

Interactions Multimodales

« Incarner vos applications TAL à travers des Systèmes Interactifs Humanoïdes »

Magalie Ochs - Aix-Marseille Université
Laboratoire de recherche LIS – Equipe TALEP
magalie.ochs@lis-lab.fr

Systemes Interactifs Humanoïdes

- ❖ Systemes interactifs **humanoïdes** : « *qui rappellent l'humain* »
 - Chatbot – **Agent Conversationnel Animé** (Embodied Conversationnel Agent) – Agent virtuel (Socio-émotionnel)
≠ Avatar (contrôlé par l'humain)
 - **Robots humanoïdes**



- ❖ Différents **niveaux de réalisme** = Niveau de crédibilité (*Believability*)
cartoon hyper réaliste

❖ Dispositifs d'interaction

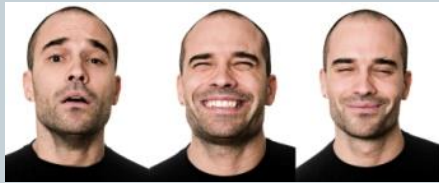
Environnement utilisateur =
Environnement du système

- PC simple
- Réalité virtuelle
- Réalité augmentée
- Robot

Environnement utilisateur ≠
Environnement du système

Interaction Multimodale

Interaction Humain-Machine



Reconnaitances

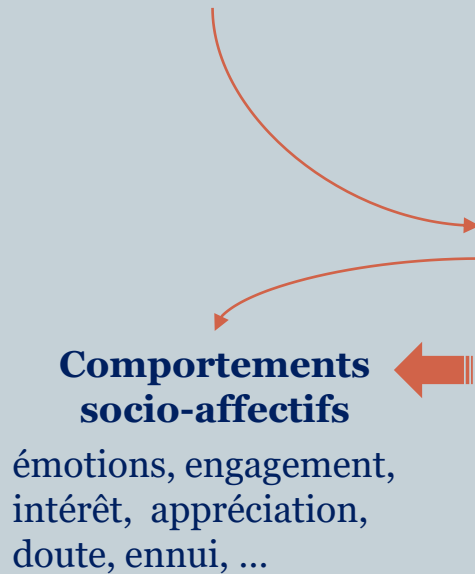
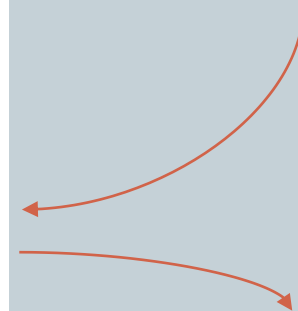


Expressions

Signaux Multimodaux
= signaux verbaux et
non verbaux



Expressions faciales,
mouvements de tête,
direction du regard,
posture, gestes...
...prosodie, mots...



Comportements socio-affectifs

émotions, engagement,
intérêt, appréciation,
doute, ennui, ...

Comportements socio-affectifs

émotions, attitudes
sociales, personnalité,
persuasion, ...

Systemes Interactifs Humanoïdes

❖ Pourquoi incarner vos appli. TAL dans des Systemes interactifs Humanoïdes ?

- *L'utilisateur.trice :*
 - plus **engagé.e** dans l'interaction
 - plus **satisfait.e**,
 - **opinion/perception** plus positive,
 - meilleure **performance** dans la réalisation des tâches (e.g. apprentissage),
 - meilleure **mémorisation** des informations
 - ...
- *Applications/systemes :*
 - plus **persuasif.ves**,
 - plus **agréable**,
 - inspire plus **confiance**
 - ...



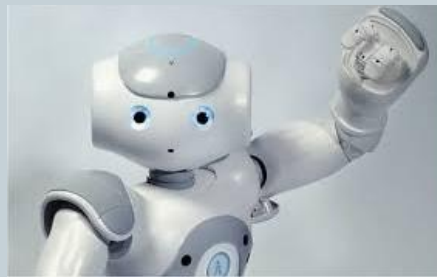
Si le comportement multimodal du système interactif est bien adapté !

Systemes Interactifs Humanoïdes

❖ Quels *types* de systèmes interactifs ?

- ❖ Différents **niveaux de réalisme** = Niveau de crédibilité (*Believability*)
cartoon hyper réaliste

