

# Facteurs humains et conception automobile

# L'objet - La fonction - L'usage



Carte 3D (bois sculpté) d'une partie de la côte Est du Groenland Eskimo Ammassalik (19<sup>ème</sup> siècle)

*(The history of cartography, Vol II, 1998, pp168-169)*



	« Carte » Ammassalik (19 <sup>ème</sup> )	Carte « papier » (20 <sup>ème</sup> )	GPS nomades (21 <sup>ème</sup> )
Précision	-	++	++
Fonctionnalités	--	+	++
Flexibilité	--	--	++
Robustesse	++	--	+
Adaptation au contexte	++	--	+/-
Apprentissage	+	+	+
Modalité d'interaction	Tactile	Visuelle	Visuelle
« Utilisabilité » <i>(efficacité, efficience, confort, satisfaction)</i>	++	--	++



# Les facteurs humains dans la conception automobile

- ❑ La voiture a toujours été un objet technologique désirable, et donc un terrain d'expression et de rencontre entre le design et l'ingénierie.
  
- ❑ Depuis plus de 25 ans, le contexte technologique et les attentes des clients ont fortement évolués:
  - ✓ Les possibilités techniques sont devenues presque infinies, il faut donc être sélectif: pourquoi on le fait ? pour qui ? pour quels bénéfices ? les clients seront ils prêts à payer pour ça ?
  - ✓ Renforcement de la concurrence, il faut être plus agile et se différencier
  - ✓ Développement des outils de numériques de conception (modélisation, simulation)
  - ✓ Réduction des temps de développement de nouveaux produits

→ Reformuler les problématiques sous l'angle des interactions humaines avec les systèmes



# Facteurs humains et processus de conception

« Il faut interroger des clients/utilisateurs ! » ne sera jamais une stratégie !

→ La prise en compte des facteurs humains doit être une composante à part entière du processus de conception

Au préalable, il faut pouvoir répondre aux questions suivantes:

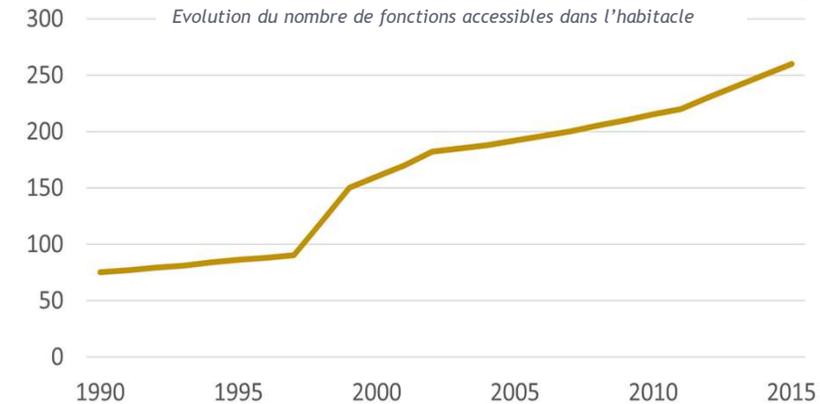
1. Pourquoi ?
2. Qui interroger ?
3. Quelle information recueillir ?
4. A quel moment ?
5. Pour en faire quoi ?

✓ Un piège à éviter: « Faisons un test (avec des clients, des utilisateurs, des experts, ...) pour confirmer que nos intuitions sont les bonnes ! »



# Les Interfaces Homme Machine (IHM)

- Explosion du nombre de fonctionnalités accessibles dans l'habitacle.
- De quelques dizaines dans les années 90 à plusieurs centaines dans les années 2010.  
→ Complexité (ex. les commandes sur le volant = une vingtaine de fonctions)
- La même évolution dans le domaine des objets nomades, ex. le téléphone portable.
- ... en 2007 ... le premier iPhone:
  - ✓ Design épuré
  - ✓ Fonctionnalités: téléphone, navigation internet, mails, photos/vidéos, lecture musique, jeux, agenda, GPS ...
  - ✓ Représentation graphique des objets
  - ✓ Gestuelle plus « naturelle »
  - ✓ Découverte/prise en main aisée
  - ✓ Utilisation facile: praticité/effort/confort



→ Quelle transposition dans l'automobile ?



