

LE PARE-SOLEIL MULTIFONCTIONNEL

**BARBU Giorgiana – Anca, CROITORU Gina – Liana,
NEGREA Adrian, TIANU Florica – Felicia**

Conducatori științifici: Șef lucr.dr.ing. **Camelia STANCIU**
Conf. dr. ing. **Bogdan ABAZA**
Șef lucr.dr.ing. **Marius SPIROIU**

REZUMAT: Cet article présente un pare-soleil multifonctionnel. A partir de l'état actuel des produits concurrents, nous voulons développer un produit qui a les principales fonctions de protection solaire de l'habitacle pendant l'été et la fonction de dégivrage du pare-brise pendant l'hiver.

1. INTRODUCTION

Tous les jours les conducteurs confrontés au problème de temps qu'ils passent à proximité de la voiture, même s'ils sont toujours pressés par le temps. L'insatisfaction commence à partir de la situation que pendant l'été le conducteur du véhicule garé à l'extérieur et pendant le stationnement, le véhicule peut atteindre des températures de 50 degrés Celsius. Pendant l'hiver les températures peuvent atteindre -15 degrés Celsius. Plus les conducteurs doivent faire face le dépôt d'une couche de glace sur le pare-brise.

Donc l'apparition du produit est déterminée par la nécessité de dégivrer le pare-brise plus rapidement pendant l'hiver et la nécessité d'avoir dans l'habitacle de la voiture une température adéquate pendant l'été.

Les méthodes utilisées jusqu'à présent pour dégivrer le pare-brise pendant l'hiver ont un temps d'action très long (environ 10 minutes). Avec ce produit, nous voulons les conducteurs des véhicules de bénéficier de la réduction du temps de décongélation pendant l'hiver.

¹ Specializarea Ingineria și Managementul Proceselor Complexe, Facultatea IMST;

E-mail: barbugiorgiana.anca@yahoo.com;

Avec l'aide de ce produit on souhaite que le conducteur de véhicule peut bénéficier d'une diminution de temps de dégivrer pendant l'hiver.

Il vise également à obtenir un produit multifonctionnel qui peut être utilisé toute l'année pour n'avoir pas conducteur pour acheter plusieurs produits avec fonctions différentes. On croit que ce produit permettra de « rendre la vie plus facile pour les pilotes »

Donc, on réalise un pare soleil multifonctionnel. Il peut être utilisé toute l'année et comprend deux produits en un.

2. STRATEGIE MARKETING

En Roumanie les températures oscillent entre 1.2 ° C et 29.6 ° C pendant l'été, et pendant l'hiver oscillent entre -5.8 ° C et 14.6 ° C.

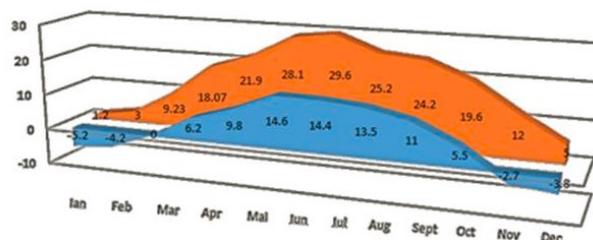


Fig 1.1. L'histoire des températures en Roumanie

La Roumanie a un climat tempéré – continental de transition.

La nécessité d'implémentation ce système a été déterminé par:

- le temps de dégivrage du pare-brise pendant l'hiver est levé;

- le développement d'un produit qui peut avoir la fonction de protection solaire pendant l'été, la fonction de dégivrer pendant l'hiver et la fonction d'accumulation d'énergie électrique pendant toute l'année

Donc on souhaite la réalisation d'un produit unique qui englobe toutes les fonctions et qui peut être utilisé toute l'année.

Été : Un système qui peut protéger le côté de passagers de devant des rayons puissants de soleil

Hiver : Un système qui facilite le chauffage du pare-brise.

2.1 L'analyse concurrentielle

Ils ont été identifiés dans le segment des accessoires d'automobiles les principaux concurrents qui remplissent les fonctions de base d'un pare-soleil, et quels sont les avantages qu'ils offrent également à l'utilisateur.

Ont été présentés les inconvénients, les avantages, les prix et les fonctions de nos principales solutions concurrentes.

