
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

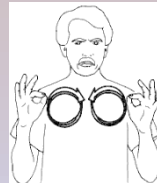
► Reconnaissance de signes



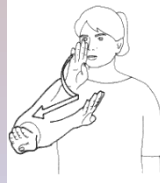
Longtemps



Arriver



Il n'y a pas



Inconnu

Signe : signifiant gestuel
signe linguistique

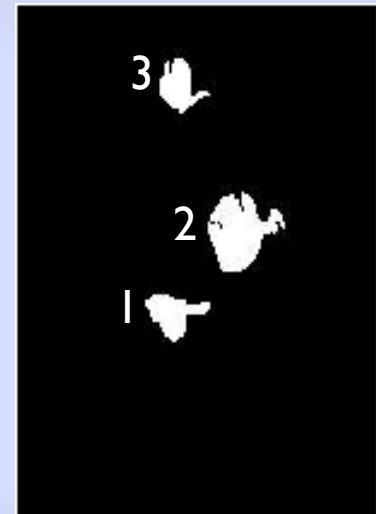
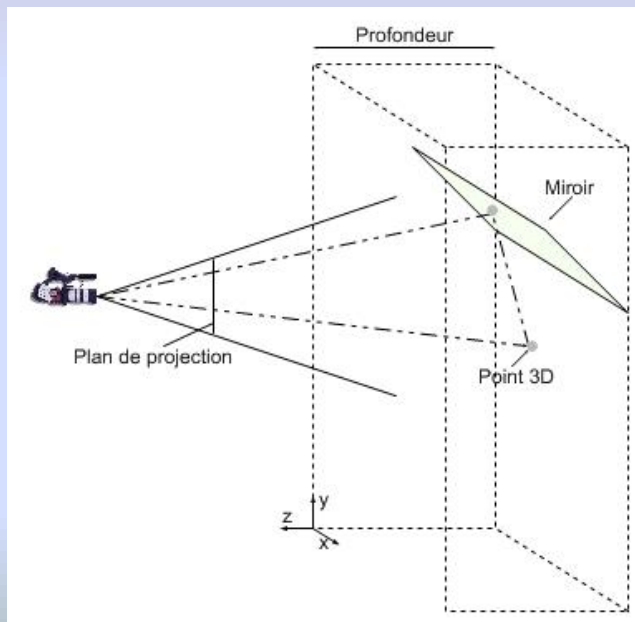
► Aspect linguistique :

- 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

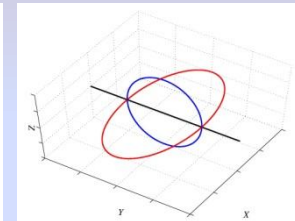
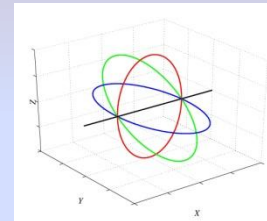
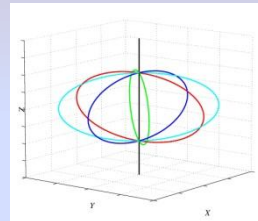
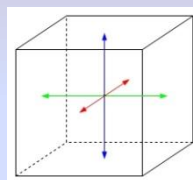
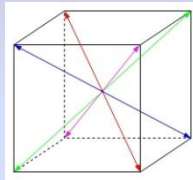
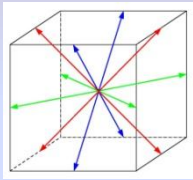
▶ Aspect vision

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



Modélisation

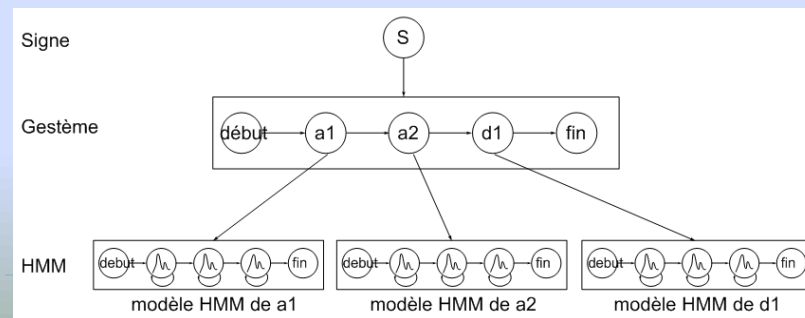
- ▶ Modélisation globale : classique
- ▶ Modélisation segmentale : notre proposition
 - ▶ Définition de gestèmes
 - ▶ Communication à double sens



