

SYSTEME DE PROTECTION POUR MIROIR

Florin BOITEANU, Alexandru BUNESCU, Ionut-Andrei BADEA, Eugen CHIREA, Ionut PANA, An II Ma IMPC, Facultatea IMST

Conducători științifici: Conf.dr.ing. Bogdan ABAZA - Departamentul TCM,
Șef lucr. dr.ing. Camelia STANCIU - Departamentul TMETF

Dans un premier objectif, il a été proposé un système plus efficace de pliage et de protection pour les miroirs. On désire que ce produit soit disponible comme option sur un modèle de nouvelle génération, mis en œuvre en même temps que mécanique et électrique.

Un autre objectif est la création d'un prototype physique et fonctionnel, avec lequel on peut montrer l'effet du produit. Pour la mise en pratique du prototype, l'équipe aura utilisé dans le prototypage une imprimante 3D. A été choisi ce moyen, parce qu'il est plus rentable que le moulage par injection, en termes de pièces prototype.

Mots-clés : protection, miroir, prototype, vol.

1. Introduction

Il s'observe sur le marché de l'automobile, d'année en année, une augmentation importante en termes de sécurité routière et le confort à bord de l'automobile. Cette augmentation signifie pour les constructeurs d'automobiles, beaucoup heures d'étude et de conception de produits qui peut faire face aux besoins quotidiens des conducteurs partout, besoins de sécurité active et passive, l'augmentation des performances du moteur, l'amélioration du design extérieur et augmenter le confort dans l'habitacle.

Ces besoins mis en œuvre par les fabricants ne peuvent pas s'exclure mutuellement, étant étroitement pour fournir un produit final désirable, facile à utiliser et d'apporter un véritable profit à l'entreprise. Après tout, la concurrence est plus facile à surmonter que le désir de répondre aux besoins des clients.

Le besoin à partir de laquelle l'équipe a démarré à réaliser le projet est réel et très commun dans le trafic quotidien.

Ce besoin se reflète dans un scénario typique de trafic journalier. Un propriétaire de voiture qui vit dans une ville surpeuplée et se déplace en voiture pour une bonne partie de la journée est forcé de stationner le plus souvent dans des places surveillés ou pas très sûrs. Dans ce cas, la voiture est exposée à divers facteurs qui peuvent endommager la carrosserie ou les éléments de carrosserie.

Système de protection pour miroir

Certaines de ces pièces de carrosserie sont les rétroviseurs extérieurs. Il s'agit d'un véritable élément de sécurité active, et leur endommagement se traduit par un voyage de route dangereuse, parfois même impossible de partir en voiture.

Les objectifs a été constaté un vrai problème en termes de dommages aux miroirs dans le stationnement (par exemple la frappe par les autres véhicules dans les parkings étroits, ou l'accroche par les piétons négligents), tandis que le vol est un danger croissant, car ils sont exposés, peuvent être facilement enlevés pour être vendus à un prix modeste par rapport à les services autorisés.

2. Stratégies marketing

2.1. Marché cibles

Pour choisir le segment cible c'est passée d'une base géographique, l'analyse de régions des ventes, les ventes des constructeurs d'automobiles, les ventes par modèle, l'indice de la criminalité, la densité de population et le salaire moyen (voir fig. 2.1).

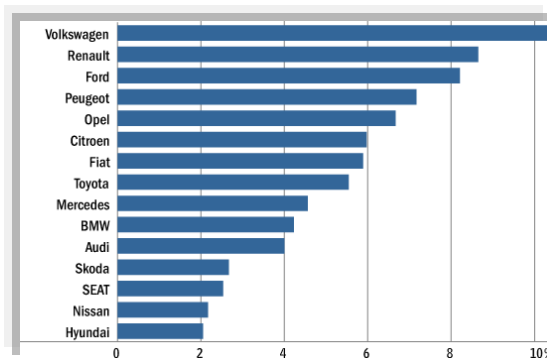


Fig. 2.1. Ventes de constructeurs d'automobiles

On peut constater dans la figure a que Renault est classé sur le 2^{ème} place parmi les voitures plus vendu en Europe. La région cible sera l'Europe et le constructeur sera Renault.

