

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de la Poste et des Télécommunications



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure des Technologies de l'Information et de la Communication et
de la Poste (ENSTICP)

*Olympiades Nationales Universitaires en Intelligence Artificielle
et Programmation*

*EduVision - Prédiction Intelligente du Décrochage Scolaire
chez les Etudiants Algériens*

Projet réalisé et mis en œuvre par :

- Mlle AIDAOUI YOUSRA CHAHINEZ
- Mlle DAHMANI LOUIZA
- Mlle SAAL NOUR AMANI

Plan de l'Exposé

- Introduction
- Problématique
- Notre Solution
- Description du Dataset
- Analyse des Facteurs Clés du Risque de Décrochage Scolaire
- Interprétation des Principales Corrélations entre les variables
- Indicateurs Calculés
- Processus de Modélisation Prédictive
- Analyse des Résultats de la Prédiction
- Plate-forme Web de Prévention du Décrochage Scolaire
- Conclusion et Perspectives



Introduction



**Abandon scolaire massif dès
le CEM ou le Lycée, sans
diplôme, ni accompagnement**



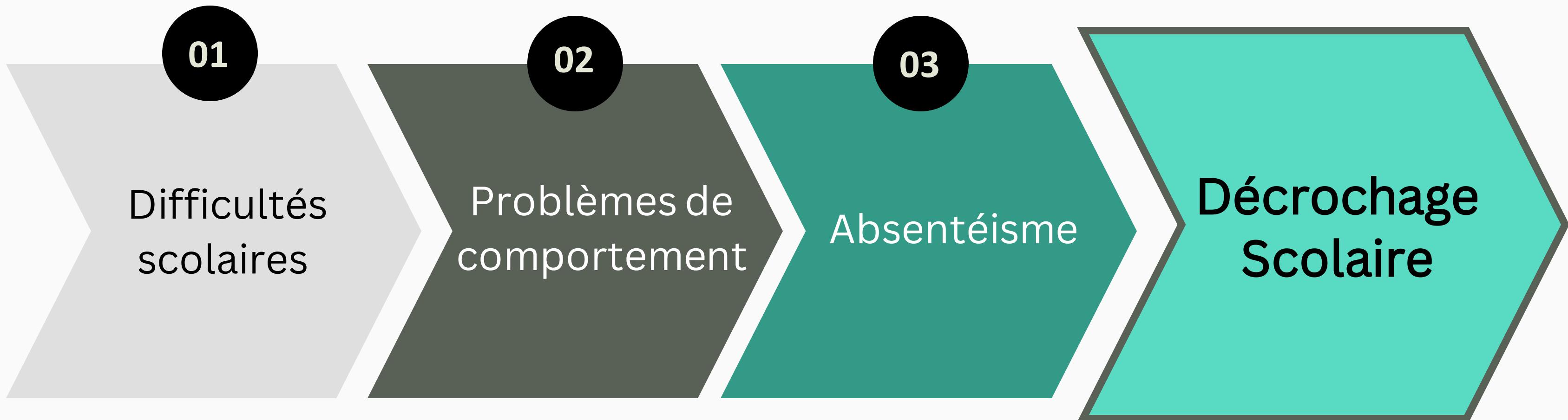
**Accumulation silencieuse de
difficultés scolaires, sociales
et familiales non détectées**



**Absence de mécanismes
d'alerte précoce face à un
enjeu National majeur**

Décrochage scolaire → Processus Progressif

Trois étapes cumulées



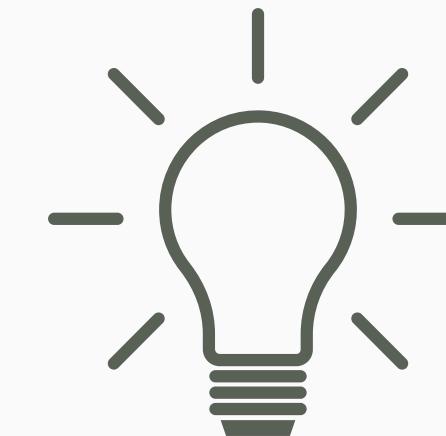
Statistiques du Décrochage Scolaire en Algérie

Nombre d'élèves ayant abandonné l'école (2022) [1]	332 444 élèves
Nombre d'élèves ayant abandonné l'école (2021) [2]	301 870 élèves
Taux de redoublement dans l'Enseignement Moyen [2]	16,5 %
Taux d'abandon dans le quintile le plus pauvre [3]	18,2 %
Taux d'abandon dans le quintile le plus riche [3]	1,8 %

