

L'IA AU PROFIT DE L'ETUDE DES EXPRESSIONS EMOTIONNELLES NON VERBALES



Laurie ROGEZ, Ali OKER, Nicolas STEFANIAK, Pamela GOBIN, Sylvain CARUANA & Stéphanie CAILLIES
C2S, Université de Reims Champagne-Ardenne (France)

Objectifs :

1. Comment utiliser l'**IA** pour mesurer les **expressions spontanées** non détectables manuellement/visuellement ?
2. **Proof of concept** : validité et fiabilité d'OpenFace
3. Notre **BDD** (Rogez et al., 2023) parvient-elle à induire des émotions mesurées subjectivement (intensité) et objectivement (EFE) ?

Les émotions



Dimensionnel (Russel, 2003) *vs.* **catégoriel** (Ekman, 1992)

Intérêts : EFE & psychopathologie (TSA, alexithymie, schizophrénie...)

(Sasson et al., 2015 ; Kyranides et al., 2022)

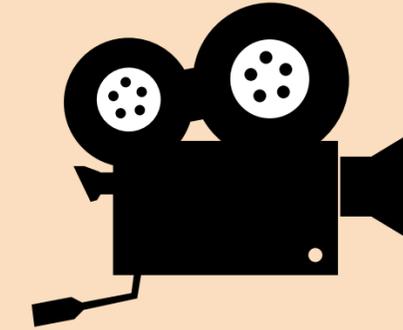
Lien avec empathie : contagion émotionnelle corrélée à alexithymie et production EFE (Grynberg et al., 2012 ; Bird & Viding, 2014)

Test : paradigme d'induction émotionnelle et mesures de l'émotion

L'induction Emotionnelle



Le contenu audio-visuel



Rottenberg et al. (2007) :

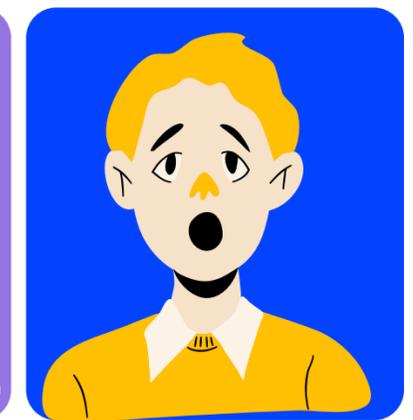
- Vaste gamme d'émotions, situations proches du quotidien
- Dynamisme permettant le maintien de l'attention

Hazer et al. (2015) : méthode multicanale dynamique qui ne nécessite pas l'imagination et la suggestibilité des individus

Utilisation courante :

- Plateformes : Internet Movie Database (IMDb), Youtube (Chen et al., 2021)
- BDD audiovisuelles pour la recherche sur les émotions : FilmStim, MANHOB ou DEAP (Blanco-Ruiz et al., 2020)

Les méthodes de mesure



BDD INDEM (Rogez, et al. 2023) : sélection d'extraits validés auprès de 66 participant.e.s



Indices
subjectifs



Indices
Comportementaux



Indices
physiologiques

Facteur individuels

Neurologiques
Sociaux
Personnalité



Intensité
Valence
Excitation
Label



Approche/évitement
EFE
Posture
Marche
Prosodie



Fréquence cardiaque
EEG
IRMf
Contraction
musculaire

Les méthodes de mesure



BDD INDEM (Rogez, et al. 2023) : sélection d'extraits validés auprès de 66 participant.e.s



Indices
subjectifs



Indices
Comportementaux



Indices
physiologiques

Intensité
Valence



Approche/évitement

EFE



Contraction
musculaire



OpenFace

Facteur individuels

Empathie
Intelligence
Emotionnelle
Immersion



Protocole INDEM (Roaez et al., 2023)



1

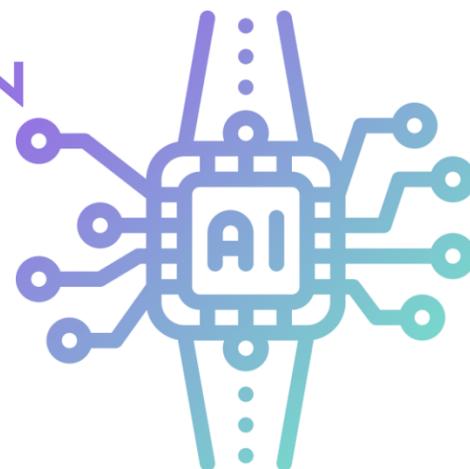
BES¹ (EMPATHIE DONT
CONTAGION
ÉMOTIONNELLE)
OPI² (PROPENSION À
L'IMMERSION)
TEIOUE-SF³
(INTELLIGENCE
ÉMOTIONNELLE)

