

SYSTÈMES D'INFORMATION

E. DUBOIS – 2024

Introduction

- Définition
- Notion d'information
- Notion de Système
- Système d'information d'entreprise et Système informatique sous-jacent
- Un environnement de systèmes informatiques gouverné par le binaire, marqué par une grande hétérogénéité de systèmes et en évolution, dont l'apparition de l'informatique quantique

Définition

« Un système d'information est un ensemble organisé de ressources permettant d'acquérir, de traiter, de stocker des informations dans et entre des organisations. »

Robert REIX

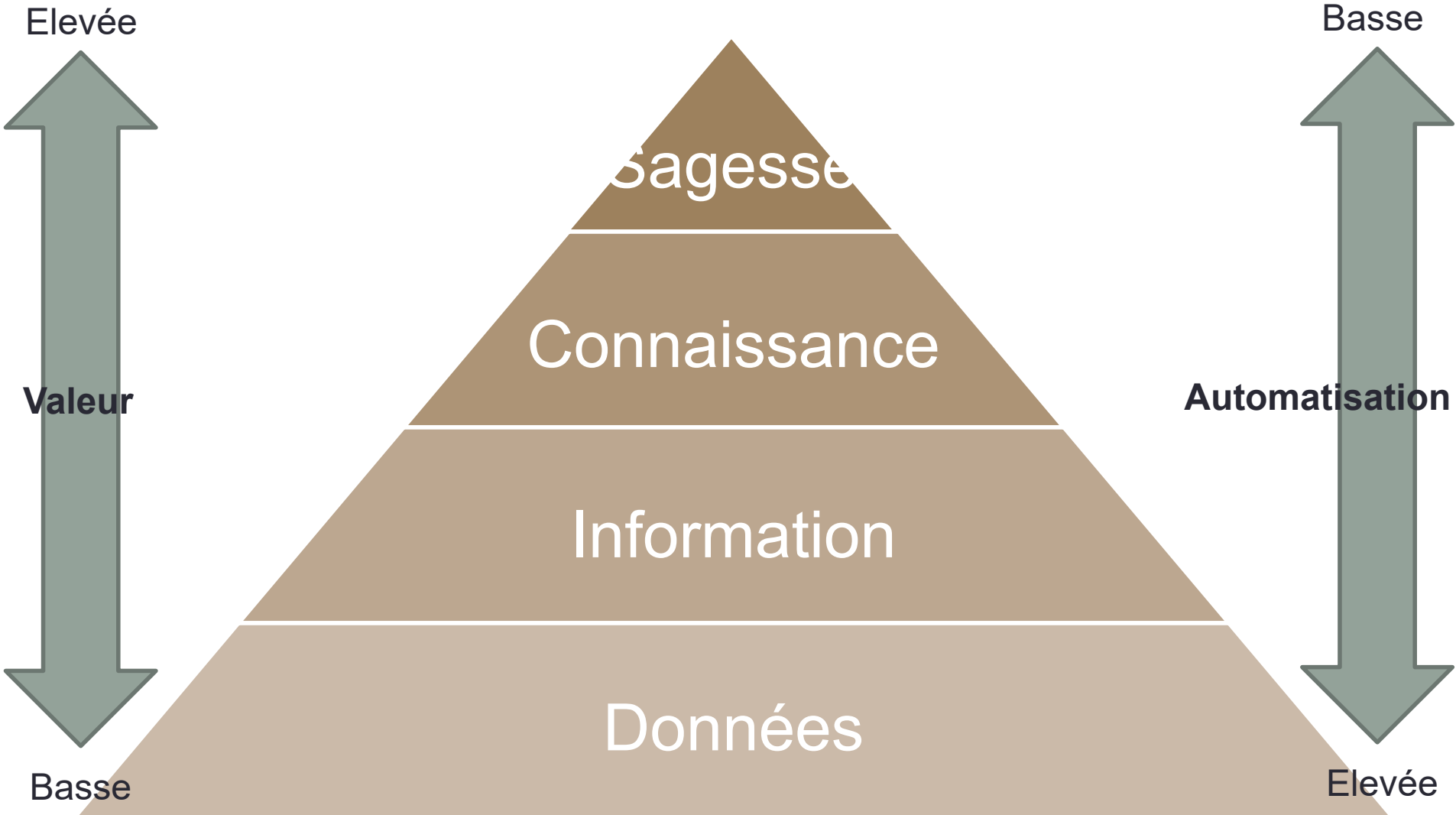
Qu'est ce qu'une information ?

Claude Shannon :

« L'information est ce qui réduit l'incertitude »

- Qualités d'une information :
 - Précision et vérifiabilité ► Fiabilité
 - Complétude
 - Coût raisonnable
 - Flexibilité (utilisation à plusieurs fins)
 - Pertinence
 - Disponibilité
 - Intégrité
 - Confidentialité

Pyramide DICS (Russel Ackoff)



Information vs Donnée

- Les données sont des suites non aléatoires de nombres, valeurs ou textes, obtenues à partir d'observations ou créées par un traitement, et enregistrées.
- **Constat** : Le volume des données augmente régulièrement dans les entreprises et le coût de la gestion d'une donnée y diminue régulièrement
- Une information est :
 - Une donnée rendue signifiante après traitement
 - Une donnée interprétée et comprise par son destinataire

Qu'est ce qu'un système ?

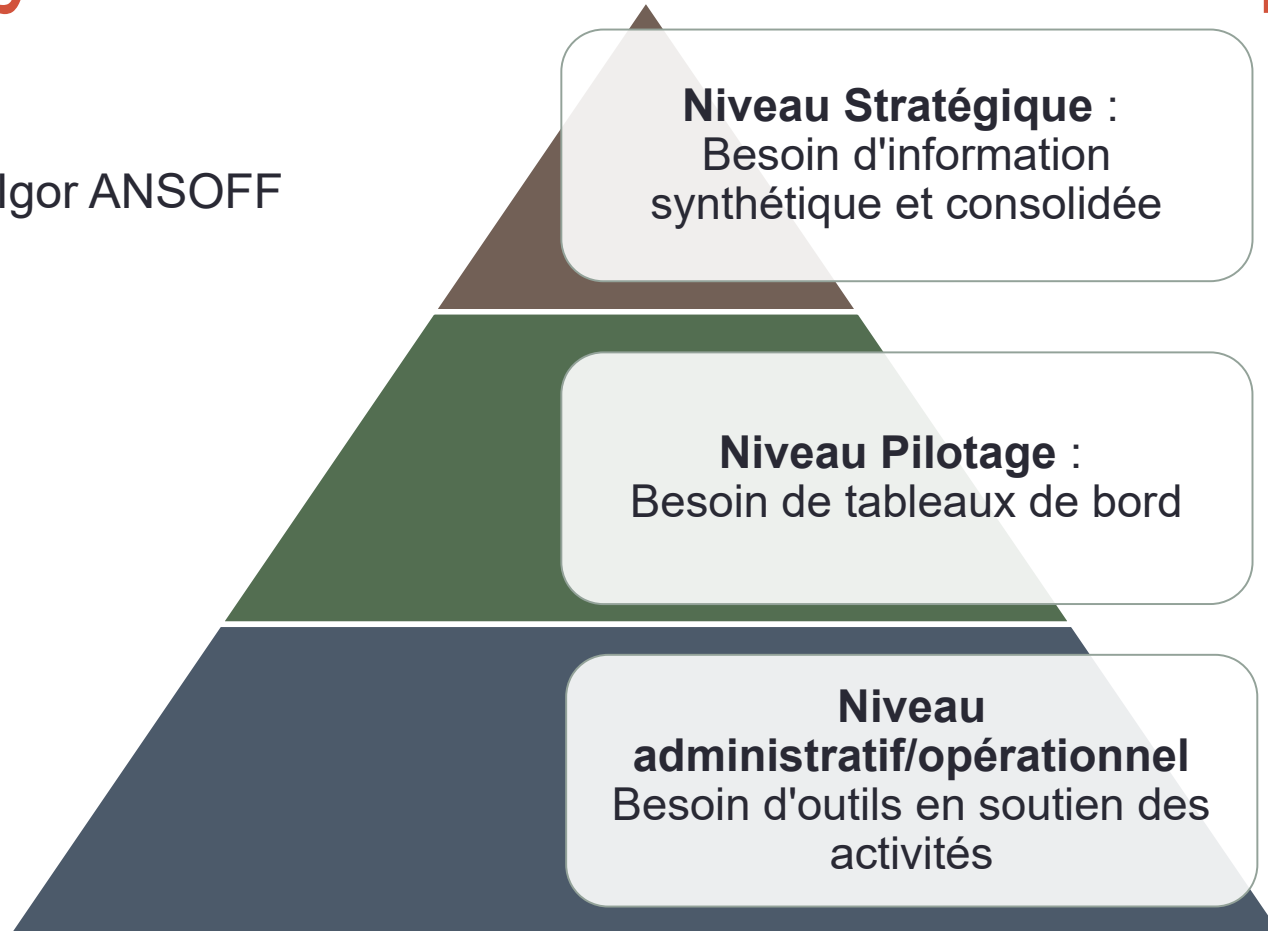
Un ensemble de composants interdépendants travaillant conjointement

Composants :

- Matériels
- Logiciels
- Réseaux
- Ressources humaines
- Procédures organisationnelles

Le système d'information d'entreprise

Source : Igor ANSOFF



Système informatique : Matériel (Hardware)

- Processeur
 - CISC
 - RISC
- Mémoire centrale
 - ROM
 - RAM
- Bus d'échanges de données
 - Interne
 - Externe (Usb, ...)

Unité centrale



- Périphériques d'entrée
 - Clavier
 - Webcam, ...
- Périphériques de sortie
 - Ecran
 - Imprimante, ...
- Périphériques de stockage
 - Disques SSD
 - Disques magnétiques
 - Disques optiques
 - Bandes magnétiques, ...

Périphériques



- Filaire : ethernet, fibre optique, CPL
- Sans-fil : Wifi, 5G ...

Carte réseau



+ Logiciels
(Software)

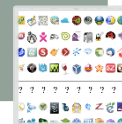
- Noyau
- Pilotes de périphériques
- Interface utilisateur
 - Graphique
 - Ligne de commandes

Système d'exploitation



- Applications bureautiques
- Applications métier
- Applications de divertissement
- ...