1

Solution Proposée

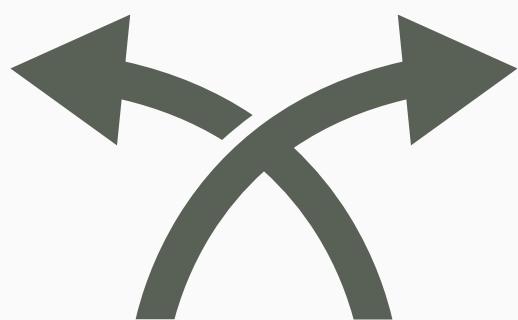
Mise en œuvre d'une Solution basée sur l'Intelligence Artificielle pour l'anticipation proactive des risques de Décrochage Scolaire.



Comprendre le problème en explorant l'interaction entre les différents facteurs



Identifier les élèves à risque, en s'appuyant sur l'analyse de données



Proposer des solutions éducatives préventives

2

Description du Dataset



Simulation de données de Décrochage Scolaire via IA

→ Contourner les limites d'accès aux données réelles

Feature	Type de Données	Description	Valeurs possibles / Bornes
id_etudiant	Identifiant Unique	Identifiant de l'élève	Numéro Unique
Note_Trimestre	Float	Moyenne Générale Trimestrielle de l'élève	De 0 à 20
Nb_Notes_Sous_10	Int	Nombre de matières avec une note < 10	0 à 11
Nb_Redoublements	Int	Nombre de redoublements scolaires	0 à 4
Remarques_Disciplinaires	Int	Nombre de remarques disciplinaires	≥ 0
Participation_Classe	Catégorie	Niveau de participation en classe	'faible', 'moyenne', 'élevée'
Absences_Non_Justifiees	Int	Nombre d'absences non justifiées	0 à 30 (sur 180 jours)
Nombre_de_retard	Int	Nombre de retards	≥ 0
Accessibilite_Transport	Catégorie	Niveau d'accessibilité aux transports scolaires	'facile', 'moyenne', 'difficile'

Simulation de données de Décrochage Scolaire via IA

→ Contourner les limites d'accès aux données réelles

Feature	Type de données	Description	Valeurs possibles / Bornes
Distance_Domicile_Ecole	Float (km)	Distance entre domicile et école	Exemple : 2.3 km
Zone_Habitation	Catégorie	Type de zone géographique de résidence	'urbaine', 'rurale', 'désertique'
Temps_Trajet	Int (minutes)	Temps moyen d'un trajet aller simple	Exemple : 45 minutes
Situation_Familiale	Catégorie	Situation familiale de l'élève	'ensemble', 'séparés', 'décédé', 'autre tuteur'
Revenu_Familial	Float	Revenu familial annuel estimé	25 000 à 100 000
Risque_Abandon	Booléen (cible)	L'élève va-t-il abandonner ?	1 = Oui, 0 = Non

