

---

# Présentation des activités de recherche

Shahram Bahrami




# Plan de la présentation

---

- ▶ **Travaux de thèse**
  - ▶ Modélisation et reconnaissance de la langue des signes
- ▶ **Travaux de post-doc**
  - ▶ Réglage et calibrage de stéréoscope catadioptrique mono-caméra
- ▶ **Travaux actuels**
  - ▶ Introduction, contexte
  - ▶ Stratégie d'observation
  - ▶ Résultats
- ▶ **Travaux futurs**



# Historique des travaux de recherche

Période	Sujet / Thème	Encadrement / Collaboration	Équipe d'accueil
Thèse 	Modélisation et reconnaissance de signes par décomposition en " gestèmes " géométriques : Application à la langue des signes française	Jean-Marc Toulotte  Jean-Marc Vannobel	Équipe CEP du laboratoire I3D (→ LAGIS)  Handicap
Post-doc 	Réglage et calibrage d'un stéréoscope catadioptrique mono-caméra avec champ de vue orientable	François Cabestaing  Luc Duvieubourg	Support : École des Mines de Douai  Équipe Vision-Image du laboratoire LAGIS
EIPC 	Stratégie d'observation de scènes	François Cabestaing  Luc Duvieubourg	Membre associé du laboratoire LAGIS  Équipe Vision-Image

# La langue des signes française LSF

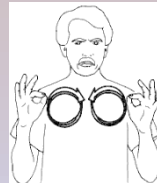
## ► Reconnaissance de signes



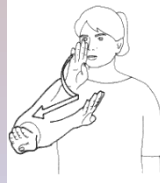
Longtemps



Arriver



Il n'y a pas



Inconnu

Signe : signifiant gestuel  
signe linguistique

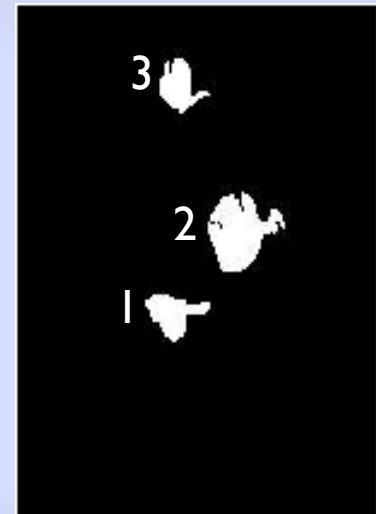
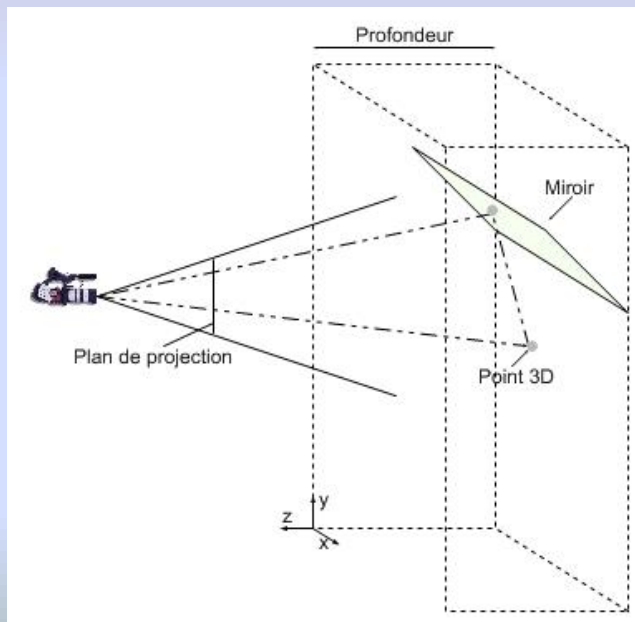
## ► Aspect linguistique :

- Langue structurée, grammaire et syntaxe propre
- Composantes manuelles et non manuelles
- Véritable langue
  - Caractère arbitraire entre signifiant et signifié
  - Double articulation des langues : énonciation complexe à partir de constituants de base (chérèmes)

