



L'intelligence artificielle générative : une opportunité pour améliorer l'évaluation formative dans un contexte universitaire massif

*Najib EL KAMOUN, Hasna AKHASBI, Fatima LAKRAMI, Jean-Luc GILLES,
Jean-Michel RIGO, Emilio ALISS*

Plan de la présentation

- 1. Introduction et contexte**
- 2. Objectifs de l'Étude**
- 3. Méthodologie**
- 4. Dispositif expérimental et résultats**
- 5. Conclusion et Perspectives**

Introduction et Contexte

Projet CORETEV

- Type de projet : Erasmus+
- Nom complet : Co-construction Nord-Sud d'un réseau d'expertises pour l'utilisation des nouvelles technologies en évaluation des apprentissages et des enseignements

■ Partenaires :



- ✓ Université de Hasselt, Belgique
- ✓ Université Cadi Ayyad de Marrakech, Maroc
- ✓ Université Moulay Ismaïl de Meknès, Maroc
- ✓ Université Al Akhawayn d'Ifrane, Maroc
- ✓ Haute École Pédagogique du canton de Vaud, Suisse

Introduction et Contexte

■ Contexte : Programme Erasmus

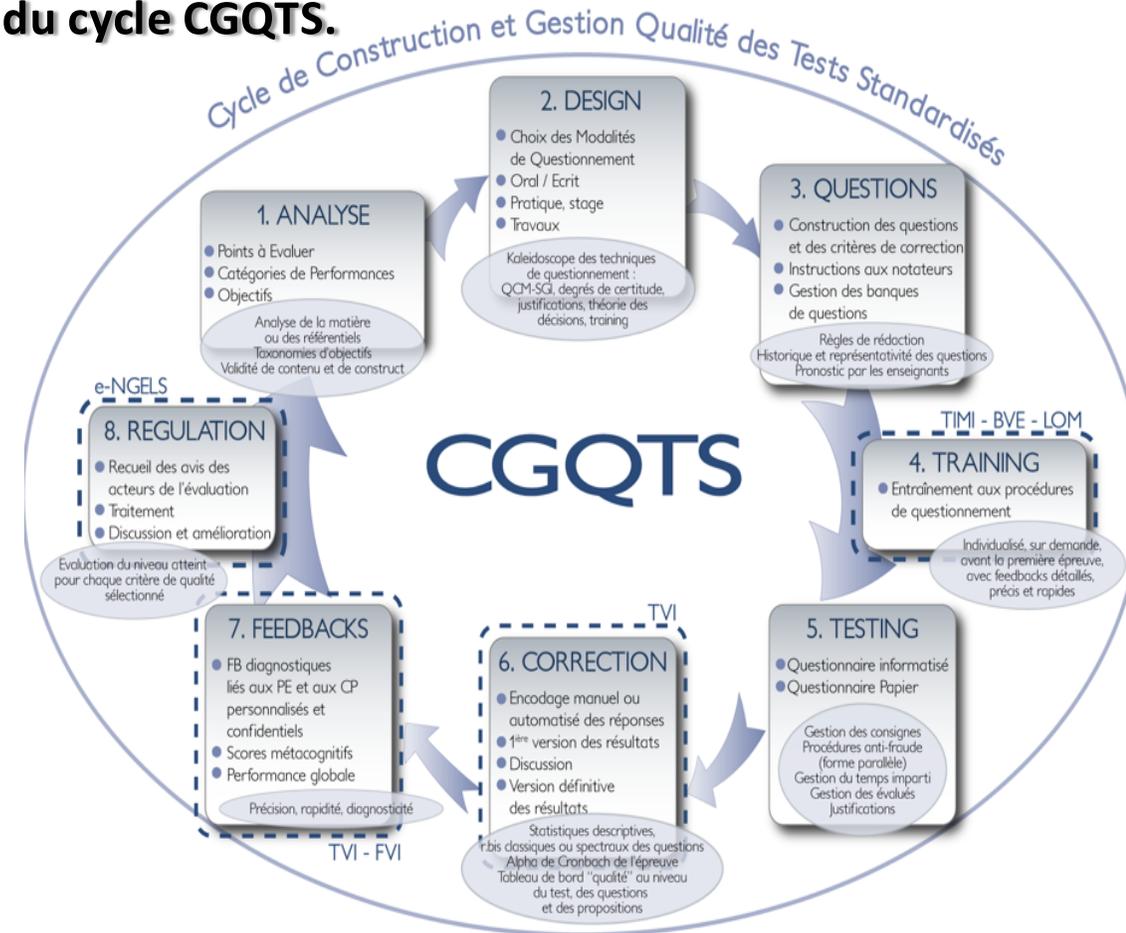
- Cycle CGQTS : Une démarche structurée d'amélioration continue composée de 8 étapes clés.
- Observation : Difficultés des enseignants dans l'application du cycle CGQTS.

■ Principaux défis identifiés :

- Complexité du cycle dans un contexte éducatif.
- Manque de temps pour les enseignants.
- Insuffisance de formation adaptée.
- Absence d'outils numériques pour simplifier le processus.

■ Solutions envisagées :

- Ressources de formation dédiées.
- Intelligence artificielle pour assister les enseignants dans toutes les phases .



Objectifs de l'étude

- **Faciliter l'utilisation** du cycle CGQTS tout en maintenant sa rigueur et son efficacité.
- **Réduire la charge de travail** des enseignants grâce à l'automatisation des tâches répétitives.
- **Étudier la faisabilité de l'intégration de l'IAG** à chaque étape du processus d'évaluation formative :
 - Élaboration des tables de spécifications.
 - Conception des questionnaires pédagogiquement alignés.
 - Analyse des données cognitives et métacognitives.
 - Génération de feedbacks personnalisés.
- **En tant qu'étude expérimentale, elle ne prétend pas offrir des conclusions définitives, mais plutôt fournir des éléments de réflexion d'identifier des perspectives d'amélioration ou des orientations pour des recherches futures**

Méthodologie

▪ Développement des Assistants IAG

- Élaboration de tables de spécifications alignées avec les objectifs pédagogiques.
- Génération de questionnaires intégrant des degrés de certitude.
- Génération de feedbacks personnalisés

▪ Réalisation des Tests Formatifs

- Mise en œuvre de 5 tests formatifs basés sur les assistants IAG.
- Collecte des données pour analyser les performances et les feedbacks.

▪ Analyse et Validation

- Exploitation des données cognitives et métacognitives des étudiants.
- Évaluation de l'efficacité des feedbacks générés par l'IAG.

▪ Itération et Amélioration

- Ajustements des outils en fonction des résultats et des retours.
- Identification des défis et proposition de pistes d'amélioration.

Dispositif Expérimental

■ Population Cible & Dispositif d'Évaluation

- Étudiants ciblés : Master IRER
- module : Smart Grids.
- Modalité de formation : Formation en présentiel avec intégration d'outils numériques.
- Plateforme dédiée : Tableau de bord permettant :
 - Accès aux tests.
 - Visualisation des indicateurs,
 - progression et feedbacks.
 - Signalement des erreurs pour correction.
- Dispositif d'évaluation : 5 tests formatifs réalisés.