Applications



...+ Services
réseaux

Un environnement essentiellement gouverné par la logique binaire

Pourquoi le binaire ?

Des équipements de taille très hétérogènes

Evolution : Loi de Moore, circuitisation, downsizing

L'apparition de l'informatique quantique

Pourquoi le binaire ?

Les portes logiques à la base des circuits

- Basées sur la présence de tension électrique sur un conducteur (état 1) ou son absence (état 0)
- Elles sont réalisées par des composants électroniques appelés transistors :
 - 2 transistors pour une porte NOT
 - 4 transistors pour une porte NAND ou NOR
 - 6 transistors pour portes AND, OR, XOR
- <https://www.instructables.com/Comment-Cr%C3%A9er-Des-Portes-Logiques-Avec-Des-Transis/>
- Peuvent comporter 1 entrée, 2 entrées ou plus mais se caractérisent toujours par une seule sortie.

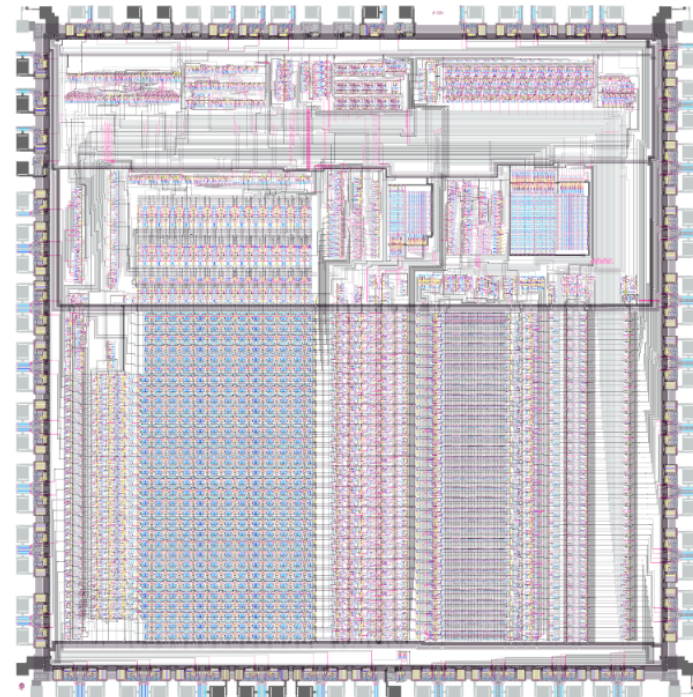


Simulation sur <https://logic.ly/demo>

Un processeur, composant principal d'un ordinateur, est un concentré de portes logiques ayant la faculté de suivre un programme qui détermine son comportement dans la réalisation d'un traitement.

Il reçoit un signal électrique sur certaines pattes composant commandes et données puis produit en retour des résultats sur d'autres pattes connectées aux autres composants de l'ordinateur.

<http://visual6502.org/sim/varm/armgl.html>



Opérande

Commande

Traversée des portes logiques du processeur

Etat

Résultat dans un registre

Des équipements de tailles très hétérogènes

Les systèmes binaires sont de tailles très variées :

- Grande informatique : *Supercalculateurs* et *mainframes*
<https://www.top500.org/>
- Informatique départementale : *Mini-ordinateurs*
- Informatique du poste de travail : *Micro-ordinateurs*
- Smartphones et tablettes
- Internet of Things

Evolution : Loi de Moore, circuitisation, downsizing

- Loi de Moore

Tous les deux ans, on double le nombre de transistors dans un processeur, doublant la puissance d'un ordinateur pour un coût à peu près constant

- Circuitisation

Disparition des éléments électromécaniques au sein des ordinateurs et intégration de toujours plus de fonctions au sein des processeurs

- «system on a chip SoC» : système complet embarqué sur un seul circuit intégré

- Downsizing

- Lors du renouvellement de systèmes informatique, préférence économique pour un ensemble de systèmes de taille inférieure en réseau.

Apparition l'informatique Quantique

- En informatique quantique, un **Qbit** ou bit quantique peut valoir à la fois 0 et 1. Des algorithmes spécifiques traitent cette propriété en exploitant des opérations quantiques.
- L'informatique quantique utilise un autre système d'opérations que celui des portes logiques, dont certaines peuvent émuler les portes logiques.
- Pour se ramener à une logique binaire, on peut utiliser des opérations qui maximisent la probabilité qu'un Qbit ait la valeur 0 ou 1.
 - On peut citer par exemple :
 - $|0\rangle$: Donne à un Qbit une probabilité de 1 de valoir 0
 - X : porte X de Pauli qui inverse le Qbit en opérande
 - + : Porte de NOT contrôlée qui nécessite un Qbit opérande et un Qbit de contrôle qui inverse le Qbit opérande si le Qbit de contrôle est dans l'état 1
- Toutefois, les principaux concepts (enchevêtrement, superposition) de l'informatique quantique sont très différents de ceux véhiculés par les portes logiques entraînant la nécessité de recréer les bibliothèques de fonctions à la base des applications

I - Structuration et stockage des données

A - L'organisation logique des données

1. Le modèle relationnel
2. Les bases NO-SQL

B - Le Big Data et les technologies sous-jacentes

1. Virtualisation
2. Cloud computing
3. Intelligence artificielle et Apprentissage automatique

C - Les blockchains

A - L'organisation logique des données

A - Le modèle relationnel

Proposé par CODD en 1970.

Fondé sur la théorie mathématique des ensembles et proposant une algèbre pour manipuler les données.

A mis 10 ans pour s'imposer puis règne depuis les années 80 dans les bases de données utilisées par les entreprises pour la gestion de leurs activités.

Un élément de son succès fut également l'utilisation de langages unifiés d'interrogation de données : SQL et QBE.

Plan :

1 – Concepts

2 – Propriétés ACID

1 – Les concepts du modèle relationnel

A / La relation / table

Soit un objet ou un individu à mémoriser en base de données, celui-ci est caractérisé par des propriétés que l'on appelle **attributs** ou **champs**. Une **relation** (ou **table**) est un ensemble d'attributs associés pour décrire un objet ou individu. Pour chaque individu ou objet, il y aura un **tuple**, **n-uplet** ou **enregistrement** qui présentera au plus une valeur au niveau de chaque attribut.

En général, on ne s'intéresse qu'aux attributs que l'on doit nécessairement mémoriser et les attributs calculés (ou déduits d'autres attributs) n'apparaissent pas.

Présentation en intention : Relation

ETUDIANT(Num, Nom, Prénom, Courriel)

Ligne = **tuple**, **n-uplet** ou **enregistrement**

Présentation en extension : Table

ETUDIANT

<u>Num</u>	Nom	Prénom	Courriel
20230001	DUPONT	Henri	henri.dupont@
20230002	DUBOIS	Paul	paul.dubois@
20230003	MARTIN	Marie	marie.martin@

Colonne = **attribut** ou **champ**

1 – Les concepts du modèle relationnel

B / La clé primaire

La clé primaire est l'attribut ou les attributs d'une relation qui permettent d'identifier sans ambiguïté les différents enregistrements de la relation.

- Deux enregistrements d'une même relation/table ne peuvent avoir la même valeur de clé primaire.
- Un enregistrement ne peut pas avoir une clé primaire sans valeur.

Ainsi pour une valeur de la clé primaire, on peut déterminer les valeurs de tous les autres attributs de la relation

ETUDIANT

<u>Num</u> 	Nom	Prénom	Courriel
20230001	DUPONT	Henri	henri.dupont@
20230002	DUBOIS	Paul	paul.dubois@
20230003	MARTIN	Marie	marie.martin@

1 – Les concepts du modèle relationnel

C / La clé étrangère

Une clé étrangère est un attribut d'une relation dont les valeurs font référence à celles de la clé primaire d'une autre relation.

ETUDIANT

<u>Num</u> 🔑	Nom	Prénom	Courriel	<u>N°Diplôme</u>
20230001	DUPONT	Henri	henri.dupont@	1
20230002	DUBOIS	Paul	paul.dubois@	2
20230003	MARTIN	Marie	marie.martin@	1

DIPLOME

<u>N°Diplôme</u> 🔑	Libellé	Niveau
1	Licence	Bac+3
2	Master	Bac+5
	Doctorat	Bac+8



1 – Les concepts du modèle relationnel

Relations *1 à plusieurs* : ETUDIANT $\longrightarrow \Leftarrow$ DIPLÔME

ETUDIANT

<u>Num</u> 🔑	Nom	Prénom	Courriel	N°Diplôme
20230001	DUPONT	Henri	henri.dupont@	1
20230002	DUBOIS	Paul	paul.dubois@	2
20230003	MARTIN	Marie	marie.martin@	1

DIPLÔME

<u>N°Diplôme</u> 🔑	Libellé	Niveau
1	Licence	Bac+3
2	Master	Bac+5
	Doctorat	Bac+8



Relations *Plusieurs à plusieurs* : ETUDIANT $\rightrightarrows \Leftarrow$ COURS

ETUDIANT

<u>Num</u> 🔑	Nom	Prénom	...
20230001	DUPONT	Henri	...
20230002	DUBOIS	Paul	...
20230003	MARTIN	Marie	...

