UNIVERSITÉ DE GENÈVE

La Collection qui Dialogue

CONCEPTION D'UN SYSTÈME MULTI-AGENTS CONVERSATIONNELS POUR L'INTERACTION AVEC LA COLLECTION DES MOULAGES

Par **Aïchatou OROU BADE**

Projet de Master en Système et Services Numériques - UX

Soutenu en Juin 2025

Avec le soutien de :

Agenda

Contexte et Problématique

La Collection des moulages de l'UNIGE et défis 03
Objectif et Cadre de Recherche 05
Questions de recherche 06

État de l'art

Technologies existantes 08
Limites identifiées 09

Notre solution

Le Concept de La Collection qui Dialogue 11
Architectures techniques 13
Personnalité des agents et Système d'intervention (SMA) 16
Outils technologiques utilisés 18

Demo

Évaluation et résultats

Tests (techniques et utilisateurs) 22
Comparaison avec l'existant 24
Limites du système 25

Contributions et Perspectives

Réponses aux questions de recherches 28
Travaux futurs 29

Q & R

Contexte et Problématique

La Collection des Moulages de l’UNIGE

200+

moulages

L’université dispose de l’une des plus belles collections de Genève et de la Suisse

Patrimoine depuis le **XVIIIe siècle**

Œuvres emblématiques: Éphèbe, Aphrodite, Satyre…

La Collection des Moulages de l’UNIGE

Défis (valorisation)

Accessibilité (limité)

En réserve/accès restreint

Contexte mal compris

Histoire complexe

Informations dispersées

Sources multiples

Objectif de recherche

Proposer une approche innovante de valorisation de la collection des moulages de l'UNIGE à travers une expérience d'interaction conversationnelle avec les moulages

Objectifs scientifiques

- Développer une architecture multi-agents conversationnels
- Explorer l'utilisation des systèmes RAG en contexte culturel
- Concevoir des personnalités pour agents en context culturel

Objectifs culturels

- Améliorer l'accessibilité de la Collection des moulages
- démontrer le potentiel des technologies conversationnelles pour la valorisation du patrimoine culturel
- Explorer de nouvelles formes de valorisation des musées et des collections tout en restant authentique dans l'histoire de l’œuvre

Innovation visée (Originalité)

Permettre aux œuvres d'art de dialoguer entre elles tout en préservant l'authenticité historique

Questions de recherche

Question principale

Comment interagir avec les moulages d'une collection à travers un système multi-agents conversationnels tout en respectant l'authenticité et la précision historique ?

Sous-question 1

Comment faire intervenir les agents dans les discussions des autres agents et les faire dialoguer entre eux ?

Sous-question 2

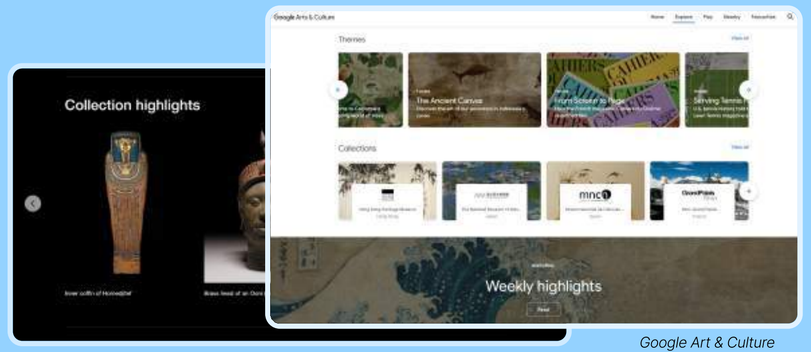
Comment assurer l'authenticité et la précision historique dans les réponses générées par les agents ?

Sous-question 3

Comment doter les agents 'moulages' de personnalités cohérentes avec leur contexte historique, artistique et culturel ?

