



# Réalité Augmentée et Recalage 3D

## ST2RA3D

**Pr. Fakhreddine Ababsa**  
**Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers**

# Objectifs du cours

- Maîtriser la chaîne de traitement de données 3D avec une expertise poussée sur les méthodologies d'estimation de pose et de recalage de points 3D.
- Un contexte d'expérimentation applicatif autour de la Réalité Augmentée consolidera l'aspect professionnalisant de ce cours

# Déroulement du cours

- ❑ **Cours 1** : Introduction à la Réalité Augmentée
- ❑ **Cours 2** : Vision 3D : Modèle de la caméra + Calibration
- ❑ **Cours 3** : Suivi 3D pour la réalité augmentée : Méthodes d'estimation de pose
- ❑ **Cours 4** : Recalage 3D-3D : ICP (Iterative Closest Point Algorithm)

# Déroulement du cours

- ❑ **Travaux Dirigés:**

- ✓ Exercices sur table
- ✓ Matlab + Vuforia

- ❑ **Travaux pratiques**

- ✓ Matlab + Vuforia

- ❑ **Projet** : Application de RA sous Vuforia

# Evaluation du cours

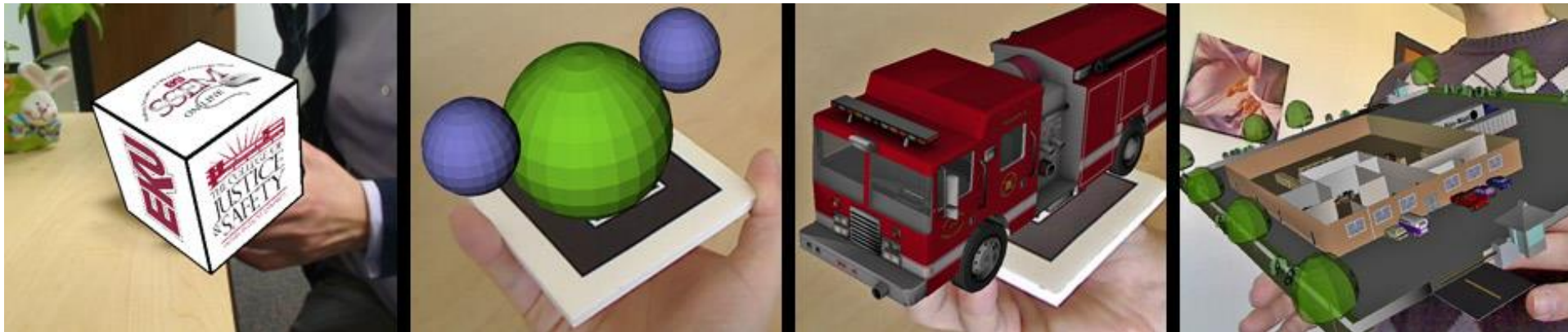
- ❑ Ce module s'intègre dans un contexte de pédagogie active
  
- ❑ L'évaluation s'effectue par 3 notes :
  - Examen sur les différentes parties du cours sans documents autorisés
  - Travaux pratiques
  - Projet

A solid blue vertical bar is positioned on the left side of the slide.

