

## ANALYSE DE LA CONCURRENCE : TABLEAUX DE COMMANDE ET CONSOLE CENTRALE

**Maria del Pilar Rojas**



**Valeo**  
Interior Controls



Tuteur Entreprise :  
**Laurent LUCAORA**

Tuteur UTC :  
**Pascal ALBERTI**

**Université de Technologie de Compiègne**

**Master Management de la Qualité**

**2011 - 2012**

## Remerciements

Avant de commencer avec le sujet de stage, je souhaiterais remercier à tous ceux qui m'ont aidé et accompagné au bon déroulement de mon stage tout au long de ces mois au sein du Centre d'Expertise de la Division Tableaux de Commande de VALEO.

Tout d'abord, Je tiens à remercier tout particulièrement mon tuteur entreprise, M. Laurent LUCAORA, Expert mécanique et manager technique, qui m'a confié ce sujet de stage ; pour le temps consacré à ma formation en répondant attentivement à mes questions. Cela m'a aidé à mieux comprendre la mécanique et conception d'un TDC, ainsi qu'à être rigoureuse dans les analyses. Merci pour sa gentillesse, sa sympathie, sa bonne humeur, et son soutien tout au long du stage.

Je tiens à remercier M. Tan Duc HYUNH, pour m'avoir aidé dans la compréhension de l'électronique et répondre à toutes mes questions, à M. Henry BERAUD pour sa disponibilité lors de la clarification des doutes pour la partie mécanique ; ainsi qu'à M. François GRANDCLERC, pour sa disponibilité dans la réalisation de tests d'optique, pour son aide précieuse lors de mes démarches dans les analyses.

Ensuite, j'aimerais remercier l'équipe du bureau d'études mécanique à savoir M. Stéphane BOMBARD, Djamel LEKMINE, Mme. Wei XU et Maryline THORAILLER, pour m'avoir accueilli d'une façon très amicale et de m'avoir intégré rapidement au sein de l'équipe ; ce qui m'a permis de travailler dans un milieu très sympathique et conviviale.

Cette période a été d'un grand apprentissage ; non seulement pour ma formation professionnelle, mais aussi personnelle pour découvrir un peu plus la culture française dans le milieu du travail.

Enfin je remercie à mon tuteur UTC, M. Pascal ALBERTI et Messieurs Gilbert FARGES et Jean Pierre CALISTE, enseignants chercheurs à l'Université de Technologie de Compiègne pour les enseignements qu'ils m'ont apportés pendant le Master Management de la Qualité. Plus particulièrement, à M. CALISTE pour ses conseils lors de la visite de suivi qui m'ont aidé à guider la présentation de mon sujet de stage.

# Sommaire

Remerciements .....	2
Sommaire .....	3
Résumé.....	5
Abstract .....	6
Lexique .....	7
Table des illustrations .....	9
Introduction .....	11
<b>1. Présentation de l'entreprise.....</b>	<b>12</b>
1.1. Le groupe VALEO .....	12
1.1.1 Les chiffres clés (Données 2011) .....	12
1.1.2 Présence mondiale .....	13
1.1.3 Historique .....	13
1.1.4 Le Stratégie Valeo.....	15
1.2 L'organisation du groupe .....	17
1.2.1 Contrôles Intérieurs (CIC) .....	18
1.2.2 Switches & Contrôles (ISC) .....	19
<b>2. L'Analyse de la concurrence .....</b>	<b>23</b>
2.1 Contexte.....	23
2.1.1 Le Stratégie du groupe de produits HMI :.....	26
2.2 Description du sujet.....	27
2.3 Objectifs .....	28
2.4 Missions .....	28
2.4.1 Planning du travail :.....	29
2.5 Méthodologie (processus) .....	30
- Description des activités : .....	32
2.5.1 Tests Mécaniques.....	32
2.5.1.1. Mesures de Force/Course (Touches).....	32
2.5.1.2. Mesures de Couple/Angle (Rotatifs) .....	33
2.5.2. Tests Optiques .....	34
2.5.2.1 La colorimétrie : .....	36
2.5.2.2 La Luminance : .....	38

2.5.3 Rédaction du rapport .....	39
2.5.3.1 Les points technologiques : .....	40
• La Nomenclature .....	40
• L'Architecture et Technologie spéciale .....	40
• Partie électronique .....	44
• Recherche des brevets : .....	45
2.5.3.2 La Fiche critique .....	45
2.5.3.3 La Fiche d'appréciation .....	46
2.5.4 Validation et diffusion des analyses.....	48
2.6 Résultats.....	49
2.6.1 Présentation des TDC étudiés .....	49
2.6.2 Planification du travail à faire .....	50
<b>3. Conclusions</b> .....	<b>51</b>
3.1 Analyse du processus suivi : .....	52
3.2 Améliorations proposés :.....	53
3.3 Enseignements tirés :.....	53
<b>4. Bibliographie</b> .....	<b>54</b>
<b>5. ANNEXES</b> .....	<b>56</b>
5.1 Annexe n°1 : Segments véhicules .....	57
5.2 Annexe n°2 : Indices des matériaux .....	58
5.3 Annexe n°3 : Types de Commandes .....	59
5.4 Annexe n°4 : Procèdes d'injection.....	60
5.5 Annexe n°5 : Décoration des pièces plastiques.....	61
5.6 Annexe n°6 : Défauts du procès d'injection .....	64
5.7 Annexe n°7 : Rapport d'Analyse de la Concurrence.....	65

## Résumé

Le stage s'est déroulé au centre de recherche et développement de Créteil Europarc et intégré au sein de l'expertise mécanique, le stage a comme mission la réalisation des analyses de la concurrence des tableaux de commande et console centrale.

Ces analyses ont pour objectif la connaissance des concurrents d'un point de vue technique (mécanique, optique et électronique), de processus et de coût ; afin de déceler les différences majeures et d'en tirer des pistes d'amélioration, identifier les points intéressants et innovants ; pouvant servir de référence pour de nouveaux concepts, ou les points négatifs à ne pas reprendre dans les projets.

L'analyse est présentée sous forme d'un document technique, suivant un certain nombre d'étapes: identification des fonctions du produit, démontage et établissement d'une nomenclature (nom de pièce, fonction, matière et poids), essais mécanique et optiques, analyse mécanique pièce par pièce ; pour l'étude de sa conception, architecture et technologie spéciale, et enfin analyse électronique partielle. Le document est complété par des fiches d'appréciation et critique ; et est rédigé en anglais afin qu'il puisse être diffusé dans d'autres pays.

### Mots clés :

*Concurrence, tableaux de commande, analyse technique, conception mécanique, optique, électronique, marketing, veille technologique, brevets.*

## Abstract

Held at the research and development center of Creteil Europarc and integrated within the mechanical expertise department, the internship mission is to carry out the Control panels' competitor analysis.

The objective of this analysis is the competitors' knowledge from a technical (mechanical, optical and electronically), process and costs point of view; in order to detect the main differences and be able of improving in those areas, to identify interesting and innovative points that could work as reference for new concepts, or the negative points to not take into account on the projects.

The analysis is presented in form of a technical document, following a certain number of steps: identification of product functions, disassembly and part list establishment (part name, function, material and weight), mechanical and optical testing, mechanical analysis by part in order to study the design, architecture and special technology; and finally, electronic analysis. The document is composed by critical and appreciation sheets; and it is written in English in order to be spread between different departments in other countries.

### Key words:

*Competitors, control panels, technical analysis, mechanical design, optics, electronics, marketing, technological watch, patents.*

# Lexique

Français / Anglais

Termes ou abréviations propres au sujet du stage ou à l'entreprise :

1 | **TDC** : Tableaux de commande

**CP** : Control Panel

2 | **CDA** : **Pôle** Systèmes de Confort et d'Aide à la Conduite

**CDA**: Comfort and driving assistance systems **Business Group**

3 | **CIC** : **Groupe de produits** Contrôles Intérieurs

**CIC**: Interior Controls Branch **Product group**

4 | **ISC** : **Ligne de produits** Switches et Contrôles Intérieurs

**ISC**: Switches and smart controls **Product line**

5 | **R&D** : Recherche et Développement

**R&D**: Research and development

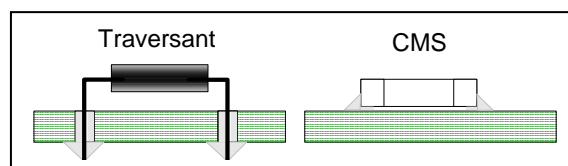
6 | **IHM** : Interface Humain - Machine

**HMI** : Human – Machine Interface

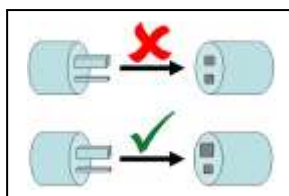
7 | **HVAC**: Heat, Ventilation, Air Conditioning (Chauffage, ventilation et climatisation)

8 | **CMS** : Composant Monté en Surface, soudage d'un composant sur une face de la carte, contrairement à un composant dit traversant.

**SMD** : Surface Mounted Device



9 | **Poka Yoke**<sup>1</sup> : système de détrompage



[http://methodesqualite.files.wordpress.com/2010/10/poka20yoke\\_design1.png](http://methodesqualite.files.wordpress.com/2010/10/poka20yoke_design1.png)

<sup>1</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Poka-yoke>

10 | **Haptique**: Adjectif qui désigne des interfaces qui donnent des sensations par le toucher.<sup>2</sup>

11 | **PCB**: Printed Circuit Board (Circuit Imprimé)

12 | **LCD**: Liquid Crystal Display (écran à cristaux liquides)

13 | **VFD**: Vacuum Fluorescent Display, (afficheur fluorescent)

Un afficheur fluorescent émet une lumière très intense, présente un contraste élevé.

14 | **TFT**: Thin Film Transistor (transistor couches minces)

15 | **TP**: Touch Panel (écran tactile)

16 | **DES** : Décharge ElectroStatique

**ESD**: Electro Static Discharge

17 | **CAN**: Controller Area Network

Le CAN est un bus qui renvoie l'ensemble des informations du véhicule au sein d'un même câble. Les informations sont ensuite sélectionnées par un composant appelé « Driver ».

Cette technologie permet de limiter le nombre de fils, ainsi que des prestations comme la baisse de consommation, dépollution, sécurité, confort, détection des pannes...<sup>3</sup>

18 | **LED**: Light Emitting Diode

19 | **Interrupteur/ Switch**: Composant électrique qui permet d'autoriser le passage d'un flux.<sup>4</sup>

20 | **Encodeur** : Composant électromécanique qui génère un signal électrique selon la position ou le déplacement. L'encodeur rotatif convertit la position angulaire à un code analogue.<sup>5</sup>

**Encoder**: Electro-mechanical device that converts the angular position or motion of a shaft or axle to an analog or digital code.<sup>6</sup>

---

<sup>2</sup> <http://www.clve.fr/sabircyber/haptique.htm>

<sup>3</sup> [http://fr.wikipedia.org/wiki/Controller\\_Area\\_Network](http://fr.wikipedia.org/wiki/Controller_Area_Network)

<sup>4</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Switch>

<sup>5</sup> <http://fr.wikipedia.org/wiki/Encodeur>

<sup>6</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Rotary\\_encoder](http://en.wikipedia.org/wiki/Rotary_encoder)



# Table des illustrations

Figure 1: Implantation mondiale de Valeo (*au 30 septembre 2011) .....	13
Figure 2: Atelier Ferodo à St-Ouen (années 30) .....	13
Figure 3: Recherche et développement .....	14
Figure 4: Méthodologie 5 axes “Pour la satisfaction du client” .....	15
Figure 5: Développement durable .....	17
Figure 6: Organisation du groupe Valeo .....	17
Figure 7: Organisation détaillé du groupe Valeo .....	18
Figure 8: Ligne de produits du groupe CIC.....	19
Figure 9: Implantation géographique de la ligne de produits .....	20
Figure 10: Module HVAC et TDC .....	20
Figure 11: TDC mécanique .....	21
Figure 12: TDC électronique .....	21
Figure 13: Variations de TDC.....	21
Figure 14: Principales fonctions dans un TDC.....	22
Figure 15: Principaux clients de ISC (Données 2010).....	23
Figure 16: Valeo et la concurrence (Données 2010) .....	24
Figure 17: Logo alliance Valeo – Niles.....	24
Figure 18: Evolution du positionnement dans le marché.....	25
Figure 19: Faceplate Peugeot 508 (2010).....	25
Figure 20: Demonstrators “Touch Wave” .....	25
Figure 21: Stratégie pour les Contrôles de l’interface Humain Machine .....	26
Figure 22: Eléments de la Qualité Perçue par l’utilisateur .....	27
Figure 23: Diagramme de processus de l’Analyse de la Concurrence .....	30
Figure 24: Cartographie d’activités.....	31
Figure 25: Courbe de touche .....	32
Figure 26: Diagramme des forces en fonction des courses.....	33

Figure 27: Equipement de mesure de couple.....	33
Figure 28: Graphique Couple/Angle d'un rotatif.....	34
Figure 29: Laboratoire d'optique Créteil .....	35
Figure 30: Tableau de mesures optiques.....	36
Figure 31: Vidéo photomètre .....	36
Figure 32: Diagramme de chromaticité (CIE).....	37
Figure 33: Colorimétrie et détection des défauts sur l'Opel Ampera. ....	37
Figure 34: Spectrophotomètre .....	38
Figure 35: Luminance des symboles (Opel Ampera) .....	38
Figure 36: Graphique de luminance des symboles (Opel Ampera) .....	39
Figure 37: Tableau de nomenclature des pièces .....	40
Figure 38: Exemple d'analyse d'une façade décorative (Opel Ampera) .....	42
Figure 39: Exemple d'analyse d'une façade technique .....	42
Figure 40: Exemple d'analyse des touches linéaires .....	43
Figure 41: Exemple d'analyse des boutons rotatifs.....	43
Figure 42: Exemple d'analyse mécanique du PCB .....	44
Figure 43: Exemple de désignation d'un composant électronique .....	44
Figure 44: Exemple de brevet pour le design d'une antenne capacitive (Opel Ampera).....	45
Figure 45: Smileys .....	45
Figure 46: Graphique Radar .....	48

## Introduction

Dans le cadre de la formation Master 2 en Management de la Qualité à l'Université de Technologie de Compiègne un stage d'une durée de six mois a été réalisé, du 6 février au 03 août 2012, au sein de l'entreprise VALEO, dans le pôle Systèmes de confort et d'aide à la conduite.

Le stage s'est déroulé sur le site de Créteil Europarc, avec l'intitulé d'Analyse de la concurrence des Tableaux de Commande et Console centrale ; inscrit au sein de l'expertise mécanique de la ligne de produits **ISC** Switches et Contrôles Intérieurs, appartenant au groupe de produits **CIC** Contrôles Intérieurs.

Ce rapport est divisé en **3** grandes parties :

**le groupe Valeo** ; la présentation et l'organisation de l'entreprise,

**le sujet de stage** ; le contexte, la description de la problématique (mission et objectifs), le produit de l'étude, la méthodologie de travail (mise en oeuvre et résultats obtenus),

**les conclusions** ; analyse et perspectives, enseignements tirés et améliorations proposées.

Des annexes sur des particularités techniques relatives au sujet ont été ajoutées ; ainsi qu'un des rapports complets d'Analyse de la concurrence (**Annexe N°7**) afin de donner un aperçu global du travail effectué et les démarches mises en oeuvre.