On a été choisi le constructeur Renault car il se peut fournir un modèle physique et accès à l'information.

Top 3 pays sur la base du chiffre d'affaires et la densité de population par ville sont présentent dans le table 2.1.

Table 2.1

Top 3 pays sur la base du chiffre d'affaires et la densité de population par ville

Pays	Salaire moyen [Euro]	Densité (la capitale) [habitants/km ²]
------	----------------------	--

Systeme de protection pour miroir

Russie	518	>1000
Roumanie	365	19725
France	2739	>78000

A partir de la table avant (table 2.1.), le pays choisi est France parce que possède le plus grand salaire et la population la plus densité.

Dans la fig. 2.2. sont présente les volumes vendus de Renault sur le marché mondial.

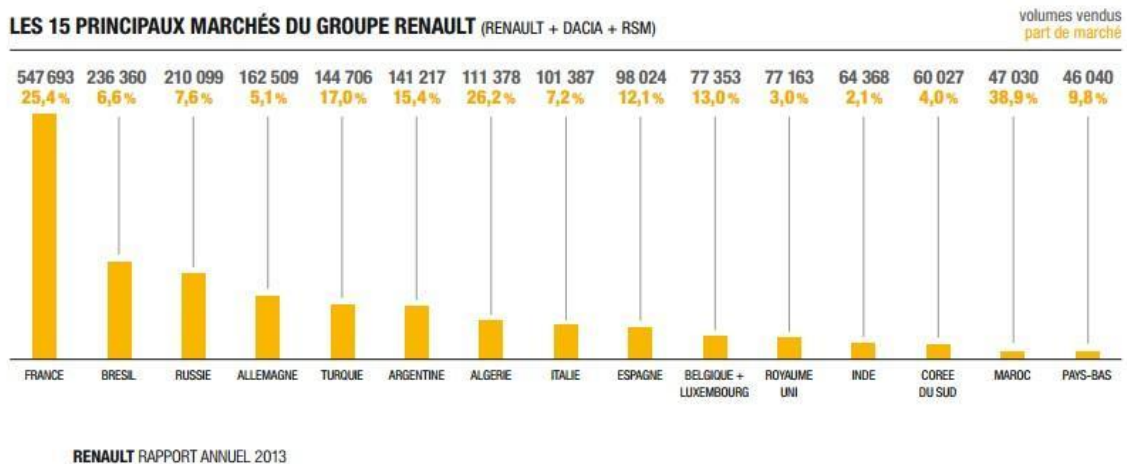


Fig. 2.2 Les volumes vendus de Renault sur le marché mondial

Le marché cible est la France parce c'est le première place avec une vende de 547693 voitures.

En choisissant du modèle cible a été analysé le nombre des miroirs volés par marque et le nombre des miroirs volés par modèle.

Le modèle cible rapporté la région (Europe), le plus grand salaire et la population la plus densité (France), les voiture plus vendu en Europe (Renault), classe moyenne est Renault LAGUNA (voir fig. 2.4).

3. Solution technique

3.1. Retrait des miroirs dans les portes

Cette solution technique consiste à la réalisation d'un système rétractable pour miroirs, dans l'intérieur de portes. Un système similaire a été utilisé dans le cas des phares escamotable mais dans cette situation le système est plus grand.

Systeme de protection pour miroir

Première fois, un système escamotable qui retire le miroir dans l'intérieur de porte, mais la surface extérieure de miroir devient la surface extérieure de porte, quand le système est fermé (voir figure 3.1).