■ Structure de l'Expérience

- **Session d'information** : Présentation du cadre de l'expérience, des objectifs pédagogiques, et du rôle de l'IAG.
- **Formation initiale** : Apprentissage de l'utilisation des degrés de certitude.
- **Tests formatifs** : Réalisation de 5 tests intégrant les outils IAG.
- **Collecte des données** : Analyse des réponses, des niveaux de certitude et des feedbacks.
- **Échanges collectifs** : Discussions régulières pour identifier les difficultés et ajuster le dispositif.

Assistant 1 - Génération de la Table de Spécifications

▪ Objectif :

- Générer une table de spécifications alignant les évaluations avec les objectifs pédagogiques définis par l'enseignant.

▪ Processus :

- **Entrée utilisateur** : L'enseignant fournit le syllabus ou les grandes lignes des objectifs pédagogiques et les catégories de performances attendues (inspirées de la taxonomie de Bloom)
- **Proposition initiale** : L'assistant génère une première version de la table de spécifications avec des options ajustables.
- **Interactions** : L'enseignant ajuste, améliore et valide la table avec l'assistant, en fonction des exigences spécifiques.

▪ Impact :

- Facilite une structuration claire des évaluations et garantit une couverture équilibrée des objectifs pédagogiques.

Assistant 1 - Génération de la Table de Spécifications

Table De Spécification Des Smart Grids



	Chapitre ou Contenu	Point à Évaluer (PE)	Taxonomie (Niveau c	Type d'évaluation	Pondération (%)
1	Applications de l'infrastructure de comptage évolué	Identifier les composants de l'infrastructure de comptage avancé.	Connaissance	QCM	10
2	Applications de l'infrastructure de comptage évolué	Expliquer les avantages des compteurs intelligents.	Compréhension	Question ouverte	10
3	Applications de l'infrastructure de comptage évolué	Analyser les impacts sur la gestion de la consommation.	Analyse	Étude de cas	10
4	Gestion active de la demande	Décrire les programmes d'équilibrage offre/demande.	Connaissance	QCM	10
5	Gestion active de la demande	Expliquer le rôle des consommateurs dans les programmes	Compréhension	Question ouverte	10
6	Gestion active de la demande	Appliquer des stratégies pour réduire la demande en	Application	Étude de cas	10

Assistant 2 - : Générateur de QCM

▪ Objectif :

- Générer des questions à choix multiples en respectant les règles de rédaction.

▪ Processus :

- **Entrée utilisateur** : L'enseignant fournit les objectifs d'apprentissage et la table de spécifications validée, définissant clairement les domaines à évaluer
- **Proposition initiale** : L'assistant génère un ensemble de questions de QCM en fonction des objectifs pédagogiques et des règles de rédaction définis. L'assistant propose une première version des questions pour examen
- **Interactions** : L'enseignant examine les questions générées, les ajuste si nécessaire (formulation, difficulté, couverture des objectifs) et valide celles qui répondent aux exigences pédagogiques avant leur intégration dans le système d'évaluation.

▪ Impact :

- Réduit le temps de conception pour les enseignants tout en maintenant une haute qualité

Assistant 3 - Évaluateur de Qualité des Questions

▪ Objectif :

- **Vérifier la qualité globale des questions en s'assurant de leur conformité aux règles de rédaction et de la crédibilité des distracteurs pour garantir des évaluations valides.**

▪ Processus :

- **Vérification des règles de rédaction** : L'assistant analyse chaque question pour s'assurer qu'elle respecte les règles de rédaction pédagogiques, notamment la clarté, la concision et la formulation correcte des énoncés.
- **Analyse de la crédibilité des distracteurs** : L'assistant évalue la plausibilité des distracteurs, en vérifiant qu'ils sont crédibles, pertinents et non trop évidents ou trompeurs.
- **Révision et validation par l'enseignant** : L'enseignant examine les questions vérifiées par l'assistant, ajuste si nécessaire et valide celles qui respectent les critères pédagogiques et de qualité avant leur intégration dans le QCM.

▪ Impact :

- Assure des questions claires et des distracteurs crédibles, garantissant ainsi une évaluation juste et fiable.

Assistant 3 - Évaluateur de Qualité des Questions

Quel avantage un Smart Grid offre-t-il aux consommateurs ?

- A. La possibilité de consommer de l'énergie sans aucune limite.
- B. L'accès à des informations en temps réel sur leur consommation d'énergie et la possibilité de l'ajuster pour économiser.
- C. La réduction automatique de leur facture d'électricité sans intervention de leur part.
- D. L'élimination totale des pannes d'électricité, quelles que soient les circonstances.

Règle	Statut	Justification	Suggestion
R4 : Révéler le processus mental	Non respectée	La question évalue uniquement une connaissance factuelle, sans nécessiter un raisonnement ou une analyse.	Ajouter un contexte ou une situation pratique pour favoriser un processus cognitif plus élaboré.
R5 : Indiquer l'erreur commise	Non respectée	Les distracteurs n'indiquent pas des erreurs communes ou typiques.	Reformuler les distracteurs pour refléter des erreurs classiques ou des idées préconçues.
R16 : Égalité de vraisemblance des solutions	Non respectée	L'option b) est nettement plus plausible que les autres: a), c) et d) manquent de réalisme ou sont exagérées.	Ajuster les distracteurs pour améliorer leur crédibilité et leur plausibilité.
R17 : Même longueur des solutions	Non respectée	L'option b) est significativement plus longue et détaillée que les autres.	Uniformiser la longueur des options pour éviter de guider la réponse.
R18 : Même complexité des solutions	Non respectée	L'option b) est plus complexe et détaillée, ce qui peut attirer l'attention des candidats.	Simplifier b) ou développer les autres options pour une complexité équivalente.
R19 : Même degré de généralité	Non respectée	Les solutions varient en généralité: a) et d) sont générales, tandis que b) est spécifique et c) est simpliste.	Uniformiser le degré de généralité des solutions proposées.
R20 : Même degré de technicité	Non respectée	L'option b) contient un vocabulaire technique ("temps réel", "ajuster") alors que les autres sont moins spécifiques.	Uniformiser le degré de technicité entre toutes les réponses.
R24 : Éviter les connotations	Non respectée	a) est connotée négativement et d) est exagérée positivement, ce qui biaise le choix des candidats.	Réécrire a) et d) pour éviter toute connotation négative ou emphatique.

Assistant 3 - Évaluateur de Qualité des Questions

PROPOSITION DE RÉÉCRITURE :

Quel est l'un des principaux avantages qu'un Smart Grid peut offrir aux consommateurs ?

- A. Une meilleure capacité à surveiller et gérer leur consommation d'énergie.
- B. Un accès à des informations en temps réel pour ajuster leur consommation et économiser.
- C. Une fiabilité accrue de l'approvisionnement en énergie.
- D. La possibilité de programmer des équipements pour optimiser leur consommation automatiquement.