# 1. Présentation de l'entreprise

## 1.1. Le groupe VALEO

Valeo est un groupe indépendant et international entièrement dédié à la conception, la fabrication et la vente de composants, de systèmes et de modules pour l'industrie automobile, principalement pour la réduction des émissions CO<sub>2</sub>.

Le groupe est présent tant en première qu'en deuxième monte ; la *première monte* correspondant aux composants ou systèmes livrés aux constructeurs et montés en série sur les véhicules neufs, et la *deuxième monte* correspondant aux produits vendus en dehors des constructeurs (concession, garagiste, revendeur agréé...) comme pièce de rechange.

Valeo se classe parmi les premiers équipementiers mondiaux et fournit tous les grands constructeurs automobiles et de poids lourds.

### 1.1.1. Les chiffres clés (Données 2011)

- ✓ Le groupe est présent dans 27 pays.
- ✓ 68 000 collaborateurs dans 28 pays.
- ✓ 124 sites de production, 21 centres de Recherche, 40 centres de Développement et 12 plates-formes de distribution.
- ✓ Chiffre d'affaires de 10,9 milliards d'euros.
- ✓ Les dépenses en Recherche et Développement représentent 6,3% du chiffre d'affaires du Groupe.

### 1.1.2. Présence mondiale



Figure 1: Implantation mondiale de Valeo (\*au 30 septembre 2011)

### 1.1.3. Historique

En 1923 à Saint-Ouen, au nord de Paris, Eugène Buisson, distributeur exclusif des garnitures de friction de la société anglaise Ferodo Ltd en France, ouvre des ateliers pour produire sous licence ses propres garnitures de freins et d'embrayage. En 1932, il enrichit sa gamme en se lançant dans la fabrication d'embrayages.



Figure 2: Atelier Ferodo à St-Ouen (années 30)

Après la Seconde Guerre mondiale, dans les années 50 et 60, la SAF (Société Anonyme Française) Ferodo procède à une série d'acquisitions, crée de nouvelles filiales (notamment en Espagne et en Italie), construit des usines et s'inscrit comme un acteur majeur de la modernisation des équipements automobile. Entre 1962 et 1984, grâce à des prises de participation et des acquisitions, l'entreprise s'ouvre à la thermique automobile, l'électricité et l'électronique.

En 1980, la SAF Ferodo devient **Valeo** « Je vais bien », en latin – afin de fédérer les marques et les équipes sous un même nom. Le Groupe structure ses lignes de produits en 10 Branches, chacune représentant une unité stratégique décentralisée : Europe, Turquie, Corée, Etats-Unis... Valeo continue à tisser sa toile et à anticiper les demandes du marché en devenant un véritable **équipementier mondial**.

La mondialisation se poursuit dans les années 90, avec une extension industrielle en Chine, en Europe de l'Est, en Inde et au Japon.

## 21ème siècle : L'ère de l'innovation technologique et des marchés émergents

Valeo se focalise sur le développement de technologies innovantes qui répondent aux besoins du marché.

Valeo propose en effet des solutions aussi bien pour diminuer la consommation des moteurs thermiques, que pour l'hybridation des groupes motopropulseurs ou encore pour abaisser la consommation énergétique ou le poids des composants. Le Groupe s'appuie sur une organisation resserrée autour de quatre Pôles (Systèmes de Propulsion, Systèmes Thermiques, Systèmes de Confort et d'Aide à la Conduite, et Systèmes de Visibilité) et une activité de rechange, Valeo Service.



**Figure 3: Recherche et développement**

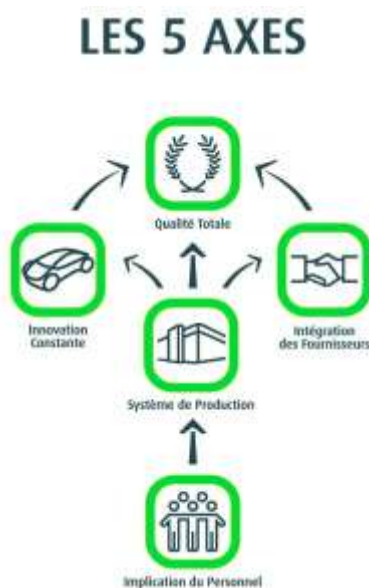
### 1.1.4. Le Stratégie Valeo

La stratégie du Groupe est focalisée sur deux axes de croissance principaux :

- ✓ **La réduction des émissions de CO2** : pour tous les segments du marché à travers l'innovation ; non seulement pour l'hybridation ou l'électrification des véhicules, mais aussi pour la réduction du poids et de la consommation d'énergie, ainsi que des technologies qui optimisent la consommation du carburant et qui permettent une conduite plus intelligente.
- ✓ **La croissance dans le marché Asiatique et les pays émergent** : Le Groupe compte réaliser les deux tiers de ses investissements dans les pays émergents pour y renforcer ses positions historiques, notamment en Chine, en Inde, au Brésil, en Thaïlande et en Turquie, et développer progressivement sa présence en Russie.

- **La méthodologie 5 axes**

Pour assurer la Satisfaction du Client en termes de coût, qualité et délai, Valeo a développé et applique rigoureusement dans tous ses sites la méthodologie 5 Axes, fondée sur **l'amélioration continue** et sur le principe de « bon du premier coup ». Au sein de Valeo, la **Qualité Totale** est un état d'esprit. Tout le monde est concerné, à tous les échelons et à tout instant.



**Figure 4: Méthodologie 5 axes "Pour la satisfaction du client"**

- Développement durable

Valeo est engagé depuis de nombreuses années dans un processus de développement durable, conforme aux principes du Pacte mondial de l'Organisation des Nations Unies signé par le Groupe en 2004. Intégrant à la fois **responsabilité environnementale, responsabilité sociale et engagement sociétal**, ce processus vise à répondre aux préoccupations humaines, environnementales et économiques légitimes des différentes parties prenantes du Groupe.

Valeo s'est engagé à assumer ses responsabilités dans tous ces domaines dans le respect des législations nationales et des traités et accords internationaux. Afin de réaffirmer cet engagement, le Groupe a publié une Charte de Développement durable énumérant 15 principes qui devraient être respectés par l'ensemble des employés, ainsi que par les fournisseurs et sous-traitants.

### Responsabilité environnementale



Valeo privilégie les produits et systèmes «verts», anticipe les réglementations en vigueur, investit pour limiter son impact direct sur l'environnement, et prend les mesures nécessaires pour économiser et préserver les ressources naturelles.

#### Agir dès la phase de conception des produits :

Valeo intègre de longue date dans l'évaluation des projets des critères de consommation d'énergie, de poids, de choix des matériaux et de substances à supprimer. En 2007, le Groupe a formalisé une directive « Eco-design Standard », qui s'applique à l'ensemble des projets de R&D pendant leur processus de développement.

### Responsabilité sociale



Valeo accorde une grande importance à la santé et la sécurité de ses employés, ainsi qu'à leur formation et leur développement, tout en insistant sur le respect par tous des valeurs fondamentales décrites dans le Code d'éthique du Groupe.

- ✓ Garantir l'objectivité des recrutements
- ✓ Gérer la diversité
- ✓ Favoriser une répartition hommes/femmes plus équilibrée
- ✓ Prévenir les accidents et les maladies professionnels
- ✓ Développer la formation interne





## Actions sociétales

Valeo s'engage au quotidien en faveur du développement et du mieux-être des communautés locales et soutient les organisations caritatives ; le Groupe est partenaire du Centre de choix et d'essais de fauteuils roulants de la Fondation Garches depuis plus de 20 ans.

Figure 5: Développement durable

## 1.2. L'organisation du groupe

Valeo compte 4 Pôles qui fournissent les marchés de la première et de la deuxième monte.

- ✓ En première monte, Valeo fournit les constructeurs automobiles.
- ✓ En deuxième monte, Valeo fournit les marchés de la distribution indépendante et du rechange constructeur à travers son organisation dédiée Valeo Service

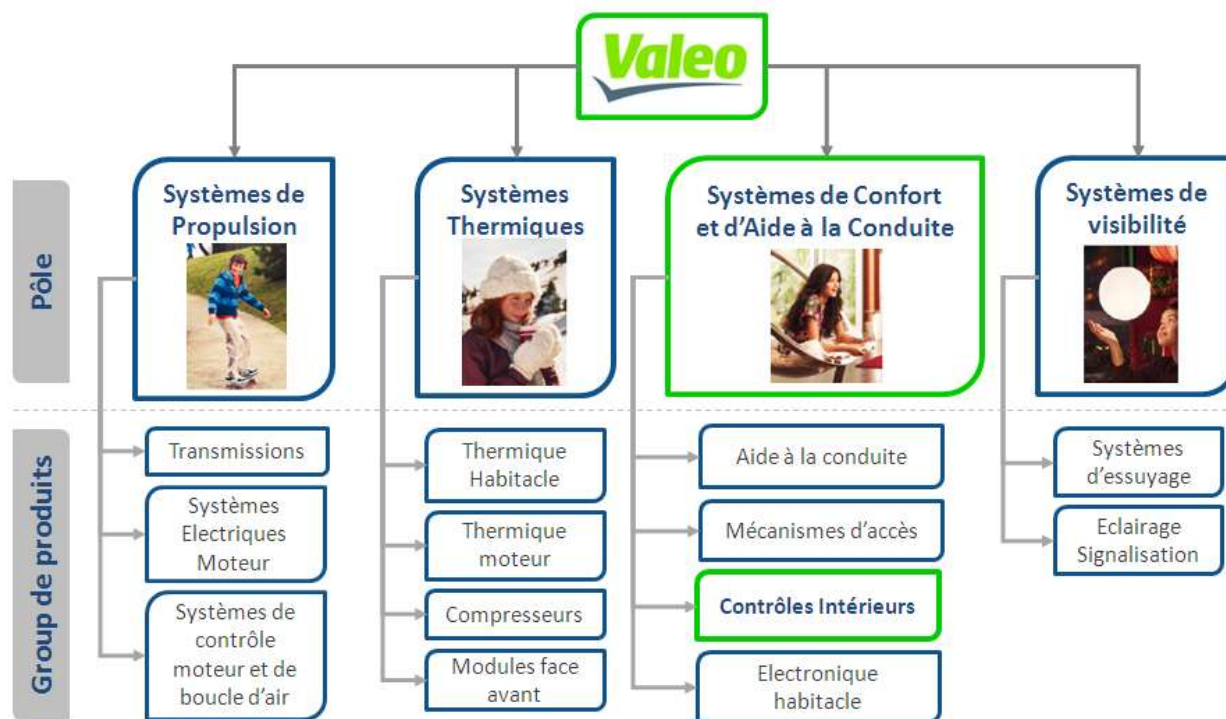


Figure 6: Organisation du groupe Valeo

Chaque Groupe de Produits contient plusieurs Lignes de Produit. Le stage est inscrit au sein de la ligne de produits Switches et Contrôles intérieurs (ISC) avec pour sujet : Analyse de la concurrence de Tableaux de commandes (TDC).

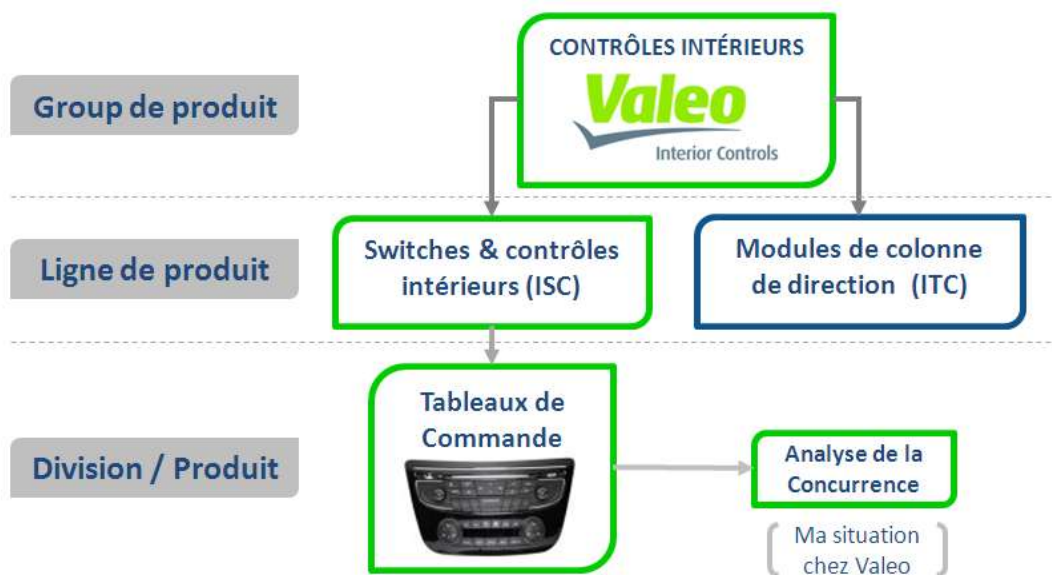


Figure 7: Organisation détaillé du groupe Valeo

## 1.2.1. Contrôles Intérieurs (CIC)

Le stage s'est effectué au sein du groupe «Contrôles intérieurs» ; dont ses missions sont d'offrir une gamme de produits en interaction directe avec le conducteur et les passagers du véhicule afin d'assurer leur confort et leur sécurité.

Ces produits d'intérieur vont des systèmes intelligents de commande du HVAC c'est-à-dire des produits permettant la régulation de la température dans l'habitacle du véhicule à des modules de colonne de direction (commande sous volant) en passant par les joysticks de commande, les commandes de démarrage/arrêt du moteur... Ces produits en plus d'être fonctionnels et agréables au toucher et au regard doivent contribuer au confort de chaque passager en toutes circonstances et avec une consommation énergétique optimale.

