ERP & BASES DE DONNÉES

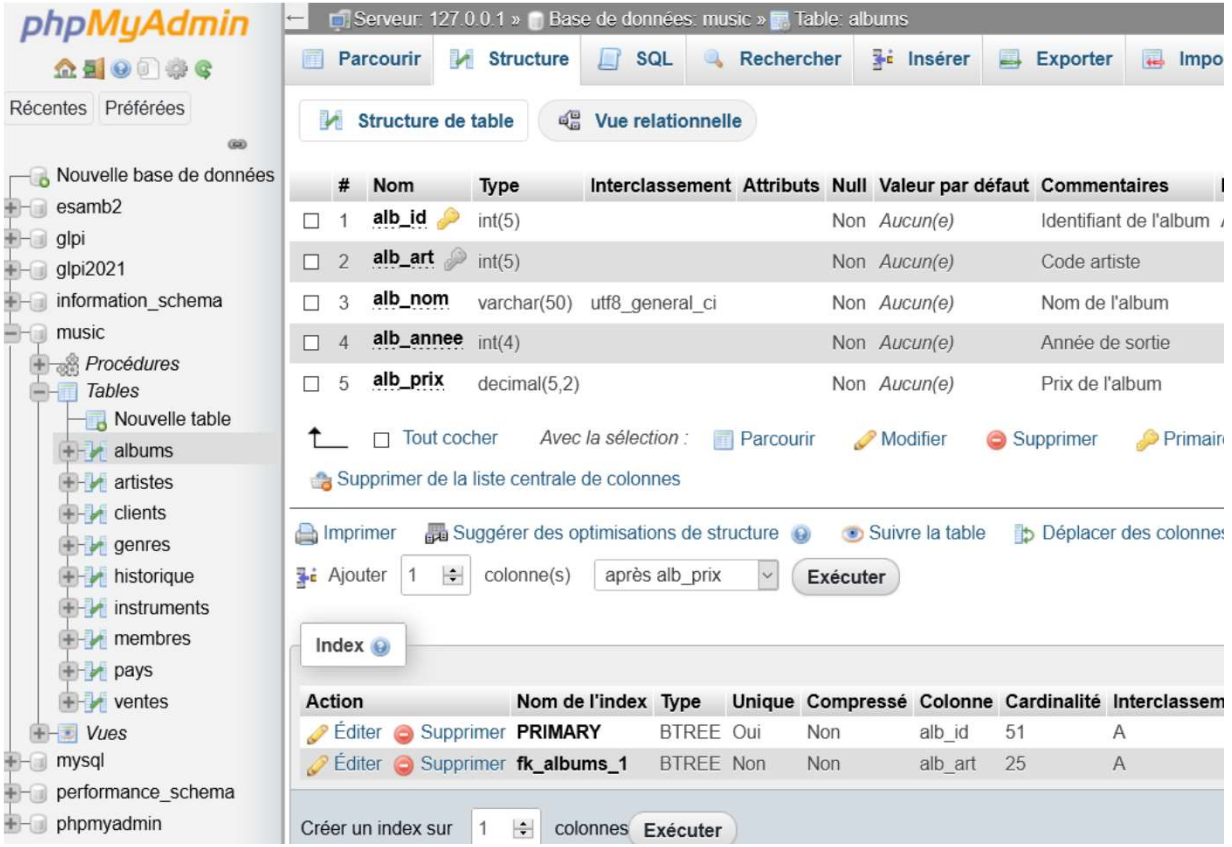
BASE DE DONNÉES : DÉFINITION

- une base de données est une collection d'informations dont la structure reflète les relations qui existent entre ces données
- cette organisation et ce système relationnel distingue une base de données d'un simple système de fichiers ou d'une arborescence de répertoires
- une base de données peut être considérée comme la transcription d'une partie du monde réel (une entreprise par exemple) en informatique
- cette transcription passe par une phase de modélisation

SYSTÈME DE GESTION DE BASES DE DONNÉES

C'est un ensemble de logiciels permettant la gestion des données en très grand volume, notamment :

- la recherche efficace des données
- la suppression des données
- le partage des données par de multiples utilisateurs
- la sauvegarde des données
- la protection des données



FONCTIONNALITES DÉTAILLÉES ET RÈGLES A RETENIR

- indépendance physique (données / programmes) :
  pouvoir modifier l'organisation physique sans modifier les programmes (accès local ou distant à la base de données, changement de stockage …)
- indépendance logique :
  pouvoir modifier le schéma conceptuel sans modification des programmes (beaucoup plus difficile)
- manipulation des données :
  permettre à des utilisateurs qui n'ont pas la connaissance de l'organisation de la base ni les acquis techniques de manipuler des données

FONCTIONNALITES DÉTAILLÉES ET RÈGLES À RETENIR

- efficacité de traitement des données :
  permettre de traiter efficacement les données à l'aide de langages différents utilisant les fonctionnalités multicritères
- administration centralisée de la base de données :
  l'administrateur de la base définit la structure des données, leur stockage et leur contrôle : utilisateurs, droits d'accès
- intégrité des données :
  l'administrateur définit des règles de cohérence : contraintes d'intégrité, contraintes de mises à jour et de suppression

FONCTIONNALITES DÉTAILLÉES ET RÈGLES À RETENIR

- partage des données :
  plusieurs utilisateurs ont accès aux données via plusieurs applications différentes
- sécurisation et sauvegarde des données :
  l'administrateur définit les droits d'accès des utilisateurs aux données et les modes de sauvegardes : export, snapshot, réplication etc.

ACTEURS

L'administrateur a en charge :

- la définition du schéma conceptuel
- l'évolution du schéma conceptuel
- la création / l'évolution des tables
- les modalités de protection des données
- diverses tâches de maintenance et de sécurisation de la base de données : sauvegardes, restauration, optimisation, gestion des utilisateurs et droits d'accès

