

# Chatbots Éducatifs et Apprentissage des Langues : De ELIZA à l'Application Flutter "English Learning Adventure"

**Résumé :** Ce rapport examine l'évolution des chatbots depuis ELIZA (1966) jusqu'aux modèles d'IA générative modernes comme Gemini (2024), leur application dans l'éducation, et présente une implémentation concrète : une application mobile Flutter pour l'apprentissage de l'anglais destinée aux enfants de 5 à 10 ans, intégrant l'intelligence artificielle Gemini de Google.

## 1. Introduction

L'apprentissage des langues étrangères chez les enfants représente un défi pédagogique majeur nécessitant des approches innovantes et engageantes. Les chatbots éducatifs, alimentés par l'intelligence artificielle, émergent comme une solution prometteuse pour répondre à ce besoin. Ce rapport examine l'évolution historique des chatbots, leur application dans l'éducation, et présente une implémentation concrète développée avec Flutter et l'IA Gemini.

## 2. Évolution Historique des Chatbots : De ELIZA à ChatGPT

### 2.1 Les Origines : ELIZA (1966)

ELIZA, développée par Joseph Weizenbaum au MIT en 1966, représente le premier chatbot de l'histoire. Ce programme révolutionnaire simulait un psychothérapeute rogérien en utilisant des règles basées sur des mots-clés pour générer des réponses. Bien que ses capacités soient limitées, ELIZA a démontré pour la première fois qu'une communication homme-machine pouvait aller au-delà de simples commandes pour toucher à des échanges plus personnels [4].

#### Caractéristiques techniques d'ELIZA :

- Système basé sur des règles prédéfinies
- Reconnaissance de mots-clés
- Génération de réponses par pattern matching
- Aucun apprentissage automatique

### 2.2 L'Évolution Progressive (1970-2010)

Après ELIZA, plusieurs générations de chatbots ont vu le jour, marquant une progression constante des capacités conversationnelles :

Période	Chatbot	Innovation Principale
1972	PARRY	PARRY, créé par Kenneth Colby en 1972 est aussi un exemple des premiers chatbots. Alors qu'ELIZA simulait un thérapeute rogérien, PARRY tente de reproduire le comportement d'une personne atteinte de schizophrénie paranoïde.
1995	A.L.I.C.E.	A.L.I.C.E. (de Artificial Linguistic Internet Computer Entity), aussi appelée Alicebot, ou tout simplement Alice, permet une conversation avec un humain en appliquant des règles heuristiques de reconnaissance de mots-clé à l'entrée de l'humain.

2001	SmarterChild	SmarterChild, développé par ActiveBuddy, Inc., a été lancé sur AIM et MSN Messenger en 2001. Un an plus tard, le chatbot avait déjà engagé plus de 9 millions de conversations. Dans l'article "Web May Hold the Key to Achieving Artificial Intelligence" du Washington Post, la journaliste Ariana Eunjung Cha décrit SmarterChild comme une « nouvelle espèce de chatbot », relançant le débat sur le potentiel de l'intelligence chez les machines.
2011	Siri	Premier assistant vocal intégré à un smartphone grand public : l'iPhone 4S. Siri repose sur la reconnaissance vocale combinée à des bases de données pour interpréter les requêtes. Il utilise des algorithmes de traitement du langage naturel pour analyser les commandes et renvoyer des réponses adaptées.
2014	Alexa	Conçue pour fonctionner avec les enceintes connectées Echo, Alexa se distingue par son orientation vers la maison connectée. Les requêtes vocales sont envoyées aux serveurs d'Amazon, traitées par des modèles de machine learning pour identifier l'intention, puis converties en actions ou réponses.
2012-2016	2. Google Now / Google Assistant	Google Now introduit la notion de contexte : l'assistant pouvait anticiper les besoins de l'utilisateur (météo, trajets, rappels) en s'appuyant sur les données issues de Google Search, Gmail ou Maps. En 2016, Google Assistant remplace Now avec une interaction plus fluide grâce au machine learning. Il apprend des habitudes de l'utilisateur et comprend mieux le langage naturel grâce aux avancées en réseaux de neurones profonds.
2020-prsent	LLM récent(chatGpt,copilot, etc...)	L'arrivée des modèles à grande échelle (LLMs) vers 2020 a fait basculer les chatbots dans une nouvelle ère, où l'on ne se contente plus d'heuristiques et de règles simples, mais s'appuie surtout sur l'architecture « Transformer » qui, grâce à un nombre massif de paramètres est capable de traiter des corpus bien plus grands et efficacement que les autres dans leur traitement (RNN et LSTM qui sont eux séquentiels).