La branche possède 2 lignes de produits ou divisions:

- ✓ **Modules de colonne de direction (ITC)**
- ✓ **Switches and contrôles (ISC)**



*Figure 8: Ligne de produits du groupe CIC*

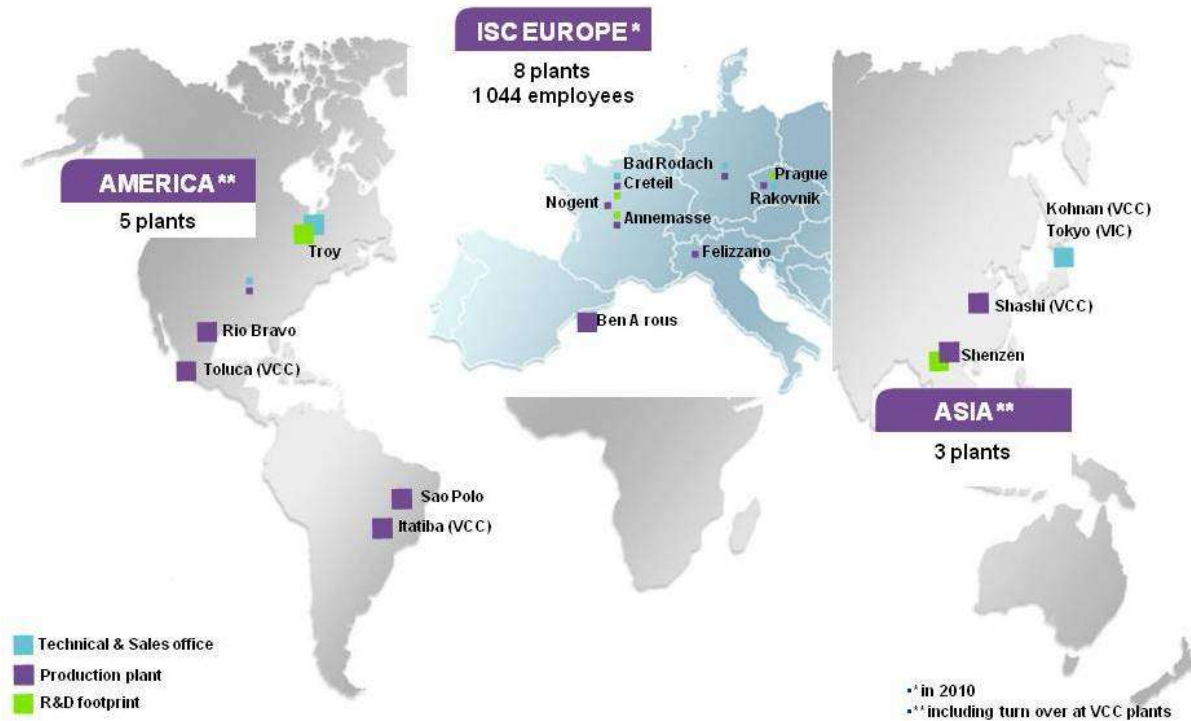
CIC possède 9 sites de production et 4 centres de R&D dans 13 pays. Elle génère un chiffre d'affaires de 883 millions € avec un effectif de 3236 employés.

## 1.2.2. Switches & Contrôles (ISC)

Valeo Switches et Contrôles est la division en charge des Tableaux de Commandes, switches et console centrale, domaine dans lequel est inscrit le sujet de stage et dont l'objectif est la conception et la fabrication des interfaces HMI (Humain-Machine) permettant à l'utilisateur la gestion (contrôle et paramétrage) des systèmes de climatisation et les applications multimédias ; tout en maintenant sécurité, ergonomie (constructeur) et facilité d'utilisation pour le conducteur.

Il s'agit d'un domaine de forte expertise contraint à la fois par les exigences clients, coût et par la rigueur qualitative imposée sur tous les produits automobiles en contact direct avec l'utilisateur (design, chocs, perturbations électromagnétiques, ...)

Cette division s'occupe de la conception, du développement et de la production des tableaux de commande de chauffage et climatisation aussi bien mécaniques qu'électroniques. Elle regroupe quatre domaines : Qualité, R&D, Projets, Production.



*Figure 9: Implantation géographique de la ligne de produits*

- **Les tableaux de commandes (TDC):**

Le TDC est placé généralement sur la partie centrale du tableau de bord de la voiture. Il permet de gérer l'interface du système de climatisation HVAC (Heat, Ventilation, Air, Conditioning), afin d'actionner les différentes fonctions qui sont situées derrière la planche de bord dans le véhicule :

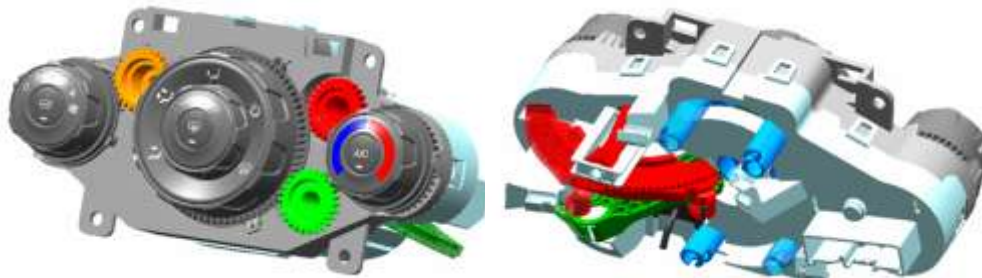


*Figure 10: Module HVAC et TDC*

Suivant les systèmes de liaison entre le tableau de commande et le module HVAC, les TDC se divisent en :

- **TDC MANUEL (Mécanique):**

La commande des volets est réalisée par des câbles bowden.



*Figure 11: TDC mécanique*

- **TDC AUTOMATIQUE (Electronique) :**

La commande des volets est réalisée électroniquement par des moteurs électriques et des smart transistors. Une électronique de régulations thermique habitacle est nécessaire.



*Figure 12: TDC électronique*

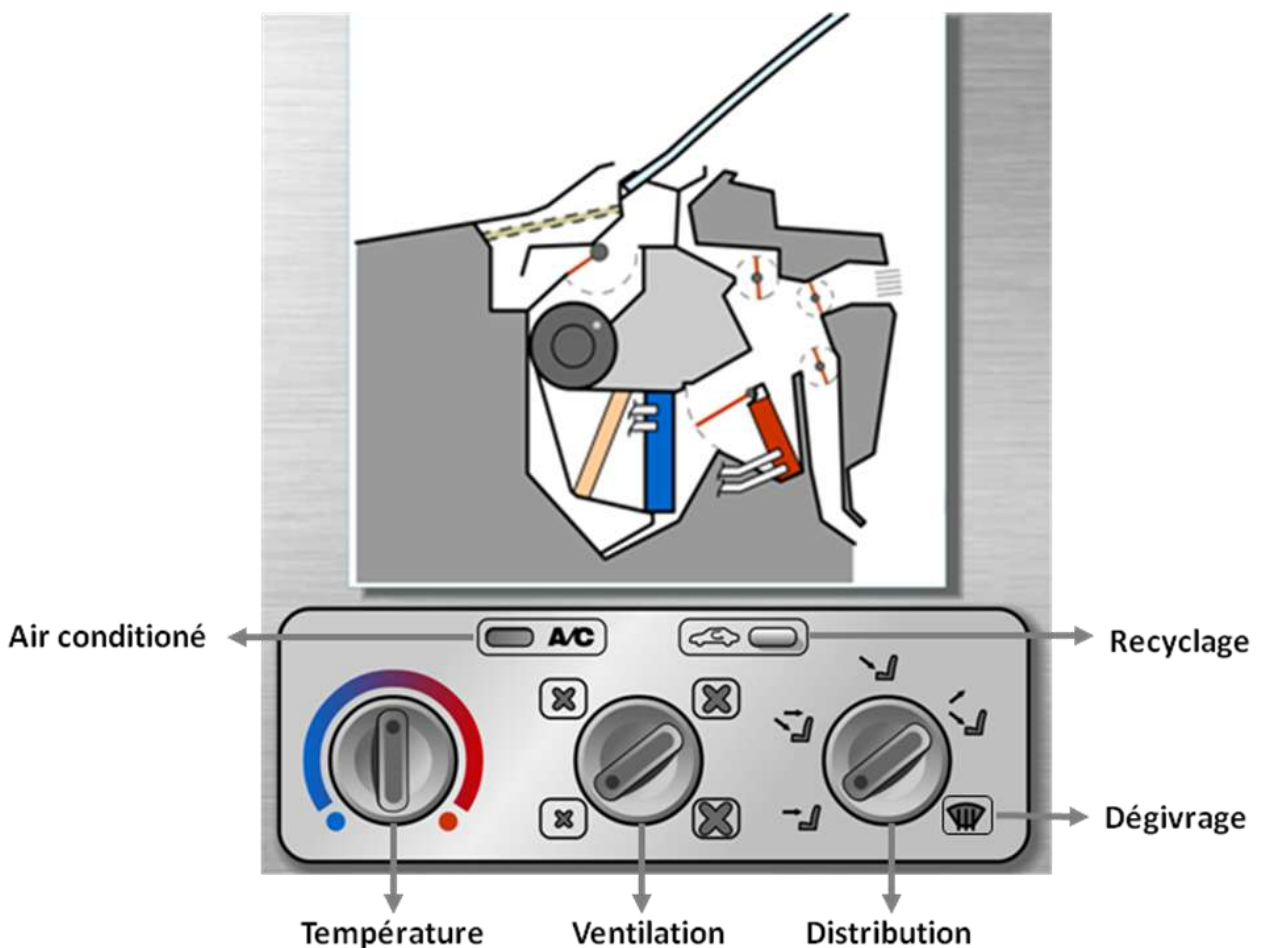
Actuellement, les nouveaux TDC (Faceplate ou Multifunction) intègrent les fonctions radio et multimédia:



*Figure 13: Variations de TDC*

Les fonctions à gérer dans un **TDC de Climatisation** sont :

- **Température** : Permet de régler la température de l'air soufflé par le système de chauffage dans l'habitacle du véhicule. Dans les tableaux automatiques, la commande de température est accompagnée d'une touche AUTO pour obtenir une régulation automatique de la température enclenchée par de nombreux capteurs.
- **Ventilation** : Sert à régler la vitesse du ventilateur, c'est-à-dire, le flux d'air.
- **Distribution** : Détermine la position du souffle qui varie des pieds à la tête du passager.
- **Recyclage** : Renouveaulement de l'air de l'habitacle.
- **Dégivrage** : Sert à obtenir la visibilité sur les pare-brises du véhicule.
- **Air conditionné** : Disponible que sur les tableaux automatiques, il sert à comprimer l'air afin de mieux maîtriser la température de l'air et de le renvoyer à la température demandée.



*Figure 14: Principales fonctions dans un TDC*

## 2. L'Analyse de la concurrence

### 2.1. Contexte

La Division ISC est plus spécialisée dans la production de tableaux de commande à valeur ajoutées, soit pour les véhicules milieu et haut de gamme. De ce fait, le sujet de stage est inscrit au sein d'un contexte concurrentiel sur le prix, c'est-à-dire, avec le but de pouvoir offrir des produits moins chers mais plus innovants et de bonne qualité.

Pour atteindre cet objectif, tout d'abord il est nécessaire de connaître quels sont les principaux clients, les concurrents et le positionnement actuel de la division ISC :

- **Les Clients :**

Valeo fournit tous les grands constructeurs automobiles mondiaux. Afin de répondre à leur demande, le Groupe ne cesse de développer, produire et commercialiser ses systèmes sur tous les continents. Le portfolio des clients et la répartition du chiffre d'affaires de la ligne de produits ISC est montré ci-dessous :

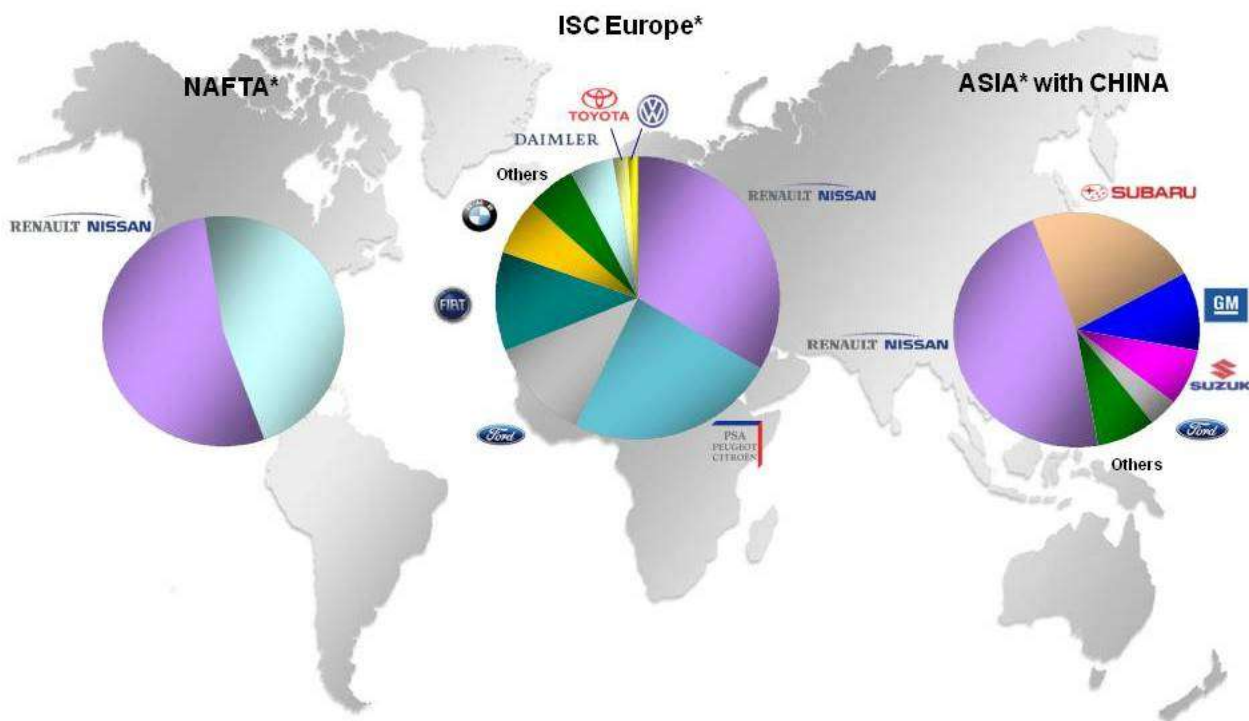


Figure 15: Principaux clients de ISC (données 2010)

- Les parts de marché de la division TDC :

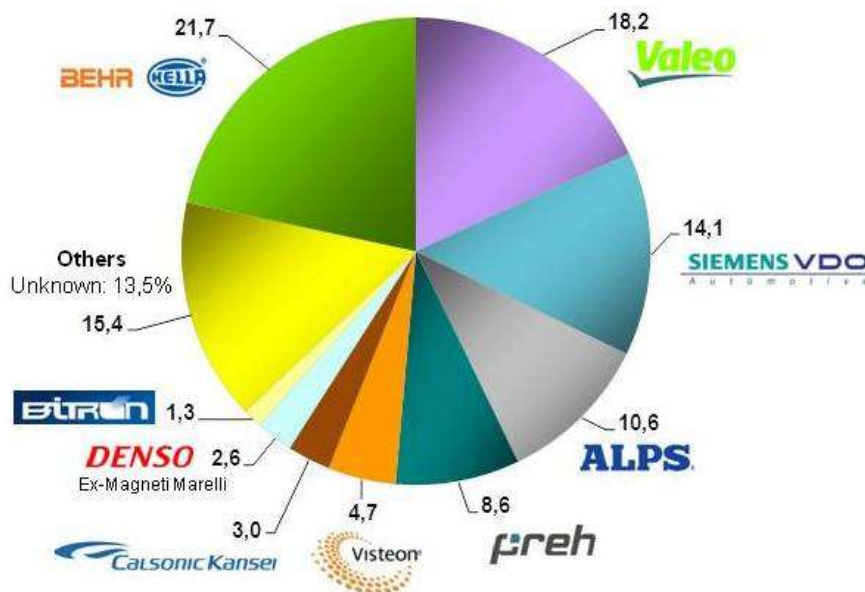


Figure 16: Valeo et la concurrence (Données 2010)

En 2010, la division faisait partie des leaders dans son secteur avec 14% de parts de marché. Elle se situait au deuxième rang, juste au-dessous de son concurrent Behr-Hella.