INSCRIPTION PEDAGOGIQUE

<u>Num étudiant</u> 🔑	<u>Code Cours</u> 🔑
20230002	LIC2
20230002	LIC1
20230001	LIC1

COURS

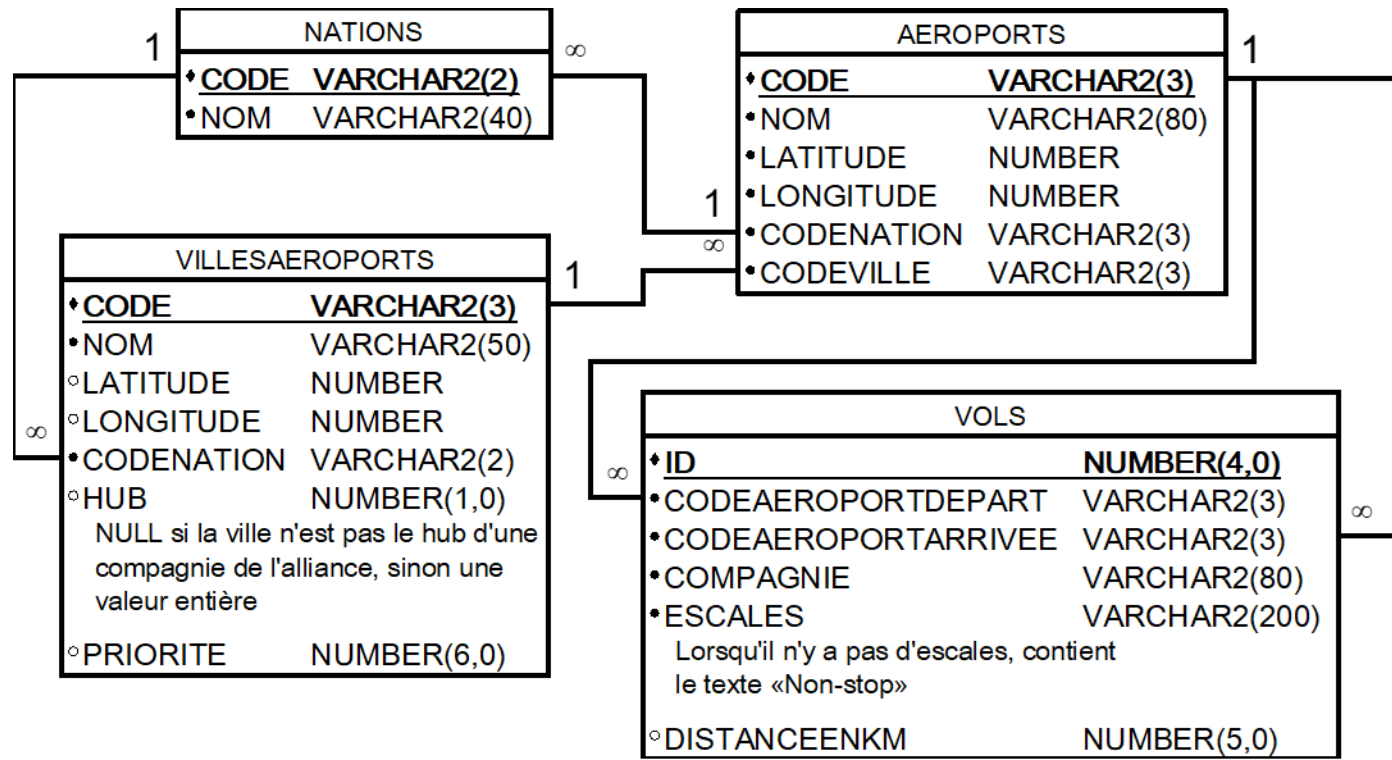
<u>Code Cours</u> 🔑	Libellé	ECTS
LIC1	Droit	3
LIC2	Economie	2
LIC3	Informatique	2



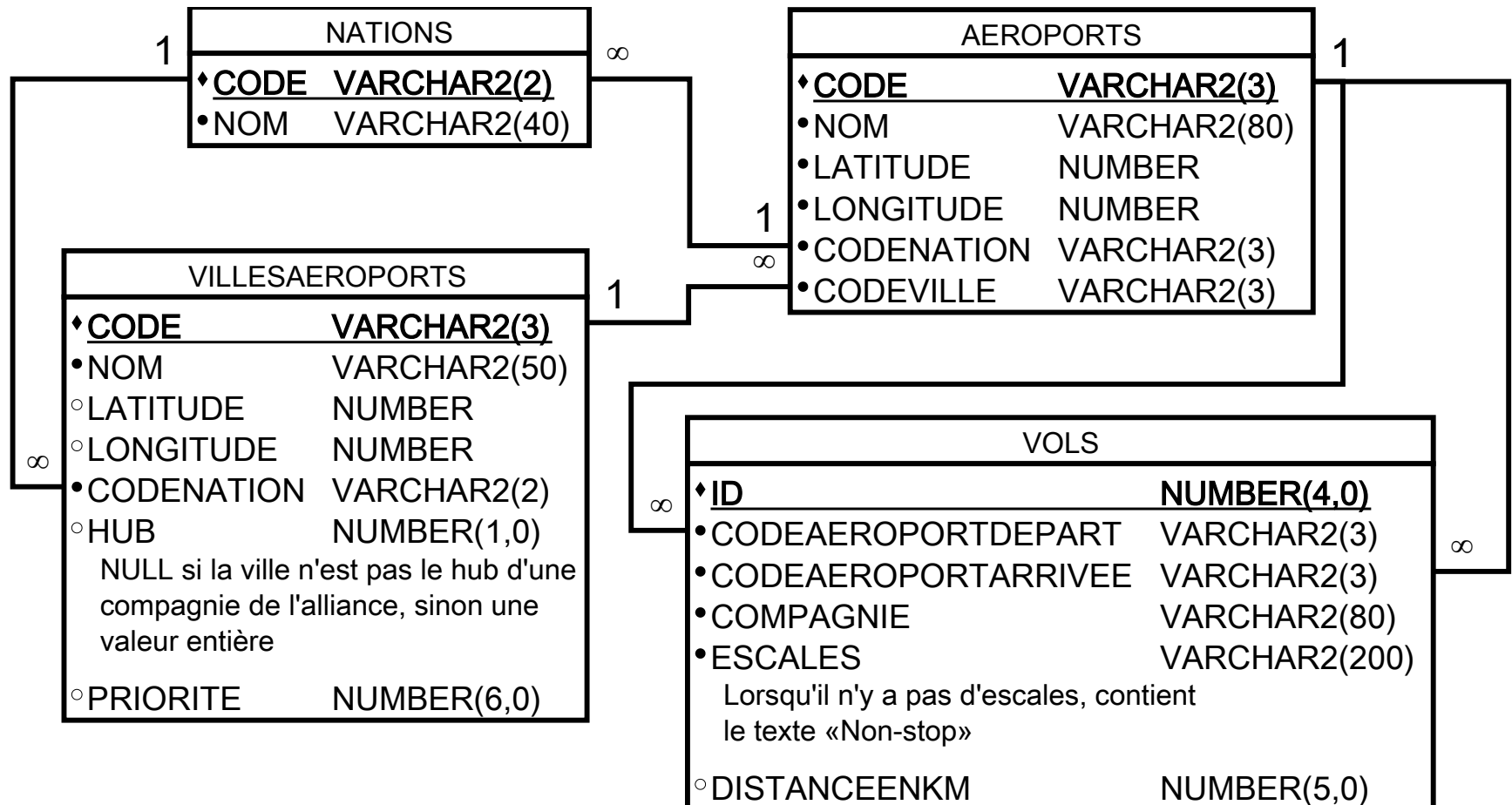
1 – Les concepts du modèle relationnel

D - Schéma relationnel

Dans une base de données, les données sont ainsi réparties en plusieurs tables organisées en schéma



Base de données d'application



Base de données d'application

1. Une table NATIONS

La table **NATIONS** présente les pays pouvant être au départ ou à la destination d'un vol.

Extrait de la table NATIONS

CODE	NOM
FR	France
NL	Pays-Bas
DK	Danemark
NO	Norvège
GB	Royaume-Uni
US	États-Unis d'Amérique
...	...

Base de données d'application

2. Une table VILLES AEROPORTS

La table **VILLES AEROPORTS** présente les villes pouvant être au départ ou à la destination d'un vol. Lorsqu'une ville est un hub elle contient une valeur numérique dans le champ **HUB**, sinon ce dernier est vide (NULL). Le champ **PRIORITE** contient une valeur numérique d'autant plus forte que le groupe y est bien implanté, afin de pouvoir mettre ces villes en avant.

Extrait de la table **VILLES AEROPORTS** :

CODE	NOM	LATITUDE	LONGITUDE	CODENATION	HUB	PRIORITE
IXC	Chandigarh	30,73	76,79	IN		0
JAI	Jaïpur	26,91	75,81	IN		0
KIN	Kingston	17,95	-76,79	JM		0
LAI	Lannion	48,75	-3,48	FR		0
LEI	Almería	36,84	-2,46	ES		0
...	...	...	...	...	...	...
PAR	Paris	48,86	2,35	FR	1	10071
AMS	Amsterdam	52,37	4,9	NL	1	10000
...	...	...	...	...	...	...

Base de données d'application

3. Une table AEROPORTS

La table **AEROPORTS** présente les aéroports pouvant être au départ ou à la destination des villes. Chaque aéroport est associé à une ou plusieurs desservies et à leur nation d'appartenance.

Extrait de la table **AEROPORTS** :

Code	Nom	Latitude	Longitude	Codeville	CodeNation
PUJ	Aéroport de Punta Cana	18,5667	-68,3833	PUJ	DO
PUS	Aéroport de Gimbae	35,1731	128,9464	PUS	KR
TAO	Aéroport de Qingdao	36,2661	120,3744	TAO	CN
BQC	Sainte-Foy Bus Station	46,7728	-71,3011	YQB	CA
YQB	Aéroport de Quebec	46,7911	-71,3933	YQB	CA
QRO	Aéroport de Queretaro	20,6203	-100,1881	QRO	MX
UIP	Aéroport de Pluguffan	47,975	-4,1678	UIP	FR
UIO	Aéroport de Mariscal Sucre	-0,1133	-78,3586	UIO	EC
RBA	Aéroport de Sale	34,0514	-6,7514	RBA	MA
...	...	...	...	...	...

Base de données d'application

4. Une table VOLS

La table **VOLS**, présente chacun des vols, reliant un aéroport de départ à un aéroport d'arrivé, assuré par une compagnie de l'alliance, avec ou sans escale pour une distance donnée. Lorsqu'un vol ne comporte pas d'escale, son champ **ESCALES** présente la valeur « Non-stop » sinon contient un texte listant une ou plusieurs escales.

Extrait de la table **VOLS** :

ID	CODEAEROPORTDEPART	CODEAEROPORTARRIVEE	COMPAGNIE	ESCALES	DISTANCEENKM
432	ATL	BMI	KLM (liaison assurée par ExpressJet)	Non-stop	859
433	CDG	BOG	Air France	Non-stop	8653
434	AMS	BOG	KLM	Non-stop	8850
435	SEA	BOI	Air France (liaison assurée par SkyWest Airlines)	Non-stop	642
436	MSP	BOI	Air France (liaison assurée par Delta Air Lines)	Non-stop	1835

1 – Les concepts du modèle relationnel

E – La logique du modèle relationnel

1. Lors de la création de la base de données, on répartit l'ensemble d'information sous forme de données dans plusieurs table pour éviter toute redondance au sein de ces tables.
2. Lors de l'exploitation des données dans les tables, on reconstruit grâce des opérations que l'on appelle *jointure* qui mettent en correspondance les données de deux ou plusieurs tables, l'ensemble global d'information.
3. On peut ensuite créer des rapports (états) ou des formulaires de saisie en utilisant les outils du système de base de données ou des applications web.