Assistant 4 - Analyseur de Données

■ Objectif :

- Analyser les données issues des tests formatifs QCM avec degré de certitude pour extraire des indicateurs clés et préparer le terrain pour des interventions pédagogiques.

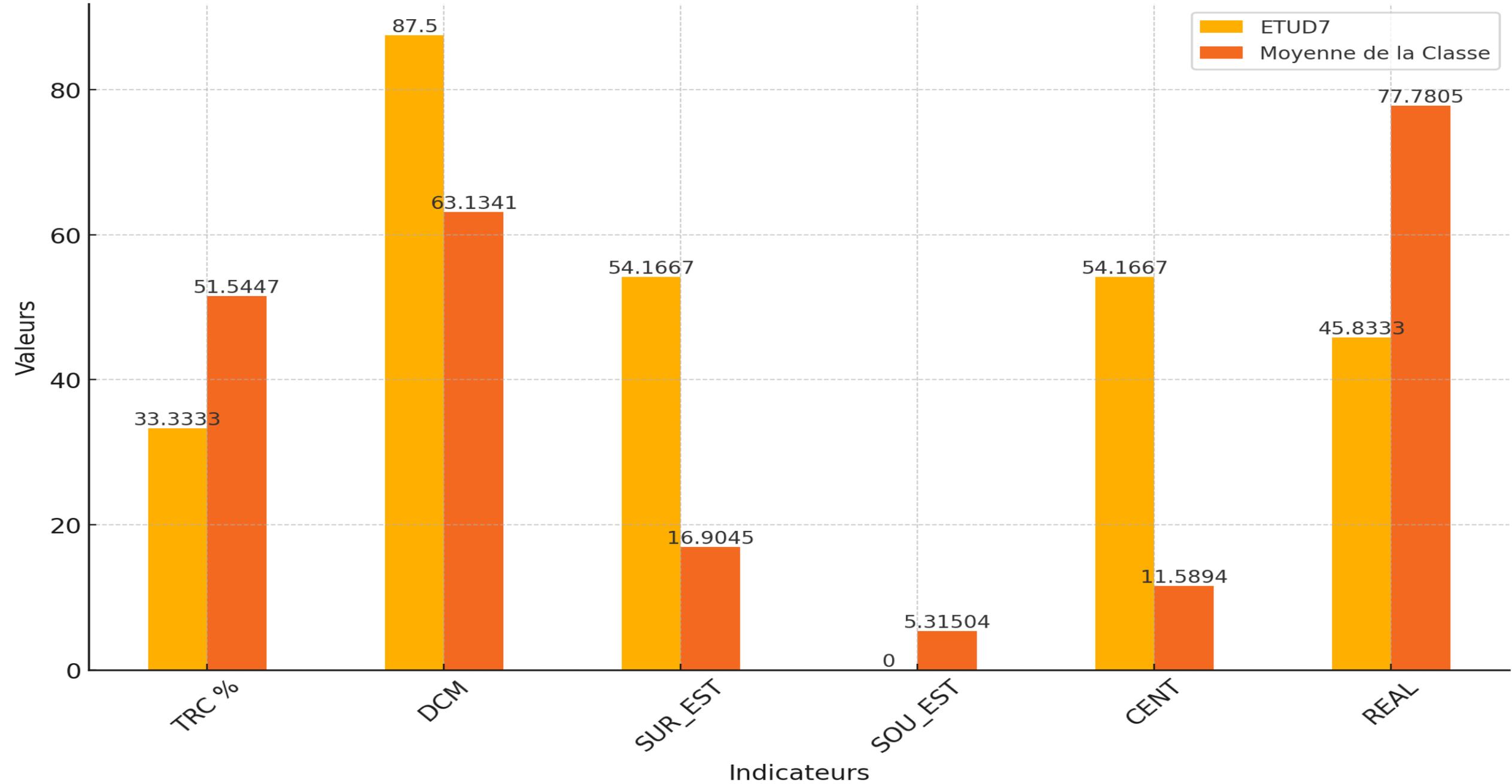
■ Processus :

- **Correction automatique :**
- **Extraction et traitement des données :**
- **Calcul des indicateurs**

■ Impact :

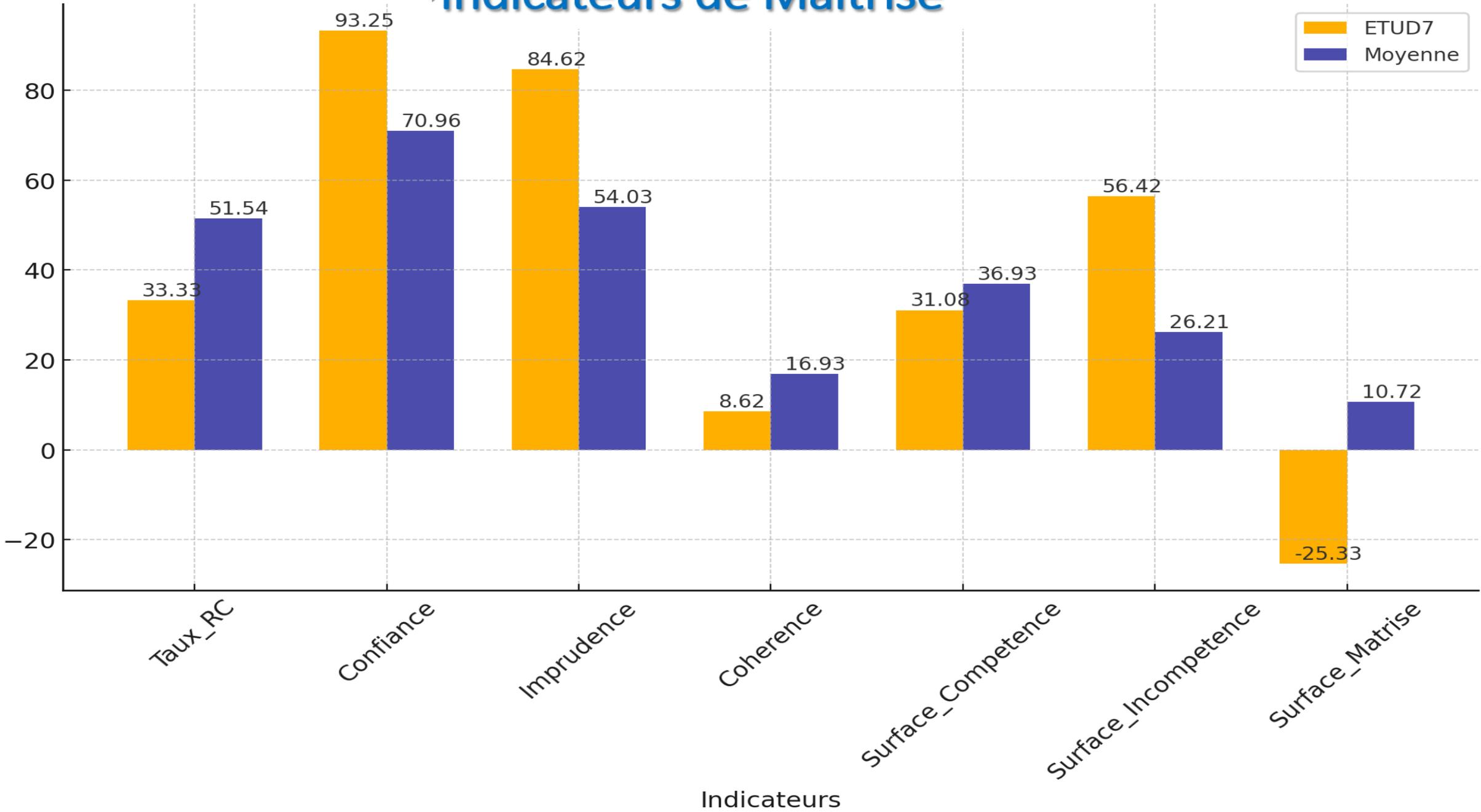
- Facilite l'analyse approfondie des performances grâce à des indicateurs.
- Prépare des bases solides pour un **assistant dédié à la gestion des feedbacks**.