Cette évolution a été rendue possible grâce à des améliorations considérables dans le traitement du langage naturel (NLP) et l'apprentissage automatique (Machine Learning) [4].

## 2.3 L'Ère des LLM : ChatGPT et Gemini (2020+)

L'arrivée des Large Language Models (LLM) constitue une véritable rupture technologique, portée par des systèmes comme ChatGPT (OpenAI, 2022) et Gemini (Google, 2023), qui incarnent aujourd'hui le sommet de cette évolution grâce à des capacités inédites. Ces modèles s'appuient sur une compréhension contextuelle fine, capable d'analyser plusieurs échanges successifs pour saisir l'intention réelle de l'utilisateur et y répondre avec une grande naturalité. Ils produisent ainsi un texte cohérent, fluide et adapté, modulant leur langage en fonction du niveau de l'enfant afin de garantir une communication claire et accessible. Leur multimodalité renforce encore leur potentiel, puisqu'ils peuvent traiter non seulement du texte, mais aussi des images ou de la voix, ouvrant la voie à des expériences d'apprentissage plus riches et immersives. Enfin, leur mécanisme d'apprentissage continu leur permet d'améliorer sans cesse leurs performances, offrant des interactions toujours plus pertinentes, personnalisées et efficaces.

Évolution des Chatbots (1966-2024)



Figure 1 : Chronologie de l'évolution des chatbots depuis ELIZA jusqu'aux LLM modernes

## 3. Chatbots dans l'Éducation : État de la Recherche

### 3.1 Bénéfices Pédagogiques Identifiés

La recherche académique récente met en évidence plusieurs avantages des chatbots éducatifs :

Catégorie	Bénéfices	Source
Support personnalisé	Assistance 24/7, adaptation au rythme individuel, feedback instantané, environnement sans jugement	MDPI, 2024
Engagement	Interaction ludique, gamification, pratique autonome, répétition sans lassitude	Springer, 2023
Accessibilité	Disponibilité permanente, coût réduit, scalabilité	ScienceDirect, 2025

### 3.2 Défis et Limitations

Malgré leurs avantages, les chatbots éducatifs font face à plusieurs défis [3] :

- ⚠ Difficulté à reproduire l'engagement émotionnel humain
- ⚠ Erreurs de compréhension contextuelle
- ⚠ Nécessité d'intégration avec instruction humaine

**Recommandations de la recherche :** Les chatbots doivent être utilisés comme outils complémentaires et non comme remplacement des enseignants, avec un design centré sur l'utilisateur et une sensibilité culturelle dans la conception.

## 4. Application "English Learning Adventure" : Architecture et Implémentation

### 4.1 Vue d'Ensemble du Projet



**Objectif :** Créer une application mobile multiplateforme pour l'apprentissage de l'anglais destinée aux enfants de 5 à 10 ans, intégrant l'IA Gemini de Google pour un accompagnement personnalisé.

#### 🛠 Technologies utilisées :

- ◆ **Framework :** Flutter/Dart (Google)
- ◆ **IA :** Google Gemini API (modèle gemini-2.0-flash)
- ◆ **State Management :** Provider pattern
- ◆ **Stockage local :** SharedPreferences
- ◆ **Audio :** Flutter TTS (Text-to-Speech)
- ◆ **Plateformes :** Android, iOS, Web, Windows, macOS, Linux

### 4.2 Architecture Technique

L'application suit une architecture en couches respectant les principes SOLID et le pattern MVC :