# Acquisition des signes

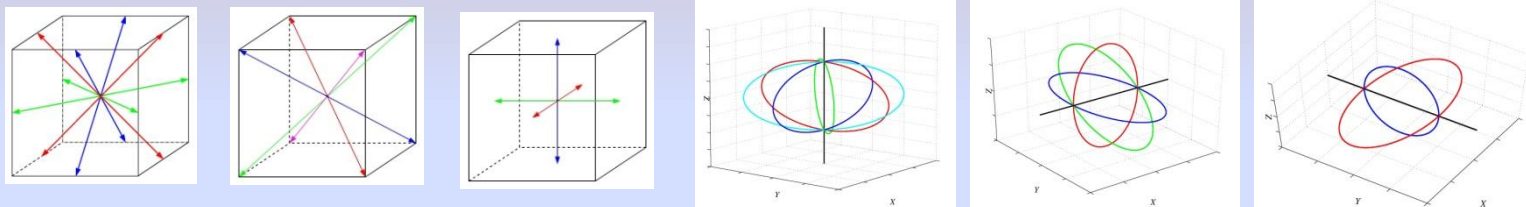
## ▶ Aspect vision

- ▶ Suivi des mains et de la tête
- ▶ Une caméra + un miroir (versus gants instrumentés)
- ▶ Signifiant gestuel de la langue des signes



# Modélisation

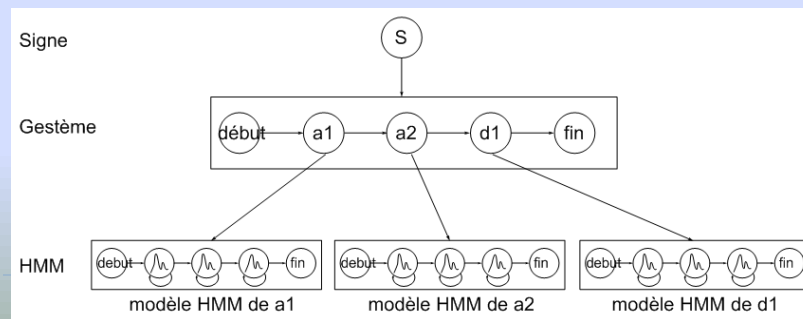
- ▶ Modélisation globale : classique
- ▶ Modélisation segmentale : notre proposition
  - ▶ Définition de gestèmes
  - ▶ Communication à double sens



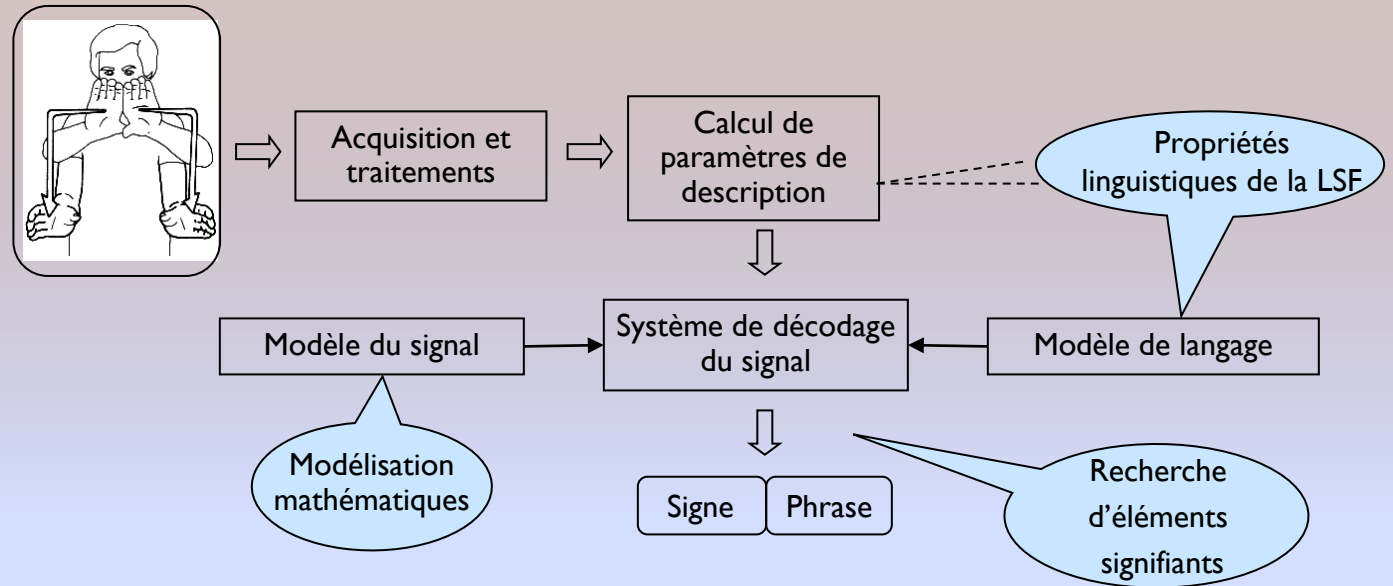
- ▶ Concaténation de gestèmes selon l'allure de la trajectoire