Sur le marché, le produit d'une entreprise fait face dans la plupart des cas avec des produits similaires d'autres entreprises, de sorte que tout produit quel que soit le constructeur qui l'a créé il définit son propre marché. Le marché de produits représente tous les acheteurs actuels et potentiels du produit.

2.2 Choisir le segment cible

En fonction de facteur géographique notre produit répond aux habitants de la Roumanie.

En fonction de facteur démographique il est évident que notre produit est utilisé par des personnes âgées de 28-45 ans, des deux sexes, les détenteurs adultes d'un permis de conduire de catégorie B, quel que soit l'état matrimonial et l'origine ethnique.

En fonction le facteur psycho graphiques de sorte que notre produit sera utilisé par un individu avec une personne ayant un revenu moyen-élevé, appartenant à une classe sociale, et ayant une profession quelconque.

En fonction de facteurs comportementaux, notre produit est une partie du produit de protection solaire dégivrage et accessoires automobiles

accessoires art achetés à tout moment avec la fréquence d'utilisation en hiver.

3. SOLUTION TECHNIQUE

3.1. Analyse fonctionnelle

Après ont à effectuée l'analyse concurrentielle et après l'ont fait l'étude avec les besoins de notre clientèle cible, le futur produit aura les suivantes fonctions :

Nr. Crt	Description
FP1	Permet à l'utilisateur le chauffage de pare-brise
FP2	Protège les éléments de l'intérieur de la voiture de l'action des rayons du soleil
FC1	S'adapter sur le pare-brise
FC2	Il a un design moderne
FC3	Aucune influence sur la voiture
FC4	Il respecte les réglementations /normes et règles

Fig.3.1

La première fonction principale permet à l'utilisateur le chauffage de pare-brise.

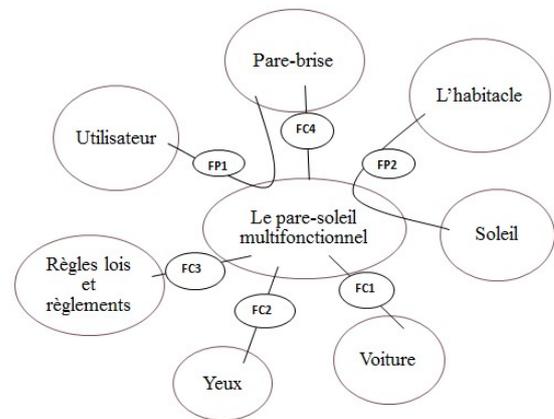


Fig.3.2

La deuxième fonction les éléments de l'intérieur de la voiture de l'action des rayons du soleil.

Pour une meilleure caractérisation des fonctions ci-dessus, nous avons établi quelques critères attachés dans le tableau ci-dessous.

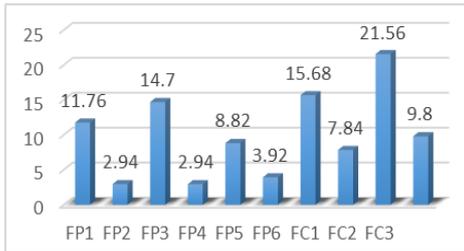


Fig 3.3

Fonctions du produit

Il s'agit de:

*déterminer des critères de valeurs pour chaque fonction permettant valoriser les fonctions en terme quantitatifs ou qualitatifs

* établir un niveau visé pour chaque critère

*déterminer l'importance (k) et la flexibilité (F) pour chacun de ces critères.

Cette caractérisation des fonctions peut être formalisée sous forme de tableau

3.2 Concepts concurrents

Concept 1: Pare-soleil photovoltaïque

Le premier concept est le pare soleil photovoltaïque. Des principaux composants du produit sont :

-une surface photovoltaïque (Fig.3.4) avec THIN Film. Cette surface opaque bloquer les rayons du soleil et elle peut accumuler d'énergie solaire et emmagasiné dans un accumulateur.