3

Analyse des Facteurs Clés du Risque de Décrochage Scolaire

Impact des Facteurs Scolaires sur le Risque de Décrochage

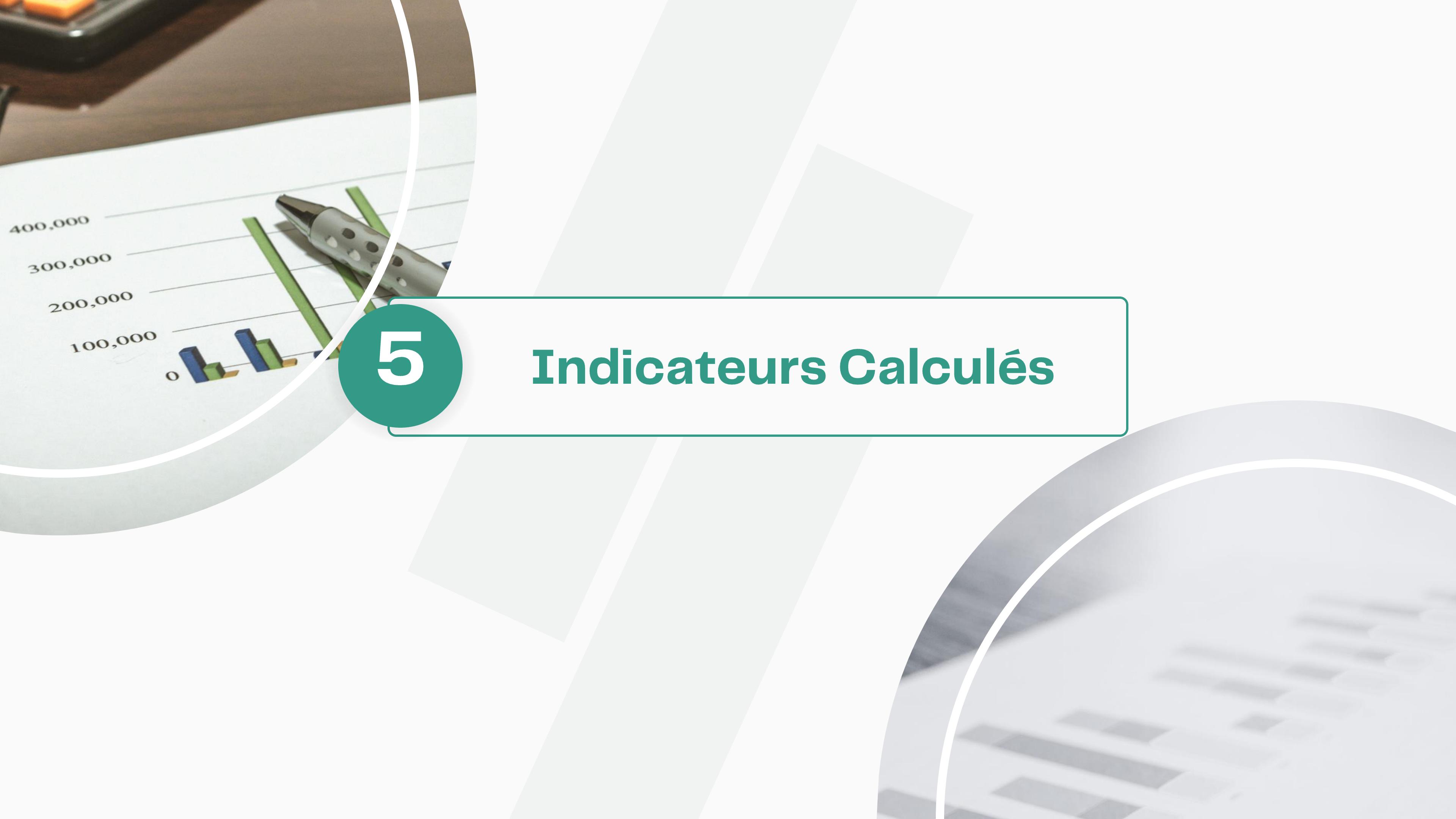
Facteur	Corrélation	Effet sur le risque
Notes < 10	+0.27	Mauvaises notes = risque accru
Remarques disciplinaires	+0.16	Comportement problématique = risque accru
Objectifs scolaires flous	+0.14	Manque de clarté = risque accru
Comportement inadapté	+0.12	Attitudes négatives = risque accru
Participation en classe	-0.18	Participation = protection contre le décrochage
Bonnes notes trimestrielles	-0.24	Bonnes performances = réduction du risque

4

Interprétation des Principales Corrélations entre les variables

Corrélations entre Facteurs Scolaires et Risque de Décrochage

Catégorie	Variables corrélées	Corrélation	Interprétation
Performance scolaire et participation	Notes trimestrielles ↔ Participation en classe	+0.90	Les bons élèves participent davantage en classe.
Absentéisme et retards	Absences non justifiées ↔ Nombre de retards	+0.98	Les élèves souvent absents sont aussi fréquemment en retard.
Absentéisme et transport	Absences non justifiées ↔ Temps de trajet	+0.90	Un long trajet augmente le risque d'absences non justifiées.
Clarté des objectifs et résultats	Notes trimestrielles ↔ Clarté des objectifs	-0.53	Moins les objectifs sont clairs, plus les performances scolaires sont faibles.