Indicateurs pour ETUD7 et Moyenne de la Classe

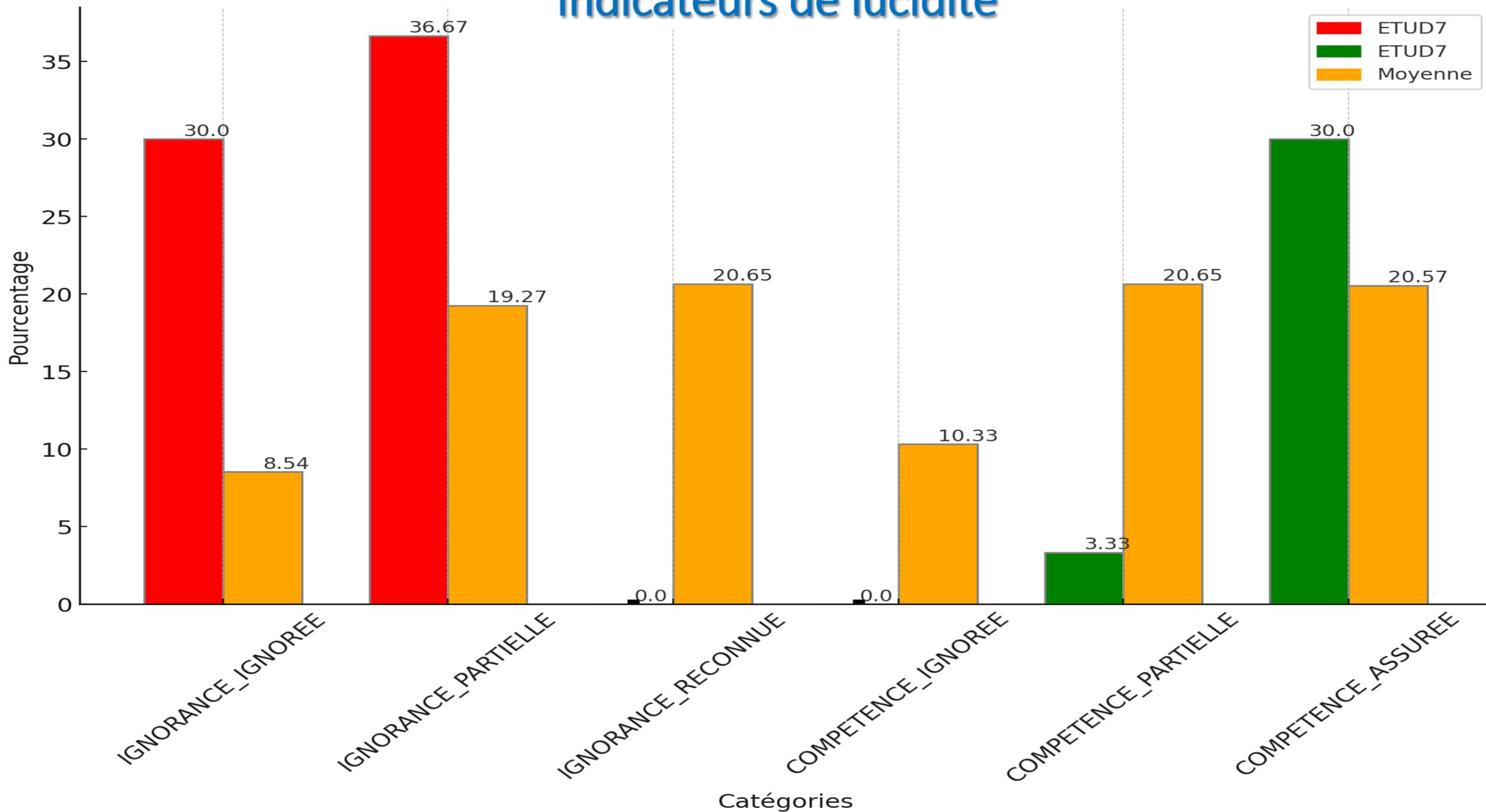


Indicateurs de Maitrise

ETUD7
Moyenne



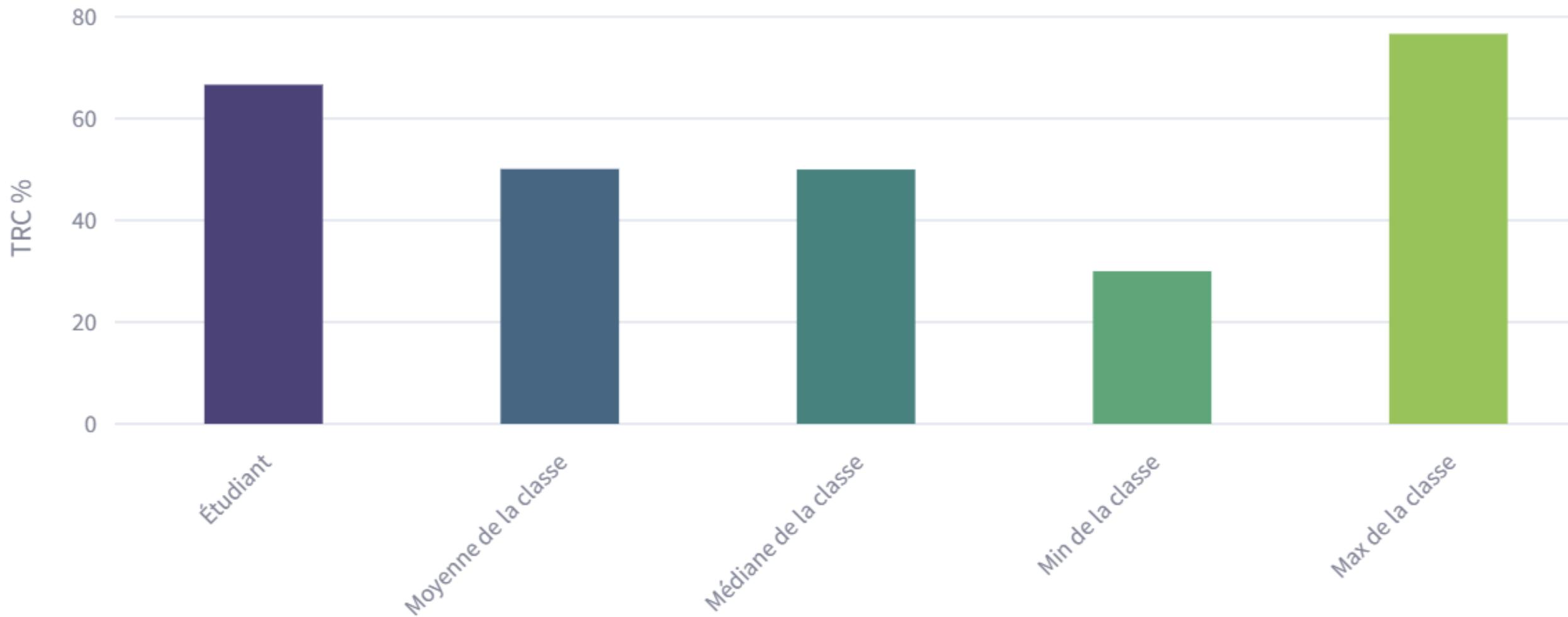
Indicateurs de lucidité



Indicateur : TRC %

Catégories

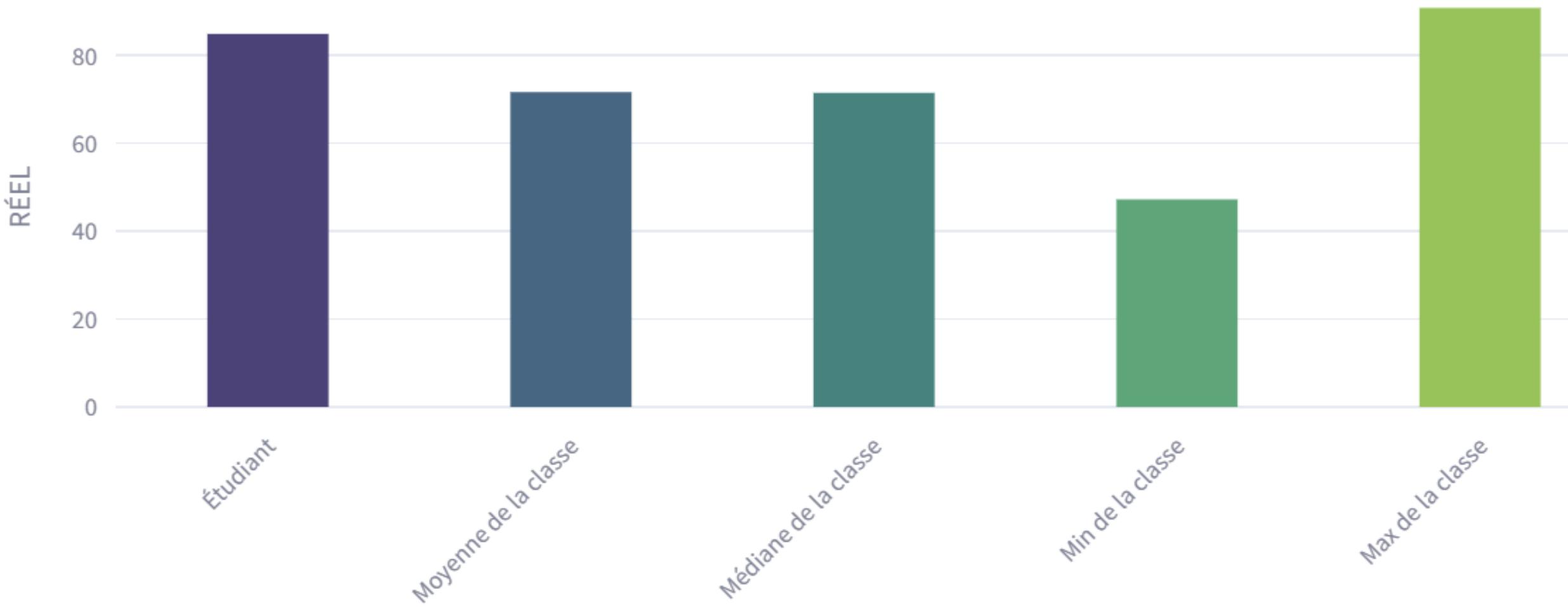