Fig. 3.4

-une surface avec résistance électrique qui peut réaliser le chauffage du pare-brise pendant l'hiver



Fig. 3.5

- des quatre éléments pour fixations le pare soleil de par brise



Fig. 3.6

La résistance électrique (Fig. 3.5) peut utiliser l'énergie solaire emmagasinée en accumulateur ou l'énergie de la voiture. Donc nous pouvons utiliser trois types d'énergie: énergie solaire, énergie de la voiture ou une énergie extérieure. Cet est le principal avantage du premier concept. Aussi nous avons la possibilité de démonter le surface de résistance électrique pendant l'été et cette constitue une désavantagé

Tous les trois concepts concurrents couvrent plus de quatre-vingt pour cent du pare-brise et nous pouvons connecter le pare-soleil à la briquelette du véhicule.

On vous présente la position dans la voiture dans les images suivantes (Fig. 3.7 ÷ 3.9)

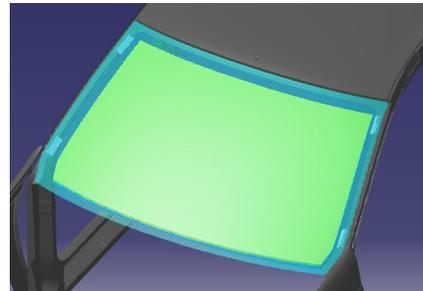


Fig. 3.7

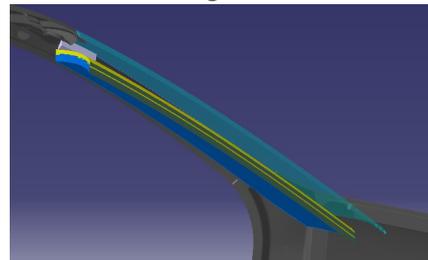


Fig. 3.8

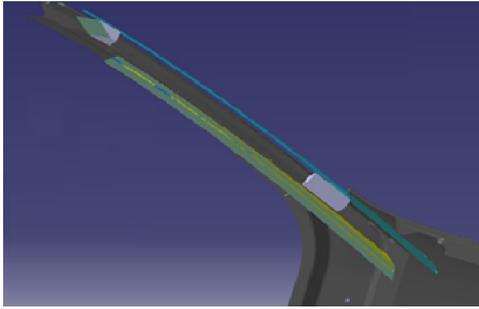


Fig. 3.9

Concept 2: Pare-soleil avec résistance électrique

Le deuxième concept est pare-soleil avec résistance électrique. Ici la résistance électrique est intégrée dans le pare-soleil (Fig. 3.10). Pour chauffer est utilisée l'énergie de la voiture. La résistance est connectée à la brique (Fig. 11). Pour fixation nous utilisons des velcros comme dans le premier cas du concept.

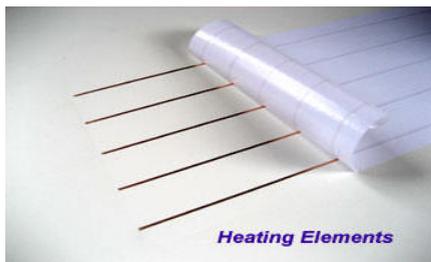


Fig. 3.10



Fig. 3.11

La différence entre les deux concepts est le nombre de fonctions. Le premier concept a trois fonctions (accumulation, protection solaire et dégivrage) pendant que le deuxième concept a seulement la fonction de protection solaire et dégivrage.

Concept 3: Pare-soleil avec air chaud

Le troisième concept est pare-soleil avec air chaud. Dans ce concept l'air dégagé du système de

ventilation est chauffé par une résistance électrique qui est montée dans le tube spécifique pour la circulation de l'air. L'air est ensuite dirigé vers le pare-brise.

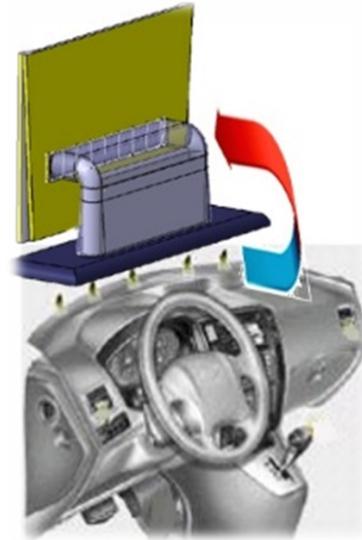


Fig. 3.12

La résistance électrique est connectée au système électrique de la voiture par une brique. Donc on utilise intégralement l'énergie du véhicule. Le principal avantage de ce concept est le temps de dégivrage très court.