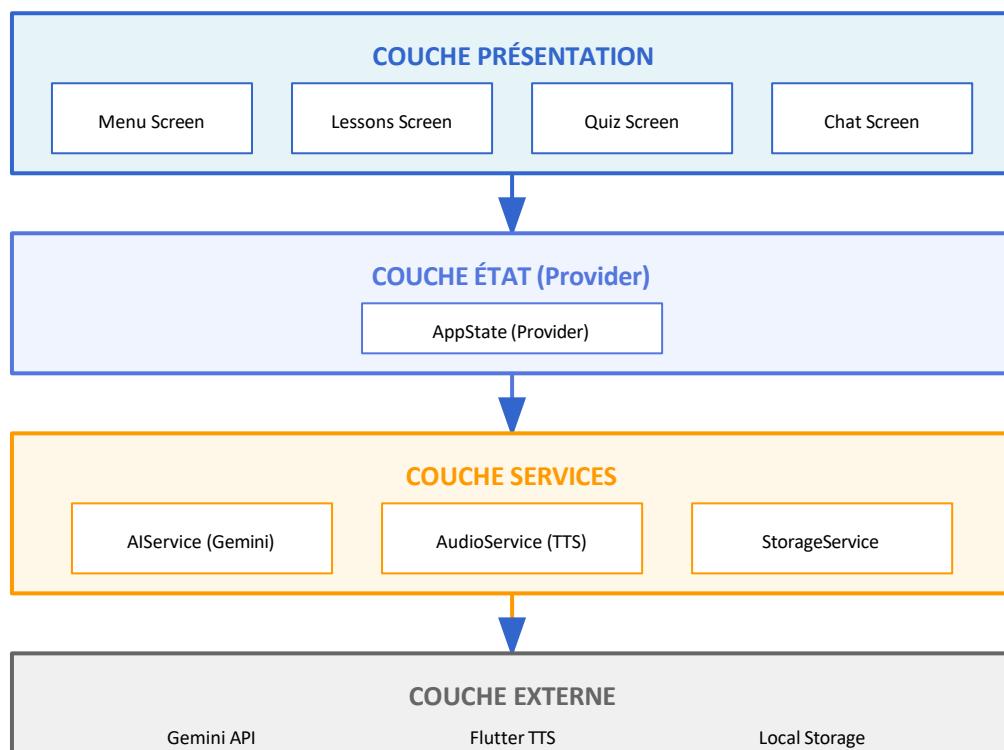


Figure 2 : Architecture en couches de l'application Flutter

## 4.3 Intégration de l'IA Gemini

L'intégration de Gemini API permet trois fonctionnalités clés :

### 1. Chat interactif personnalisé

Un chat interactif personnalisé permet à chaque enfant de dialoguer avec un tuteur virtuel qui s'adapte à son niveau, à son âge et au thème qu'il souhaite explorer. L'échange devient alors réellement sur mesure : le chatbot répond de manière simple, encourageante et progressive, en tenant compte du message de l'enfant et de ses besoins d'apprentissage. Grâce à cette personnalisation, l'enfant bénéficie d'un accompagnement bienveillant qui renforce sa confiance, stimule sa curiosité et l'aide à progresser naturellement dans la langue.

### 2. Génération d'indices contextuels

La génération d'indices contextuels permet d'aider l'enfant à trouver lui-même la bonne réponse sans la lui donner directement. À partir de la question, de la bonne réponse et de son niveau, le système crée un indice simple, adapté à son âge, qui oriente sa réflexion tout en restant ludique et encourageant. L'enfant est ainsi guidé pas à pas, développe ses capacités de raisonnement et garde le plaisir de « découvrir » la solution par lui-même plutôt que de la recevoir toute faite.

**3. Encouragements adaptatifs** : L'IA génère des messages personnalisés selon les performances de l'enfant, maintenant la motivation et l'engagement.

## 4.4 Contenu Pédagogique

L'application propose **6 modules thématiques** avec **13 leçons** et **50+ questions** :

Module	Leçons	Vocabulaire	Niveau
 Couleurs	2	red, blue, green, yellow, orange, purple, brown, white, black	1-2
 Animaux	3	cat, dog, bird, rabbit, cow, pig, chicken, lion, elephant, zebra	1-3
 Nombres	2	one, two, three, four, five, six, seven, eight, nine, ten	1-2
 Salutations	2	hello, goodbye, thank you, please, sorry, good morning	1-2
 Nourriture	2	banana, apple, orange, milk, bread, pizza, honey	2-3
 Corps	2	eyes, ears, nose, mouth, hand, feet, arm, brain	2

**Progression pédagogique** : Le contenu est organisé par niveaux de difficulté croissante, avec un déblocage progressif selon les performances de l'enfant.

