

EmI: modèle d'interaction émotionnelle

*Laboratoire Valoria – Université de Bretagne-Sud
Sébastien Saint-Aimé, Brigitte Le-Pévédic, Dominique Duhaut*

Réunion d'Automne IFRATH – Émotions & Handicap

VALORIA



ANR
AGENCE
NATIONALE
DE LA
RECHERCHE



PLAN

- ❑ **Projet MAPH et EmotiRob**
 - Présentation
 - Synoptique
 - Genèse
- ❑ **Model émotionnel iGrace**
 - Architecture
 - Scénario de fonctionnement
 - Expérimentation
- ❑ **Eml – conception robotique**
- ❑ **Conclusion et perspectives**

□ MAPH – Média Actif Pour le Handicap :

■ Objectif :

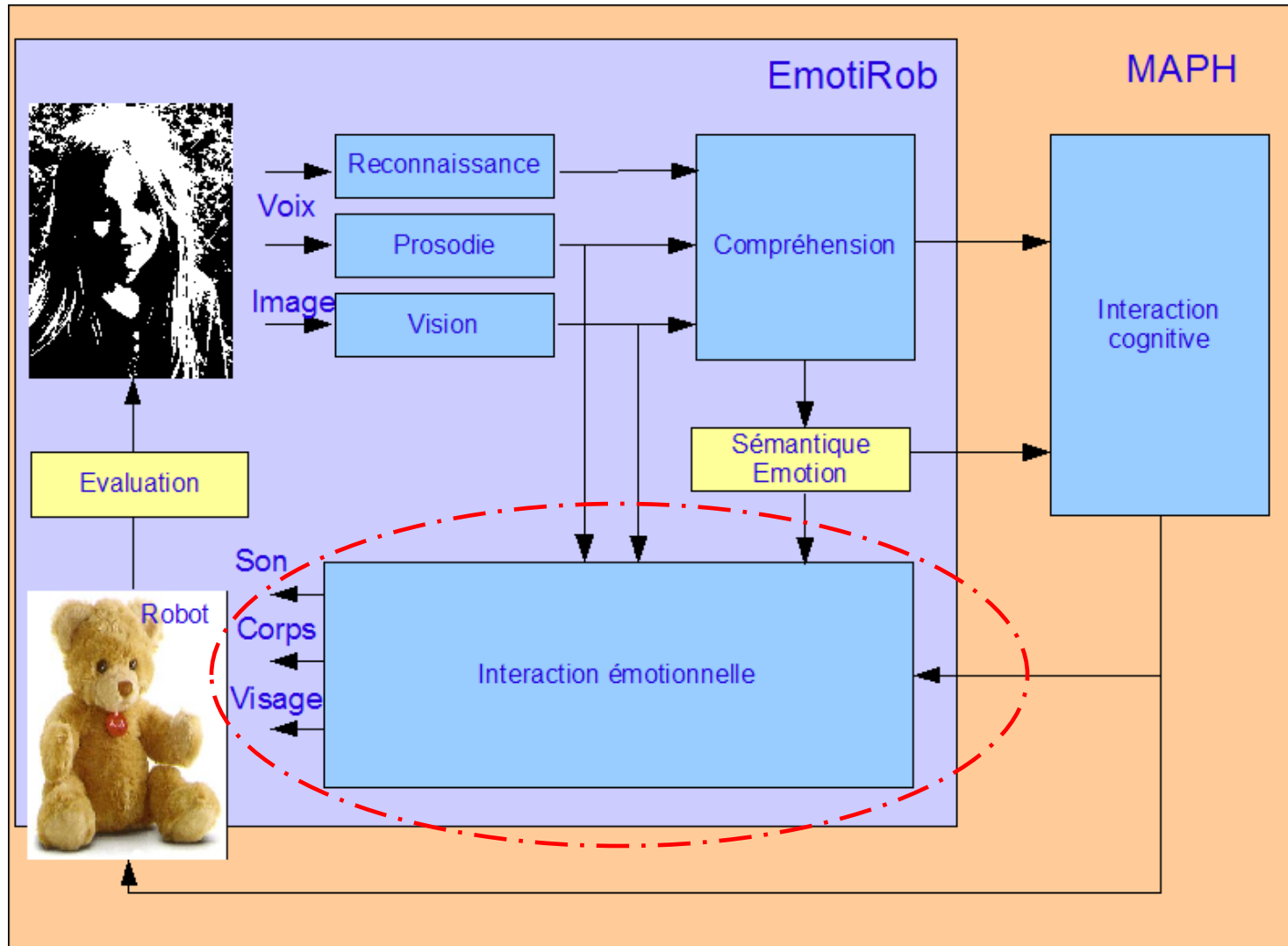
- Construire un robot compagnon multimodal
- Améliorer le concept de Paro

■ Recherche scientifique :

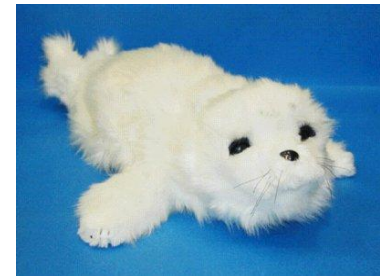
- Dialogue oral Homme-Machine
- Robotique multimodale
- Synthèse émotionnelle

■ Contraintes :

- Mécanique
- Utilisabilité
- Communication
- Hygiène



- ❑ Utilisation de robots en éducation/rééducation
- ❑ Types de fonctionnalités attendues
- ❑ Grille d'évaluation :
 - Observations cliniques
 - Marques de réactivité
- ❑ Paro [Shibata] :
 - Équipé de capteurs
 - Tourne la tête
 - Réagit à l'appel de son nom
 - Émet de petits bruits



❑ Expérimentation:

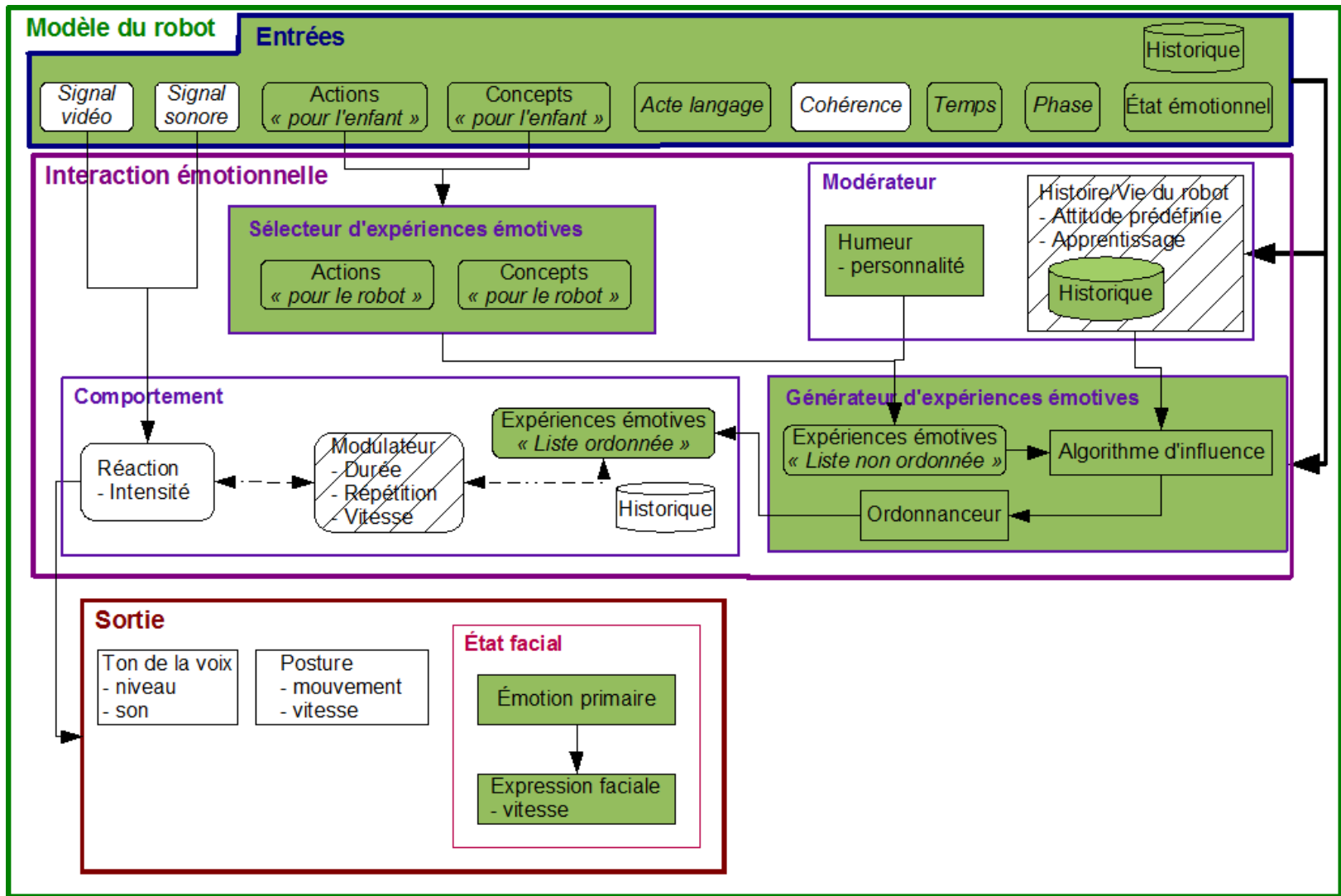
- De janvier à octobre 2004
- Etudes complémentaires en 2005
- Kerpape
 - Enfants avec un handicap moteur
 - Impacte psychologique et physiologique de Paro
- IEA
 - Enfants de 8 à 15 ans
 - Impacte de Paro comme médiateur



❑ Résultats :

- Faible autonomie,
- Trop lourd,
- Manipulation plus facile,
- Pas assez de mimiques,
- Interaction orale,
- Difficultés à laver,
- Diversifications des sons émis,
- Position du bouton on/off,
- Possibilité d'arrêter l'interaction.

MAPH et EmotiRob **Modèle iGrace** Eml Conclusion et Perspectives
Architecture Scenario Expérimentation



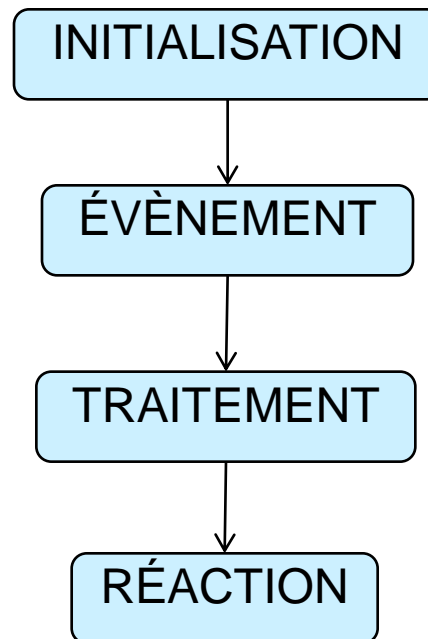
- **Composé de 3 modules principaux :**
 - **Entrée :**
 - Signal vidéo
 - Signal audio
 - Actions « pour l'enfant »
 - Concepts « pour l'enfant »
 - Acte du langage
 - Cohérence
 - Temps
 - Phase
 - État émotionnel
 - **Interaction émotionnelle**
 - **Sortie**

- **Composé de 3 modules principaux :**
 - **Entrée**
 - **Interaction émotionnelle :**
 1. Expériences émotives liées au profil du robot
 2. Expériences émotives liées au discours
 3. Expériences émotives liées à l'état émotionnel de l'enfant
 4. Fusion des expériences émotives et intégration de :
 - Humeur du robot
 - Discours
 - Affect de l'état émotionnel de l'enfant
 5. Extraction des meilleures expériences émotives
 6. Réaction du robot
 - **Sortie**

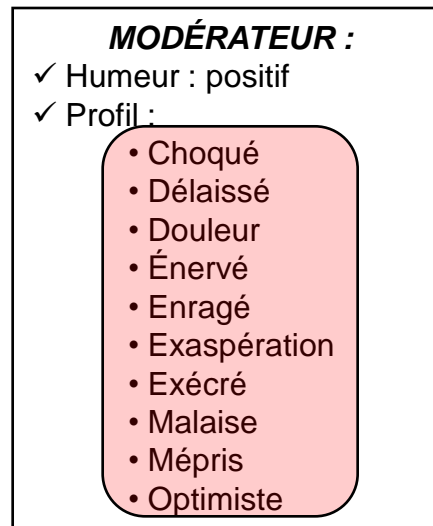
- Composé de 3 modules principaux :
 - Entrée
 - Interaction émotionnelle :
 - Sortie :
 - Tonalité de la voix
 - Posture
 - Expressions faciales

- Phrase extraite de l'expérimentation avec les enfants :

« La mère de Bouba est morte »



- Initialisation du robot :
 - Humeur : positive ou négative
 - Profil de la personnalité : basé sur model MBTI (Myers Brings Type Indicator)



