

# Le pouvoir du Metavers dans l'aérien

## Cas d'utilisation : prise de parole en public

08 Novembre 2023  
CDG

ETIENNE Elodie

SCHYNS Michaël

QuantOM , HEC Liège, University of Liège



# Présentation

- Education
  - Formation doctorale en Sciences économiques et de gestion
  - Master en Sciences Mathématiques
    - Finalité didactique (AESS)
    - Statistiques et Sciences Actuarielles (Uliège & University of Southampton)
  - Bachelier en Sciences Mathématiques (Uliège)
- Profession
  - Doctorante en Science de gestion au sein de QuantOM
  - Assistante pour les cours de mathématiques et de statistiques



# Introduction



# La RV dans un aéroport ?

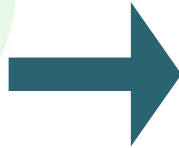


# Cas d'utilisation

## La prise de parole en public



# L'entraînement à la prise de parole en public

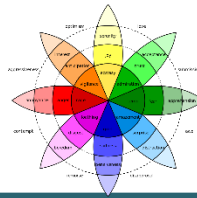


# Projet basé sur l'IA et la RV: Plateforme collaborative

Création d'une  
audience interactive



Analyse du discours  
et de la voix  
Statistiques, NLP, ML  
et DL



Entrainement en  
RV



Valence : Inactive<=>Active  
-2 -1 0 1 2  
Apply to (persons) : valu  
Doubt - Question :  
Agree Disagree 0  
Slide.pdf Generate  
New to put the pdf into the slides folder!  
00.00

Line 1 : 00.00 Line 4 : 00.00 Other : 00.00  
Line 2 : 00.00 Line 5+ : 00.00  
Line 3 : 00.00 Laptop : 00.00

# L'environnement « Plaidoirie »





# Objectifs



Création d'un environnement virtuel pour la formation à la prise de parole en public avec un public interactif et stimulant

- Importance des avatars et de leur comportement non-verbal
- Importance de la reconnaissance des émotions (entre autres)
- Importance des paramètres de la voix
- Besoin de données (accessibles au public) de bonne qualité
- Algorithmes de ML et DL

Première partie:  
*Perception of Avatars Non-verbal Behaviors in Virtual Reality*  
(Psychology & Marketing, 2023)

ETIENNE Elodie  
LECLERCQ Anne-Lise  
REMACLE Angélique  
DESSART Laurence  
SCHYNS Michaël