## 4.5 Système de Gamification

Pour maintenir la motivation des enfants, l'application intègre plusieurs mécanismes de gamification :

 **Points et niveaux :**

- ◆ +25 points par bonne réponse
- ◆ Passage de niveau tous les 100 points
- ◆ Déblocage de nouvelles leçons



**Séries de jours consécutifs :**

- ◆ Suivi de la régularité d'apprentissage
- ◆ Encouragement à la pratique quotidienne
- ◆ Visualisation de la meilleure série



**Succès à débloquer :**

- ◆ Premier pas (1 leçon)
- ◆ Apprenant motivé (5 leçons)
- ◆ Super élève (10 leçons)
- ◆ Régularité (3 jours consécutifs)
- ◆ Une semaine parfaite (7 jours)
- ◆ Niveau 5 atteint

## 4.6 Fonctionnalités Audio

### Intégration de la synthèse vocale (TTS) pour renforcer l'apprentissage de la prononciation

L'ajout d'une synthèse vocale de qualité transforme l'expérience d'apprentissage en un environnement immersif et interactif. Elle permet aux enfants d'entendre, d'imiter et de répéter les sons de manière naturelle, ce qui accélère considérablement l'acquisition de la prononciation.

- **Lecture claire des questions en anglais** Les consignes et questions sont lues avec une prononciation correcte et un accent authentique. L'enfant associe immédiatement l'écrit au son, ce qui facilite la compréhension et l'automatisation des structures linguistiques.
- **Prononciation modèle des réponses** Chaque réponse peut être prononcée par la synthèse vocale, offrant un modèle fiable à imiter. Cela aide les enfants à percevoir les nuances phonétiques (intonation, rythme, accentuation) qu'ils ne repèrent pas toujours en lisant.
- **Répétition à la demande** L'enfant peut réécouter autant de fois qu'il le souhaite, sans pression ni jugement. Cette répétition autonome est essentielle pour consolider la mémoire auditive et améliorer progressivement la précision de la prononciation.

## 5. Évaluation et Résultats

### 5.1 Métriques de Performance Technique

Métrique	Valeur	Statut
----------	--------	--------

Temps de chargement	< 2 secondes	✓ Excellent
Réponse de l'IA	1-3 secondes	✓ Bon
Fluidité (FPS)	60 FPS constant	✓ Optimal
Taille de l'application	~15 MB	✓ Léger

Alignment avec les Bonnes Pratiques de Recherche

L'application respecte les recommandations de la recherche académique :

- ✓ **Personnalisation** : Adaptation au niveau de l'enfant
- ✓ **Engagement** : Interface ludique et gamification
- ✓ **Support affectif** : Encouragements positifs
- ✓ **Complémentarité** : Outil d'accompagnement

## 5.2 Limitations et Perspectives d'Amélioration

### Limitations actuelles

Malgré son potentiel pédagogique, la solution présente plusieurs limites qui restreignent encore son accessibilité et son impact éducatif :

- **Absence de reconnaissance vocale pour la prononciation** L'application ne propose pas encore d'évaluation orale. Les enfants ne peuvent donc pas s'entraîner à prononcer les mots ou recevoir un retour personnalisé, ce qui constitue un manque important pour l'apprentissage linguistique.
- **Pas de mode multijoueur ou collaboratif** L'expérience reste strictement individuelle. L'absence d'interactions entre enfants limite les possibilités de coopération, de compétition saine et de socialisation autour de l'apprentissage.
- **Mode collaboratif ou multijoueur** Un mode permettant à plusieurs enfants de jouer ensemble — en classe ou à distance — favoriserait la coopération, l'entraide et la motivation. Des mini-défis, jeux d'équipe ou activités synchronisées pourraient enrichir l'expérience.
- **Rapports détaillés pour parents et enseignants** La mise en place d'un tableau de bord dédié permettrait de suivre la progression, les points forts, les difficultés et le temps d'apprentissage. Ces données faciliteraient l'accompagnement pédagogique et l'adaptation des activités.

