T.I.C



CONFORME AU PROGRAMME NATIONAL

3è Année

EDITION 2025

Options humanités SCIENTIFIQUES

TABLE DES MATIÈRES

PRÉLIMINAIRES **1**

1. Profil de l'élève et Prérequis 1
   - 1.1. Profil cognitif et aptitudes attendues 1
   - 1.2. Prérequis techniques et disciplinaires 1

2. Compétences Visées 1
   - 2.1. Compétence en Modélisation Conceptuelle 1
   - 2.2. Compétence en Implémentation et Interrogation 2
   - 2.3. Compétence en Raisonnement Algorithmique Appliqué à l'IA 2
   - 2.4. Compétence d'Intégration et de Résolution 2

3. Méthodologie et Approche Pédagogique 2
   - 3.1. Le Principe de la Démonstration Systématique 2
   - 3.2. L'Approche par Résolution de Problèmes 2
   - 3.3. L'Articulation Conceptuelle : des Données à l'Intelligence 3

4. Objectifs Généraux 3
   - 4.1. Maîtrise Conceptuelle et Théorique 3
   - 4.2. Développement des Compétences Pratiques 3
   - 4.3. Éveil de la Pensée Critique et Contextuelle 3

PARTIE 1. CONCEPTION ET STRUCTURE DES BASES DE DONNÉES **5**

a. L'ordre contre le chaos informationnel 5

b. L'utilité stratégique, du Kwilu au Kongo Central 5

c. L'architecture de l'information : modèles et tables 5

d. Le langage du pouvoir : manipuler les données 5

CHAPITRE 1. FONDAMENTAUX DES BASES DE DONNÉES **6**

1.1. Concepts de base et terminologie (Donnée, SGBD, Entité) 6
   - a. Le poids de la mémoire 6
   - A. La Donnée : Le fait brut 6
   - B. L'Entité et l'Attribut : Le squelette de l'information 6
   - C. Le SGBD : Le gardien intelligent 7
   - Scénarios et Exercices 7

1.2. Architecture et objets d'une base de données (Tables, Requêtes, Formulai 9
   - a. L'ordre avant le calcul 9
   - A. La Table : Le Squelette de l'Information 9

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

FIGURE 1 : RÉF. IMG (2984-7471-9793) **11**

Anatomie d'une table de base de données d'élèves 11

- B. La Requête : Le Cerveau Interrogateur 11
- C. Le Formulaire : L'Interface Humaine 12
- D. L'État : Le Rapport Synthétique 12

FIGURE 2 : RÉF. IMG (0660-7106-2953) **14**

Schéma d'interaction entre les quatre objets de la base de données 14

- Le carnet de Maman Hélène 14

1.3. Modélisation des données : Entités et Propriétés 16

- a. L'art d'organiser le monde 16
- A. L'Entité : Le "Qui" ou le "Quoi" 16

FIGURE 3 : RÉF. IMG (7088-2155-9521) **18**

Visualisation d'une entité et de ses instances distinctes 18

- B. La Propriété (ou Attribut) : Le "Quoi" sur le "Qui" 18

FIGURE 4 : RÉF. IMG (3827-9570-1681) **20**

Décomposition d'une entité en ses propriétés fondamentales 20

- Le défi du disquaire de la Victoire 20

1.4. La Clé Primaire et l'indexation 22

- a. L'énigme des homonymes 22
- A. La Clé Primaire : La Carte d'Identité de la Donnée 23

FIGURE 5 : RÉF. IMG (7137-3391-1189) **25**

Structure d'une table avec une clé primaire clairement identifiée 25

- B. L'Indexation : L'Annuaire de la Base de Données 25

FIGURE 6 : RÉF. IMG (9505-5410-7315) **28**

Mécanisme d'un index liant des valeurs triées aux données brutes 28

- C. Synthèse des Concepts 28

CHAPITRE 2. CRÉATION ET GESTION DES TABLES **31**

2.1. Création de tables en mode création 31

- a. Le plan de l'architecte numérique 31
- A. Les trois piliers de la structure d'un champ 31

FIGURE 7 : RÉF. IMG (5484-4576-8422) **34**

Interface du mode création d'une table dans un logiciel de base de données 34

- b. L'anecdote de la coopérative de café du Kivu 34

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

2.2. Propriétés des champs et règles de validation....36
- a. Le contrôle à la source....36
- A. Les Propriétés Essentielles d'un Champ....36

FIGURE 8 : RÉF. IMG (6942-6617-5994)....39

Interface de définition des propriétés d'un champ dans un SGBD....39
- B. Les Règles de Validation....39

FIGURE 9 : RÉF. IMG (0197-6006-0870)....42

Mise en place d'une règle de validation et son message d'erreur....42
- C. Scénarios et Exercices....42

2.3. Saisie, modification et suppression des enregistrements....44
- a. Introduction : La qualité avant la quantité....44
- A. La Saisie des Données (INSERT)....45

FIGURE 10 : RÉF. IMG (0130-9193-1084)....47

Formulaire de saisie pour l'inscription d'un nouvel élève....47
- B. La Modification des Données (UPDATE)....47
- C. La Suppression des Données (DELETE)....48

FIGURE 11 : RÉF. IMG (2966-8565-8937)....50

Table de données affichant un enregistrement sélectionné pour modification....50
- Anecdote : Le cahier perdu de Maman Philo....50

2.4. Importation et liaison de données externes (Excel, Texte)....52
- a. Le principe de la passerelle de données....52
- A. L'importation : une copie statique....52

FIGURE 12 : RÉF. IMG (6883-0906-5986)....54

Schéma du processus d'importation d'un fichier Excel vers une table....54
- B. La liaison : un pont dynamique....54

FIGURE 13 : RÉF. IMG (4911-1849-8177)....57

Schéma de la liaison dynamique entre un fichier texte et une table....57
- Scénarios et Exercices....57

CHAPITRE 3. RELATIONS ET INTÉGRITÉ RÉFÉRENTIELLE....60

3.1. Théorie des relations entre tables (Un-à-Un, Un-à-Plusieurs, Plusieurs-à....60
- a. La logique des liaisons....60
- A. La relation UN-À-UN (1-1)....60
- B. La relation UN-À-PLUSIEURS (1-N)....60

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- C. La relation PLUSIEURS-À-PLUSIEURS (N-N)....61

3.2. Mise en œuvre des relations dans la fenêtre des relations....62

- L'atelier de l'architecte de données....62
- A. L'espace de travail : la Fenêtre des Relations....62
- B. Le processus de liaison : glisser-déposer....63

FIGURE 14 : RÉF. IMG (0629-5319-6620)....65

Fenêtre de dialogue 'Modifier les relations' après liaison des tables....65

- C. L'intégrité Référentielle : le Gendarme des Données....65

FIGURE 15 : RÉF. IMG (1918-7689-1594)....68

Violation de l'intégrité référentielle détectée par le système....68

- SCÉNARIOS ET EXERCICES....68

3.3. Application et gestion de l'intégrité référentielle....70

- a. L'ordre et la cohérence....70
- A. Les Contraintes Référentielles : Le Contrat de Confiance....70