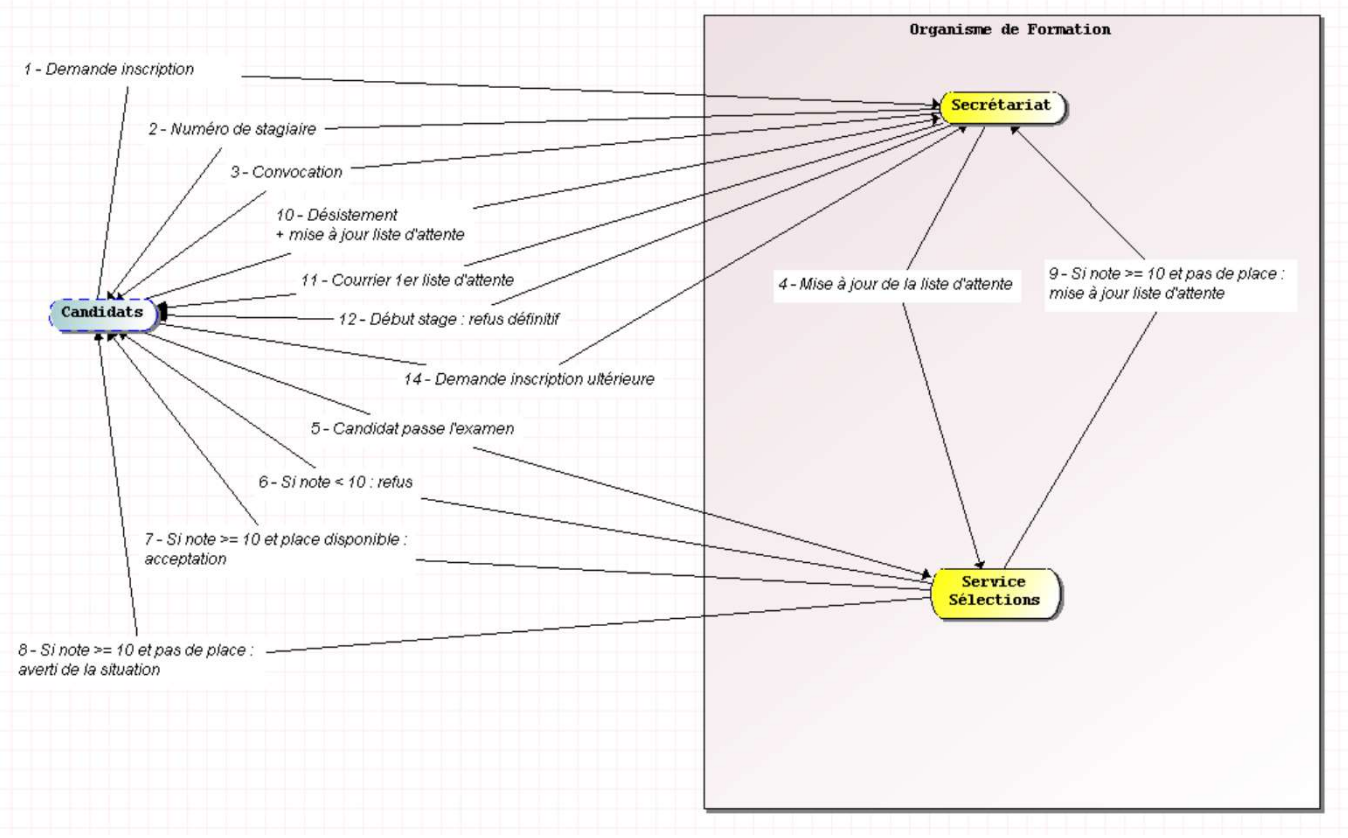
ACTEURS

Le développeur

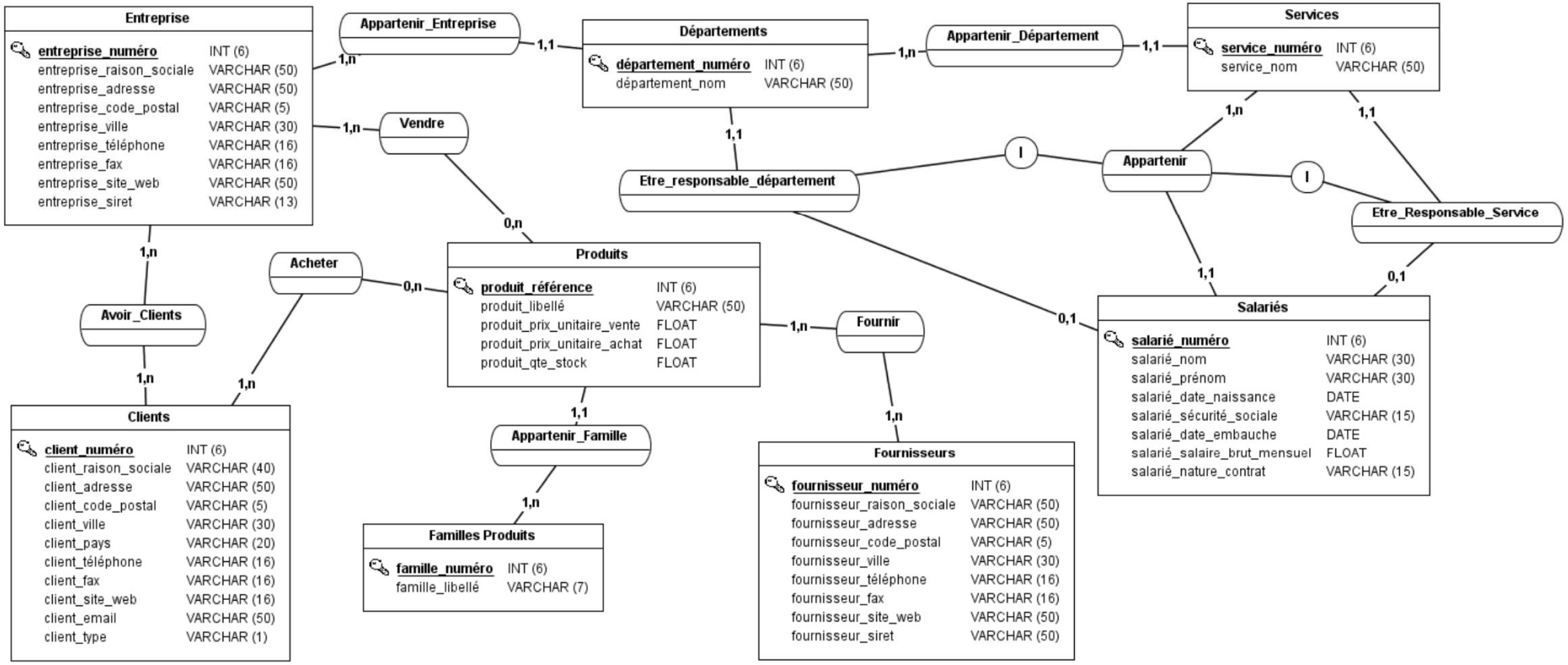
- il crée et maintient des bibliothèques de programmes de manipulation de la base de données : interrogation, mise à jour, etc.
- il utilise des langages de programmation (de manipulation de données) liés ou non au moteur même de la base de données

MODÉLISATION : DIAGRAMME DE FLUX DE DONNÉES

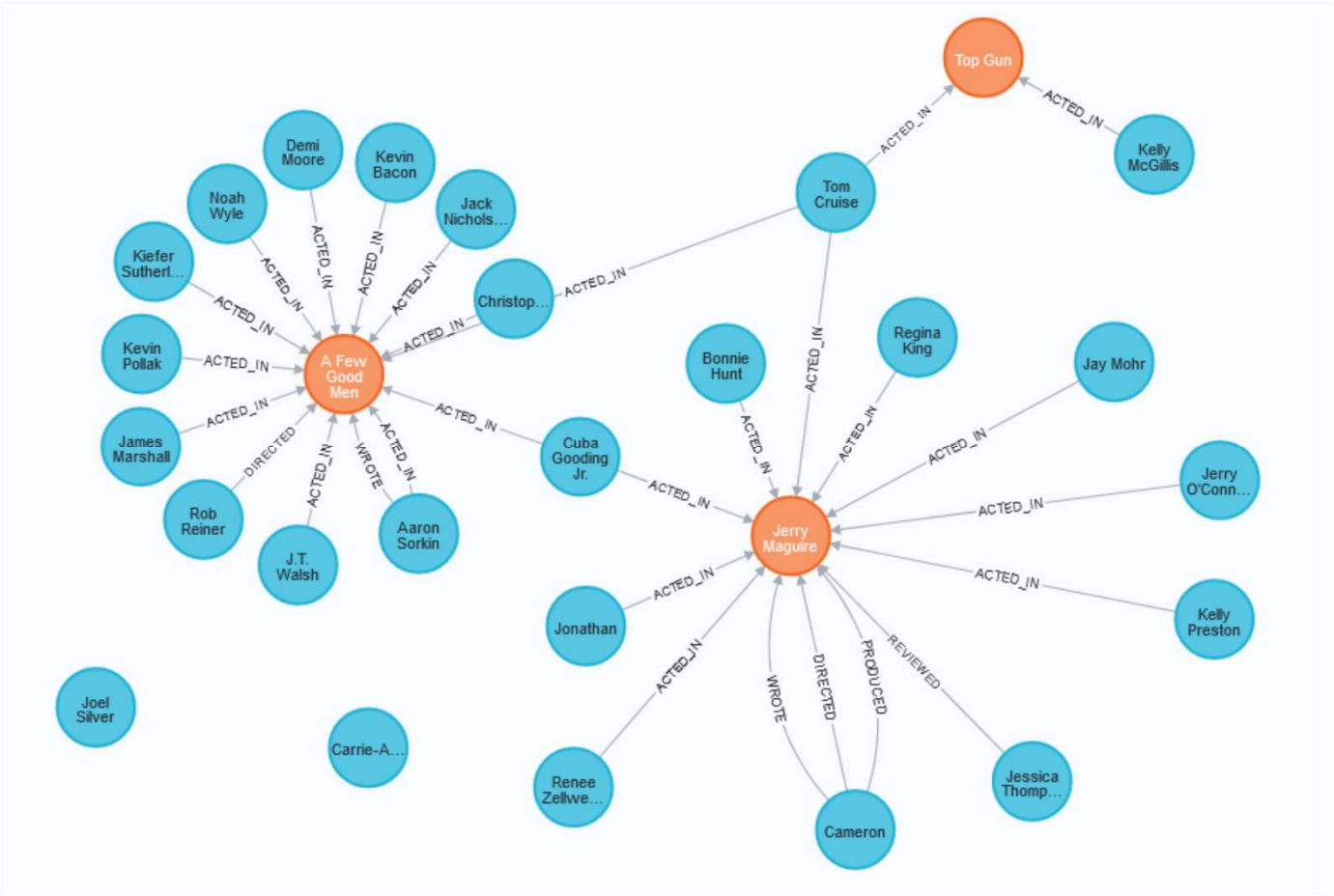
- un diagramme de flux met en évidence la circulation des données au sein d'un SI
- il précise les acteurs (internes et externes au domaine d'étude) et les flux d'informations orientés, ainsi que leur chronologie



MODÉLISATION : MODÈLE CONCEPTUEL DES DONNÉES



MODÉLISATION : MODÈLE GRAPHE



LES NOUVEAUX BESOINS
DU CENTRALISÉ AUX DATACENTERS

- suite à l'apparition de services et d'applications Web (Amazon, Facebook, Google, Twitter …) avec un énorme volume de données à gérer, il s'est rapidement avéré impossible de répondre à ces besoins là par des plateformes centralisées traditionnelles
- il faut donc distribuer les données et leur traitement sur beaucoup de serveurs
- c'est l'avènement des datacenters dont voici quelques caractéristiques :
  - les serveurs sont regroupés en racks de machines reliées
  - un datacenter contient un grand nombre de racks interconnectés
  - entre différents datacenters, on a des connexions internet ultra rapides

LES NOUVEAUX BESOINS
DU CENTRALISÉ AUX DATACENTERS

LES NOUVEAUX BESOINS
DU CENTRALISÉ AUX DATACENTERS

- un datacenter Google contient entre 100 et 200 racks, chacun contenant au minimum 40 serveurs
- il y a environ 5 000 serveurs par datacenter pour un total de plus d'un million de serveurs

LES INSUFFISANCES DES SGBDR CLASSIQUES

Les systèmes de gestion de bases de données relationnels classiques se sont vite montrés incapables de traiter de gros volumes avec des temps de réponses satisfaisants.

C'est normal : ils n'ont tout simplement pas été conçus pour cela.