- Étudiant
- Moyenne de la classe
- Médiane de la classe
- Min de la classe
- Max de la classe



Indicateur : REAL

Catégories

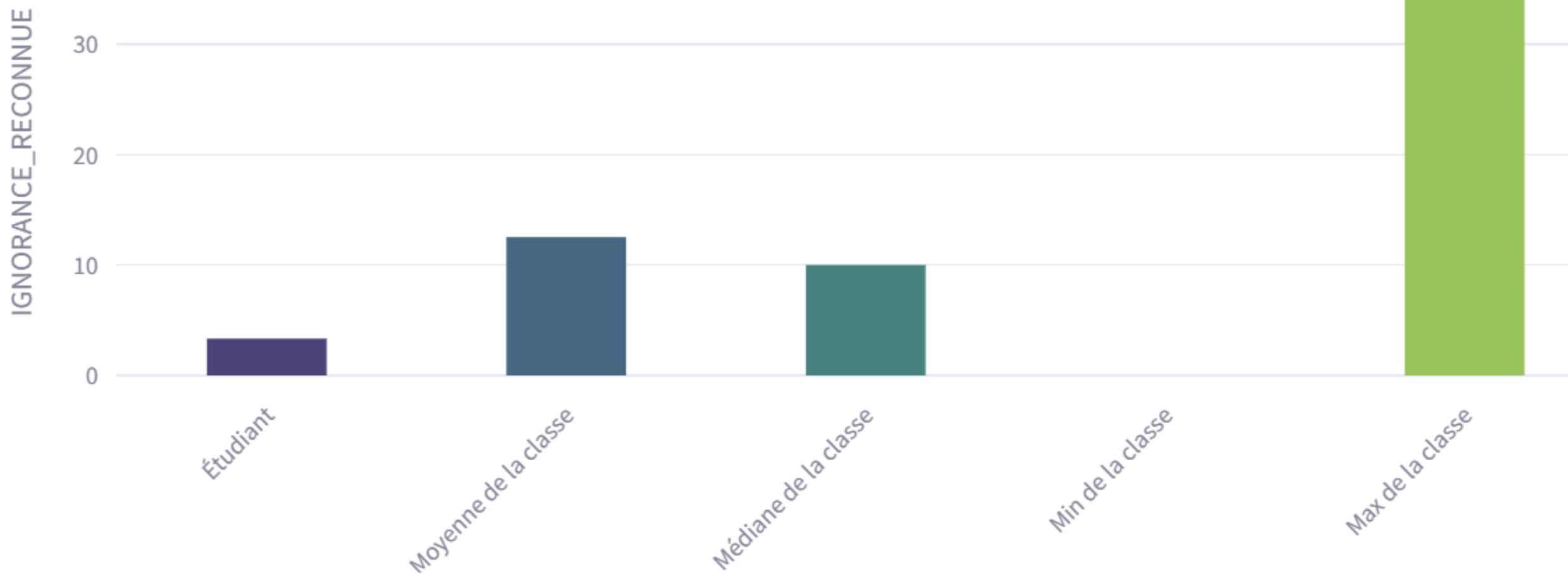
- Étudiant
- Moyenne de la classe
- Médiane de la classe
- Min de la classe
- Max de la classe