**Importance de l'apparence de votre système
pour l'acceptation par l'utilisateur.trice !**



Les androïdes



Androïd Erica



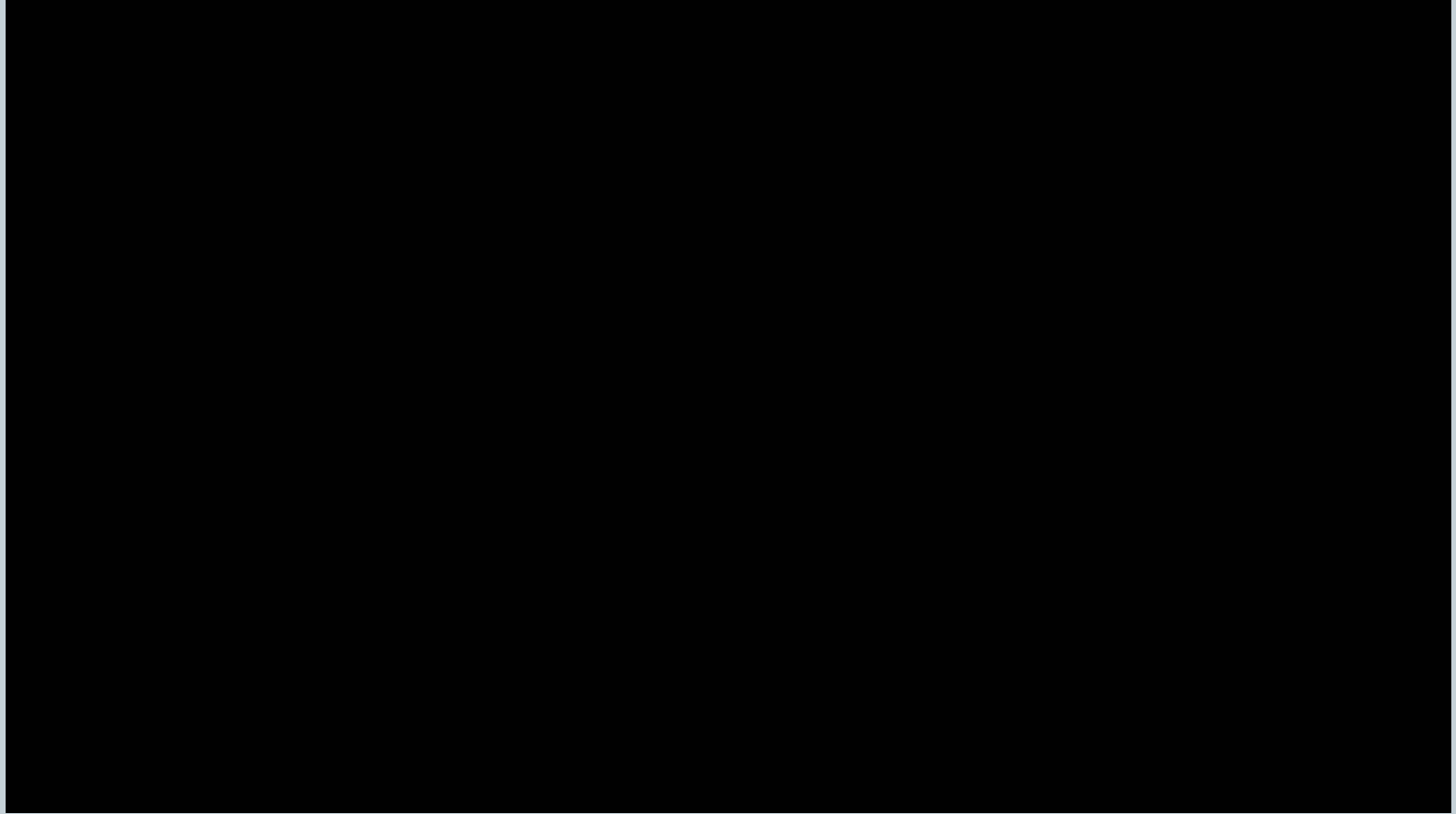
Androïd Geminoid
et son créateur



Androïd de Henrik
Scharfe



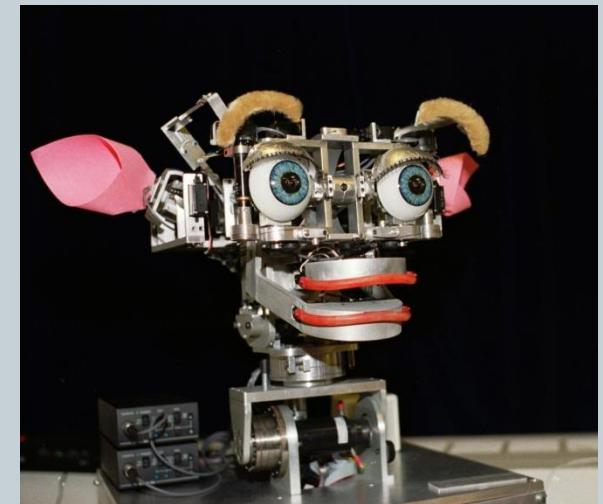
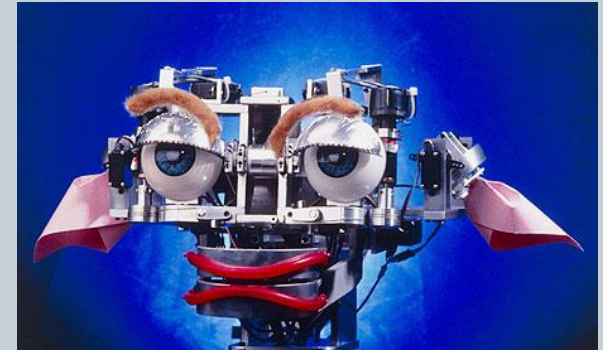
Les androïdes