Cependant, en juillet 2011 Valeo a finalisé l'acquisition de la société japonaise Niles de RHJ International SA et Nissan.



Figure 17: Logo alliance Valeo – Niles

Grâce à cette acquisition, Valeo renforce sa position en Asie (Japon, Chine, Thaïlande) avec les constructeurs automobiles japonais, en particulier Nissan. Le Groupe devient ainsi **leader mondial** sur le marché Interface Humain-Machine, et plus particulièrement, contrôles intérieurs



- Position de la ligne des produits CIC dans le marché mondial:



*Figure 18: Evolution du positionnement dans le marché*

Prenant en compte l'accélération dans le développement de nouvelles technologies, Valeo doit être constamment à l'affût des innovations et tendances du marché. Actuellement, les développements innovants de la division relatifs aux TDC sont :

- ✓ Le module intégré du tableau de commandes : fonctions audio et de climatisation, décoration innovante et qualitative.



*Figure 19: Faceplate Peugeot 508 (2010)*

- ✓ Le démonstrateur (concept) de la console centrale multifonction : phone, navigation, ...



*Figure 20: Demonstrators "Touch Wave"*

### 2.1.1. Le Stratégie du groupe de produits HMI :

Les contrôles de l'interface HMI intègrent un ensemble de métiers et compétences afin de pouvoir offrir des produits techniquement fonctionnels, prenant en compte aussi les contraintes d'ergonomie et d'aspect. La stratégie du groupe de produits est guidée par 4 aspects principaux pour accomplir ces spécifications:

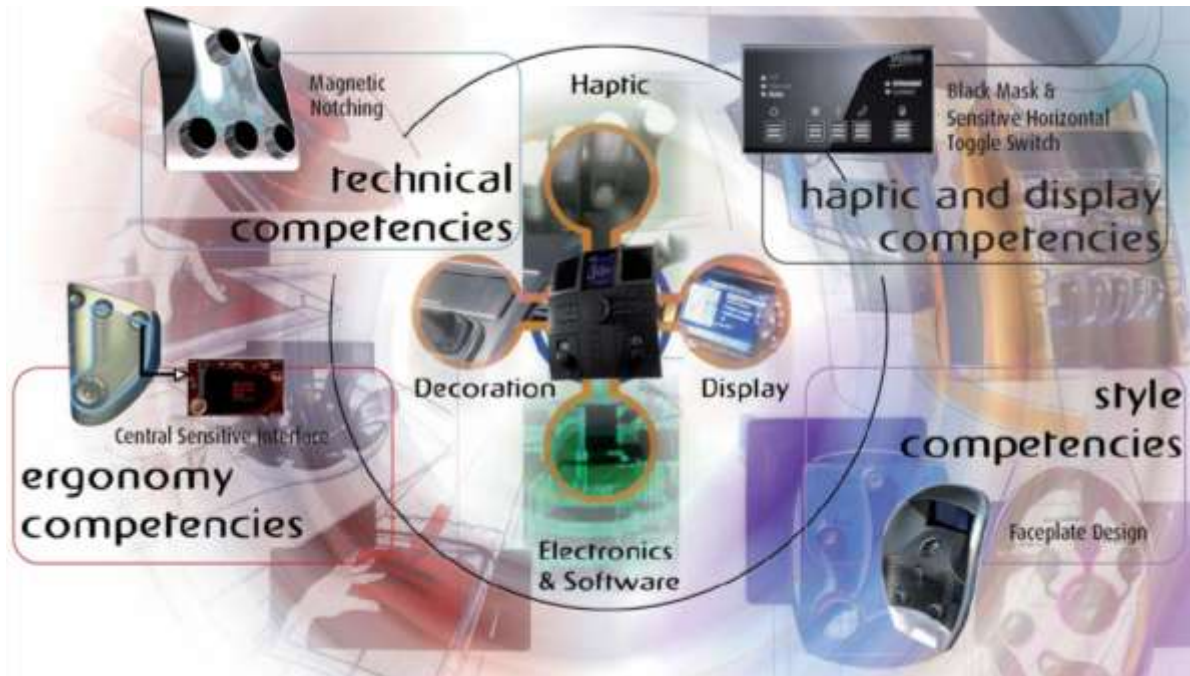


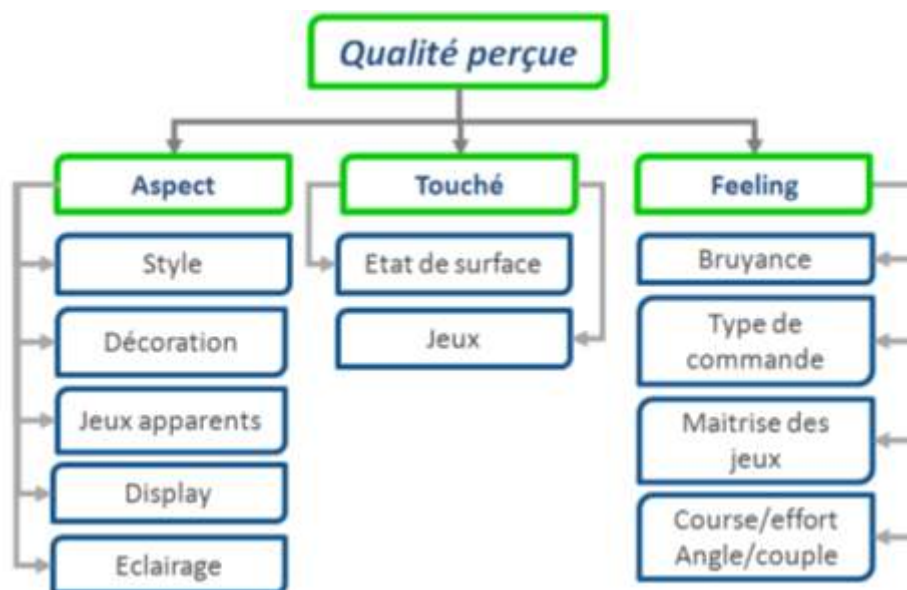
Figure 21: Stratégie pour les Contrôles de l'interface Humain Machine

## 2.2. Description du sujet

Lors de la phase d'avant-projets, les idées doivent être confrontées avec le marché de la concurrence pour distinguer les différents aspects liés au développement. Ceci permettra de réduire les risques de conception et le délai pour la R&D.

L'analyse de la concurrence fait partie du marketing technologique ; elle permet à Valeo de connaître les tendances du marché, mais aussi ses concurrents à travers les concepts techniques.

Cette analyse est guidée par la notion de **qualité perçue** de l'utilisateur du tableau de commande:



*Figure 22: Eléments de la Qualité Perçue par l'utilisateur*

## 2.3. Objectifs

L'analyse des TDC de la concurrence est réalisée dans le but de déceler les innovations technologiques et le savoir-faire des concurrents d'un point de vue mécanique, optique et électronique. Les objectifs principaux sont :

- ✓ Connaître le positionnement de Valeo par rapport à ses concurrents.
- ✓ Déceler les différences majeures entre un produit concurrent et un produit VALEO dans le cadre d'une étude comparative et d'en tirer les pistes d'amélioration.
- ✓ Connaître les nouvelles technologies développées par les fournisseurs.
- ✓ Analyser les standards de conception concurrents dans le cadre d'une volonté d'implantation sur un secteur de marché inconnu.
- ✓ Peut servir chez les clients en tant qu'argument face à la concurrence pour le gain d'un marché.

## 2.4. Missions

Dans le cadre du stage, les missions confiées sont :

- ✓ Identifier les fonctions du produit dans son environnement avec démontage du produit et établissement de la nomenclature.
- ✓ Faire réaliser les tests mécaniques et réaliser les tests optiques des différents tableaux puis les analyser.
- ✓ Rédaction d'un document d'analyse technique détaillée en anglais.
- ✓ Recherche de brevets en lien avec l'analyse.
- ✓ Veille technologique.
- ✓ Rédaction de Standard de conception mécanique.

### 2.4.1. Planning du travail :

Afin de mener à bien les missions, un planning a été construit au cours du développement des analyses. Il permet d'organiser le travail effectué et mieux maîtriser le temps consacré à chacun des différents TDC désignés :

ACTIVITES	Février			Mars				Avril				Mai				Juin		
	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18
<b>Formations Valeo</b>																		
Formation produits CDA		■																
Sensibilisation Sécurité + informatique			■															
<b>Formation sujet</b>																		
Formation Tuteur	■	■																
Analyse travaux précédents			■	■														
<b>Analyses (TDC)</b>																		
OPEL Ampera		■	■	■	■	■												
SUBARU Forester					■	■	■											
NISSAN Juke						■	■	■		■								
CITROËN DS5								■	■	■	■	■						
FORD Explorer													■					
CITROËN DS4														■				
...																		
<b>Rapport de Stage</b>																		
Suivi (Visite tuteur)				■														
Rapport									■				■					
Poster										■			■					
HTML																■	■	■
<b>Soutenance</b>																		
<b>Fériés</b>								■			■		■					■

\* Le planning est présenté que jusqu'au la présentation de la soutenance de stage.

## 2.5. Méthodologie (processus)

Afin de mieux comprendre les démarches effectués lors de l'analyse de la concurrence, un diagramme de processus est créé en représentant de manière globale les entrées, les ressources (autant matériels qu'immatériels), les activités avec les respectifs livrables, ainsi que les résultats.

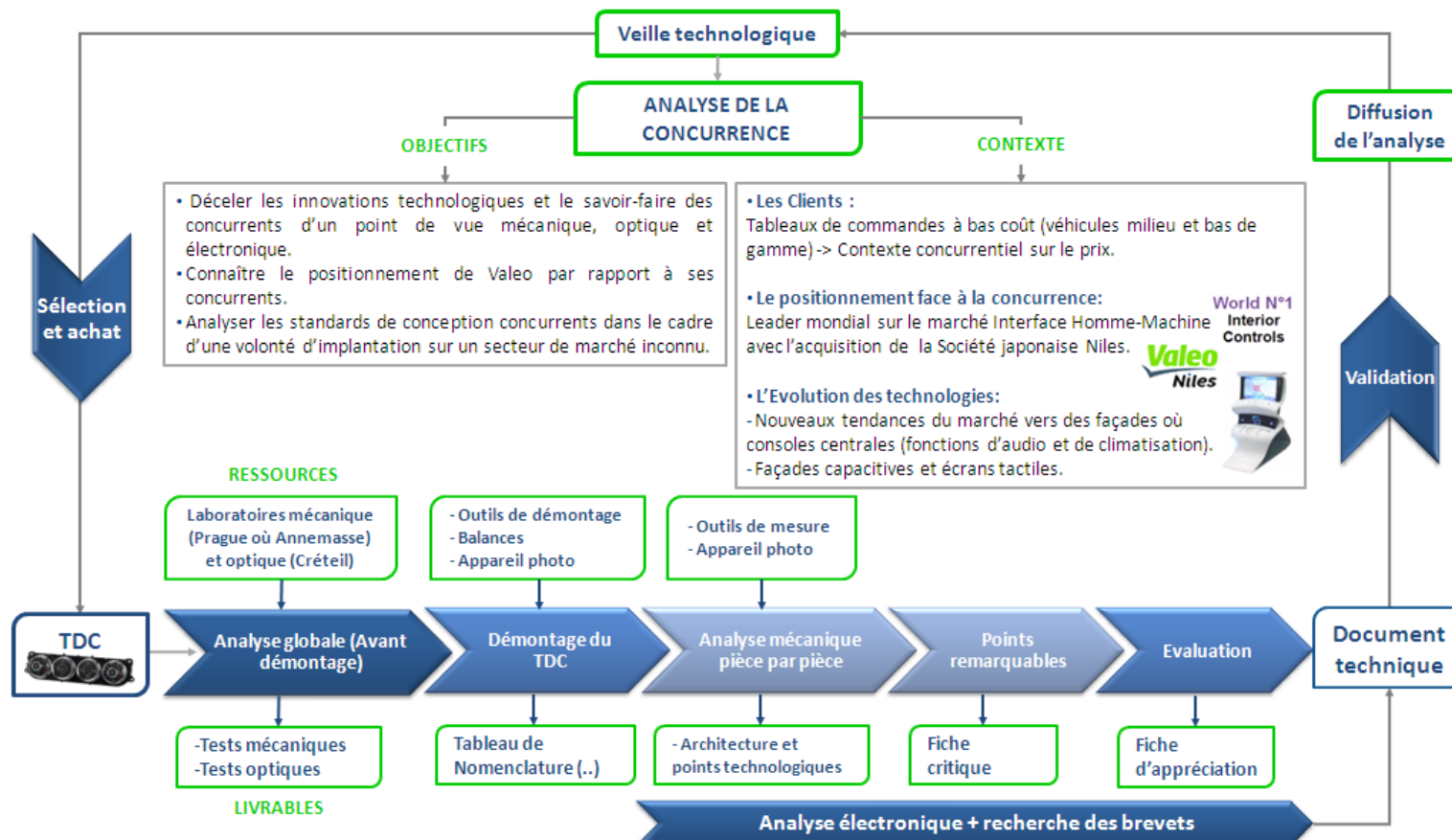


Figure 23: Diagramme de processus de l'Analyse de la Concurrence

Ensuite, une cartographie d'activités a été créée afin de donner un aperçu plus détaillé du travail à effectuer ; qui inclue la liste des activités ponctuelles avec les acteurs concernés pour chacune d'entre elles :

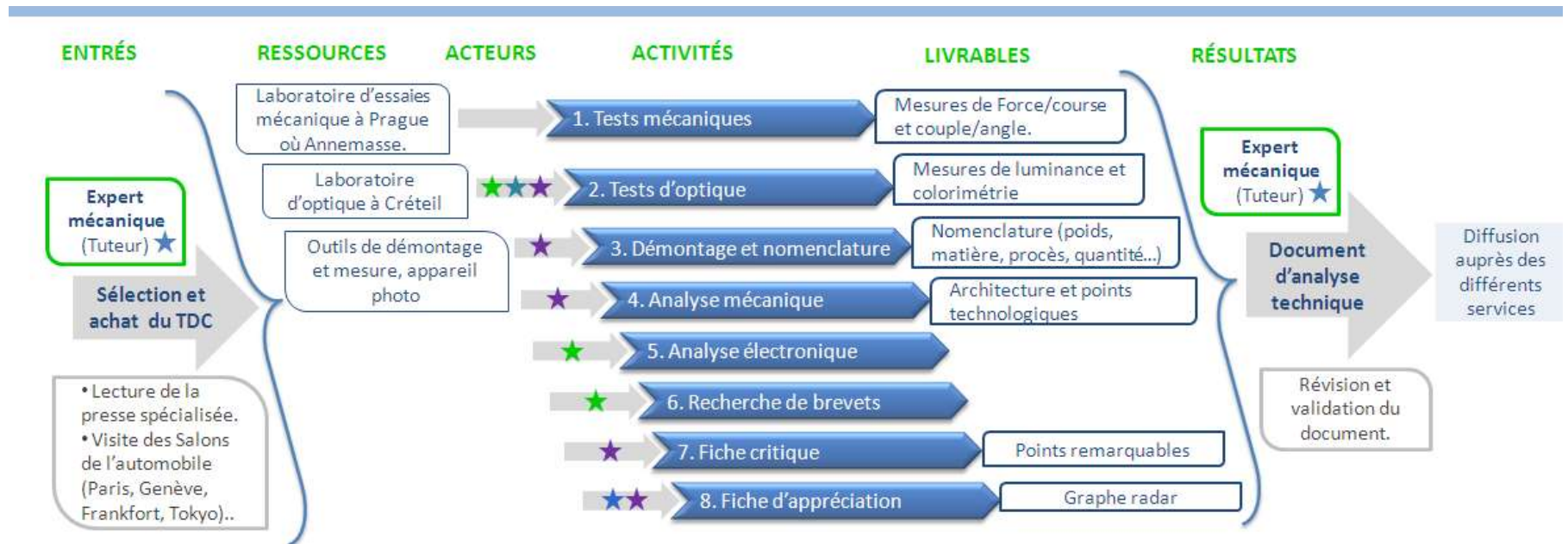


Figure 24: Cartographie d'activités



- **Description des activités :**

Dans un premier temps, il convient de sélectionner les TDC concurrents qui méritent une analyse. Il s'agit des TDC qui peuvent répondre à une même spécification qu'un autre TDC en cours de développement par Valeo. Il s'agit également de TDC qui présentent un fort degré d'innovation et de complexité, ou encore des TDC ayant une architecture très simple et orientée «bas coût». Cette sélection est réalisée par le *manager technique mécanique* à travers la presse spécialisée et la visite des Salons de l'automobile (où Valeo est présent) tels que ceux de Paris, Genève, Francfort ou encore Tokyo.