État de l’Art

Grilles et Catalogues numériques



Site web British museum

Google Art & Culture

Dispositif tactiles

Gallery One et ses écrans tactiles pour exploration

Technologies immersives (3D, RA, RV)

Musée virtuel de la Collection des Moulages de l'UNIGE

En tête à tête avec La Joconde (RV)

Guides audios

Audio app de British Museum

SMA

Environnement basé sur plusieurs agents (Satoh, 2019)

Agents conversationnels

Technologies existantes

Limites identifiées

Agents génériques

Très souvent des chatbots avec voix institutionnelle et sans personnalité réelle

Hallucinations

Cela peut créer un problème d'authenticité historique

Interactions entre les oeuvres

Potentiel inexploité qui pourrait redéfinir l'expérience de l'utilisateur

SMA conversationnel

Quasi inexistants pour les musées

Notre Solution

Le concept de “La Collection qui Dialogue”

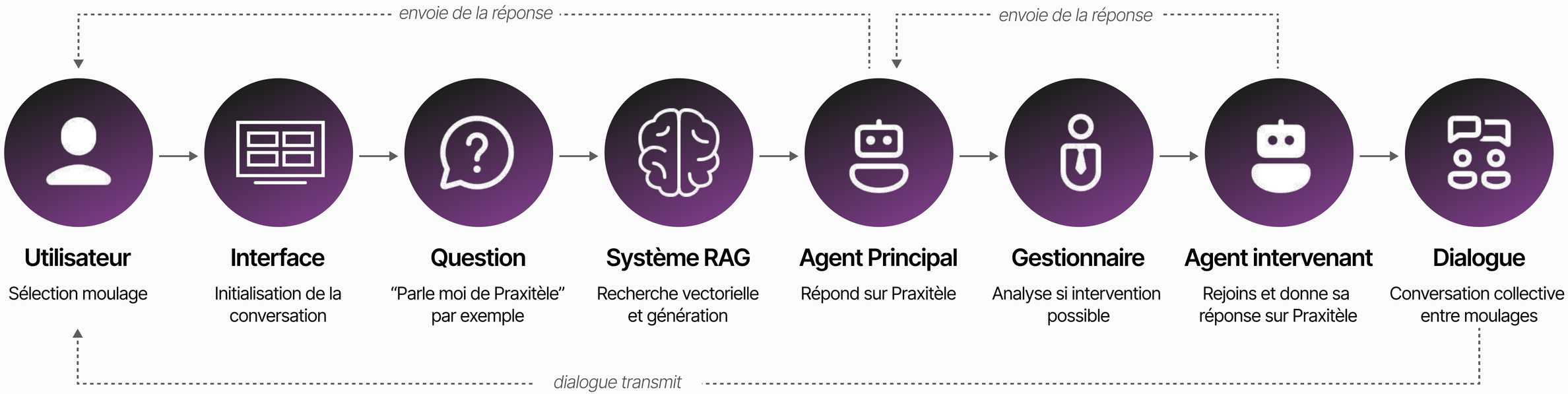
Faire parler les moulages

- Agents conversationnels
- Raconter sa propre histoire
- ...avec sa propre personnalité