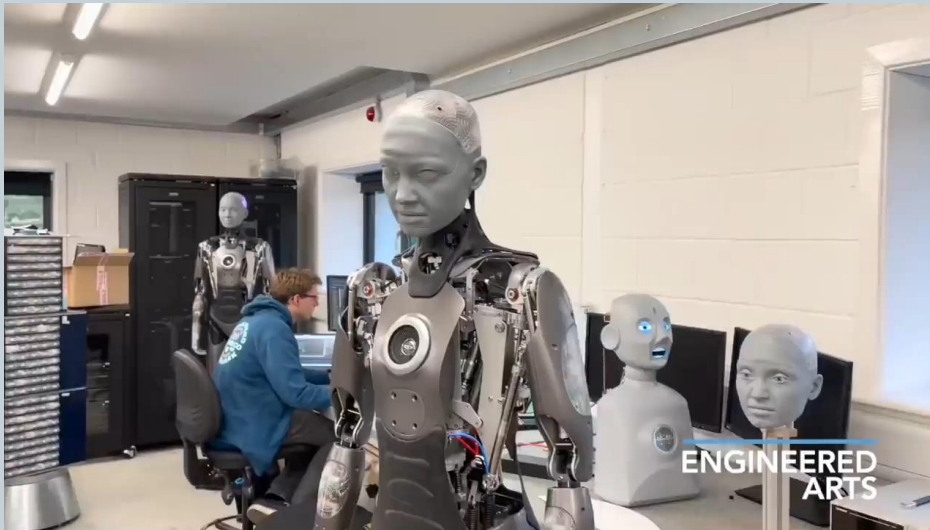
Les robots humanoïdes



Furhat Robotics, Suède



Kismet, MIT
Humanoid Robotic Group



Ameca, Engineered Arts, United Kingdom

Les personnages virtuels ultraréalistes



Graphics and Imaging Lab
Université à Saragosse, Espagne

Les personnages virtuels « crédibles »

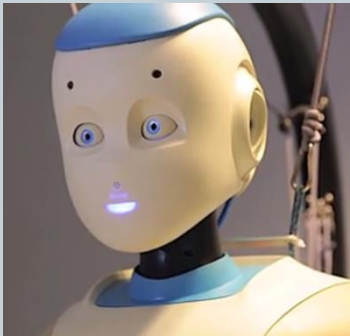
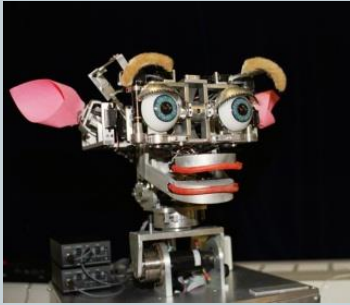


*Salle de
réalité
virtuelle*

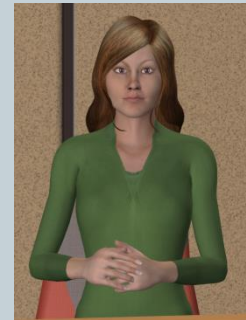
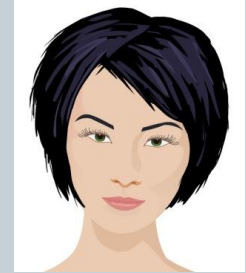
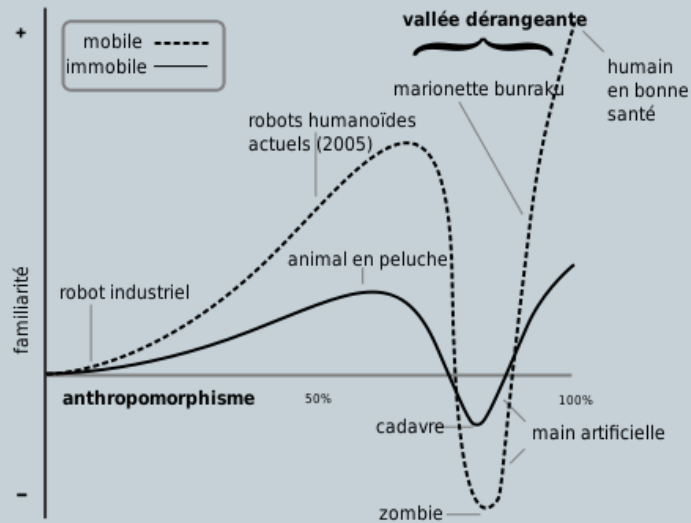


*Apprendre
à sourire*

Systemes crédibles ou ultraréalistes ?



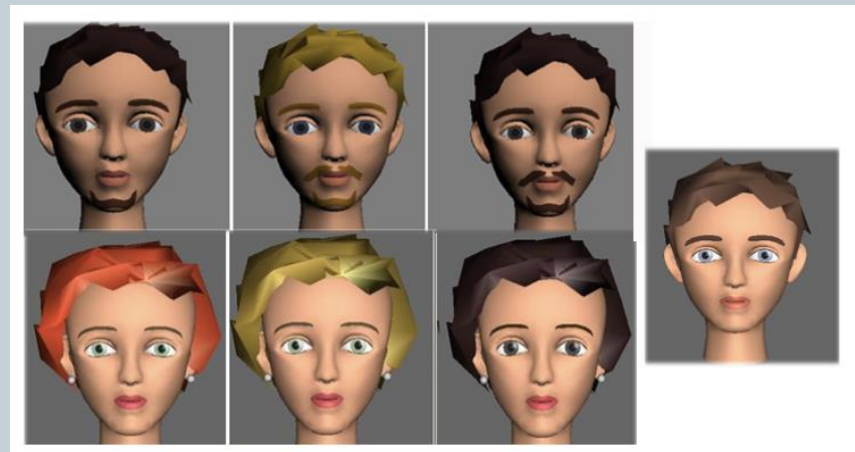
La vallée dérangementante



Systemes Interactifs Humanoïdes

❖ Quel « genre » choisir pour vos systemes interactifs ?