Le TDC est acheté en concession ou offert par le constructeur, et avant d'être démonté, une analyse globale comprenant des tests mécaniques et optiques sont réalisés :

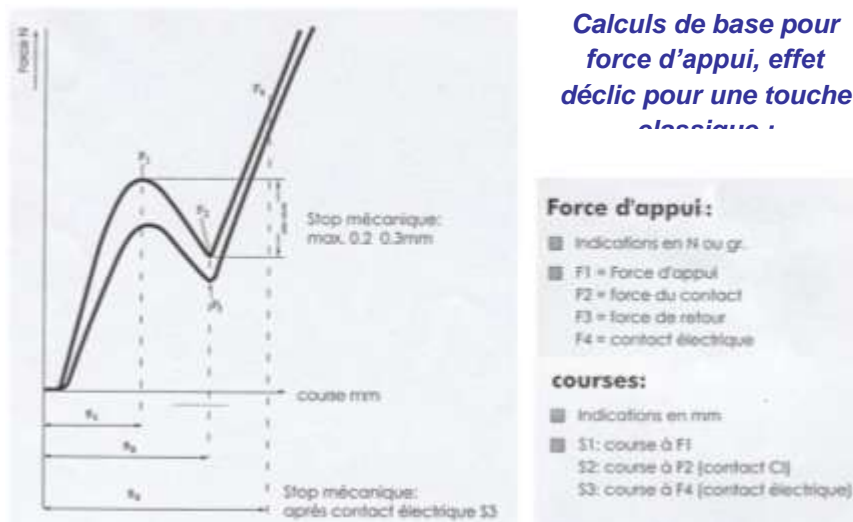
### 2.5.1. Tests Mécaniques

Les tests mécaniques sont réalisés dans le centre de Prague en République Tchèque ou Annemasse en France. Les résultats de ces tests sont ensuite transmis au centre R&D de Créteil afin de les inclure dans le rapport et compléter l'analyse du feeling des touches et rotatifs.

Les essais en eux-mêmes se portent sur l'effort nécessaire pour l'activation d'une touche et sur le couple à exercer sur un rotatif pour la sélection d'une commande. L'équipement nécessaire comprend un capteur sphérique, pouvant mesurer des forces jusqu'à 50 N pour les touches à enfoncement et des couples jusqu'à 0,5 N.m pour les boutons rotatifs.

Les courbes de comportement tirées de ces essais servent ensuite à l'analyse des feelings des différentes commandes.

#### 2.5.1.1. Mesures de Force/Course (Touches)

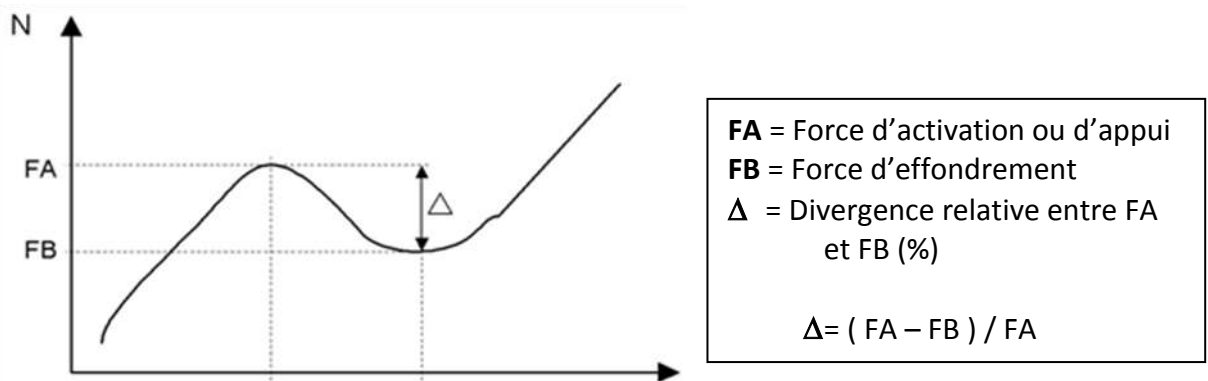


**Figure 25:**  
**Courbe de touche**



Analyse d'une touche à enfoncement classique :

- Pour l'analyse de la concurrence, on n'utilise que celle de la course aller (courbe supérieure).
- On relève les deux points correspondant aux deux sommets FA/CA et FB/CB et on calcule  $\Delta$ .



*Figure 26: Diagramme des forces en fonction des courses.*

- ➔ Le calcul du Delta ( $\Delta$ ) permet de comparer l'homogénéité des touches entre elles.
- ➔ Une touche peut être considérée avec un bon « feeling » si Delta ( $\Delta$ ) se trouve compris entre 40 et 55%.

On complète l'étude à l'aide de notions plus subjectives telles que le ressenti lors de l'activation d'une touche.

### 2.5.1.2. Mesures de Couple/Angle (Rotatifs)



*Figure 27: Equipement de mesure de couple*

La courbe de bouton rotatif relevée suit une ligne moyenne. A des positions régulières, on peut observer des pics de la courbe dus au crantage du bouton.

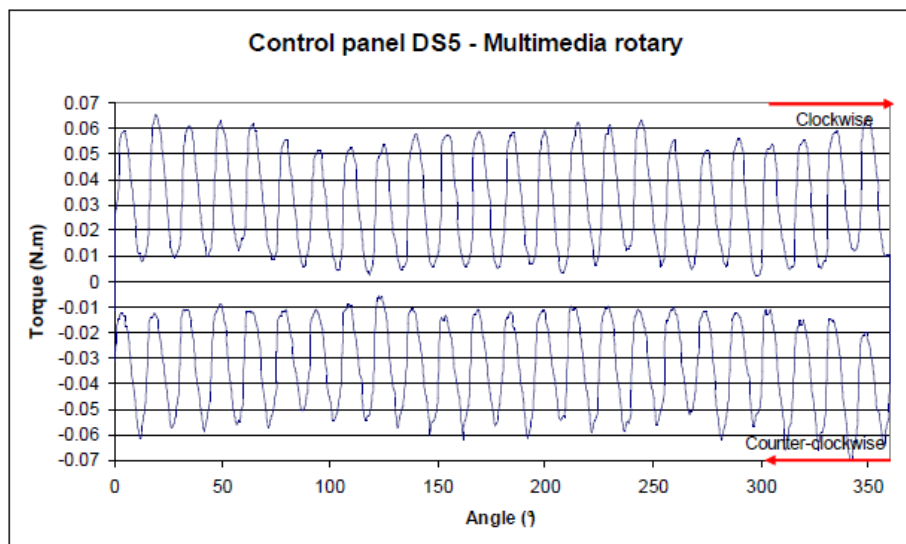


Figure 28: Graphique Couple/Angle d'un rotatif

L'analyse des boutons rotatifs est moins mathématique que celles des touches. Il suffit d'observer la régularité du couple en fonction des positions angulaires et de calculer le couple moyen.

⚠ Pour des TDC qui utilisent des composants électroniques comme des *Tact Switches* ou *Encodeurs* standards, il n'y a pas besoin de réaliser des tests mécaniques car ceux-ci sont ceux des spécifications techniques fournisseur.

Dans ce cas, le feeling est seulement jugé, puisqu'il est la conséquence du composant et de la friction mécanique (corps de la touche ou du rotatif).

### 2.5.2. Tests Optiques

La conception du rétro-éclairage d'un TDC présente beaucoup de contraintes ; notamment au niveau de l'homogénéité générale, de la puissance lumineuse et des fuites de lumière.

Dans le cadre de l'analyse il est intéressant d'étudier la performance de la concurrence sur ces aspects. De ce fait, des essais optiques sont effectués par les opticiens du centre R&D de Créteil. Ils sont réalisés dans une chambre noire.



*Figure 29: Laboratoire d'optique Créteil*

Avant un essai optique ; afin de pouvoir allumer le tableau, l'expert électronique doit trouver comment l'alimenter ; c'est-à-dire, trouver l'assignation des pins à brancher du connecteur. Il n'y a pas de standard constructeur pour la connexion et dans le cas des tableaux de commande électroniques il faut avoir la trame CAN du logiciel de contrôle constructeur.

Ensuite, des mesures de luminance et de colorimétrie sont faites, et les données suivantes sont récupérées :

- Luminance (Cd/m<sup>2</sup>)
- Coordonnées dans le diagramme CIE 1931
- La longueur d'onde dominante (nm)
- La pureté de la lumière (%)

Ces valeurs sont regroupées dans un tableau afin de construire des graphes pour l'analyse comparative :

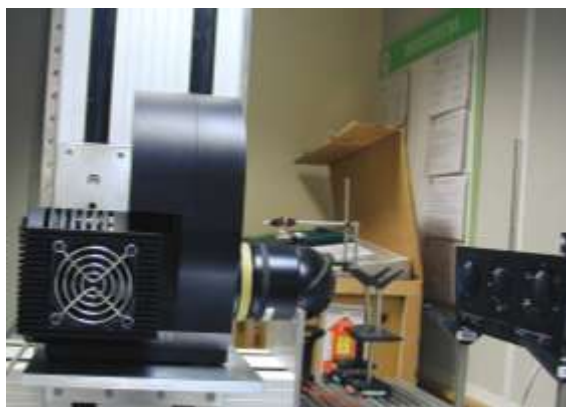
DESIGNATION		LUMINANCE (Cd/m <sup>2</sup> )	COLORIMETRIE			
			x	y	Lambda (nm)	Purity (%)
SYMBOLS	Hot	7,027	0,7082	0,2898	632,11	99,39
	Cold	2,123	0,1352	0,0519	466,79	98,1
	Rear defrost	9,428	0,1805	0,2551	-	57,92
	Blower plus	8,969	0,1827	0,2571	-	57,01

	Hazard	10,42	0,705	0,2936	629,07	99,6
F	Defrost	1530	0,5683	0,4305	588,99	99,81
	Auto	1343	0,5688	0,4297	589,1	99,76

*Figure 30: Tableau de mesures optiques*

### 2.5.2.1. La colorimétrie :

Les mesures de colorimétrie sont faites à l'aide du **vidéo photomètre** ; caméra qui prend deux photos du TDC ; et qui à l'aide d'un logiciel de traitement d'image, les analyse ensuite suivant deux critères : la luminance et la colorimétrie ; en donnant une idée générale de l'homogénéité.



*Figure 31: Vidéo photomètre*

Les valeurs de colorimétrie sont données en Longueur d'onde dominante (nm), dénotées communément par la lettre grecque  $\lambda$  (lambda) ; ainsi que les coordonnées (x,y) pour dénoter la couleur précise du symbole ou témoin lumineux dans le diagramme de chromaticité.

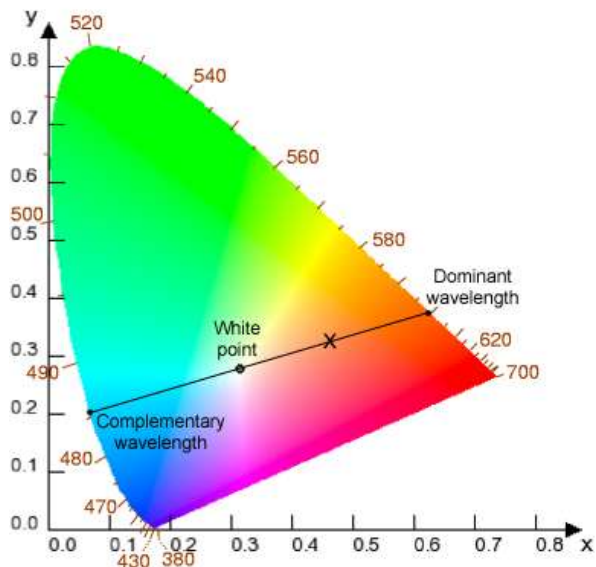



Figure 32: Diagramme de chromaticité (CIE)

Cette mesure permet aussi de repérer plusieurs défauts ; comme les fuites de lumière, les réflexions parasites ainsi que l'effet de Moiré (sur des écrans LCD ou un écran TP), entre autres.



Figure 33: Colorimétrie et détection des défauts sur l'Opel Ampera.

- 
 Suivant la couleur des symboles ou des témoins de fonction lumineux, des graphes Longueur d'onde/ symbole sont construits afin de comparer l'homogénéité des couleurs.

### 2.5.2.2. La Luminance :

Les mesures de luminance sont aussi faites à l'aide du **Spectrophotomètre**, qui donne les valeurs en un point précis du symbole ou témoin de fonction.



Figure 34: Spectrophotomètre

Afin de bien caractériser l'homogénéité lumineuse du tableau il faut séparer les différents types d'éclairage entre les LEDs des Symboles et ceux des Témoins de fonction qui ont une puissance d'éclairage supérieur.