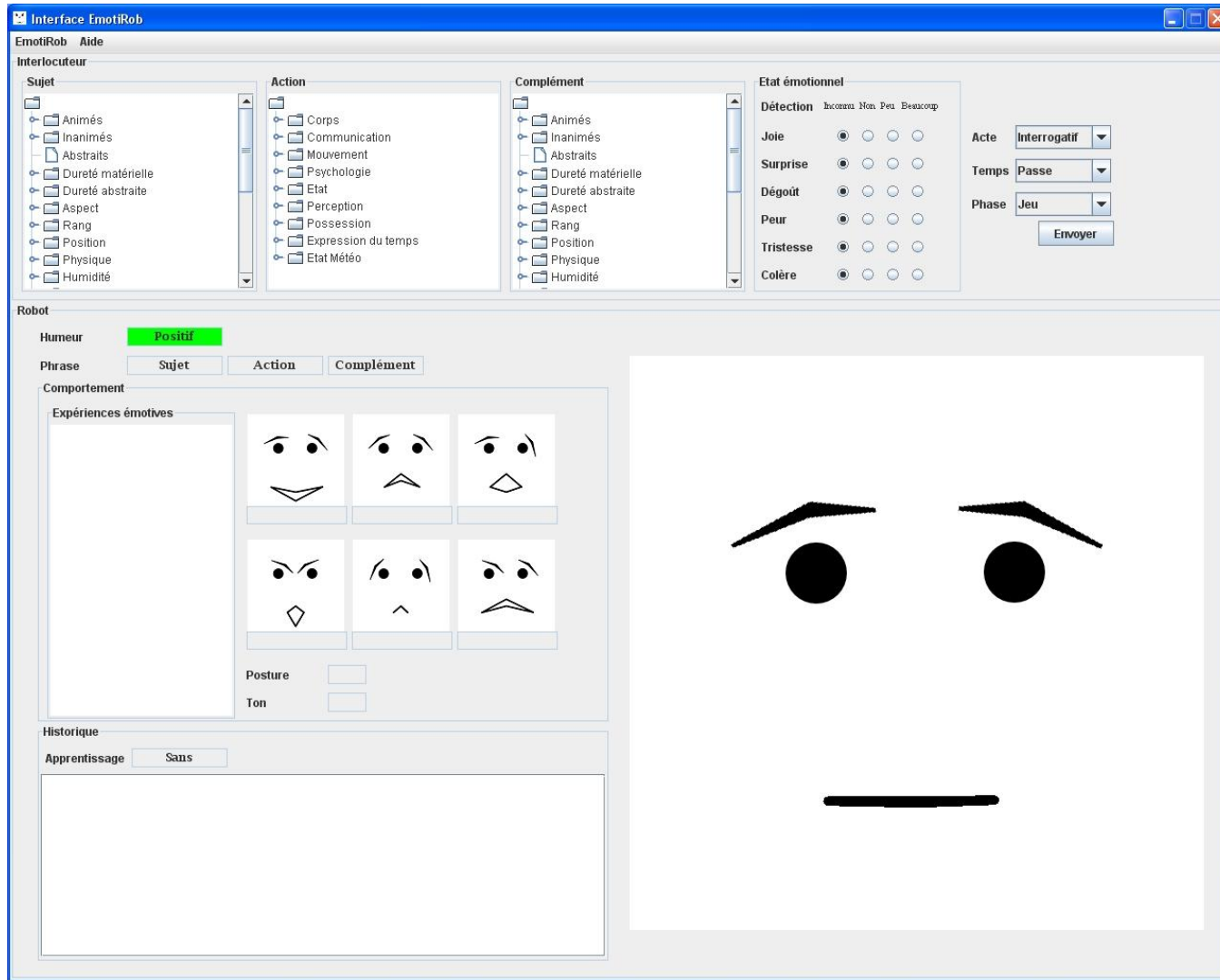
- Simulation de l'évènement :
 - Initialisation « Entrée »
 - « La mère de Bouba est morte »

ENTRÉE :

- ✓ Signal vidéo : -1
- ✓ Signal audio : -1
- ✓ Actions : être
- ✓ Concepts : Maman, Mort
- ✓ Cohérence : oui
- ✓ Temps : présent
- ✓ Phase : vie réelle
- ✓ État émotionnel :
 - Joie = 0
 - Peur = 1
 - Surprise = 0
 - Tristesse = 2
 - Dégoût = 1
 - Colère = 1