2

CURSEUR
D'INTENSITÉ
(PSYCHOPY)
WEBCAM

3

UNITÉS D'ACTIONS &
DISTANCE
SYNCHRONISATION
AVEC PSYCHOPY



1. Carré et al., 2013
2. Robillard et al., 2002
3. Mikolaiczak et al., 2007

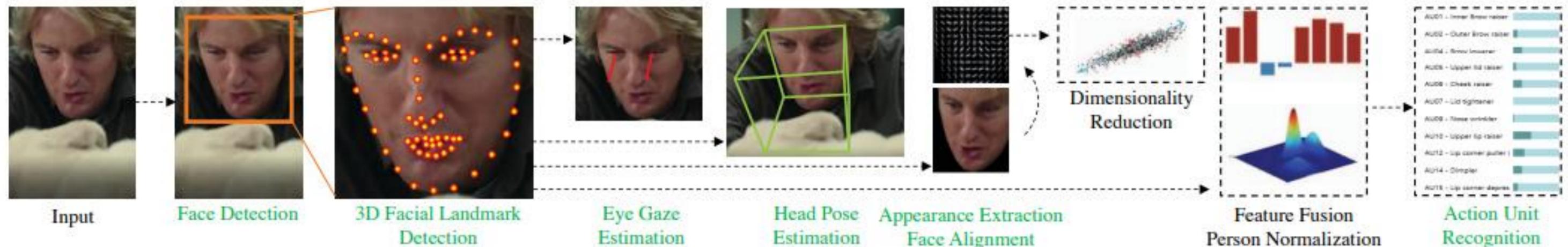
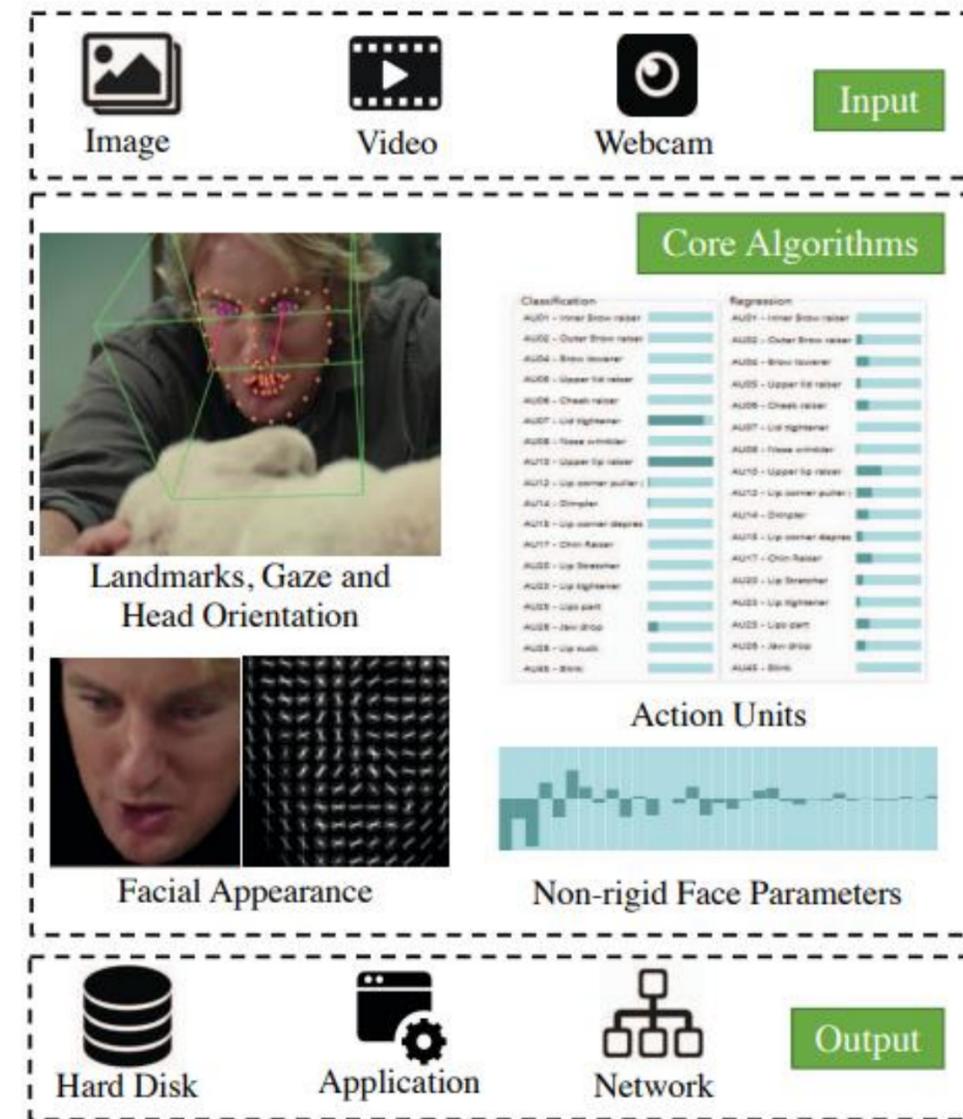
OPEN FACE