❖ Différents **genres** possibles : Niveau de féminité / Masculinité
féminin androgyne.... masculin

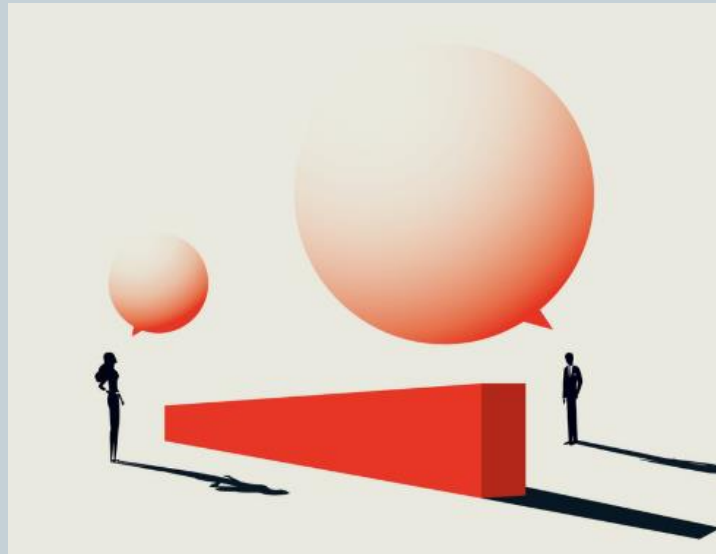


Systemes Interactifs Humanoïdes

❖ Quel « genre » choisir pour vos systèmes interactifs ?

- ✓ **Stéréotypes liés au genre** (conscients et même inconscients)

Les femmes
plus gentilles,
aidantes,
chaleureuses et
communicantes



Les hommes
plus agressifs,
forts,
compétents
(surtout en
Sciences !)

- **Appliquons-nous les mêmes stéréotypes sur les systèmes interactifs que sur les humains ?**

Oui !

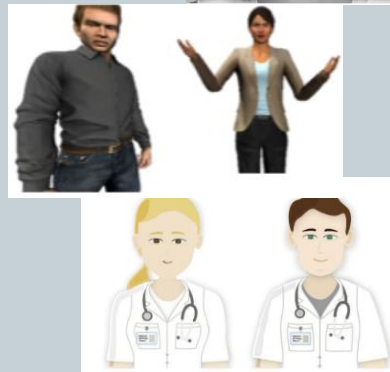
Systemes Interactifs Humanoïdes

❖ Quel « genre » choisir pour vos systemes interactifs ?

✓ Perception des personnages virtuels



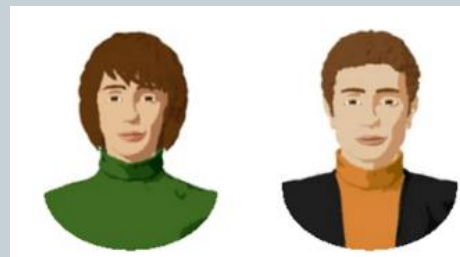
Agents virtuels féminins
plus gentils, moins menaçants



Agent virtuels masculins
Plus forts, plus compétents,
plus intéressants, plus utiles,
facilite l'apprentissage, plus engageant, plus autoritaire



féminité



Nunamaker et al. (2011),
Jauregui et al., 2021;
Stal et al., 2020;
Baylor and Kim, 2004
Gultz et al., 2007

Systemes Interactifs Humanoïdes

❖ Quel « genre » choisir pour vos systemes interactifs ?

✓ Influences du personnages virtuel sur le comportement de l'utilisateur

Adéquation

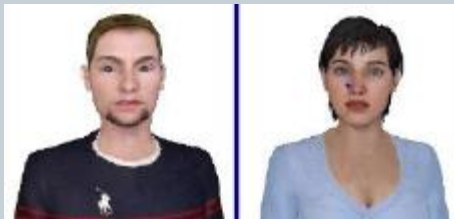
Stéréotypes ⇔ Genre de l'agent ⇔ domaine d'application

⇒ Plus forte influence de l'agent



Conseils de sport ⇔ agent virtuel masculin
Conseils cosmétique ⇔ agent virtuel féminin

Lee, 2003



Persuasion d'un agent virtuel

Genre de l'agent = Genre de l'utilisateur

⇒ Plus persuasif

Guadagno et al., 2012; Zanbaka et al. (2006)

Professeur = Stéréotype masculin

Agent virtuel tuteur masculin

⇒ Meilleur apprentissage

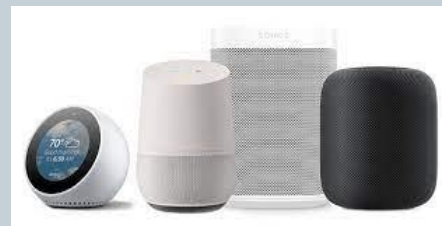
Kim et al., 2007; Moreono et al., 2002

Systemes Interactifs Humanoïdes

❖ **Quel « genre » choisir pour vos systèmes interactifs ?**

✓ **Et sinon enlève le corps ? Perception des voix de synthèse féminines / masculines**

Voix de femmes
plus aidante, plus
coopérative,
moins intelligente



Voix d'hommes
plus autoritaire, plus
intelligente



Plus de tolérances lors d'erreur de
reconnaissance vocale



Assistante vocale (box) avec une
reconnaissance de parole non parfaite



**Stéréotypes dans le
monde virtuel**



Renforcés et étendus dans
le **monde réel**

Association : femmes = assistantes = pas très intelligentes

Systemes Interactifs Humanoïdes

❖ Quel « genre » choisir pour vos systèmes interactifs ?