MAPH et EmotiRob **Modèle iGrace** Eml Conclusion et Perspectives

Architecture **Scenario** Expérimentation

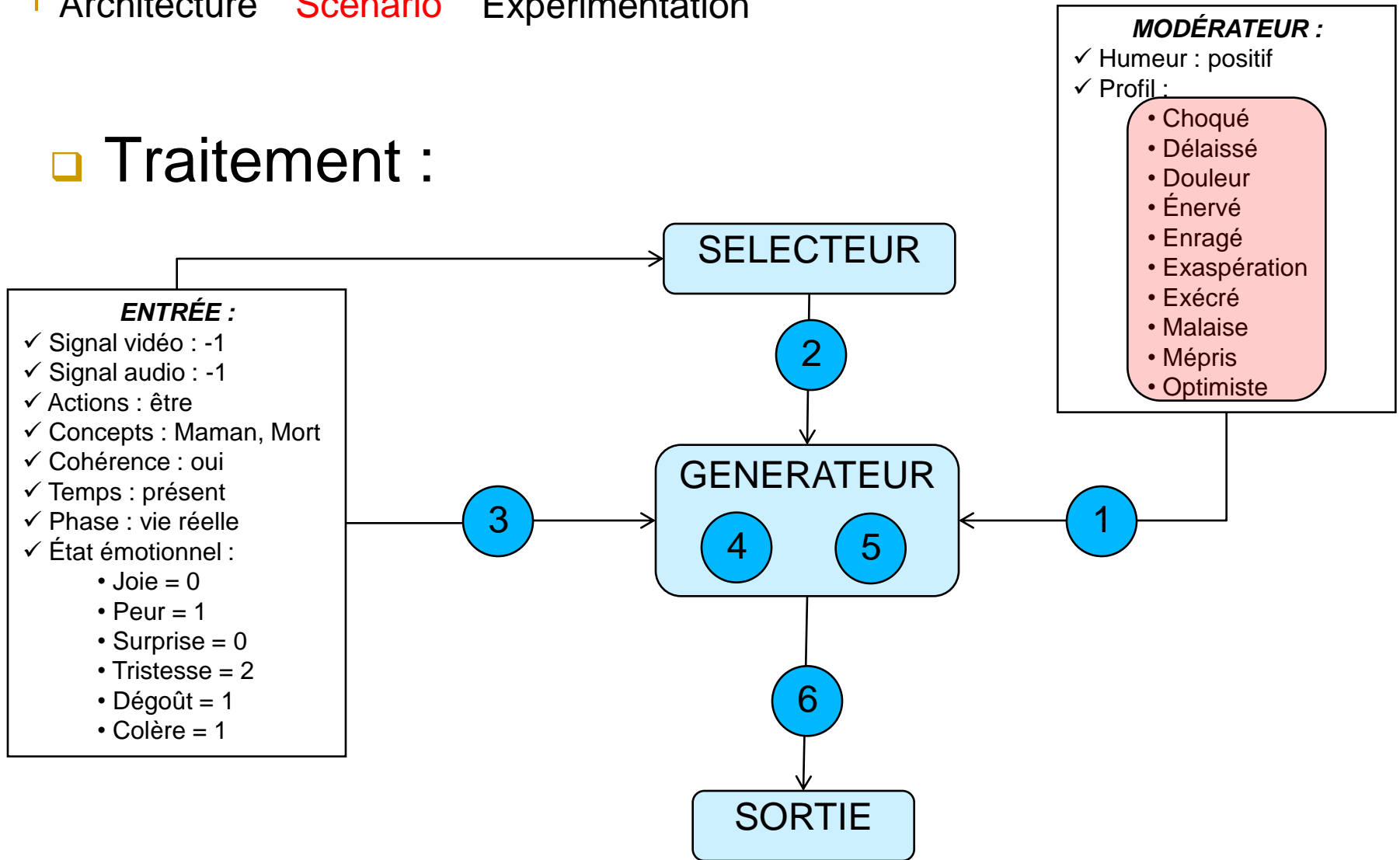


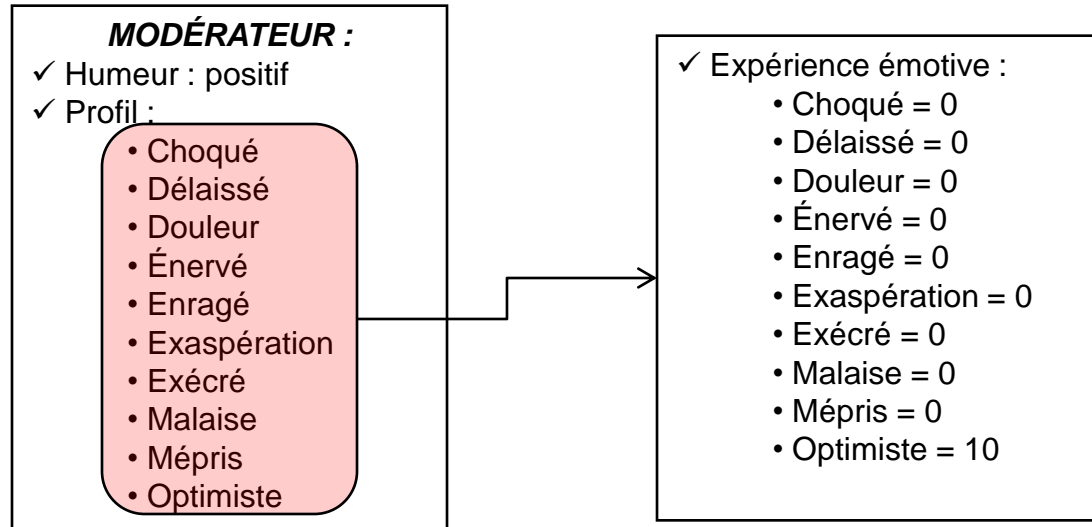
□ Traitement :

- Réaction du robot en 6 étapes
- Chaque étape fournit une liste d'expériences émotives « pondérées ».

Expérience Émotive = Émotion + Mouvement du corps + son

❑ Traitement :





Si humeur positive : $C_{\text{EMO}} = [(1 - affect) \times 0] + (affect \times 10)$

Sinon si humeur négative : $C_{\text{EMO}} = [(1 - affect) \times 10] + (affect \times 0)$

Sinon si humeur neutre : $C_{\text{EMO}} = 10$

avec affect

0 : négatif
1 : positif

ÉTAPE 1

- ENTRÉE :**
- ✓ Signal vidéo : -1
 - ✓ Signal audio : -1
 - ✓ Actions : être
 - ✓ Concepts : Maman, Mort
 - ✓ Cohérence : oui
 - ✓ Temps : présent
 - ✓ Phase : vie réelle
 - ✓ État émotionnel :
 - Joie = 0
 - Peur = 1
 - Surprise = 0
 - Tristesse = 2
 - Dégoût = 1
 - Colère = 1

SÉLECTEUR:

- ✓ Concept : Maman
 - Positif = 2
 - Négatif = 0
- V1
 - Joie = 1
 - Peur = -1
 - Surprise = 0
 - Tristesse = -1
 - Dégoût = 0
 - Colère = -1
- ✓ Action : être
 - Positif = -1
 - Négatif = -1
- V2
 - Joie = -1
 - Peur = 0
 - Surprise = 0
 - Tristesse = -1
 - Dégoût = 0
 - Colère = 0
- ✓ Concept : mort
 - Positif = 1
 - Négatif = 2
- V3
 - Joie = 0
 - Peur = -1
 - Surprise = 0
 - Tristesse = 2
 - Dégoût = 0
 - Colère = 0

$$V(emo, C_{emo}) = \sum_{i=1}^n V_i \cdot C_{emo} \text{ avec } \begin{cases} i : \text{mot du discours} \\ n \leq 3 : \text{nombre de mots du discours} \\ C_{emo} > 0 : \text{coefficient de l'émotion} \end{cases}$$

- C_{emo}
- 1 : inconnu – ne sait pas
 - 0 : émotion non exprimée
 - 1 : émotion peu exprimée
 - 2 : émotion très exprimée

- ✓ Vecteur émotionnel :
- Joie = 1 + 0 = 1
 - Peur = 0
 - Surprise = 0
 - Tristesse = 2
 - Dégoût = 0
 - Colère = 0

ÉTAPE 2a

ENTRÉE :

- ✓ Signal vidéo : -1
- ✓ Signal audio : -1
- ✓ Actions : être
- ✓ Concepts : Maman, Mort
- ✓ Cohérence : oui
- ✓ Temps : présent
- ✓ Phase : vie réelle
- ✓ État émotionnel :
 - Joie = 0
 - Peur = 1
 - Surprise = 0
 - Tristesse = 2
 - Dégoût = 1
 - Colère = 1

SÉLECTEUR:

- ✓ Concept : Maman
 - Positif = 2
 - Négatif = 0
- V1
 - Joie = 1
 - Peur = -1
 - Surprise = 0
 - Tristesse = -1
 - Dégoût = 0
 - Colère = -1
- ✓ Action : être
 - Positif = -1
 - Négatif = -1
- V2
 - Joie = -1
 - Peur = 0
 - Surprise = 0
 - Tristesse = -1
 - Dégoût = 0
 - Colère = 0
- ✓ Concept : mort
 - Positif = 1
 - Négatif = 2
- V3
 - Joie = 0
 - Peur = -1
 - Surprise = 0
 - Tristesse = 2
 - Dégoût = 0
 - Colère = 0

✓ Vecteur émotionnel :

- Joie = 1 + 0 = 1
- ~~Peur = 0~~
- ~~Surprise = 0~~
- Tristesse = 2
- ~~Dégoût = 0~~
- ~~Colère = 0~~

✓ Expérience émotive :