Les deux derniers concepts sont pareils mais le temps de dégivrage en cas de pare-soleil avec air chaud est plus court.

3.3 Analyse du champ thermique

La distribution de températures sur le pare-brise qui est chauffée par la ventilation de la voiture (avec air chaud) dans un temps de trente minutes (Fig. 3.13).

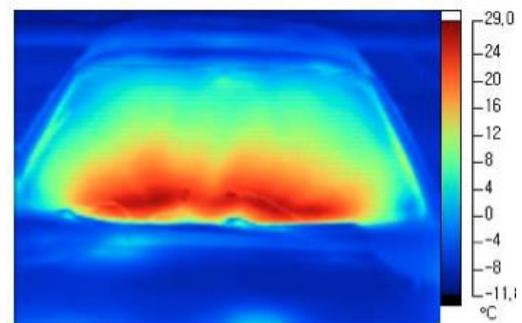


Fig 3.13

La distribution de la chaleur et le temps de dégivrage pour différents zones du pare-brise.

Partant la température du pare-brise est strictement dépendante de la distance entre les dusses de l'air pour dégivrage

Le pare-brise qui a été chauffé à l'air chaud a besoin de plus de 30 minutes pour un dégivrage complet (Fig. 3.14).

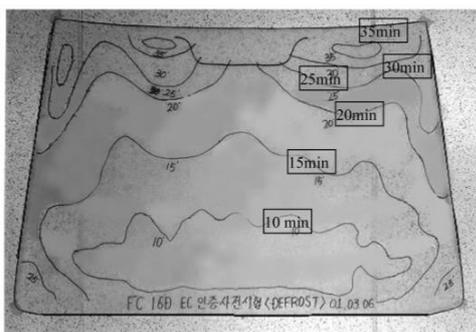


Fig.3.14

Les concepts ont reçu des scores par rapport à chaque critère spécifié dans le tableau 3.1.

Après que chaque concept a reçu des scores nous avons réalisé un score final qui nous donne le concept choisi.

Donc le concept choisi est le concept pare-soleil avec air chaud.

Tableau3.1

Critère
Durée (Temps)
Nombre de cycles d'utilisation (Fiabilité)
La densité de matériel (Opacité + couverture)
Temps d'installation (enlèvement)
Masse
Volume
Jauge
couleur
Aspect
Ne pas consommer de la batterie de la voiture
Il n'obturer pas la visibilité de conducteur auto
Aucune détérioration du pare-brise
Conformité aux normes
il protégé l'utilisateur de l'effet indésirables

3.4. Le développement de la solution technique

3.4.1 Principe du fonctionnement

Dans la figure ci-dessous on va présenter une section pour une meilleure visualisation du passage de l'air chaud vers le pare-brise.

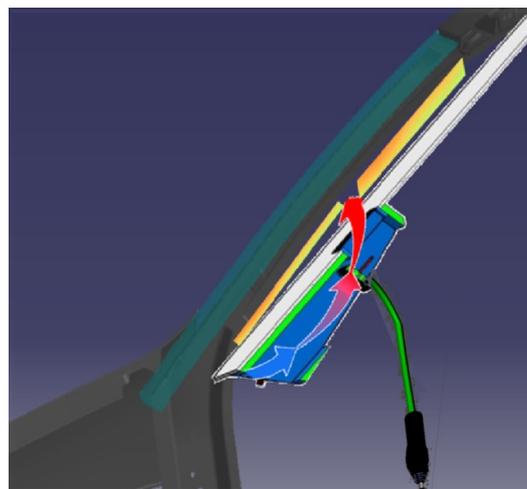


Fig. 3.15

Zone de dégivrage plus de 60%

Le temps de dégivrage ~ 2 min

L'air chaud entre par le tube d'air et circule entre le pare-brise et le pare-soleil



Fig.3.16

3.4.2 Composants du produit

La zone d'obturation:

Matériel: EVA et une feuille d'aluminium

Dimensions : Les dimensions du pare-brise

Grille de tube pour circulation de l'air est incorporée.

