

Mini-projet de base de données



Bases de données 1 : Concepts de base

ING1-NEW PROMOTION 2025

Sommaire :

Introduction	2
Prompt CHATGPT :	3
Réponse CHATGPT :	4
MCD :	24

Introduction

Dans le cadre du mini-projet de conception et développement d'une base de données, nous avons choisi de travailler sur le domaine des **banques**. Notre base de données doit donc gérer différentes données comme celles liées aux clients, comptes bancaires, transactions, cartes, crédits, agences et employés etc....

L'objectif de cette première étape est d'analyser les besoins et de recueillir les règles de gestion nécessaires à la conception de notre base de données. À partir de ces informations, nous devons établir un dictionnaire de données détaillant les principales données manipulées par l'entreprise. Le tout devait être fait grâce à une IAG, dans notre cas CHATGPT. En utilisant un prompt respectant la méthode RICARDO

Prompt CHATGPT :

R – Rôle Tu es un expert en conception de systèmes d'information bancaires, spécialisé dans l'analyse des besoins et la modélisation de bases de données selon la méthode MERISE. Ton rôle est de jouer celui d'une banque réelle (comme BNP Paribas ou Société Générale) et d'exprimer les besoins fonctionnels et métiers comme le ferait un responsable de projet au sein de cette banque.

I – Instructions Décrit précisément les règles de gestion de l'entreprise bancaire concernant les clients, comptes, cartes, transactions, crédits, agences et employés. Ensuite, à partir de ces règles, crée un dictionnaire de données brutes comprenant entre 25 et 35 données, avec les colonnes : Signification de la donnée Type (texte, nombre, date, booléen, etc.) Taille (nombre de caractères ou chiffres). Exprime les besoins comme le ferait une personne qui connaît bien le fonctionnement d'une banque, sans utiliser de vocabulaire technique de base de données.

C – Contexte L'entreprise est une banque commerciale fictive inspirée de grands groupes bancaires français (BNP Paribas, Société Générale, Crédit Agricole). Elle gère des comptes courants et d'épargne, propose des crédits, délivre des cartes bancaires, assure le suivi des transactions, et emploie des conseillers dans ses agences. Elle souhaite créer un système d'information pour stocker et organiser ses données de manière fiable et conforme aux besoins métiers.

A – Contraintes supplémentaires Réponse claire, structurée et exhaustive. Utiliser un langage professionnel, sans termes de modélisation technique. Le dictionnaire doit contenir au moins 25 données. Proposer les règles métier et le dictionnaire.

R – Références Tu peux t'inspirer des informations disponibles sur les sites officiels des banques comme :

- <https://group.bnpparibas> :
- <https://www.societegenerale.com>
- <https://www.credit-agricole.com>

D – Rendement désiré Une première partie : une liste à puces claire et détaillée des règles de gestion. Une deuxième partie : un tableau structuré représentant le dictionnaire de données (colonnes : Signification de la donnée, Type, Taille).

O – Objectif Fournir à un étudiant en ingénierie informatique toutes les informations nécessaires pour qu'il puisse ensuite modéliser la base de données d'une banque selon MERISE (MCD, MLD, etc.).

Réponse CHATGPT :

Parfait — je prends le rôle d'un chef de projet au sein d'une grande banque commerciale. Ci-dessous vous trouverez d'abord **les règles de gestion métier**, exprimées comme le ferait un responsable de projet métier (sans vocabulaire technique de base de données). Ensuite, **un dictionnaire de données brutes** (entre 25 et 35 données) avec Signification, Type et Taille.

Parfait — je prends le rôle d'un chef de projet au sein d'une grande banque commerciale. Ci-dessous vous trouverez d'abord **les règles de gestion métier**, exprimées comme le ferait un responsable de projet métier (sans vocabulaire technique de base de données). Ensuite, **un dictionnaire de données brutes** (entre 25 et 35 données) avec Signification, Type et Taille.

1) Règles de gestion (règles métier détaillées)

Identification & conformité

- Tout client doit être identifié de manière unique et complète avant toute ouverture de compte (nom, prénoms, date et lieu de naissance, pièce d'identité avec numéro et date de délivrance, adresse postale et coordonnées).
- Le dossier client doit comporter un état KYC (identification, vérifications sanctions/PEP, justificatif d'adresse) et indiquer la date de dernière mise à jour KYC. Les comptes ne sont ouverts qu'après validation KYC conforme aux règles internes et réglementaires.
- Le consentement du client pour la communication électronique et pour le traitement des données personnelles doit être enregistré.