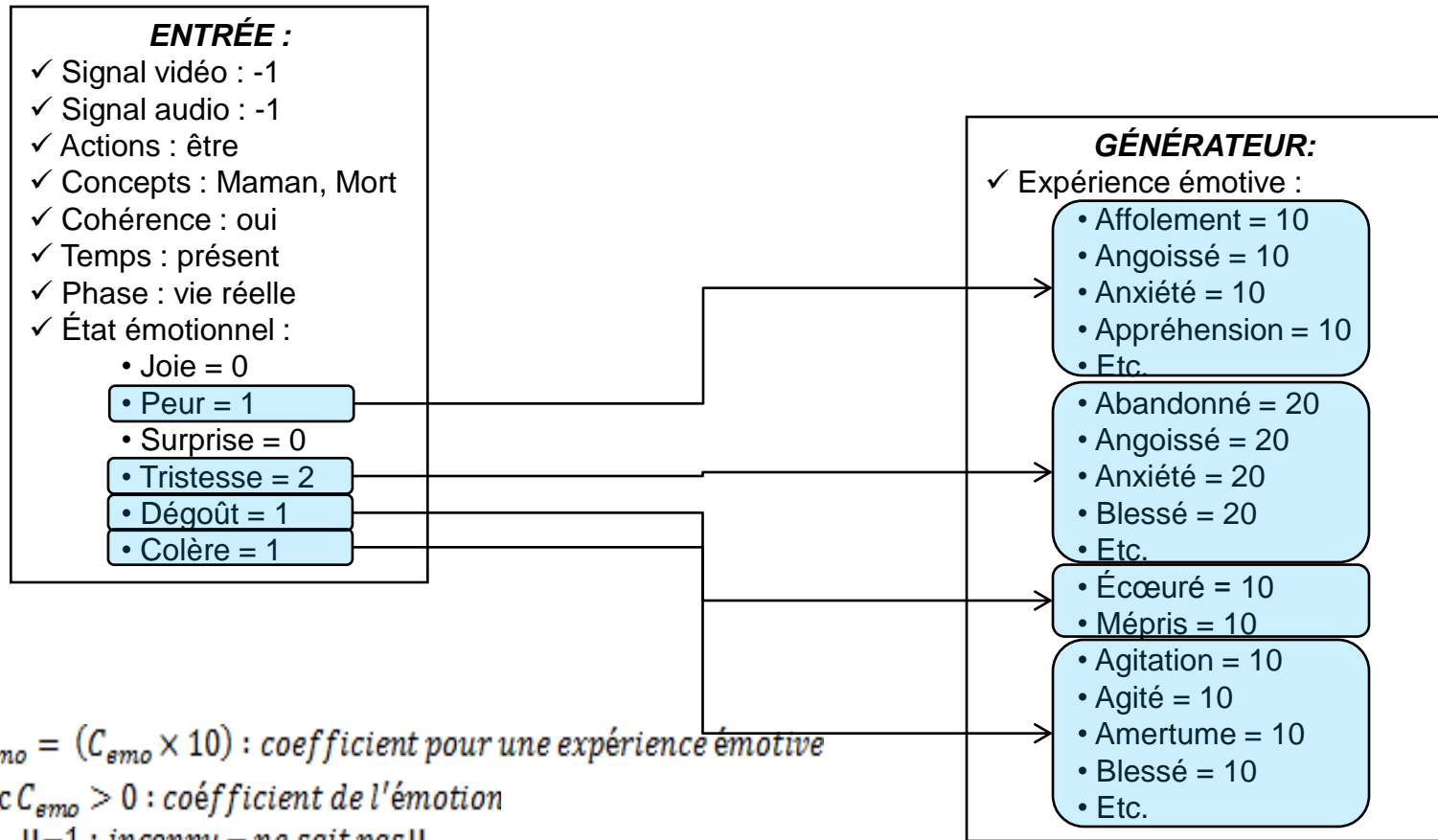
- Bonheur = 16
- Contentement = 16
- Délectation = 16
- Enchanté = 16
- Euphorie = 16
- Excitation = 16
- Extase = 16
- Fierté = 16
- Heureux = 16
- Impatience = 16
- Etc.
- Abandonne = 33
- Angoisse = 33
- Anxiété = 33
- Blesse = 33
- Chagrin = 33
- Compassion = 33
- Culpabilité = 33
- Déception = 33
- Délaisé = 33
- Déprimé = 33
- Etc.

$C_{eMax} = n \times 2$: coefficient maximum pour une émotion

$C_{eemo} = (C_{emo} \times 100) / C_{eMax}$: coefficient pour une expérience émotive

$M(i_{emo}, C_{eemo})$ avec $\left\{ \begin{array}{l} i_{emo} : \text{expérience émotive pour l'émotion} \\ C_{eemo} : \text{coefficient de l'expérience émotive} \end{array} \right.$

ÉTAPE 2b

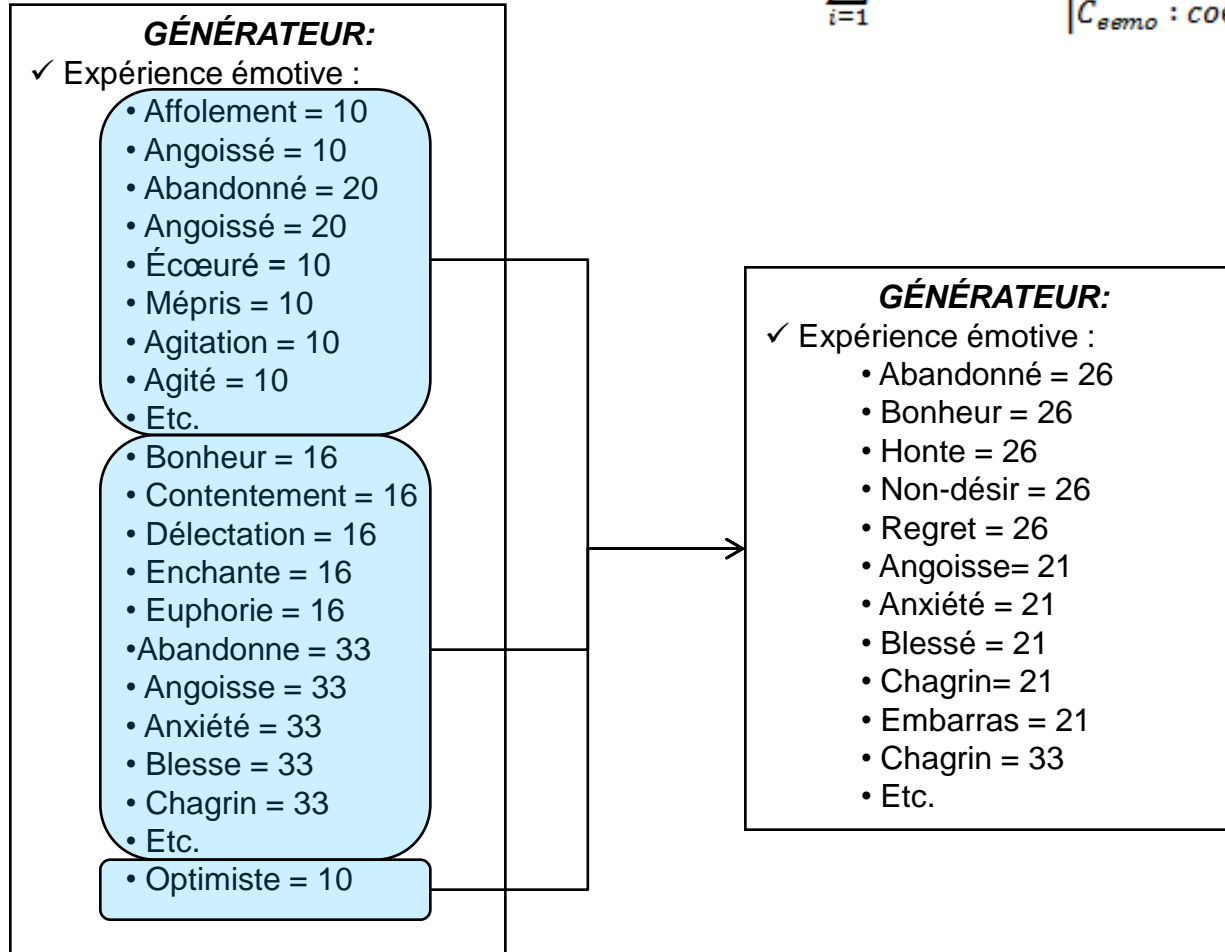


$C_{emo} = (C_{emo} \times 10)$: coefficient pour une expérience émotive
 avec $C_{emo} > 0$: coefficient de l'émotion