Niveau lexical →

Niveau sub-lexical →



# Synoptique et essais réalisés



Faisabilité concluante de la méthode segmentale : 2D, puis 3D

Robustesse par rapport à la variabilité d'exécution

Insertion simplifiée de nouveaux signes

Repérage des limites temporelles des gestèmes dans le signe,

*Fin du thème CEP*

# Travaux de post-doc

---

- ▶ **Changement de thématique**
  - ▶ Équipe Vision-Image du laboratoire Lagis
  - ▶ Stéréoscope catadioptrique mono-caméra
  - ▶ Continuité des travaux en vision
- ▶ **Domaine d'étude**
  - ▶ Systèmes d'aide à la conduite
  - ▶ Perception longue distance, 10 m de largeur de route (2 voies de circulation), à 100 m de distance
- ▶ **Mission**
  - ▶ Réglage et calibrage du stéréoscope



# Contexte

## Volet Vision du projet RaViOLi

Capteur

Conception, réglage, calibrage

Stéréovision

Correction des images  
Mise en correspondance

Perception

Position, mouvement et  
identification des objets

Stratégie  
d'observation

Interprétation,  
orientation du capteur

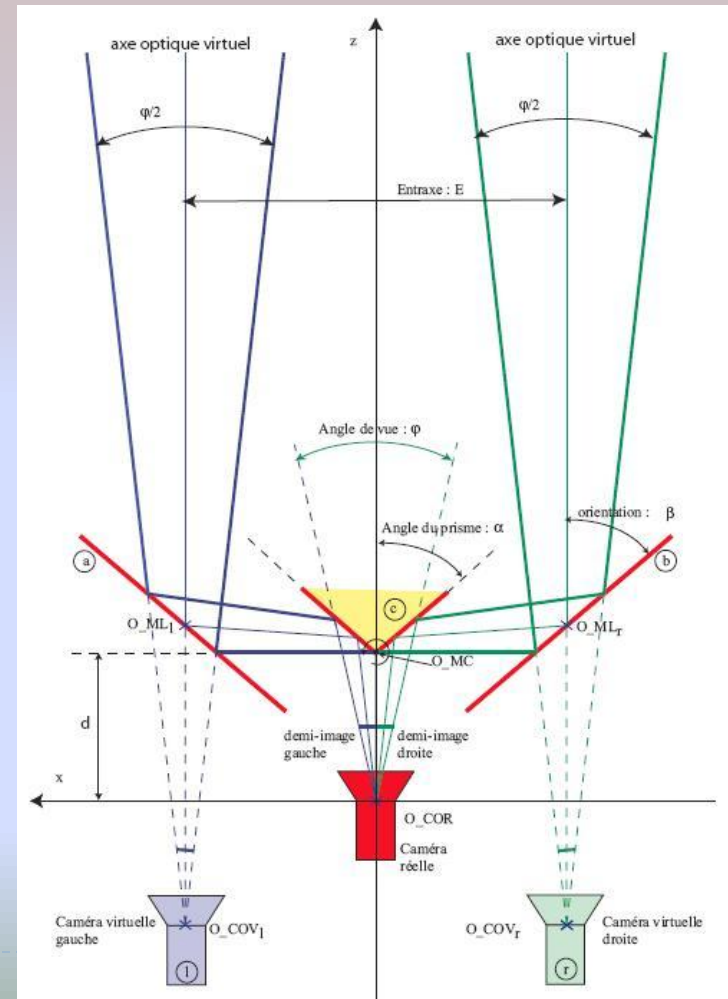
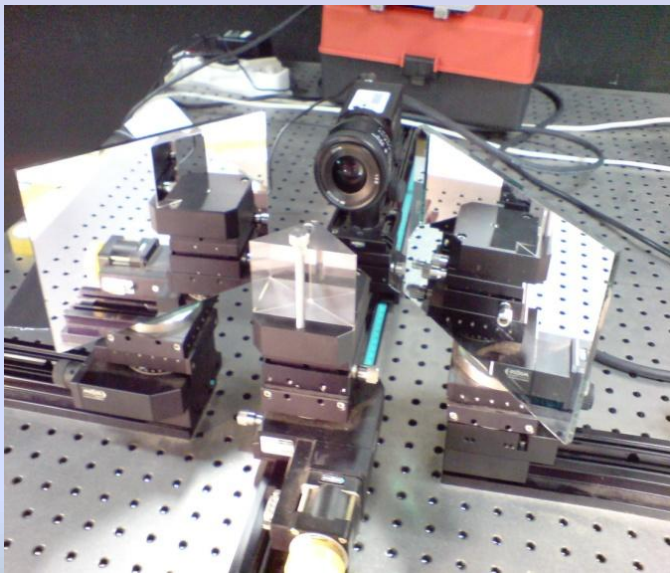
LAGIS – équipe VI

François Cabestaing  
Luc Duvieubourg

Objet de plusieurs  
thèses et masters

# Le capteur stéréoscopique

- ▶ Une caméra, 4 miroirs dont deux orientables (prisme)
- ▶ 24 degrés de liberté
- ▶ Champ de vue orientable



# Le capteur stéréoscopique

## ▶ Résultats, remarques

- ▶ Le stéréoscope n'est utilisable que s'il est correctement réglé
- ▶ Étape longue, sensible
- ▶ Les effets d'un degré de liberté peuvent être compensés ou amplifiés par un autre degré de liberté

