



# ÉVALUER LES SIGNAUX ROUTIERS

RDV Mobilités

***S. Deyris, G. Rognon (Cerema CE)***



# LES RÈGLES D'ORGANISATION PERCEPTIVE

Travaux de Jocelyne Doré – INRETS

- Les règles perceptives
- La méthode tachistoscopique

➤ Le conducteur, sur la route, va percevoir puis voir un panneau. Cela nécessite une succession de **tâches complexes** :

1. détection ;
2. lecture ;
3. identification ;
4. compréhension du message.

➤ Il utilise les indices visuels, ses capacités et son expérience pour traiter le message.

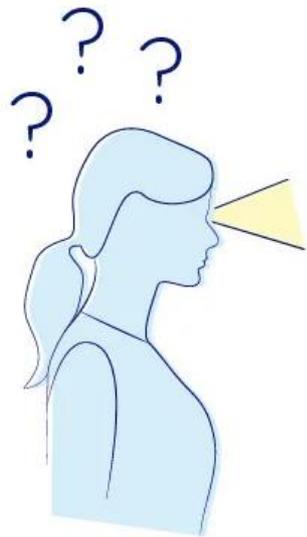
➤ Il transforme les données visuelles en **expérience perceptive**.

➤ Il met en œuvre une série de processus complexes de façon très rapide (quelques millisecondes) pour reconnaître les formes.

# LE PROCESSUS D'ANALYSE D'IMAGE

Les processus humains d'analyse d'image sont **rapides et automatiques**.

L'être humain analyse simultanément l'information selon un processus « **bottom-up** » (ce que l'œil voit) et « **top-down** » (ce que le cerveau comprend).

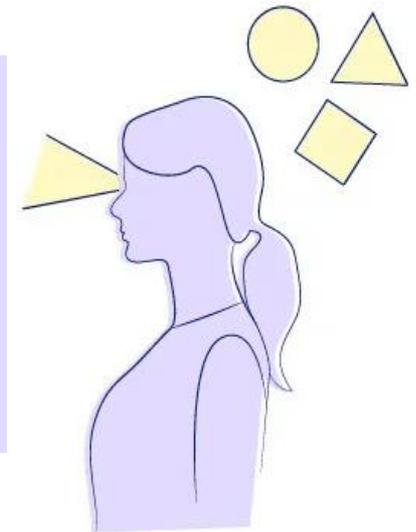


Bottom – Up

Prendre l'information sensorielle, la rassembler et l'intégrer.

Top – Down

Utiliser des exemples, des modèles ou des attendus pour interpréter l'information sensorielle



*Qu'est ce que je vois ?*

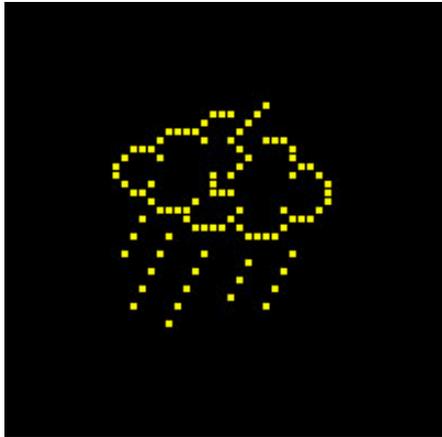
*Est ce que c'est quelque chose que j'ai déjà vu ?*

# EXEMPLE : DONNÉES BOTTOM UP

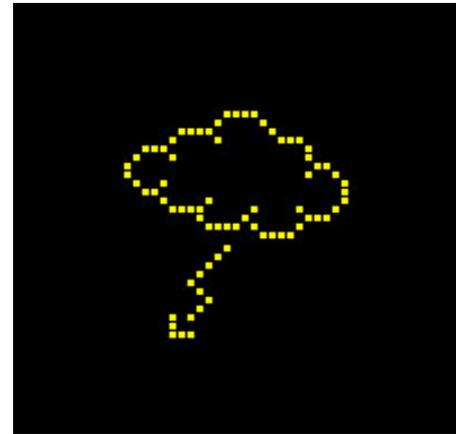


# PERCEPTION ET COMPRÉHENSION

Les conducteurs n'ont que quelques secondes sur la route.  
Les messages doivent être **lisibles et faciles à comprendre** pour ne pas ralentir le processus d'interprétation  
**Plus les stimuli sont proches, plus l'objet ne fait qu'un.**



Dans ce signal, le **mélange** des formes de l'éclair, du nuage et de la pluie rend la différenciation difficile.

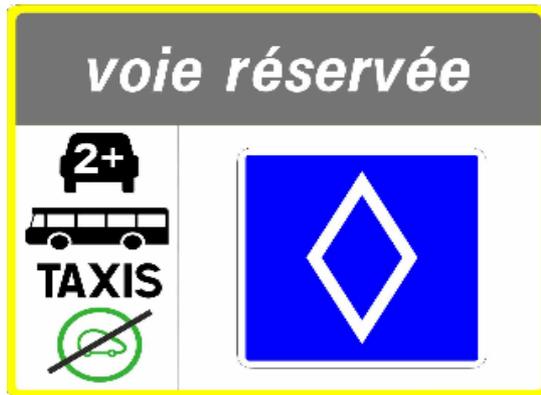


Ici, on **distingue clairement** l'éclair sous le nuage, ce qui rend le message d'alerte bien plus clair.