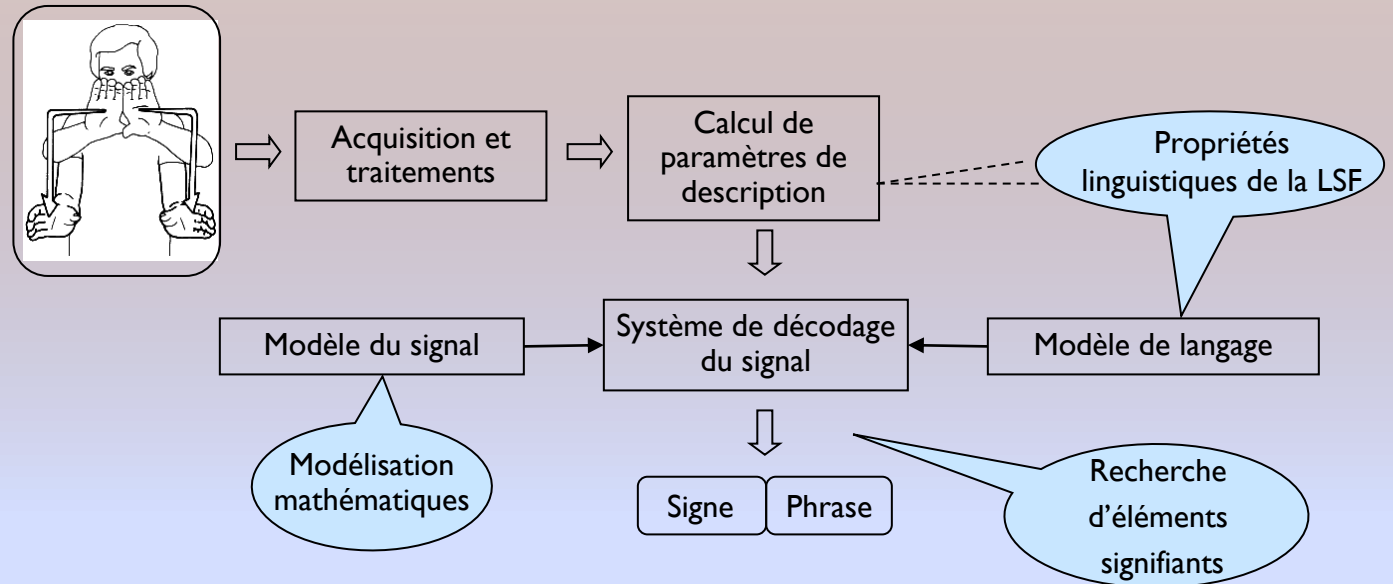
- ▶ Concaténation de gestèmes selon l'allure de la trajectoire