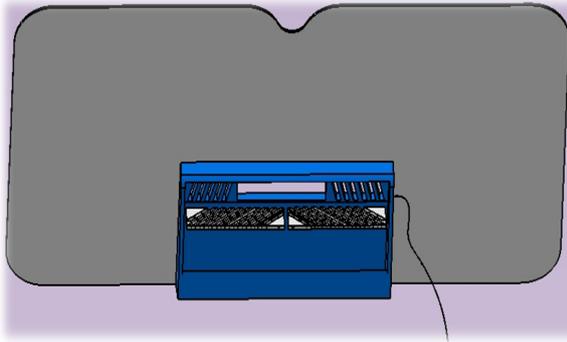


Fig.3.17

Le tube de circulation d'air :

Fixation par pinces des grilles de ventilation (Fig.3.18).

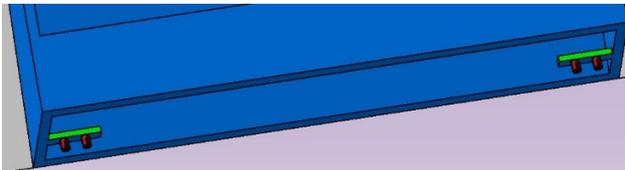


Fig.3.18

Matériel : plastique résistant à la chaleur (jusqu'à 90 degrés Celsius) - **matériel thermoplastique amorphe** (Fig.3.19).

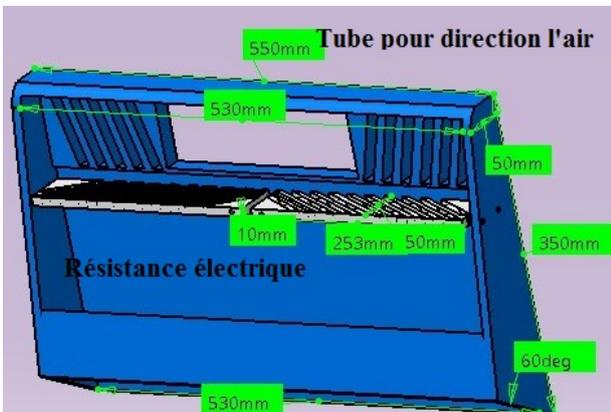


Fig. 3.19

Prise de la briquette

Fusible intégré (Fig.3.20).

Câble d'alimentation de résistance

Câble d'alimentation 12V

Longueur : 1.5 m

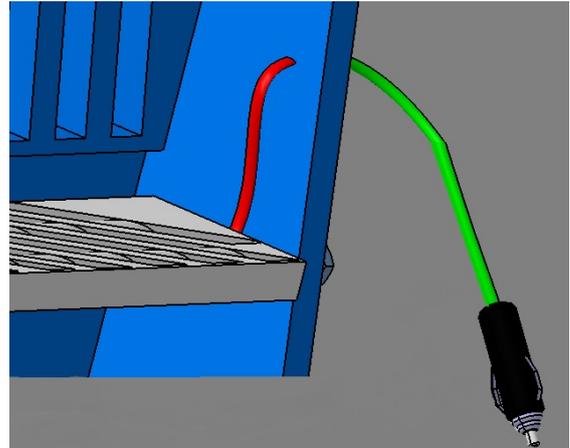


Fig.3.20

Puissance nominale: 200W (R = Ambient

Temps - 24 degrees.

Wind speed -3.3 m /s).

Température de l'air chaud >60 C.

En conclusion nous avons fait tous ces études pour essayer de résoudre le problème actuellement concernant le pare-brise gelé, et on va présenter ci-dessous que ces pare-soleil peut dégivrer très bien le pare-brise dans un court temps.

La possibilité de utiliser l'air chaud de la voiture pour dégivrer le pare-brise n'été pas utilisée jusqu'à présent.

Nous avons pensé à cette possibilité parce qu'est moins chère et est accessible à tous.

4. UNE APPROCHE ECONOMIQUE

Pour effectuer l'analyse économique sera établie description du produit et le flux technologique:

4.1. Description du produit

Nous avons analysé chaque composant, matériau, nombre de pièces nécessaires et leur prix, résultant le coût des matériaux 98 lei.