# Introduction à la réalité augmentée

# Définition

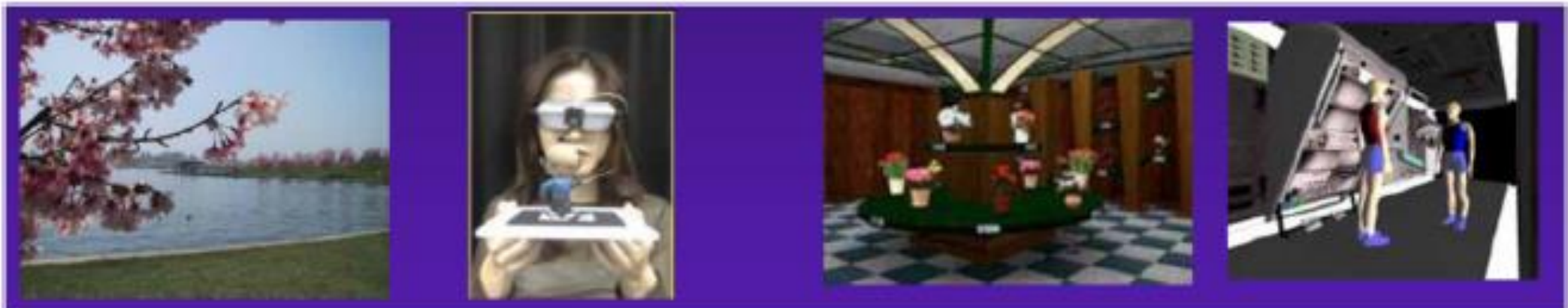
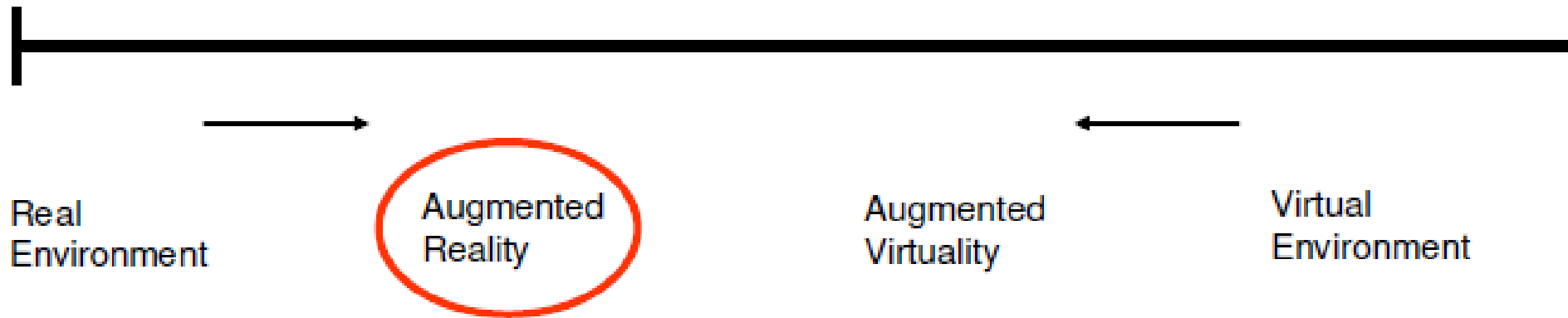
- La réalité augmentée est la superposition d'un environnement virtuel sur le monde réel. Les éléments virtuels (sons, images 2D, 3D, vidéos, etc.) sont calculés par un système informatique en temps réel.
- Elle s'applique aussi bien à la perception visuelle (superposition d'objets virtuels aux images réelles) qu'aux perceptions proprioceptives comme les perceptions tactiles ou auditives.



# Définition

## Continuum de Milgram Réalité-Virtualité (Milgram et al., 1994)

Mixed Reality





# Réalité Augmentée Vs Réalité Mixte

**Réalité Augmentée :** ajoute des éléments virtuels dans le monde réel qui peuvent interagir avec celui-ci pour fournir des informations additionnelles sur l'environnement.

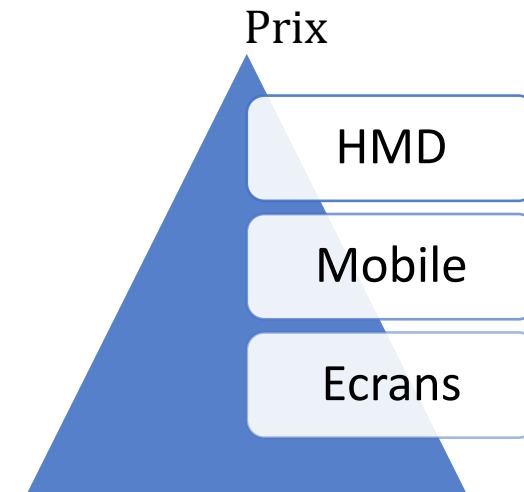


**Réalité Mixte :** ajoute des objets de synthèse dans l'environnement réel sous la forme d'un hologramme avec lesquels l'utilisateur peut interagir