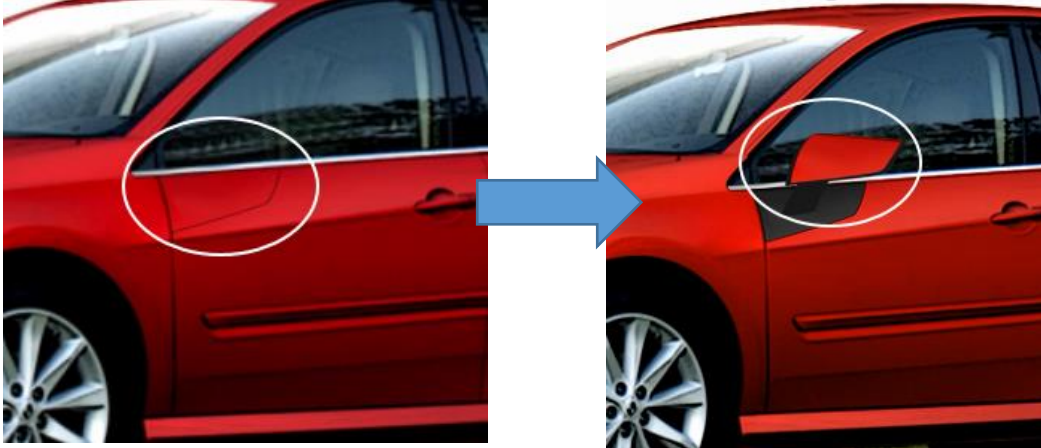


Fig. 3.1. Système escamotable pour miroirs

Avantages : protection intégral des miroirs;

Désavantages : solution technique très complexe, beaucoup de temps nécessaire pour conception, coût de production très haut, la solution implique en même fois la modification des miroirs et de portes, applicable uniquement pour les véhicules qui sont dans la phase de conception

3.2. Pliage et le verrouillage du miroir

Cette solution implique la réalisation d'un système pliant pour miroirs. Maintenant il existe un système similaire mais il ne protégé pas suffisamment le miroir.

Nous voulons augmenter l'angle de basculement et bloquer l'accès à miroir par collage sur la vitre latéral.

Systeme pliant pour miroirs: augmenter l'angle de basculement en un axe, et bloquer l'accès au miroir par le collage contre la vitre latérale (voir figure 3.2)

Système de protection pour miroir

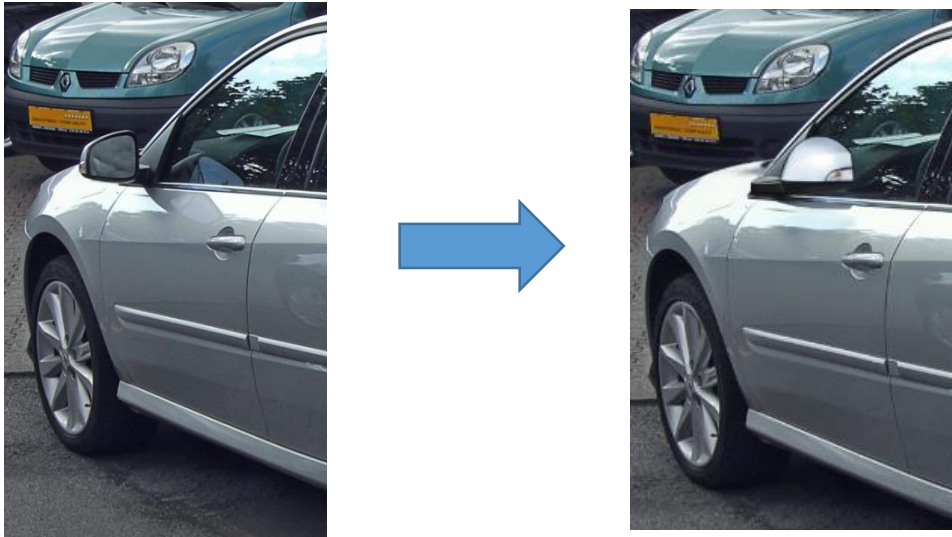


Fig. 3.2. Système pliant pour miroirs

Avantages : une conception de système facile, peut être appliqué sur la version de pliage manuel;

Désavantages : ne protège pas complètement les miroirs, ils restent encore en dehors de la voiture, la solution implique en même fois la modification des miroirs et des portes (pour la deuxième idée), applicable uniquement pour les véhicules qui sont dans la phase de conception

3.3. Obstruction d'accès autour de la glace du miroir

Parce que le système de montage de miroir permet un démontage rapide, il est très facile pour les voleurs de voler. Pour empêcher le retrait rapide du verre, il doit être limité l'accès autour d'elle (voir figuré 3.4).

