

Essuie-glace automatique :

Depuis quelques années on rencontre de plus en plus, sur les véhicules, un système capable de détecter la pluie sur le pare-brise et d'activer en conséquence les balais d'essuie-glace :



Nous allons en étudier le principe de fonctionnement, puis nous en réaliserons un modèle expérimental.

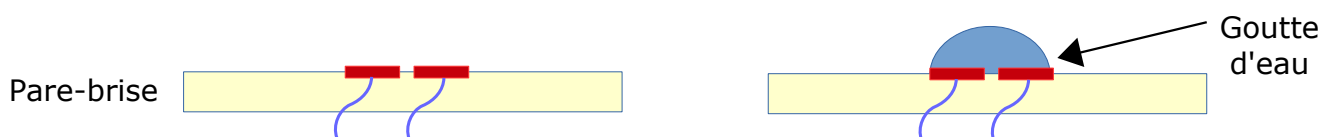
Principe de fonctionnement :

Pour un être humain, il n'est pas « difficile » de détecter la présence de gouttes d'eau sur un pare-brise. Cela semble « aller de soi ». Mais cette détection repose en fait sur les capacités fantastiques de l'association œil ↔ nerf optique ↔ cerveau.

Lorsque les ingénieurs ont cherché à inventer un dispositif de détection, la technologie n'était pas assez avancée pour envisager de reproduire ce « fonctionnement humain » à l'aide d'un système de type caméra ↔ microprocesseur. C'est tout à fait envisageable aujourd'hui, et il y a fort à parier que le dispositif actuel que l'on va décrire deviendra obsolète dans quelques années...

Comment détecter des gouttes d'eau avec un « capteur » ?

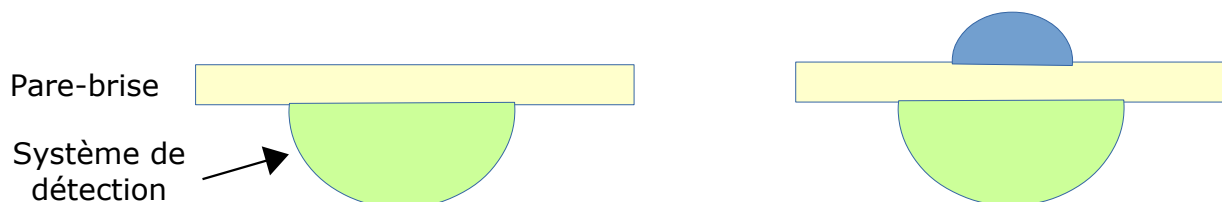
→ le capteur doit délivrer une information différente selon que le pare-brise est sec ou mouillé
Des premiers essais avaient été faits avec des électrodes disposées sur le pare-brise :



Comment l'eau est-elle détectée avec un tel dispositif ?

Pourquoi ce dispositif, somme toute relativement simple n'équipe-t-il pas les véhicules ?

Le dispositif de détection qui équipe les véhicules est situé sous le pare-brise, bien à l'abri des intempéries... et pourtant il détecte la pluie :



Quel phénomène physique les ingénieurs ont-ils bien pu utiliser dans ce dispositif pour détecter la pluie sans contact ?

Utiliser un logiciel de simulation :

En conception, on peut être amené à expérimenter, mais de plus en plus souvent les ingénieurs utilisent des logiciels de simulation pour tester différents modèles avant de passer à la phase de création d'un prototype qui sera testé en conditions réelles pour être éventuellement validé...si tout va comme prévu.

Aller sur le site www.ostralo.net → Physique : Animations → Optique → Réflexion et réfraction :

Sur cette animation, on pourra modifier :

- la position de la source de lumière et donc l'angle d'incidence.
- l'indice de réfraction des deux milieux

On pourra faire apparaître les angles et leur valeur.

On rappelle les indices de réfraction des milieux concernés :

Air	Eau	verre
1,0	1,3	1,5

Réaliser les simulations suivantes et les représenter (la lumière proviendra du pare-brise situé en dessous) ; à la ligne phénomène on indiquera s'il s'agit de réfraction ou de réflexion totale.

Pare-brise sec :

Angle d'incidence	30°	50°	70°
Schéma			
Phénomène			

Pare-brise mouillé :

Angle d'incidence	30°	50°	70°
Schéma			
Phénomène			

→ Quel est l'angle d'incidence qui permet de répondre au rôle du capteur : le capteur doit délivrer une information différente selon que le pare-brise est sec ou mouillé

→ Rassembler vos connaissances pour finir de concevoir le dispositif qui activera un moteur lorsque le pare-brise sera mouillé et le laissera éteint lorsqu'il sera sec.

Schéma :



Montage :