« l'humain façonne la machine mais la machine façonne aussi l'humain »

Rahwan et al., 2019

- Les agents **androgynes** ne sont **PAS** une solution
 - Utilisateur.trice associe un genre aux personnages virtuels androgynes
- Utiliser les agents pour **lutter contre les inégalités en Sciences et Techno.**

Plus de représentations de femmes en sciences



Coach / modèle social féminin en sciences



Plus de femmes en sciences



- **Notre rôle : Concevoir des systèmes interactifs pas** par rapport aux préférences des utilisateurs mais **pour briser les stéréotypes**

Interaction Multimodale

Interaction Humain-Machine



Reconnaitances



Expressions

Signaux Multimodaux
= signaux verbaux et
non verbaux



Expressions faciales,
mouvements de tête,
direction du regard,
posture, gestes...
...prosodie, mots...

Comportement
socio-affectif

émotions, engagement,
intérêt, appréciation,
doute, ennui, ...

Comportement
socio-affectif

émotions, attitudes
sociales, personnalité,
persuasion, ...

Interaction Multimodale

Analyse du comportement Utilisateur

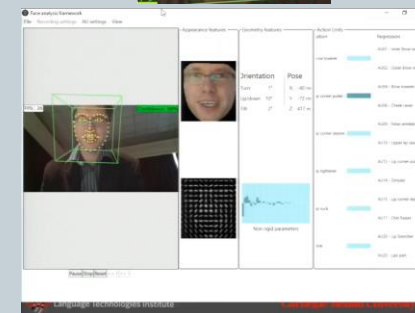


Reconnaitances

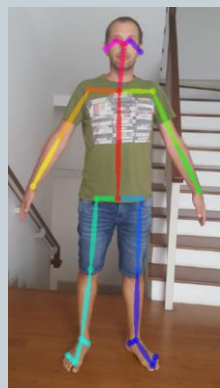
Signaux non-verbaux

- Expressions faciales, mouvements de tête, direction du regard
- Posture, gestes

OpenFace



OpenPose



Comportements socio-affectif

- Emotions basiques principalement
- Bcp d'erreurs
- Difficile de reconnaître des comportements socio-affectifs plus complexes : ennui, engagement, persuasion ...

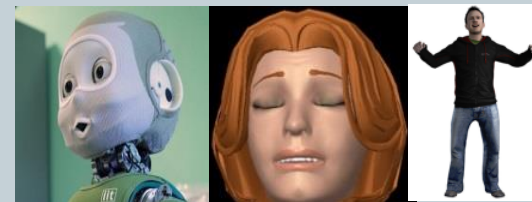
Interaction Multimodale

Création d'un Agent Conversationnel Animé



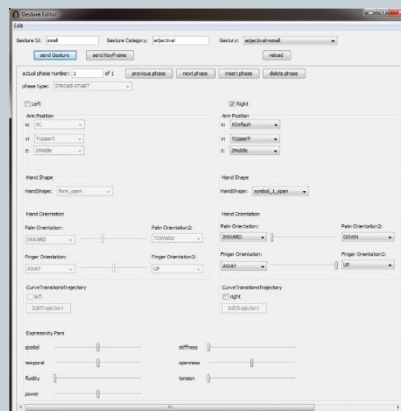
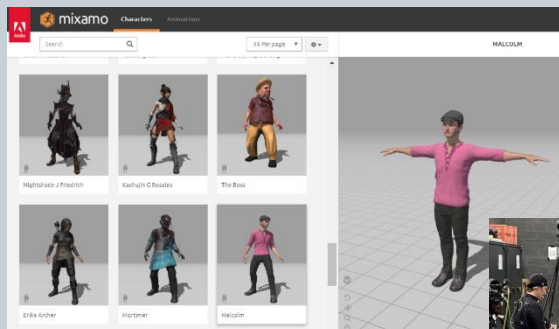
Signaux non-verbaux

- Expressions faciales, mouvements de tête, direction du regard
- Posture, gestes

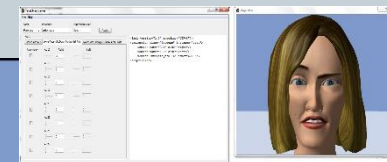


Expressions

Unity + Character Creator +
Mixamo (+ motion capture)



Greta

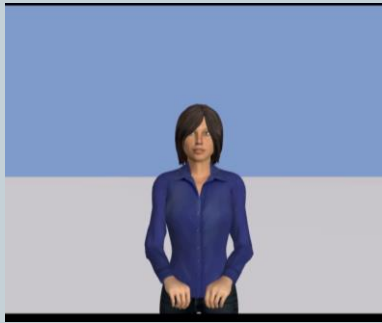


<https://github.com/isir/greta/wiki>

Interaction Multimodale

Génération automatique de comportements

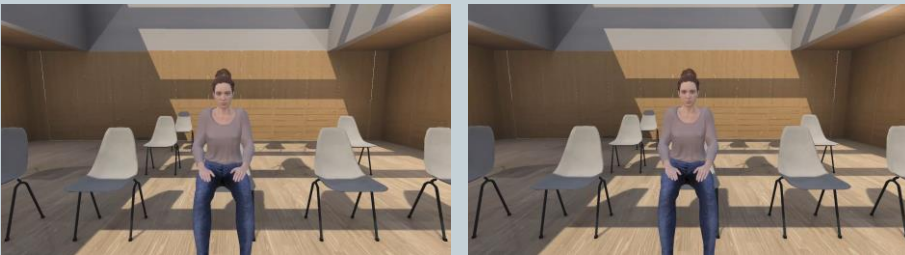
- ❖ Comportements lorsque le système « parle »



++ Gestes qui accompagnent la parole

gestes de pointage, gestes métaphoriques, battements...