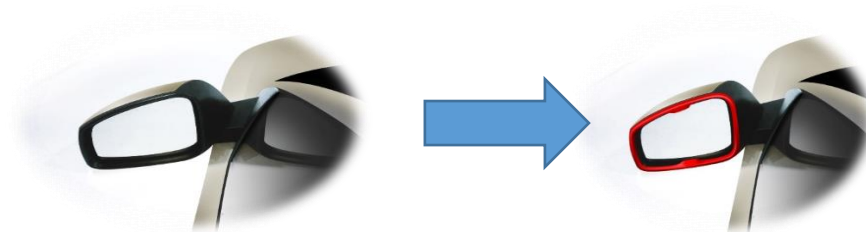


Fig.3.3. Système d'obstruction l'accès

Avantages : coût faible, une conception de système facile, peut être appliqué sur la version de pliage manuel, peut-être applique en voiture après-vente;

Système de protection pour miroir

Désavantages : ne protégé pas complètement les miroirs, ils restent encore en dehors de la voiture, ont mis au point un système de fixation non amovible permettant le remplacement de verre en service, inutile en cas d'accrochage

3.4. Système de bras articulé

Cette solution technique implique un bras articulé au va à être monté sur le boîtier de rétroviseur, et lors de la fermeture de la voiture, il sera plié afin de protéger le miroir (voir figure 3.4)

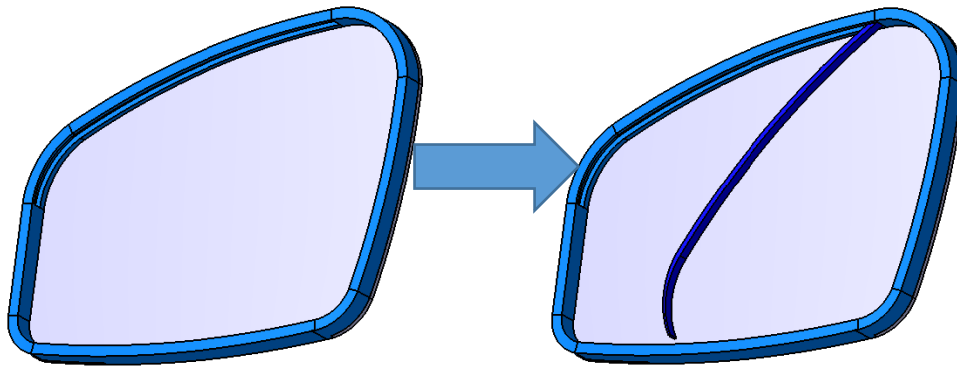


Fig. 3.4. Système de bras articulé

Avantages : le bras reste caché sous le cadre du miroir, le pliage du bras bloque l'accès au rétroviseur, efficacité maximale avec rétroviseur pliée

Désavantages : peut interférer avec la position du miroir, compliqué de protéger tout la surface de la glace

Pour choisir la solution technique optimale on va à faire la suivante liste de critères:

1. Possibilité de prototypage
2. Le coût de la réalisation
3. Complexité
4. Grade d'intervention sur la carrosserie
5. Grade de protection
6. Grade d'innovation

Suite à l'analyse multicritères la solution technique optimale est SolutionII : Pliage et le verrouillage du miroir

Le positionnement n'est pas différente que le système actuel.

Les étapes de fonctionnement sont indiquées ci-dessous

- 1) L'utilisateur monte dans la voiture.
- 2) L'utilisateur exploite le système en appuyant sur un bouton (miroirs étendent).
- 3) L'utilisateur conduit la voiture sur la route.
- 4) L'utilisateur arrive, gare la voiture.