FIGURE 16 : RÉF. IMG (3860-8966-5211)....72

Schéma de la relation entre la table CLIENTS et la table COMMANDES....72

- B. Les Actions Automatiques : CASCADE, SET NULL, RESTRICT....72

FIGURE 17 : RÉF. IMG (9262-5029-1392)....75

Visualisation des actions de suppression : CASCADE, SET NULL, RESTRICT....75

- Anecdote : La livraison impossible de Kisangani....75

3.4. Les types de jointures (interne, externe gauche, externe droite)....77

- a. L'art de connecter les informations....77
- A. La Jointure Interne (INNER JOIN)....77

FIGURE 18 : RÉF. IMG (1126-4562-6155)....80

Représentation visuelle d'une jointure interne avec des cercles....80

- B. La Jointure Externe Gauche (LEFT JOIN)....80
- C. La Jointure Externe Droite (RIGHT JOIN)....81

FIGURE 19 : RÉF. IMG (1480-9483-6664)....83

Comparaison visuelle des jointures externes gauche et droite....83

- b. Scénarios et exercices....83

3.5. Diagnostic et résolution des problèmes de jointures....85

- a. L'énigme des données manquantes....85
- A. La jointure interne vide : le rendez-vous manqué....85
- B. La multiplication involontaire : le produit cartésien....86

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

FIGURE 20 : RÉF. IMG (1050-7823-5575)..... 88

Visualisation des erreurs de jointure et leurs causes communes..... 88

- C. Les NULLs révélateurs : la jointure externe..... 88

PARTIE 2. EXPLOITATION ET SÉCURISATION DES DONNÉES..... 91

La Donnée, une ressource stratégique..... 91

Le Langage SQL, clé du coffre-fort..... 91

La Sécurité, un enjeu vital..... 91

Vers l'Intelligence Artificielle..... 91

CHAPITRE 4. INTERROGATION DES DONNÉES PAR REQUÊTES..... 92

4.1. Requêtes de sélection simple et tris..... 92

- a. L'art de poser la bonne question..... 92
- A. Sélectionner des colonnes spécifiques : SELECT et FROM..... 92
- B. Ordonner les résultats : La clause ORDER BY..... 93
- SCÉNARIOS ET EXERCICES..... 93

4.2. Application de critères de sélection et d'opérateurs (logiques, de compa..... 95

- a. Le problème du tri manuel..... 95
- A. Les Opérateurs de Comparaison : Le Filtre Primaire..... 95

FIGURE 21 : RÉF. IMG (4719-6902-6598)..... 97

Représentation visuelle des opérateurs de comparaison filtrant un ensemble de..... 97

- B. Les Opérateurs Logiques : La Combinaison des Critères..... 97

FIGURE 22 : RÉF. IMG (9117-7007-5192)..... 100

Diagrammes de Venn illustrant les opérateurs logiques AND, OR, NOT..... 100

- C. Scénarios et Exercices..... 100

4.3. Requêtes paramétrées et champs calculés..... 102

- a. Le dialogue flexible..... 102
- A. La Requête Paramétrée : Un dialogue sécurisé et adaptable..... 102

FIGURE 23 : RÉF. IMG (7464-8465-6221)..... 105

Interface de requête paramétrée : un formulaire pour interroger les données..... 105

- B. Le Champ Calculé : Créer de l'information à la volée..... 105

FIGURE 24 : RÉF. IMG (3112-7022-6078)..... 108

Résultat d'une requête avec un champ calculé : le total apparaît dynamiquement..... 108

- C. Scénarios et Exercices..... 108

4.4. Requêtes action (Mise à jour, Ajout, Suppression)..... 110

- a. Le pouvoir de modifier la mémoire numérique....110
- A. La mise à jour avec UPDATE....110
- B. L'ajout de nouvelles données avec INSERT INTO....111
- C. La suppression d'enregistrements avec DELETE....111

4.5. Requêtes de regroupement et de synthèse statistique (Somme, Moyenne, Com....113
- a. L'art de compter avant de compter....113
- A. Les fonctions d'agrégation : SUM, AVG, COUNT....113

FIGURE 25 : RÉF. IMG (7076-4488-5386)....116

Schéma illustrant les fonctions SUM, AVG, COUNT sur des données brutes....116
- B. La clause GROUP BY : Créer des sous-groupes....116

FIGURE 26 : RÉF. IMG (2013-4080-7845)....119

Processus de regroupement de données avec la clause SQL GROUP BY....119
- b. Le dilemme du vendeur de chikwangues à Mbandaka....119

CHAPITRE 5. INTERFACES UTILISATEUR : LES FORMULAIRES....122

5.1. Conception de formulaires ergonomiques via l'assistant....122
- a. De la fiche cartonnée à l'interface numérique....122
- A. Le rôle de l'assistant de création....122
- B. Les principes d'un formulaire ergonomique....122

FIGURE 27 : RÉF. IMG (4764-0115-2699)....124

Anatomie d'un formulaire de saisie de données ergonomique....124
- SCÉNARIOS ET EXERCICES....124

5.2. Personnalisation avancée en mode création (contrôles, propriétés)....127
- a. Du plan de l'architecte au décorateur d'intérieur....127
- A. Les contrôles, outils de l'interface....127

FIGURE 28 : RÉF. IMG (5916-8110-8402)....129

Anatomie d'un formulaire et la diversité de ses contrôles graphiques....129
- B. La feuille de propriétés, le centre de commande....129

FIGURE 29 : RÉF. IMG (3737-2403-6890)....132

La feuille de propriétés : le panneau de configuration d'un contrôle....132
- C. Scénarios et Exercices....132

5.3. Intégration de sous-formulaires pour les relations Un-à-Plusieurs....134
- a. Le principe de la poupée russe appliqué aux données....134
- A. Définition technique et mécanisme de liaison....134
- B. Avantages et cas d'utilisation....135

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

5.4. Ajout de contrôles calculés et de boutons de navigation....137
- a. L'automatisation au service de la fiabilité....137
- A. Le Contrôle Calculé : l'automate du formulaire....137
- B. Les Boutons de Commande : le gouvernail de l'utilisateur....138
- SCÉNARIOS ET EXERCICES....138

CHAPITRE 6. RAPPORTS, ÉCHANGES ET SÉCURITÉ....141

6.1. Création d'états professionnels pour l'impression....141
- a. L'information mise en forme....141
- A. Structure d'un état d'impression....141
- B. Source des données et regroupement....141

6.2. Regroupement, tri et calculs de synthèse dans les états....143
- a. L'ordre et le chaos....143
- A. Le Tri : Mettre de l'ordre dans les données....144
- B. Le Regroupement : Créer des paquets logiques....144