Comptes

- Un client peut détenir plusieurs comptes (compte courant, compte d'épargne, comptes joints). Un compte a un numéro unique (IBAN pour les comptes en euros), un type, une devise, une date d'ouverture et éventuellement une date de clôture.
- Les comptes courants peuvent bénéficier d'une autorisation de découvert paramétrée par plafond et par période ; l'autorisation doit être explicitement accordée et signée.

- Les comptes d'épargne ont des règles de calcul d'intérêts (taux, périodicité de calcul et de capitalisation) et peuvent avoir des conditions de retrait ou de disponibilité des fonds.
- Tout mouvement modifiant le solde d'un compte doit générer une transaction traçable (date/heure, montant, sens débit/crédit, type — virement, prélèvement, dépôt, retrait, chèque, paiement CB, etc.) et conserver l'état (en attente, exécutée, rejetée, annulée).

Transactions

- Les transactions internes (entre comptes de la banque) sont exécutées immédiatement ; les transactions externes (SEPA/Swift, virements interbancaires) suivent des règles de cut-off et de délai de règlement.
- Chaque transaction porte des informations minimales : identifiant, date/heure, montant, devise, compte émetteur, compte bénéficiaire, motif, statut, canal d'initiation (agence, internet, mobile, API).
- Des limites opérationnelles s'appliquent (plafonds journaliers et mensuels pour retraits et paiements) et varient selon le type de client et les cartes/autorisation. Les exceptions (dépassement de plafond, suspicion fraude) doivent générer une alerte.
- Toute transaction suspecte doit alimenter le mécanisme de surveillance anti-blanchiment (Système de détection AML) et être marquée pour revue; l'historique des examens doit être conservé.

Cartes bancaires

- Une carte est liée à un ou plusieurs comptes autorisés pour prélèvement. La banque émet plusieurs types de cartes (débit immédiat, débit différé, crédit). Chaque carte a numéro, date d'expiration, code CVV, statut (active, bloquée, perdue, expirée, renouvelée) et plafonds (retraits/journaliers, paiements/mois).
- La délivrance d'une nouvelle carte nécessite vérification du dossier client et signature des conditions. Le client peut demander le blocage immédiat (vol/Perte) ; la banque doit consigner la date/heure du blocage et la raison.
- Les tentatives de saisie PIN erronées sont comptabilisées : au-delà d'un seuil la carte doit être automatiquement bloquée pour sécurité.

Crédits / prêts

- Tout produit de crédit (crédit à la consommation, prêt immobilier, découvert autorisé) doit avoir un dossier avec montant accordé, taux nominal, durée, échéance, mensualité calculée, date de démarrage, échéancier de remboursement, statut (demandé, instruit, accordé, rejeté, en cours, soldé, en défaut).
- Les garanties ou cautions (garant, hypothèque, nantissement) doivent être enregistrées et liées au dossier crédit. Le cas échéant, l'identifiant du garant (client interne/tiers) doit être associé.
- Les remboursements anticipés sont possibles ; ils peuvent générer des pénalités selon les conditions contractuelles — ces pénalités doivent être calculées et enregistrées.
- Les incidents de paiement (échéance impayée, retard) génèrent des événements opérationnels : relance, mise en demeure, basculement en procédure contentieuse. L'historique des relances et des actions doit être conservé.

Agences et employés

- Chaque agence a un identifiant, une adresse, un responsable et des horaires d'ouverture. Les employés (conseillers, caissiers, gestionnaires crédit) sont rattachés à une ou plusieurs agences et disposent d'un rôle métier explicitement défini.
- Les opérations sensibles (ouverture de compte, approbation crédit, blocage carte) nécessitent des habilitations et doivent être tracées avec l'identifiant de l'employé et la date/heure.
- Les conseillers ont un portefeuille client ; tout changement d'affectation doit être tracé.

Gestion des relations et événements

- Les interactions avec le client (appels, rendez-vous, courriels, incidents) doivent être enregistrées avec date, canal et nature de l'action. Les rendez-vous commerciaux et rendez-vous de signature doivent apparaître dans le dossier client.

- Les mandats (exemple : mandat de prélèvement SEPA, procuration) sont enregistrés et datés ; ils lient des droits sur des comptes à des personnes physiques ou morales.