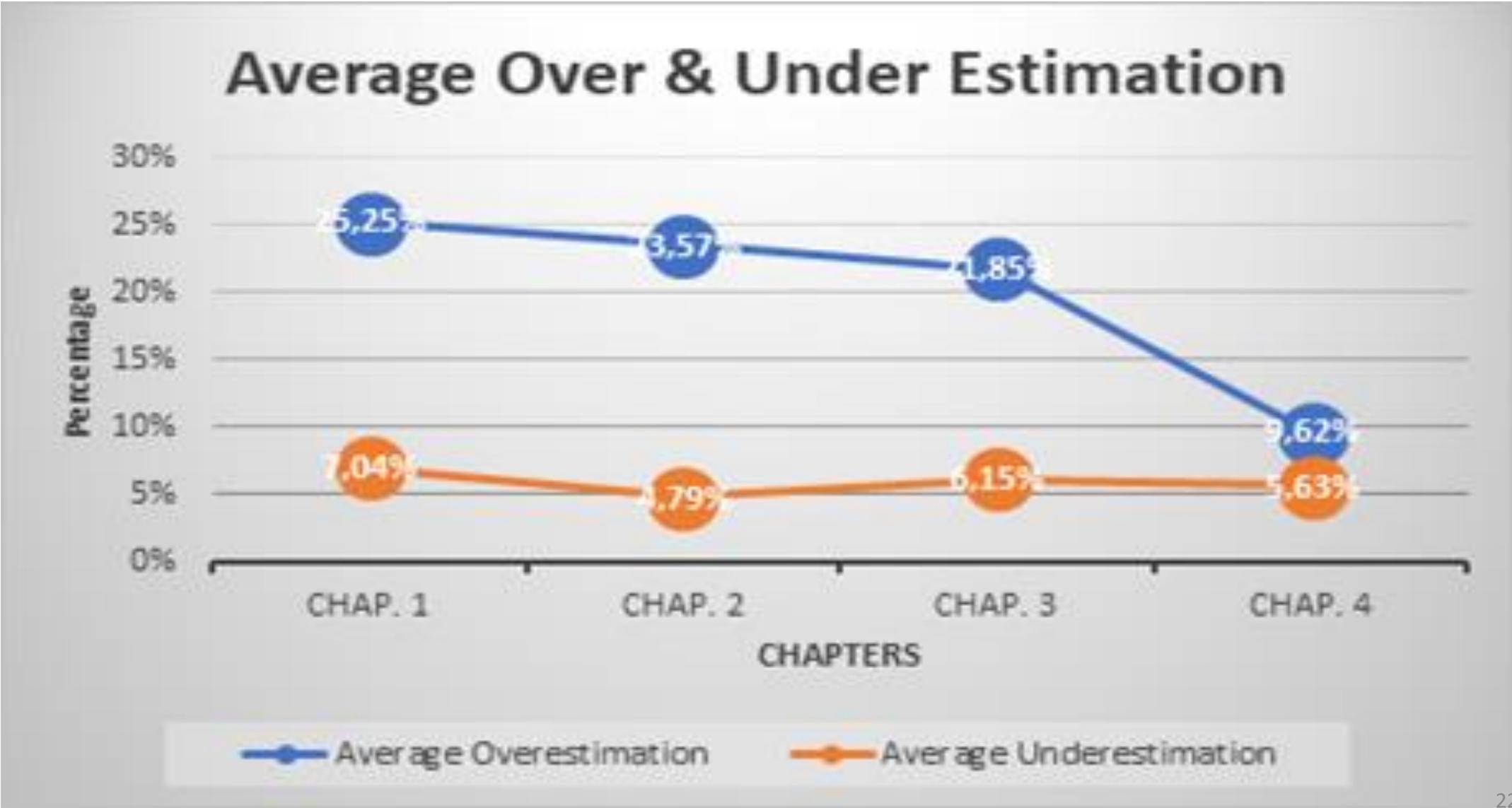
Indicateur : IGNORANCE_RECONNUE

Catégories

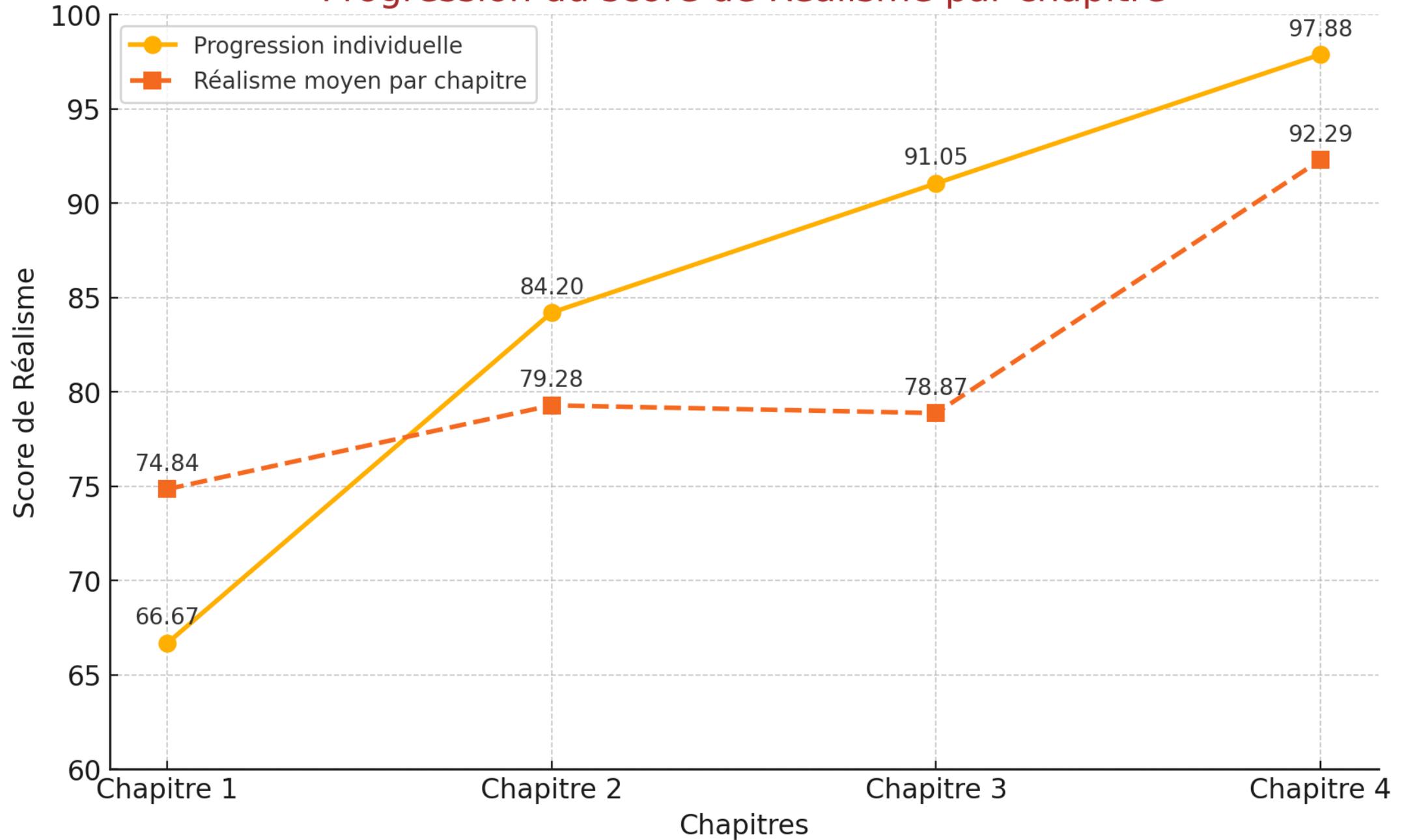
- Étudiant
- Moyenne de la classe
- Médiane de la classe
- Min de la classe
- Max de la classe