Figure 35: Luminance des symboles (Opel Ampera)

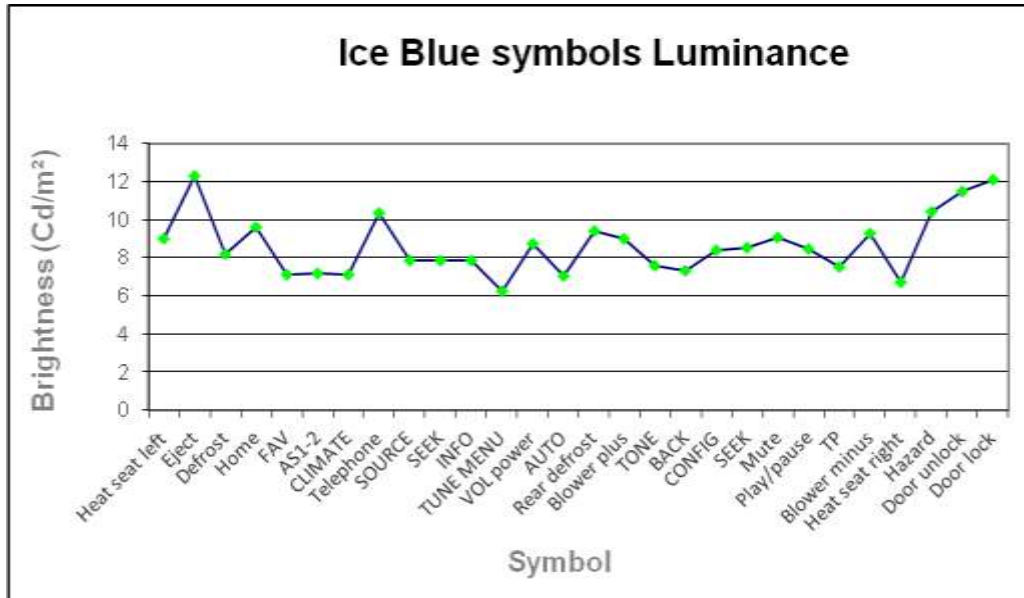


Figure 36: Graphique de luminance des symboles (Opel Ampera)

### 2.5.3. Rédaction du rapport

Une fois que les essais mécanique et optique ont été réalisés, la phase suivante c'est la rédaction du document technique qui comprend 4 grandes parties présentés dans l'ordre suivant:

1. **L'en-tête** : Page de garde avec la photographie du tableau de commandes et du véhicule sur lequel il prend place.
2. **Fiche critique** : Rapportant les points forts et faibles du tableau étudié.
3. **Fiche d'appréciation** : Une fiche d'évaluation sur différents critères et un graphe radar pour la représentation de notes sur le 5 critères.
4. **Les points technologiques** : Analyse détaillé du TDC, avec les comptes-rendus d'essais optique et mécanique (feeling), l'architecture et technologie spécial (analyses mécanique et électronique)..

⚠ les **points technologiques**, étant ceux qui contiennent l'analyse complète pièce par pièce, il sera réalisé en premier afin de remplir la **fiche critique et d'appréciation**.

L'ensemble du rapport est rédigé en anglais de façon à faciliter la transmission de l'information dans les différents pays où la branche Contrôles intérieurs est implantée.


### 2.5.3.1. Les points technologiques :

La première étape consiste à la présentation du TDC, c'est-à-dire, la marque du véhicule, le fabricant, le type de tableau et le segment véhicule auquel il appartient (**Annexe N° 1**) ; suivi d'une brève description des principales caractéristiques fonctionnelles tels que l'ergonomie, l'aspect, le feeling, la fixation dans la planche de bord, l'éclairage, les displays et les connecteurs.

Puis, le démontage du TDC est fait afin d'établir la nomenclature et pouvoir repérer les points technologiques de chacune des pièces.

- **La Nomenclature**

Une fois démonté, la nomenclature du tableau de commandes est établie. Elle comprend les points suivants: Indice, photo, nom, matière, quantité et poids unitaire de la pièce. En outre, le nombre total de pièces ainsi que le poids total du tableau sont listés à la fin de la table.

<i>Ref.</i>	<i>Part</i>	<i>Designation</i>	<i>Material</i>	<i>Qt</i>	<i>Weight (g)</i>
<b>Fascia</b>					
1		1.1 Decorative fascia	White >PC< , glittered matte black painted, then laser etched on the symbols	1	30

*Figure 37: Tableau de nomenclature des pièces*

Ces données permettent l'identification des éléments dans le rapport et l'estimation du coût de chacune d'elle.

- **L'Architecture et Technologie spéciale**



Cette partie comprend les comptes-rendus d'essais optique et mécanique (feeling) ; suivi de l'analyse mécanique pièce par pièce; où l'étude détaillée de l'architecture et des points technologiques est faite.

### Définition d'un point technologique :

#### - **Choix de la matière :**

Il s'agit de définir le matière (**Annexe N° 2**) choisi par le concurrent afin de pouvoir la comparer à celle utilisée par VALEO pour un type de pièce similaire (prix, facilité de moulage, pièce réduisant les frottements, aspect...) et dans le cas d'une meilleure performance pouvoir adapter les standards VALEO.

#### - **Définition de la fonction de la pièce :**

Identification du type de commande (**Annexe N°3**), ainsi que l'ensemble des fonctions de la pièce est définie afin de pouvoir rendre compte des solutions technologiques retenues pour répondre à ces fonctions.

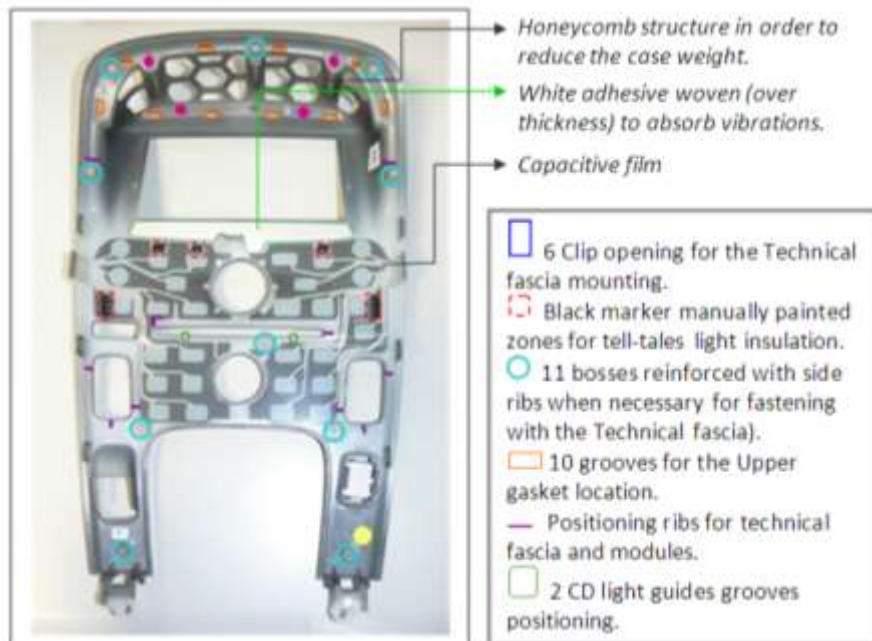
#### - **Assemblage avec les autres pièces :**

Dans cette rubrique, on référence toutes les solutions utilisées pour le guidage, le centrage, le Poka Yoke, la fixation du composant étudié avec ceux qui sont en interaction avec lui. On analyse les jeux qui sont présents (fonctionnel ou volontairement important afin de palier à des problèmes de dispersions liés à la matière).

#### - **Process employé :**

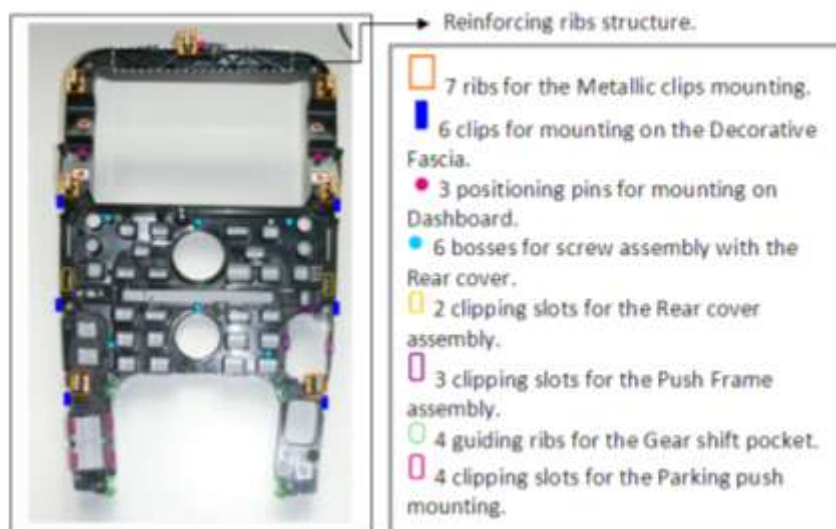
On détermine comment les pièces ont été fabriquées (**Annexe N° 4**): moulage, surmoulage, moule à cale montante. On donne une indication sur le coût du process de fabrication. Cette partie permet également de connaître le savoir-faire des concurrents, donnant ainsi à VALEO un indicateur sur le degré d'innovation de ses fournisseurs.

Pour la rédaction, cette partie suit un plan bien précis ; dans un premier temps l'intérêt est porté dans toutes les parties visibles de l'extérieur ; **la façade et le capot arrière**, afin de juger l'aspect ; et plus précisément, pour décrire les procédés de fabrication, que ce soit au niveau du moule ou au niveau de la décoration (**Annexe N°5**); ainsi que des possibles défauts liés au procédés (**Annexe N°6**).



**Figure 38: Exemple d'analyse d'une façade décorative (Opel Ampera)**

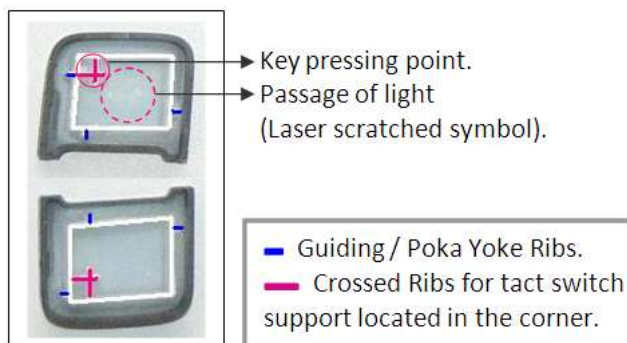
La **façade** d'un TDC est généralement conformé par 2 pièces ; une **façade décorative**, en contact directe avec l'utilisateur dont la fonction est purement esthétique ; et la **façade technique**, qui contient les éléments fonctionnels pour garantir la fixation, le guidage des touches, le montage des pièces entre autres.



**Figure 39: Exemple d'analyse d'une façade technique**

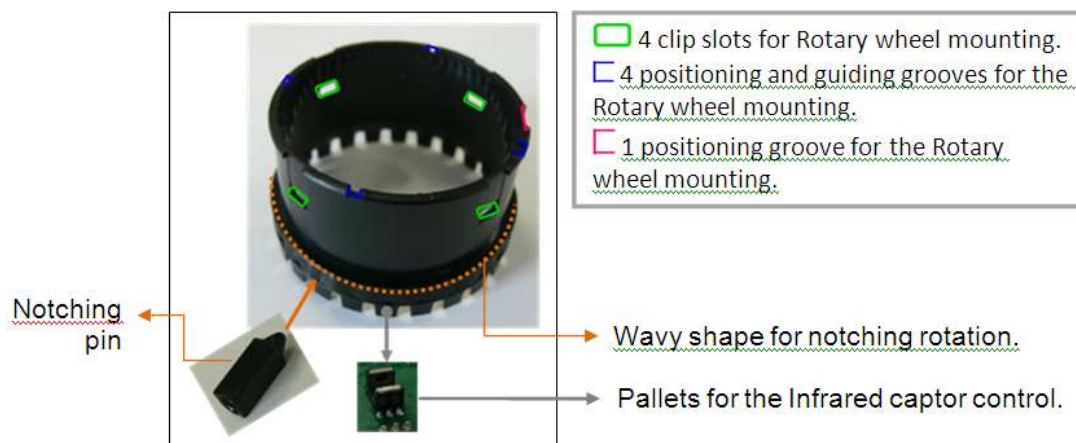
L'étude se porte sur tous les composants de commande, en interface directe avec l'utilisateur ; **touches et rotatifs**.

Pour les **touches**, l'étude se focalise sur le type de guidage retenu et l'analyse des standards mis utilisés ; ainsi qu'à la présence ou non de formes spécifiques pour réaliser le Poka Yoke afin de réduire les frottements.



**Figure 40: Exemple d'analyse des touches linéaires**

Dans le cas des **rotatifs**, l'analyse est centré aussi sur le guidage et positionnement de la molette sur le corps rotatif, ainsi que le concept de crantage.



**Figure 41: Exemple d'analyse des boutons rotatifs**

Puis l'intérêt se porte sur le PCB mais d'un point de vue mécanique ; l'étude plus approfondie arrivant dans la partie électronique du rapport.

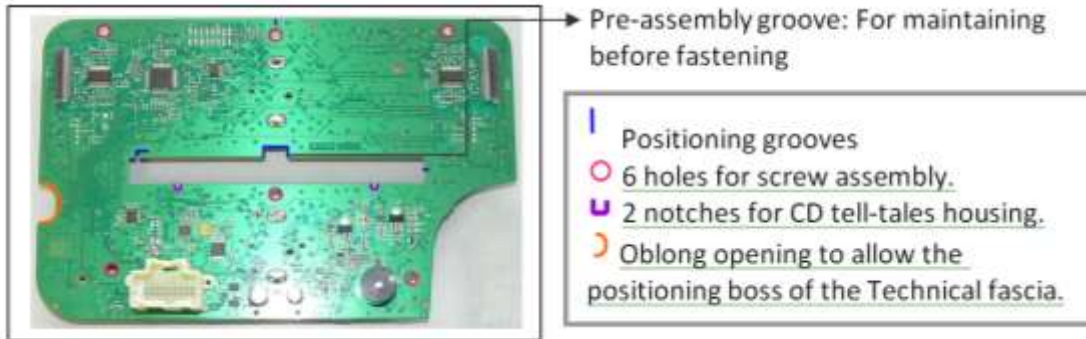


Figure 42: Exemple d'analyse mécanique du PCB

- **Partie électronique**

L'analyse électronique est effectuée par l'expert de la division; elle comporte la désignation des composants avec leurs spécifications techniques. Elle est intégrée par la suite au rapport.

- **Tact switch**

Panasonic EVQ P1, Surface Mount, Miniature Tact Switch  
 External dimensions: 6.0 mm x 6.1 mm, Height 5.0 mm.

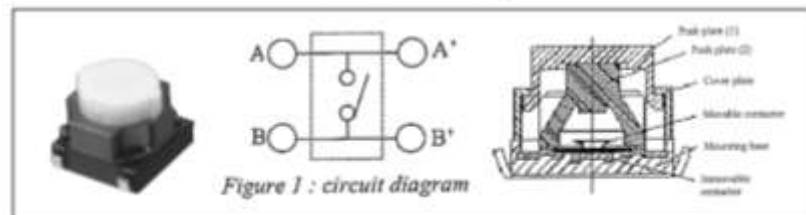
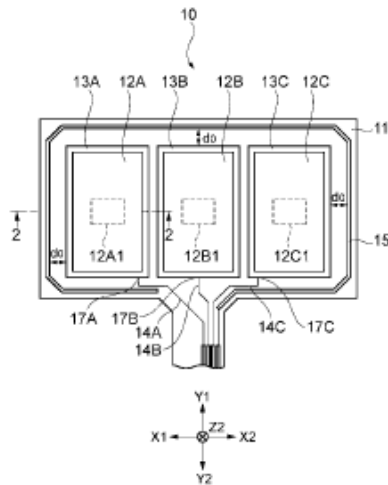


Figure 43: Exemple de désignation d'un composant électronique

- **Recherche des brevets :**

La dernière partie du document « Points technologiques » est destinée à la recherche des brevets sur les concepts innovants qui ont été relevés lors de l'analyse, afin de vérifier s'ils pourront être réutilisés lors de nouveaux projets.