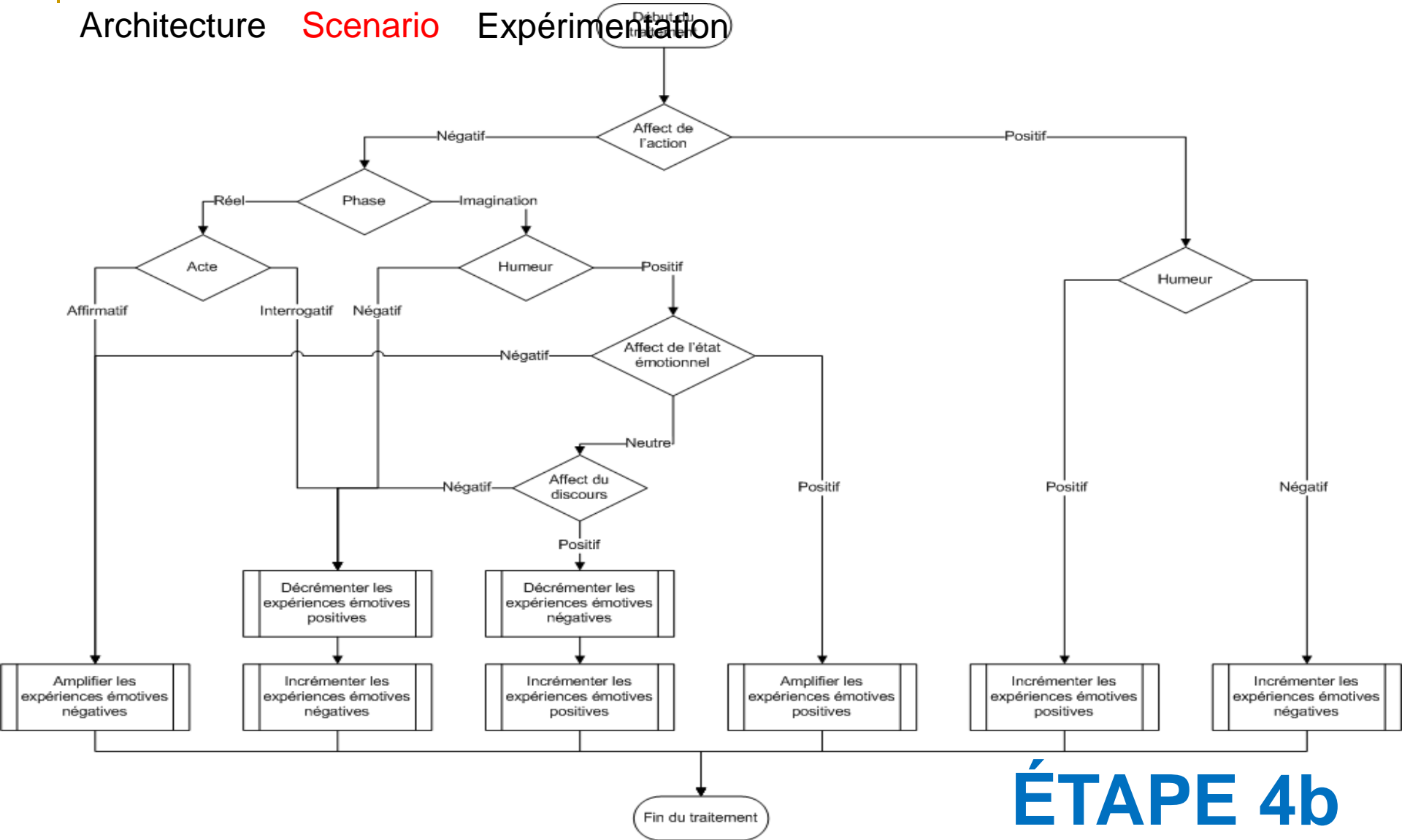
C_{emo} $\left\{ \begin{array}{l} -1 : \text{inconnu - ne sait pas} \\ 0 : \text{émotion non exprimée} \\ 1 : \text{émotion peu exprimée} \\ 2 : \text{émotion très exprimée} \end{array} \right.$

ÉTAPE 3

$$V(eemo, C_{emo}) = \sum_{i=1}^n V_i \cdot C_{emo} \text{ avec } \left\{ \begin{array}{l} i : \text{expériences émotives identiques} \\ n : \text{nombre d'expérience émotives} \\ C_{emo} : \text{coefficient de l'expérience émotive} \end{array} \right.$$

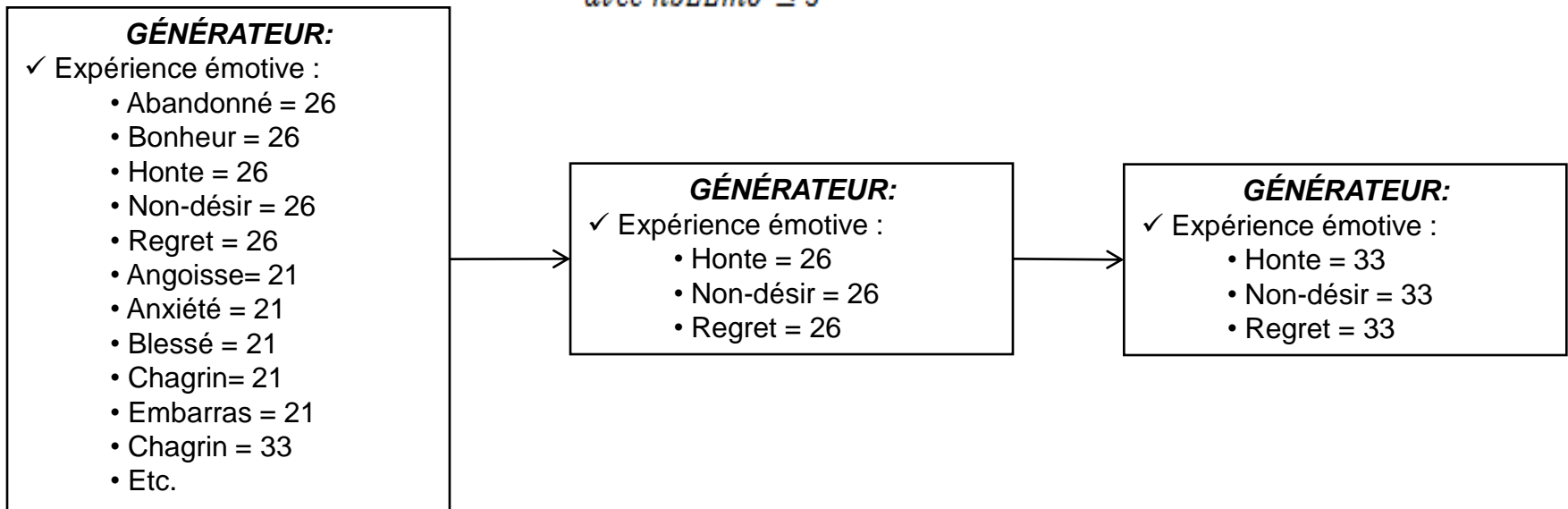


ÉTAPE 4a

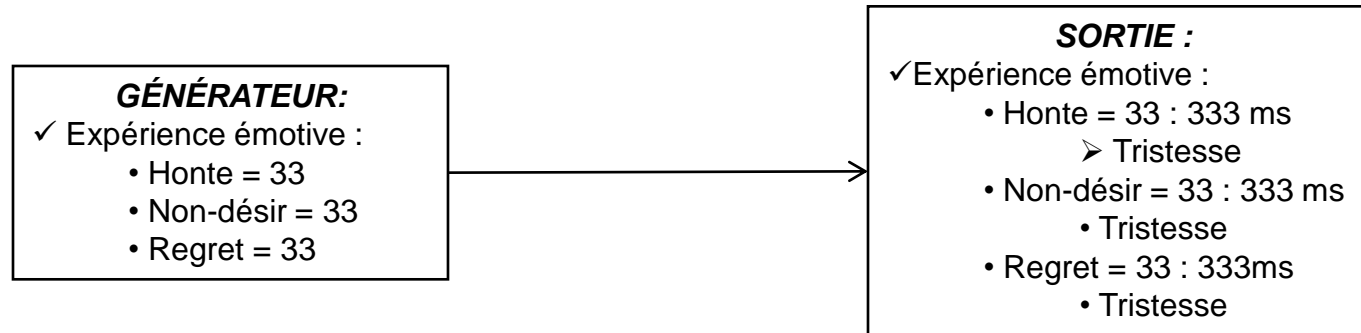


ÉTAPE 4b

$C_{EMO} = (C_{EMO} \times 100) / nbEEmo$: coefficient pour une expérience émotive avec $nbEEmo \leq 3$