Voici les constats :

- manque d'efficacité pour des données peu ou non structurées
- manque de puissance dans le cas de gros volumes
- difficultés d'évolution de la structure lors de la montée en charge (augmentation de volumes de données, augmentation d'un nombre de connexions simultanées à une application …)

LES INSUFFISANCES DES SGBDR CLASSIQUES

- les meilleurs spécialistes du domaine travaillent pour les éditeurs des bases de données (Oracle, Microsoft …) donc il y a un manque de compétences pour l'optimisation :
  - de la structure de la base de données
  - des stockages (types) et des volumes (supports)
  - des requêtes
- les prix des licences de certaines bases de données sont trop élevés pour beaucoup d'entreprises : exemple Oracle

QU'EST-CE QUE LA SCALABILITÉ ?

- la scalabilité (ou mise à l'échelle) est la capacité d'un produit, matériel ou logiciel, à :
  - s'adapter à un changement de la demande
  - supporter la montée en charge
- tout en conservant fonctionnalités et performances

QU'EST-CE QUE LA SCALABILITÉ ?

La mise à l'échelle verticale consiste à augmenter les capacités matérielles de la machine

Elle présente 2 inconvénients :

- les applications sont indisponibles pendant qu'on augmente les capacités des serveurs
- les coûts d'évolution sont importants

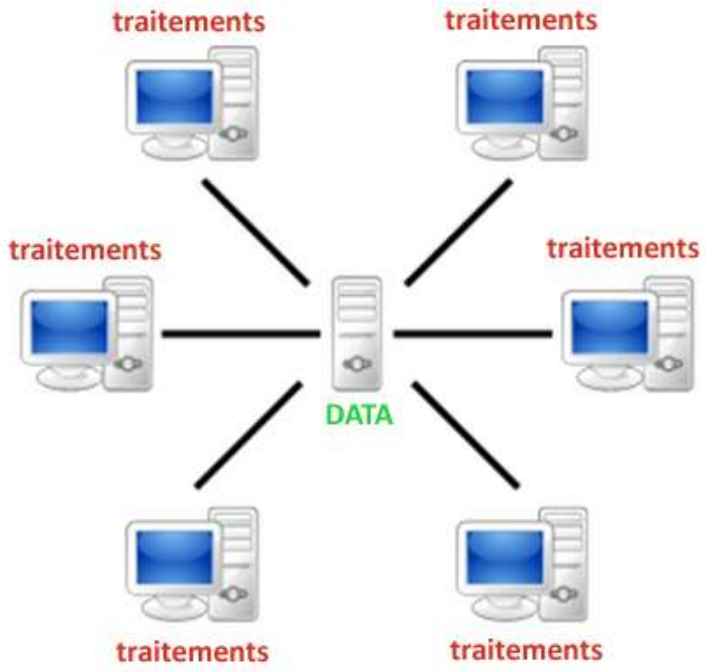
La mise à l'échelle horizontale consiste à lancer la même application sur plusieurs serveurs pour répartir la charge de travail

- avec cette solution, il n'y a plus de risques d'indisponibilité de l'application comme dans la mise à l'échelle verticale

TRAITEMENTS ET DONNÉES : 2 SOLUTIONS

Distribution des traitements

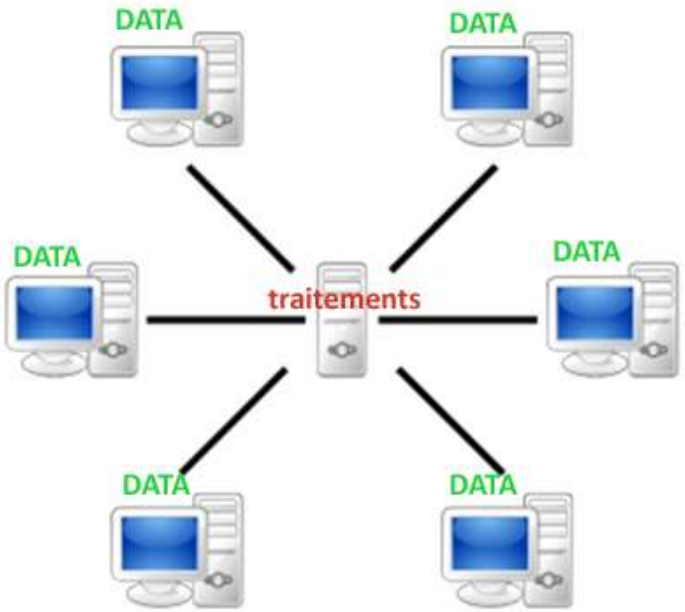
- on distribue les traitements sur un nombre important de serveurs afin d'absorber des charges très importantes
- on envoie les données vers les serveurs où se trouvent les traitements



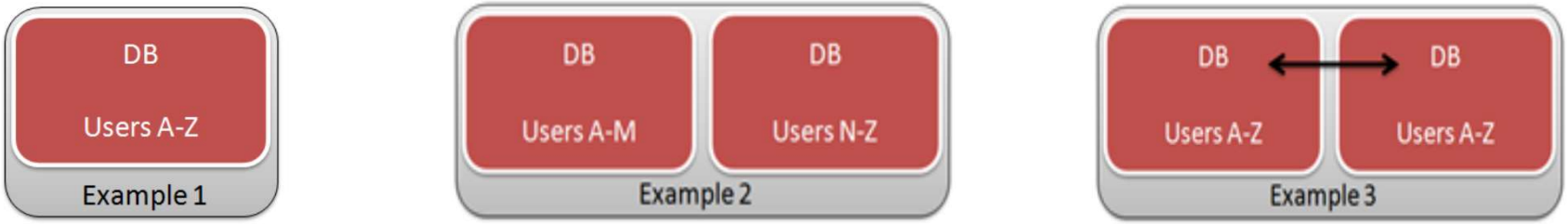
2 SOLUTIONS

Distribution des données

- on distribue les données sur un nombre important de serveurs afin de stocker de très grands volumes de données
- on envoie les programmes vers les serveurs où se trouvent les données car il est plus efficace de transférer un petit programme sur le réseau plutôt qu'un grand volume de données



ILLUSTRATION



- dans l'exemple 1 : si le seul serveur tombe en panne, on perd 100% des données
- dans l'exemple 2 : si un des 2 serveurs tombe en panne, on perd 50% des données
- dans l'exemple 3 : une simple réplication de la base de données sur un autre serveur assure une disponibilité de 100% des données

UML : 3 MODÈLES (3 APPROCHES)

- modèle fonctionnel : description des fonctionnalités du point de vue de l'utilisateur
- modèle objet : description des structures en termes d'objets, attributs, associations et opérations
- modèle dynamique : diagrammes qui décrivent le comportement interne du système (interaction, états-transitions et activités)

UML : 2 GROUPES DE DIAGRAMMES

- 7 diagrammes structurels : classes, objets, composant, structure composite, déploiement, package, profil
- 7 diagrammes comportementaux : cas d'utilisation, activité, états-transitions, séquence, communication, global d'interaction, temps

N. B. : les 4 derniers diagrammes comportementaux font partie d'un sous-groupe appelé diagrammes d'interaction

- il existe donc 14 types de diagrammes UML, chaque type de diagramme UML se concentre sur un aspect spécifique du modèle UML