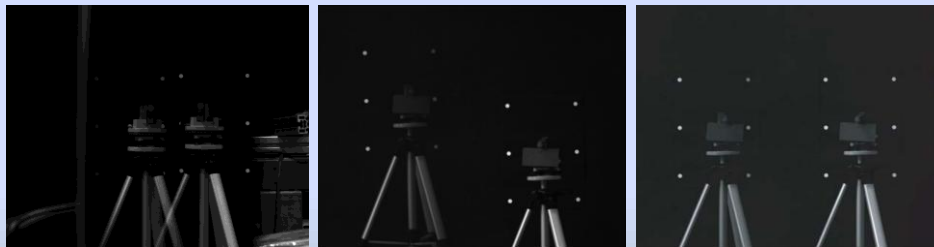


Illustration du réglage du stéréoscope : trois phases



# Période EIPC

---

## ▶ Thème

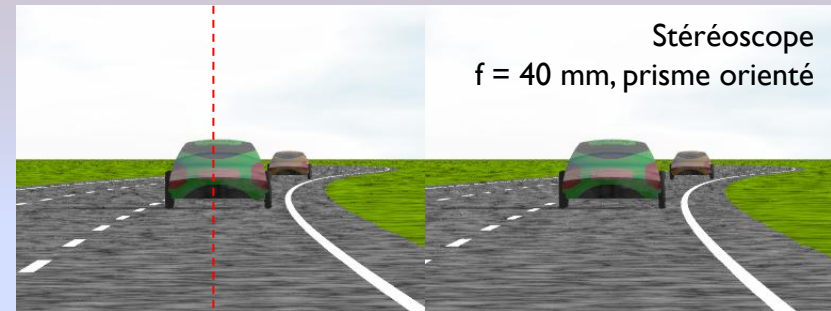
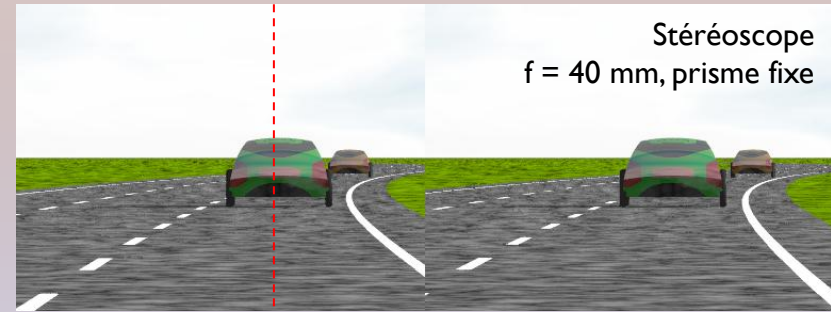
- ▶ Orientation du stéréoscope et stratégie d'observation
- ▶ Objet du master et de la thèse (non encore soutenue) de Yann Ducrocq
- ▶ Co-encadrement

## ▶ Contexte de l'étude

- ▶ Système d'aide au conducteur (Advanced Driver Assistance System ADAS)
  - ▶ Une autre orientation de recherche que le travail précédent sur le réglage du stéréoscope
-

# Regarder au *bon endroit* au *bon moment*

- ▶ La zone de perception
  - ▶ Champ de vue large
  - ▶ Champ de vue étroit
  - ▶ Orienter le champ de vue
- ▶ Perception
  - ▶ Longue distance
    - ▶ Détecter les dangers
    - ▶ Obtenir une meilleure information (précision, confiance)
  - ▶ D'autres scènes que la route



# La fonction visuelle humaine

---

## ▶ Zones de vision

- ▶ Vision centrale : fovea
- ▶ Vision périphérique
- ▶ Cette résolution variable conditionne notre façon d'observer une scène