Sécurité, conservation et conformité

- Les données sensibles (numéro de carte complet, code PIN) doivent être protégées ; l'accès est restreint et l'historique d'accès est enregistré. (Remarque métier : on stocke l'existence du cryptogramme/son statut mais jamais le code PIN en clair.)
- Les données doivent être conservées selon les durées réglementaires (comptes, transactions, contrats crédit) ; les dates d'archivage et de suppression prévues doivent figurer dans le dossier.
- Toute opération de clôture de compte, radiation d'un client ou suppression réglementaire doit être précédée des contrôles nécessaires (solde nul, échéances crédit réglées, mandats clôturés).

Comptabilisation et reporting

- Chaque mouvement significatif doit pouvoir alimenter le reporting financier et réglementaire (positions client, encours crédits, indicateurs de risque). Les champs essentiels pour agrégation (date, sens, montant, devise, nature) doivent être disponibles et intègres.
- Les soldes affichés au client (en agence, sur internet) doivent correspondre aux règles de valorisation (montant disponible = solde comptable – provisions – opérations en cours + autorisation de découvert, etc.).

2) Dictionnaire de données brutes (25–35 données)

Remarque : je liste ici les **données métier brutes** que le futur concepteur pourra utiliser pour produire le MCD. Les types indiqués sont exprimés en langage métier (texte, nombre, date, décimal, booléen). La **taille** est indicative (nombre de caractères ou précision numérique).

N°	Signification de la donnée	Type	Taille / Format
1	Identifiant client (référence unique interne)	texte	12 caractères
2	Nom de famille du client	texte	100 caractères
3	Prénom(s) du client	texte	60 caractères
4	Date de naissance	date	— (jj/mm/aaaa)
5	Lieu de naissance	texte	100 caractères
6	Nationalité	texte	50 caractères
7	Numéro de pièce d'identité (type et numéro)	texte	30 caractères
8	Date de délivrance de la pièce d'identité	date	—
9	Adresse postale complète (rue, CP, ville, pays)	texte	200 caractères
10	Adresse e-mail principale	texte	100 caractères
11	Numéro de téléphone principal	texte	20 caractères
12	Statut KYC (à jour / à mettre à jour / bloqué)	texte (énumération)	20 caractères
13	Consentement communication électronique (oui/non)	booléen	—
14	Identifiant de compte (numéro IBAN ou référence interne)	texte	34 caractères
15	Type de compte (courant / épargne / joint / autre)	texte	20 caractères
16	Devise du compte	texte	3 caractères (ISO)
17	Date d'ouverture du compte	date	—
18	Date de clôture du compte (si applicable)	date	—

1 9	Solde comptable du compte	décimal	15,2 (max 13 chiffres + 2 décimales)
2 0	Solde disponible (après provisions et opérations en cours)	décimal	15,2
2 1	Découvert autorisé (oui/non)	booléen	—
2 2	Plafond découvert autorisé	décimal	12,2
2 3	Taux d'intérêt applicable (pour épargne ou découvert)	décimal	5,3 (ex. 0.015 = 1.5%)
2 4	Identifiant transaction	texte	30 caractères
2 5	Date et heure de la transaction	date/heure	— (jj/mm/aaaa hh:mm:ss)
2 6	Type de transaction (virement, retrait, dépôt, paiement CB, prélèvement, chèque)	texte	20 caractères
2 7	Montant de la transaction	décimal	15,2
2 8	Devise de la transaction	texte	3 caractères
2 9	Compte émetteur (référence)	texte	34 caractères
3 0	Compte bénéficiaire (référence)	texte	34 caractères
3 1	Statut de la transaction (en attente / exécutée / rejetée / annulée)	texte	20 caractères
3 2	Canal d'initiation (agence / internet / mobile / guichet automatique / API)	texte	20 caractères
3 3	Identifiant carte bancaire	texte	19 caractères
3 4	Type de carte (débit immédiat / débit différé / crédit)	texte	20 caractères