UML : TOUS LES DIAGRAMMES

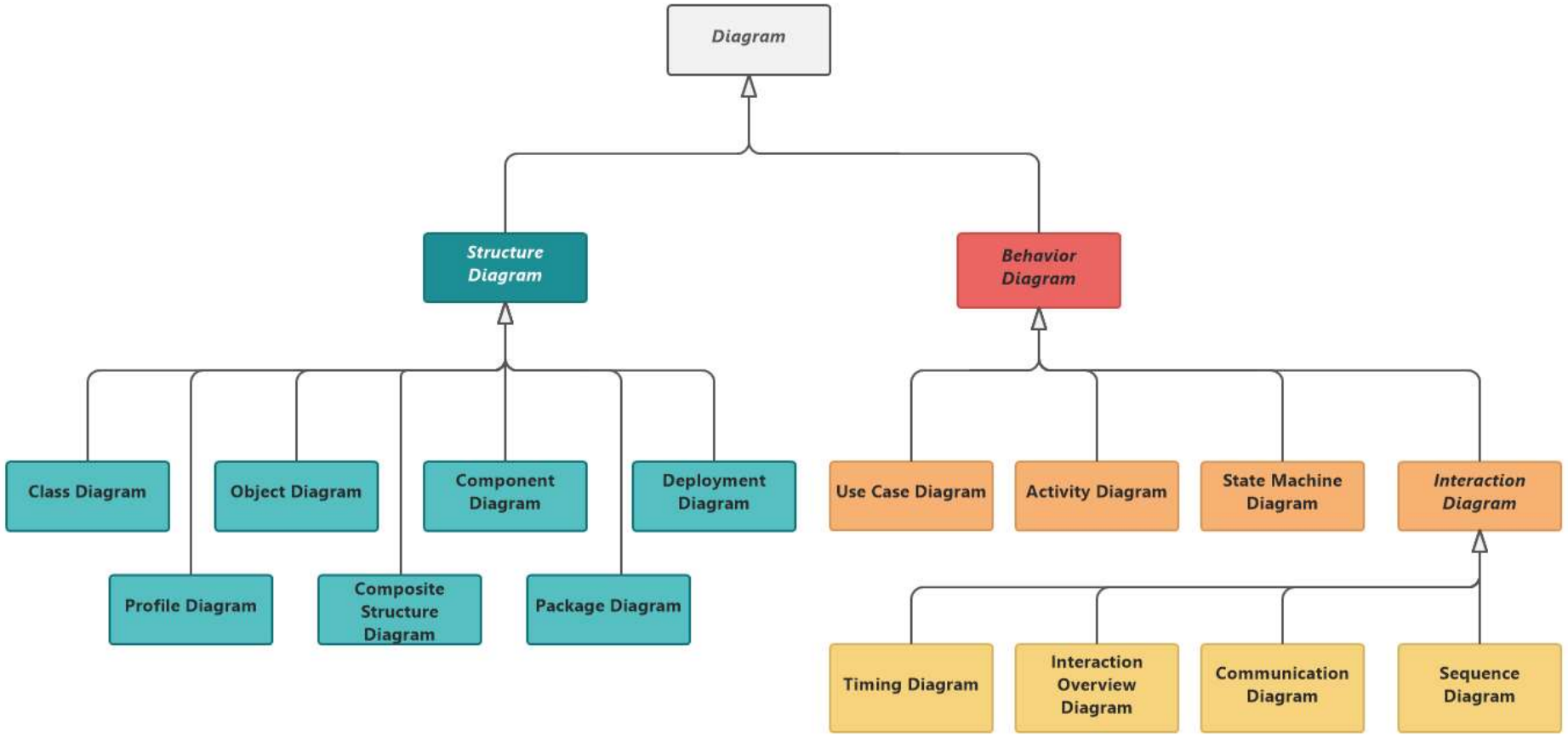


DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION : DÉFINITION

Le cas d'utilisation (use case)

- il représente un ensemble de séquences d'actions réalisées par le système et observables par un acteur particulier
- chaque cas d'utilisation décrit un comportement du système et correspond à une fonction métier du système

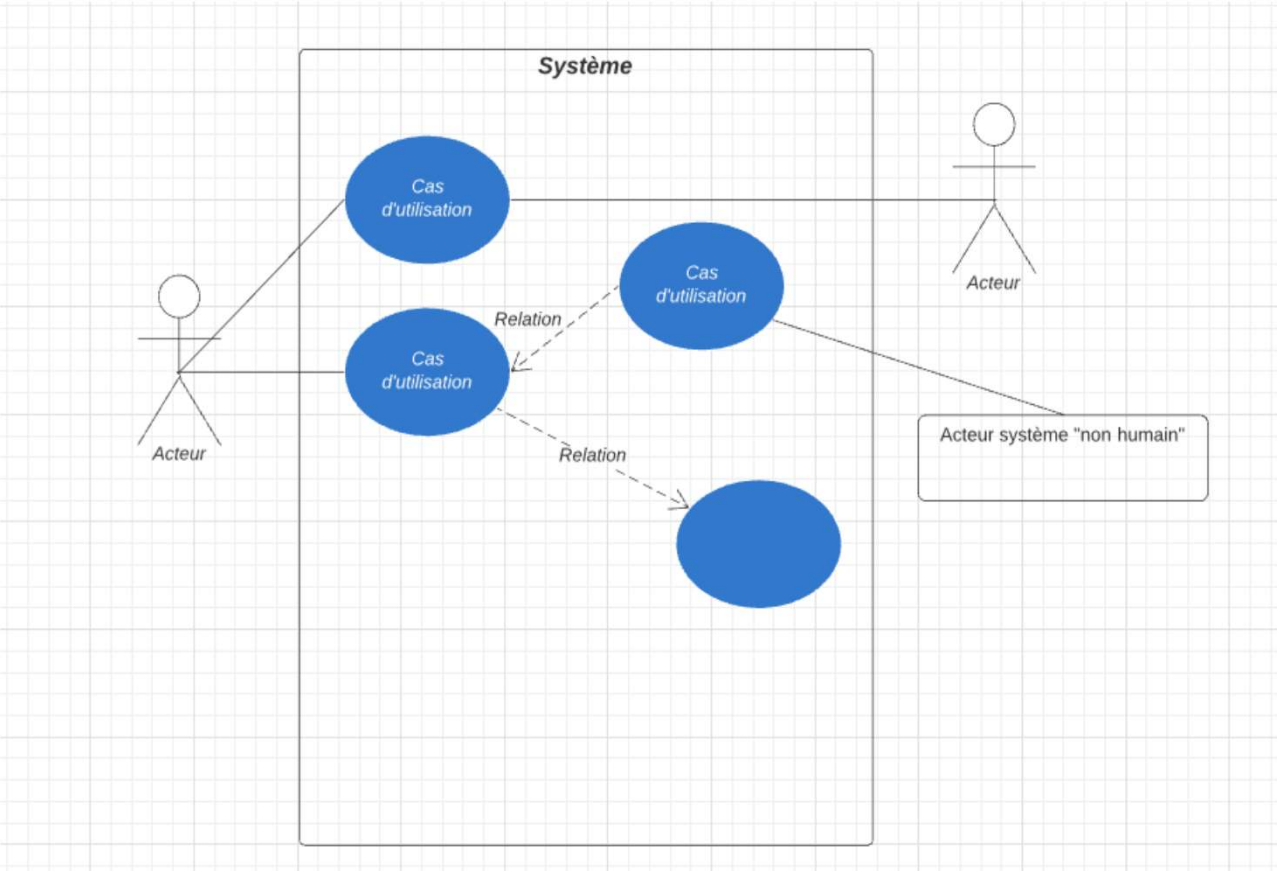
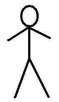


DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION : CONTENU



L'acteur

- il représente un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, matériel ou système …) qui interagit directement avec le système étudié
- sa représentation standard est ce que l'on appelle un stick man sous lequel on retrouve le nom de l'acteur
- le stick man est par convention réservé aux acteurs humains
- on peut également représenter un acteur avec un rectangle et le mot-clé Acteur, réservé aux matériels ou aux systèmes

DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION : EXEMPLE

- Voici un exemple très simple de cas d'utilisation illustrant l'usage d'un distributeur de billets par deux acteurs :
  - un porteur de carte bancaire
  - un client de la banque propriétaire du distributeur de billets

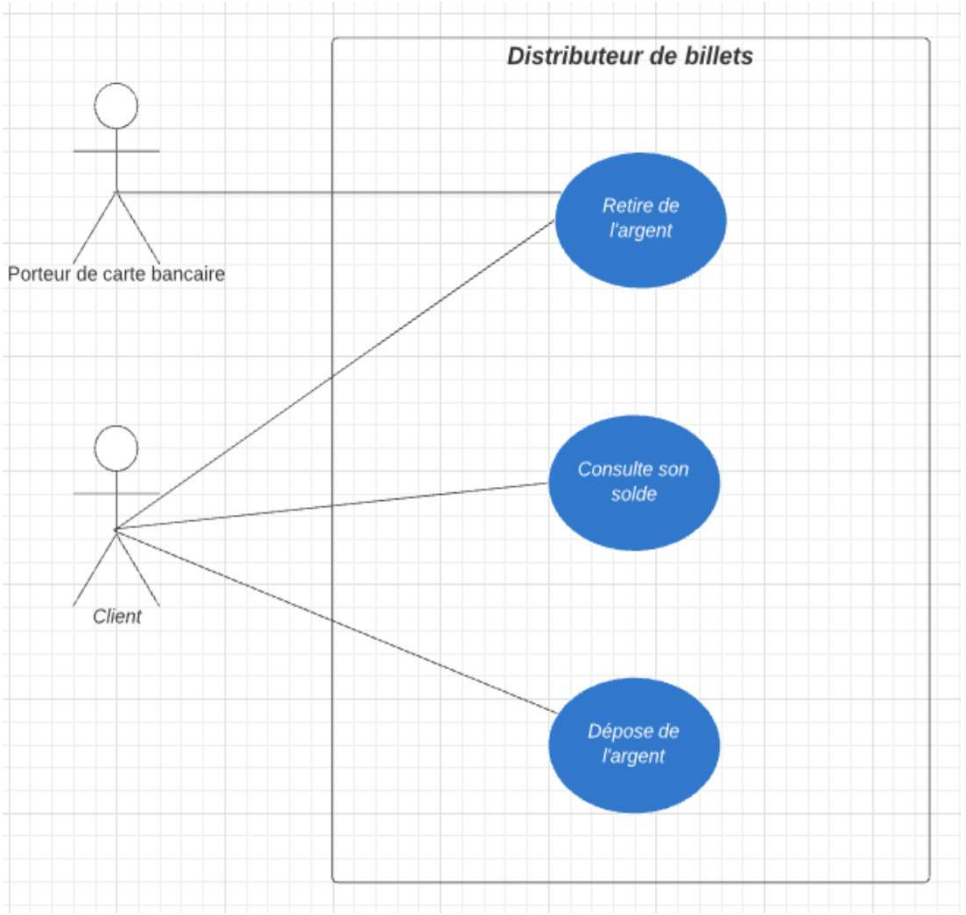


DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION → DIAGRAMME DE SÉQUENCE

Le diagramme de séquence découle du diagramme d'utilisation et ce, grâce à la notion de scénario.