- ❖ Comportements lorsque le système « écoute »



++ Feedbacks

Essentiels pour maintenir l'engagement de l'utilisateur.trice

Interaction Multimodale

Génération automatique de comportements

Solution 1.



« Hand-made »

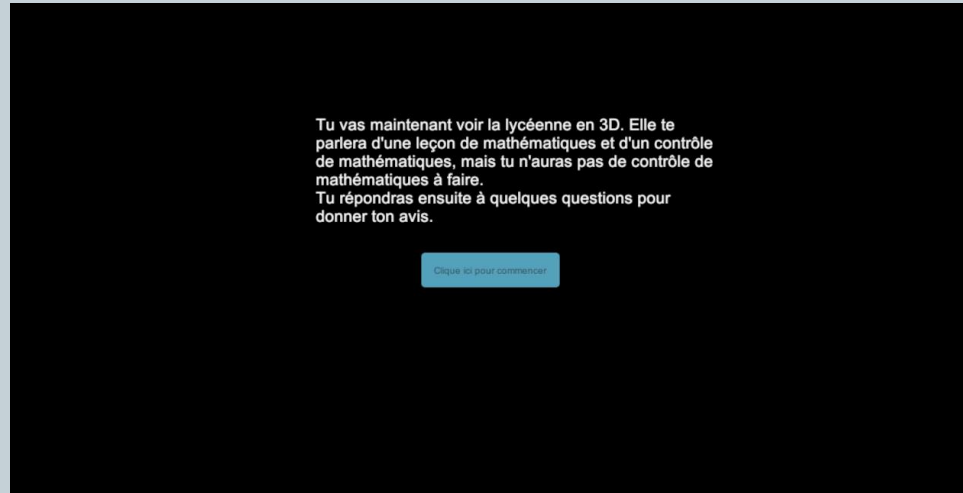


Travaux théoriques et empiriques

— « Time consuming »

— Variabilité

+ Explicabilité / contrôle / adaptabilité



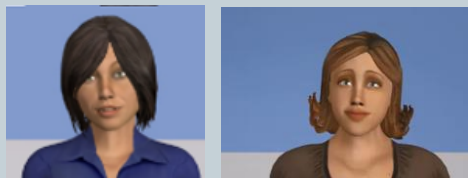
```
<seq event_value="2">  
  <hdmv type="yaw" value="15" begin="0" end="50" />  
  <param type="FAP" name="1-1-0" value="50" begin="0" end="12" />  
  <param type="FAP" name="1-1-15" value="80" begin="12" end="20" />  
  <param type="FAP" name="1-1-5" value="80" begin="20" end="27" />  
  <param type="FAP" name="1-1-4" value="100" begin="27" end="38" />  
  <param type="FAP" name="1-1-12" value="50" begin="38" end="49" />  
</seq>  
</act>  
</story>  
</fml>
```



Interaction Multimodale

Génération automatique de comportements

Solution 2.



Apprentissage automatique

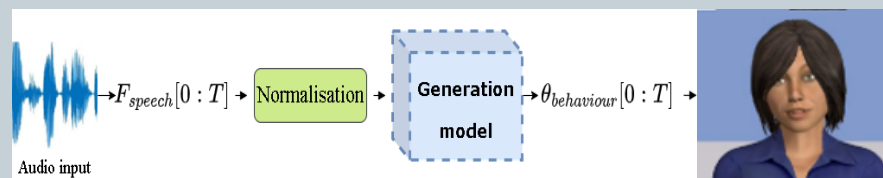
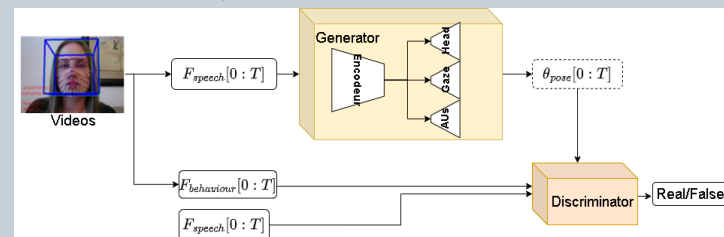
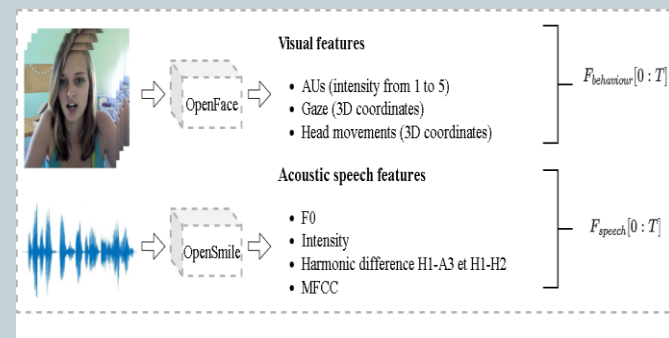


Corpus de données multimodaux

« High dimensionnal dataset » -

Variabilité +

Explicabilité / contrôle / adaptabilité -



Interaction Multimodale

Génération automatique de comportements

Solution 2.