 LIÈGE université  
Psychologie, Logopédie  
& Sciences de l'Éducation



# Comment améliorer le sentiment de présence et les interactions sociales en RV?

## Définitions

**Valence:** sentiment positif ou négatif à l'égard de l'orateur ou de la présentation

**Arousal:** niveau d'éveil

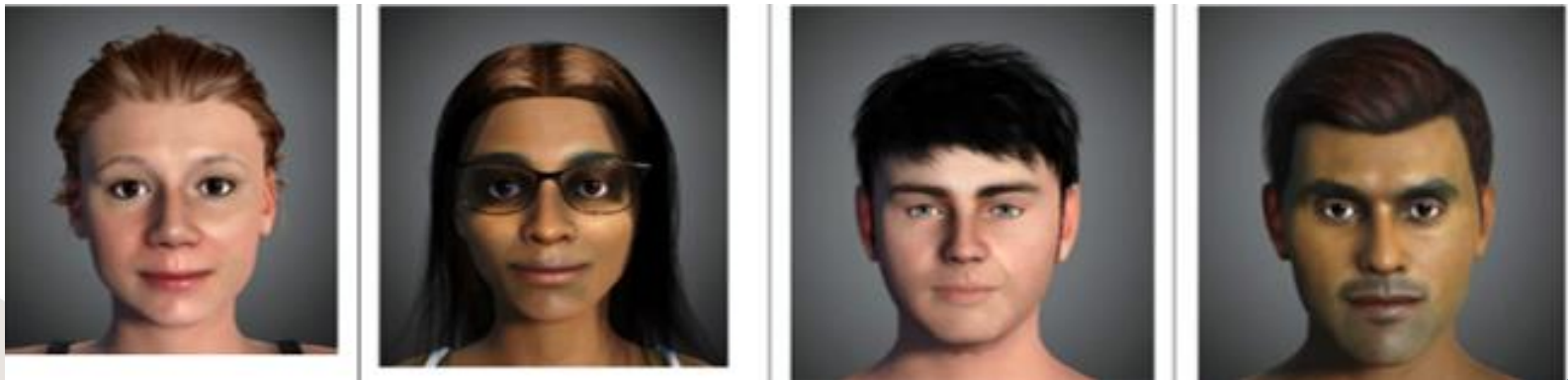


# Avatars

## Avatars "cartoon"



## Avatars photoréalistes



# Comportements non-verbaux

## Postures:

- P1: Backward posture – Arms crossed
- P2: Backward posture –Arms stand (elbows on the table with hands crossed)
- P3: Backward posture – Arms behind the head
- P4: Upright posture – Hand on hand (hands on the table, one on top of the other)
- P5: Upright posture – Hands together (hands crossed on the table)
- P6: Upright posture – Hands separated in front
- P7: Forward posture – Hands together
- P8: Forward posture – Arms stand (elbows on the table with hands crossed)
- P9: Froward posture – Arms crossed

## Facial expressions:

- F1: None
- F2: Smiling
- F3: Frowning
- F4: Eyebrows raised

## Head movements:

- H1: None
- H2: Nod
- H3: Shake
- H4: Questioning (head tilted at 45 degrees)

144  
combinaisons  
possibles

40 attitudes

Seq. 1	Seq. 2	Seq. 3	Seq. 4	Seq. 5	Seq. 6	Seq. 7	Seq. 8	Seq. 9	Seq. 10
P1F3H4	P3F4H2	P7F2H2	P7F2H4	P7F3H3	P7F4H3	P7F4H4	P9F1H2	P9F2H3	P9F3H3
Seq. 11	Seq. 12	Seq. 13	Seq. 14	Seq. 15	Seq. 16	Seq. 17	Seq. 18	Seq. 19	Seq. 20
P2F2H3	P2F4H2	P3F3H3	P3F4H3	P4F4H1	P4F4H3	P5F3H1	P7F3H1	P8F4H1	P9F1H3
Seq. 21	Seq. 22	Seq. 23	Seq. 24	Seq. 25	Seq. 26	Seq. 27	Seq. 28	Seq. 29	Seq. 30
P2F1H2	P2F4H4	P3F1H2	P3F3H2	P3F4H4	P4F1H2	P5F1H4	P6F3H4	P7F1H1	P7F1H2
Seq. 31	Seq. 32	Seq. 33	Seq. 34	Seq. 35	Seq. 36	Seq. 37	Seq. 38	Seq. 39	Seq. 40
P1F3H1	P2F4H3	P3F2H3	P3F4H1	P4F1H3	P4F2H2	P6F3H3	P7F1H4	P7F4H3	P8F3H4

# Etude

- 125 participants
- 40 séquences testées
- Echelle de Likert à 7 niveaux
- Questionnaire sur la présence de Gatineau

## GPQ

- Sentiment de présence
  - Niveau de réalisme
  - Niveau d'artificialité
  - Conscience spatiale

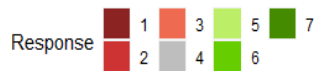
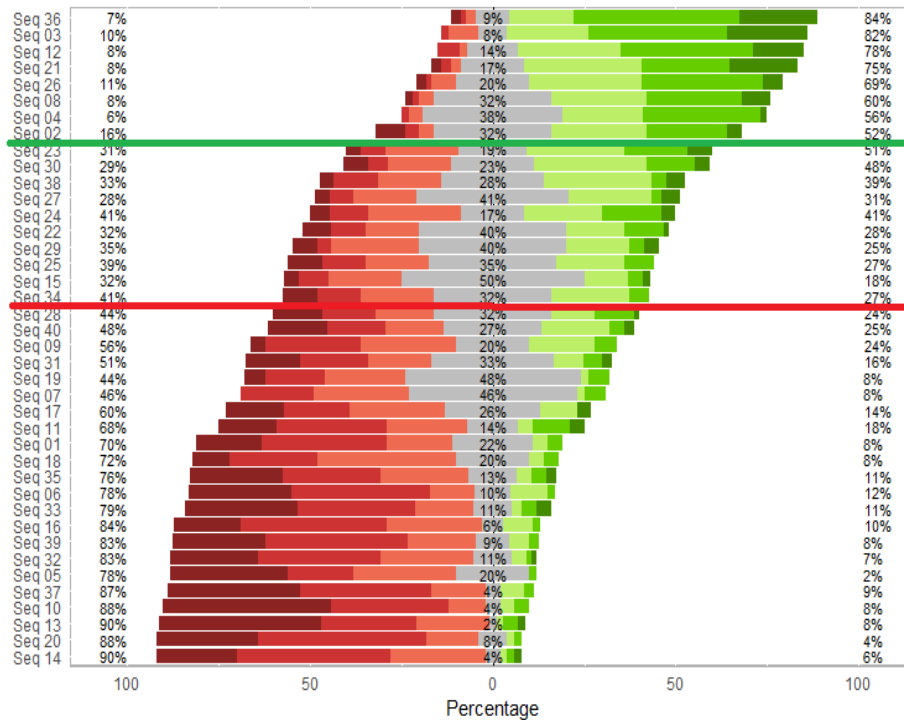