Le scénario

- chaque cas d'utilisation doit être décrit à l'aide d'un scénario détaillé, qui précise la succession des actions du début du cas d'utilisation à la fin du cas d'utilisation
- ce scénario n'est pas présent dans ce diagramme mais sera décrit en complément dans un diagramme de séquences
- exemple à suivre : le distributeur de billets

DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION : SCÉNARIO

Scénario du cas d'utilisation retire de l'argent :

- le porteur de carte introduit sa carte
- le distributeur vérifie la validité de la carte
- le distributeur demande la saisie du code
- le porteur saisit le code de sa carte
- le distributeur vérifie le code de la carte
- le distributeur demande le montant à retirer
- le porteur saisit le montant
- …

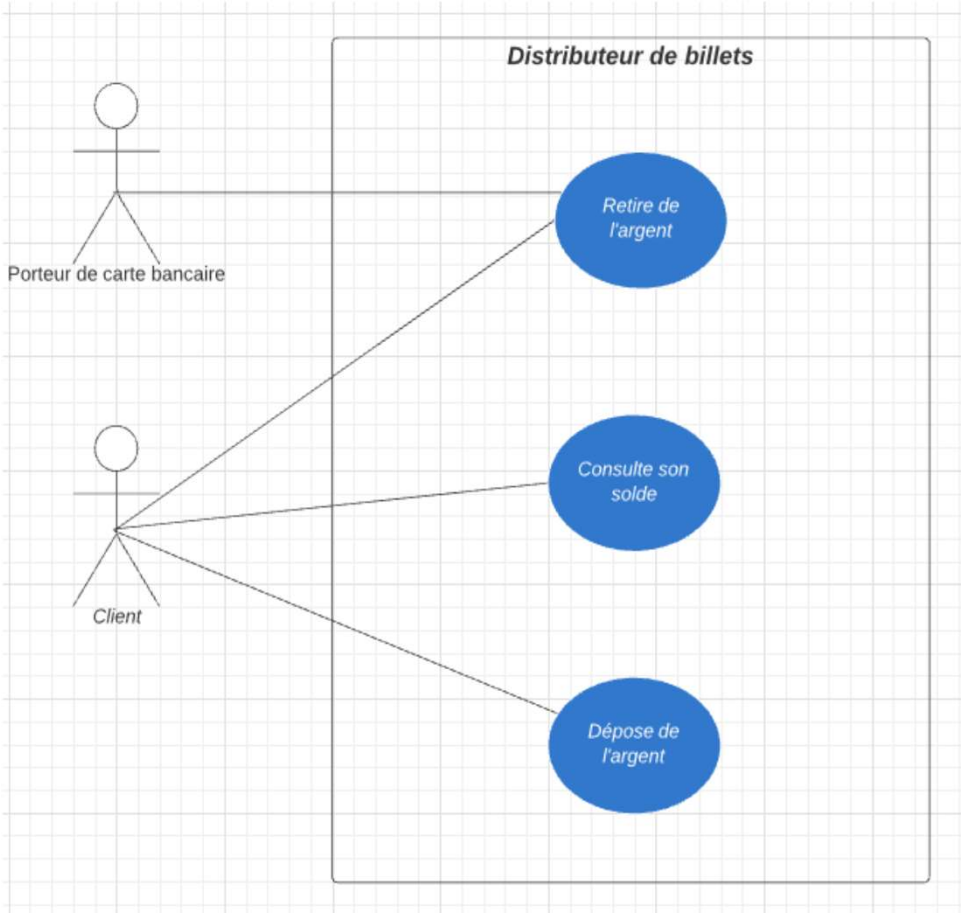
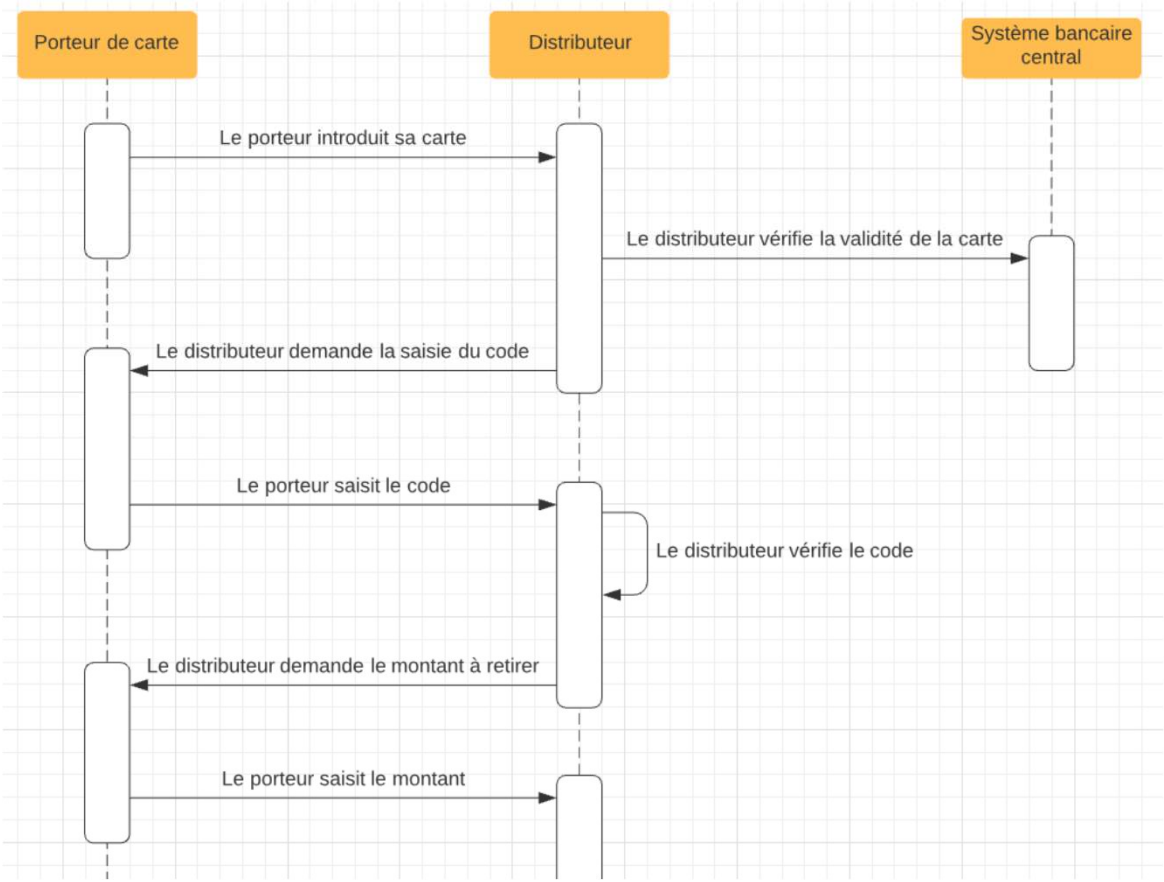


DIAGRAMME DE SÉQUENCE : DÉFINITION

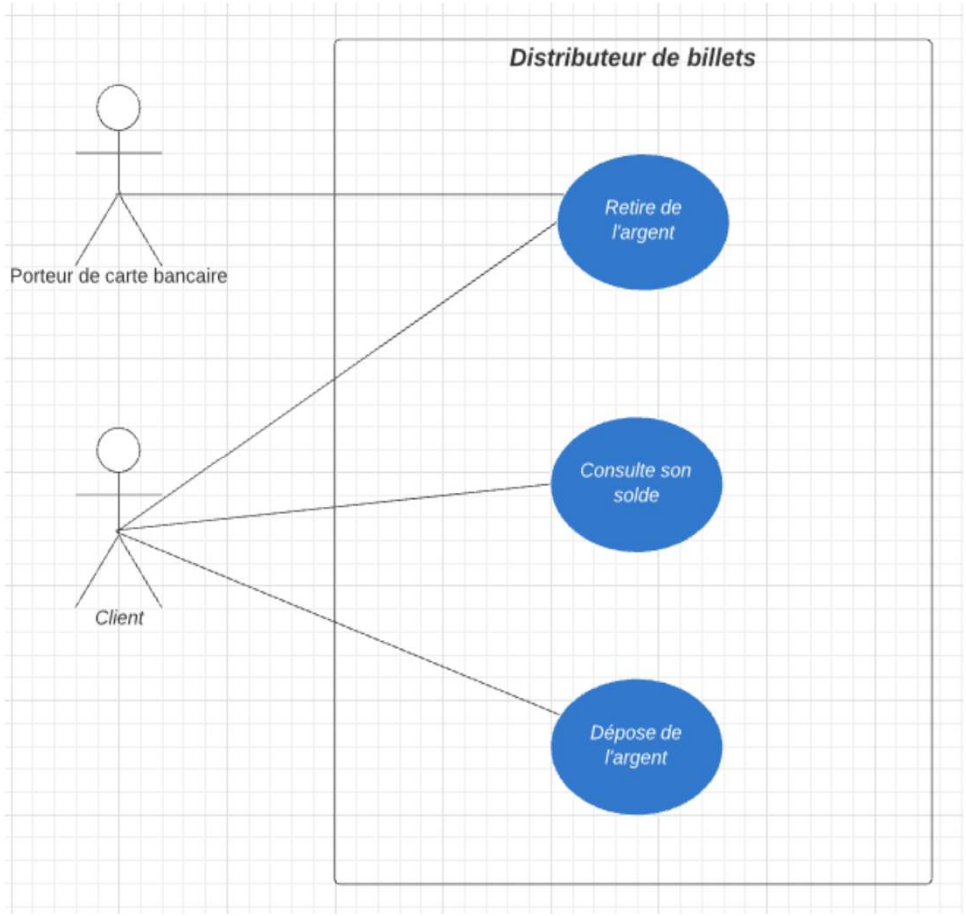
- un diagramme de séquence reprend tous les détails des cas d'utilisation décrits dans les scénarios
- il permet d'illustrer les cas d'utilisation, passant du scénario textuel à un schéma visuel
- ce visuel est beaucoup plus communiquant pour un concepteur / développeur, pour son équipe et pour échanger avec un client
- il est également plus facilement modifiable qu'un texte