Baltrusaitis, Robinson, Morency (2016)
Baltrusaitis et al. (2018)

IA non generative

Modèles d'apprentissage automatique entraînés sur BDD

Réseaux neuronaux profonds pour la reconnaissance faciale et l'extraction des caractéristiques



OPEN FACE

FPS: 40 Confidence: 97%

Appearance features

Geometry features

Action Units

Orientation
Turn: 5°
Up/down: 8°
Tilt: 0°

Pose
X: 43 mm
Y: 23 mm
Z: 539 mm

Gaze
Left-right: -3°
Up/down: 9°

Approche/évitement

UA : activation & intensité

Classification

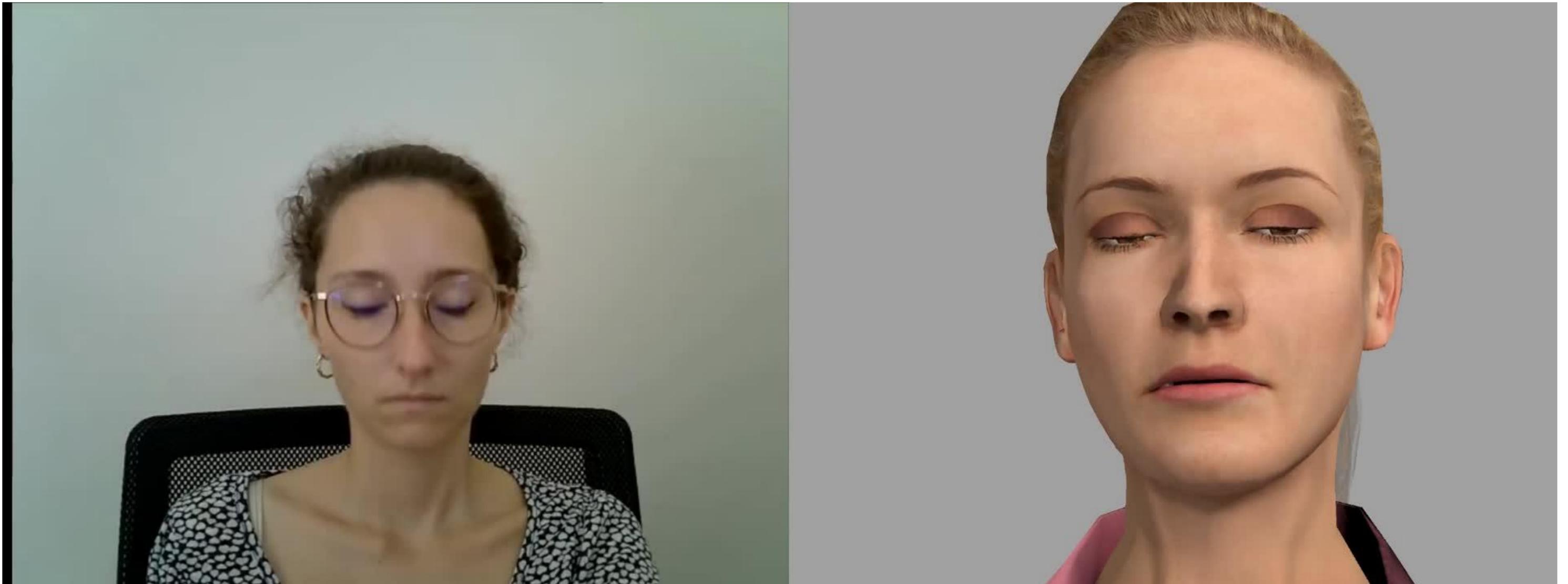
Regression

Non rigid parameters

Resume Stop >> 1 >> 5

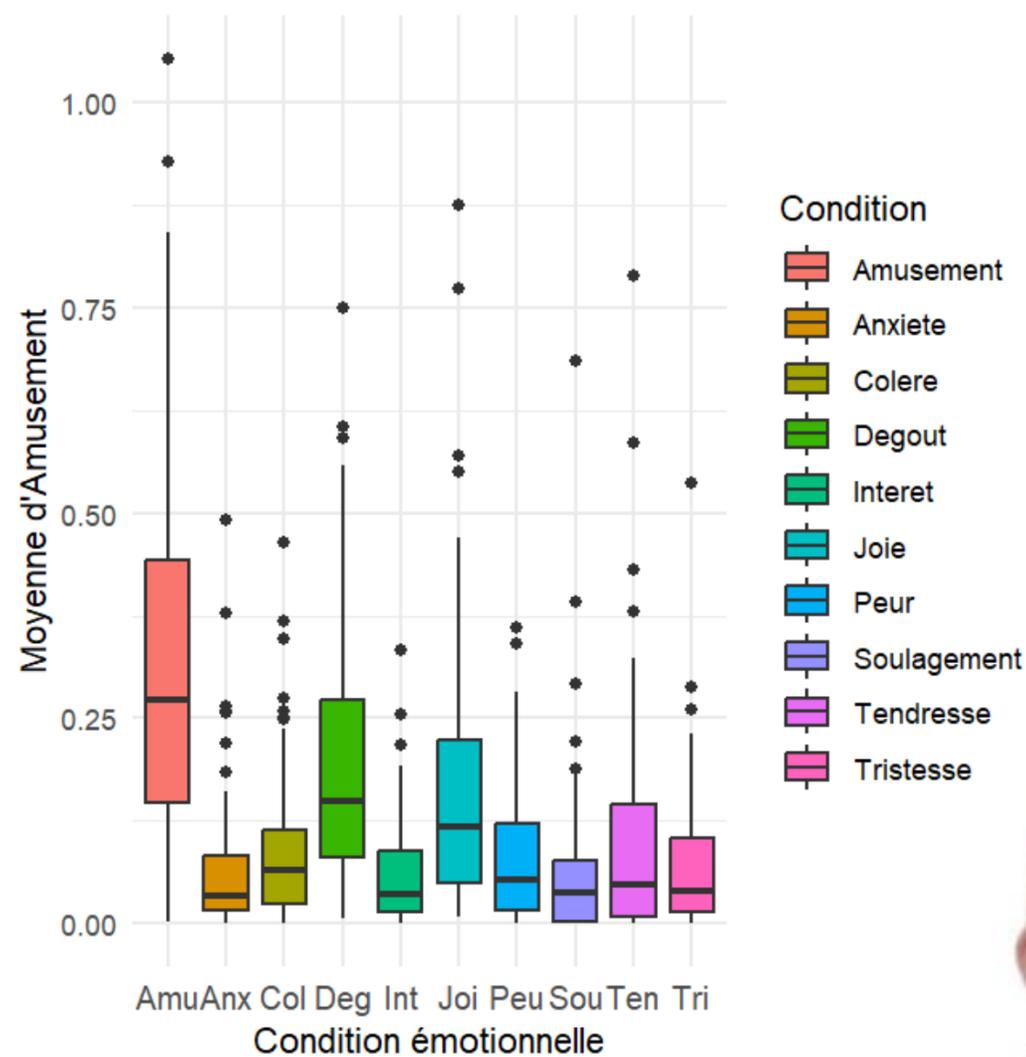
The screenshot displays a facial analysis software interface. On the left, a video feed shows a woman's face with a green bounding box and orange facial landmarks. Above the video, 'FPS: 40' and 'Confidence: 97%' are displayed. The interface is divided into three main sections: 'Appearance features' (top left), 'Geometry features' (top middle), and 'Action Units' (top right). The 'Geometry features' section includes 'Orientation' (Turn: 5°, Up/down: 8°, Tilt: 0°), 'Pose' (X: 43 mm, Y: 23 mm, Z: 539 mm), and 'Gaze' (Left-right: -3°, Up/down: 9°). A red box highlights the 'Z' value in the 'Pose' section, with a red arrow pointing to it and the text 'Approche/évitement'. Below the 'Geometry features' section is a 'Non rigid parameters' bar chart. The 'Action Units' section is divided into 'Classification' and 'Regression' columns, each with 15 rows of AU names and progress bars. A red arrow points from the text 'UA : activation & intensité' to the 'Classification' column. At the bottom, there are control buttons: 'Resume', 'Stop', '>> 1', and '>> 5'.

