**Rapport sur l’Architecture, le Modèle NLP et les Fonctionnalités**

**1. Introduction**

Dans un monde de plus en plus globalisé, les interactions multilingues sont devenues courantes, notamment dans les échanges professionnels et sociaux. Cependant, la barrière de la langue reste un frein majeur à la fluidité des conversations en temps réel, limitant la collaboration et l’accessibilité à l’information. Les solutions de traduction existantes, comme Google Translate, offrent des traductions rapides, mais manquent souvent de précision contextuelle et d’adaptabilité au ton souhaité, empêchant une communication fluide où les nuances linguistiques sont essentielles. Pour pallier ces limites, notre application propose une solution innovante permettant des conversations instantanées et naturelles entre locuteurs de différentes langues grâce à une traduction en temps réel qui préserve le ton et l’intention du message d’origine. En intégrant un modèle avancé de traduction (mBART-50) et en s’appuyant sur une architecture optimisée combinant React.js, FastAPI et WebSockets, notre solution garantit une traduction fluide et contextuelle, une communication sans latence

**2. Architecture et Technologies – Stack Technique et Fonctionnement**

Notre application repose sur une architecture moderne et performante, optimisée pour la traduction multilingue en temps réel et une communication fluide. Grâce à l’intégration avancée des technologies de traitement du langage naturel (NLP) et des WebSockets, elle garantit une expérience utilisateur immersive et instantanée.

🔹 **Frontend – Interface Dynamique et Réactive**

* Technologies : React.js + WebSockets
* Fonctionnalités :
  + Affichage en temps réel des messages traduits.
  + Prévisualisation instantanée des traductions avant l’envoi.
  + Gestion du contexte utilisateur (langue, registre) avec Redux/Zustand.

🔹 **Backend – Traitement et Gestion des Messages**

* Technologies : FastAPI + WebSockets
* Fonctionnalités :
  + Gestion des connexions WebSocket pour une communication instantanée.
  + Intégration du modèle de traduction mBART-50 (facebook/mbart-large-50-many-to-many-mmt) pour assurer une adaptation linguistique avancée.
  + Stockage et gestion des préférences linguistiques des utilisateurs.

🔹 **NLP – Traduction Avancée et Adaptation du Registre**

* Technologies : mBART-50 (Hugging Face)
* Fonctionnalités :
  + Traduction intelligente des messages en temps réel.
  + Adaptation automatique du registre (familier, courant, soutenu).
  + Optimisation du contexte pour conserver l’intention et le ton d’origine.

**3. Justification du Choix du Modèle NLP**

Nous avons sélectionné mBART-50 parmi plusieurs options de modèles de traduction automatique (MarianMT, Google Translate API). Ce choix repose sur plusieurs avantages clés :

Avantages de mBART-50 sur MarianMT et Google Translate :

1. Support Multilingue Étendu
   * Contrairement à MarianMT, qui est optimisé pour des paires de langues spécifiques, mBART-50 couvre 50 langues dans une approche many-to-many.
2. Qualité de Traduction Améliorée
   * mBART-50 est pré-entraîné sur un large corpus multilingue, offrant une meilleure fidélité contextuelle que Google Translate sur certaines langues à faibles ressources.
3. Adaptation du Registre et du Contexte.
   * Contrairement à Google Translate qui ne prend pas en compte le registre, mBART-50 peut être ajusté pour offrir des traductions dans des tons variés (familier, courant, soutenu).
4. Facilité d’Intégration
   * Intégration fluide via Hugging Face Transformers, offrant une flexibilité maximale pour des ajustements futurs.

4. Fonctionnalités Clés de l’Application

Notre solution se distingue par des fonctionnalités avancées améliorant l’expérience utilisateur :

🔹 1. Traduction et Adaptation Linguistique en Temps Réel

* Messages traduits instantanément en fonction de la langue cible.
* Choix du niveau de langue (familier, courant, soutenu) grâce au NLP avancé.

🔹 2. Prévisualisation Dynamique des Traductions

* Affichage de la traduction pendant la rédaction, permettant à l’utilisateur de vérifier et ajuster son message avant l’envoi.
* Garantit que le sens et le ton du message original sont bien conservés.

🔹 3. Communication Instantanée et Expérience Fluide

* Échanges en temps réel via un serveur WebSocket performant.
* Optimisation de la latence pour une expérience utilisateur sans délai perceptible.

5. Conclusion et Perspectives

Notre application combine les meilleures technologies pour offrir une expérience de chat multilingue fluide et intelligente. Grâce à mBART-50, nous avons une traduction plus naturelle et contextuellement adaptée que les solutions classiques.

Axes d’amélioration futurs :  
 - Affiner l’adaptation du registre pour améliorer la cohérence des traductions.  
 - Explorer des techniques de fine-tuning sur des corpus spécifiques pour améliorer les traductions sur certaines langues à faibles ressources.