DIAGRAMME DE SÉQUENCE : EXEMPLE

- dans l'exemple du distributeur de billets, ce diagramme de séquence reprend le scénario présenté plus haut
- cela donne ce début de schéma →



PARALLÈLE :
DIAGRAMME CAS D'UTILISATION → DIAGRAMME DE SÉQUENCE



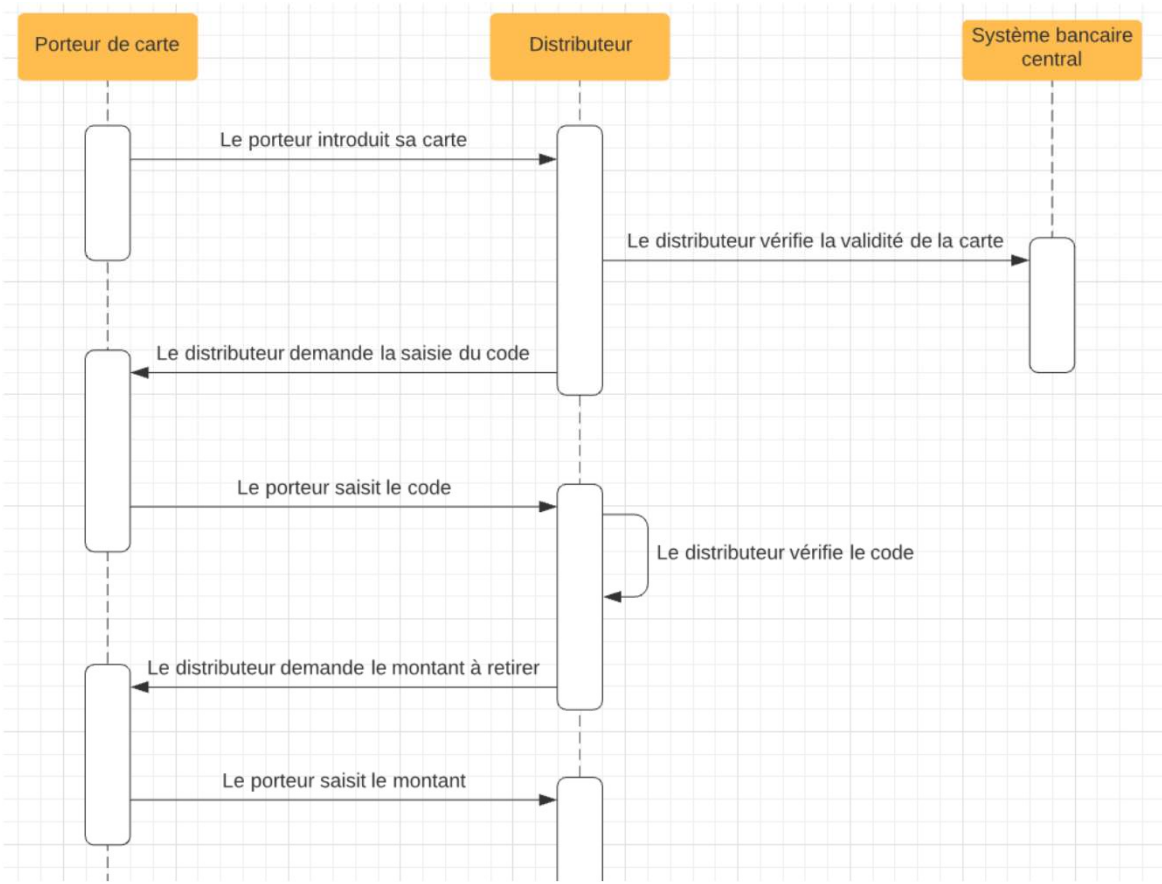


DIAGRAMME D'ACTIVITÉ : DÉFINITION

- Il présente les actions effectuées dans un cas d'utilisation et affiche le flux de travail d'un point de départ à un point d'arrivée en détaillant tous les chemins possibles
- Il est souvent comparé au terme organigramme
- Le parallèle est possible avec un modèle conceptuel des traitements (MCT) de la méthode Merise

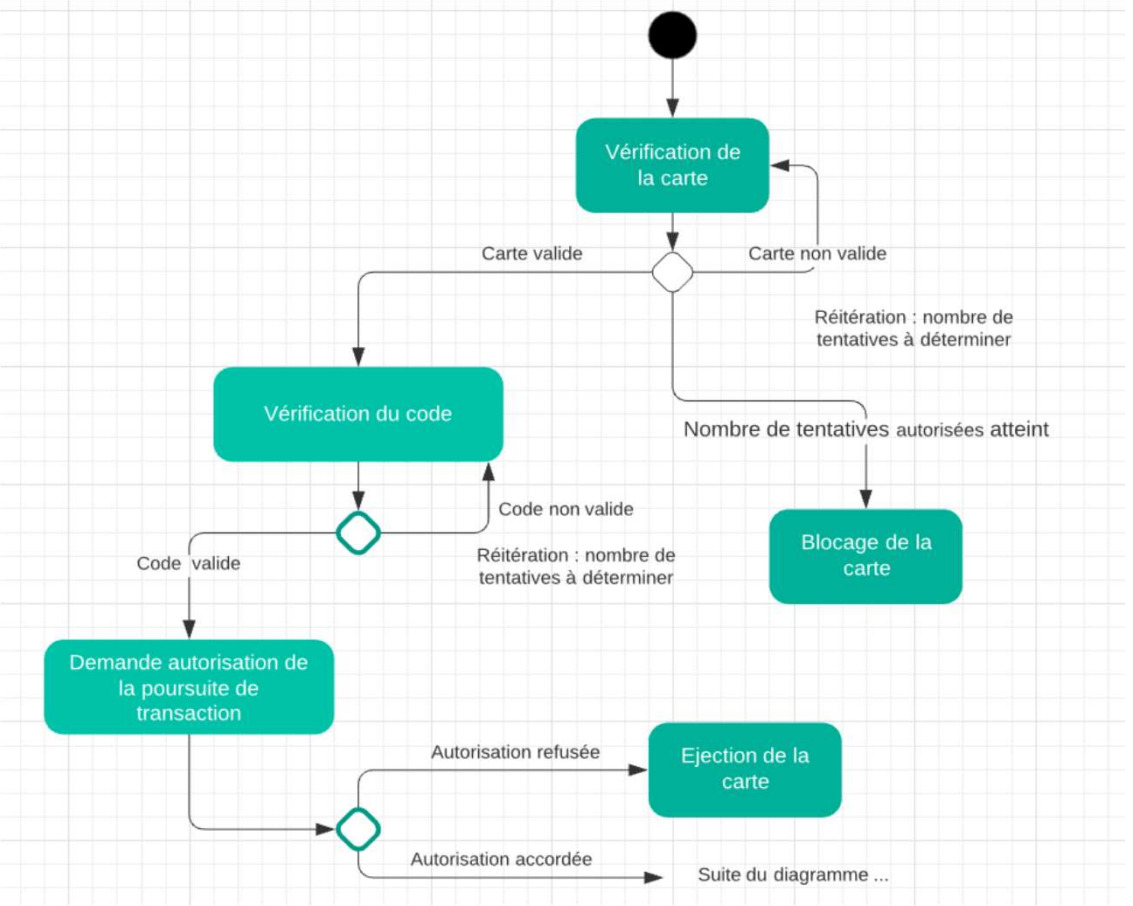
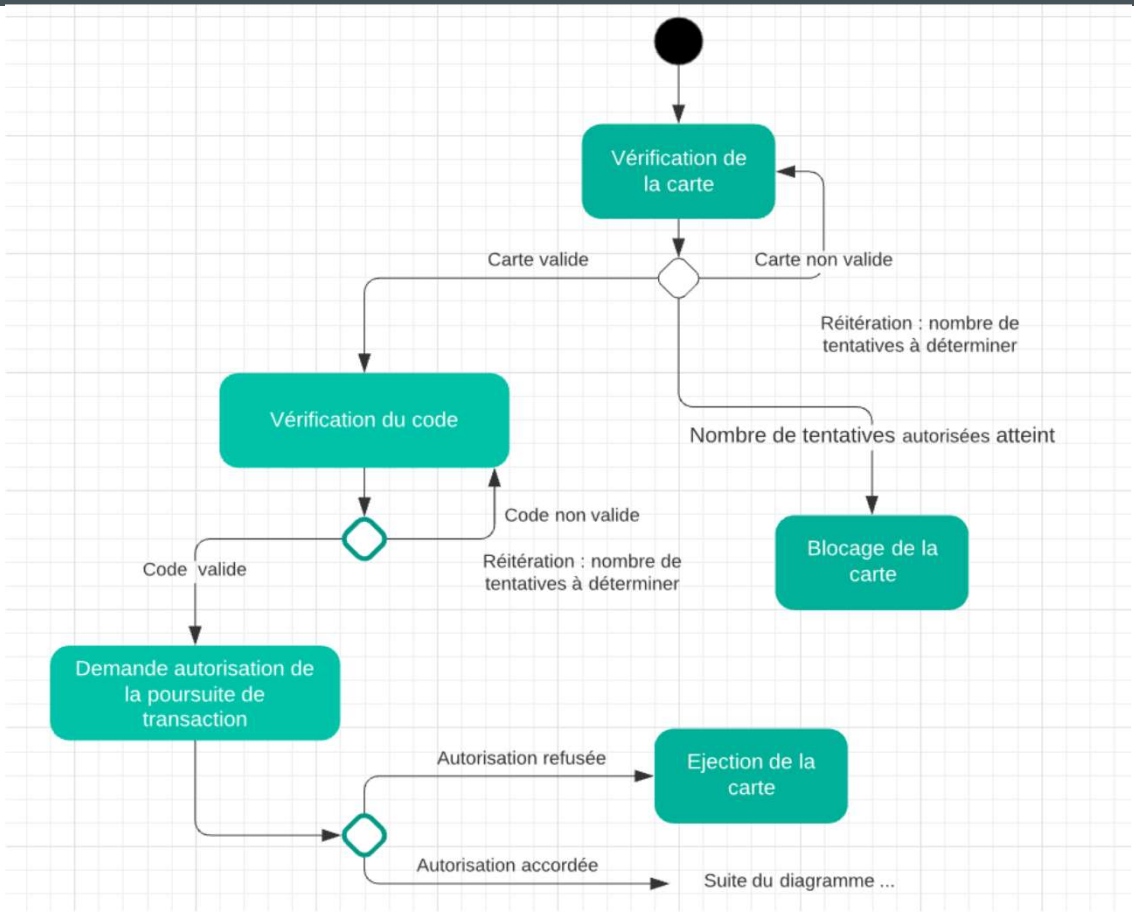