Bechmann, Habibi, Viville (ICUBE, UNISTRA)

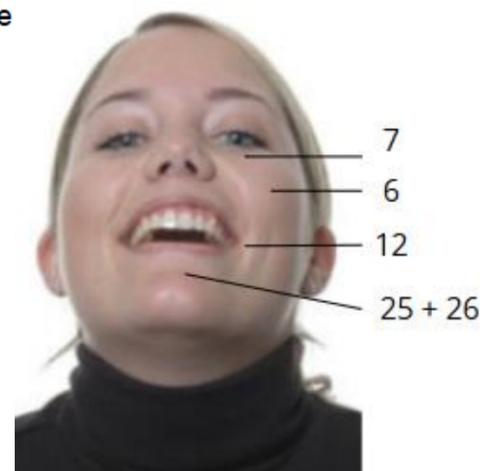


Résultats préliminaires : relation à littérature (Keltner et al., 2019)

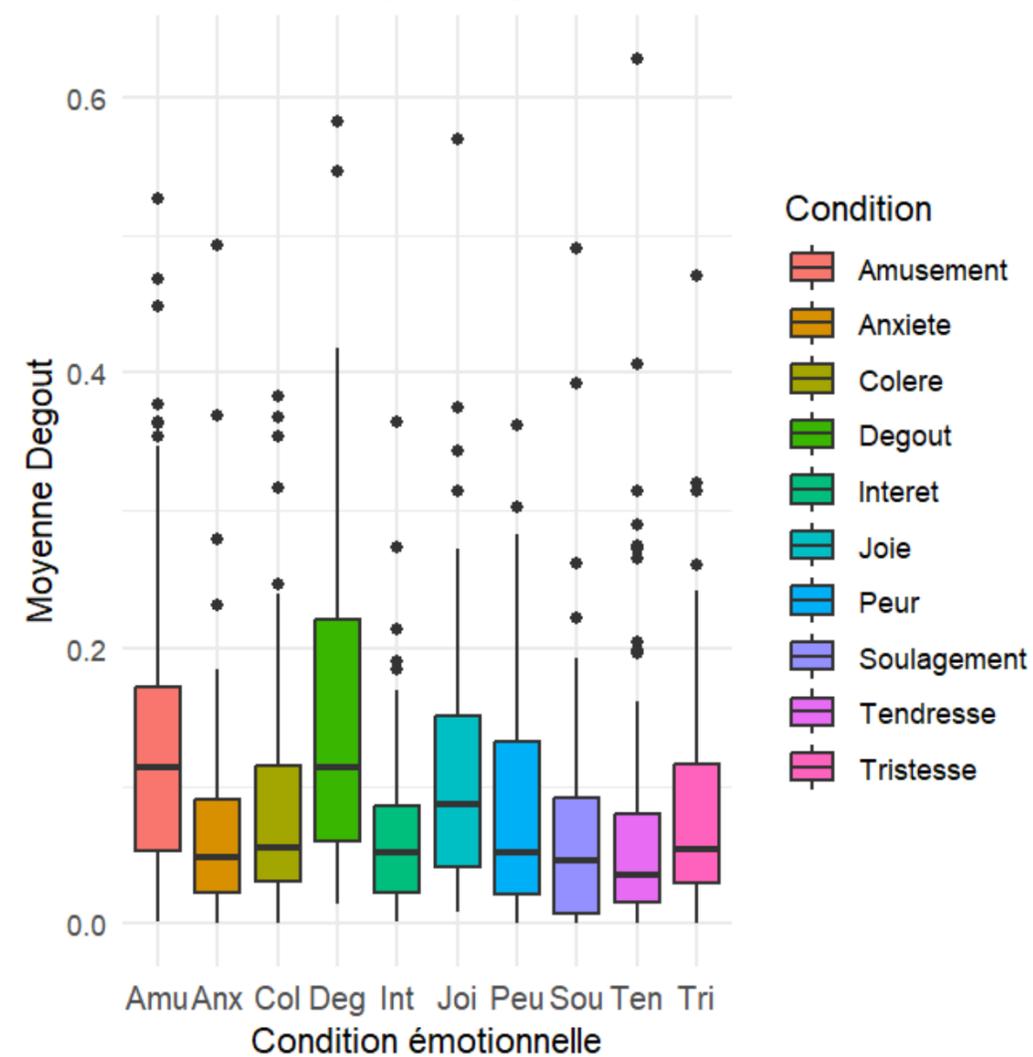
Distribution de la moyenne d'Amusement par condition