## ▶ Mouvements oculaires

- ▶ Saccades
- ▶ Suivi homogène ou poursuite
- ▶ Vergence

## ▶ Comment s'en inspirer pour orienter le stéréoscope ?

---



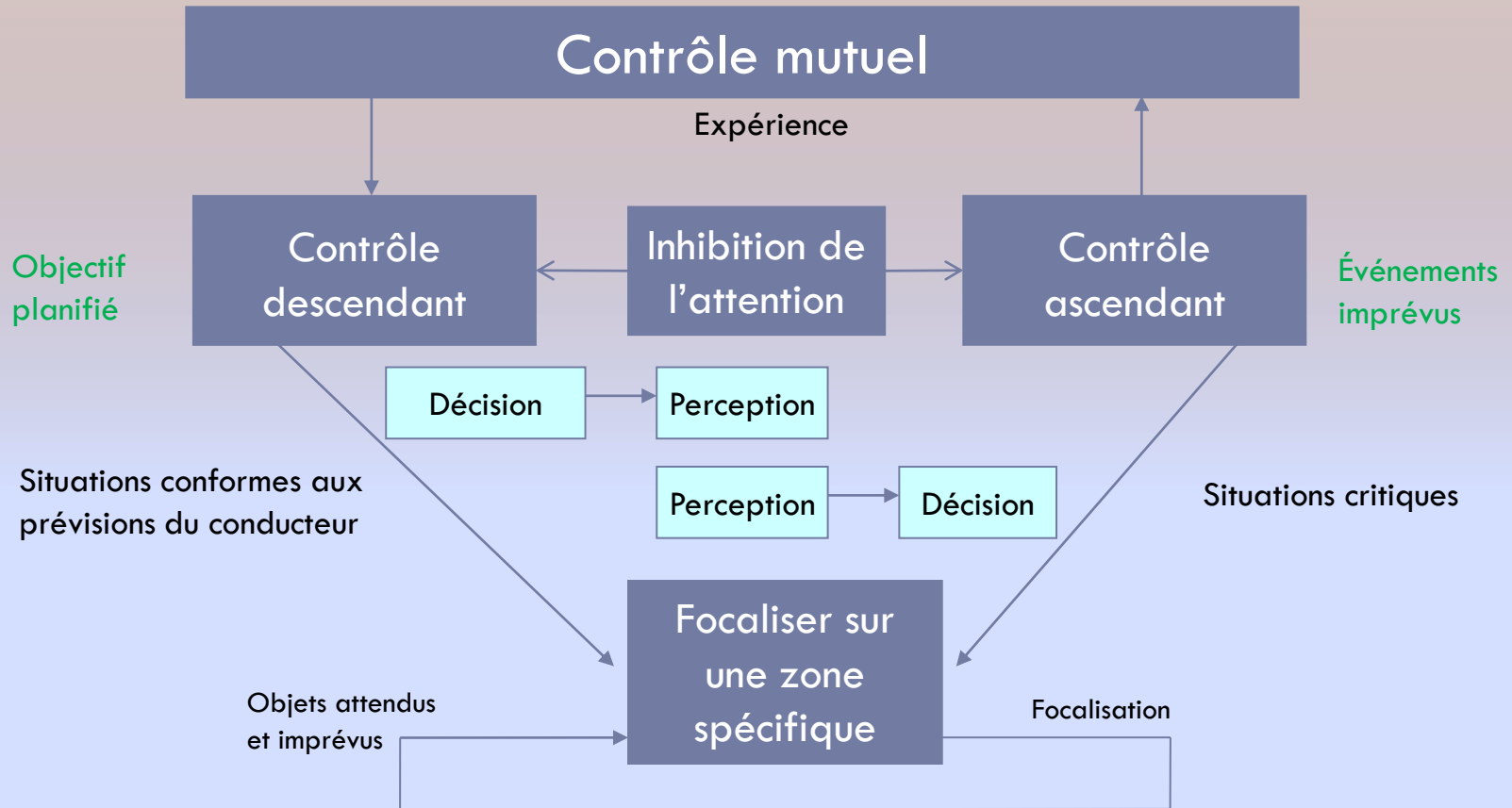
# Les aspects cognitifs

---

- ▶ **Conscience humaine de la situation**
  - ▶ « Avoir conscience de »
  - ▶ Connaissance, expérience
- ▶ **La représentation mentale**
  - ▶ Tient lieu de réalité auprès de notre conscience
  - ▶ Est différente selon les individus
  - ▶ Est difficile à modéliser
- ▶ **Connaissances et expérience → Automatismes**
  - ▶ Automatismes peuvent être modélisés
  - ▶ Distinguer des comportements types