5

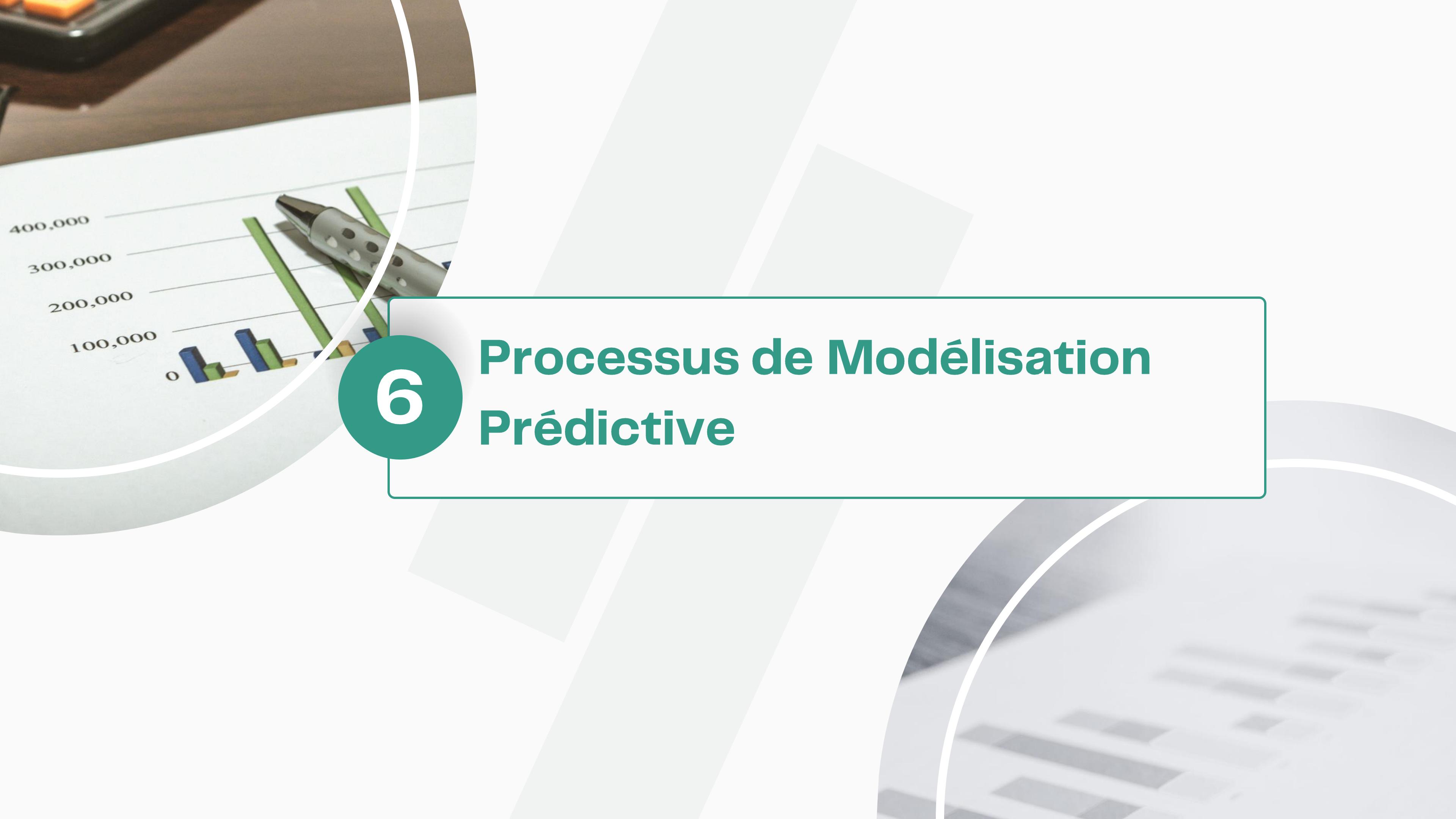
Indicateurs Calculés

Indicateurs multidimensionnels du Risque de Décrochage Scolaire

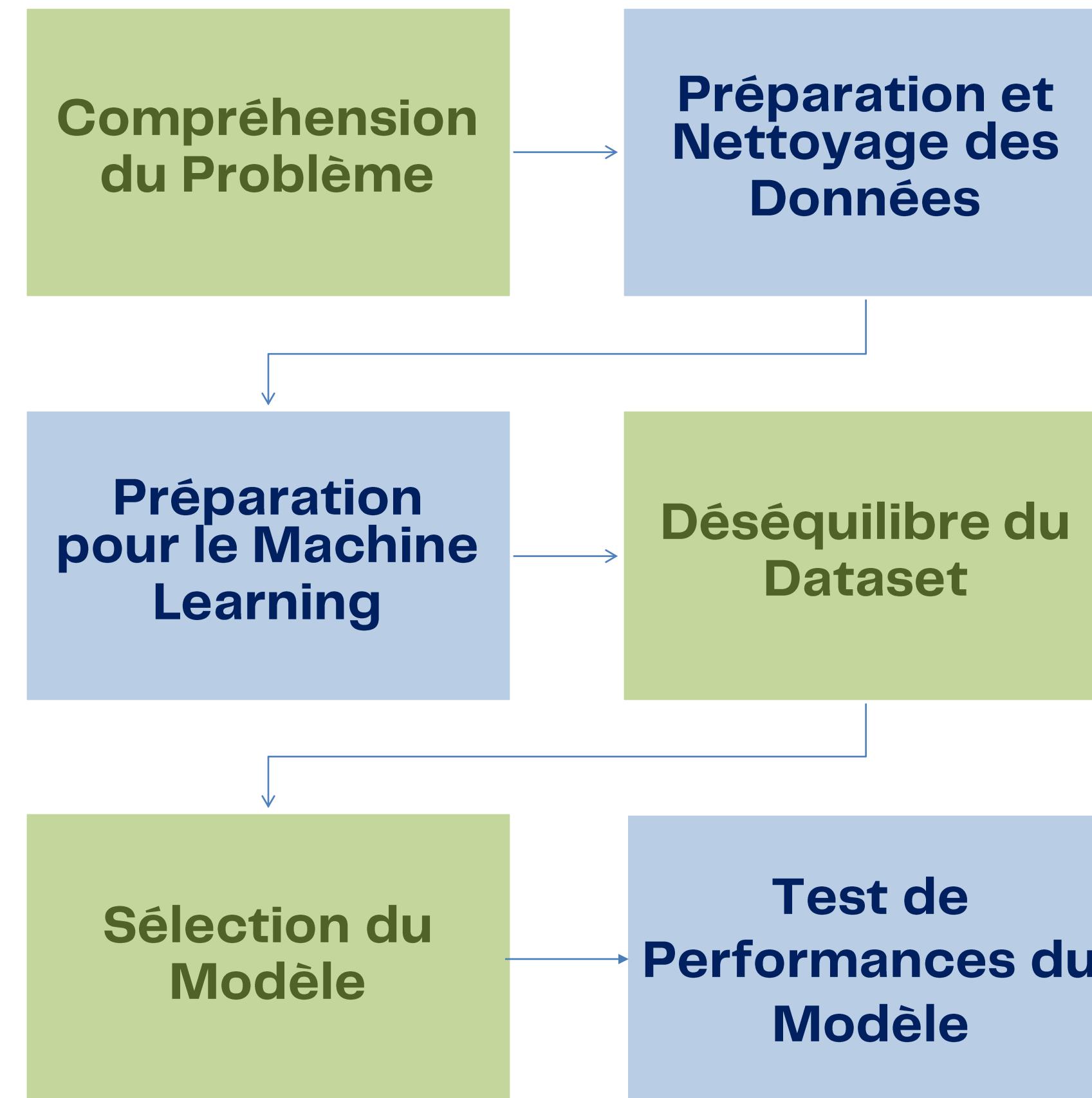
Catégories	Indicateur	Formule
Difficultés académiques	Indice de Difficulté Scolaire	$\text{Indice_Diff_Scolaires} = (\text{Nb_Notes_Sous_10} * 0.4) + (\text{Nb_Redoublements} * 0.6)$
	Motivation de l'élève	$\text{Motivation_Elevee} = \text{True si Clarte_Objectifs} == 0 \text{ ET}$ $\text{Participation_Classe} == 2 \text{ ET Note_Trimestre} > 10$
	Indice d'absentéisme (IA)	$\text{Indice_Absentéisme} = (\text{Absences_Non_Justifiees} * 0.6) + (\text{Retards} * 0.4)$
Problèmes de transport	Trajet difficile	$\text{Trajet_Difficile} = 1 \text{ si Accessibilite_Transport} == 0 \text{ ET}$ $\text{Temps_Trajet} > 45 \text{ min}$
Conditions économiques	Stabilité économique	$\text{Stabilite_Economique} = \text{True si Revenu_Familial} > 40000 \text{ DA}$
Situation familiale	Stabilité familiale	$\text{Situation_Familiale_Stable} = \text{True si Parents} == \text{'ensemble'}$

6

Processus de Modélisation Préditive



Processus de Modélisation Prédictive



Processus de Modélisation Prédictive

1. Compréhension du Problème

- Prédiction du risque d'abandon scolaire
- Variable cible:
Risque_Abandon (1 = abandon, 0 = non-abandon)
- Problème de Classification Binaire

2. Préparation et Nettoyage des Données

- Analyse des valeurs manquantes
- Uniformisation des types de données
- Encodage des variables catégorielles

Processus de Modélisation Prédictive

2. Préparation et Nettoyage des Données

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Participation_Classe :
faible → 0
moyenne → 1
élevée → 2• Accessibilite_Transport :
difficile → 0
facile → 1
moyenne → 2 | <ul style="list-style-type: none">• Comportement :
neutre → 0
positif → 1
problématique → 2• Clarte_Objectifs :
claire → 0
faible → 1
moyenne → 2 | <ul style="list-style-type: none">• Situation_Familiale :
autre tuteur → 0
décédé → 1
ensemble → 2
séparés → 3• Zone_Habitation :
rurale → 0
urbaine → 1 |
|---|--|---|