Systeme de protection pour miroir

- 5) L'utilisateur actionne du systeme de pliage (miroirs sont pliés).
- 6) L'utilisateur sort de la voiture et est sur son chemin.

1. Developpement de la solution choisie

Description de la solution technique

La solution technique a deux grands partis :

- a) La premiere partie est la mecanique qui a les suivantes composantes :
 - Boitier de retroviseur (voir figure 3.6.)

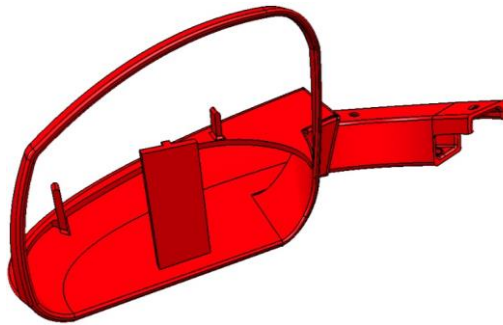


Fig. 3.6. Boitier de retroviseur

Cette boitier ce n'est pas different a l'actuelle boitier. Le nouveau boitier a un bras qui est le centre de rotation.

- Retroviseur triangle (voir figure 3.7.)

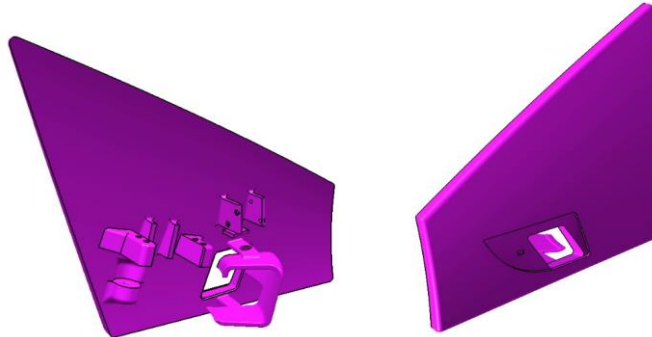


Fig. 3.7. Retroviseur triangle

C'est le triangle a les actuelles dimensions qui sont dans la voiture. En plus il y'a un systeme de support pour le moteur électrique, un systeme de support pour le torque.

- Pignon entraîné (voir figure 3.8)

La crémaillere 1 assemble sur le bras de boitier de retroviseur au moyen d'un systeme d'assembler appelé « en queue d'aronde ».

- Pignon d'entraînement (voir figure 3.9)

Fig. 3.8. Pignon entraîné

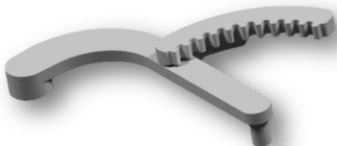


Fig. 3.9. Pignon d'entraînement



Système de protection pour miroir

Pignon d'entraînement assemble avec le servomoteur.

b) La deuxième partie est la électrique qui a les suivantes composantes :

- Servomoteur 1501MG (voir figure 3.10)

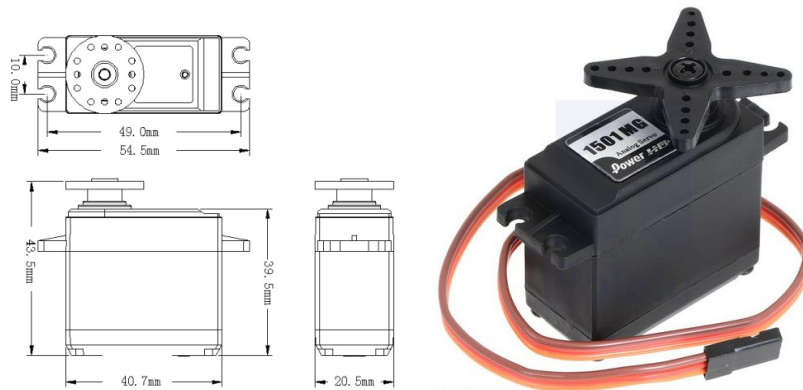


Fig. 3.10. Servomoteur

Les spécifications techniques du servomoteur sont les suivantes (table 3.2.):

Table 3.2.