Vidéo 1	Faible	1	2	3	4	5	6	7	Elevé
Valence		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Confiance		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Eveil		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Confiance		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

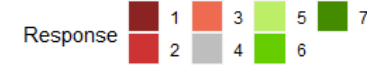
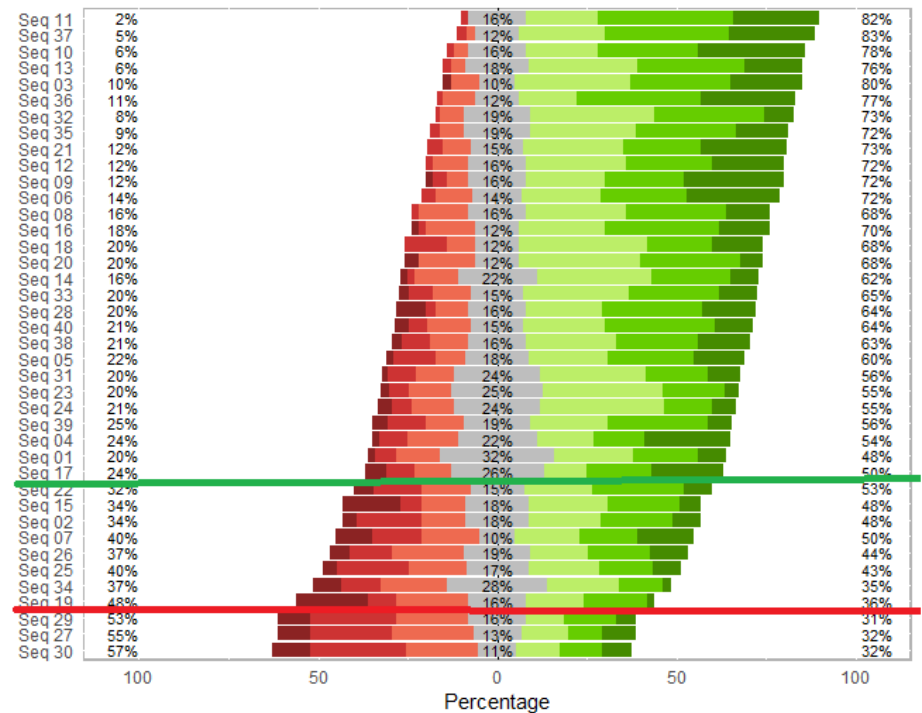
# Résultats par séquence :