Les composants du produit sont présentés dans le tableau 4.1:

Table 4.1

Nr. Crt.	Composants du produit	Matériel	Nr. Pièce	Characteristics/ Dimension necessaire	Coût [lei/buc]
1	Surface obturateur	Matériel EVE + feuille réfléchant de métal d'argent	1	1436/814 mm	2.4
2	Mastic adhésif résistant à des températures élevées	Résister à des températures jusqu'à 1250 ° C, former une soudure solide	1	530g	1.5
3	Résistance électrique	PTC Céramique Chauffage d'air	2	253*50*10mm	41.61
4	Vis	Acier inoxydable	6	M6x30mm	6
5	Tube pour direction de l'air	Plastique termorezistent, ABS	1	550 x 350 x 90 mm	15
6	Point pour saisir le tube	Plastique	4	1.5mm	5
7	Câble d'alimentation	Câble d'alimentation 12V	1	180 cm	6
8	Connecteur auto	Plastique	1	standard	2.69
9	Système de fixation sur les poteaux	Plastique	6	1.2*0.5cm	5
10	Boîte	Plastique	1	570*370*100 mm	13
TOTAL					98

	Ventes		Production		STOC
	Q/mois	Q tot	Q/mois	Q tot	
Janvier	0	0	15	15	15
Février	5	5	20	35	30
Mars	10	15	20	55	40
Avril	20	35	35	90	55
Mai	52	87	73	163	76
Juin	70	157	75	238	81
Juillet	75	232	62	300	68
Août	84	316	46	346	30
Septembre	20	336	30	376	40
Octobre	12	348	24	400	52
Novembre	50	398	34	434	36
Décembre	70	468	40	474	6

Suivant les graphiques sont présentés dans la production et la vente dans la première année de lancement.

Ceux-ci sont détaillés dans la figure 4.2:

4.2. Flux technologique

En fonction de la liste des composants développés, les principales étapes de la production qui est présenté dans la figure 4.1:

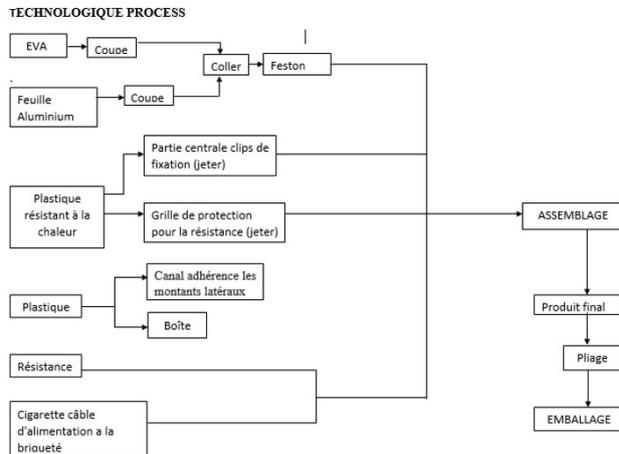


Fig. 4.1

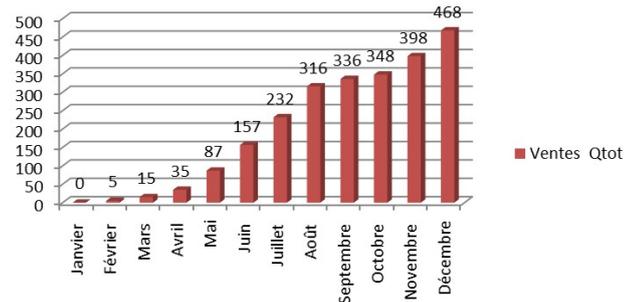
4.3. Prévisions de ventes / production

Le produit sera acheté après-vente.

Les estimations pour les ventes /production se distinguent dans le tableau 4.2:

Table 4.2

Ventes Qtot



Production Qtot

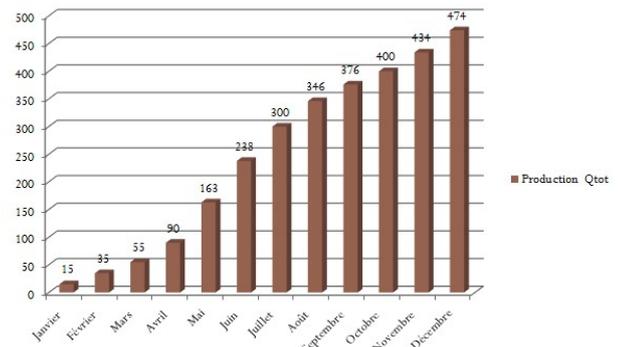


Fig. 4.2

4.4. Le seuil de rentabilité

$$CT = CF + CV$$

CF ne dépend pas de la quantité

CV proportionnel à la quantité

$$CF=45.3 \text{ [lei/pièce]}$$

CVu=99.4 [lei/pièce]