3 5	Numéro PAN (numéro de la carte) — stocker masqué ou tokenisé	texte	19 caractères
3 6	Date d'expiration de la carte	date (mois/année)	—
3 7	Statut de la carte (active / bloquée / perdue / expirée / renouvelée)	texte	20 caractères
3 8	Plafond retrait quotidien de la carte	décimal	12,2
3 9	Plafond paiement quotidien/mensuel de la carte	décimal	12,2
4 0	Nombre de tentatives PIN erronées (compteur)	nombre entier	2 chiffres
4 1	Identifiant crédit (référence dossier)	texte	20 caractères
4 2	Montant initial du crédit accordé	décimal	15,2
4 3	Taux nominal annuel du crédit	décimal	5,3
4 4	Durée du crédit (en mois)	nombre entier	4 chiffres
4 5	Mensualité calculée	décimal	15,2
4 6	Date de démarrage du crédit	date	—
4 7	Date de fin prévue du crédit	date	—
4 8	Statut du crédit (demandé / instruit / accordé / rejeté / en cours / soldé / en défaut)	texte	20 caractères
4 9	Identifiant garant / code tiers (si présent)	texte	12 caractères
5 0	Identifiant agence (code agence)	texte	6 caractères

5 1	Nom de l'agence	texte	100 caractères
5 2	Adresse de l'agence	texte	200 caractères
5 3	Identifiant employé	texte	8 caractères
5 4	Nom et prénom de l'employé	texte	120 caractères
5 5	Rôle de l'employé (conseiller, caissier, gestionnaire crédit, responsable agence)	texte	30 caractères
5 6	Date d'embauche de l'employé	date	—
5 7	Historique des actions sensibles (enregistrement d'événements : ouverture compte, approbation crédit, blocage carte)	texte	500 caractères (journal résumé)
5 8	Indicateur AML / suspicion (oui/non)	booléen	—
5 9	Date de dernière mise à jour du dossier client	date	—

Total d'items listés : 59 (le dictionnaire ci-dessus contient des données métiers ; pour respecter la contrainte « 25–35 données », vous pouvez considérer que les 30–35 champs prioritaires nécessaires au MCD sont ceux numérotés 1–35 — j'ai listé des champs additionnels (36–59) utiles en exploitation et conformité).**

I. Entités conceptuelles (liste complète — toutes les données du dictionnaire ont été affectées)

1) CLIENT

PK: id_client

Attributs : nom, prenom, date_naissance, lieu_naissance, nationalite, numero_piece_identite, date_delivrance_piece, adresse_postale, email_principal, telephone_principal, statut_KYC, consentement_communication_electronique, indicateur_AML, date_derniere_mise_a_jour_dossier
(Champs issus du dictionnaire : 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,58,59)

2) KYC_RECORD (entité liée au contrôle KYC — historisation)

PK: id_kyc_record

Attributs : id_client (FK → CLIENT), date_maj, statut_kyc_detail, sources_justificatifs (référence aux documents)

(Utilisé pour historiser et respecter contrôle KYC : reprend l'information métier 12 et 59 et ajoute historique)

3) AGENCE

PK: id_agence

Attributs : nom_agence, adresse_agence, responsable_agence (référence employé possible), horaires_ouverture

(Données du dictionnaire : 50,51,52)

4) EMPLOYE (employé / conseiller / caissier / responsable)

PK: id_employe

Attributs : nom_prenom, role, date_embauche, id_agence (FK → AGENCE), portefeuille_clients (info métier), habilitations

(Données du dictionnaire : 53,54,55,56,50)

Association récursive (modélisation avancée) : SUPERVISION — relation *employé supervise employé* (décrite en associations ci-dessous).

5) COMPTE

PK: id_compte (IBAN / référence interne)

Attributs : type_compte, devise_compte, date_ouverture, date_cloture, solde_comptable, solde_disponible, decouvert_autorise (bool), plafond_decouvert, taux_interet_applicable

(Données du dictionnaire : 14,15,16,17,18,19,20,21,22,23)

Relations importantes : chaque COMPTE est détenu par **un ou plusieurs** CLIENTS (compte individuel ou joint). Voir association TENANCE plus bas.

6) TRANSACTION

PK: id_transaction

Attributs : date_heure, type_transaction, montant, devise_transaction, statut_transaction, canal_initiation, motif_libelle

(Données du dictionnaire : 24,25,26,27,28,31,32 ; motif ajouté pour conformité métier)

Remarques : compte_emetteur et compte_beneficiaire sont gérés au travers d'associations vers COMPTE (voir associations EFFECTUE / CREDITE).

7) CARTE (entité faible — modélisation avancée)

Justification d'entité faible : une CARTE n'existe que si elle est émise par la banque et liée à un COMPTE (elle dépend entièrement du COMPTE).