# Stratégie d'observation de l'humain

## Mécanismes de contrôle de l'attention



L'Homme recherche et perçoit des informations en fonction d'un objectif

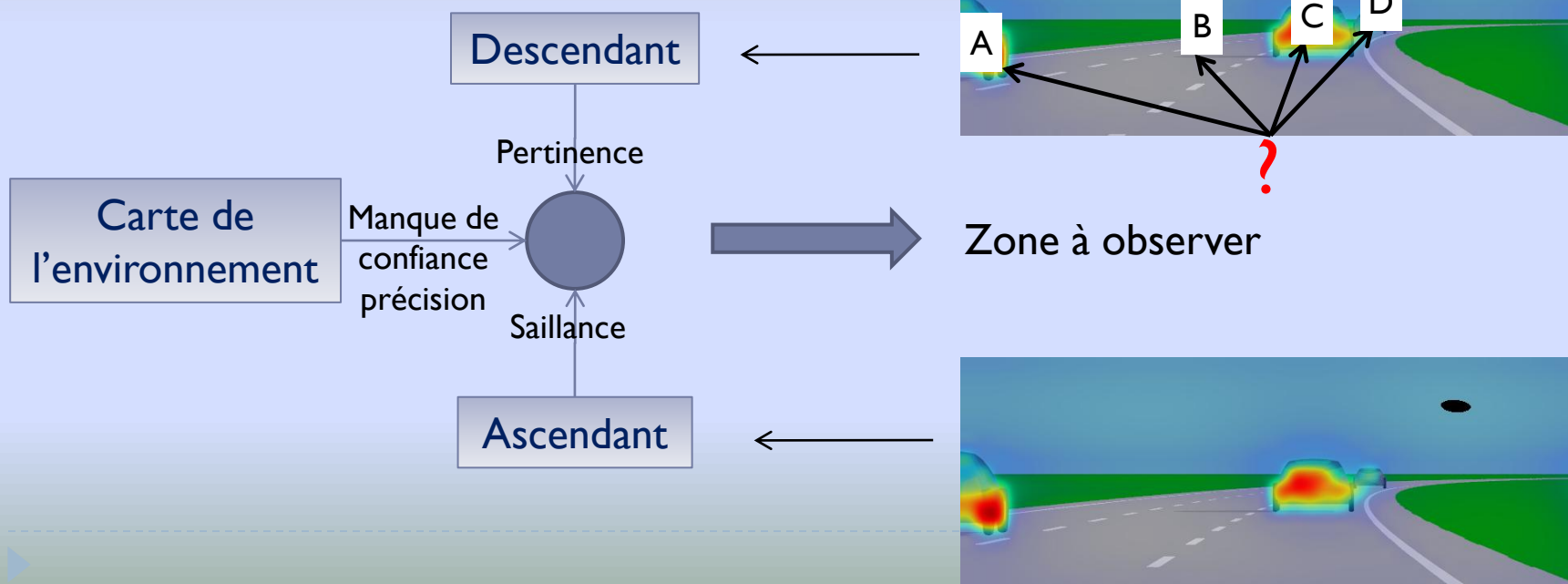
Le regard est attiré vers des événements imprévus