Processus de Modélisation Prédictive

3. Préparation pour le Machine Learning

Définition de la variable cible y :

Risque_Abandon

4. Déséquilibre du Dataset

Beaucoup plus d'élèves "non-décrocheurs" que "décrocheurs"

→ Risque de mauvais repérage des vrais décrocheurs

Solution technique

→ Utilisation de **SMOTE** pour équilibrer les Données

Processus de Modélisation Prédictive

5. Sélection du Modèle

Modèle	Accuracy	Précision	Rappel	F1-score
MLP	0.978947	0.959596	1.000000	0.979381
LightGBM	0.978947	0.984043	0.973684	0.978836
Random Forest	0.976316	0.973822	0.978947	0.976378
XGBoost	0.973684	0.978723	0.968421	0.973545
Gradient Boosting	0.971053	0.978610	0.963158	0.970822
SVM	0.957895	0.926471	0.994737	0.959391
AdaBoost	0.950000	0.943005	0.957895	0.950392
Decision Tree	0.947368	0.952128	0.942105	0.947090
K-NN	0.936842	0.887850	1.000000	0.940594
Logistic Regression	0.813158	0.805128	0.826316	0.815584

Processus de Modélisation Prédictive

5. Sélection du Modèle

- Regrouper Trois Meilleurs Modèles dans un **Voting Classifier**
- Prendre une décision basée sur un **Vote Majoritaire** entre les trois prédictions

6. Test de performances du Modèle

Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
0.9868	0.9843	0.9895	0.9869

7

Analyse des Résultats de la Prédiction



Interprétation avec SHAP

- **Explication locale et globale des prédictions**
- **Identification des variables influentes (Notes, Assiduité, Comportement, etc.)**
- **Compréhension précise du "Pourquoi" derrière chaque prédiction**
- **Transparence du modèle XGBoost**
- **Outils d'aide à la décision pour les équipes pédagogiques**

Recommandations Personnalisées

Indicateurs	Solutions proposées
Difficulté Scolaires	<ul style="list-style-type: none">• Cours de rattrapage par matière problématique• Orientation vers une filière mieux adaptée• Mise en place de séances d'orientation pour clarifier les objectifs scolaires
Problèmes liés au Transport	<ul style="list-style-type: none">• Organisation de solutions de transport scolaire adaptées• Aide à la mobilité : bourses de transport
Stabilité Familiale	<ul style="list-style-type: none">• Mise en place d'un accompagnement psychologique
Conditions économiques fragiles	<ul style="list-style-type: none">• Mise à disposition d'aides sociales spécifiques : bourses d'étude, repas gratuits, prise en charge du transport• Fourniture gratuite de matériel scolaire essentiel• Mise en relation avec les services sociaux pour soutien complémentaire