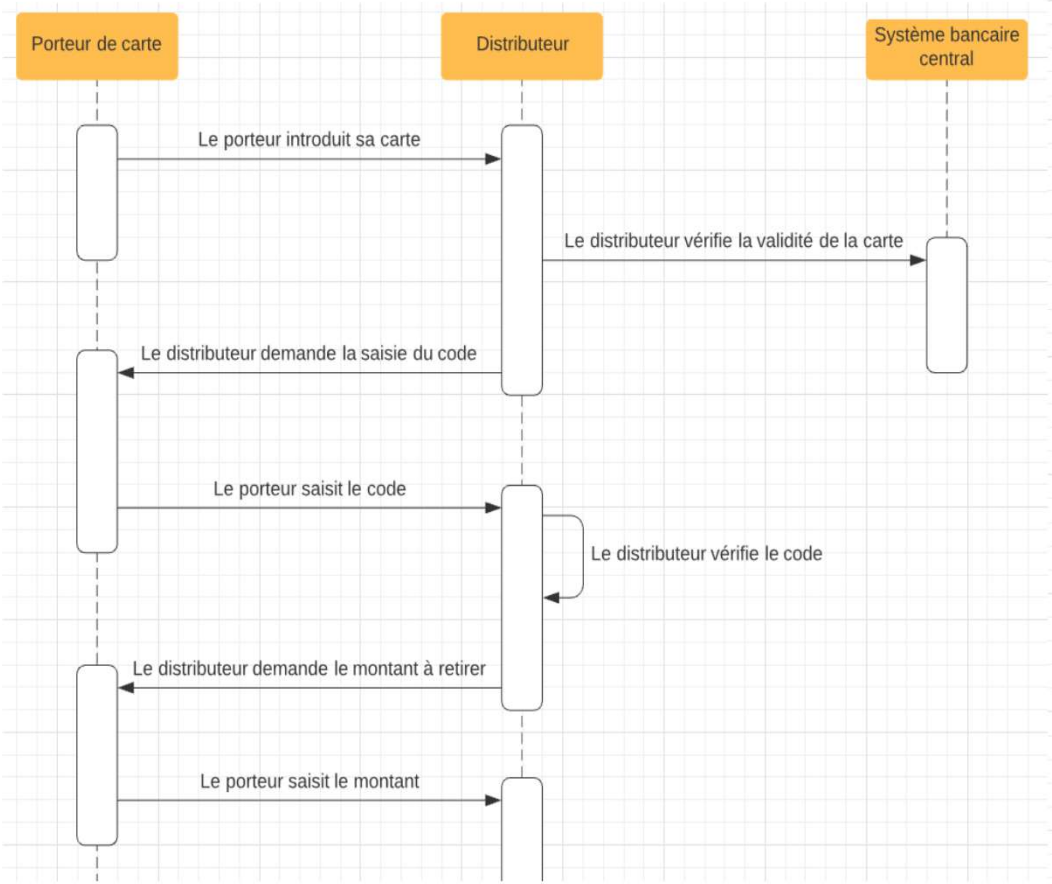
DIAGRAMME D'ACTIVITÉ : CONTENU

On y trouve :

- des arcs (circuits, flux) symbolisés par les flèches orientées
- des nœuds (divers types) :
  - les nœuds début et fin (points noirs)
  - le nœud d'action : symbolisé par un rectangle aux bords arrondis, c'est un nœud exécutable qui représente une action, une transformation ou un calcul. Par exemple, la vérification du code de la carte est un nœud d'action.