## Comment les attitudes sont perçues en RV?

### Niveau de valence par séquence



### Niveau d'éveil par séquence



# Bibliothèque de comportements non-verbaux associés à des niveaux de valence et d'éveil différents

Table 7: Sequences per level of valence and arousal

	Negative valence	Neutral valence	Positive valence
Low level of arousal	∅	Seq. 27: P5F1H4 Seq. 29: P7F1H1 Seq. 30: P7F1H2	∅
Neutral arousal	Seq. 07: P7H4H4 Seq. 19: P8F4H1	Seq. 15: P4F4H1 Seq. 22: P2F4H4 Seq. 25: P3F4H4 Seq. 34: P3F4H1	Seq. 02: P3F4H2 Seq. 26: P4F1H2
High level of arousal	Seq. 01: P1F3H4 Seq. 05: P7F3H3 Seq. 06: P7F4H3 Seq. 09: P9F2H3 Seq. 10: P9F3H3 Seq. 11: P2F2H3 Seq. 13: P3F3H3 Seq. 14: P3F4H3 Seq. 16: P4F4H3 Seq. 17: P5F3H1 Seq. 18: P7F3H1 Seq. 20: P9F1H3 Seq. 28: P6F3H4 Seq. 31: P1F3H1 Seq. 32: P2F4H3 Seq. 33: P2F2H3 Seq. 35: P4F1H3 Seq. 37: P6F3H3 Seq. 39: P7F4H3 Seq. 40: P8F3H4	Seq. 23: P3F1H2 Seq. 24: P3F3H2 Seq. 38: P7F1H4	Seq. 03: P7F2H2 Seq. 04: P7F2H4 Seq. 08: P9F1H2 Seq. 12: P2F4H2 Seq. 21: P2F1H2 Seq. 36: P4F2H2



# Comparaison de différents type de casques

## Cardboard



- Qualité de base
- Prix démocratique
- Portabilité (smartphone et casque)
- Pas de compétence nécessaire

## Oculus Rift S



- Qualité de haut niveau
- Prix élevé
- Beaucoup de matériel
- Compétences nécessaires

# Résultats principaux

- Guide pour la conception d'avatars en RV
- Bénéfice des avatars photo-réalistes pour l'évaluation des niveaux de valence et d'éveil.
- *Cardboard* suffisant pour évaluer la valence et l'éveil.
- Bénéfice des casques haut de gamme pour l'amélioration du sentiment de présence.
- Les sourires des avatars principalement perçus comme neutres.

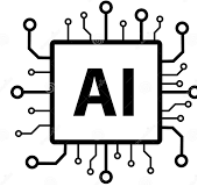


# Deuxième partie

## Analyse des sentiments



# Analyse du contenu linguistique et supra-linguistique



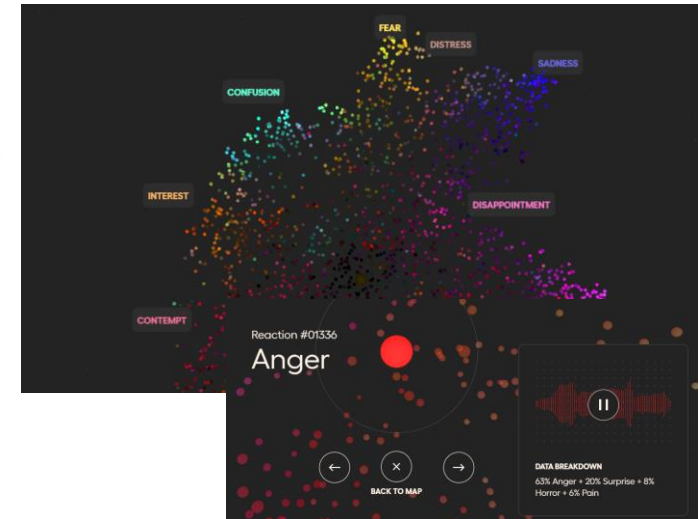
## Contenu

- Mots-clés
- Absurdités
- Véracités



## Etat émotionnel

text	emotions
i feel awful about it too because it s my job ...	sadness
im alone i feel awful	sadness
ive probably mentioned this before but i reall...	joy
i was feeling a little low few days back	sadness
i beleive that i am much more sensitive to oth...	love



# Création d'un corpus audio-visuel émotionnel acté



# Base de données disponibles : exemples

- Hume AI :
  - 400 000 données
  - 5 phrases différentes
  - 10 000€/par an
- IEMOCAP database (Busso *et al.*, 2008)
  - 12 heures de données audio-visuelles (vidéo, discours, expression faciale et retranscription)
- CREMA-D (Cao *et al.*, 2014)
  - 91 acteurs
  - 7,442 audios
  - 12 phrases différentes
  - 6 émotions de base
- The French Emotional Speech database – Oréau (Kerkeni *et al.*, 2020)
  - 32 orateurs
  - 502 audios
  - 79 phrases différentes
  - 7 émotions
- Canadian French Emotional Speech dataset (Gournay *et al.* 2018)
  - 12 acteurs
  - 6 émotions with 2 intensity levels + 1 neutral