FIGURE 30 : RÉF. IMG (4169-1429-8383)....146

De la donnée brute au rapport synthétique et groupé....146
- C. Les Calculs de synthèse : Extraire la substance....146
- Scénarios et Exercices....147

6.3. Exportation et communication des données (PDF, Excel, Word)....149
- a. Le piège de la capture d'écran....149
- A. Les formats d'exportation : des missions différentes....149

FIGURE 31 : RÉF. IMG (2428-9072-9989)....152

Dialogue d'exportation dans un logiciel de base de données comme Access....152
- B. Le processus d'exportation : une procédure standardisée....152

FIGURE 32 : RÉF. IMG (9476-4638-3099)....155

Comparaison visuelle d'un tableau exporté en PDF, Excel et Word....155
- SCÉNARIOS ET EXERCICES....155

6.4. Sécurisation de base : Mot de passe et chiffrement....157
- a. Une porte sans serrure....157
- A. Le mot de passe : La première ligne de défense....157
- B. Le chiffrement : Rendre les données illisibles....158

FIGURE 33 : RÉF. IMG (1186-8550-3829)....160

Le principe du chiffrement symétrique d'un message....160
- b. Scénarios et Exercices....160

6.5. Stratégies de sauvegarde et de restauration de la base de données....162

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- a. Le principe de prévoyance....162
- A. La sauvegarde (Backup) : L'assurance vie numérique....163

FIGURE 34 : RÉF. IMG (5183-7908-8129)....165

Comparaison visuelle des stratégies de sauvegarde complète, différentielle et....165

- B. La restauration (Restore) : Le retour à la normale....165

PARTIE 3. INTRODUCTION À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET ALGORITHMIQUE....169

a. L'algorithme, une recette de cuisine pour la machine....169

b. Du langage humain au code machine....169

c. L'intelligence Artificielle, l'algorithme qui apprend....169

d. Un outil pour le développement....169

CHAPITRE 7. INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET SYSTÈMES EXPERTS....170

7.1. Concepts fondamentaux et domaines de l'IA....170

- a. L'imitation comme moteur....170
- A. Définition de l'Intelligence Artificielle (IA)....170

FIGURE 35 : RÉF. IMG (6622-2694-0580)....172

Cerveau schématique illustrant les composants de l'intelligence artificielle....172

- B. Les Deux Grandes Approches de l'IA....172
- C. Domaines d'application de l'IA....173

FIGURE 36 : RÉF. IMG (5416-1731-9381)....175

Arborescence montrant les principaux domaines d'application de l'intelligence....175

- Scénarios et Exercices....175

7.2. Architecture d'un système expert (Base de faits, Base de règles, Moteur 177

- a. L'analogie du diagnostic médical....177
- A. La Base de Faits : Le "Quoi"....177
- B. La Base de Règles : Le "Savoir-Faire"....178

FIGURE 37 : RÉF. IMG (2298-2976-6447)....180

Architecture fonctionnelle d'un système expert avec ses trois composantes....180

- C. Le Moteur d'Inférence : Le "Comment"....180

7.3. Logique des règles de production (SI… ALORS…)....182

- a. Le raisonnement au quotidien....182
- A. La structure d'une règle....183

FIGURE 38 : RÉF. IMG (4355-5170-0092)....185

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Schéma simple du fonctionnement d'une règle de production SI-ALORS.....185
- B. Base de règles et base de faits.....185
- C. Scénarios et Exercices.....186

7.4. Algorithmique des moteurs d'inférence (Chaînage avant et arrière).....188
- a. La logique du détective.....188
- A. Le chaînage avant : la méthode des faits.....188
- B. Le chaînage arrière : la méthode des hypothèses.....188

FIGURE 39 : RÉF. IMG (8852-0899-5046).....191

Schéma comparatif des logiques de chaînage avant et arrière.....191
- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....191

CHAPITRE 8. APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE (MACHINE LEARNING).....194

8.1. Principes de l'apprentissage machine (Supervisé et Non supervisé).....194
- a. L'ordinateur qui devient élève.....194
- A. L'Apprentissage Supervisé : Apprendre avec un professeur.....194

FIGURE 40 : RÉF. IMG (3392-7945-3803).....196

Schéma simplifié de l'apprentissage supervisé avec des données étiquetées.....196
- B. L'Apprentissage Non Supervisé : Trouver l'ordre dans le désordre.....196
- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....197

8.2. Rôle des données d'entraînement, de validation et de test.....198
- a. L'étudiant, le brouillon et l'examen final.....198
- A. Le jeu de données d'entraînement (Training Set).....199
- B. Le jeu de données de validation (Validation Set).....199

FIGURE 41 : RÉF. IMG (6882-2613-6083).....201

Représentation visuelle de la partition des données en trois ensembles.....201
- C. Le jeu de données de test (Test Set).....201

8.3. Introduction aux algorithmes de classification (Arbres de décision, K-NN).....203
- a. L'héritage de la logique mécanique.....203
- A. L'Arbre de Décision : la logique du "si… alors…".....204

FIGURE 42 : RÉF. IMG (8765-9309-0084).....206

Visualisation d'un arbre de décision simple pour identifier un fruit.....206
- B. L'Algorithme des K-Plus Proches Voisins (K-NN) : la loi du groupe.....206

FIGURE 43 : RÉF. IMG (9068-4720-1828).....209

Illustration du principe K-NN avec un point inconnu et ses voisins.....209
- b. Scénarios et Exercices.....209

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

8.4. Applications concrètes et enjeux éthiques et sociétaux....211
- a. L'automate, un rêve ancien devenu réalité technique....211
- A. Applications Révolutionnaires....211

FIGURE 44 : RÉF. IMG (1763-9672-6626)....214

L'IA au service du développement : des données à la décision....214
- B. Les Pièges de l'IA : Biais et Responsabilité....214

CHAPITRE 9. ALGORITHMIQUE AVANCÉE ET APPLICATIONS....218

9.1. Théorie des jeux et principes de l'algorithme MinMax....218
- a. La stratégie, un calcul avant l'action....218
- A. L'arbre de décision : visualiser le futur....218
- B. Le principe MinMax : minimiser la perte maximale....219

FIGURE 45 : RÉF. IMG (5674-7832-5458)....221

Visualisation des coups possibles pour un pion sur un damier....221
- C. Scénarios et Exercices....221

9.2. Implémentation logique du MinMax pour un jeu simple....224
- a. L'anticipation comme stratégie....224
- A. Principe fondamental : Le Joueur MAX et le Joueur MIN....224
- B. L'Arbre de jeu et la propagation des scores....224

9.3. Algorithmes appliqués aux sciences (Physique, Chimie, SVT)....227
- a. L'algorithme, un microscope numérique....227
- A. En Physique : La Simulation Numérique....228
- B. En Chimie : La Modélisation Moléculaire....228
- C. En SVT : La Bio-informatique....228
- D. Scénarios et Exercices....229