# Stratégie d'observation proposée

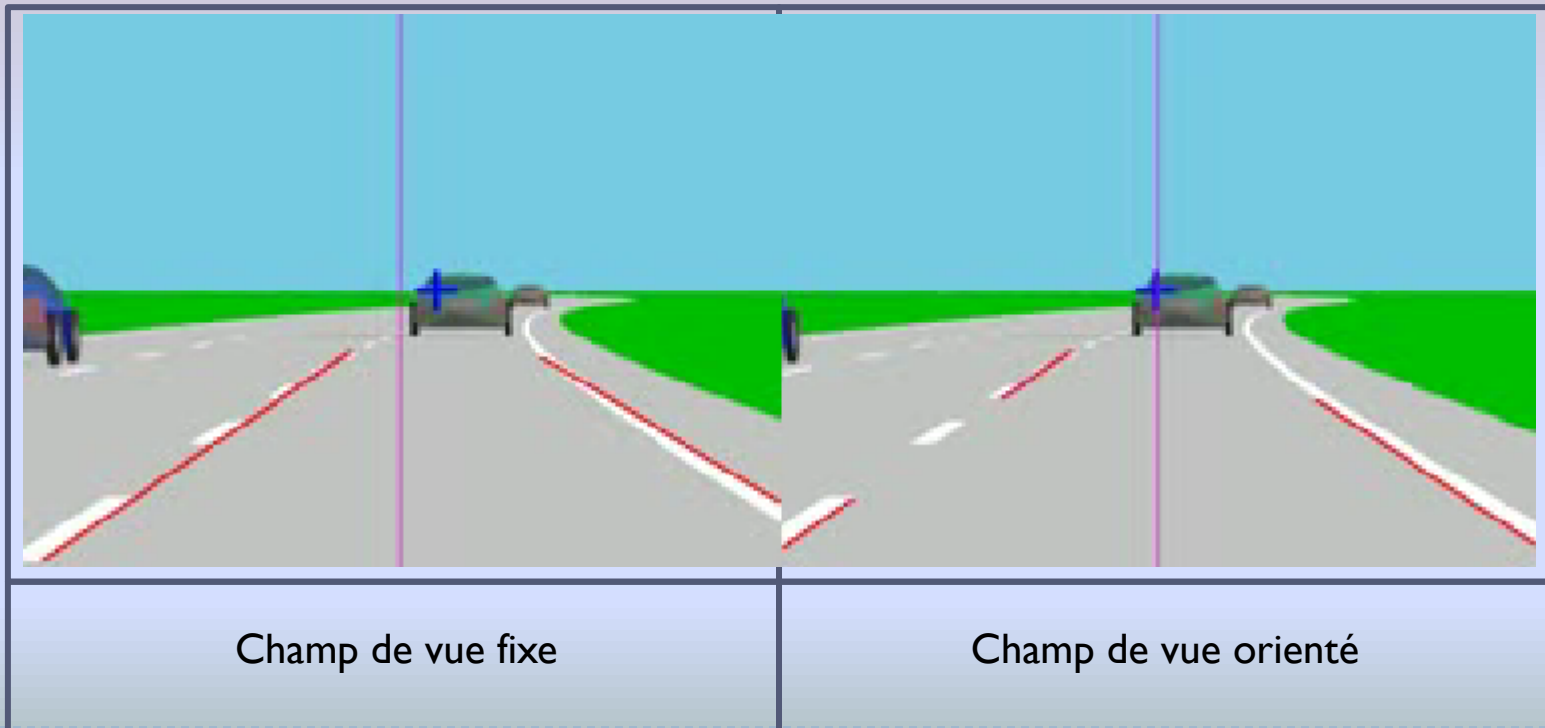
## ► Stratégie basée sur :

- Contrôle descendant : pertinence d'observer une zone
- Contrôle ascendant : objets ou zones saillants
- La carte de l'environnement : manque de confiance ou de précision sur une zone



# Champs de vue fixe et orientable

- Point de fuite (intersection lignes blanches) : croix bleue +
- Colonne centrale de l'image : ligne verticale rose |



# Orientation du stéréoscope

---

Situation de dépassement



Situation de croisement



# Compétences acquises

---

- ▶ **Systemes de perception multi-capteurs**
  - ▶ Capteur de vision
  - ▶ Stéréoscopie catadioptrique
  - ▶ Coupler avec d'autres capteurs
- ▶ **Interprétation de scène et d'activité humaine**
  - ▶ Communication homme-machine
  - ▶ Analyse de séquences d'images
  - ▶ Prise en compte de l'humain dans l'action étudiée (linguistique, cognitif)

# Conclusion

---

- ▶ **Sujets de recherche pluridisciplinaire**
  - ▶ Suivi d'objets et analyse de scène dynamique
  - ▶ Linguistique et cognitif
  - ▶ Modélisation
- ▶ **Changement d'équipe de recherche et de thématique à l'issue de la thèse**
- ▶ **Plusieurs publications à finaliser**
- ▶ **Thèse de Yann Ducrocq, rédigée à plus de la moitié, non encore soutenue**

# Implications possibles

---

## Domaines de compétences

Analyse de scène

Perception

Robotique mobile, capteurs  
embarqués, coopération de  
capteurs

## La recherche au LISIC

Systemes de vision et perception

Systemes multi-capteurs

- ▶ **Projets de recherches et développement**
    - ▶ Recherche fondamentale, co-encadrement de master et thèse
    - ▶ Recherche et transfert de technologie (EIL-CO)
-