- Insuffisant pour ML & DL
- Trop peu d'émotions pour la PPP
- Prix dtrop élevé
- Qualité d'enregistrement non optimale
- Pas équilibrée phonétiquement
- Validité : attendu VS perçu

# Construction

## Elaboration des énoncés

Harvard sentences & Fharvard sentences : 72 listes de 10 phrases phonétiquement équilibrées

### Harvard sentences

1. The birch canoe slid on the smooth planks.
2. Glue the sheet to the dark blue background.
3. It's easy to tell the depth of a well.
4. These days a chicken leg is a rare dish.
5. Rice is often served in round bowls.
6. The juice of lemons makes fine punch.
7. The box was thrown beside the parked truck.
8. The hogs were fed chopped corn and garbage.
9. Four hours of steady work faced us.
10. A large size in stockings is hard to sell.

### Fharvard sentences

1. La lampe de néon rouge irise ses cheveux.
2. La nacelle du ballon tire sa souplesse de l'osier.
3. Devine qui a volé le précieux collier de jade.
4. C'est facile d'atteindre la branche en sautant du muret.
5. Ne collez jamais d'affiche sur le mur de la poste.
6. Découpe de fines lamelles de cette truffe noire.
7. Une croisière dans un grand bateau, c'est un bonheur parfait.
8. Une brèche dans le mur laissait entrer de l'air.
9. Le groupe d'amis s'est quitté devant le kiosque.
10. La voiture de course partit en trombe sur la piste.

# Construction Emotions catégorielles

Neutre



## Emotions de base d'Ekman

Joie



Tristesse



Surprise



Peur



Dégoût



Colère



## Emotions dans le contexte de la PPP

Confusion



Mépris



Confiance en soi



Sympathie





# Construction

## Différentes intensités

### Emotions de base d'Ekman

Joie



Tristesse



Surprise



Peur



Dégoût



Colère



### Emotions dans le contexte de la PPP

Confusion



Mépris



Confiance en soi



Sympathie



# Construction

## Elaboration des scénarios

- Emotion : Tristesse
- Définition : Un état émotionnel négatif marqué par la mélancolie, la douleur émotionnelle.
- Intensités :
  - Basse Intensité : C'est comme avoir un nœud dans la gorge.
  - Haute Intensité : C'est comme se sentir au bord d'une crise émotionnelle.
- Scénarios :
  - Perdre un être cher ou un animal de compagnie.
  - Recevoir de mauvaises nouvelles sur la santé d'un proche.
  - Vivre une rupture douloureuse avec un partenaire.

# Construction Enregistrements Acteurs



- Salle insonorisée
- Webcam OBSBOT (visage)
- Microphone + Focusrite iTrack Solo

- 12 acteurs (professionnels ou semi-professionnels) par langue
  - 10 émotions
  - 10 phrases
  - 2 intensités
  - 2 essais par intensité
- } Aléatoire