ÉTAPE 5



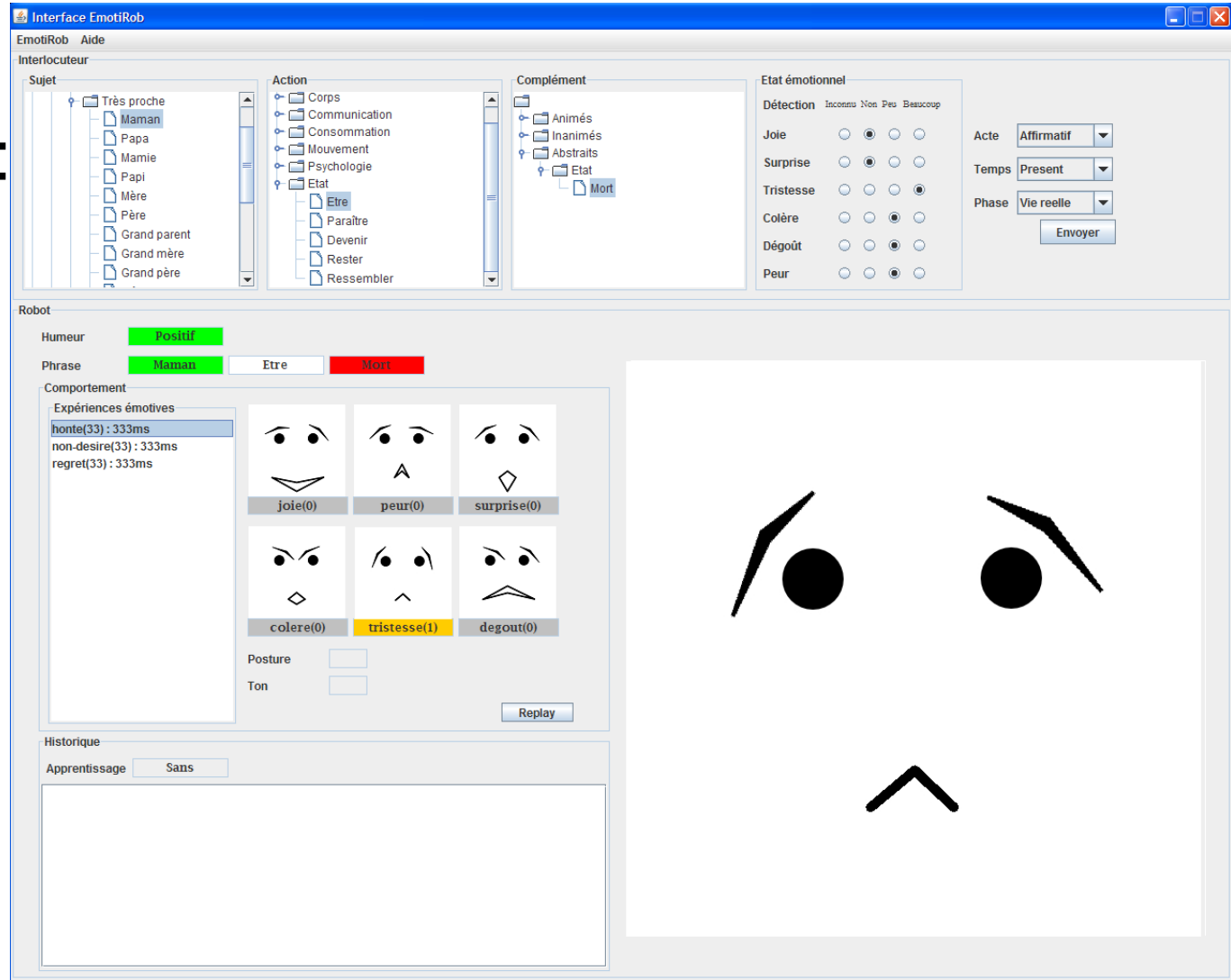
$D_{\text{emmo}} = (C_{\text{emmo}} \times D_{\text{max}}) / C_{\text{max}}$: durée pour une expérience émotive

$C_{\text{max}} = \sum_{i=0}^n V_i \cdot C_{\text{emmo}}$: durée pour une expérience émotive

$D_{\text{max}} = 1000$

ÉTAPE 6

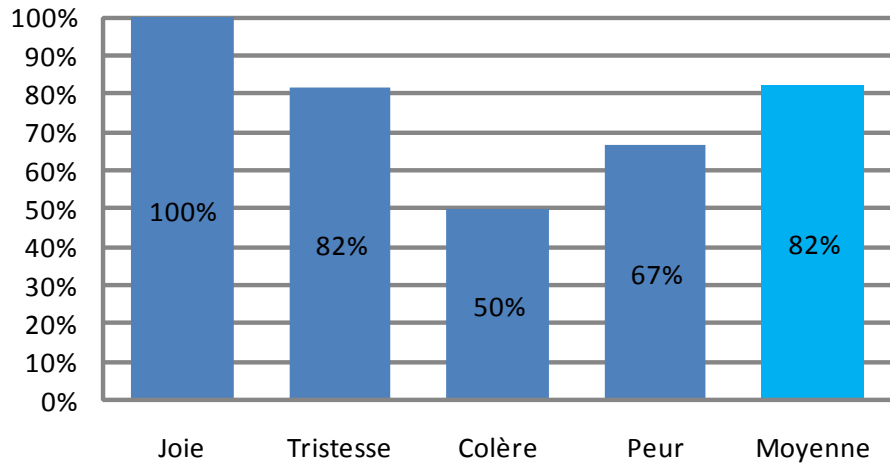
□ **Reaction :**



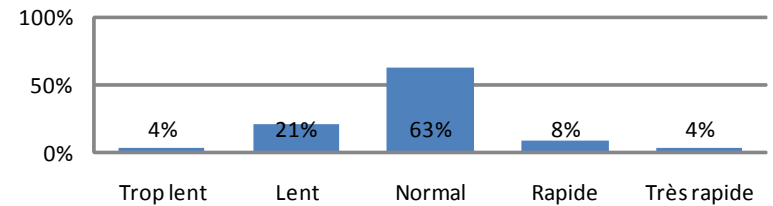
- ❑ Étude préliminaire
- ❑ But : évaluer les théories de recherche
 - Cohérence du comportement
 - Fluidité de l'expression
 - Reconnaissance des émotions
- ❑ Protocol :
 - Public : 10 personnes de 23-28 ans
 - Simulation de l'évènement et des données
 - {câliner, maman, papa} , {attaquer, tigre, mamie} ,
{pleurer, bébé} , {châtaouiller, je, sœur}
 - {temps : présent} , {acte : affirmatif} , {phase : vie réel}
 - Simulation du comportement
 - Grille d'évaluation