Apprentissage automatique

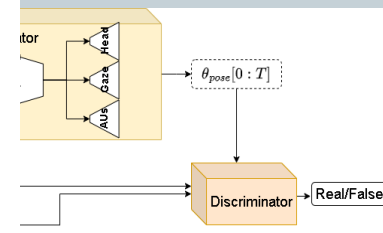
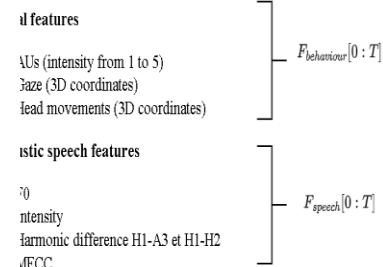
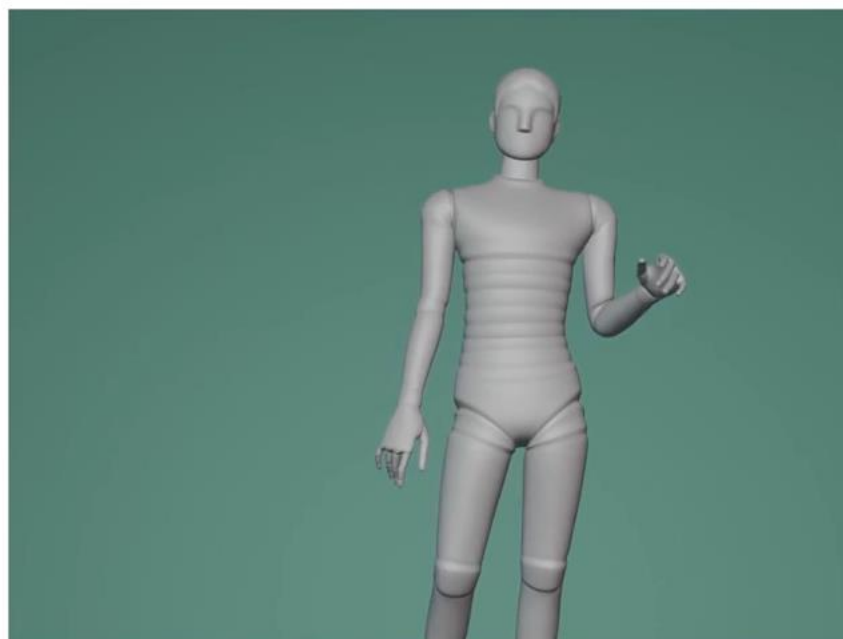


Corpus de données

« High dimensionnel »

Variabilité

Explicabilité / contrôle



GENEA Challenge 2022 at ICMI 2022

"Exemplar-based Stylized Gesture Generation from Speech: An Entry to the GENE challenge 2022"

Saeed Ghorbani, Ylva Ferstl, Marc-André Carbonneau.

Interaction Multimodale

Génération automatique de comportements

Solution 2.

Apprentissage

Corp

« High



Oliver



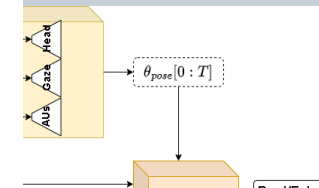
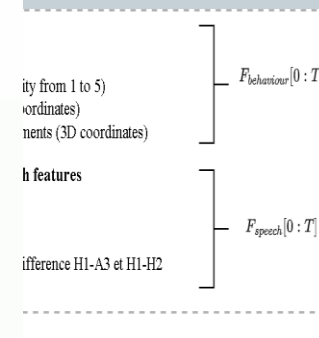
Chemistry



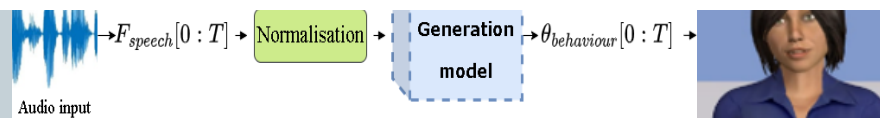
Seth



Conan



Yi, H., Liang, H., Liu, Y., Cao, Q., Wen, Y., Bolkart, T., ... & Black, M. J. (2023).
Generating holistic 3d human motion from speech. In *Proceedings of the IEEE/CVF
Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 469-480).



GENEA 2023

GENERATION AND EVALUATION OF NON-VERBAL BEHAVIOUR FOR EMBODIED AGENTS

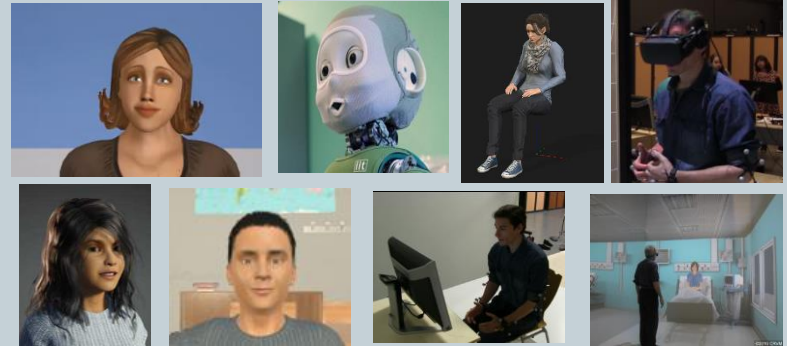
Evaluation

Evaluation perceptive utilisateur.trices

Mesures objectives
d'évaluation **peu fiables**



**Demander l'avis des
utilisateur.trice.s**



✓ Effet du dispositif (PC Simple, Casque RV, ...)

- ❖ **Crédibilité/réalisme des comportements**
coordination avec la parole, aspect naturel des gestes, etc.
- ❖ **Attitudes sociales/émotions/personnalité**
persuasif, sympathique, dominant, etc.
- ❖ **Expérience de l'utilisateur.trice**
confiance, engagement, performances, etc.