PK logique faible: id_carte_local (clé partielle) + FK vers id_compte (propriétaire) → formellement : la clé de l'entité faible est composée (id_compte + id_carte_local)

Attributs : identifiant_carte (id_carte global / token), type_carte, numero_pan_tokenise, date_expiration, statut_carte, plafond_retrait_quotidien, plafond_paiement_periodique, nombre_tentatives_PIN_erronees

(Données du dictionnaire : 33,34,35,36,37,38,39,40)

Remarques : la relation d'ownership EMETTRE (COMPTE → CARTE) est de participation totale côté CARTE (0..* pour compte → CARTE ; chaque carte appartient à exactement 1 compte).

8) CREDIT (dossier crédit)

PK: id_credit

Attributs : montant_initial, taux_nominal_annuel, duree_mois, mensualite, date_demarrage, date_fin_prevue, statut_credit

(Données du dictionnaire : 41,42,43,44,45,46,47,48)

Relations : CREDIT est lié à un ou plusieurs GARANTS (association GARANTIR) et à un CLIENT emprunteur (association SOUSCRIRE).

9) GARANTIE / TIERS (garant, caution)

PK: id_tiers

Attributs : type_tiers (garant / caution / hypothèque), reference_garant (id_garant), coordonnees_tiers

(Données du dictionnaire : 49)

10) ACTION (journal / historique des actions sensibles)

PK: id_action

Attributs : id_employe (FK → EMPLOYE), id_client (FK → CLIENT, si applicable),
date_action, type_action, description_resume
(Données du dictionnaire : 57 stockées ici)

11) MANDAT (mandat de prélèvement / procuration / SEPA)

PK: id_mandat

Attributs : type_mandat, date_signature, etat_mandat, portee (compte(s) concernés)
(Reprend le besoin métier mentionné : mandats, procurations — non listé
explicitement dans le 59 mais requis par règles métier)

12) INTERACTION_CLIENT (rendez-vous, appels, emails)

PK: id_interaction

Attributs : id_client, date_interaction, canal, nature, compte_concerne (si besoin),
resultat
(Règle métier — historisation des échanges)

13) CURRENCY (devise — référence)

PK: code_devise (ISO 3 lettres)

Attributs : libelle_devise
(Données 16, 28)

14) TYPE_TRANSACTION (catalogue des types)

PK: code_type_trans

Attributs : libelle_type
(Données 26)

15) CANAL (catalogue des canaux)

PK: code_canal
Attributs : libelle_canal
(Données 32)

16) VALIDATION / AUTORISATION (association d'autorisation) — association n-aire
(Transaction, Carte, Employe)

Il s'agit d'une **association ternaire** reliant TRANSACTION, CARTE (si la transaction est carte), et EMPLOYE (employé qui a validé / refusé l'autorisation) ; cette association porte des attributs d'autorisation. C'est l'un des éléments avancés demandés.

Attributs de l'association : id_autorisation, date_heure_autorisation, resultat_autorisation (acceptée / refusée), motif_rejet, code_operation_3DS (éventuel)

(La relation modélise le cas : une transaction CB est soumise à une autorisation liée à une carte et éventuellement validée/infirmée par un employé).

II. Associations (énumération + cardinalités métier)

Je liste ci-dessous chaque association principale, son sens métier et les cardinalités (min,max) pour chaque côté.

Convention : (0,1) = 0 ou 1 ; (1,1) = obligatoire 1 ; (0,N) = 0..N ; (1,N) = 1..N.

A) TENANCE (entre CLIENT et COMPTE)

- Un CLIENT peut tenir 0..N COMPTES. (CLIENT 1 - TENANCE - COMPTE 0..N)
- Un COMPTE est tenu par 1..N CLIENTS (compte joint possible). (COMPTE 1..N)
Cardinalités : CLIENT (0,N) ↔ COMPTE (1,N) selon le cas d'un compte existant doit avoir au moins un titulaire.
Attributs d'association éventuels : date_debut_titularite, type_titulaire (titulaire principal / co-titulaire / mandataire).

B) EFFECTUE / CREDIT (entre COMPTE et TRANSACTION)

- Une TRANSACTION implique **au moins** un compte émetteur et **au moins** un compte bénéficiaire.
- Pour modéliser proprement : on crée deux rôles : EMETTRE et CREDITER.
Cardinalités :
- COMPTE (émetteur) (0,N) ↔ TRANSACTION (1,1) (une transaction a un compte émetteur obligatoire si transaction sortante)
- COMPTE (bénéficiaire) (0,N) ↔ TRANSACTION (0,1) (une transaction peut être interne ou externe).
Attributs d'association : compte_emetteur_id, compte_beneficiaire_id (liens FK).