Pu=243[lei/pièce]

Où: CF - coût fixe

CVu - coût variable

Pu - prix de vente

Le seuil de rentabilité est atteint avec la quantité de $Q = 197$ [pièce]

Il est représenté dans la figure 4.3:

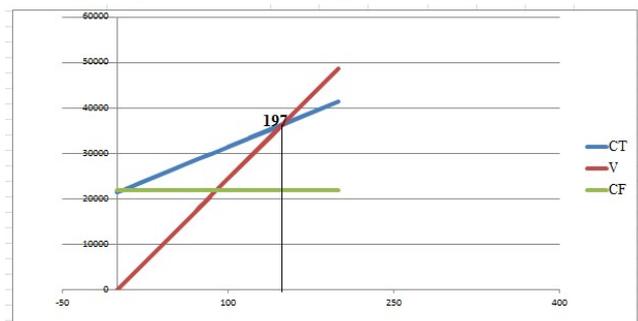


Fig. 4.3

5. LE DEMONSTRATEUR

Afin de bien vérifier la solution technique, nous avons réalisé deux expériences ci-dessous.

5.1. Le chauffage du pare-brise utilisant le système de chauffage du véhicule

Données d'entrée :

La date : 04.01.2016

L'heure: 22.00 h RO.

La température extérieure : -5 [°C]

L'épaisseur de la neige sur le pare-brise : 8[cm]

La couche de glace : 2 [mm]

Nous avons démarré le moteur et nous avons activé l'air en mode chauffage pare-brise, à l'étape 1.

Nous avons mesuré les suivantes :

- la durée du chauffage d'air sortie de la grille de ventilation du pare-brise.
- le temps qu'il faut jusqu'à ce que la glace commence à tomber sur le pare-brise dans la zone du chauffage.
- la grille d'aération dans le milieu de la planche du bord pour calculer la surface totale à travers laquelle l'air passe ;

- avec l'aide d'un chronomètre, nous avons mesuré la vitesse à laquelle l'air passe à travers de la grille de ventilation dans chaque étape

La surface totale de grille d'aération :

$$L=52 \text{ [cm]} ; l=6 \text{ [cm]}$$

$$A=0.0312 \text{ [m}^2\text{]}$$

L'étape 1, la vitesse à laquelle l'air passe à travers de la grille de ventilation

$$c_1 = 0.74 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

Suite à ces deux mesures, nous avons calculé le débit d'air qui passe par la grille de ventilation dans chaque étape choisi.

$$\dot{V}_1 = A * c_1 = 0.023 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

Nous avons calculé le débit massique d'air, \dot{m} :

$$\dot{m} = \rho_0 * \frac{T_0}{T} * \dot{V}_1$$

$$\rho_0 = 1.29 \text{ [kg/m}^3\text{]} ; T_0 = 273 \text{ [K]} ; T = 303 \text{ [K]} ;$$

$$\dot{V}_1 = 0.023 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$\dot{m} = 0.026 \left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

Nous avons calculé la masse de glace, m_g :

$$m_g = \rho * V = \rho * S_{\text{à décongeler}} * \delta$$

$$\rho = 0.92 \left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right] ;$$

$$S_{\text{à décongeler}} = 11322.44 \text{ [cm}^2\text{]} ; \delta = 0.2 \text{ [cm]}$$

$$m_g = 2.83 \text{ [kg]}$$

Nous avons calculé le temps de dégivrage, τ :

$$c_{\text{air}} * \dot{m} * \Delta T * \tau = m_g * \lambda_g$$

La chaleur spécifique de l'air, $c_{\text{air}} = 1000 \left[\frac{\text{J}}{\text{kg}} \right]$

La différence de température, $\Delta T = 30$ [°C]

La chaleur latente de la glace fondante, $\lambda_g = 335$ [kJ/kg]

Le temps de dégivrage, $\tau = 1215.44$ [s] = 20 min

Le délai total de détachement de la glace de toute la surface du pare-brise est de 20 minutes.