9.4. Automatisation des protocoles et procédures de laboratoire....231
- a. Le robot, ce technicien infatigable....231
- A. Principe de l'automatisation de protocole....231
- B. Composants d'un système automatisé....231

FIGURE 46 : RÉF. IMG (0755-2903-6427)....233

Schéma fonctionnel d'un robot de manipulation en laboratoire....233
- C. Scénarios et Exercices....233

9.5. Introduction à la complexité algorithmique (Notions de base)....235
- a. Le dilemme de l'efficacité....235
- A. La Complexité Temporelle : Le prix du sablier....235

FIGURE 47 : RÉF. IMG (5249-7858-9117)....238

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Graphique comparant une croissance linéaire et une croissance logarithmique.....238
- B. La Complexité Spatiale : Le prix de l'espace.....238

FIGURE 48 : RÉF. IMG (9658-0606-6913).....241

Schéma de l'utilisation de la mémoire par deux algorithmes distincts.....241
- Scénarios et Exercices.....241

ANNEXES.....244

Bibliographie et Ressources.....244
- A. Ouvrages Fondamentaux : Bases de Données Relationnelles.....244
- B. Ouvrages Fondamentaux : Intelligence Artificielle.....244
- C. Auteurs Majeurs et Leurs Contributions.....245
- D. Revues Scientifiques et Plateformes de Publication.....246
- E. Ressources Numériques et Communautés Techniques.....246

Glossaire Technique.....247
- A. Concepts Fondamentaux des Bases de Données Relationnelles.....247
- B. SGBD et Langage SQL.....248
- C. Concepts d'Intelligence Artificielle et d'Apprentissage Automatique.....249

Guide des Projets Pratiques.....250
- A. Philosophie et Objectifs Pédagogiques.....250
- B. Axes Thématiques pour les Projets.....251
- C. Déroulement Méthodologique d'un Projet.....252
- D. Grille d'Évaluation Indicative.....253
- E. Outils et Environnements Recommandés.....253

PRÉLIMINAIRES

1. Profil de l'élève et Prérequis

1.1. Profil cognitif et aptitudes attendues

L'élève de troisième année scientifique aborde ce module avec une structure de pensée déjà orientée vers l'analyse et la logique. Sa formation antérieure en mathématiques et en sciences physiques lui confère une aptitude naturelle à la modélisation abstraite, compétence centrale pour la conception de bases de données. Une rigueur dans le raisonnement hypothético-déductif est attendue. L'élève doit pouvoir décomposer un problème complexe en sous-ensembles logiques et algorithmiques. La curiosité pour les systèmes organisés et l'automatisation des tâches constitue un moteur essentiel pour l'exploration des concepts d'intelligence artificielle.

1.2. Prérequis techniques et disciplinaires

La maîtrise de l'environnement informatique de base est fondamentale. Cette maîtrise couvre la navigation dans une arborescence de fichiers, la gestion des dossiers et l'utilisation standard des périphériques. Une familiarité fonctionnelle avec les logiciels de bureautique, particulièrement le tableur, est requise. L'usage du tableur permet d'introduire intuitivement les notions de cellules, de relations et de tri de données. Enfin, des connaissances solides en mathématiques sur la théorie des ensembles, les fonctions et la logique propositionnelle faciliteront l'assimilation des concepts de modèles relationnels et des opérateurs du langage SQL.

---

2. Compétences Visées

2.1. Compétence en Modélisation Conceptuelle

Au terme de ce module, l'élève formalise un système d'information par le Modèle Conceptuel de Données (MCD), selon l'approche Merise. Il identifie correctement les entités, les propriétés, les identifiants et les associations avec leurs cardinalités. Cette abstraction lui permet de traduire une réalité de gestion (stock, personnel, etc.) en une structure logique, rigoureuse et indépendante de toute contrainte technique.

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

2.2. Compétence en Implémentation et Interrogation

Subséquemment, la maîtrise du Langage de Requêtes Structurées (SQL) est un objectif central. L'élève traduit un MCD en un schéma relationnel physique. Il crée la structure des tables (CREATE TABLE), définit les contraintes d'intégrité (clés primaires, étrangères) et manipule les données via les commandes DML (INSERT, UPDATE, DELETE). L'extraction d'informations ciblées par des requêtes SELECT complexes est également une capacité attendue.

2.3. Compétence en Raisonnement Algorithmique Appliqué à l'IA

L'élève acquiert la capacité de décomposer un problème pour le résoudre via un algorithme d'intelligence artificielle. Il distingue une approche procédurale classique d'une approche basée sur l'inférence ou l'apprentissage supervisé simple. La compréhension des mécanismes fondamentaux des systèmes experts (base de faits, base de règles, moteur d'inférence) est visée.

2.4. Compétence d'Intégration et de Résolution

Finalement, l'élève doit être capable de mobiliser ces compétences de manière conjointe. Face à un cahier des charges simplifié, il propose une solution informatique fonctionnelle. Celle-ci intègre une base de données robuste et un module d'aide à la décision élémentaire. Cette compétence synthétique prépare directement aux exigences de l'Examen d'État.

---

3. Méthodologie et Approche Pédagogique

3.1. Le Principe de la Démonstration Systématique

Chaque concept théorique trouve son application immédiate. Une définition formelle précède systématiquement un cas d'usage pratique et chiffré. Le formalisme mathématique ou logique, essentiel à la rigueur scientifique, est toujours suivi d'une implémentation technique concrète. Cette dualité assure que l'abstraction est ancrée dans une compétence vérifiable. L'objectif est la maîtrise du concept par sa mise en œuvre.

3.2. L'Approche par Résolution de Problèmes

L'apprentissage se structure autour de défis concrets, non par la mémorisation brute de syntaxes. Un problème est posé, analysé, puis résolu à l'aide des outils technologiques présentés. Cette démarche favorise le développement du raisonnement algorithmique. L'élève apprend à modéliser une situation avant

de la traduire en code ou en requêtes, cultivant ainsi une compétence d'ingénierie logicielle fondamentale.

3.3. L'Articulation Conceptuelle : des Données à l'Intelligence

Le parcours pédagogique établit un lien permanent entre la gestion des données et l'intelligence artificielle. Les bases de données sont présentées comme le socle indispensable aux algorithmes d'apprentissage. Progressivement, l'enseignement passe de la structuration de l'information (SQL, Modèles Relationnels) à son exploitation intelligente (classification, prédiction). La finalité est de construire une vision unifiée du cycle de vie de l'information.

---

4. Objectifs Généraux

4.1. Maîtrise Conceptuelle et Théorique

L'acquisition d'une compréhension structurée des systèmes de gestion de bases de données (SGBD) et des fondements de l'intelligence artificielle (IA) est un but central. L'enseignement doit établir une connaissance solide du modèle relationnel, des principes de normalisation et de la syntaxe du langage SQL. Parallèlement, l'initiation aux concepts de l'IA clarifie les notions d'algorithme, d'apprentissage automatique et de réseaux de neurones, en fournissant un socle théorique indispensable à la filière scientifique.