Les spécifications techniques du servomoteur

Paramètre	Valeur
Vitesse	0.14 sec/60°
Torque	17 kg*cm
Poids	60 g

- Micro Maestro 6-channel USB servo contrôler assemble

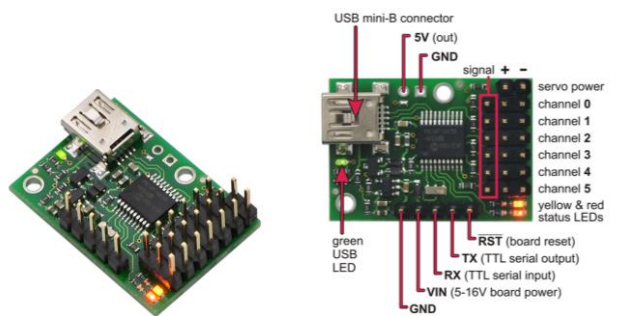


Fig. 3.11. Micro Maestro 6-channel USB servo contrôler assemble

Le servomoteur est contrôlé avec la plaque dans la figure 3.11

La solution technique proposée est présente dans la figure 6.10.

Systeme de protection pour miroir

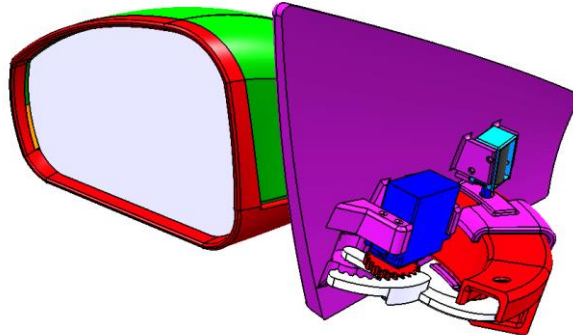


Fig. 6.10. Solution technique proposee

4. Une approche economique

4.1. Coût de produit

Compte tenu de la solution technique proposee est constate que certains composants peuvent etre reutilises (reporter) ce qui permettant la realisation d'un partenariat avec le fabricant. Une deuxieme option possible est de lancer la propre production des miroirs.

Coûts du composants CC [EUR / produit] Table 4.1.

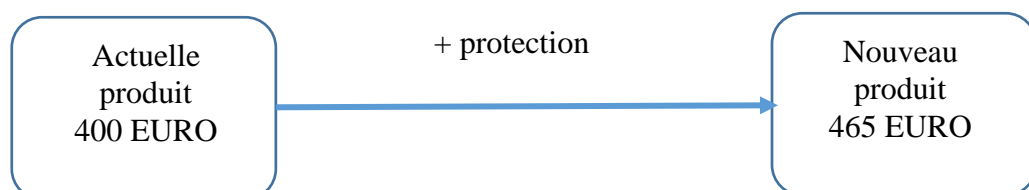
Composants	N ° [pieces]	oût unitaire [euro]	Coût total [euro]
Moteur électrique	1	15	15
Couplage de rotation	1	5	5
Elément de verrouillage	1	1	1
Engrenage entraînement	1	4	4
Engrenage entraîné			
Electroaimant	1	40	40
Total [euro]			65 EURO

$CC = 465$ [euro]

$CC_{reporter}$ (au niveau de service) = 400 [Euro]

$CC' = CC - CC_{reporter} = 465 - 400 = 65$ [Euro]

Pour mettre en évidence la difference de prix entre les miroirs actuels et les nouveaux miroirs voir fig. 4.1.



Système de protection pour miroir

Fig. 4.1. Coût de produit

4.2. Le coût de production CT (CP)

Le coût total de la production est le montant total à payer pour produire; elle dépend du niveau de production.