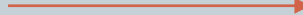
Evaluation

Evaluation perceptive utilisateur.trices

Interaction *passive*

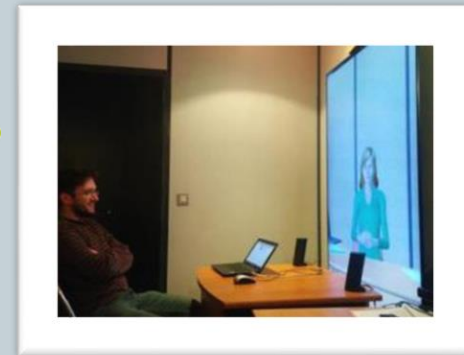


1



2

Interaction *active*



Vidéos de *comportements* générés

Evaluation *sans* interaction directe

Validation

Crédibilité /Réalisme
Attitude sociale/émotions/personnalité

Système interactif (semi-) autonome

Evaluation *avec* interaction directe

Validation

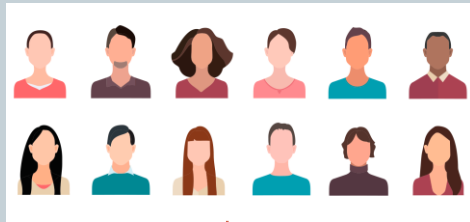
Crédibilité /Réalisme
Attitude sociale/émotions/personnalité
+
Expérience utilisateur

≠

Evaluation

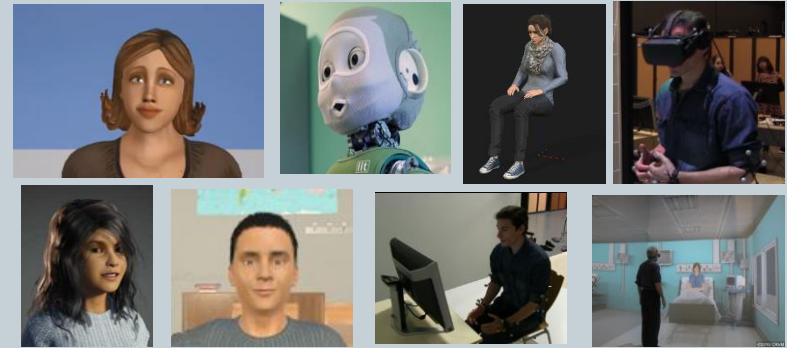
Evaluation perceptive utilisateur.trices

Participant.e.s



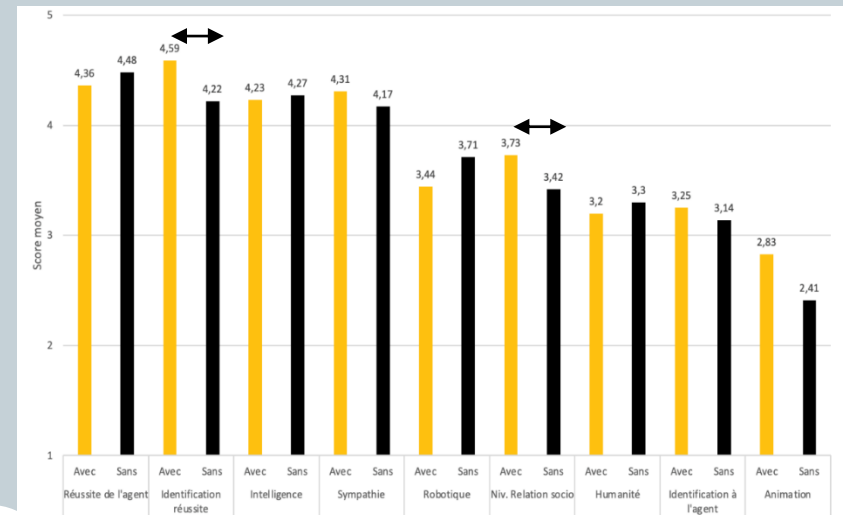
1. Questionnaires **pré-expériences**
personnalité, expérience, émotions...

2. Questionnaires **post-expériences**
Perception, ressenti, etc.



Exemples de mesures :

- Crédibilité/réalisme (Questionnaire Godspeed)
- « Rapport »
- Emotions
- Aisance dans la tâche
- Présence et co-présence (RV)
- Comportement verbal et non-verbal





PLONGEZ DANS LA RÉALITÉ VIRTUELLE

ET VENEZ PARTAGER VOS IMPRESSIONS SUR LE
COMPORTEMENT DES PERSONNAGES VIRTUELS LORS DE
CETTE EXPÉRIENCE UNIQUE !

INSCRIPTION

CONTACT

INFOS



SCAN ME

07-82-55-37-59

marion.ristorcelli@lis-lab.fr

DURÉE : 45 MIN

DU 12 JUIN AU 31 JUILLET

CAMPUS UNIVERSITAIRE DE
LUMINY
BAT. TPR2, 4ÈME ÉTAGE /
BAT. FACULTÉ DES
SCIENCES DU SPORT

A vous !

Test perceptif de comportements générés automatiquement

https://pageperso.lis-lab.fr/alice.delbosc/video_evaluation_fr/

Take away

- Importance « **d'incarner** » vos appli. TAL à travers des systèmes humanoïdes
- Le choix essentiel du **niveau de réalisme**
- **N'écoutez pas les préférences utilisateur.trice.s** pour le choix du genre (féminin/masculin) du système
- Deux possibilités pour la génération : script ou apprentissage auto. avec avantages et inconvénients des deux méthodes
- Importance de l'évaluation subjective