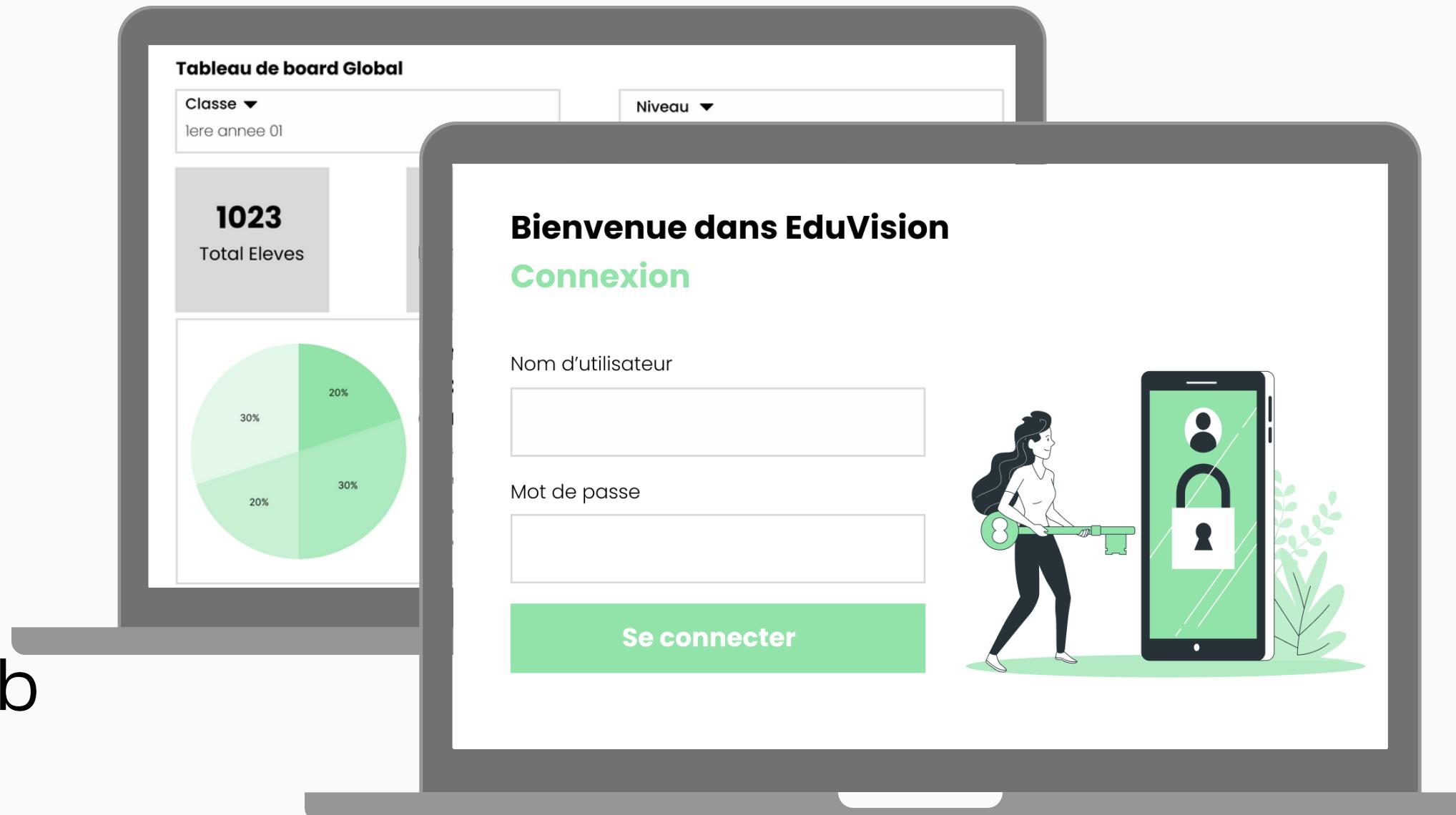


8

Plateforme Web de Prévention du Décrochage Scolaire

Objectifs de la plateforme

- Outils d'aide à la décision pour les Équipes Pédagogiques.
- Détection des élèves à risque
- Analyse des données scolaires et personnelles
- Intervention via des solutions personnalisées
- Support via une plateforme Web intuitive et intelligente



Bienvenue dans EduVision

Connexion

Nom d'utilisateur

Mot de passe

Se connecter



Tableau de board Global

Classe ▼

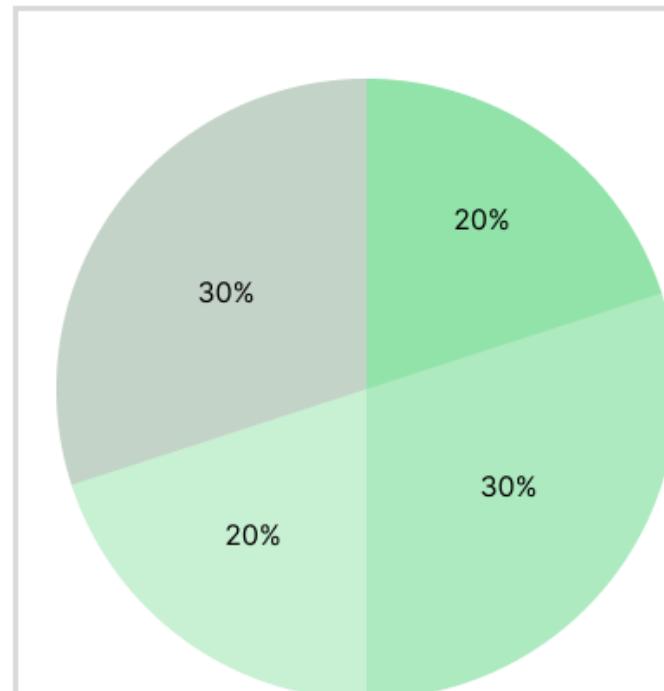
1ere Année 01

1023

Total Élèves

80

Élèves à risque



Facteurs Principaux du Décrochage Scolaire

- Stabilité familiale
- Difficultés académiques
- Problèmes liés au transport
- Conditions économiques fragiles