Ensuite, utilisant les essuie-glaces, la couche de neige et de la glace pourraient être détachée, le pare-brise restant parfaitement propre.

5.2. Le chauffage du pare-brise en utilisant le pare soleil multifonctionnel.

Nous avons couvert le pare-brise avec un parasol de papier d'aluminium vers le pare-brise.

Nous avons fixé le pied du pare soleil sur la grille de ventilation du bord et calculé le surface de la grille:

$$L=53[\text{cm}] ; l= 9[\text{cm}]$$

$$A_{gp}=0.0477 [\text{m}^2]$$

Avec l'aide d'un aéromètre, nous avons calculé la vitesse à laquelle l'air passe par le pied du pare soleil.

L'étape 1, la vitesse à laquelle l'air passe à travers de la grille de ventilation du le pied du pare soleil

$$c_{1p} = 1.19 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

Le débit d'air qui passe par la grille de ventilation du pare soleil

$$\dot{V}_1 = A_{gp} * c_{1p} = 0.056 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

Nous avons calculé la débit massique d'air, \dot{m} :

$$\dot{m} = \rho_0 * \frac{T_0}{T} * \dot{V}_1$$

Nous avons mesures la **température de la résistance**, $t = 45[^\circ\text{C}]$

$$\rho_0 = 1,29[\text{kg}/\text{m}^3] ; T_0 = 273 [\text{K}] ; T = 318[\text{K}] ;$$

$$\dot{V}_1 = 0.056 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\dot{m} = 0.062 \text{kg}/\text{s}$$

Nous avons calculé temps de dégivrage, τ :

$$c_{aer} * \dot{m} * \Delta T * \tau = m_g * \lambda_g$$

Le temps dégivrage, $\tau = 339\text{s} = 5 \text{min}$

5.3. Observations :

Suite au expérience, nous avons observé les suivantes:

Le temps approximé du chauffage d'air sorti de la grille de ventilation du pare-brise est de 7 minutes

Le délai total de détachement de la glace de toute la surface du pare-brise est de 20 minutes

Avec le pare soleil multifonctionnel,

La feuille d'aluminium a reflété l'air chaud et a contribué à le maintenir dans la zone d'impact.

La résistance se réchauffe beaucoup plus rapide (5 secondes) contribuant à chauffer l'air plus rapide.

La glace a commencée se dissiper du milieu à l'extrémité du pare-brise.

Le délai total de détachement de la glace de toute la surface du pare-brise tombe à 5 minutes.

Points négatives :

Le montage du parasol prend un délai important à cause des dimensions du pied et au moyen de fixation.

6. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

En conclusion nous avons fait tous ces études pour essayer de résoudre le problème actuellement concernant le pare-brise gelé, et on va présenter ci-dessous que ces pare-soleil peut dégivrer très bien le pare-brise dans un cout temps.

La possibilité de utiliser l'air chaud de voiture pour dégivrer le pare-brise n'été pas utilisée jusqu'à présent.

Nous avons pensé à cette possibilité parce que est moins cher et est accessible à tous.

L'air chaud du system auxiliaire passant au travers de la résistance thermique, a conduit à une température de l'air plus élevée et a une dégivrer plus rapide de la glace du pare-brise, 5 min à l'étape 1 de vitesse et à plus grande vitesse et le temps sera plus court.

7. BIBLIOGRAFIE

- [1] Suport curs Dezvoltarea de Produse si Servicii Inovative 2
- [2] Suport curs Managementul Proiectelor 2
- [3] Suport curs Managementul Calitatii
- [4]<http://www.auto-form.ro/info/tendin-te-in-siguran-ta-circula-tiei-rutiere.html>
- [5]<https://www.surveymonkey.com/r/?sm=pu0fklLdUKgxOV1wb%2FJ56A%3D%3D>
- [6]<http://www.mase-plastice.ro/documentare/documentare-tehnica-in-domeniul-maselor-plastice.html>
- [7]<http://100.hotnews.ro/2012/03/27/analiza-cum-a-evoluat-productia-auto-mondiala-in-ultimii-60-de-ani-marirea-si-decaderea-parintilor-industriei/>
- [8]http://www.rle.mit.edu/gg/wp-content/uploads/2016/03/15_RapidWindshield.pdf