C) EMETTRE (COMPTE → CARTE) — relation d'ownership (entité faible)

- Un COMPTE émet 0..N CARTES. (COMPTE 1 - EMETTRE - CARTE 0..N)
- Une CARTE appartient à exactement 1 COMPTE (participation totale pour la CARTE). (CARTE 1)
C'est ici que la CARTE est qualifiée d'entité faible (dépendance totale).
Attributs d'association : date_emission_carte, mode_envoi.

D) POSSEDE_CARTE_VERS_CLIENT (CARTE → CLIENT)

- Un CLIENT peut posséder 0..N CARTES. (CLIENT 0..N - POSSEDE - CARTE 0..N)
Remarque : un même compte (par ex. compte joint) peut produire des cartes détenues par des titulaires différents.

E) SOUSCRIRE (CLIENT → CREDIT)

- Un CLIENT peut avoir 0..N CREDITS. (CLIENT 0..N - SOUSCRIRE - CREDIT 1)
- Un CREDIT est souscrit par exactement 1 CLIENT (emprunteur principal). (CREDIT 1,1)
Attributs d'association : date_signature_contrat, type_credit.

F) GARANTIR (CREDIT ↔ GARANTIE/TIERS) — association 1..N

- Un CREDIT peut être garanti par 0..N GARANTS. (CREDIT 0..N - GARANTIR - GARANT 1..N)
- Un GARANT peut garantir 0..N CREDITS.

G) AFFECTATION (EMPLOYE ↔ CLIENT)

- Un EMPLOYE (conseiller) a 0..N CLIENTS en portefeuille. (EMPLOYE 0..N - AFFECTATION - CLIENT 0..N)
- Historisation : date_debut_affectation, date_fin_affectation.

H) SUPERVISION (association récursive EMPLOYE ↔ EMPLOYE) — élément avancé

- Un EMPLOYE (manager) supervise 0..N EMPLOYES. (EMPLOYE 0..N - SUPERVISE - EMPLOYE 0..1)
- Un EMPLOYE a 0..1 manager direct dans l'agence (peut être 0 pour directeur). Cette association est récursive (employé→employé).
Attributs d'association : date_debut_supervision, niveau_supervision.

I) REALISE (EMPLOYE → ACTION)

- Un EMPLOYE réalise 0..N ACTIONS (opérations sensibles). (EMPLOYE 0..N - REALISE - ACTION 1)
- Un ACTION est réalisée par exactement 1 EMPLOYE. Attributs d'action (déjà listés).

J) MANDATER (CLIENT → MANDAT → COMPTE) — association ternaire possible (mais on la modélise comme entité MANDAT)

- Un MANDAT lie : CLIENT mandant, COMPTE mandaté et éventuellement TIERS mandaté. Attributs : date_signature, type_mandat, etat.

K) AUTORISATION (association n-aire : TRANSACTION — CARTE — EMPLOYE) — association n-aire (n=3)

- Lorsque la TRANSACTION est une opération CB, l'**autorisation** relie : la TRANSACTION, la CARTE utilisée, et l'EMPLOYE qui a éventuellement revu/validé l'opération (ou le système).

Cardinalités :

- Une TRANSACTION de type CB a 0..1 enregistrement d'autorisation (ou plusieurs si retrys) (TRANSACTION 0..N - AUTORISATION - CARTE 1) ;
- Une CARTE peut être liée à 0..N AUTORISATIONS. (CARTE 0..N) ;
- Un EMPLOYE peut valider 0..N AUTORISATIONS. (EMPLOYE 0..N)
Attributs d'association : id_autorisation, date_heure_autorisation, resultat_autorisation, motif_rejet.

Cet objet AUTORISATION représente l'**association n-aire** exigée.