Cette recherche est aussi réalisée par l'expert électronique.



**Alps patent JP4456508** protects a sensor design with silver trace surrounding the symbol.

This explains the special design of capacitive antenna.

*Figure 44: Exemple de brevet pour le design d'une antenne capacitive (Opel Ampera)*

La phase suivante consiste à l'évaluation générale du TDC dans les différents aspects analysés dans le rapport. Cette évaluation est faite à l'aide de 2 fiches :

### 2.5.3.2. La Fiche critique

La fiche critique est une synthèse des différents points remarquables du TDC qui sont classés selon 3 catégories :



*Figure 45: Smileys*

Dans chaque rubrique les principaux points sont listés avec une description succincte en mettant un renvoi sur les graphiques, dessins ou images du rapport illustrant la respective classification.

Cette fiche donne un aperçu global des points les plus importants, positifs ou négatifs ; que ce soit pour présenter rapidement aux acteurs du bureau d'études des points intéressants et innovants ; pouvant aussi servir de référence pour de nouveaux concepts à condition que ces solutions ne soient pas brevetées. Dans le cas contraire, une analyse interne est réalisée par le service propriété industrielle de Valeo.

Les points négatifs montrent les mauvais concepts.

### 2.5.3.3. La Fiche d'appréciation

Une fois l'analyse sur les points technologiques effectuée, une fiche d'appréciations du TDC est à établir. Cette fiche est divisée en 5 grandes rubriques ; avec plusieurs points à évaluer :

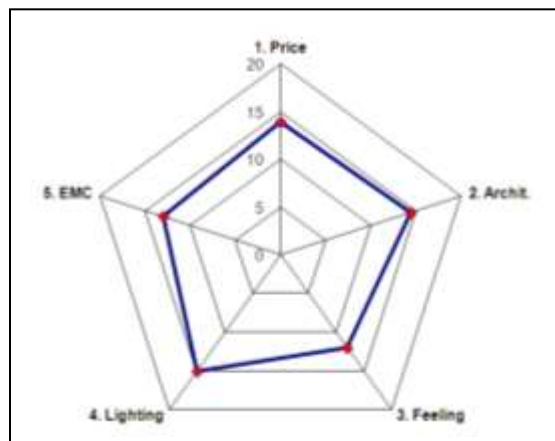
- ✓ **Prix/tendance :**
  - Nombres de composants mécaniques et électroniques
  - Economie du concept (Système d'éclairage, matériel du PCB)
  - Modes de réalisation des connectiques
  
- ✓ **Architecture :**
  - Simplicité, innovation où complexité du TDC
  - Investissement (Coût des outils, nombre et complexité)
  - Temps du développement

- Type d'assemblage (Manuel ou automatique)
  - Technologies non risquées, standards de design.
  - ✓ **Feeling :**
    - Approbation de l'opération, bruyance (Pour les différents types de touches)
    - Ajustement du TDC (Jeux)
    - Homogénéité des commandes
    - Fonctionnement en conditions extrêmes
  - ✓ **Eclairage et aspect :**
    - Ratio de luminance
    - Homogénéité de l'éclairage et des couleurs
    - Absence de fuites de lumières
    - Homogénéité de la façade
    - Apparence, qualité d'aspect
  - ✓ **Compatibilité électromagnétique :**
    - Emissions électromagnétiques
    - Résistance aux décharges électrostatiques et électromagnétiques
- \* La notation de la partie électromagnétique est assurée par l'expert électronique.

Une sixième rubrique est ajoutée dans le cas les TDC manuels qui utilisent une partie cinématique pour la commande :

- ✓ **Cinématique :**
  - Rigidité de l'ensemble
  - Jeux apparents
  - Bruit généré par les commandes

Les rubriques sont notées sur 20 et une note globale sur 80 est ensuite attribuée au TDC étudié. Avec ces différentes notes affectées, un graphique *Radar* est construit. Il permet d'avoir l'aperçu des points forts et faibles du tableau sélectionné ainsi qu'une comparaison simple et rapide des différents tableaux de la concurrence.



*Figure 46: Graphique Radar*

La notation des différentes rubriques est ensuite mise à validation par l'affectation des notes de la part des 2 experts mécaniques, afin de vérifier la concordance des notations donnés.

#### 2.5.4. Validation et diffusion des analyses

Le document complet est révisé par l'expert mécanique responsable du sujet, c'est-à-dire, le tuteur du stage ; et après avoir effectué les modifications ponctuelles, les différents parties et fiches du rapport sont regroupés dans un même fichier PDF. Après sa validation, l'ensemble du dossier de l'analyse serait mise dans le répertoire interne accessible au site.

Le but de l'étude de la concurrence étant la communication des points technologiques et des solutions innovants; il est prévu la réalisation des présentations auprès du bureau d'études mécanique de Créteil, ainsi que, dans la mesure du possible, dans les services concernés des sites R&D de la division (sites de Prague, Annemasse, Rodach et Shenzhen).



Ces présentations permettent de faciliter la diffusion de l'information relevée afin que les services concernés puissent profiter au maximum des analyses effectués.

## 2.6. Résultats

### 2.6.1. Présentation des TDC étudiés

Au cours de ces mois de stage, 4 TDC ont été analysés. Ils sont tous des TDC électroniques, suivant les tendances et les évolutions du marché. L'intérêt de son étude est porté sur différents aspects ; souvent du à son degré d'innovation et aux solutions technologiques appliqués. Ils sont listés dans la table suivant :

Nom	TDC	Véhicule	Remarque
-----	-----	----------	----------

OPEL Ampera <b>Continental</b>			TDC électronique avec détection capacitive
SUBARU Forester <b>Valeo Japon (Kohnan)</b>			TDC électronique, VFD (Vacuum fluorescent display)
NISSAN Juke <b>Calsonic Kansei</b>			TDC électronique, TFT (Thin film transistor), système d'éclairage innovant.
CITROËN DS5 <b>Kostal</b>			TDC électronique, Aspect (décoration), display température, rotatifs.
FORD Explorer <b>Sony</b>			Ecran tactile <i>(Analyse en cours...)</i>

### 2.6.2. Planification du travail à faire

Pour la suite du stage les TDC prévus à analyser sont :

Nom	TDC	Véhicule
A-Entry <b>Preh</b>		<b>VOLSWAGEN</b>

<p>CITROËN DS4 <b>Delphi</b></p>		
<p><b>Ecran LCD</b> OPEL Ampera <b>Continental</b></p>		

Finalement, des présentations des TDC analysés dans les sites de Prague et Annemasse sont prévues dans la mesure du possible, ils seront planifiés par le tuteur de stage.

### 3. Conclusions

Au cours des 4 mois de stage passés au sein de l'expertise, l'importance de la mission d'analyse de la concurrence a été constatée ; non seulement à la R&D mais aussi au marketing pour connaître le positionnement de la marque et pouvoir être à la pointe de la technologie.

La veille technologique fait partie intégrale de la stratégie du groupe, et plus particulièrement du service R&D. Elle est la base de connaissance des concurrents ainsi que leur savoir faire. L'analyse des tendances et l'identification des innovations se fait à travers les salons automobiles.

Une grande diversité des solutions technologiques a été étudiée ; de ce fait, des aptitudes à juger les tableaux de commandes dans les aspects techniques et de qualité perçue ont été améliorées ; mais en plus, dans l'aspect général, l'analyse et la capacité de synthèse ont été renforcés ; ce qui pourrait être appliquée dans l'ensemble de la vie professionnel.

La réalisation des fiches d'appréciation pour évaluer les TDC dans les différents aspects, ont permis de développer une vision critique ainsi que la construction de graphes pour avoir des éléments de comparaison face à la concurrence, qui peut servir comme principe d'autoévaluation pour reconnaître ses forces et faiblesses.

Malgré que des tâches de Management n'ont pas été effectués au cours de ce stage, le fait d'être en contact avec différent métiers ont permis d'avoir une vision élargie et de développer des compétences relationnels et de communication pluridisciplinaire. L'expérience de personnes hautement qualifiées et toujours prêtes à faire partager leur savoir-faire, ont permis d'élargir les compétences techniques aussi bien en conception, en choix de matériaux, en plasturgie, procès de fabrication, techniques de décoration, entre autres.

### 3.1. Analyse du processus suivi :

Le travail à effectuer a été rapidement compris avec le soutien des experts de l'équipe et en prenant comme support les rapports des anciennes analyses.

La rédaction du premier rapport a pris plus de temps par manque d'expérience cependant, pour les analyses suivantes le temps s'est réduit grâce à la maîtrise du travail, la meilleure compréhension des concepts et la méthodologie prise en compte.

Au cours de ce stage et durant les missions confiées ; l'écoute, l'analyse et l'organisation ont été pris pour habitude, avec pour motivation la recherche et l'optimisation des performances.

## 3.2. Améliorations proposés :

Au début, des formations dans le produit de l'étude, le TDC, et le sujet en général ont été menés par des experts mécaniques, notamment par le tuteur du stage. Ces formations comprenaient la connaissance des différents types de TDC, les fonctions principales, les procédés de fabrication, et la diversité des composants que l'on peut trouver. Cependant, les démarches à suivre pour commencer la rédaction du document technique étaient un peu ambiguës.

De ce fait, une cartographie de processus a été créée, afin de comprendre de façon globale la séquence d'activités à réaliser et mieux structurer le travail. Ce diagramme pourrait être réutilisé pour l'explication du métier pour les futurs stagiaires sur le même sujet.

Des améliorations ponctuelles ont été réalisées dans la rédaction du rapport comme la mise en page, la structure et l'organisation du contenues tels que les tableaux de nomenclature et des mesures optiques. De même l'architecture des pièces et les différents points technologiques ont été représentés à travers des codes de formes et de couleurs. Cette représentation graphique permet de repérer plus facilement tous les éléments analysés.

## 3.3. Enseignements tirés :

Plusieurs enseignements ont été obtenus de la mission confié ; d'un point purement technique, des connaissances autour de l'ingénierie véhicule ont été acquis, en ce qui concerne l'architecture intérieur et plus particulièrement, de la conception des TDC.

En effet, des connaissances au niveau des matières plastiques (matériaux), les contraintes de design des pièces, les procédés de transformation et de décoration ont été approfondis.

Le travail avec une équipe pluridisciplinaire ont permis d'enrichir les compétences dans des domaines différents de la spécialité. En électronique, les fonctions et matériaux des PCB ainsi que les différents types de composants ont été assimilés. Quant à l'optique, des connaissances générales sur la réflexion et distribution de la lumière ont été acquises ainsi que l'utilisation des moyens d'essais (mesures de luminance et de colorimétrie).

Au niveau personnel, l'esprit d'analyse et de synthèse ont été aiguisés grâce aux jugements des TDC dans des aspects visuels et sensoriels. Le contact avec des experts mécanique, électronique et optique à travers les démarches de demandes d'essais, d'explications ou d'informations, ont permis d'améliorer le sens du relationnel et de la communication orale en français et écrite en anglais. De plus, des qualités comme l'autonomie et la prise d'initiative ont été mises en valeur pour l'avancement et bon déroulement du travail.

En outre, l'aperçue d'une véritable Culture d'entreprise tel que celle de Valeo, ont permis d'évoluer en termes de rigueur dans les procédures à suivre aidées par une organisation performante.

Finalement, ce stage a été une expérience significative ; étant une étape très importante pour le parcours professionnel dans l'industrie automobile, un secteur en innovation constante ; mais aussi pour la découverte de la culture française dans le milieu du travail aidé par des personnes sympathiques qui ont contribué au bon déroulement de la formation.

## 4. Bibliographie

- Analyse de la concurrence de Tableaux de commande et Console centrale, ROJAS Maria, Stage professionnel de fin d'études, MASTER Management de la Qualité (MQ-M2), UTC, 2011-2012, <http://www.utc.fr/master-qualite>, puis "Travaux" "Qualité-Management", réf n°238

✓ **Présentation de l'entreprise :**

- Site officiel du groupe VALEO (Consulté le 29/03/2012) : [www.valeo.com/fr](http://www.valeo.com/fr)
- Historique du groupe Valeo (Consulté le 29/03/2012):  
<http://www.valeo.com/fr/accueil/le-groupe/historique-du-groupe.html>
- Charte graphique Valeo.
- Présentation officielle du Pôle **Systèmes de Confort et d'aide à la conduite**:  
*2011ComfortandDrivingAssistanceBusinessGrouppresentation\_ext20102011*  
Auteur : HERMLES (Octobre 2011).
- Présentation officielle de la ligne de produits **Switches & contrôles intérieurs (ISC)**  
*RAISE Institute Training control panels and switches\_Valeo Niles 2012*  
Auteurs : LUCAORA Laurent, BERAUD Henry, DALMAYRAC Stéphane. (Avril 2011).

### ✓ Analyse de la concurrence :

- Documents types d'Analyse de la Concurrence:
  - Fiche de présentation
  - Fiche critique
  - Fiche d'appréciation
  - Points technologiques  
Auteur : LUCAORA Laurent.
- Rapports d'Analyse de la Concurrence :
  - OPEL Ampera. Auteur : ROJAS Maria. (Mars 2012)
  - NISSAN Juke. Auteur : ROJAS Maria. (Avril 2012)

### ✓ Glossaire / Dictionnaires :

- Glossaire terminologique français/anglais de Renault ;
- Traducteurs en ligne : Google translator, [www.wordreference.com](http://www.wordreference.com).