Dialoguer avec les autres moulages

- des interventions dans les conversations

Comment ça marche



Architecture Technique

Globale

Interface Utilisateur

- Catalogue
- Chat
- Vue 3D/2D

Couche Intelligence

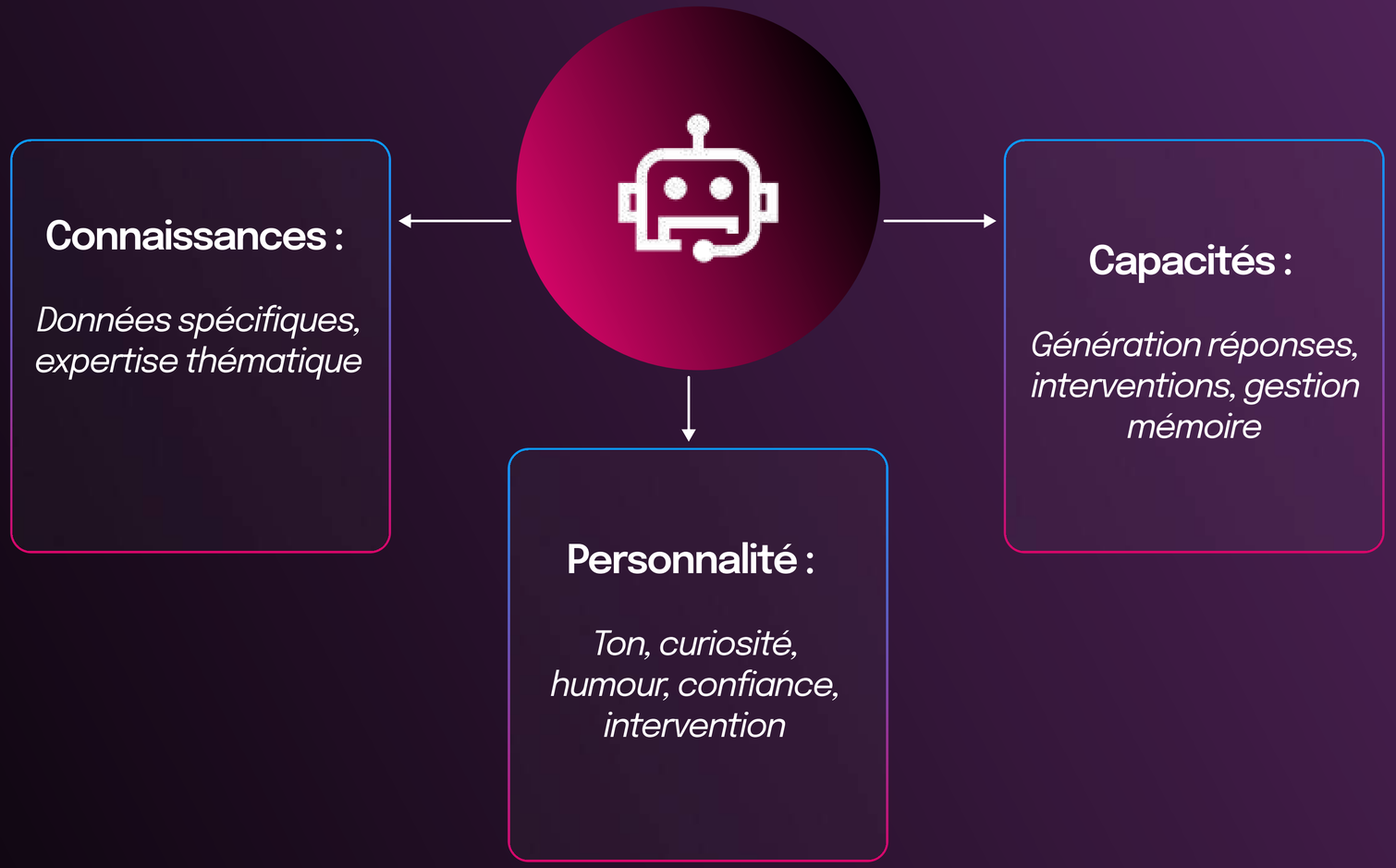
- Agent
- Système RAG
- Gestion multi-agent

Couche Données

- Métadonnées JSON
- Base vectorielle
- Source web

Architecture Technique

Agent



Personnalité des agents

Tone

- formal
- wise
- youthful
- authoritative
- elegant
- playful

Humor

`0.0 - 1.0`

Utilisation de l'humour

Knowledge Confidence

`0.0 - 1.0`

Assurance dans le savoir

Curiosity

`0.0 - 1.0`

Engagement et questions

Intervention Tendency

`0.0 - 1.0`

Probabilité d'intervention

Exemple

Éphèbe de Critios

Tone	Humor	Curiosity	Confidence	Intervention
youthful	0.6	0.8	0.8	0.45

Justification Historique

Jeune sportif grec → ton dynamique, curiosité élevée

Architecture Technique

RAG

Configuration Technique

Type RAG:	**Dense Retrieval**
Embedding Model:	**Multilingual MPNet**
Chunk Size:	**500 caractères**
Overlap:	**50 caractères**

Performance

Filtrage:	**Par ID moulage**
Seuil pertinence:	**0.3**
Max chunks:	**5 par requête**
Stockage:	**ChromaDB**