2 – Propriétés ACID

Ces propriétés découlent du concept complémentaire de TRANSACTION

- **A** : ATOMICITE
- **C** : COHERENCE
- **I** : ISOLATION
- **D** : DURABILITE

B – Les bases NOSQL

Crées par les géants du Web (Google, Amazon, Facebook, Microsoft,...) puis mises à disposition en open-source, elles se veulent complémentaires aux bases de données relationnelles. Elles visent à renoncer à des propriétés ACID, notamment en privilégiant la disponibilité à la cohérence, ou proposent une simplification du schéma en vue d'accroître les performances ou de permettre le stockage de données de grands sites Web et réseaux sociaux.

- 1 – Bases clé-Valeur
- 2 – Bases clé-document
- 3 – Bases orientées colonne
- 3 – Bases orientées graphe

1 – Bases clé-valeur

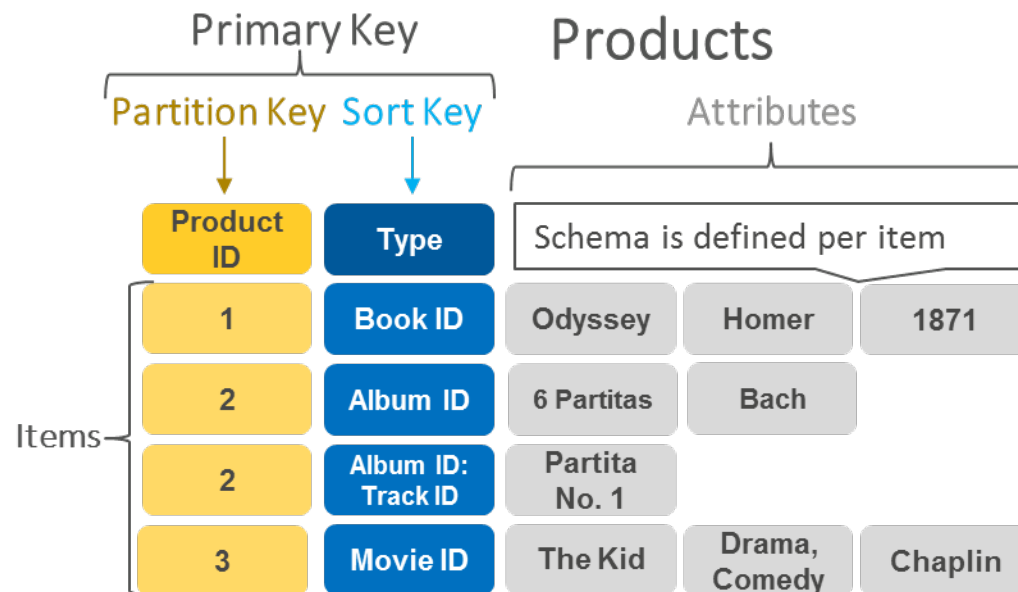
Bases de structure extrêmement simple (une seule table) associant à une clé (présentant une contrainte d'unicité) une valeur pouvant prendre n'importe quel type (simple ou plus complexe).

Clé	Valeur			
1	Simple texte			
2	3,14159			
3				
	Num :	Nom :	Prénom :	Courriel :
	20230001	DUPONT	Henri	henri.dupont@...
...				

1 – Bases clé-valeur

Ex : DynamoDB Amazon

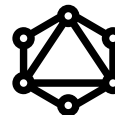
<https://aws.amazon.com/fr/nosql/key-value/>



2 – Bases orientées document

Bases associant un document de structure libre à une clé. La base reste simple tout en permettant de stocker des structures de données complexes car c'est l'application cliente qui gère la complexité du document, la base de donnée ne s'intéressant qu'à la mémorisation de son flux d'octets.

Clé	Document
1	
2	
3	
4	



2 – Bases orientées document

MongoDB

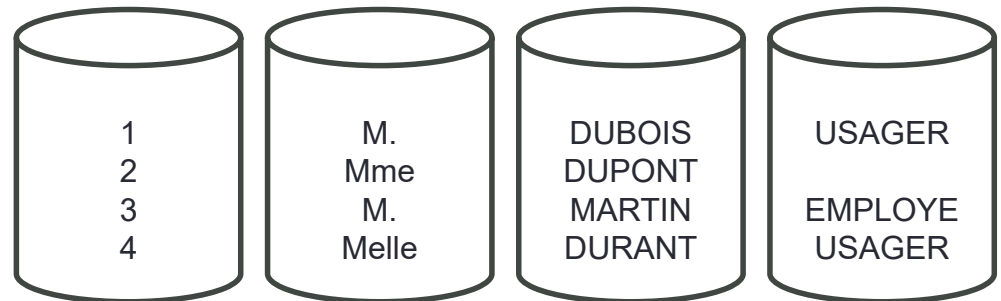
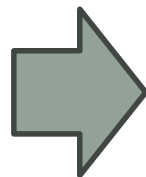
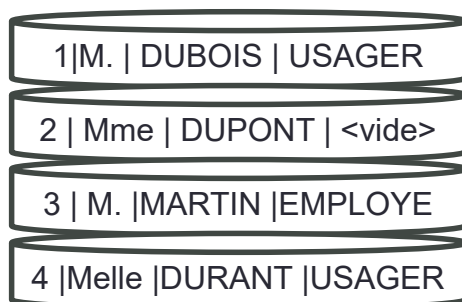
<https://www.mongodb.com/fr-fr>

3 – Bases orientées colonne

Ces bases stockent les tables non ligne après ligne mais colonne après colonne et ne stockent pas les valeurs nulles (ou vides)

Ex: *Microsoft PowerBI, Microsoft PowerQuery sous Excel, Google BigTable*

N°	Civilité	NOM	QUALITE
1	M.	DUBOIS	USAGER
2	Mme	DUPONT	
3	M.	MARTIN	EMPLOYE
4	Melle	DURANT	USAGER



Bases orientées graphes

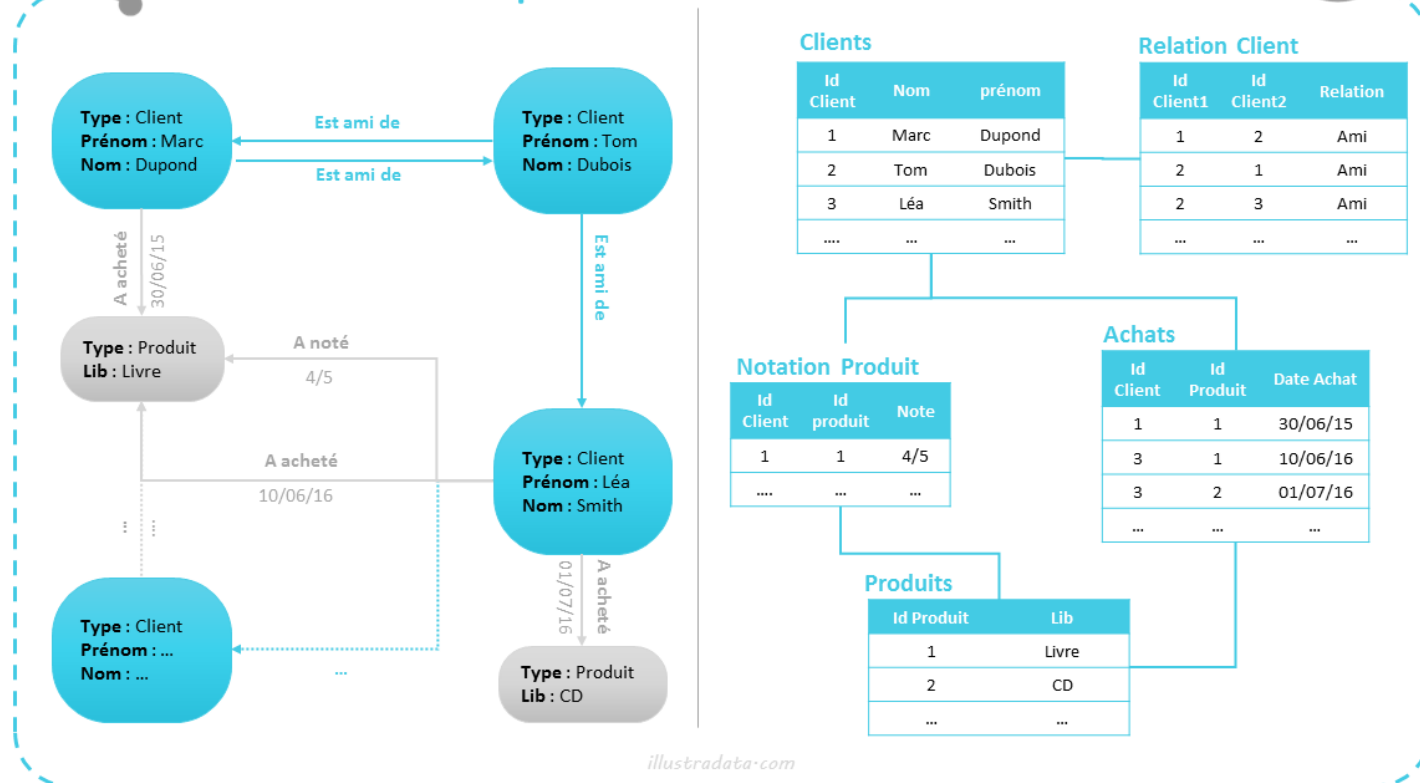
Plutôt que des relations/tables, ces bases mémorisent des graphes formés de sommets porteurs d'attributs reliés par des arcs, orientés ou non, eux-mêmes porteurs d'attributs.