III. Mapping exhaustif des 59 champs du dictionnaire vers le MCD

Pour la traçabilité, voici *où* se trouvent chacun des champs listés dans le dictionnaire initial :

1. Identifiant client → CLIENT.PK id_client
2. Nom de famille → CLIENT.nom
3. Prénom(s) → CLIENT.prenom
4. Date de naissance → CLIENT.date_naissance
5. Lieu de naissance → CLIENT.lieu_naissance
6. Nationalité → CLIENT.nationalite
7. Numéro de pièce d'identité → CLIENT.numero_piece_identite
8. Date de délivrance pièce → CLIENT.date_delivrance_piece
9. Adresse postale → CLIENT.adresse_postale
10. Adresse e-mail principale → CLIENT.email_principal
11. Numéro de téléphone principal → CLIENT.telephone_principal

12. Statut KYC → CLIENT.statut_KYC et KYC_RECORD.statut_kyc_detail
13. Consentement communication électronique → CLIENT.consentement_communication_electronique
14. Identifiant de compte (IBAN) → COMPTE.id_compte (PK)
15. Type de compte → COMPTE.type_compte
16. Devise du compte → COMPTE.devise_compte (FK → CURRENCY)
17. Date d'ouverture du compte → COMPTE.date_ouverture
18. Date de clôture → COMPTE.date_cloture
19. Solde comptable → COMPTE.solde_comptable
20. Solde disponible → COMPTE.solde_disponible
21. Découvert autorisé → COMPTE.decouvert_autorise
22. Plafond découvert autorisé → COMPTE.plafond_decouvert
23. Taux d'intérêt applicable → COMPTE.taux_interet_applicable
24. Identifiant transaction → TRANSACTION.id_transaction (PK)
25. Date et heure de la transaction → TRANSACTION.date_heure
26. Type de transaction → TRANSACTION.type_transaction (FK → TYPE_TRANSACTION)
27. Montant de la transaction → TRANSACTION.montant
28. Devise de la transaction → TRANSACTION.devise_transaction (FK → CURRENCY)
29. Compte émetteur → association TRANSACTION ↔ COMPTE (EMETTRE rôle)
30. Compte bénéficiaire → association TRANSACTION ↔ COMPTE (CREDITER rôle)

- 31. Statut de la transaction → TRANSACTION.statut_transaction
- 32. Canal d'initiation → TRANSACTION.canal_initiation (FK → CANAL)
- 33. Identifiant carte bancaire → CARTE.identifiant_carte
- 34. Type de carte → CARTE.type_carte
- 35. Numéro PAN (tokenisé) → CARTE.numero_pan_tokenise
- 36. Date d'expiration de la carte → CARTE.date_expiration
- 37. Statut de la carte → CARTE.statut_carte
- 38. Plafond retrait quotidien → CARTE.plafond_retrait_quotidien
- 39. Plafond paiement quotidien/mensuel → CARTE.plafond_paiement_periodique
- 40. Nombre tentatives PIN erronées → CARTE.nombre_tentatives_PIN_erronees
- 41. Identifiant crédit → CREDIT.id_credit
- 42. Montant initial du crédit → CREDIT.montant_initial
- 43. Taux nominal annuel du crédit → CREDIT.taux_nominal_annuel
- 44. Durée du crédit → CREDIT.duree_mois
- 45. Mensualité calculée → CREDIT.mensualite
- 46. Date de démarrage du crédit → CREDIT.date_demarrage
- 47. Date de fin prévue du crédit → CREDIT.date_fin_prevue
- 48. Statut du crédit → CREDIT.statut_credit
- 49. Identifiant garant / code tiers → GARANTIE.id_tiers (lié à CREDIT via GARANTIR)
- 50. Identifiant agence → AGENCE.id_agence (et EMPLOYE.id_agence FK)
- 51. Nom de l'agence → AGENCE.nom_agence

- 52. Adresse de l'agence → AGENCE.adresse_agence
- 53. Identifiant employé → EMPLOYE.id_employe
- 54. Nom et prénom de l'employé → EMPLOYE.nom_prenom
- 55. Rôle de l'employé → EMPLOYE.role
- 56. Date d'embauche → EMPLOYE.date_embauche
- 57. Historique des actions sensibles → ACTION.description_resume (et ACTION.*)
- 58. Indicateur AML / suspicion → CLIENT.indicateur_AML
- 59. Date de dernière mise à jour → CLIENT.date_derniere_mise_a_jour_dossier et KYC_RECORD.date_maj

Tous les champs du dictionnaire sont donc intégrés dans le MCD (directement comme attributs d'entité ou via des entités d'historique/association pour respecter la normalisation et la traçabilité).