4.2. Développement des Compétences Pratiques

Au-delà de la théorie, la formation développe des compétences techniques directement applicables. L'élève doit devenir capable de concevoir un schéma de base de données simple pour répondre à un besoin précis. Il doit également pouvoir exécuter les requêtes SQL fondamentales (sélection, insertion, mise à jour, suppression) pour interagir avec les données. Concernant l'IA, l'objectif est de pouvoir identifier des problématiques concrètes pouvant être modélisées et de comprendre les grandes étapes d'un projet basé sur les données.

4.3. Éveil de la Pensée Critique et Contextuelle

Finalement, le cours cultive une réflexion sur les enjeux sociétaux et éthiques de ces technologies. L'élève sera amené à analyser l'impact de la collecte massive de données sur la vie privée et la sécurité. Il apprendra également à évaluer les transformations induites par l'automatisation et l'IA dans le monde

professionnel. L'ambition est de former une future génération de scientifiques et de techniciens conscients de leurs responsabilités.

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Partie 1. Conception et Structure des Bases de Données

a. L'ordre contre le chaos informationnel

L'information brute est un chaos. Une liste de noms sans numéros, un stock de produits sans prix, des contacts sans adresses. Une base de données impose une structure logique à ce désordre. Elle transforme un ensemble de faits disparates en une collection organisée, cohérente et surtout, exploitable. C'est la différence fondamentale entre une pile de papiers et une bibliothèque bien rangée où chaque livre a sa place précise.

b. L'utilité stratégique, du Kwilu au Kongo Central

Une gestion efficace des données est vitale. Une entreprise de télécommunication gérant des millions d'abonnés entre Kisangani et Bandundu a besoin d'un accès instantané à leurs informations. De même, un hôpital à Matadi doit retrouver le dossier médical d'un patient en quelques secondes. La base de données est le cœur technique qui permet la rapidité, la fiabilité et la prise de décision éclairée dans toute organisation moderne.

c. L'architecture de l'information : modèles et tables

Structurer ces données exige un plan, un modèle. Le modèle relationnel est le plus courant. Il organise l'information dans des tableaux, similaires à des feuilles de calcul. Chaque tableau contient des lignes (les enregistrements, comme un élève spécifique) et des colonnes (les attributs, comme le nom, le prénom, la classe). L'ensemble de ces tableaux interconnectés forme la base de données, un véritable squelette pour l'information.

d. Le langage du pouvoir : manipuler les données

Pour manipuler ces structures, un langage spécifique est nécessaire. Le SQL (Structured Query Language) est la norme universelle pour dialoguer avec une base de données relationnelle. Il permet d'interroger, d'insérer, de modifier et de supprimer des données avec une précision chirurgicale. Maîtriser ce langage, c'est détenir la clé pour extraire de la valeur et de l'intelligence à partir de simples informations brutes stockées.

Chapitre 1. Fondamentaux des Bases de Données

1.1. Concepts de base et terminologie (Donnée, SGBD, Entité)

a. Le poids de la mémoire

Pendant des décennies, le préfet des études du Lycée Tuendelee à Mbuji-Mayi a tenu ses registres sur papier. Chaque fiche d'élève contenait nom, prénom, date de naissance, et notes. Trouver un élève spécifique demandait de feuilleter manuellement des centaines de pages. Ce système, bien qu'organisé, était lent et vulnérable à la perte ou au feu.

La numérisation transforme cette archive physique en une base de données. L'information devient accessible instantanément, sécurisée et facile à manipuler. Ces leçons introduisent les concepts fondamentaux qui rendent cette organisation possible, en partant de l'élément le plus simple : la donnée.

A. La Donnée : Le fait brut

Une donnée est une information brute, un fait élémentaire sans contexte immédiat. Seuls, les fragments "KASONGO", "19" ou "Goma" ne signifient pas grand-chose. Ils représentent des valeurs atomiques.

Le contexte transforme la donnée en information. Le chiffre "19" devient une information utile s'il est associé à un concept.

- "Âge : 19" indique l'âge d'une personne.
- "Note en Physique : 19" indique une performance scolaire.
- "Quantité en stock : 19" indique l'état d'un inventaire.

Une base de données stocke des données de manière structurée pour leur donner un sens.

B. L'Entité et l'Attribut : Le squelette de l'information

Une entité représente un objet ou un concept du monde réel, identifiable de manière unique. Des exemples courants sont : Élève, Produit, Facture, Patient. C'est le sujet principal que l'on souhaite décrire.

Un attribut est une propriété ou une caractéristique qui décrit une entité. Chaque attribut contient un type de donnée spécifique.

Pour l'entité Élève, les attributs pourraient être : ID_Eleve, Nom, Postnom, Classe, Date_de_naissance. La donnée "Kabasele" est la valeur de l'attribut Nom pour une instance précise (un élève particulier) de l'entité Élève.

C. Le SGBD : Le gardien intelligent

Un Système de Gestion de Bases de Données (SGBD) est un ensemble de logiciels qui permet de créer, gérer et interroger des bases de données. Il agit comme un intermédiaire entre l'utilisateur et les données physiques stockées sur un disque. Le SGBD n'est pas la base de données elle-même ; il est l'outil qui la gère.

Ses rôles principaux sont multiples.

- **Définition des données** : Il permet de créer la structure des entités et de leurs attributs.
- **Manipulation des données** : Il autorise l'ajout, la modification ou la suppression d'informations.
- **Contrôle d'accès** : Il sécurise les données contre les accès non autorisés, assurant la confidentialité.
- **Partage des données** : Il gère les accès simultanés par plusieurs utilisateurs, comme des agents de la REGIDESO à Bumba et à Lisala travaillant sur le même fichier clients.

Des SGBD populaires incluent MySQL, PostgreSQL, Oracle et Microsoft SQL Server.

Scénarios et Exercices

Une cargaison incertaine sur le fleuve

Papa Bolingo, transporteur fluvial entre Kisangani et Mbandaka, utilisait un carnet pour tout noter. Chaque page listait le nom du passager, le poids de sa marchandise et le port de destination. Un jour, une forte pluie sur le fleuve Congo a détrempé son carnet, rendant les dernières pages illisibles. Il ne savait plus qui devait débarquer à Bumba. Des colis ont été perdus, des clients furieux. Son fils, étudiant en informatique à l'UNIKIS, lui a alors expliqué le principe d'une petite base de données sur un simple téléphone. La sécurité des informations de son petit commerce ne dépendait plus de la météo sur l'Équateur. Une base de données aurait structuré ces informations en entités (Passager, Colis) avec des attributs clairs (Nom, Poids, Destination), rendant toute perte quasi impossible.