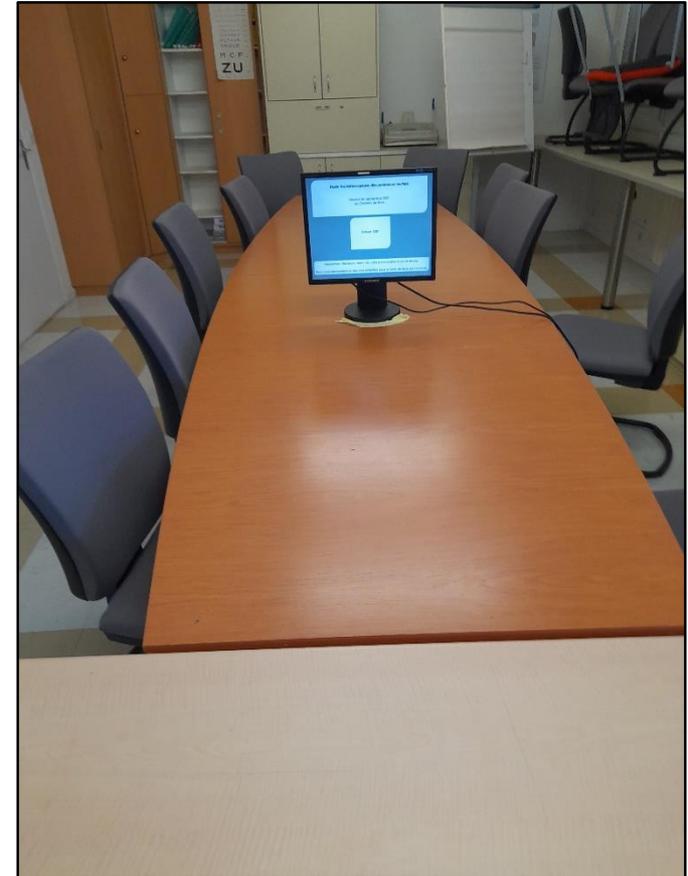
# LA MÉTHODE TACHISTOSCOPIQUE

- Depuis 2021, le département Mobilités réalise des évaluations avec le logiciel **e-prime** (logiciel US-PST) obtenu via le laboratoire Lapsco (Clermont-Ferrand).
- Cette méthode permet de **simuler le trajet d'un conducteur** vers un panneau grâce à des expositions successives de très brève durée. Ce qui permet de :
  - décomposer les processus neuronaux : simulation de l'approche d'un signal routier,
  - recueillir les perceptions et les verbalisations du conducteur à chaque stade de présentation,
  - déterminer les failles et les points forts des messages routiers

# LA MÉTHODE TACHISTOSCOPIQUE



**Durées :**  
150 ms  
350 ms  
600 ms  
850 ms  
1000 ms  
**Temps fixe**



**Tests en laboratoire avec présentation de décors fixes et de messages tachistoscopiques (échantillon de 30 personnes)**

# ANALYSE DES RESULTATS

Les réponses données à chaque étape par le sujet sont codifiées par niveau :

- niveau 6 : n'a rien vu,
- niveau 5 : a détecté quelque chose,
- niveau 4 : lecture partielle,
- niveau 3 : description correcte sans identification des objets,
- niveau 2 : description correcte et interprétation erronée,
- niveau 1 : description et interprétation correctes.

**3 indicateurs** sont calculés et notés sur 20 :

- 20 : parfaite
- > 17 : très bon
- > 15 : bon
- > 13 : moyen
- > 11 : faible
- > 9 : médiocre
- < 9 : mauvais

• **Le résultat global (RG)** permet de **classer** les résultats en tenant compte à la fois de la performance réalisée par chaque observateur et de tous les temps de présentation. Elle est descriptive du temps globalement mis par les sujets pour effectuer les processus de décryptage et d'interprétation ;

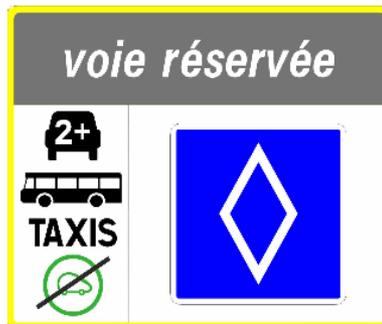
• **L'indicateur de graphisme (G)** rend compte de la facilité de reconnaissance des graphismes et donc de leur **qualité représentative** de l'objet dessiné ;

• **L'indicateur d'interprétation (I)** rend compte à la fois de la bonne **identification** du graphisme, de la connaissance de la **signification** réglementaire des symboles qu'ils représentent ou de la bonne introduction de cette signification par le message proposé.