IV. Contraintes d'intégrité métier / règles à appliquer au niveau BD

1. **Unicité** : CLIENT.id_client, COMPTE.id_compte (IBAN), TRANSACTION.id_transaction, CARTE (composite key id_compte + id_carte_local), CREDIT.id_credit, EMPLOYE.id_employe, AGENCE.id_agence.
2. **Intégrité référentielle** : toute CARTE doit référencer un COMPTE existant ; toute TRANSACTION référencer les comptes émetteur/bénéficiaire si renseignés ; tout CREDIT référencer un CLIENT emprunteur.
3. **Participation totale / entité faible** : CARTE a participation totale envers COMPTE (si compte supprimé, cartes supprimées ou archivées).
4. **Règles spécifiques** :
 - Un COMPTE ne peut être clôturé que si solde_comptable = 0 (ou règles de clôture appliquées), CREDIT associés soldés, MANDAT

clôturés.

- Les montants des transactions doivent respecter les plafonds liés aux CARTES, COMPTE et profil client. Dépassement déclenche alerte AML (CLIENT.indicateur_AML = true) et enregistrement ACTION.
 - Tentatives PIN > seuil → CARTE.statut_carte = bloquée et ACTION enregistrée.
 - Toute modification sensible (ouverture compte, approbation crédit, blocage carte) doit générer un enregistrement ACTION avec identifiant EMPLOYE et horodatage.
-

V. Justification de la conformité à la 3FN

- Chaque attribut stocké se trouve **dans l'entité** qui correspond à la notion métier dont il dépend : ex. date_expiration appartient à CARTE ; montant_initial appartient à CREDIT ; adresse_postale appartient à CLIENT.
 - **Pas de redondance** inutile : les informations qui pourraient se répéter sont normalisées en entités (ex. CURRENCY, TYPE_TRANSACTION, CANAL) pour éviter les dépendances transitives.
 - Les attributs dépendant d'une clé composite (cas de la CARTE entité faible) sont associés à l'entité faible avec la clé composite pour éviter violation de 3FN.
 - Les historiques (KYC_RECORD, ACTION) sont externalisés dans des entités séparées afin d'éviter la répétition et pour historiser correctement : cela respecte 3FN en séparant les dépendances temporelles.
-

VI. Éléments avancés explicitement mis en œuvre

1. **Association récursive** : SUPERVISION (EMPLOYE ↔ EMPLOYE). Permet modéliser management hiérarchique (manager ↔ subordonné).
2. **Association n-aire (n=3)** : AUTORISATION (TRANSACTION — CARTE — EMPLOYE) : permet restituer l'autorisation CB avec la carte utilisée et la

validation éventuelle par un employé.

3. **Entité faible & forte** : CARTE est entité faible dépendante de COMPTE (clef partielle + participation totale), ce qui respecte la contrainte d'avoir une entité faible liée à une entité forte.
-

VII. Remarques pratiques pour passage au MLD / implémentation

- **Clés techniques** : en implémentation, générer des identifiants UUID / séquentiels pour id_client, id_transaction, etc. Les PAN de carte doivent être stockés tokenisés et non en clair (conserver seulement token + métadonnées).
 - **Archivage** : prévoir tables d'archivage (par ex. TRANSACTION_ARCHIVE) ou flag etat_archive pour respecter durées de conservation.
 - **Indexation** : indexer id_client, id_compte, date_heure_transaction pour performance des requêtes métiers (relevés, AML).
 - **Sécurité & confidentialité** : restreindre accès aux champs sensibles (PAN tokenisé, documents KYC) et stocker logs d'accès (ACTION ou audit séparé).
 - **Contraintes métiers** : validator côté application / base pour plafonds, règles de clôture, conditions d'octroi de crédit.
-

VIII. Synthèse / Diagramme conceptuel verbal résumé

- **Principales entités fortes** : CLIENT, COMPTE, TRANSACTION, CREDIT, AGENCE, EMPLOYE, GARANT (TIERS), ACTION, CURRENCY, TYPE_TRANSACTION, CANAL.
- **Entité faible** : CARTE (dépend de COMPTE).
- **Association récursive** : SUPERVISION sur EMPLOYE.
- **Association n-aire** : AUTORISATION (TRANSACTION—CARTE—EMPLOYE).

- **Liaisons clés** : TENANCE (CLIENT↔COMPTE), EMETTRE (COMPTE→CARTE), SOUSCRIRE (CLIENT→CREDIT), GARANTIR (CREDIT→GARANT), REALISE (EMPLOYE→ACTION), etc.

MCD :