Exercice 1 : Le dispensaire de Gemena

Énoncé : Le médecin-chef du dispensaire de Gemena (Sud-Ubangi) veut informatiser son registre de patients. Pour chaque patient, il a besoin de garder son numéro de fiche, son nom, son âge, son adresse et son groupe sanguin. Identifiez l'entité principale et ses attributs.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Identification de l'Entité** L'objet central que l'on décrit dans ce système est le patient. L'entité est donc : Patient.
2. **Étape 2 : Identification des Attributs** Les différentes propriétés qui décrivent un patient sont les informations que le médecin veut conserver. Les attributs de l'entité Patient sont : Numero_Fiche, Nom, Âge, Adresse, Groupe_Sanguin.

Exercice 2 : Le point M-PESA de Matete

Énoncé : Maman Monique gère un point M-PESA à Matete. Elle voit la transaction "081XXXXXXX a envoyé 5000 FC à 099XXXXXXX". Pour elle, "5000" est une donnée. Comment le SGBD de Vodacom transforme-t-il cette donnée en information utile pour le système ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Analyse de la donnée brute** Le nombre 5000 est une donnée. Seul, il pourrait être n'importe quoi : un code, un identifiant, une quantité.
2. **Étape 2 : Action contextuelle du SGBD** Le SGBD reçoit cette donnée dans le cadre d'une opération de transfert. Il l'associe à un attribut spécifique, par exemple Montant_Transfert, au sein d'une entité Transaction.
3. **Étape 3 : Création de l'information** Le SGBD combine la donnée 5000 avec d'autres données (Numéro_Expediteur, Numéro_Destinataire, Date_Heure). Le résultat est une information complète et structurée : "Une Transaction a eu lieu, avec pour attribut Montant_Transfert la valeur 5000 FC, de l'expéditeur 081... au destinataire 099... à une date précise." La donnée est devenue une information vérifiable et enregistrée.

1.2. Architecture et objets d'une base de données (Tables, Requêtes, Formulaires, États)

a. L'ordre avant le calcul

Même si l'ordinateur semble magique, son fonctionnement suit une organisation stricte, semblable à celle d'un grand entrepôt de Goma. Chaque produit y possède une place, une étiquette et une quantité précise pour éviter le chaos. Cette méthode garantit que l'on retrouve n'importe quel article rapidement.

Une base de données applique cette même logique implacable au monde numérique. Elle structure l'information brute en un système cohérent et interrogeable. Cette organisation transforme de simples listes de noms ou de chiffres en un outil de décision puissant et fiable.

A. La Table : Le Squelette de l'Information

La table est le conteneur fondamental des données. Elle se présente sous la forme d'une grille structurée en colonnes et en lignes. * **Les colonnes** définissent les **champs**. Chaque champ représente une catégorie d'information spécifique (Ex: Nom, Âge, Ville). Un champ possède un type de données défini (texte, nombre, date). * **Les lignes** contiennent les **enregistrements**. Chaque enregistrement correspond à une entrée unique (Ex: les informations complètes d'une personne).

Une base de données peut contenir de nombreuses tables reliées entre elles.

Figure 1 : Réf. IMG (2984-7471-9793)

Anatomie d'une table de base de données d'élèves

1 La Structure en Grille

Une ligne = Un élève unique

	A	Élèves		B
1	ID_Eleve	Nom	Postnom	Classe
2	101	Kabange	Sarah	4ème
3	102	Mbuyi	Paul	5ème
4	103	Tshimanga	Esther	4ème
5	104	Ilunga	David	6ème
6	105	Ngoyi	Ange	5ème



Une colonne = Une information spécifique

2 Champs & Types de Données

En-têtes de colonnes = Champs

ID_Eleve | Nom | Postnom | Classe

Type: Numérique (Identifiant Unique)

Type: Texte

Typologie stricte = ✅ Prévient les erreurs de saisie

3 L'Enregistrement : Une Entité Complète

ID_Eleve	Nom	Postnom	Classe
101	Kabange	Sarah	4ème
102	Mbuyi	Paul	5ème
103	Tshimanga	Esther	4ème
104	Ilunga	David	6ème
105	Ngoyi	Ange	5ème

- Rassemble toutes les infos de l'élève en un bloc cohérent.
- La modification n'affecte que cet élève.

La table = Une collection organisée d'enregistrements.

4 La Clé Primaire

ID_Eleve
101
102
103
104

CHAMP **ID_ELEVE** = **CLÉ PRIMAIRE**

- Identifiant **UNIQUE** (pas de doublons). ❌
- Identifiant **NON-NUL**. ❌



Numéro unique sur carte d'identité

Figure 1 : Réf. IMG (2984-7471-9793)

Anatomie d'une table de base de données d'élèves

a. La structure en grille

L'image montre une table nommée "Élèves". Visuellement, elle ressemble à un tableau Excel. Cette structure en grille est universelle dans les bases de données relationnelles. Chaque ligne est un élève unique, chaque colonne une information spécifique sur cet élève, comme son nom ou sa classe.

b. Champs et types de données

Les en-têtes de colonnes "ID_Eleve", "Nom", "Postnom" et "Classe" sont les **champs**. Le champ "ID_Eleve" est de type numérique pour garantir un identifiant unique. Les champs "Nom" et "Postnom" sont de type texte. Cette typologie stricte des données prévient les erreurs de saisie.

c. L'enregistrement : une entité complète

La ligne concernant "Mbuyi" est un **enregistrement**. Elle rassemble toutes les informations relatives à cet élève en un seul bloc cohérent. Modifier cette ligne affecte uniquement l'élève Mbuyi, sans impacter les autres. La table est donc une collection organisée de ces enregistrements.

d. La clé primaire

Le champ "ID_Eleve" fonctionne comme une clé primaire. C'est un identifiant unique et non-nul qui garantit qu'il n'y a pas deux élèves identiques dans la table. C'est l'équivalent du numéro national sur une carte d'identité ; il est impossible d'en avoir deux pareils.

■ ■ ■

B. La Requête : Le Cerveau Interrogateur

Une requête est une question posée à la base de données. Elle permet d'extraire, de filtrer, de trier, de calculer ou de modifier les données contenues dans les tables. Elle utilise un langage spécifique, le plus souvent le SQL (Structured Query Language).

Il existe deux grandes familles de requêtes : * **Les requêtes de sélection** : Elles lisent et affichent les données selon des critères précis. Exemple : "Afficher tous les élèves de la 3ème Scientifique". * **Les requêtes d'action** : Elles modifient les données (ajout, mise à jour, suppression).

C. Le Formulaire : L'Interface Humaine

Le formulaire est une interface graphique conçue pour simplifier la saisie et la consultation des données. Au lieu d'interagir avec la grille brute de la table, l'utilisateur remplit des champs de manière conviviale, comme sur un formulaire papier. Le formulaire assure une meilleure ergonomie et réduit les risques d'erreurs de saisie.

D. L'État : Le Rapport Synthétique

Un état est un document formaté destiné à l'impression ou à la présentation des données. Il met en forme les résultats d'une table ou d'une requête pour créer des factures, des listes d'inventaire, des bulletins scolaires ou des rapports d'activité. Sa principale fonction est la communication claire et professionnelle de l'information.