Niveau ▼

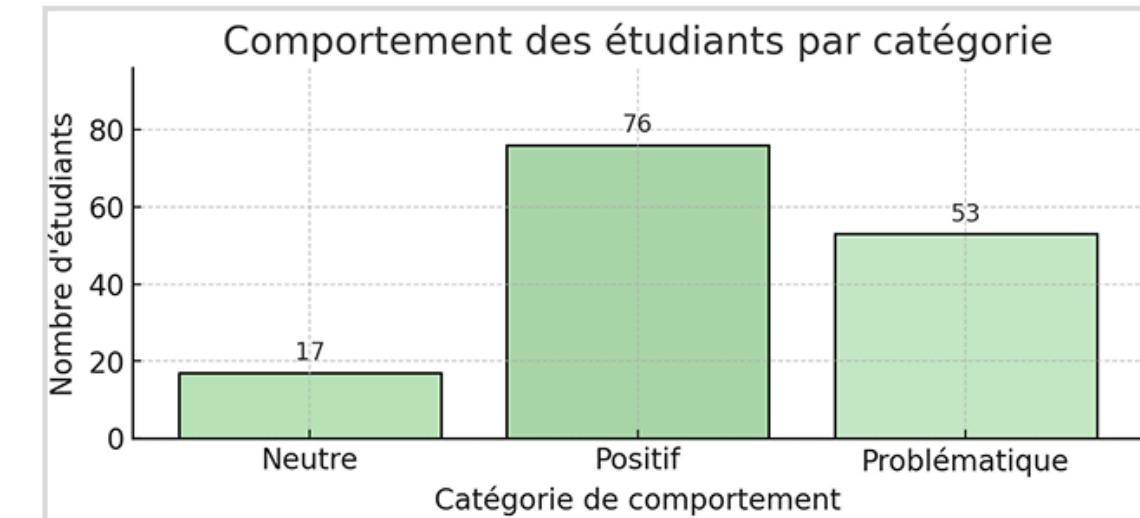
1ere Année

10%

Taux d'absentéisme

11.33

Moyenne académique



Exporter PDF

Liste des Élèves

Classe ▼

1ere année 01

Niveau

1ère année

ID	Nom	Risque	Action
001	Ali Bencheikh	Risque	+ Détails
002	Sara Mezni	Non Risque	+ Détails
001	Ali Bencheikh	Risque	+ Détails
002	Sara Mezni	Non Risque	+ Détails
001	Ali Bencheikh	Risque	+ Détails
002	Sara Mezni	Non Risque	+ Détails
001	Ali Bencheikh	Risque	+ Détails
002	Sara Mezni	Non Risque	+ Détails
001	Ali Bencheikh	Risque	+ Détails
002	Sara Mezni	Non Risque	+ Détails
001	Ali Bencheikh	Risque	+ Détails
002	Sara Mezni	Non Risque	+ Détails

Fiche Élève - Détail

Informations Générales

Nom : Bencheikh

Prénom : Ali

Classe : 1AM2

Niveau : 1ère année

Statut de risque

Risque

[Exporter PDF](#)

Performances

Résultats trimestriels : 9.5 / 20

Discipline : 3 avertissements

Historique des Interventions

- Entretien avec conseiller pédagogique - Janvier 2025
- Contact parents - Février 2025

Recommandations IA

- Proposer un suivi hebdomadaire
- Réduire la charge de travail sur certaines matières

Stockage des Données

La plateforme nécessite une base de données relationnelle robuste et bien structurée, capable de centraliser, organiser et exploiter l'ensemble des informations liées aux élèves

Informations générales sur les élèves

Performances scolaires et comportementales

Résultats de prédiction IA

Historique des interventions éducatives

Gestion des utilisateurs et des accès

Conclusion et Perspectives

Chaque élève compte. Chaque signal doit être entendu.

Des données pour détecter. Des recommandations pour agir.

Agir à temps, c'est changer une trajectoire.

EduVision, c'est une promesse : celle de ne plus laisser un seul élève dans l'ombre.

***Nous vous remercions pour votre
attention***

SAAL Nour Amani | AIDAOUI Yousra Chahinez | DAHMANI Louiza

Références :

- [1] Rapport Annuel de la Cour des Comptes 2022
- [2] Rapport Annuel de la Cour des Comptes 2021
- [3] UNICEF Algérie (2022). Note Thématique : *Transition vers la vie adulte des jeunes de 15 à 24 ans.*
- [4] Cnesco (2017). *Comment agir plus efficacement face au décrochage scolaire ?* Dossier de Synthèse. Conférence de Comparaisons Internationales, 9 & 10 Novembre 2017, Sèvres.

Disponible sur : <http://www.cnesco.fr/fr/decrochage-scolaire/>