### ✓ Bibliographie Technique :

- Design pièces plastiques (Consulté le 27/02/2012):  
<http://mfqcommunity.autodesk.com/files/blog/kevin/Plastic%20Parts%20Design%20MA32-2.pdf>  
[http://www.dsm.com/en\\_US/html/dep/qussets.htm](http://www.dsm.com/en_US/html/dep/qussets.htm)

- Guide de design d'assemblage pour pièces plastiques (Consulté le 27/02/2012):  
[http://techcenter.lanxess.com/scp/americas/en/docquard/Joining\\_Guide.pdf?docId=770](http://techcenter.lanxess.com/scp/americas/en/docquard/Joining_Guide.pdf?docId=770)
- Design des guides lumière (Consulté le 14/03/2012):  
<http://www.ciri.org.nz/downloads/Lightpipe%20design.pdf>
- LEDs (Consulté le 14/03/2012):  
[http://www.led-fr.net/pdf/leds\\_Blanches\\_technologie\\_a\\_phosphores\\_lm13-07-07.pdf](http://www.led-fr.net/pdf/leds_Blanches_technologie_a_phosphores_lm13-07-07.pdf)
- Types de décoration des pièces plastiques (Consulté le 04/04/2012):
  - PVD Coating (Physical Vapor deposition):  
<http://fr.sprimaq.com/index.php?id=115&L=6>
  - Cubic printing (Plastics decoration): <http://www.color-dec.it/enq/hidro.html>
- Matières plastiques pour engrenages (Consulté le 17/04/2012):  
[http://www.gearandrack.com/gear\\_information/gear\\_material\\_and\\_process/plastic\\_gear\\_materials.html](http://www.gearandrack.com/gear_information/gear_material_and_process/plastic_gear_materials.html)
- Electronique (Consulté le 19/04/2012):
  - In-circuit test: [http://en.wikipedia.org/wiki/In-circuit\\_test](http://en.wikipedia.org/wiki/In-circuit_test)
  - Press-fit: <http://www.epn-online.com/page/new51314/onanon-presents-renovated-line-of-press-fit-compliant-pin-connectors.html>  
<http://www.imscs.com/pcb-mounted-connectors.html>
- Injection des pièces plastiques (Consulté le 21/04/2012):
  - Process d'injection: <http://www.injectionmoldingmagazine-digital.com/>
  - Moulage par induction: [http://www.innovdays-plasturgie.com/innovdays/Illustrations/Documents/InnovDays/20100401\\_moules\\_ou\\_utillages/4\\_ROCTOOL.pdf](http://www.innovdays-plasturgie.com/innovdays/Illustrations/Documents/InnovDays/20100401_moules_ou_utillages/4_ROCTOOL.pdf)

## 5. ANNEXES

- **Annexe n°1 : Segments véhicules**



- **Annexe n°2 : Indices des matériaux**
- **Annexe n°3 : Types de Commandes**
- **Annexe n°4 : Procèdes d'injection**
- **Annexe n°5 : Décoration des pièces plastiques**
- **Annexe n°6 : Défauts du procès d'injection**
- **Annexe n°7 : Rapport d'Analyse de la concurrence**

## **5.1. Annexe n°1 : Segments véhicules**

La segmentation d'un véhicule correspond à son encombrement et son équipement, voici les différentes catégories de segments<sup>7</sup> :

---

Consultés le 22/05/2012 :

- **Segment A** : Basique, minis citadines (Ex : Renault Twingo)
- **Segment B** : Modeste, citadines polyvalentes (Ex : C3, 207, clio)
- **Segment C** : Moyen inférieur, compactes (Ex : Mégane, 307, A3)
- **Segment D** : Moyen supérieur, autos familiales (Ex : BMW Série 3, Mondeo, 407)
- **Segment E** : de fonction ou routières (Ex : BMW série 5, C6, Avantime)
- **Segment F** : Berlines de luxe (Ex : A8, BMW série 7)
- **Segment G** : Sport (Ex : BMW Z car, Mercedes Benz SLK)
- **Segment MPV** : Minivans (Ex : C8, Ford Galaxy)
- **Segment SUV et Tout terrains**: Utilitaire sportif (Ex : BMW X5, Porsche Cayenne)
- **Truck** : Camion

Le nom et l'étendue d'une catégorie peuvent cependant varier d'un pays à l'autre ou selon qui en fait l'usage. Il faut aussi prendre en compte l'évolution rapide du marché automobile et la mondialisation des marques qui, ces dernières années, ont bousculé cette segmentation ; l'augmentation de la taille moyenne des modèles des véhicules au cours de 2 dernières décennies en Europe, ainsi que l'apparition de nouvelles catégories.<sup>8</sup>

## 5.2. Annexe n°2 : Indices des matériaux

### Matières plastiques :

---

<sup>7</sup> [http://fr.wikipedia.org/wiki/Segment\\_automobile](http://fr.wikipedia.org/wiki/Segment_automobile)

<sup>8</sup> <http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=9588>

- **PP** : Polypropylène
- **PC** : Polycarbonate
- **ABS** : Acrylonitrile Butadiène Styène
- **PMMA** : Polyméthacrylate de méthyle
- **POM** : Polyacétal
- **PA** : Polyamide
- **PBT** : Polybutylène téréphtalate

#### Matières spécifiques au PCB :

- **FR-4** : Fibres de verre tressées et résine époxy.  
Le laminé est constitué de plusieurs couches de fibres de verre tissées imprégnées de résine époxy bi-fonctionnelle. Les trous sont uniquement percés.  
C'est la matière la plus utilisée pour les PCB. «FR» signifie *Flame Retardant*, et «4» signifie un composite de résine époxy renforcé de fibre de verre<sup>9</sup>
- **CEM-3** : Composite Epoxy Materials.  
Résine époxy avec renforcement de fibres de verre tissées au-dessus une âme en papier. Il est aussi retardant de flamme, mais il est moins cher que le FR-4.





## 5.3. Annexe n°3 : Types de Commandes

---



Consulté le 18/04/2012 :

<sup>9</sup> <http://www.speedypcb.com/pcb-knowledgeBase/pcb-terminology.htm>

- **Boutons poussoirs : (Touches)**

Type	Bouton linéaire	Bouton à bascule	Bouton à charnière	Boutons centraux
Image	 (Fiat Bravo)	 (Laguna III)	 (Nissan Skyline)	 (Kia C'eed)
Description	Bouton en liaison glissière	Bouton avec axe de rotation au milieu de la touche.	Bouton avec axe de rotation déporté.	Boutons linéaires placés dans la molette rotative

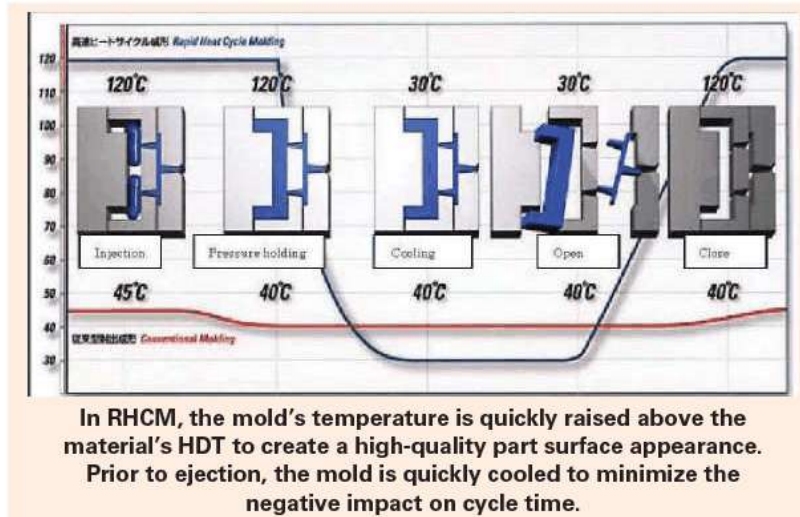
- **Boutons Rotatifs:**

Image	Type	Description
 (Ford galaxy)	<b>Rotatif à molette</b>	Souvent monté sur les tableaux électroniques car ceux-ci ne nécessitent pas un couple important sur leurs rotatifs.
 (Fiat grande punto)	<b>Bouton rotatif</b>	Souvent monté sur les tableaux électriques et mécaniques car le bouton rotatif entraîne directement l'actionnement d'un câble ou d'un potentiomètre par conséquent la demande en couple est plus importante que sur un tableau électronique.

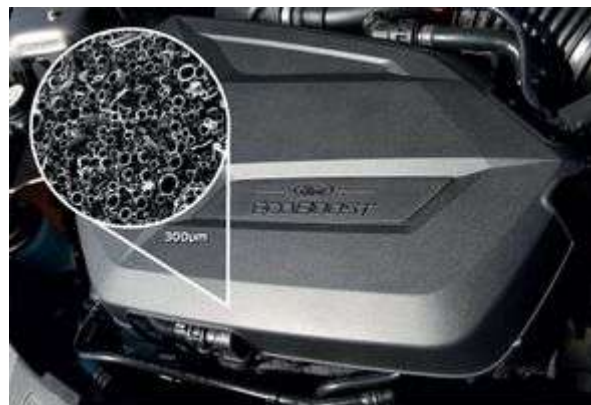
## 5.4. Annexe n°4 : Procèdes d'injection

Nouvelles procèdes pour l'injection des pièces plastiques :

- **Process RHCM** : Rapid Heat Cycle Molding. Ce procédé permet d'obtenir des états de surface de grande qualité (rugosité très faible)



- **Bi-injection** : Ce procédé permet l'injection de deux polymères ou deux couleurs différents sur une même pièce en une seule opération.
- **MuCell**®: Il consiste à injecter dans le plastique, lors de la phase de moulage, des bulles de gaz de taille micrométrique. Le matériau qui en résulte a une structure alvéolée, à la façon d'un nid d'abeilles, et un poids réduit.<sup>10</sup>



## 5.5. Annexe n°5 : Décoration des pièces plastiques

Consulté le 20/05/2012 :

<sup>10</sup> <http://www.industrie.com/it/du-plastique-allege-pour-les-vehicules-ford.11416>

- **IMD** : In mould decoration (Décoration dans le moule)

La décoration dans le moule associe le moulage par injection et la décoration de pièces en trois dimensions en une seule et même opération, avec des décors à image unique et continus, sans opérations de reprise et sans utiliser de vernis liquides.<sup>11</sup>

- **Water transfer printing** : Impression par transfert à l'eau.

Cette méthode permet d'appliquer de motifs sur un grand nombre de produits et de matériaux supports. Elle est particulièrement adaptée pour des surfaces au profil complexe. Pour ce procédé, des films sont imprimés par héliogravure de toutes sortes de motifs graphiques tels que bois, marbre, camouflage ou logos. Le produit à imprimer est plongé dans l'eau selon un procédé manuel ou automatique. Afin d'assurer la conservation et éviter le ternissement, une couche transparente est appliquée sur le film.<sup>12</sup>

- **Chrome electrolytic**:

Le chromage est un procédé de revêtement par électrolyse permettant de déposer du chrome sur les surfaces à traiter. Il a pour but de donner aux pièces l'aspect brillant caractéristique des surfaces de chrome polies.<sup>13</sup>

Le principe consiste à traiter la pièce plastique, dans un premier temps avec un acide afin d'attaquer la matière et lui permettre l'accroche des différentes couches. Les couches sont : cuivre, nickel et chrome.

- **PVD (Physical vapor deposition)**:

Le dépôt physique en phase vapeur est une méthode de dépôt sous vide de films minces. Les principales méthodes de PVD sont la pulvérisation cathodique (sputtering) et l'évaporation.<sup>14</sup>

- **Grattage laser** :

Procédé d'impression à l'aide d'un faisceau laser qui reproduit le graphisme sur la pièce par brûlure de la surface.<sup>15</sup>

---

**Consultés le 22/05/2012 :**

<sup>11</sup> <http://www.hellopro.fr/decoration-dans-le-moule-2000320-42075-produit.html>

<sup>12</sup> <http://solublou.com/french/printing.htm>

**Consultés le 21/05/2012 :**

<sup>13</sup> <http://www.freebiker.net/FichesPratiques/chromage/index.html>

<sup>14</sup> [http://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9p%C3%B4t\\_physique\\_par\\_phase\\_vapeur](http://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9p%C3%B4t_physique_par_phase_vapeur)

<sup>15</sup> <http://www.ipmarquage.com/marquage-laser.html>

- **Sérigraphie :**

Technique d'imprimerie qui utilise des pochoirs interposés entre l'encre et le support (Pièce plastique).<sup>16</sup>

- **Tampographie :**

Procédé d'impression indirect. Le motif à imprimer est préalablement gravé sur un support, le cliché est ensuite fixé sur une machine à tampographier ; un godet rempli d'encre liquide va et vient sur le cliché et dépose l'encre dans les parties gravées. Le dessin est finalement transféré sur l'objet à imprimer à l'aide d'un tampon en silicone.<sup>17</sup>

---

Consultés le 22/05/2012 :

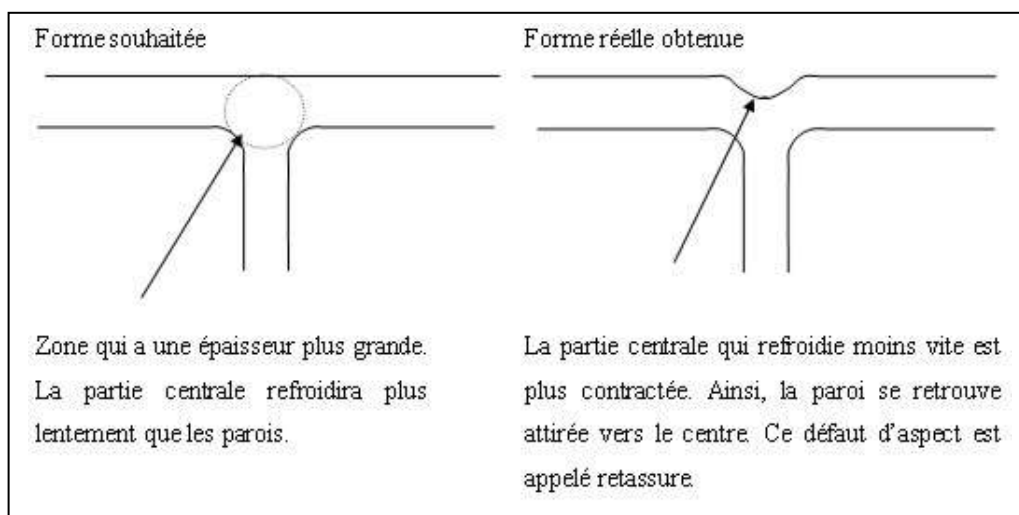
<sup>16</sup> <http://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9rigraphie>

<sup>17</sup> <http://www.cram-alsace-moselle.fr/Prevent/doc/pdfreco/fmimpTampographie.pdf>

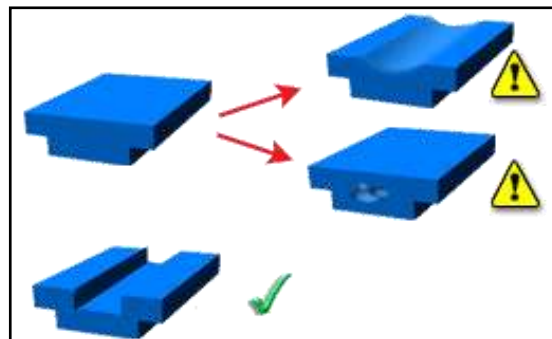
## 5.6. Annexe n°6 : Défauts du procès d'injection

Les défauts les plus communs du procès d'injection sont :

- **Retassure** : Défaut pouvant apparaître lors du refroidissement d'une pièce, sous l'effet du retrait.



Afin d'éviter ce défaut il convient de designer pièces d'épaisseur constant.



- **Incomplet de moulage** : Notion de variation d'épaisseur comme la retassure ; mais l'incomplet entraîne un défaut de remplissage (un trou) à l'endroit où l'épaisseur devient trop fine (la partie trop fine est refroidie trop rapidement). Ceci est causé par la formation d'un « bouchon » de matière plastique et malgré la pression lors de l'injection, la matière ne peut continuer à remplir le moule.



## 5.7. Annexe n°7 : Rapport d'Analyse de la Concurrence



### COMPETITOR ANALYSIS CONTROL PANEL

“Calsonic Kansei”



“Nissan Juke”