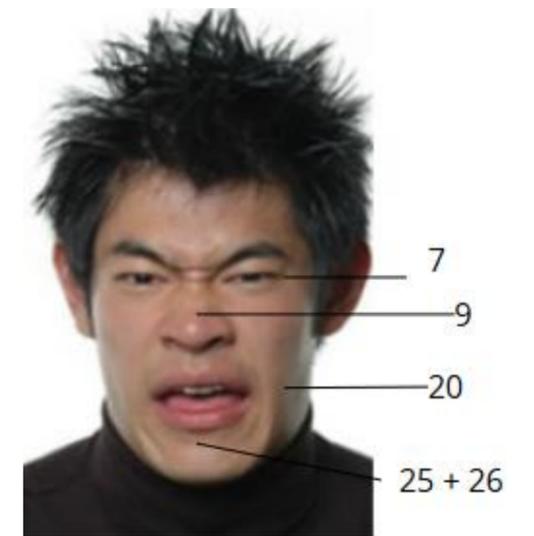
$$UA = 6 + 7 + 12 + 25 + 26$$



Distribution de la moyenne Dégoût par condition



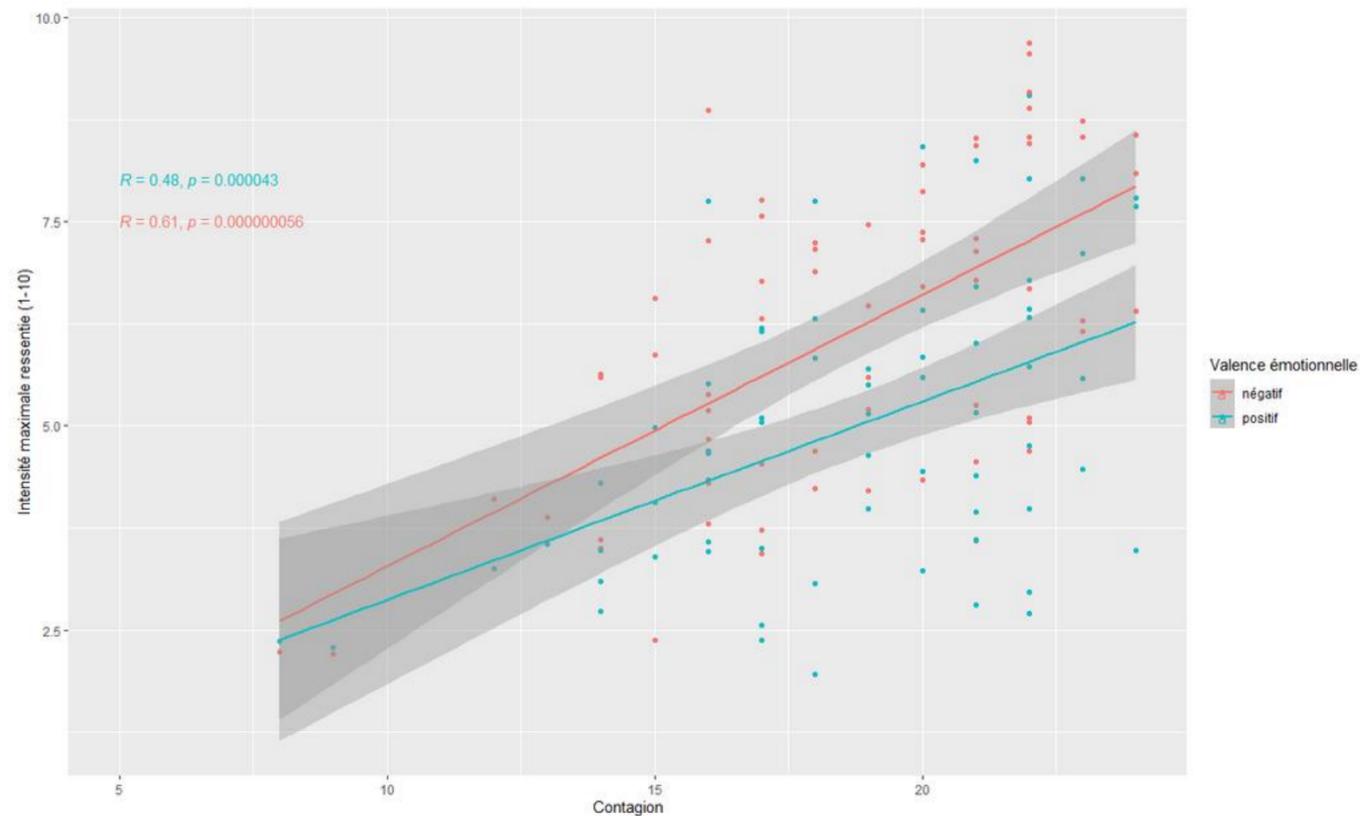
$$UA = 7 + 9 + 20 + 25 + 26$$



Influence des facteurs individuels sur les réponses auto-rapportées

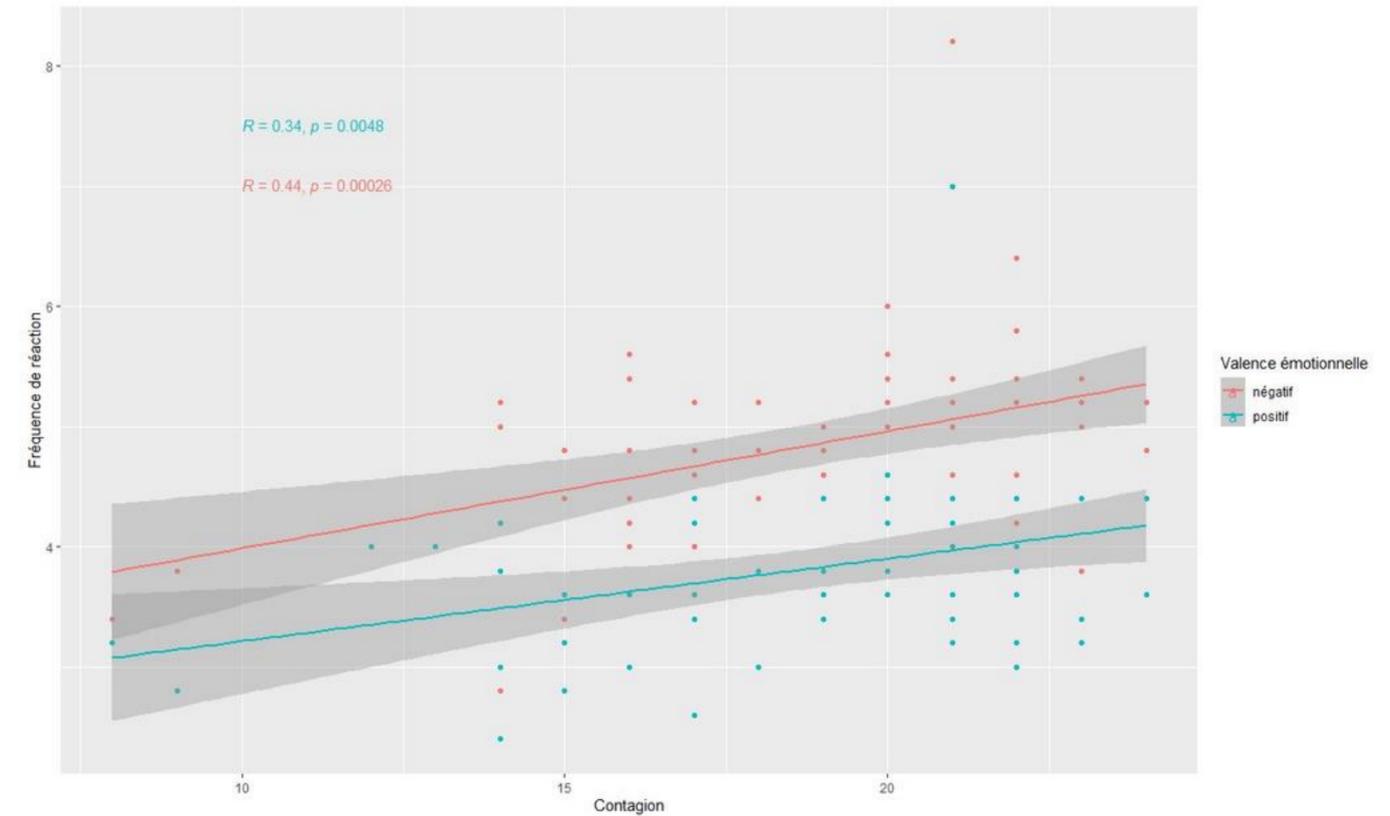
Modèles linéaires mixtes

Intensité maximale



La **contagion** émotionnelle augmente **l'intensité** maximale des émotions, modulé par la valence émotionnelle (effet moins prononcé pour les émotions positives)

Fréquence des réponses



La **contagion** influence la fréquence des réactions émotionnelles, cet effet n'est pas modulé par la valence émotionnelle.

Traitement des données

Données OpenFace très riches en informations → nécessitent un traitement automatisé

(N = 66, 10 émotions, 17 UA...)