# Périphériques de visualisation AR

- Casque HMD
- Dispositifs portés à la main
- Dispositifs fixes
  - Ecrans
  - Projecteurs



# Périphériques de visualisation AR

## Casque HMD



Projection sur la rétine



Video see-through



Optical see-through  
Microsoft HoloLens 2



Optical see-through  
(Magic Leap 1)

# Périphériques de visualisation AR

## Casque HMD



## HoloLens (Microsoft)

- Capteur de profondeur
- 4 caméras RGB
- Centrale inertielle (mouvement de la tête)





# Périphériques de visualisation AR

## Dispositifs portés à la main



Smartphone



Tablette

# Périphériques de visualisation AR

## Ecran

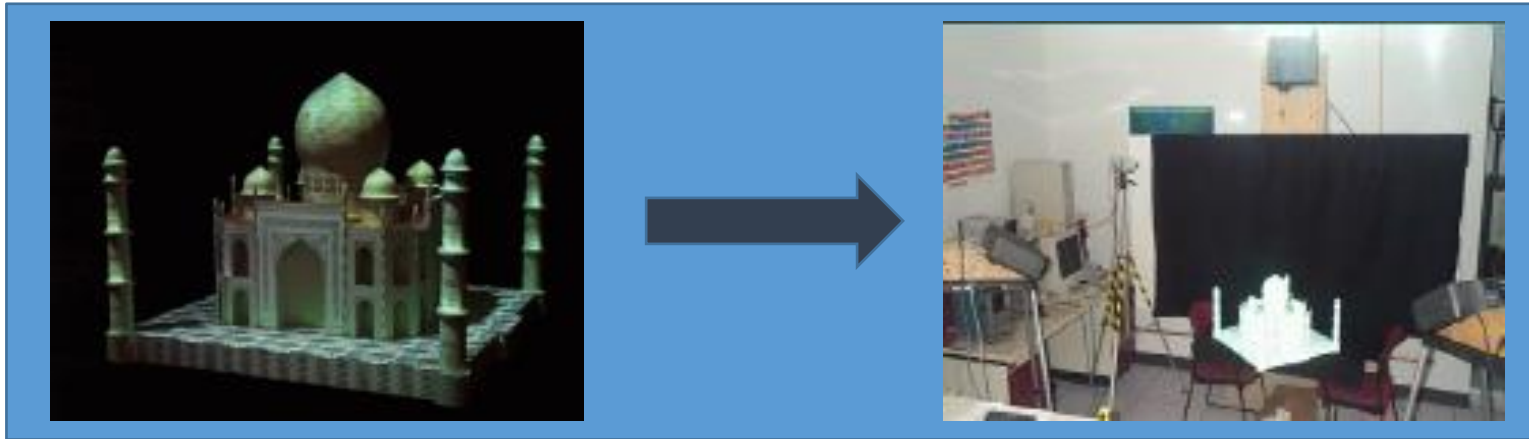