# Les Interfaces Homme Machine (IHM)

## ❑ Problématiques techniques:

- Implantation
- Architecture électronique
- Coûts
- Cycle de vie (mises à jour,...)
- Spécificités automobile: température, vibrations, chocs, ...

→ La problématique facteurs humains: quelle **compatibilité avec la conduite** ?

## ❑ La conduite automobile

- Surveillance de la scène avant (et alentours): sollicitation visuelle et attentionnelle très forte
- Contrôler la trajectoire (longitudinal et latéral): sollicitations motrices (mains), visuelle et attentionnelle
- Position de conduite: accessibilité aux zones IHM

→ *Quelles ressources disponibles pour l'interaction avec les interfaces ?*

→ *Quelles sont les modalités d'interaction les plus pertinentes (efficacité/sécurité) ?*

- ✓ Les limites des commandes tactiles: sollicitation visuelle très importante (guidage, action, confirmation) → peu compatible avec la conduite
- ✓ Des solutions hybrides = cohabitation entre commandes « physiques » et tactiles, pushes + molette, retour haptique, ...



# La conduite autonome

## ❑ Les enjeux technologiques:

- les capteurs
- les données
- les puissances de calculs
- l'IA
- les cartographies / la localisation
- Les infrastructures
- ...

→ Problématique facteurs humains: à quelles conditions la conduite autonome serait-elle **acceptable** pour les conducteurs/passagers ?

## ❑ Les composantes de l'acceptabilité:

- De l'action à la supervision = la délégation de la conduite  
→ abandonner la maîtrise ?
- Le contrôle et la reprise de contrôle
- La confiance
- La sécurité: objective vs perçue
- La perception des situations
- Le plaisir de « conduire »



H. Miller, 1957



« What some people want to do in autonomous cars »



# Images de synthèse et simulation de conduite

## □ Le développement des outils numériques:

- Gain de temps et d'argent
- Capacité à tester rapidement de nombreuses options
- Tests de conditions difficiles (voire impossibles) à reproduire fidèlement: sécurité
- Partage d'information / travail collaboratif
- Prise de décision

→ La problématique facteurs humains: quelle **confiance dans les décisions** prises à partir d'images ou d'environnements simulés ?



# Images de synthèse et prise de décision

*Photographie*



*Infographie*



- Une infographie intègre une part d'interprétation → il y a potentiellement autant de résultats différents que d'infographistes !
- Si on veut utiliser l'image pour prendre une décision, il faut qu'elle soit une représentation indépendante de la personne qui la prépare.



*Photographie*  
← ? →  
*Image de synthèse*



# Images de synthèse et prise de décision

L'importance des indices visuels



# La simulation de conduite

- Les simulateurs de conduite permettent d'étudier le comportement humain dans différentes situations et en toute sécurité
- La conception des simulateurs repose sur des problématiques focalisées sur l'optimisation du degré de **réalisme** obtenu
- Les approches centrées sur la technologie, consistent à améliorer le réalisme « physique » de l'immersion
  - la richesse des scènes visuelles et leur niveau de détail
  - la restitution sonore (intensité, qualité, perception 3D)
  - la reproduction des accélérations/décélérations

→ Problématique facteurs humains: les **comportements** observés sont-ils **représentatifs** de ceux que l'on obtiendraient en situation réelle de conduite (validité « écologique ») ?

Une façon d'aborder cette question: le concept de « **présence** »

« *capacité des individus à adopter un comportement similaire à celui de la vie de tous les jours, et par conséquent la propension à réagir aux stimuli comme s'ils étaient réels* » C. Deniaud, 2017.

- Multidimensionnelle
- La restitution (au sens copie du monde réel) n'est qu'une dimension
- **La cohérence plutôt que le réalisme**
- Le scénario, la tâche à effectuer et les consignes

→ L'immersion commence avant de rentrer dans le simulateur



# Stratégie de segmentation du marché

Une segmentation stratégique du marché est un outil indispensable pour le développement d'une offre produit

- Les segments dans lesquels on souhaite se positionner
- Le poids de ces segments sur le marché et leur dynamique dans le temps
- L'univers de concurrence auquel le/les produits(s) vont être confrontés

Depuis 25 ans le marché automobile a évolué en profondeur, avec notamment une offre qui s'est considérablement enrichie et diversifiée

→ Problématique facteurs humains: quels sont les critères qui déterminent le **choix** du véhicule lorsque les clients sont dans un **processus d'achat** ?