Système d'Intervention

Critères de Déclenchement

Critère	Score	Description
Mention directe	+0.6	Nom du moulage explicitement cité
Même créateur	+0.5	Œuvres du même artiste
Période commune	+0.3	Partage époque historique
Thème pertinent	+0.2	Expertise sur sujet abordé
Cooldown	×0.2-1.0	Pénalité temps écoulé

Mention directe

Description

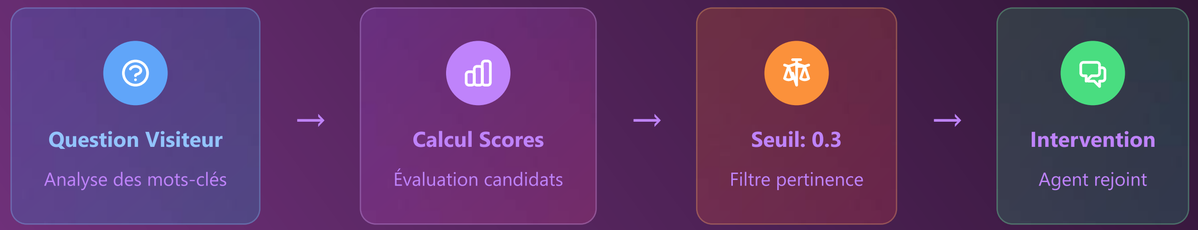
Nom du moulage explicitement cité

Score : +0.6

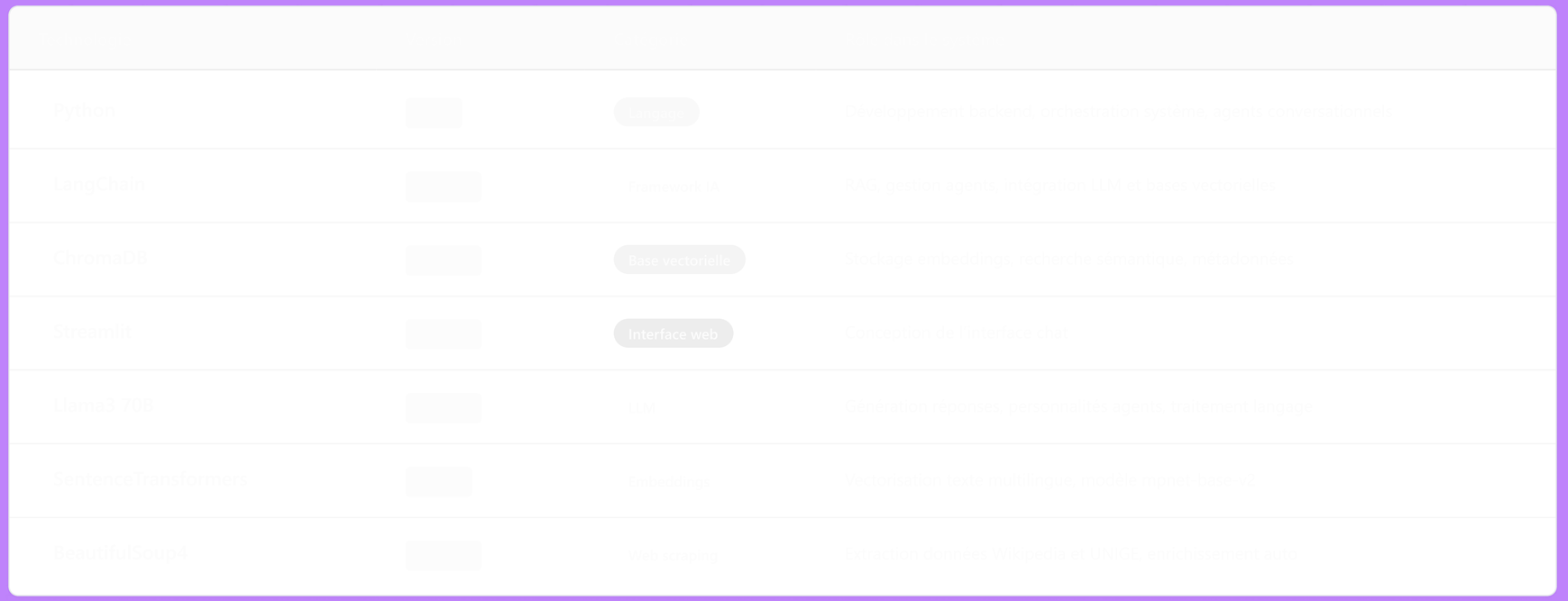
Exemple

> *"Parle-moi du Satyre au repos" → Satyre intervient*

Processus de Décision



Outils technologiques utilisés



Démo

UNIVERSITÉ
DE GENÈVE
Lire la vidéo en cliquant ici

Évaluation et résultats

Tests techniques

Ajout de Nouveaux Moulages

+30 min
Temps d'intégration

Intégration parfaite

0
Hallucinations détectées

Personnalité cohérente

Ajout fait : Aphrodite de type Aspremont-Lynden

Tests d'Intervention Multi-Agents

90%
Taux de réussite (9/10 tests)

Question	Agent Principal	Intervenant Attendu	Résultat
Peux-tu me parler de Praxitèle	Éphèbe de Critios	Satyre au repos	✓
Explique-moi la technique du contrapposto	Germanicus	Satyre au repos	✓
Parle-moi du 5ème siècle avant notre ère	Satyre au repos	Éphèbe de Critios	✓
Que sais-tu sur callimaque ?	Relief de la Niké	Aphrodite de Fréjus	✓
Qu'est-ce que l'art ?	Germanicus	Aucun	⚠

Tests utilisateurs

8
Participants

20 min
Durée/session

4.1/5
Satisfaction

100%
Recommandation

Profils Participants

- 8 étudiants (Bachelor à Doctorat)
- Domaines variés (Droit, Finance, Cybersécurité...)
- Aucune connaissance préalable du projet
- Sessions de 20 minutes chacune

Résultats d'Observation

Exploration catalogue	8/8
Conversation de base	8/8
Déclenchement intervention	6/8
Compréhension concept	7/8

Comparaison avec l'existant