## Ecran Transparent



# Périphériques de visualisation AR

## Projecteurs



# Applications

## Héritage culturel





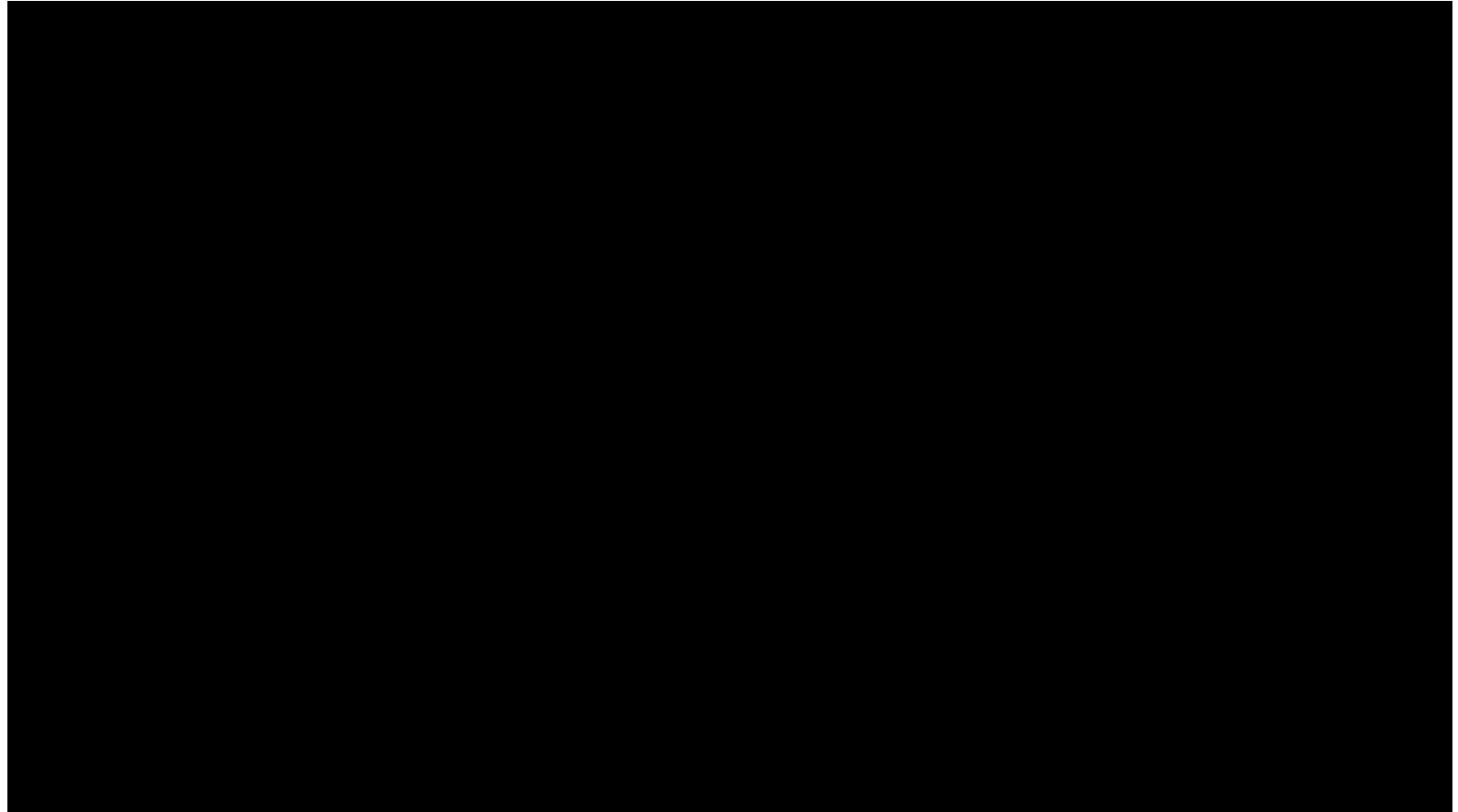
# Applications

## Urbanisme- Architecture



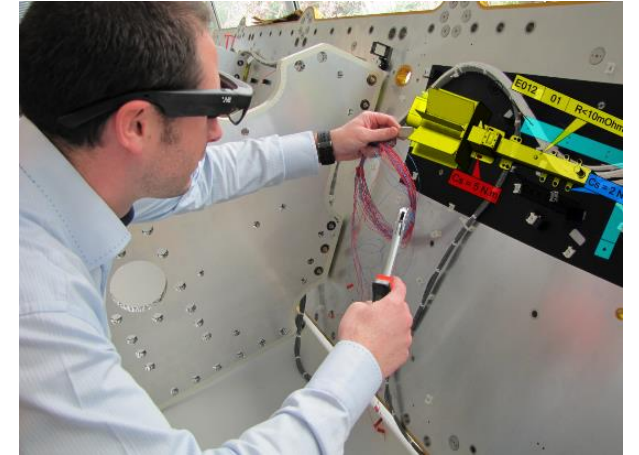
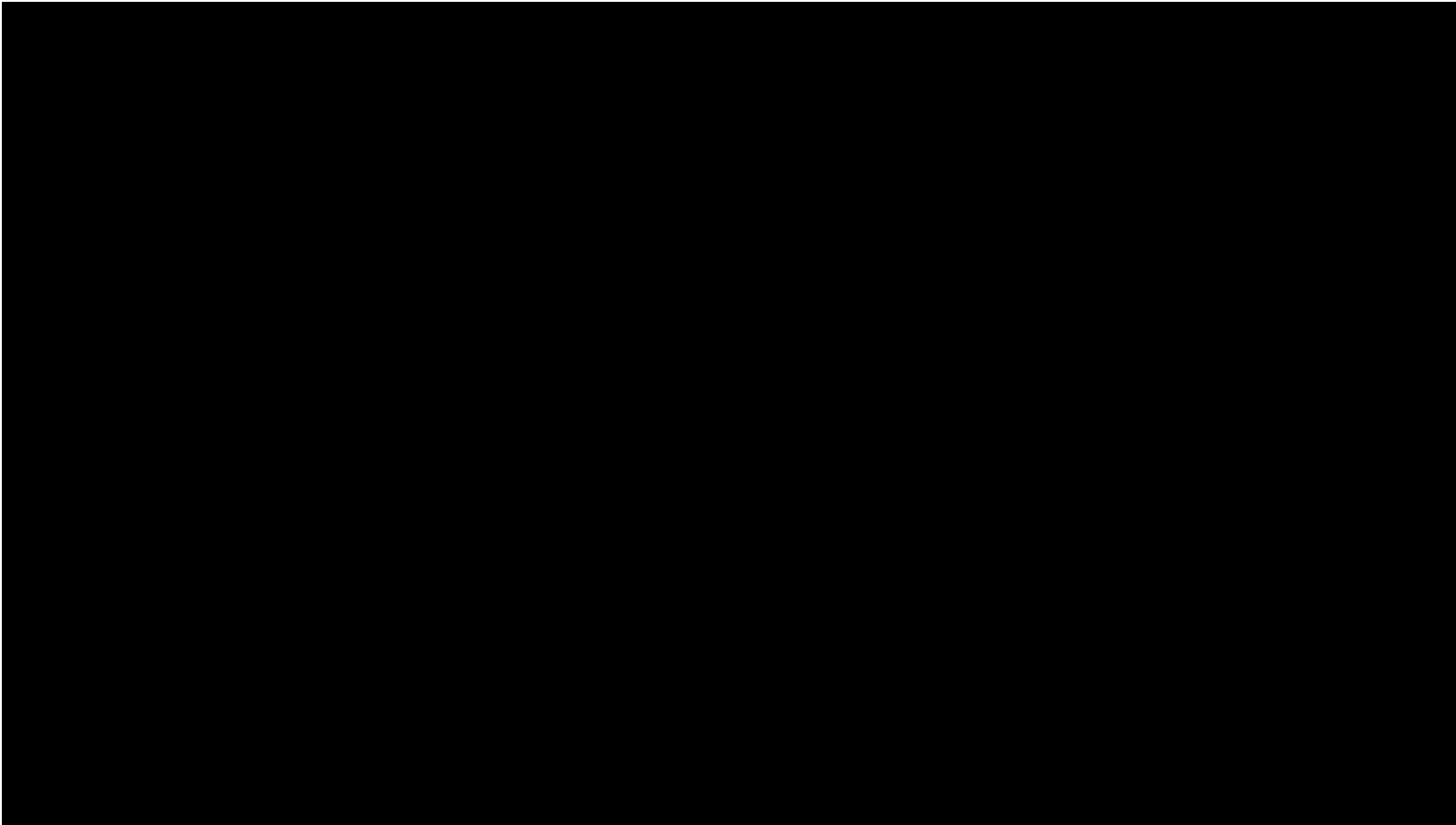
# Applications