➔ 4800 audios par langue

# Samples Audio & Vidéo

**Basse intensité**



**Haute intensité**

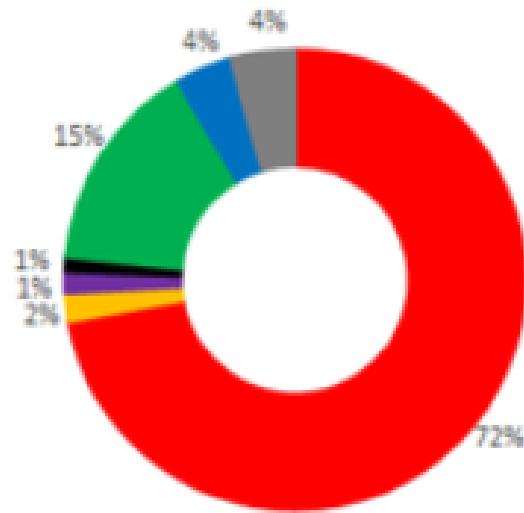




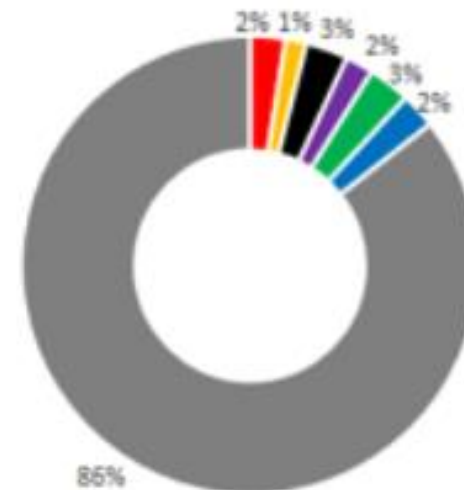
# Validation

## Analyse fiabilité des résultats

### Analyse par émotion



### Analyse par acteur



# Conclusions

## Corpus final

- Création d'une base de données émotionnelle de haute qualité en français et en anglais
- Large éventail d'émotions, y compris les six émotions de base d'Ekman et d'autres émotions pertinentes pour la prise de parole en public.
- Équilibre phonétique
- Validation du contenu émotionnel par plusieurs juges, garantissant l'exactitude et la fiabilité de la base de données.

Name	Mp4	Wav	Actor	Emotion	Sentence	Attempt	Intensity	Perceived_ Emotion	Perceived_ Intensity
04_03_02_01_02	04_03_02_01_02.mp4	04_03_02_01_02.wav	04	03	02	01	02	....	....