Les Bases Graphes Vs. Bases Relationnelles



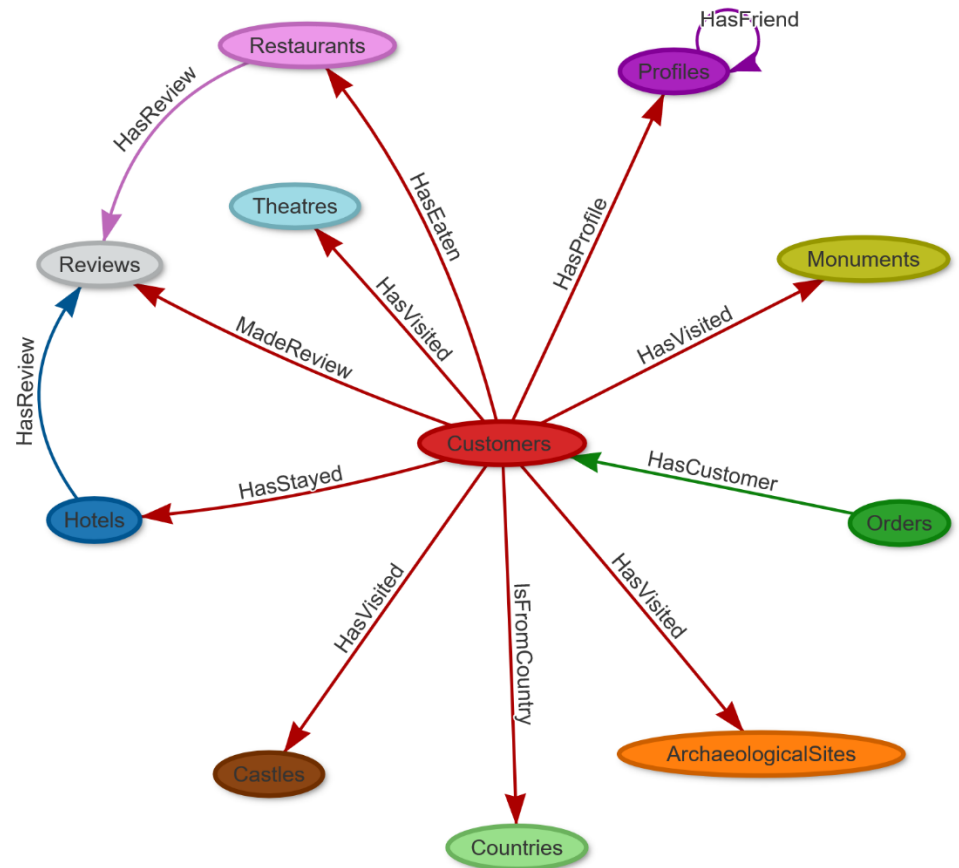
Source :
illustradata.com



4 – Bases orientées graphes

Ex : SAP OrientDB

Schéma de sa base de démonstration



B - Le Big Data et les technologies sous-jacentes

Le BigData repose sur le constat que les organisations collectent et conservent un maximum de données dans le cadre du suivi de leur activité, dans le but de tirer un avantage de leur exploitation à grande échelle.

Les 4 **V** du Big Data :

- VOLUME** : Un stockage volumineux abordable
- + **VERSATILITE** : Bases structurées comme non structurées (NOSQL)
- + **VITESSE** : Un traitement efficace grâce à la distribution et l'IA
- **= VALEUR** : Une information utile pour l'activité

Pour cela, il s'appuie sur les bases NOSQL et d'autres évolutions :

1. Virtualisation
2. Cloud computing
3. Intelligence artificielle et Apprentissage automatique

1 – La virtualisation

C'est l'aptitude d'un système à se faire passer pour un autre système dans l'exécution des applications de ce dernier.

Avantages :

- Portabilité
- Sécurité
- Souplesse

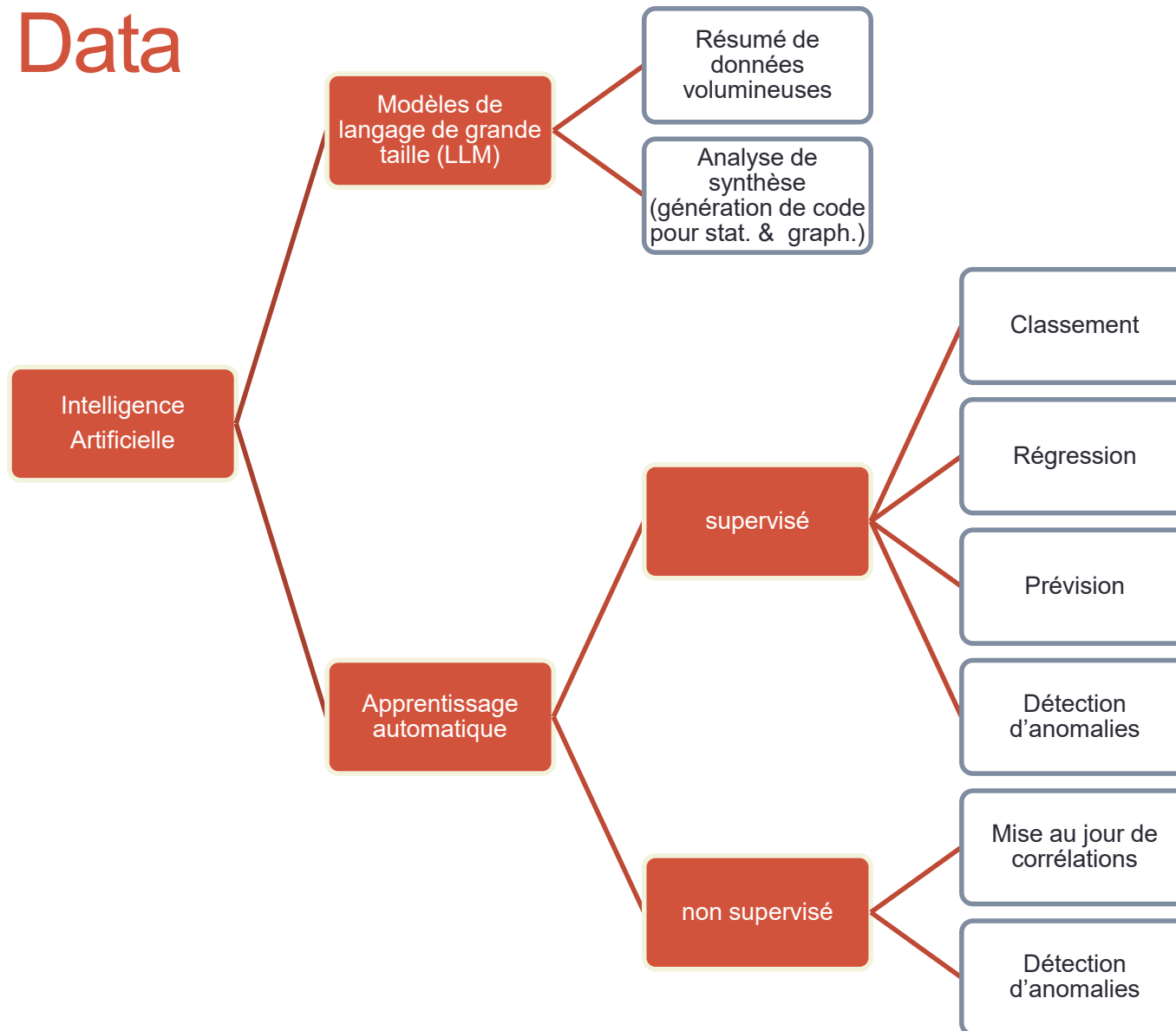
2 - Le Cloud Computing

Le cloud Computing consiste en la mise à disposition de services (stockage, traitement, ...) au travers d'internet entre un fournisseur qui bénéficie de la mutualisation de ses systèmes et un client qui limite ses investissements matériels.

Repose sur la virtualisation

Avantages	Inconvénients
• Informatique à la demande • Transformation de charges d'investissement en charges de fonctionnement plus flexibles. • Pré-connaissance des coûts • Recentrage sur le métier	• Dépendance du réseau • Données chez le prestataire de service - Sécurité - Réversibilité du contrat • Respect des réglementations sur les données personnelles et RGPD

3 – Apports de l'Intelligence Artificielle au Big Data



Les LLM Large Langage Models – *Modèles de langage de grande taille*

Ils appliquent les résultats d'une branche en grand développement de l'Intelligence Artificielle



MICROSOFT Copilot / OPENAI ChatGPT <https://chatgpt.com>



GOOGLE Gemini

<https://gemini.google.com>



META Llama

<https://llama.meta.com>

<https://huggingface.co/meta-llama>

<https://labs.perplexity.ai>



ANTHROPIC Claude Sonnet

<https://claude.ai>



MISTRAL AI Mistral

<https://mistral.ai/fr/>

...

Les LLM Large Language Models – *Modèles de langage de grande taille*

- Avantages :

- Interrogation en langage courant
- Réponses en langage courant
- Capacité reconnue à synthétiser en un temps réduit de grands volumes d'information
- Couplage possible avec des outils de rédaction/diffusion pour aider à la publication des réponses obtenues
- Couplage possible avec des données privées

- Inconvénients :

- Possibilité d'amplification de biais
- Possibilité d'hallucination
- Relative opacité des sources de la synthèses

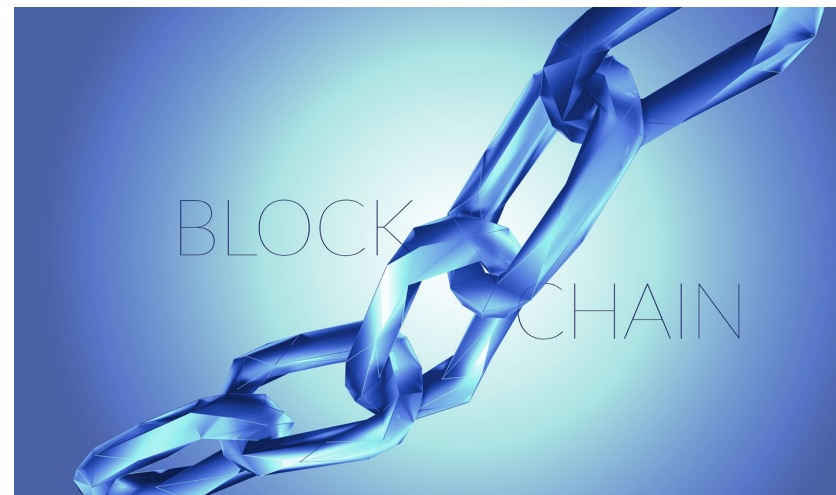
3 – Apports de l'Intelligence artificielle au Big Data

APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE :

- Domaines d'application :
 - Classification
 - Prévion
 - Détection d'anomalies
- Etapes : Entraînement → Validation → Production
- Deux types d'apprentissage automatique :
 - Apprentissage supervisé : A partir d'un jeu d'apprentissage contenant les bonnes conclusions
 - Apprentissage non supervisé : A partir d'un jeu d'apprentissage sans conclusions

C – Les Blockchains

- Définition d'une blockchain :
 - *Base de données distribuée et sécurisée créée en vue de recenser toutes les faits ou transactions établis depuis son origine.*
- 1 – Usage
- 2 – Modèle centralisé vs modèle distribué
- 3 – Deux types de blockchains
- 4 – Problématique inhérente à la distribution des blocs



1 - Usage

Grand Livre de transactions

- Règlements effectuées
- Engagements à payer (reconnaisances de dettes)
- Transferts d'actifs

Certification de droits

- Dépôt d'œuvres en vue d'attester une antériorité
- Contrats et éléments contractuels (engagements à faire ou à recevoir)

2 - Modèle Distribué

Modèle centralisé

- Une autorité de certification maintient une base de donnée centralisée
- Il y a autant d'autorités de certification qu'il y a de types de transaction
- Chaque autorité doit avoir la confiance des usagers concernant l'immuabilité de la base de données

Modèle distribué

- Usage des technologies de bases de données distribuées (NOSQL) rencontrées dans le Big Data
- La base de données est scindée en Blocs, répartis et partagés (dupliqués) sur le réseau
- Il n'y a plus d'autorité de gestion de la base

3 - Deux types de Blockchains

Publique

- Anonymat (relatif)
- Toutes les transactions depuis l'origine sont accessibles à tous.
- ***Preuve de travail*** (intensif) ou ***preuve d'enjeu*** nécessaire à l'endossement (validation) d'une transaction confiée à l'ensemble du réseau
- S'appuie sur une cryptomonnaie
- A l'échelle mondiale

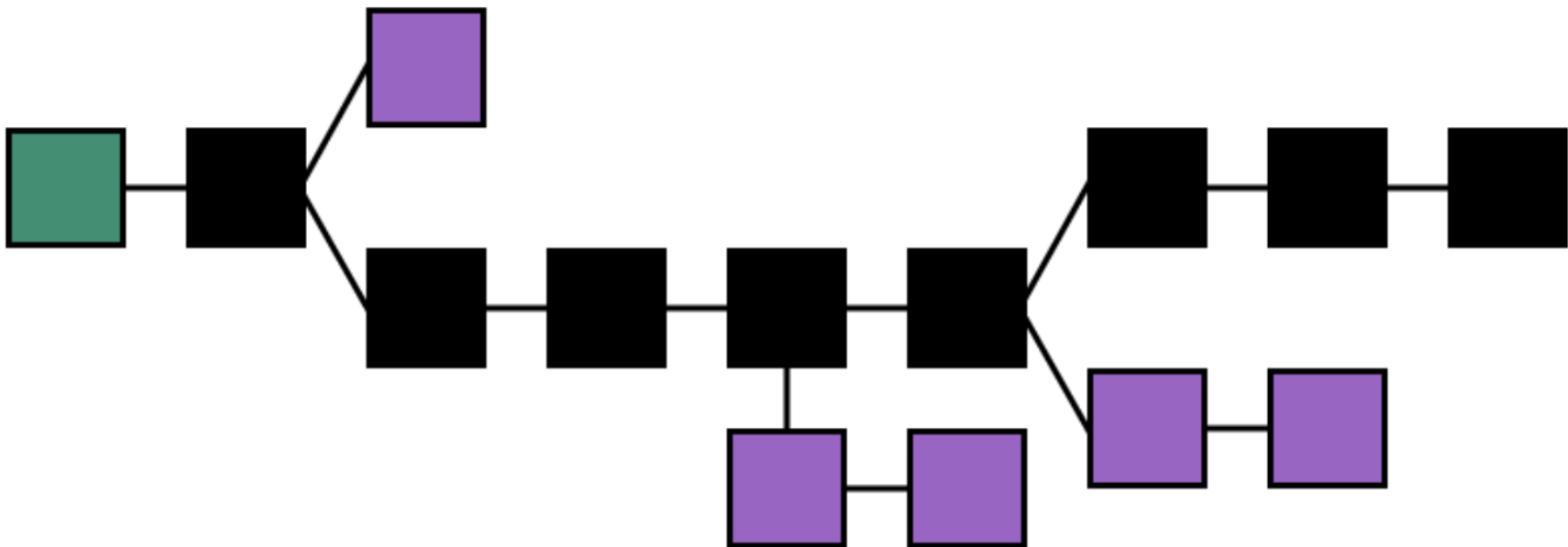
Privée

- Mécanisme de vérification d'identité et confidentialité des transactions. Les transactions sont signées et chiffrées.
- Endossement sélectif : un certain nombre d'utilisateurs certifiés peuvent valider une transaction.
- Ne s'appuie pas sur une cryptomonnaie : les transactions modifient les propriétés d'un actif (propriétaire, qualités, choix d'apparence...)
- Limitée au groupe d'affaires concerné

4 – Problématique inhérente à la distribution des blocs

Succession des blocs

Gestion des branches concurrentes et immutabilité de la blockchain



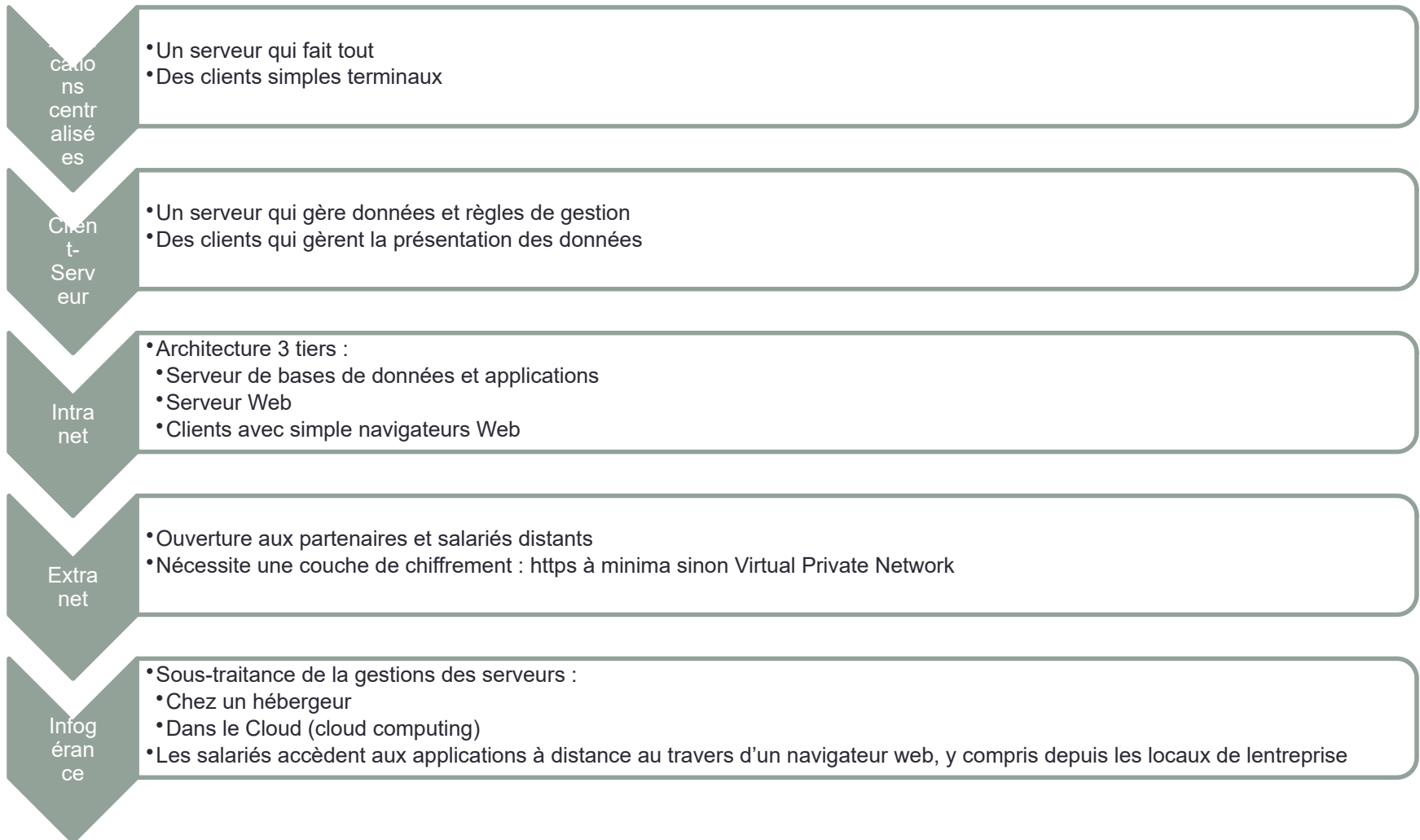
II – Traitement et diffusion de données

A – Structure des applications informatiques d'entreprise

B – L'intégration des données

C – Les ERP/PGI

A – Structure des applications informatiques d'entreprise



B – L'intégration des données

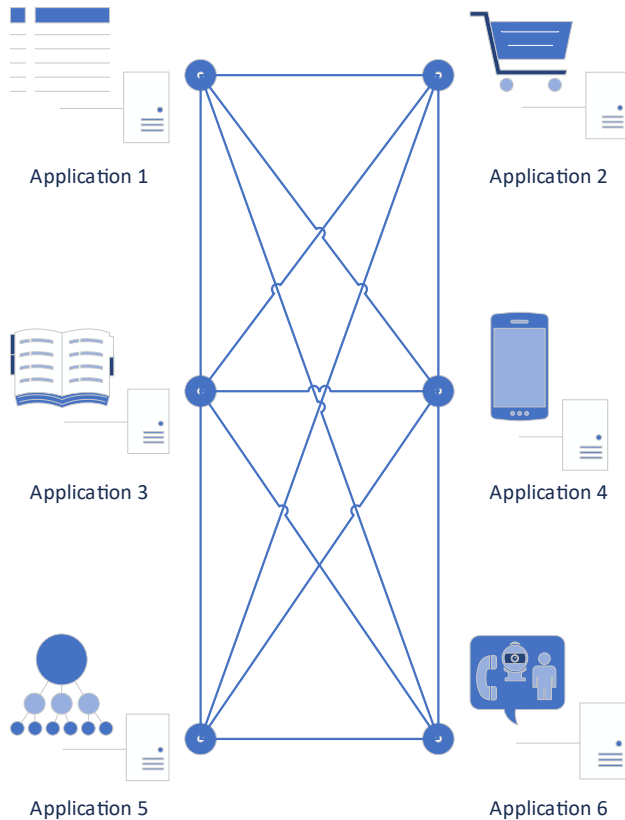
L'intégration des données vise à permettre la transmission d'information de données entre applications sans ressaisie, délai, ni erreur.