- ❑ Grille d'évaluation (avant simulation) :
 - Affect pour chaque mot (actions, concepts)
 - État émotionnel discours
 - Prédire la réaction du robot
- ❑ Grille d'évaluation (après simulation) :
 - Reconnaissance des émotions
 - Vitesse d'expression
 - Durée de la réaction
 - Combinaison d'émotions
 - Séquence émotionnelle
 - Satisfaction de la réaction

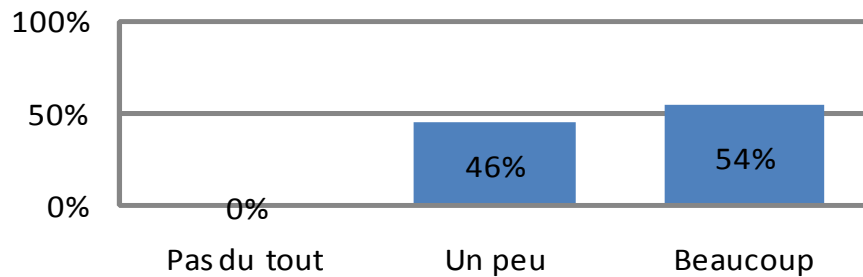
Reconnaissance des émotions



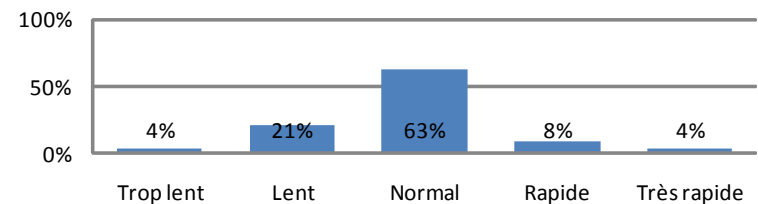
Durée comportement

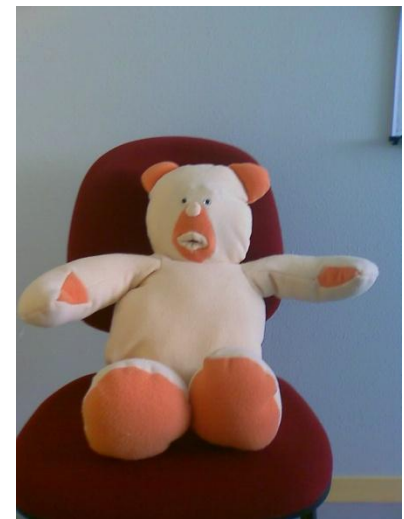


Satisfaction comportement



Vitesse expression







[Video 1](#)

[Video 2](#)

□ Conclusion

- Évaluation du modèle positive
- Acceptation du robot par les enfants
- Conception robotique à l'étude – Prototype EmI 3

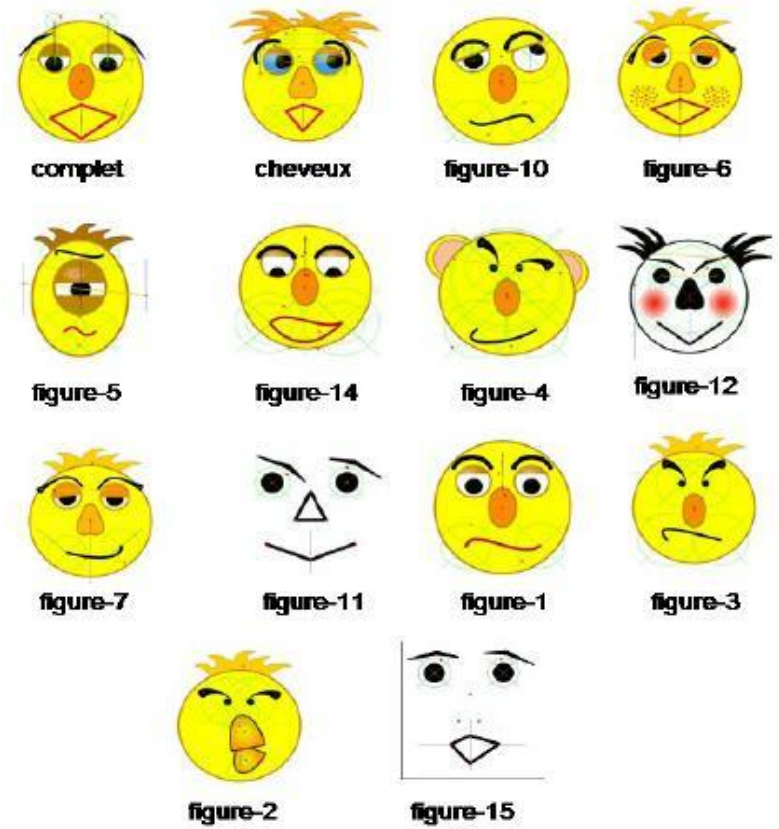
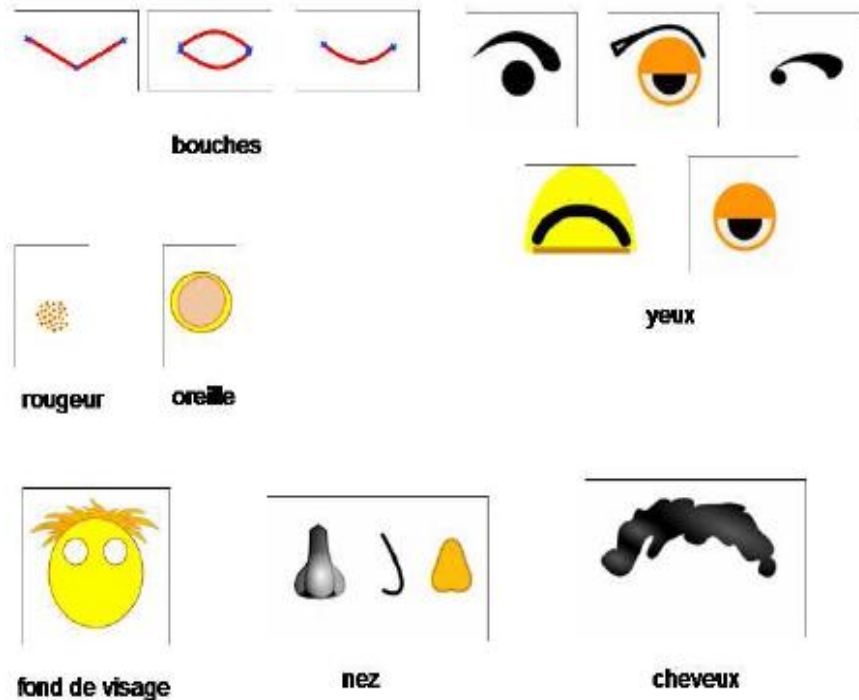
□ Perspectives

- Validation du modèle (sans dynamique)
- Intégration de la dynamique et validation
- Prise en compte d'une « *évolution* »

Merci pour votre attention

Questions, réactions ?

□ Choix du visage



- **Choix du visage**
 - Visage simple
 - 6 degrés de liberté
 - 4 pour la bouche
 - 2 pour les yeux
 - 85 % de satisfaction



Surprise



Tristesse



Colère



Joie



Dégoût



Peur