Figure 2 : Réf. IMG (0660-7106-2953)

Schéma d'interaction entre les quatre objets de la base de données

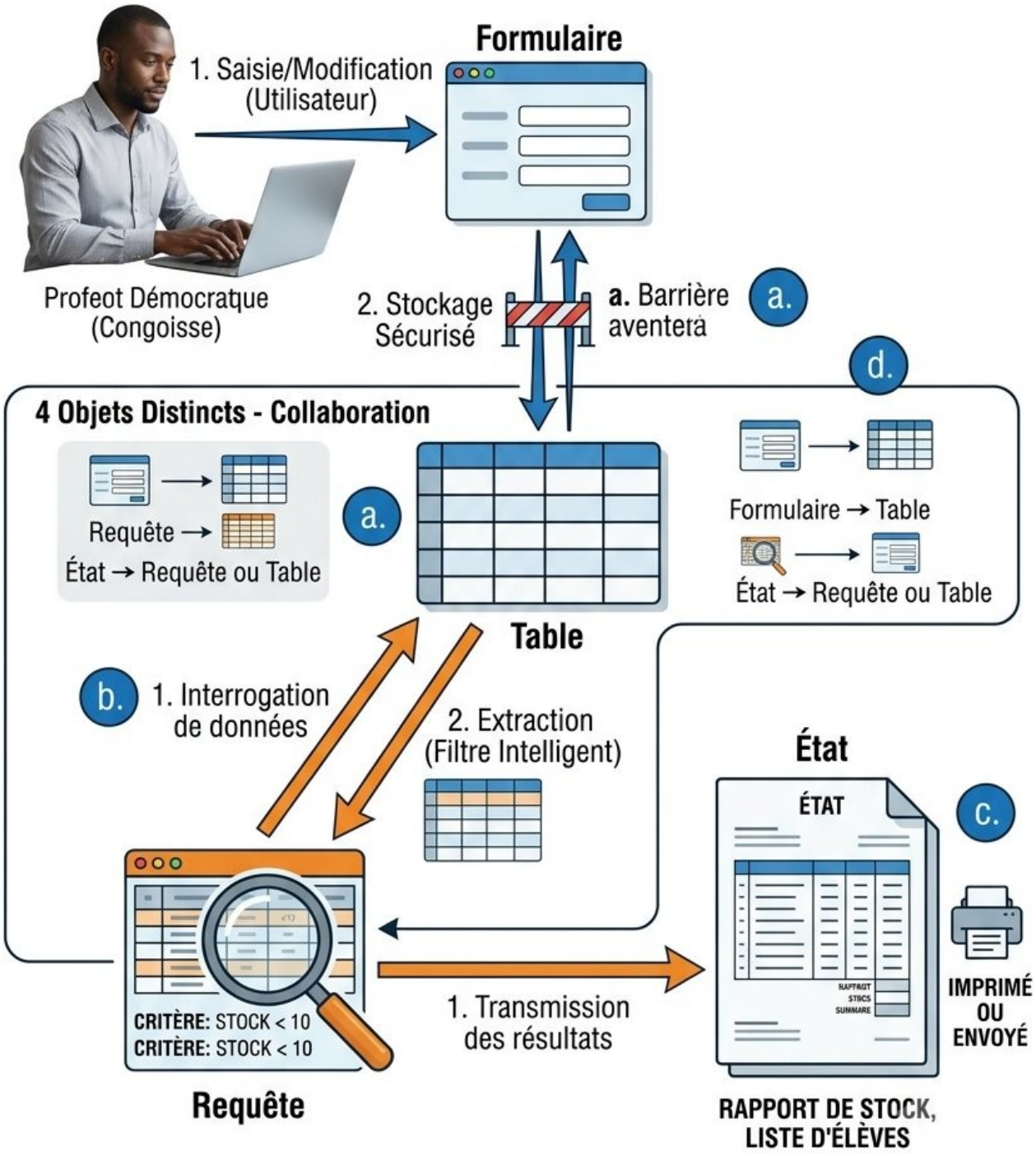


Figure 2 : Réf. IMG (0660-7106-2953)

Schéma d'interaction entre les quatre objets de la base de données

a. Un écosystème logique

Ce schéma illustre le flux de l'information. L'utilisateur interagit avec le **Formulaire** pour ajouter ou modifier des données. Ces données sont stockées de manière structurée dans la **Table**. Le cycle est simple et sécurisé, l'utilisateur n'ayant jamais accès directement à la structure brute.

b. L'extraction par la requête

Pour obtenir une information précise, une **Requête** est exécutée. Elle va "piocher" dans la **Table** uniquement les enregistrements qui correspondent à ses critères (par exemple, les produits dont le stock est inférieur à 10 unités). La requête agit comme un filtre intelligent.

c. La présentation par l'état

Le résultat de la requête est ensuite transmis à un **État**. Ce dernier met en page les données de manière lisible et professionnelle. L'état est le produit final, celui qui est imprimé ou envoyé. Il transforme les données brutes en un document utile (un rapport de stock, une liste d'élèves).

d. Indépendance et collaboration

Chaque objet a un rôle distinct mais collabore avec les autres. Une table peut exister sans formulaire, mais un formulaire a besoin d'une table. Une requête filtre les données d'une table, et un état présente les résultats d'une requête ou le contenu d'une table.

Le carnet de Maman Hélène

Maman Hélène tient une petite pharmacie à Matadi, dans le Kongo Central. Depuis des années, elle note toutes ses ventes et ses stocks dans un grand carnet. Quand un client demande si le paracétamol est disponible, elle doit feuilleter des dizaines de pages. Pour savoir quels médicaments vont bientôt expirer, elle passe des heures à vérifier chaque ligne de son cahier. Un jour, son neveu, étudiant en informatique à l'UNIKIN, lui explique qu'une base de

données sur un simple ordinateur pourrait lui donner ces réponses en une seconde. Il lui parle de "tables" pour lister ses produits, de "requêtes" pour trouver les dates d'expiration et d'"états" pour imprimer son inventaire. Maman Hélène réalise que l'ordre numérique peut sauver son temps et son commerce.

Exercice 1 : Le stock de maïs de Papa Oumar

Énoncé : Papa Oumar, agriculteur à Kikwit dans la province du Kwilu, gère son stock de maïs dans une base de données. Il a une table nommée Recolte_Mais avec les champs ID_Sac, Poids_Kg et Date_Recolte. Il veut rapidement identifier tous les sacs qui pèsent plus de 80 kg pour les vendre en priorité. Quel objet de la base de données doit-il utiliser et pourquoi ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Identifier le besoin** Le besoin de Papa Oumar est de filtrer ses données. Il ne veut pas voir tous les sacs, mais seulement un sous-ensemble qui respecte une condition précise (poids supérieur à 80 kg).
2. **Étape 2 : Choisir l'objet adéquat** L'objet conçu pour interroger et filtrer des données est la **Requête**. Une table contient toutes les données, un formulaire sert à la saisie, et un état sert à la présentation finale. Seule la requête permet d'extraire une information spécifique.
3. **Étape 3 : Définir le critère de la requête** Il doit créer une requête de sélection sur la table Recolte_Mais avec le critère suivant sur le champ Poids_Kg : > 80. La requête lui retournera instantanément la liste des sacs correspondants.