2 pistes :

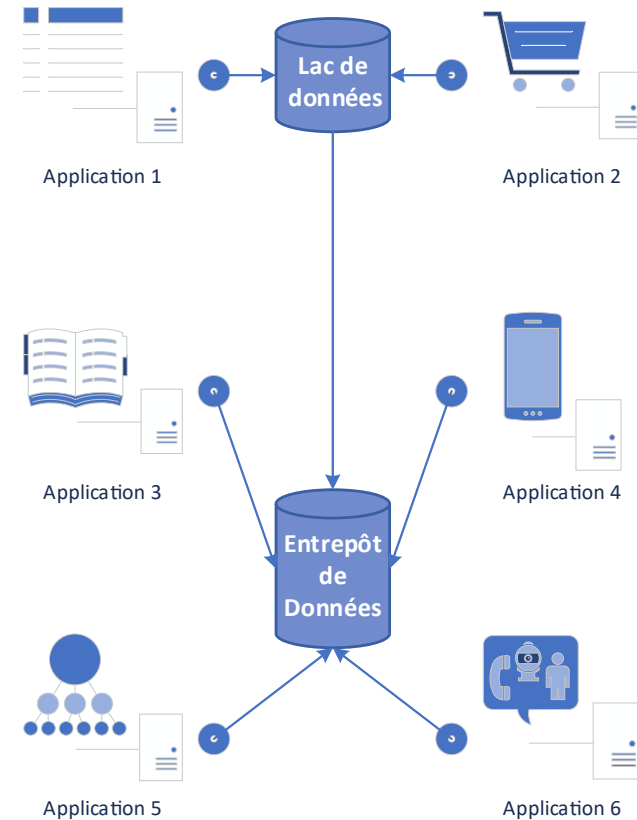
- **Enterprise Application Integration :**
 - Les applications retenues sont initialement indépendantes, choisies pour leur soutien aux spécificités des métiers
 - Des connecteurs ou middleware sont mis en place pour permettre l'échange de données entre applications ou entre les applications et des lacs ou entrepôts de données.
- **Enterprise Resource Planning**
 - Des modules applicatifs organisés autour d'une seule base de données centrale avec une communication en temps réel.

B – L'intégration des données

Connexion point à point des données



Concentration des données



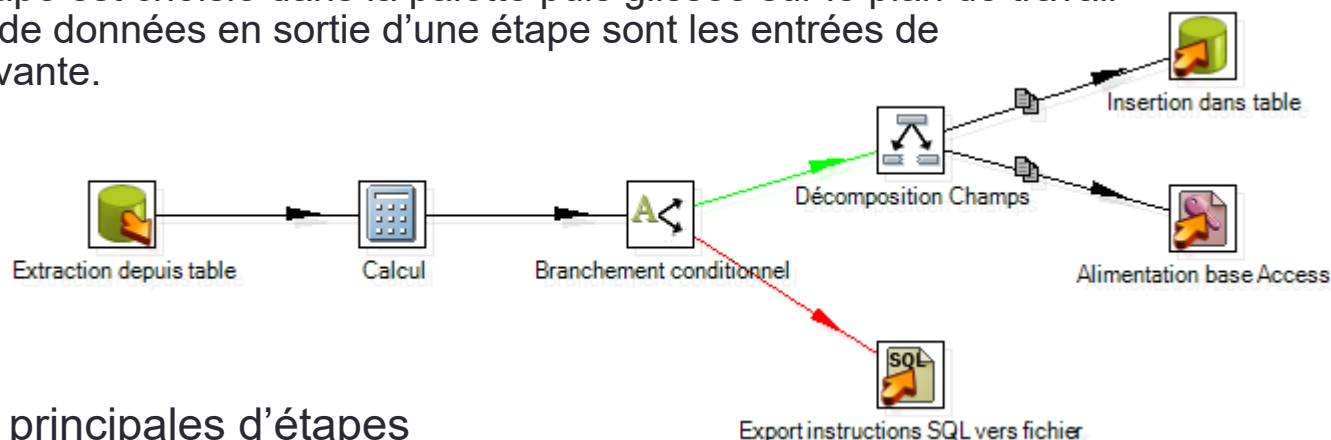
B – L'intégration des données

- Les connecteurs ou *middleware* sont :
 - Des scripts écrits dans un langage informatique
 - Des outils Extract-Transform-Load
- L'analyse des données peut être conduite par :
 - Des requêteurs
 - des outils de génération de rapports et tableaux de bord

B – L'intégration des données

- Outils ETL : Métaphore du Pipeline

- Mise en place d'une séquence d'étapes
 - Chaque étape est choisie dans la palette puis glissée sur le plan de travail
 - Les lignes de données en sortie d'une étape sont les entrées de l'étape suivante.



- 3 catégories principales d'étapes

- **Extraction** : Extraction de données depuis une source de données
- **Transformation** : Ajout /modification de champs
- **Alimentation** : Envoi des lignes transformées vers une base de données ou un fichier

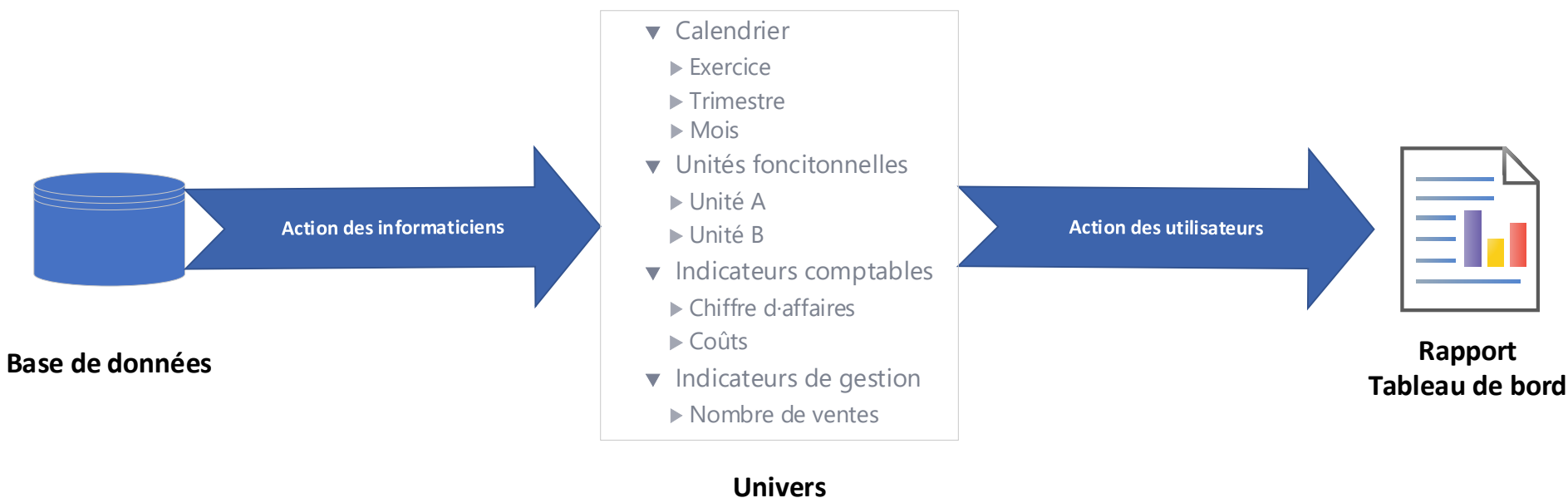
- Catégories complémentaires

- **Contrôle de flux** : Branchements conditionnels ou filtrages de lignes
- **Exécution de scripts** : Transformations à l'aide scripts ou de formules
- **Jointure lignes** : Association de données
- **Statistiques** : Statistiques avec regroupement

B – L'intégration des données

Les requêteurs

- 1^{ere} étape : Les informaticiens créent des univers (vues métier, incorporant indicateurs et axes d'analyse, issues de la base de données dans le respect de la séparation des fonctions)
- 2^e étape : Les utilisateurs créent des requêtes sur les univers et créent des rapports et tableaux de bord personnalisés.



B – L'intégration des données

Génération de rapports (Mise en forme de données pour affichage / impression)

- Etapes de création d'un rapport
 - Etablir la connexion avec la base de données
 - Créer un ou plusieurs jeux de données (requêtes) à mettre en forme
 - Elaborer graphiquement le rapport
 - Publier le rapport (web, PDF, traitement de texte, tableur)

B – L'intégration des données

Une genericité des rapports sur la base de sections

- **Entête de rapport** : section s'affichant une fois en début de rapport
- **Pied de rapport** : section s'affichant une fois en fin de rapport, utilisable pour des statistiques générales
- **Entête de page** : section s'intercalant au sommet de chaque page
- **Pied de page** : section s'intercalant au bas de chaque page
- **Entête de colonne** : section s'intercalant au sommet de chaque page
- **Pied de colonne** : section s'intercalant au bas de chaque page
- **Entête de groupe** : section répétée pour chaque nouvelle valeur d'un groupe
- **Pied de groupe** : section répétée en fin de listage d'un groupe, utilisable pour des statistiques locales au groupe.
- **Détail** : section répétée pour chaque ligne du jeu de données.

Contenu des sections

- **Éléments statiques** : Libellés, images, formes géométriques
- **Champs** : données issues de la base de données ou formules à partir des données ou éléments automatiques (numéro de page,...)
- **Graphiques** : représentation d'un jeu de données sous forme graphique
- **Tableaux croisés** : Tableau de synthèse à plusieurs dimensions analytiques
- **Sous-rapport** : Autre rapport inclus dans le flux de sortie

C – Les ERP/PGI

- 1 – Définition et prolongements
- 2 – Avantages / inconvénients
- 3 – Structure

1 – Définition et prolongements

L'ERP/PGI constitue le socle du système d'information des entreprises et organisations qui y ont recours. Il a pour finalité une gestion interactive de tous ses métiers au travers de la centralisation, du partage, de l'analyse et de la consolidation de l'information stratégique.