Nous distinguons deux composantes du coût total: fixe (CF) et variable (CV), bien sûr $C(Q) = CF + CV(Q)$.

Les coûts fixes – tous coûts sont indépendants du volume de production.

Table 4.2.

Coûts fixes			
Coûts fixes	Dépense	Montant [€ / année]	
		Independent (fournisseur)	Partenariat
	Salaire	120000	
	Dépréciation / année (brevet, équipement, etc.)	10000	
	Maintenance véhicules / bâtiments	200	
	Assurance	10000	
	Location	2500	
	Les dépenses de publicité	30000	
	Idée, brevet		2000
	Total	172700	2000

La production est estimée sur la base des ventes de Renault Laguna en France:

Q années= 4500 pièces;

Les coûts variables - dépendent du volume de la production (matières premières, l'électricité, ..) sont dans le table 6.4.

Table 6.4

Coûts fixes			
Coûts fixes	Dépense	Montant [€/ pièces]	
		Independent (fournisseur)	Partenariat (seuls les nouveaux composants)
	CC	465	65
	Utilitaires (6000 €/année)	1,27	
	Total	466,27	65

En final les couts variables sont : $CV = 466,27 \text{ €/pièces}$

$CT = CF_{\text{année}} + C_{\text{vu}} * Q = 172700 + 466,77 * 4500 = 2270915 \text{ €/année}$

$CTu = CT / Q = 525,9 \text{ €/pièces}$

$Pu = 606,15 \text{ €/ pièces}$

$Q_{pr} = CF / (Pu - CVu) = 1234,62 \text{ pièces}$

Pour voir si la production est rentable nous devons faire un calcul de rendement. Compte tenu des les ventes du Renault Laguna on estime la production et les ventes mensuelles pour 2015.

Systeme de protection pour miroir

$$CT = CF_{an} + C_{vu} * Q = 172700 + 466,77 * 4500 = 2270915 \text{ €/année}$$

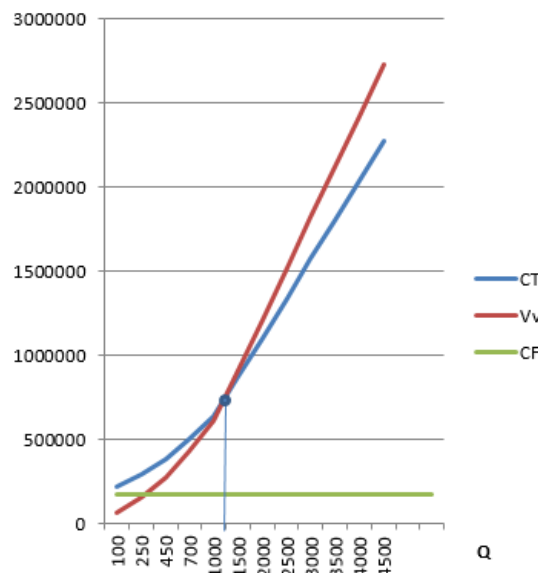
$$CT_u = CT / Q = 525,9 \text{ €/buc}$$

$$P_u = 606,15 \text{ €/buc}$$

$$Q_{pr} = CF / (P_u - C_{V_u}) = 1234,62 \text{ buc}$$

Selon le calcul est observé que le seuil de rentabilité est atteint en capitalisant 1234 des miroirs, l'équivalent de 617 ensembles.

Concernant le temps, considérant que les premières ventes on a retardé, ceci peut être réalisé équilibre en Juillet. A cela se ajoute en plus ~ trois mois avant le début de la production nécessaire atteindre l'étude de marché, les calculs et prototype.



5. Le démonstrateur

Pour réaliser le modèle physique nous avons eu l'occasion à utiliser une machine de prototypage 3D rapide, ULTRA 3SP mise à disposition de faculté I.M.S.T. (U.P.B.). Le matériau utilisé est « E-Denstone 3SP™ Peach ».

Nous réalisons le prototype pour vue éventuelles erreurs sur les liées aux dimensions, la conception, l'engrenage du system.