# EXEMPLE : RÉSULTAT SUR UN PANNEAU TESTÉ

## Mise en situation :

Vous circulez sur une 2x3 voies à l'approche d'une agglomération, le panneau est sur le côté droit de la chaussée.



## Synthèse des verbalisations :

- La note globale pour ce panneau est faible avant le temps fixe avec 11,9/20 et moyenne avec le temps fixe à 12,9/20 ;
- La cotation pour le graphisme est très bonne : les sujets sont parvenus à identifier tous les éléments ;
- Par contre la cotation en interprétation est mauvaise avant le temps fixe avec 4/20, elle est faible avec le temps fixe avec 10/20. La principale difficulté vient du logo véhicule à faible émissions (VTFE) qui est barré ;

**En conclusion, la moitié des sujets a compris que ce signal indiquait une voie réservée au co-voiturage, le logo VTFE barré n'a pas été compris.**

Type de résultat	Sans temps fixe	Avec temps fixe
Résultat global	11,9	12,9
Graphisme	16,0	20,0
Interprétation	4,0	10,7

# LES LIMITES

- **Contextualisation** du panneau dans son environnement limitée à une description orale accompagnée d'une photographie
- Évaluation limitée à la **signalisation verticale fixe** ou sur panneau à message variable (PMV).
- Une méthode d'évaluation adaptée surtout aux usages motorisés et notamment les usagers de VP.
- **Concentration et immersion limitées** du fait du contexte : une salle sombre ; le sujet face à un écran d'ordinateur et les observateurs avec lui pour les consignes.

# LA SOLUTION PROPOSÉE



Une nouvelle méthode basée sur **la réalité virtuelle** permettant :

- ⇒ **Accentuer la concentration et la perception** : le sujet est immergé dans un environnement virtuel le plus proche possible de la réalité et des conditions de circulation
- ⇒ Reproduire tout type de signal via la réalité virtuelle (Horizontale, Verticale, Panneau Message Variables)
- ⇒ Évaluer la signalisation dédiée aux modes actifs

# TESTS AVEC LA RÉALITÉ VIRTUELLE



L'expérimentateur peut vérifier avec un écran la vue actuelle dans le casque et diriger la séance



La personne est plongée dans un environnement créé pour la situation avec la signalisation à tester

# LA SOLUTION TECHNIQUE DÉTAILLÉE



Production d'un **environnement 3D**, réaliste et pertinent en contexte, avec les signaux routiers à tester.  
Utilisation d'un logiciel tiers gratuit **Unreal Engine**

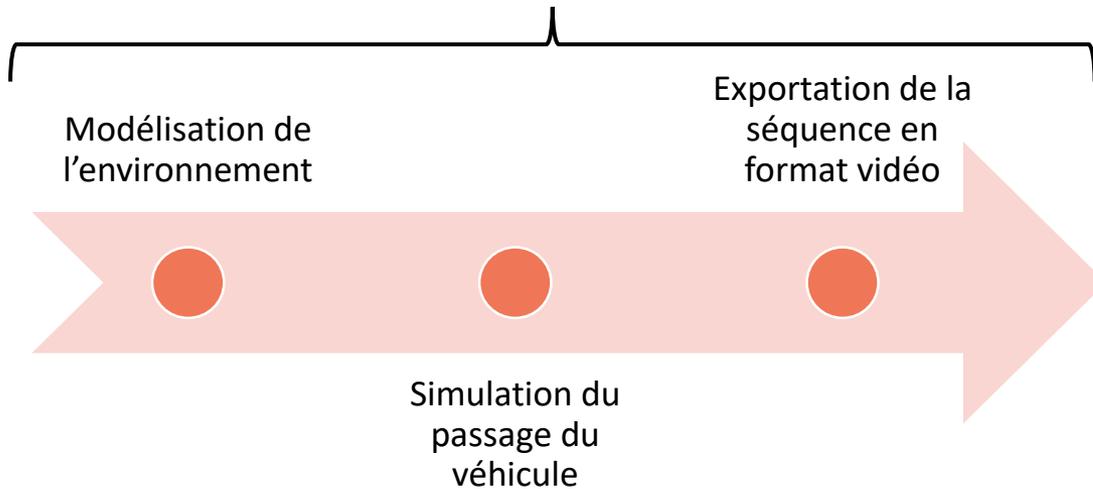


**Simuler** le passage d'un usager dans son véhicule, à vitesse paramétrée, sur le linéaire où se trouve le panneau.



Exportation sous format vidéo et diffusion dans un **casque de réalité virtuelle**  
-> l'intégralité du champ de vision du sujet est plongé dans la situation.

# STABILISATION D'UNE SOLUTION TECHNIQUE



**Processus reproductible** pour de nouveaux panneaux à tester

- inter-changement du panneau pour les cas simples
- création d'un nouvel environnement pour les cas plus complexes

## Diffusion au sujet



champ panoramique jusqu'à 360°

# VIDÉO TEST



Merci de votre attention