Surestimation & Sous-estimation



Progression du score de Réalisme par chapitre



Assistant 5 - Générateur de Feedbacks Personnalisés

▪ Objectif :

- **Générer des feedbacks personnalisés basés sur les réponses des apprenants, afin d'adapter les retours à leurs performances spécifiques.**

▪ Processus :

- **Analyse des réponses des apprenants** : L'assistant évalue les réponses des apprenants en fonction des critères pédagogiques définis et des objectifs d'apprentissage.
- **Génération de feedbacks adaptés** : L'assistant génère des feedbacks personnalisés en fonction des performances des apprenants, en mettant en avant les points forts et les axes d'amélioration.
- **Révision et validation par l'enseignant** : L'enseignant examine les feedbacks générés, ajuste si nécessaire et valide les retours avant leur distribution aux apprenants.
- **Révision participative et validation** : Si un grand nombre d'étudiants est impliqué, les étudiants peuvent signaler les erreurs et l'utilité des feedbacks. L'enseignant examine ensuite ces retours, ajuste les feedbacks si nécessaire et valide ceux qui seront envoyés aux apprenants.

▪ Impact :

- favorise la création de feedbacks constructifs, adaptés aux réponses des apprenants, afin de renforcer leur compréhension et d'encourager l'amélioration continue.

Assistant 5 - Générateur de Feedbacks Personnalisés

■ Question :

- Quel est l'un des principaux avantages qu'un Smart Grid peut offrir aux consommateurs ?

■ Votre réponse :

- A - Une meilleure capacité à surveiller et gérer leur consommation d'énergie.
- **Statut : Incorrect**

■ Feedback :

- Votre réponse démontre une compréhension partielle des avantages des Smart Grids, mais elle ne correspond pas au principal avantage mis en avant dans cette question.
- **Analyse de votre réponse** : La capacité à surveiller et gérer la consommation d'énergie est un bénéfice des Smart Grids, mais ce n'est pas l'avantage principal spécifiquement mentionné ici. La bonne réponse (B) met l'accent sur l'accès à des informations en temps réel, qui permet aux consommateurs d'ajuster leur comportement de manière proactive et d'économiser de l'énergie.

Assistant 5 - Générateur de Feedbacks Personnalisés

■ Feedback :

- **Explication détaillée** : Les Smart Grids intègrent des technologies avancées qui offrent des données en temps réel aux consommateurs. Cette fonctionnalité est essentielle pour permettre des décisions éclairées concernant leur consommation énergétique, menant à des économies significatives et une meilleure efficacité énergétique. Votre réponse se concentre sur un aspect important mais moins direct de cette capacité.
- **Exemple pratique** : Grâce à un Smart Grid, un consommateur peut recevoir une alerte indiquant que l'électricité est plus chère à certaines heures de la journée. En ajustant ses habitudes, comme en programmant l'utilisation de la machine à laver en dehors des heures de pointe, il peut réduire ses coûts.
- **Lien avec le programme** : Comprendre les bénéfices des Smart Grids s'inscrit dans les principes fondamentaux de la gestion énergétique durable et des technologies innovantes.

Assistant 5 - Générateur de Feedbacks Personnalisés

■ Feedback :

➤ Points clés à retenir :

- Les Smart Grids permettent aux consommateurs d'accéder à des données en temps réel, ce qui est central pour optimiser leur consommation.
- Surveiller et gérer sa consommation est un sous-produit des informations en temps réel, mais pas l'avantage principal ici.
- Apprendre à identifier les bénéfices principaux dans des systèmes complexes comme les Smart Grids est crucial pour comprendre leurs implications technologiques et économiques.

➤ Suggestions pour approfondir :

- Révisez les caractéristiques des Smart Grids, en vous concentrant sur la manière dont ils utilisent les données en temps réel.
- Consultez des études de cas réels sur l'impact des Smart Grids sur les habitudes de consommation des ménages.
- Entraînez-vous à identifier les distinctions entre les bénéfices principaux et secondaires dans des questions similaires.

➤ Encouragement :

- Ne vous découragez pas ! Vous êtes sur la bonne voie pour maîtriser ces concepts. Chaque erreur est une opportunité d'apprentissage. Continuez à approfondir votre compréhension des systèmes énergétiques modernes.

Assistant 5 - Générateur de Feedbacks Personnalisés

1. Surestimation (SUR_EST)

- **Définition** : Pourcentage des réponses où votre confiance était trop élevée par rapport à la réalité.
- **Valeur** : **32,75%**
- **Interprétation** : Vous avez surestimé vos réponses dans environ un tiers des cas. Cela indique une tendance à être trop confiant(e) sur certaines réponses incorrectes.

2. Sous-estimation (SOU_EST)

- **Définition** : Pourcentage des réponses où votre confiance était trop basse par rapport à la réalité.
- **Valeur** : **2,5%**
- **Interprétation** : Vous sous-estimez très peu vos réponses. Cela montre que vous êtes généralement sûr(e) de vos bonnes réponses, ce qui est positif.

Assistant 5 - Générateur de Feedbacks Personnalisés

3. Réalisme (REAL)

- **Définition** : Taux de concordance entre votre niveau de confiance et l'exactitude de vos réponses.
- **Valeur : 64,75%**
- **Interprétation** : Votre score de réalisme est modéré. Cela signifie que, dans environ deux tiers des cas, votre confiance correspond bien à la justesse de vos réponses. Cependant, il reste de la marge pour améliorer votre évaluation de vos compétences.