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

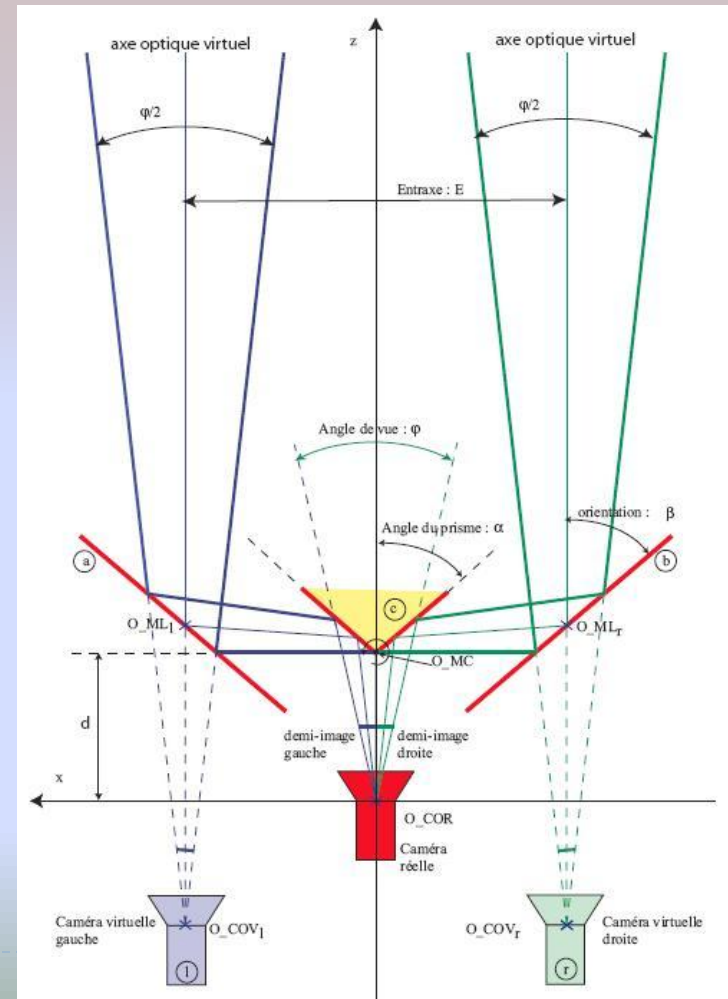
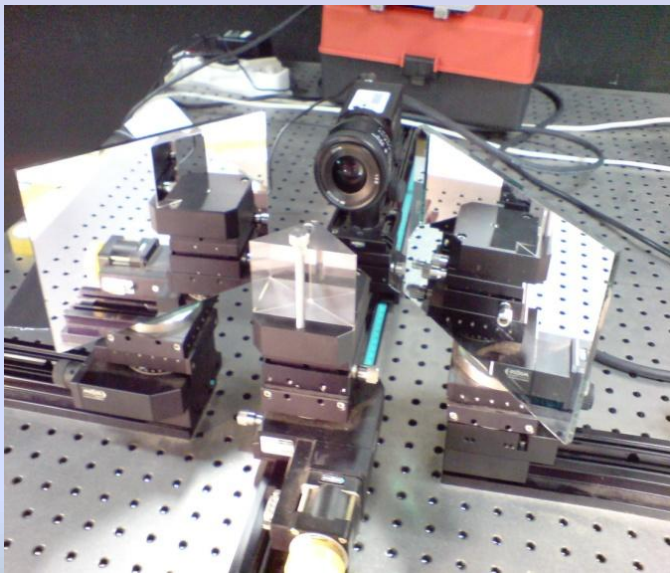
LAGIS – équipe VI