Exercice 2 : L'inscription des nouveaux élèves à l'Institut Bwindi

Énoncé : Le préfet de l'Institut Bwindi, dans la Province Orientale, constate que la secrétaire fait souvent des erreurs en inscrivant les nouveaux élèves. Elle travaille directement dans la table Eleves, et parfois elle oublie un champ ou écrit du texte dans un champ numérique. Quel objet peut-on créer pour lui simplifier la vie et éviter les erreurs ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Analyser le problème** Le problème est double : l'interface (la grille de la table) n'est pas conviviale et elle ne guide pas

l'utilisateur. Cela mène à des erreurs humaines de saisie et à des données de mauvaise qualité.

2. **Étape 2 : Proposer la solution technique** L'objet idéal pour résoudre ce problème est le **Formulaire**. Un formulaire est une interface graphique qui présente les champs à remplir de manière claire et structurée, un par un.

3. **Étape 3 : Justifier le bénéfice** Le formulaire va guider la secrétaire. Chaque champ peut avoir une étiquette explicite (Ex: "Entrez le nom de l'élève ici"). De plus, on peut programmer des contrôles de validité. Par exemple, le champ Annee_Naissance n'acceptera que des nombres, empêchant ainsi la saisie de texte. Le formulaire améliore l'ergonomie, la productivité et la fiabilité des données.

1.3. Modélisation des données : Entités et Propriétés

a. L'art d'organiser le monde

Lorsque l'État veut recenser la population de Bukavu ou de Mbuji-Mayi, il ne note pas juste une masse de gens. Il identifie des individus, chacun avec un nom, un âge, une adresse. Il regroupe ces informations par personne, de manière structurée. Cette méthode permet de ne pas confondre deux individus, même s'ils portent le même nom.

Cette approche naturelle pour l'esprit humain est le fondement de la modélisation des données. Il s'agit de décomposer une réalité complexe en objets distincts et en caractéristiques mesurables. C'est l'alphabet de toute base de données, la première étape avant d'écrire la moindre ligne de code.

A. L'Entité : Le "Qui" ou le "Quoi"

Une entité représente un objet, une personne, un lieu ou un concept concret que l'on souhaite stocker et gérer. C'est le sujet principal de notre observation. Un ÉLÈVE, une VOITURE, une COMMANDE ou un PRODUIT sont des exemples d'entités. Chaque entité est unique et identifiable. Dans une base de données sur la gestion scolaire, chaque élève est une instance spécifique et unique de l'entité ÉLÈVE.

Figure 3 : Réf. IMG (7088-2155-9521)

Visualisation d'une entité et de ses instances distinctes

1 a. Le concept central

ENTITÉ : ÉLÈVE

- Matricule (identifiant)
- Nom
- Postnom
- Prénom
- Genre
- Classe
- Ville D'Origine

MODELE UNIFORME

MOULE CONCEPTUEL

N'EST PAS UN ÉLÈVE RÉEL

2 b. Les occurrences individuelles



OCCURRENCE CONCRÈTE 1
NOM : Kalonji
POSTNOM : Jean
PRENOM : Jean
GENRE : MASCULIN
VILLE D'ORIGINE : Matadi



OCCURRENCE CONCRÈTE 2
NOM : Mwadjuma
POSTNOM : Marie
PRENOM : Marie
GENRE : FÉMININ
VILLE D'ORIGINE : Kisangani



OCCURRENCE CONCRÈTE 3
NOM : Tshibanda
POSTNOM : Pierre
PRENOM : Pierre
GENRE : MASCULIN
VILLE D'ORIGINE : Kananga

TROIS OCCURRENCES DISTINCTES PARTAGEANT LE MÊME MODÈLE

3 c. L'unicité garantie

2024-MAT-001 Jean ✓

2024-KIS-002 Marie ✓

2024-KAN-003 Pierre ✓

~~2024-MAT-001 Jean~~
~~2024-KAN-003 Pierre~~

IMPOSSIBLE DE DEUX OCCURRENCES AVEC AVEC LE MÊME MATRICULE

GARANTIE D'UNICITÉ : NUMÉRO MATRICULE
(CARTE D'IDENTITÉ NUMÉRIQUE)

4 d. La collection d'entités

ENSEMBLE DES OCCURRENCES
DE L'ENTITÉ 'ÉLÈVE'

TABLE : ELEVES

Matricule	Nom	Postnom	Prénom	Genre	Classe	Ville D'Origine
2024-MAT-001	Jean		Jean	Genre	CK	Matadi
2024-KIS-002	Marie		Marie	Genre	F	Kisangani
2024-KAN-003	Pierre		Pierre	Genre	LIN	Kananga

TOUS LES ÉLÈVES DE L'ÉCOLE FORMENT
LA TABLE 'ELEVES'
L'ENTITÉ DEVIENT LA TABLE ELEVES

Figure 3 : Réf. IMG (7088-2155-9521)

Visualisation d'une entité et de ses instances distinctes

a. Le concept central

L'illustration montre une boîte abstraite nommée ENTITÉ : ÉLÈVE. Ce n'est pas un élève en particulier, mais l'idée même de ce qu'est un élève dans notre système. C'est un modèle, un moule conceptuel qui servira à enregistrer chaque élève réel de l'école.

b. Les occurrences individuelles

Depuis ce modèle, nous créons des "occurrences" : des enregistrements concrets et uniques. Jean de Matadi, Marie de Kisangani et Pierre de Kananga sont trois occurrences distinctes de l'entité ÉLÈVE. Bien qu'ils partagent une structure commune, chacun est une personne unique dans notre système d'information. La base de données ne les confondra jamais.

c. L'unicité garantie

Pour assurer cette distinction, chaque occurrence possède un identifiant qui la rend absolument unique, comme un numéro matricule. C'est la carte d'identité numérique de l'objet dans la base de données. Il est impossible d'avoir deux élèves avec le même numéro matricule.

d. La collection d'entités

Finalement, l'ensemble de toutes les occurrences d'une même entité (tous les élèves de l'école) forme ce qu'on appelle une table dans la base de données. L'entité ÉLÈVE devient la table ELEVES.

■ ■ ■

B. La Propriété (ou Attribut) : Le "Quoi" sur le "Qui"

Une propriété, ou attribut, est une information élémentaire qui décrit une entité. Elle répond à la question : "Quelle information dois-je connaître sur cette entité ?". Pour notre entité ÉLÈVE, les propriétés pourraient être Nom, Postnom, Date_de_Naissance et Classe. Ces attributs sont les colonnes d'une table, tandis que les occurrences (les élèves individuels) en sont les lignes.