnaire des données

Il existe un certain nombre de pièges à éviter:

- Les homonymes: donner le même libellé à deux rubriques différentes.
- Les synonymes: affecter deux libellés différents pour une même information.
- Les redondances: Une même information peut apparaître sur deux documents différents (par exemple, le code de l'article vendu apparaîtra lors d'un document relatif à l'inventaire des produits en stock).

....

# Le système d'information (S.I.)

## Le dictionnaire des données

Il existe un certain nombre de pièges à éviter:

- Les rubriques qui évoluent dans le temps: il n'est pas judicieux de choisir comme critère l'âge d'une personne (qui change tout le temps); il faudra choisir sa date de naissance.
- Les références circulaires: Dans notre exemple, on pourrait être tenté de dire que la quantité vendue est calculable ( $R14 / R13$ ), et donc l'éliminer du dictionnaire. Mais alors, comment effectuer le calcul de la facture !!

# Le système d'information (S.I.)

## Le dictionnaire des données

Comme souvent, le respect absolu des règles peut entraîner certains problèmes, en particulier des problèmes de performance.

Il est possible de ne pas respecter les règles établies mais à plusieurs conditions:

- Avoir un gain de performance bien identifié et probant.
- Avoir conscience des problèmes possibles et disposer de mesures permettant d'effectuer les contrôles éventuels.

# Le système d'information (S.I.)

## Le dictionnaire des données

Voici un exemple de transgression des règles:

Le chiffre d'affaires d'Orange sur une période est égal à la somme de toutes les factures émises par Orange durant cette période (surement plusieurs millions de factures).

La facture de chaque client est égale à la durée de chacune de ses communications, sms et mms envoyés durant cette période (des centaines par clients).

Il est plus performant de conserver les factures de chaque client plutôt que de les recalculer à chaque fois pour calculer le chiffre d'affaires.