> 6 millions de lignes...

	face_id	timestamp	confidence	success	pose_Tx	pose_Ty	pose_Tz	pose_Rx	pose_Ry	pose_Rz	AU01_r	AU02_r	AU04_r	AU05_r	AU06_r	AU07_r	AU09_r	AU10_r	AU12_r	AU14_r	AU15_r	AU17_r	AU20_r	AU23_r	AU25_r	AU26_r	AU45_r	AU01_c	AU02_c	AL
1	0	0.000	0.93	1	-108.4	13.9	1108.3	0.218	-0.030	-0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00	0.00	0.31	1.22	1.36	0.00	0.44	0.40	0.00	0.88	0.26	1.58	0.00	0.00	0.0
2	0	0.033	0.93	1	-107.9	13.7	1106.6	0.212	-0.036	-0.005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.25	1.35	1.37	0.02	0.45	0.27	0.00	0.78	0.20	1.49	0.00	0.00	0.0
3	0	0.067	0.93	1	-107.6	13.7	1106.6	0.211	-0.045	-0.002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.21	1.42	1.38	0.02	0.40	0.19	0.00	0.76	0.29	1.40	0.00	1.00	0.0
4	0	0.100	0.93	1	-107.4	13.8	1106.2	0.209	-0.048	0.002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.00	0.02	0.12	1.43	1.37	0.00	0.40	0.22	0.00	0.67	0.42	1.24	0.00	0.00	0.0
5	0	0.133	0.93	1	-106.9	13.9	1105.9	0.211	-0.055	0.002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.00	0.05	0.10	1.45	1.48	0.00	0.35	0.17	0.00	0.75	0.55	1.25	0.00	0.00	0.0
6	0	0.167	0.93	1	-107.0	14.2	1106.0	0.205	-0.054	0.005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00	0.07	0.09	1.49	1.54	0.00	0.38	0.17	0.00	0.74	0.52	1.27	0.00	1.00	0.0
7	0	0.200	0.93	1	-107.3	14.5	1107.7	0.202	-0.057	0.008	0.00	0.00	0.00	0.01	0.71	0.00	0.05	0.09	1.52	1.59	0.03	0.43	0.23	0.00	0.77	0.57	1.41	0.00	1.00	0.0
8	0	0.233	0.93	1	-107.5	15.0	1111.2	0.206	-0.059	0.010	0.00	0.00	0.00	0.17	0.74	0.00	0.02	0.09	1.50	1.59	0.04	0.52	0.31	0.00	0.81	0.57	1.53	0.00	1.00	0.0
9	0	0.267	0.98	1	-107.9	15.3	1115.1	0.201	-0.065	0.019	0.00	0.00	0.00	0.38	0.72	0.00	0.01	0.17	1.44	1.59	0.04	0.56	0.37	0.00	0.86	0.48	1.69	0.00	1.00	0.0
10	0	0.300	0.93	1	-108.4	15.4	1118.7	0.204	-0.070	0.033	0.00	0.00	0.00	0.55	0.61	0.00	0.01	0.23	1.39	1.49	0.01	0.51	0.24	0.00	0.95	0.35	1.71	0.00	1.00	0.0
11	0	0.333	0.93	1	-107.6	15.5	1115.4	0.209	-0.087	0.044	0.00	0.00	0.00	0.54	0.52	0.00	0.00	0.19	1.36	1.36	0.00	0.57	0.14	0.00	0.96	0.17	1.59	0.00	1.00	0.0
12	0	0.367	0.93	1	-106.4	15.5	1112.5	0.217	-0.101	0.053	0.00	0.00	0.00	0.72	0.37	0.00	0.00	0.06	1.37	1.24	0.01	0.68	0.13	0.00	0.72	0.10	1.31	0.00	0.00	0.0
13	0	0.400	0.93	1	-105.0	15.6	1108.7	0.220	-0.114	0.058	0.00	0.00	0.00	0.83	0.29	0.00	0.00	0.00	1.39	1.22	0.02	0.87	0.22	0.00	0.50	0.01	1.01	0.00	0.00	0.0
14	0	0.433	0.93	1	-103.9	15.8	1106.9	0.216	-0.135	0.061	0.00	0.00	0.00	1.02	0.19	0.00	0.00	0.00	1.43	1.28	0.06	0.90	0.20	0.03	0.29	0.00	0.79	0.00	0.00	0.0
15	0	0.467	0.93	1	-103.2	16.2	1107.8	0.229	-0.146	0.064	0.00	0.00	0.00	1.04	0.20	0.00	0.00	0.00	1.45	1.31	0.05	0.99	0.11	0.07	0.33	0.00	0.71	0.00	0.00	0.0

Merci pour votre attention !