1 – Définition et prolongements

ERP =

- **Entreprise Resource Planning**
- **Progiciel de Gestion Intégrée (PGI)**

Enterprise

Les ERP sont destinés à gérer tous les processus d'une entreprise :

- Multi métiers
- Multi plateformes
- Multi sites, multi entreprises dans le cadre d'un groupe
- Multi exercices (mémoire sur plusieurs années)
- Multi devises, multi langues, multi réglementations dans le cadre d'un groupe international

⇒ Outil complexe pour appréhender la complexité de l'entreprise

Resources Planning

- Le terme "*ERP*" provient du nom de la méthode *MRP* (*Material Requirement Planning* => *Manufacturing Resource Planning*) utilisée depuis les années 70 pour la gestion et la planification de la production industrielle
- L'objectif était de rationaliser la production par l'intermédiaire de 3 éléments :
 - Un système informatique
 - Une méthode de gestion et de contrôle de la production en temps réel
 - Un système de minimisation des stocks et d'inventaire en temps réel

Resources Planning

Désormais, les ERP s'affranchissent du cadre restrictif de la production et retiennent le caractère **Temps Réel** :

- l'impact d'une opération dans l'entreprise doit être répercuté sans ressaisie et en temps réel sur toutes les activités qui peuvent en dépendre :
- Les ERP s'appuie sur un moteur de *Workflow* autorisant le transit d'informations en temps réel au travers de procédures automatisées

Progiciel

- Un **progiciel** est un logiciel commercial vendu par un éditeur sous forme d'un produit complet, plus ou moins *clés en main*. Le terme résulte de la contraction des mots *produit* et *logiciel*
 - Le recours aux progiciels s'oppose aux développements internes
 - Toutefois, dans le cadre de l'ERP, il y a des travaux nécessaires :
 - Amélioration de la couverture fonctionnelle
 - Adaptation à l'entreprise
- => les ERP sont donc des progiciels de série, pour lesquels un certain nombre de développements sur mesure sont nécessaires.

Pour favoriser l'adaptation d'un progiciel, une entreprise peut faire appel à un partenaire plus ou moins indépendant du fournisseur, le consultant en intégration de systèmes.

Gestion intégrée

Unification des fonctions

La gestion de l'entreprise présente plusieurs aspects :

- Production,
- Logistique et gestion des chaînes d'approvisionnement,
- Gestion des ressources humaines,
- Relation client, automatisation de la force de vente,
- Finance, facturation, trésorerie
- ...

Initialement ces métiers sont pris en charge par des logiciels horizontaux (génériques : traitement de texte, tableurs, SGBD, Messagerie) ou verticaux (application Paye, application Compta, application de gestion des stocks...) peu communicants que les ERP visent à remplacer.

Gestion intégrée

Le PGI va donc remplacer les applications métiers, peu communicantes entre elles, par une solution fondée sur une **base de données unique**

Un outil de gestion intégrée vise à présenter des modules (*applications métiers interagissant exclusivement avec la base de données centrale et contenant les automatismes liés à la répercussion des événements sur les autres éléments du système*) propres à chacun des aspect (initialement les premiers ERP étaient monolithiques mais ils suivent désormais une approche modulaire).

Toutefois la notion d'ERP apparaît chez les fournisseurs de solutions dès qu'au moins 2 aspects de la gestion sont couverts, bien que les leaders du marché couvrent un champ très large des activités de l'entreprise.

Gestion intégrée

Unification des outils :

L'ERP unifie les outils de :

- Back-office : outils invisibles des clients et partenaires de l'entreprise
- Front-office : outils visibles des clients (portail d'entreprise)

Le PGI va également unifier les différents éléments du système d'information de l'entreprise :

- Système opérationnel
- Système de pilotage
- Système décisionnel et stratégique

Unification des accès au système :

- Mode client / Serveur multi-plateforme : un seul outil d'accès présentant une interface spécifique au profil de l'utilisateur
- Mode web / intranet / extranet

Rappel des points clés :

- Outils complexes qui gèrent **toute** l'entreprise, dans la multiplicité de ses aspects
- Se présentent sous forme **modulaire** autour d'une **base de données unique**
- Répercutent en **temps réel** les informations saisies pour toutes les activités de l'entreprises qu'elles concernent, permettent le traitement **opérationnel**, mais également les **agrégations** d'informations pour aider au **pilotage** ou à la **stratégie** d'entreprise.

=>S'ils contribuent à résoudre une masse d'enjeux pour l'entreprise, leur installation est en soi un enjeu majeur.

2 – Avantages / Inconvénient

- Avantages des ERP :
Les ERP : Pourquoi ?
- Inconvénients de ERP

Pourquoi de l'ERP :

- Réduction des coûts, délais, et pertes d'intégrité ou de disponibilité des données dues au manque d'intégration et appui de l'entreprise sur un système unique et cohérent autorisant la traçabilité des opérations.
- Prise en charge des opérations à l'échelle Mondiale pour les grands groupes, économies d'échelle dans le cadre d'une centralisation (ex : fonction achat) pour toutes les entreprises
- Couverture totale de la chaîne de valeur (séquence de tous les processus d'une organisation qui ajoutent de la valeurs à un produit ou à un service offert).
- Mise à disposition de fonctions de pilotage et d'analyse décisionnelle
- Organisation globale les flux d'information internes et externes et disponibilité des données utiles à des milliers d'utilisateurs différents (internes ou externes)
- La réflexion autour de l'ERP permet de se caler sur les Meilleures Pratiques: refonte des processus de production et des processus administratifs visant à atteindre les plus hauts niveaux de qualité.
- Amélioration de la réactivité grâce à des données centralisées (face aux clients, entreprises, réglementations)
- Réduction des coûts en personnel (développeurs par rapport à une solution interne), opérationnels dans le cadre de la réduction des tâches manuelles et de duplication (ressaisie) de données

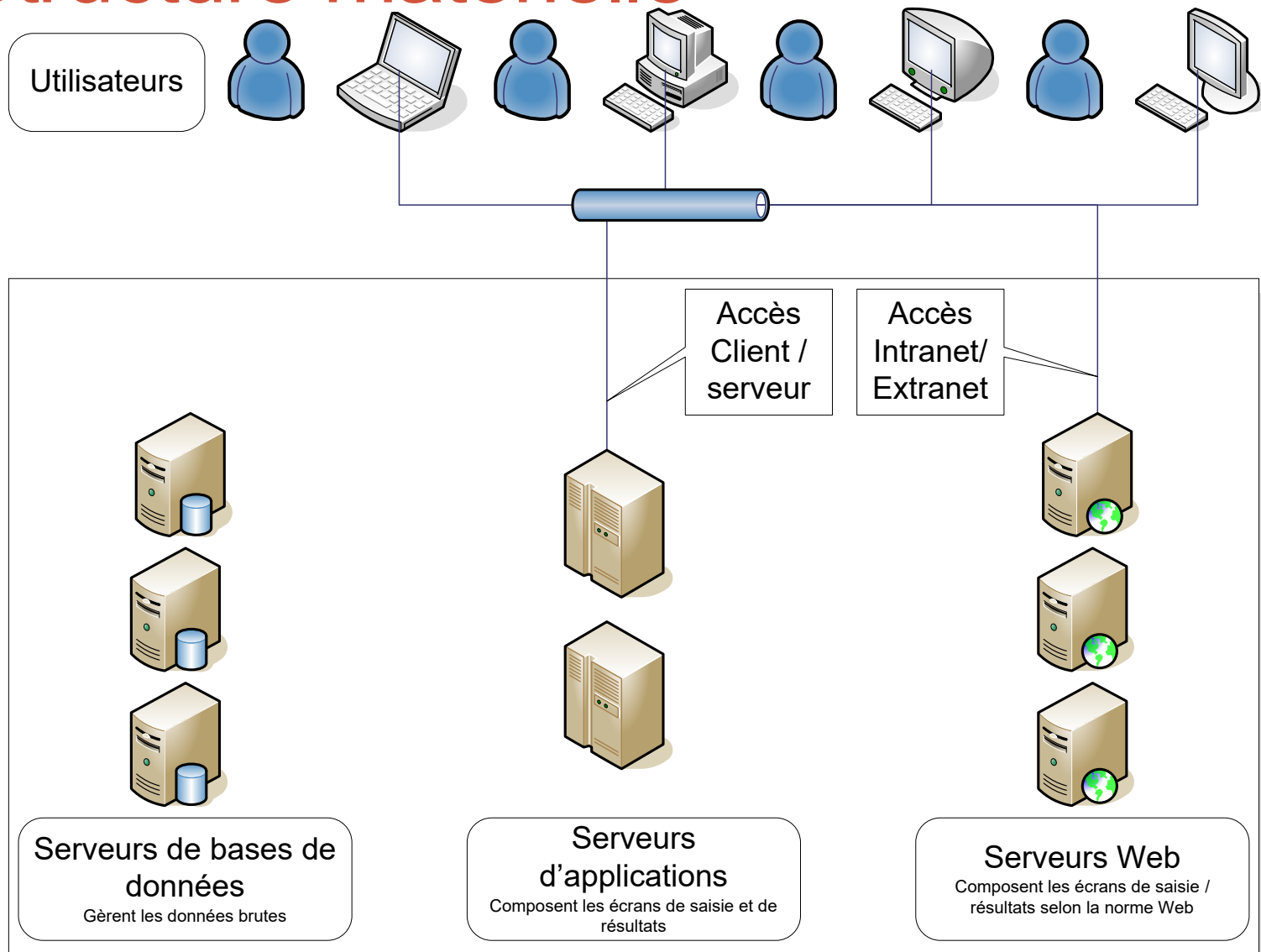
Inconvénients de L'ERP

- Lourdeur d'installation et d'utilisation
- Adaptation contraignante et parfois limitée
- Standardisation des processus pouvant faire perdre en compétitivité
- Goulets d'étranglements au niveau des fonctions insuffisamment couvertes
- Coûts très élevés
- Nécessite un accompagnement organisationnel du changement très sérieux

3 – Structure des ERP

- Structure matérielle
- Structure logicielle

Structure matérielle



Structure logicielle