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

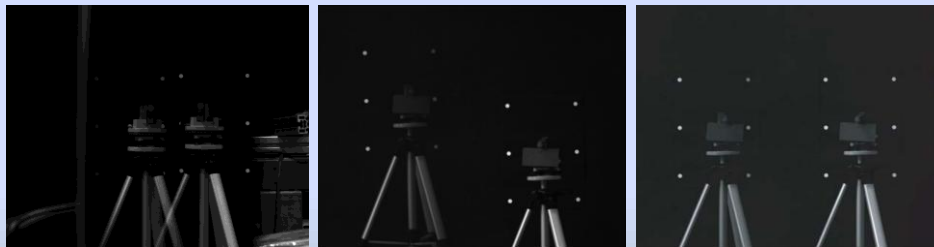


Illustration du réglage du stéréoscope : trois phases



Période EIPC

▶ Thème

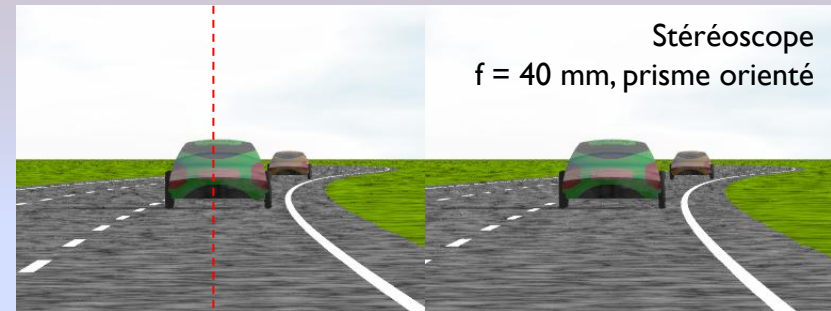
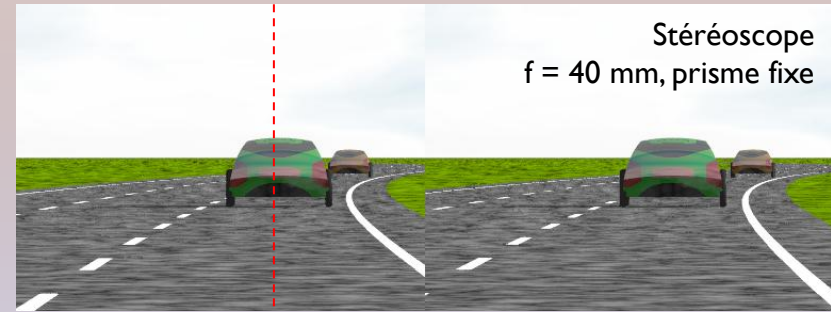
- ▶ Orientation du stéréoscope et stratégie d'observation
- ▶ Objet du master et de la thèse (non encore soutenue) de Yann Ducrocq
- ▶ Co-encadrement

▶ 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 ?