Swiss Consulting Association - 02 Mars 2021

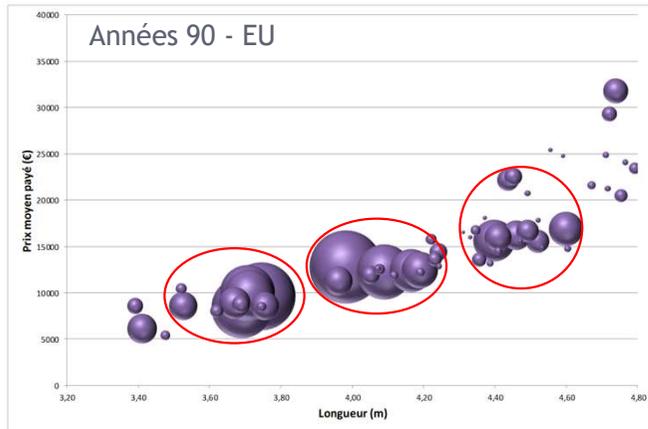
1991



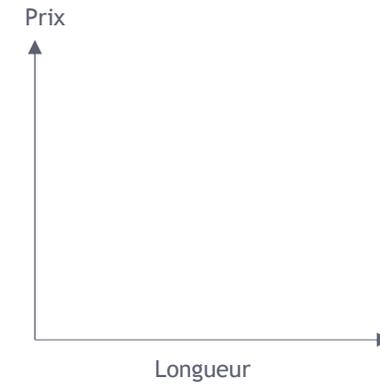
2015



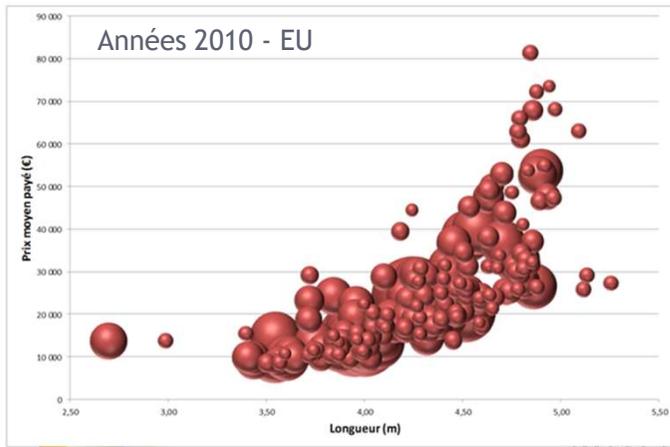
# La segmentation du marché



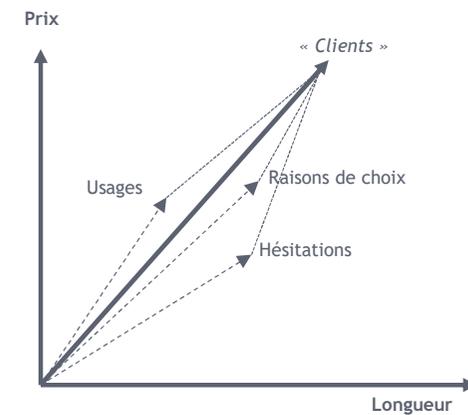
*Dans les années 1990, deux dimensions permettent d'identifier une structure assez « simple » du marché: la longueur et le prix*



*Puis l'offre est devenue pléthorique et compliquée la lecture du marché. Il faut intégrer d'autres angles d'analyse*



*Changer de perspective: ajouter des dimensions qui sont liées aux usages et aux attentes des clients*



# Merci de votre attention



[laurent.kirsche@gmail.com](mailto:laurent.kirsche@gmail.com)

[linkedin.com/in/laurent-kirsche](https://www.linkedin.com/in/laurent-kirsche)