PARALLÈLE :
DIAGRAMME DE SÉQUENCE → DIAGRAMME D'ACTIVITÉ



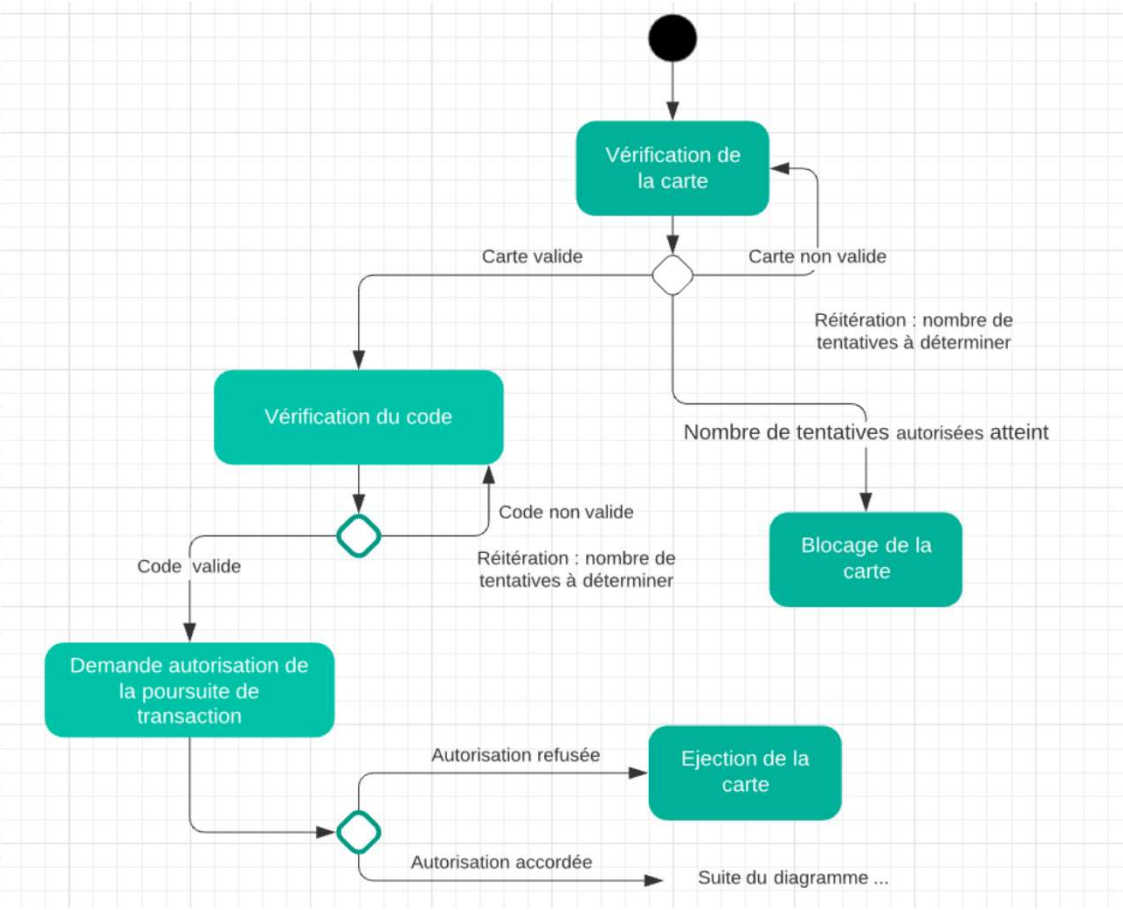


DIAGRAMME DE CLASSES : DÉFINITION

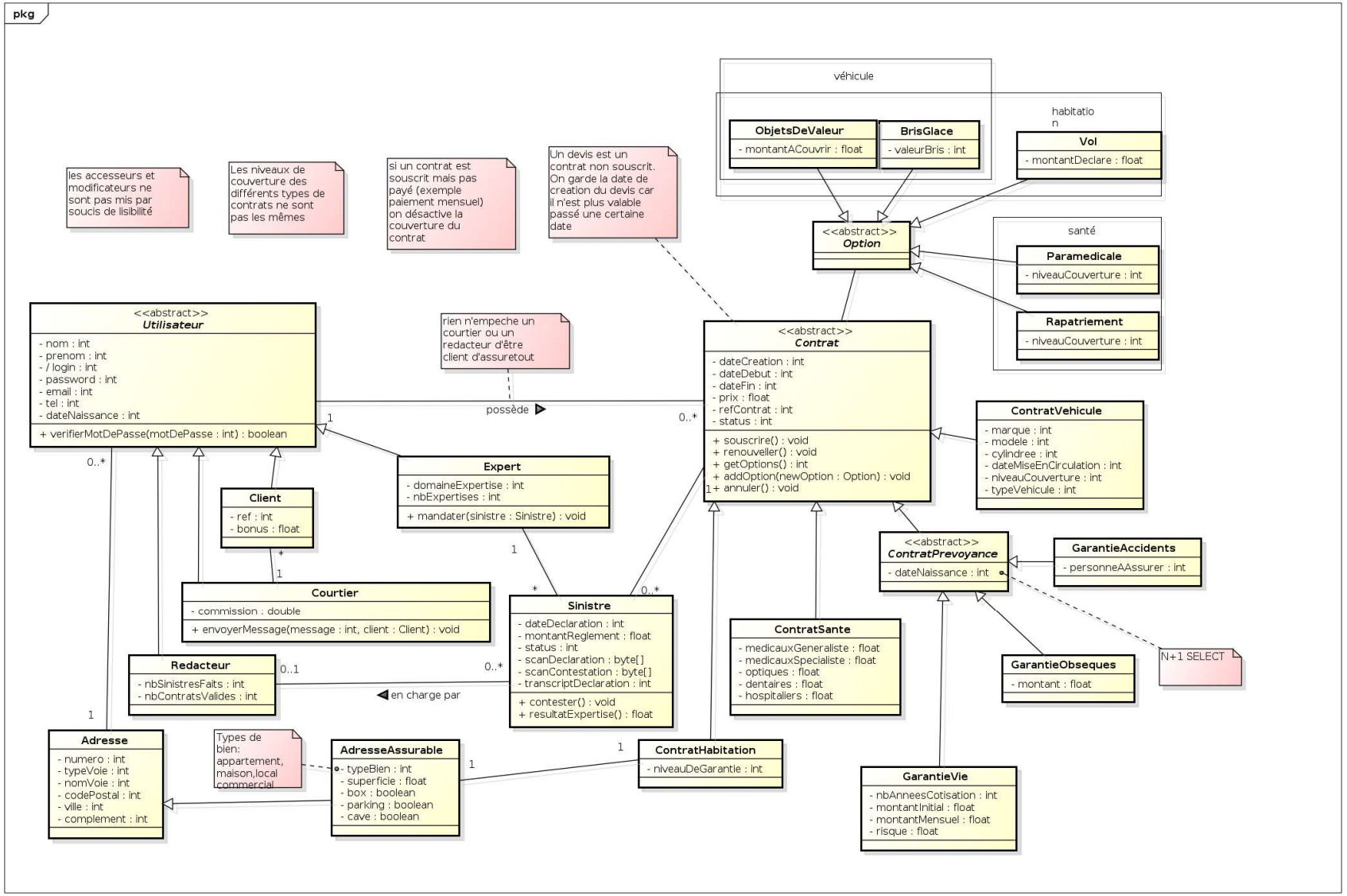
- un diagramme de classes représente un ensemble de classes et leurs relations
- c'est une conception statique du système d'information
- la classe est la description abstraite d'un ensemble d'objets. Par analogie avec la poterie ou la sculpture, la classe est le moule et l'objet est la sculpture fabriquée à l'aide du moule
- une classe est définie par un nom et contient :
  - des attributs
  - des méthodes (aussi appelées opérations)
  - des responsabilités

DIAGRAMME DE CLASSES : ASSOCIATIONS

Les associations expriment une relation entre des instances de classes.

Elles sont décrites par :

- un nom
- un sens de lecture
- des règles de gestion, aussi appelées cardinalités
- des rôles (et leur visibilité)



HISTORIQUE

1950 – 1960

- apparition des premières organisations de fichiers (SGF : Systèmes de Gestion de Fichiers) et les méthodes d'accès à ces fichiers : accès séquentiel, direct, séquentiel indexé.
- les SGF sont généralement incompatibles entre eux et la notion même de structure de fichiers n'est pas uniforme, ce qui rend les applications peu portables
- les langages de l'époque sont des langages procéduraux pour lesquels la gestion d'application multi-fichiers devient rapidement pénible, la programmation à l'aide d'outils non conçus initialement pour traiter des fichiers est donc lourde et contraignante => il faut donc envisager un nouveau modèle de fonctionnement.

HISTORIQUE

1962 – 1963

- apparition du concept de Base de Données. Le terme « base de données » apparaît pour la première fois en 1964 dans le titre d'une conférence aux Etats-Unis : « *Development and Management of a computer-centered data base*. »
- on s'intéresse pour la première fois au traitement de gros volumes d'informations avec un souci d'efficacité des accès. Les premières règles sont établies :
  - le SGBD est un système de stockage de la base de données qui en assure la maintenance
  - les données sont organisées en base de données, ensemble de données logiquement liées
  - les données sont partageables (accès concurrents) entre plusieurs utilisateurs

HISTORIQUE

1965 – 1970

- conception des SGBD de 1ère Génération (modèles hiérarchique et réseau)
  IMS d'IBM (hiérarchique)
- IDS de General Electric (réseau)

HISTORIQUE

1970 – 1985

- 2ème génération des SGBD organisés sur le modèle relationnel, avec davantage de spécifications des moyens d'accès aux données et de leur contrôle
- ces premiers systèmes sont commercialisés dans les années 80, notamment :
  - MRDS de Honeywell diffusé par CII-HB
  - SQL/IDS d'IBM
  - INGRES de Relational Technology
  - ORACLE de Relational Software.
- apparition des premières méthodes de conception (MERISE)

HISTORIQUE

Depuis nous avons du faire face à la prolifération de données plus variées : les textes, sons, photos, vidéos, animations, …, et la technologie a été adaptée et / ou développée en conséquence :

- bases de données réparties
- bases de données orientées objets
- bases de connaissances et systèmes experts
- bases de données déductives
- génie logiciel et SGBD
- accès intelligent multimodal et naturel (langage naturel écrit, graphique, parole, etc.).

HISTORIQUE

Nous sommes face à une évolution permanente du contexte technologique, hardware et software. Du côté software, nous sommes passés de l'âge de pierre à une industrie très organisée avec :

- des ateliers de développement
- des langages de plus en plus puissants
- des générateurs de programmes (formes, reports, menus …)
- des mécanismes assurant la cohérence du Système d'Information (référentiel, dictionnaire de données)
- des outils d'intégration continue

HISTORIQUE

Nous sommes globalement passés :

- d'une informatique centralisée à une informatique orientée services aux utilisateurs, dans un environnement informatique hétérogène: machines / logiciels / humains
- d'une absence totale de méthodes à des méthodes d'analyse et de conceptions de systèmes informatiques qui privilégient désormais une approche horizontale basée sur le principe de séparation des données et des traitements

HISTORIQUE

- les programmes sont conçus autour d'un réservoir d'informations ce qui implique de concevoir une base de données pouvant intervenir dans toutes les applications (potentielles) et accessible à de multiples utilisateurs n'ayant pas tous :
  - les mêmes besoins
  - la même culture
  - les mêmes responsabilités
  - la même vision des choses

QUELQUES DATES IMPORTANTES

- 1970 : IBM crée le premier prototype de base de données sous le nom de System/R, ainsi que son langage, le SEQUEL
- 1973 : en se basant sur le System/R d'IBM, l'université de Berckley crée le projet RDBMS, duquel découleront Sybase, Informix, NonStop SQL.
- 1978 : IBM commercialise son System Relational (System R)
- 1978 : Oracle V1
- 1981 : création d'Informix, fondation de Borland, apparition de dBase II sur IBM
- 1984 : Oracle V 4 et premier portage sur PC, création de Sybase
- 1986 : Oracle V5 avec architecture client /serveur

QUELQUES DATES IMPORTANTES

- 1989 : apparition de Postgres
- 1991 : Microsoft SQL Server
- 1992 : Oracle V 7 (intégration des contraintes procédures et déclencheurs), première version de Microsoft Access
- 1996 : première version publique de MySQL
- 1997 : Oracle V 8 (objet, Java)