Fonctionnalité	British Museum	MNBAQ	The Living Museum	Notre Système
Catalogue numérique	✓	✓	✓	✓
Visualisation 3D	✗	✓	✗	✓
Agent conversationnel	✗	✓	✓	✓
Personnalité agents	N/A	✗	✓	✓
Intervention autres œuvres	N/A	✗	✗	✓
Dialogue entre œuvres	N/A	✗	✗	✓

Limites du système

Limites Identifiées

Performance
Temps de réponse parfois long (infrastructure Hactar)

Scalabilité
Tests limités à 6 moulages (proof of concept)

Contenu
Nécessite curation manuelle des personnalités

Perspectives d'Amélioration

- **Performance :** GPU performant pour Hactar
- **Scalabilité :** Test avec collection complète (200+ moulages)
- **Automatisation :** Génération automatique des personnalités

Malgré les limites, le système démontre la **faisabilité et l'intérêt** des systèmes multi-agents conversationnels pour la valorisation du patrimoine culturel et une bonne interaction avec les utilisateurs

Contributions et Perspectives

> Premier système permettant aux œuvres d'art de dialoguer entre elles avec leurs personnalités et leur authenticité historique préservée

Notre positionnement

Travaux futurs

Nouvelles technologies

- Conversation vocale
- Amélioration de l’aspect multilingue
- Faire parler les modèles 3D directement

Extension

- Toute la collection des moulages (+200)
- Autres musées ou Collection de Genève
- Collections internationales

Amélioration des agents

- Mémoire partagée
- Personnalités qui évoluent

Remerciements

Professeure **Giovanna Di Marzo Serugendo** et Dr. **Lamia Friha** pour l'idée du projet et leur accompagnement

Professeur **Lorenz Baumer** et Dr. **Christine Pönitz-Hunziker** pour leur belle collection et l'accès aux informations des moulages

Kerfalla Cissé & **Wassila Ramli**

Merci de votre attention

Q & R