## 6. Implications Pédagogiques et Éthiques

### 6.1 Rôle Complémentaire dans l'Éducation

Les chatbots éducatifs comme *English Learning Adventure* ne sont pas conçus pour remplacer les enseignants, mais pour enrichir leur travail et prolonger l'apprentissage au-delà de la classe. Ils offrent aux enfants une pratique supplémentaire à la maison, ce qui consolide les notions vues en cours et permet de progresser à leur rythme. Leur accessibilité constitue également un atout majeur : chaque élève peut s'exercer quand il le souhaite, quel que soit son niveau ou son environnement. Enfin, la dimension ludique et gamifiée de ces outils renforce la motivation, transformant l'apprentissage en expérience engageante qui complète efficacement l'enseignement traditionnel.

### 6.2 Considérations Éthiques

**Protection des données :** Sauvegarde locale uniquement (SharedPreferences), pas de collecte de données personnelles, conformité RGPD potentielle.

**Équité d'accès :** Application multiplateforme (Android, iOS, Web), gratuite et open-source potentielle, faible consommation de données.

**Bien-être de l'enfant :** Temps d'écran raisonnable encouragé, feedback toujours positif, pas de publicité ni d'achats intégrés.

## 7 Conclusion

L'évolution des chatbots, d'ELIZA en 1966 à Gemini en 2024, illustre une progression technologique remarquable qui ouvre de nouvelles possibilités pédagogiques. L'application "English Learning Adventure" démontre comment les LLM modernes peuvent être intégrés efficacement dans des applications mobiles éducatives pour créer des expériences d'apprentissage personnalisées, engageantes et accessibles.

La recherche académique confirme les bénéfices des chatbots éducatifs tout en soulignant l'importance d'une intégration réfléchie et complémentaire avec l'instruction humaine. L'architecture technique de l'application, basée sur Flutter et Gemini API, offre une solution scalable, performante et multiplateforme.

Les perspectives d'amélioration sont nombreuses : reconnaissance vocale, mode hors ligne, extension du contenu, et fonctionnalités collaboratives. L'avenir des chatbots éducatifs réside dans leur capacité à combiner intelligence artificielle avancée, design centré sur l'utilisateur, et principes pédagogiques solides pour créer des outils qui enrichissent véritablement l'expérience d'apprentissage des enfants.

## Références

### Sources académiques :

- [1] MDPI (2024). "AI Chatbots in Education: Challenges and Opportunities". *Information*, 16(3), 235. <https://www.mdpi.com/2078-2489/16/3/235>
- [2] Springer (2023). "Role of AI chatbots in education: systematic literature review". *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-023-00426-1>
- [3] ScienceDirect (2025). "AI-driven chatbots in second language education: A systematic review". *Computers and Education Open*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215039025000086>

### Sources techniques :

- [4] Le Big Data (2024). "60 ans avant ChatGPT : connaissez-vous son ancêtre Eliza ?". <https://www.lebigdata.fr/eliza-60-ans-avant-chatgpt>
- [5] [ELIZA — Wikipédia](#)
- [6] Google Developers (2024). "Build a Gemini powered Flutter app". *Google Codelabs*. <https://codelabs.developers.google.com/codelabs/flutter-gemini-colorist>
- [7] Flutter Documentation (2024). "Create with AI". <https://docs.flutter.dev/ai/create-with-ai>
- [8] Google AI (2024). "Gemini API Documentation". <https://ai.google.dev/docs>

### Frameworks et outils :

- [9] Flutter SDK (2024). <https://flutter.dev>
- [10] Dart Programming Language (2024). <https://dart.dev>
- [11] Google Generative AI Package (2024). [https://pub.dev/packages/google\\_generative\\_ai](https://pub.dev/packages/google_generative_ai)

---

**Note :** Ce rapport présente une application fonctionnelle développée avec les technologies les plus récentes (Flutter 3.24, Gemini 2.0) et s'appuie sur la recherche académique actuelle en chatbots éducatifs. Le code source complet est disponible et documenté dans le dépôt GitHub du proje