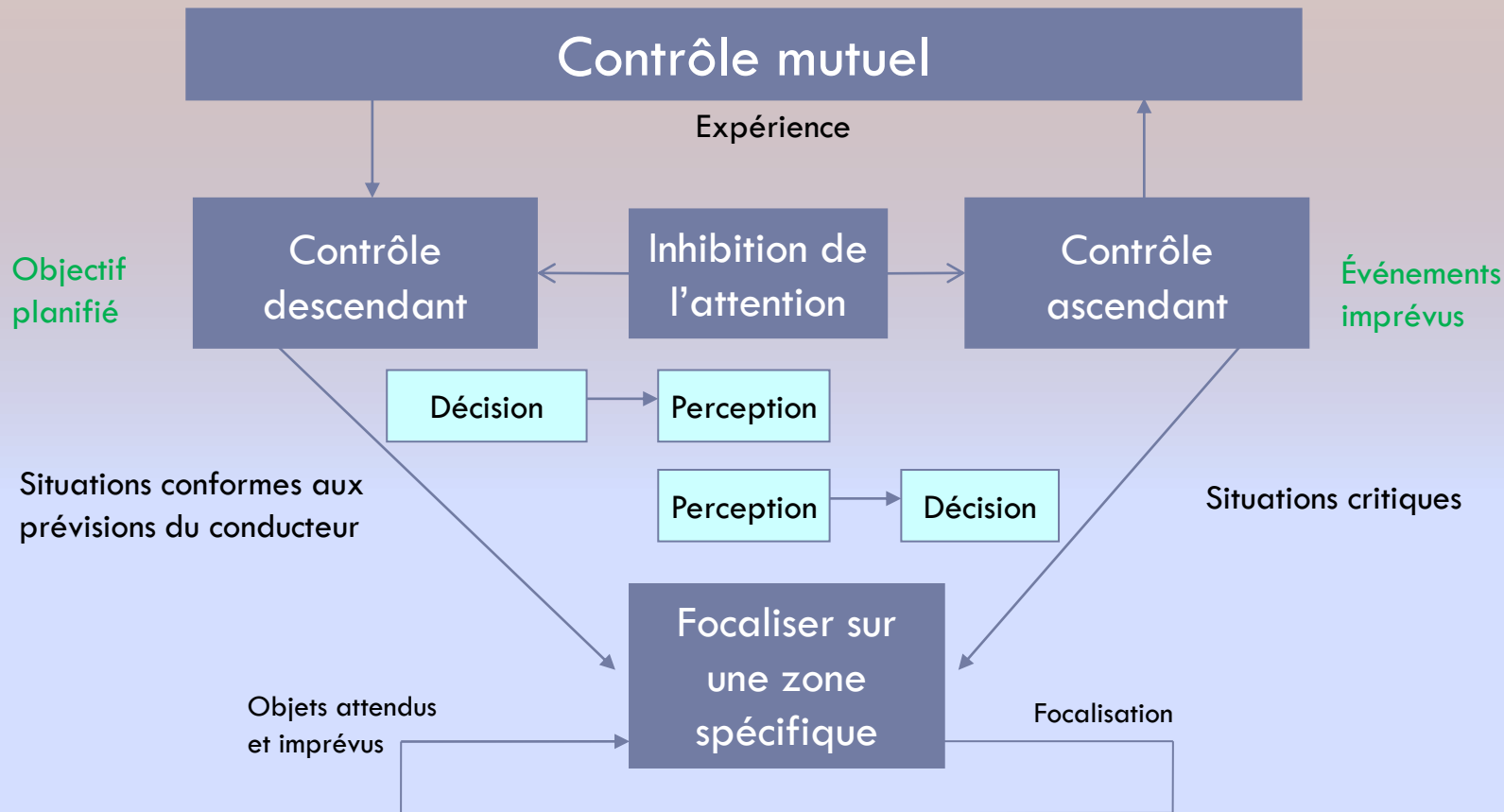


Les aspects cognitifs

- ▶ **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



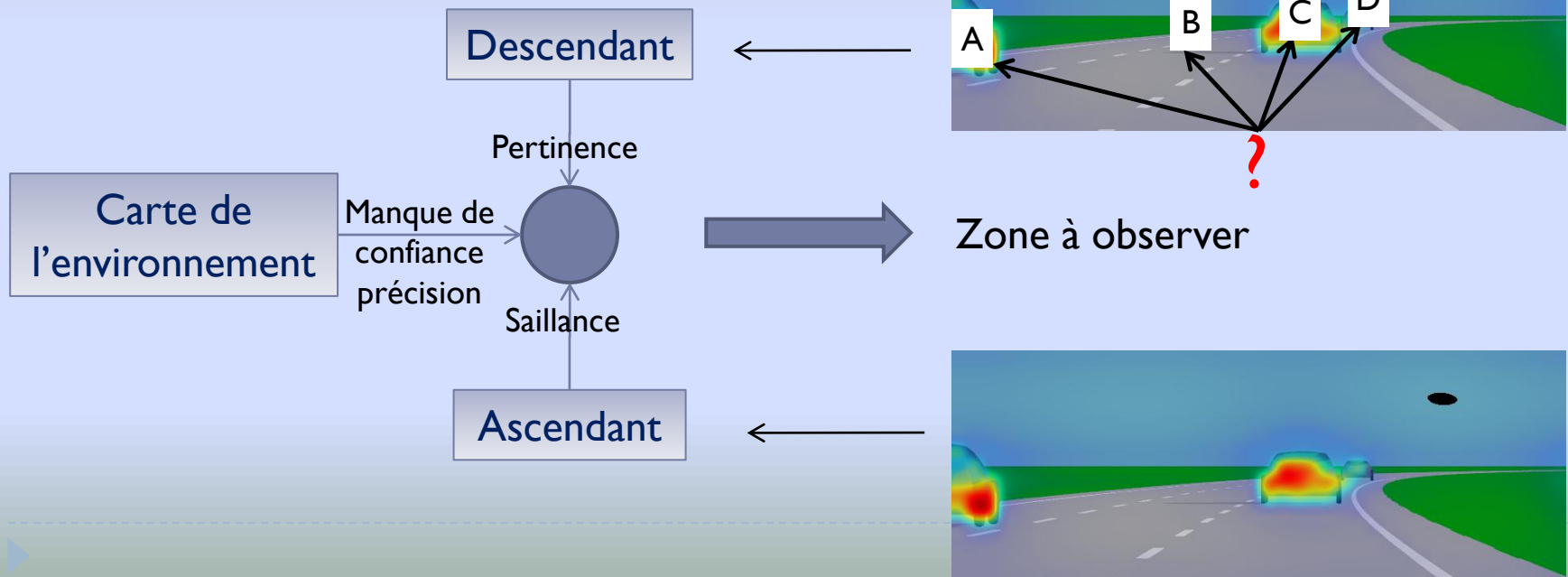
L'Homme recherche et perçoit des informations en fonction d'un objectif