## Ville intelligente & Navigation urbaine



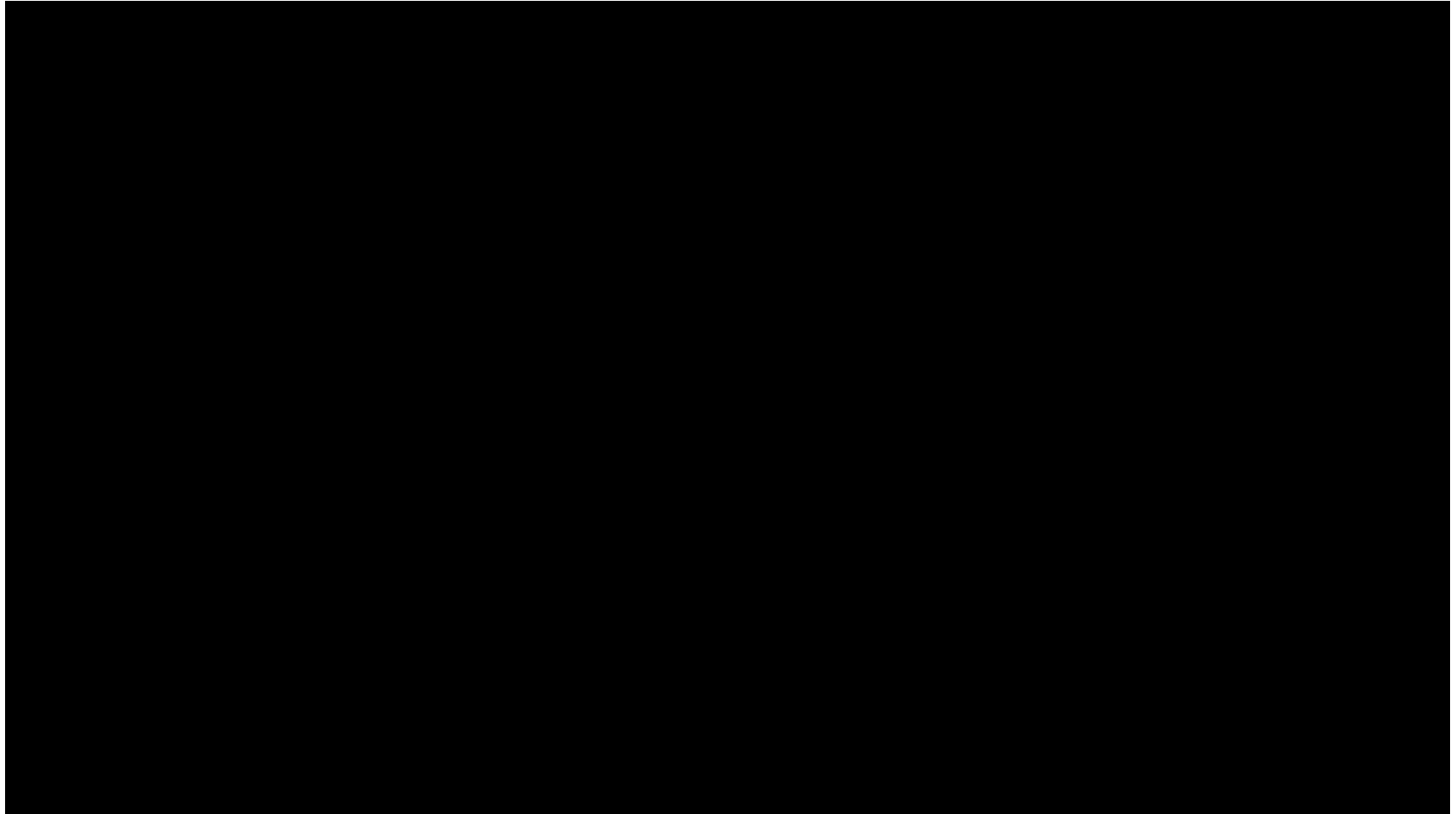
# Applications

## Assistance en industrie



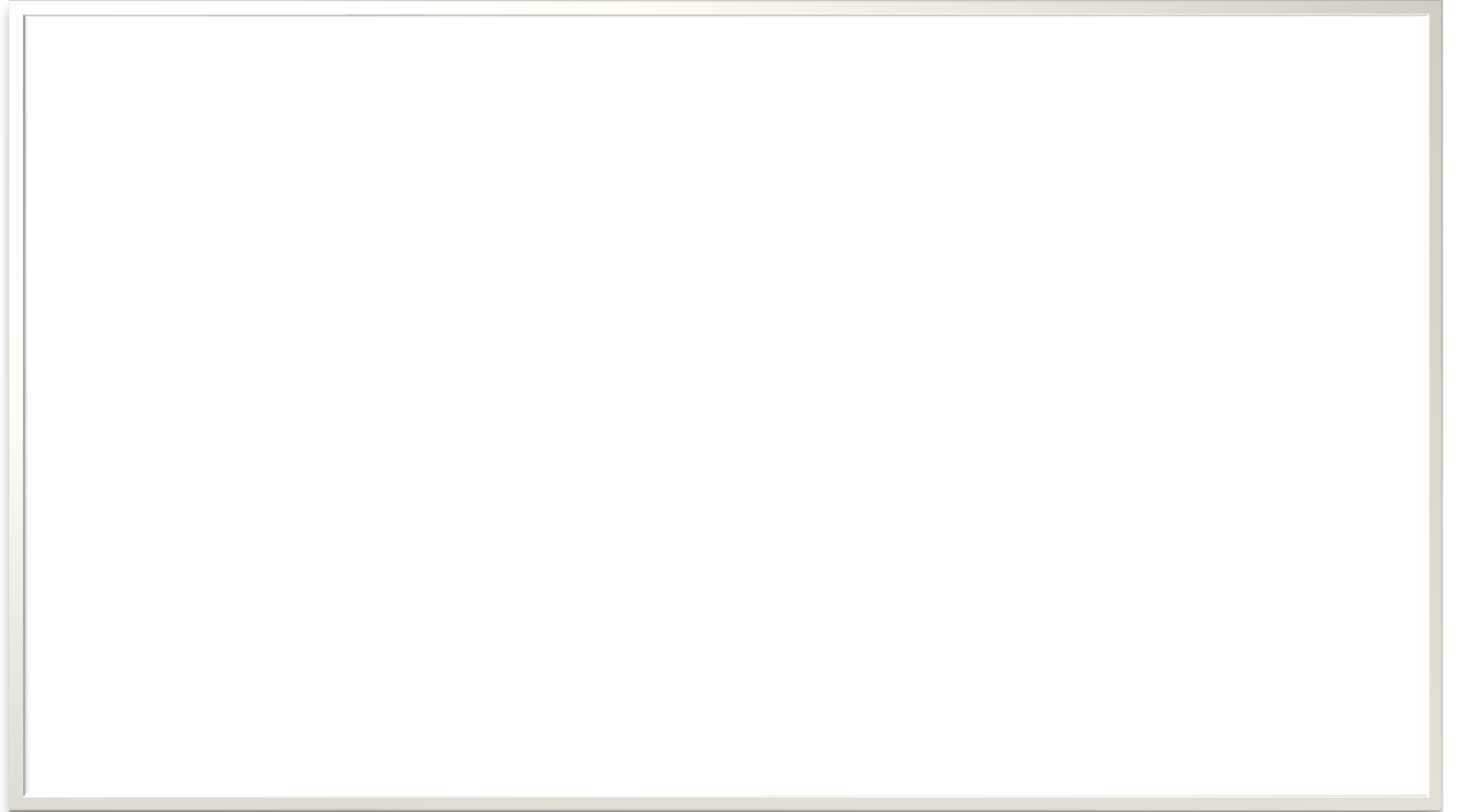
# Applications

## Médecine



# Applications

## Education



# Applications

## Education



Project  
**Esper**  
An augmented reality project by  
**3D**4MEDICAL