Nous sommes partie de la modélisation 3D dans CATIA pour chaque pièce de la solution technique. Après nous utilisons le programme « Magics 16 » pour analyser le modèle 3D qui est dans le format « .stl » et réaliser les supports de pièce.

Système de protection pour miroir

Les pièces réalisées sont présentes dans les figures 5.3, 5.4, 5.5.

Fig. 5.3. Le couvercle dans la machine 3D

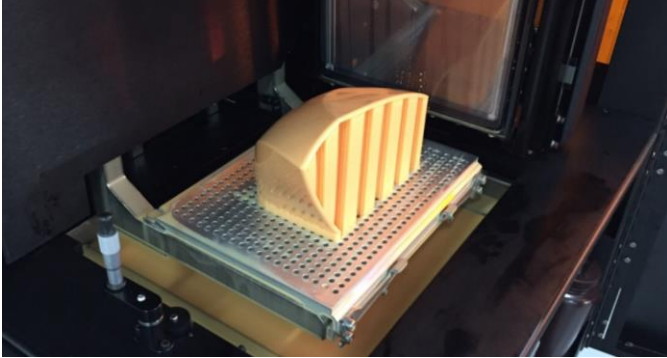


Fig. 5.4. Test d'assemblage

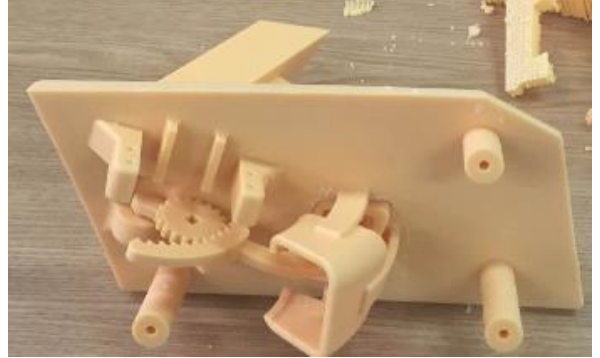


Fig. 5.5. Le prototype assemblé

6. Conclusions et perspective

Après avoir testé le prototype ont été trouvés les aspects suivants :

- Le produit répond aux besoins définis dans le projet;
- Le prototype est fonctionnel;
- Le support sur lequel les bras du miroir coulisse doit être adapté à production en série dans le cas d'un modèle existant (nouvelle génération)
 - comme pièce carry-over;
- Mécanisme d'engrenage doit être adaptée afin que l'assemblage (à production en série) facile à fabriquer ;
- La possibilité de mettre en œuvre les deux fonctions dans un seul moteur d'entraînement ;
- Fiabilité des bras peut être affecté en raison de dépôts → doit être étanché très bien.

REFERENCES

WWW.STATISTA.COM (21.11.2014)

[HTTP://GROUP.RENAULT.COM/GROUPE/RENAULT-EN-BREF/RENAULT-EN-CHIFFRES/](http://GROUP.RENAULT.COM/GROUPE/RENAULT-EN-BREF/RENAULT-EN-CHIFFRES/) (29.11.2014)

WWW.POLOLU.COM (03.12.2014)

[HTTP://WWW.DAILYMAIL.CO.UK/NEWS/ARTICLE-1196941](http://WWW.DAILYMAIL.CO.UK/NEWS/ARTICLE-1196941) (07.12.2014)

[HTTP://PAGES.UOREGON.EDU/DLUEBKE/301MODERNEUROPE/301WEEK01.HTM](http://PAGES.UOREGON.EDU/DLUEBKE/301MODERNEUROPE/301WEEK01.HTM) (21.11.2014)

[HTTP://WWW.THETRANSPORTPOLITIC.COM/CONTENT/UPLOADS/2010/09/PARIS-REGION-GRAND-HUIT-DENSITY.JPG](http://WWW.THETRANSPORTPOLITIC.COM/CONTENT/UPLOADS/2010/09/PARIS-REGION-GRAND-HUIT-DENSITY.JPG) (21.11.2014)