Le regard est attiré vers des événements imprévus

Stratégie d'observation proposée

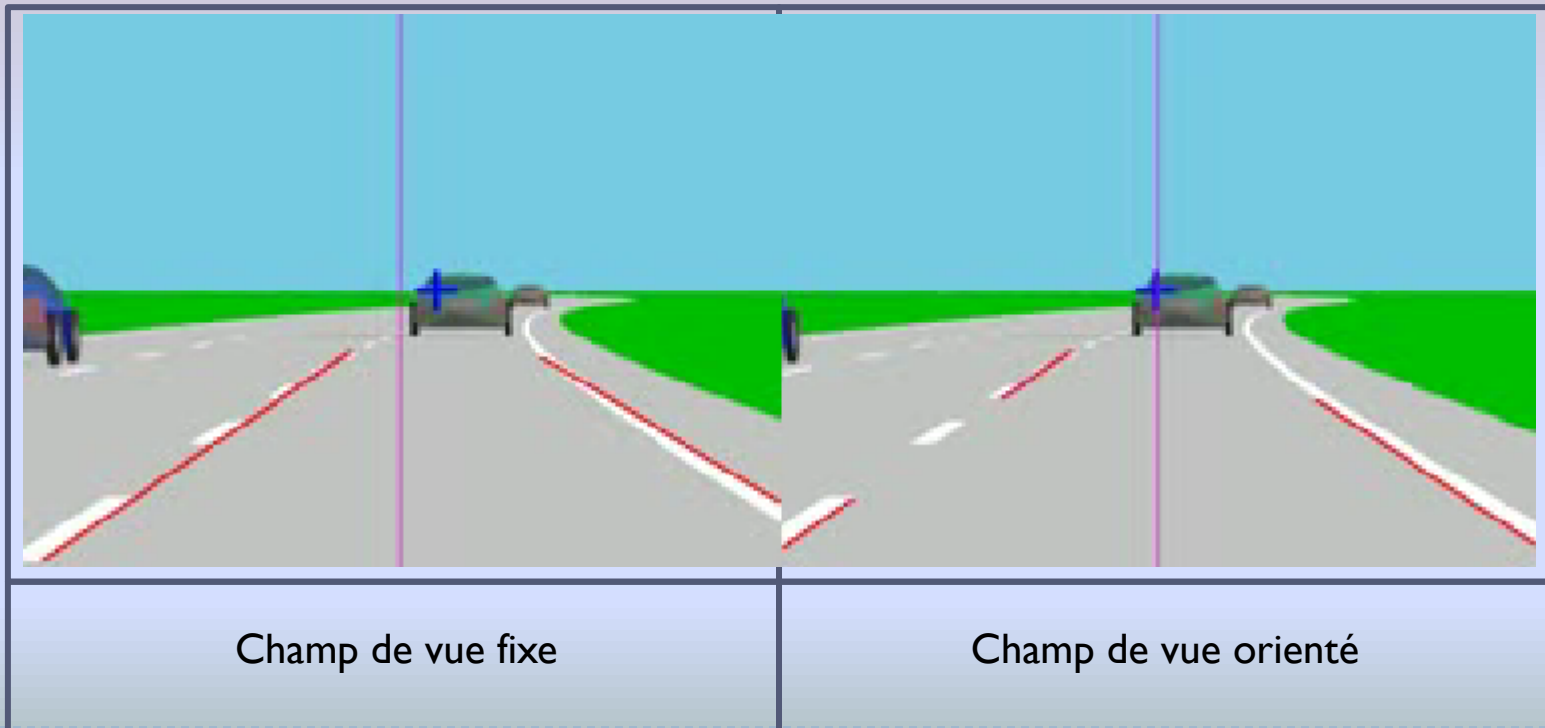
► Stratégie basée sur :

- 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)
-