4. SYNTHÈSE GLOBALE

- Vous faites preuve d'une bonne capacité à éviter la sous-estimation, ce qui est un point fort important. Cependant, la surestimation reste un domaine à travailler pour améliorer votre précision et votre efficacité globale lors des tests.

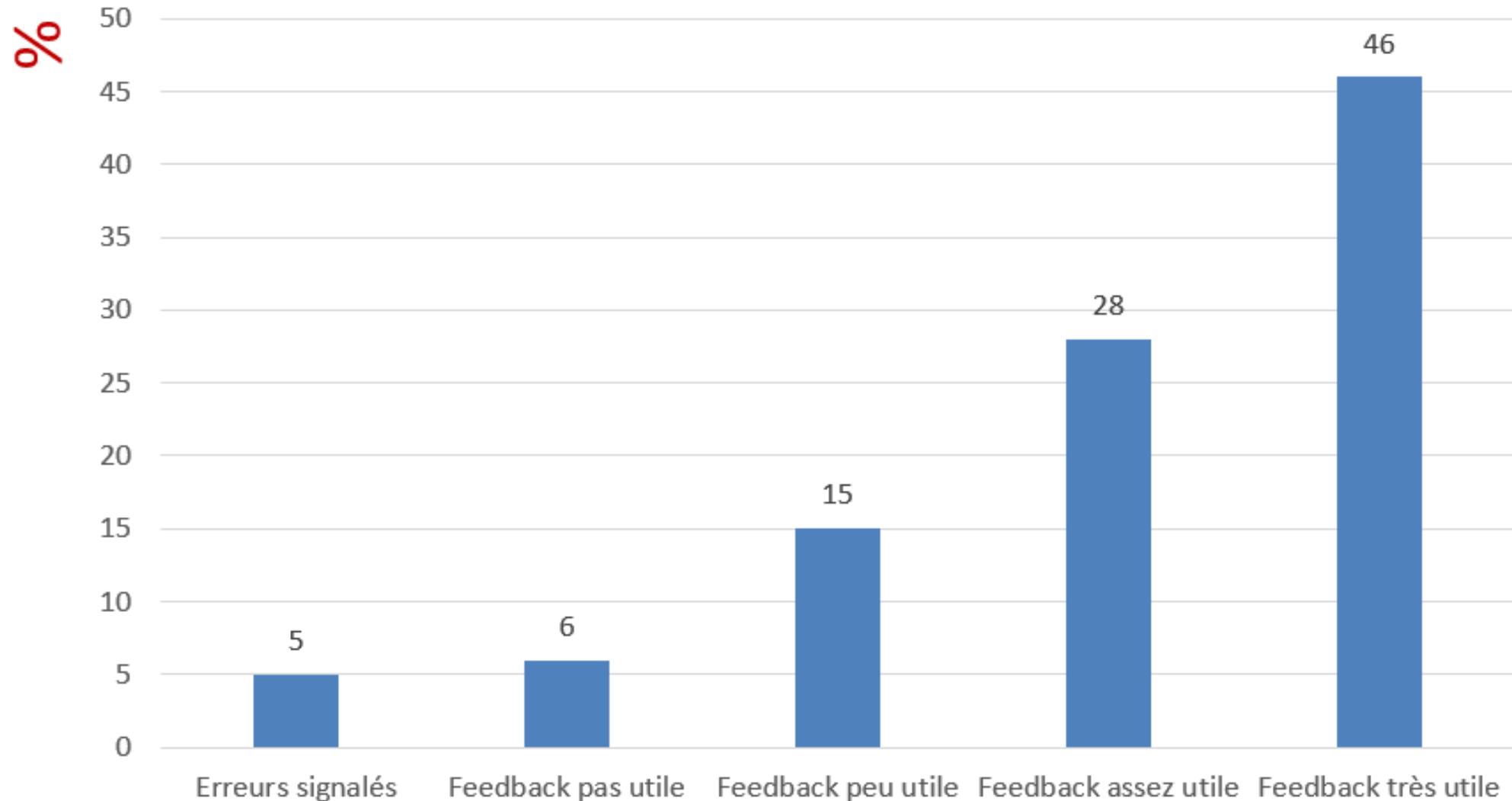
Assistant 5 - Générateur de Feedbacks Personnalisés

5. RECOMMANDATIONS POUR PROGRESSER

- **Réfléchissez à vos erreurs** : Identifiez les questions où vous étiez trop confiant(e) et analysez pourquoi vous vous êtes trompé.
 - **Entraînez votre auto-évaluation** : Essayez de noter votre niveau de certitude (sur une échelle de 1 à 10) pour chaque question avant de voir la réponse, afin d'ajuster votre perception.
 - **Soyez attentif aux indices** : Recherchez des indices dans les questions pour mieux évaluer si vos réponses sont solides ou nécessitent une révision.
-
- Continuez à travailler sur ces aspects, et vous verrez des progrès dans votre capacité à vous évaluer correctement. Votre tendance à éviter la sous-estimation est un bon atout à maintenir !

Assistant 4 - Générateur de Feedbacks Personnalisés

Retours étudiants sur les feedbacks IA en test formatif



Conclusion & Perspectives

■ Pour l'enseignant

- L'assistance a permis un gain de temps considérable en aidant à la création de la table de spécification et à la validation des QCM, tout en réduisant son intervention dans la partie feedback.
- L'enseignant reste maître de la validation et des ajustements, mais l'IA facilite considérablement la préparation.
- Il y a eu quelques limites, notamment la nécessité de relancer les assistants et de préciser davantage les demandes. Nous avons dû faire des allers-retours entre la configuration et les résultats, ce qui a permis d'améliorer progressivement les assistants

■ Pour l'étudiant

- L'étudiant a bénéficié de feedbacks personnalisés générés par l'assistant, lui permettant de corriger ses erreurs.
- Il s'est également engagé activement, en signalant les imperfections et participant aux réunions de suivi, ce qui a amélioré ses performances cognitives et métacognitives.
- Les étudiants ont accueilli l'outil de manière globalement positive. Malgré quelques difficultés initiales de prise en main de la plateforme et quelques erreurs dans le signalement des feedbacks, ils ont rapidement su s'adapter, maîtriser son utilisation et en reconnaître l'utilité.

Conclusion & Perspectives

■ Axes d'amélioration :

- Ces expériences nous ouvrent des pistes d'amélioration pour les futures itérations du projet.
- Adapter et étendre l'approche à un plus grand nombre d'étudiants pour répondre aux besoins des classes nombreuses.
- Intégrer d'autres formats d'évaluation tels que des études de cas, des questions ouvertes ou des exercices pratiques
- Intégrer les assistants IA directement dans la plateforme pédagogique existante, offrant une expérience fluide et unifiée pour les utilisateurs. Cela éliminerait les besoins de basculer entre différents outils ou interfaces.