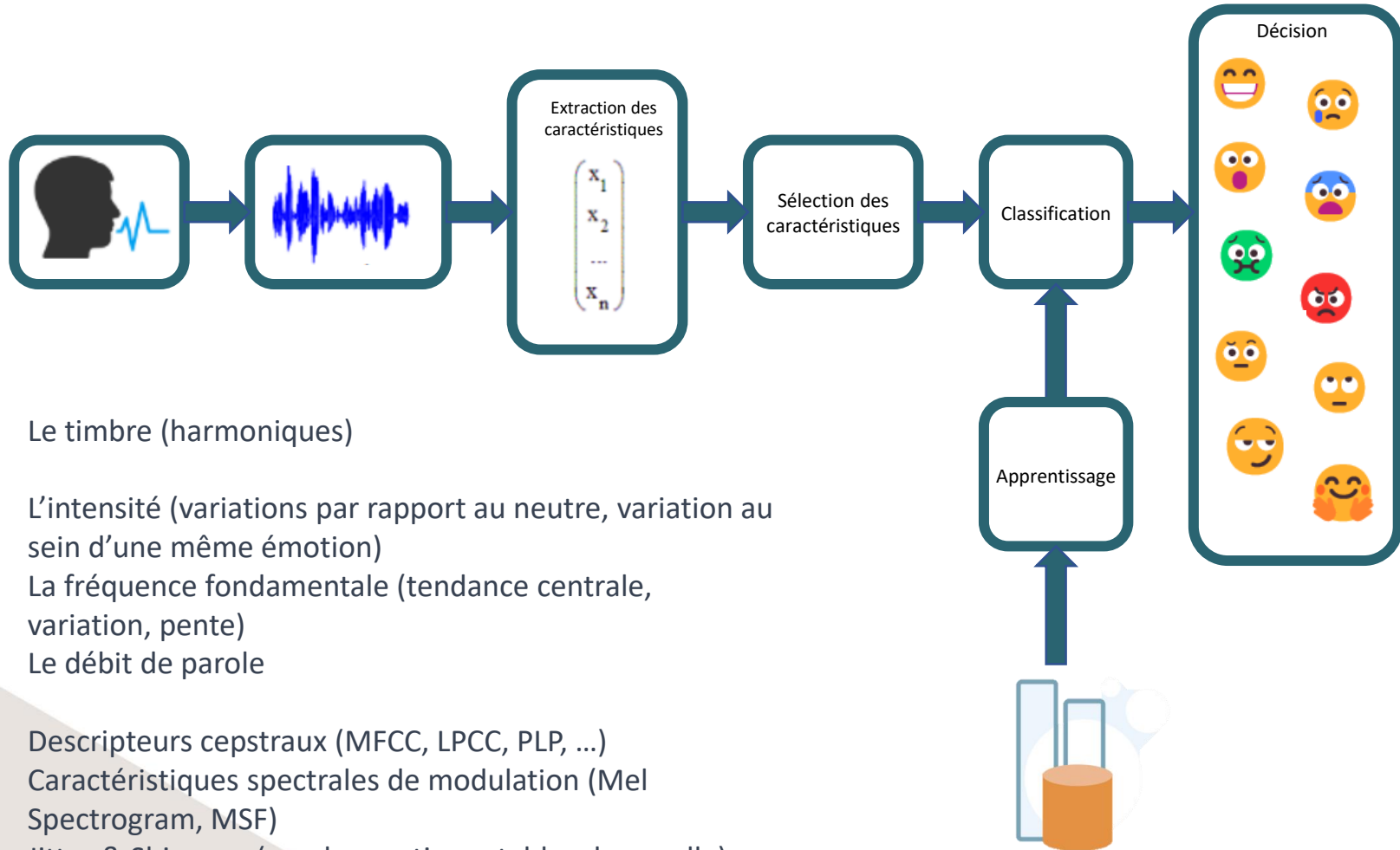


# Algorithmes



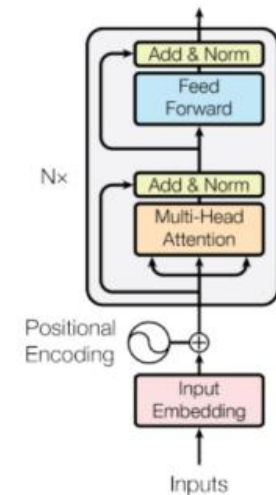
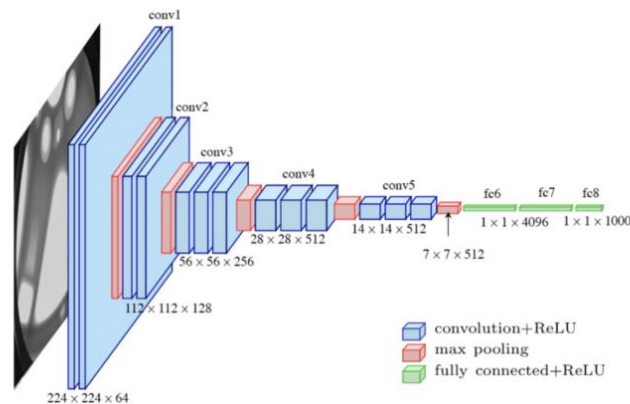


# Machine learning & Deep learning



# Méthodes

- CNN + Transformer
- Pre-trained network : VGG16
- Fine Tuning of a Transformer pre-trained network : Wav2Vec



# Les environnements



# Du Metaverse à l'Eduverse



**XR**



**XR**

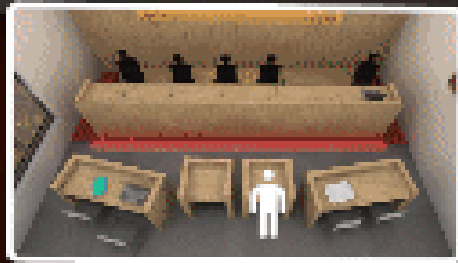
- Monde imaginaire
- Multi-utilisateurs
- Public

- Plateforme collaborative pour l'éducation : salles de cours, salles de formation, salles de réunion, salles de simulation, ...
- Multi-utilisateurs : avatars de personnes réelles et robots virtuels basés sur l'IA
- Accès « contrôlé »

# L'environnement de réalité virtuelle



# L'importance des 5 P



Attorney 1

Attorney 2

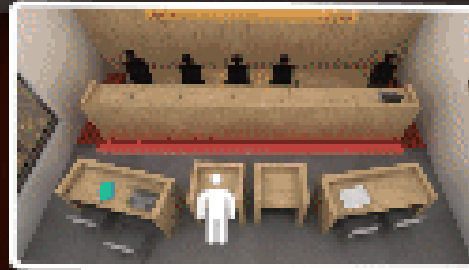
Judge

Back

Submit

**Présence**

**Proximité**



Attorney 1

Attorney 2

Judge

Back

Submit

**Participation**



Attorney 1

Attorney 2

Judge

Back

Submit

**Place**

**Point de vue**

# Merci !



Elodie ETIENNE  
HEC-Ulège

[elodie.etienne@uliege.be](mailto:elodie.etienne@uliege.be)

<http://www.sig.hec.uliege.be/>

