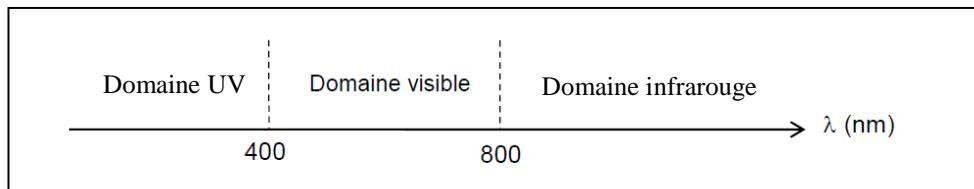


Exercice 4 (D'après bac STL SPCL Métropole Septembre 2015) (Correction)

1. D'après le document C1, la détection de pluie sur le pare-brise fonctionne sur le principe de la réflexion de la lumière.

.2.

DR2 – Extrait du spectre électromagnétique



3 D'après le document C1, la lumière utilisée doit se situer dans le domaine des infrarouges. La longueur d'onde de la diode émettrice doit être supérieure à 800 nm. Dans ce cas, seule la diode émettrice du modèle 3 peut convenir car sa longueur d'onde de 940 nm est supérieure à 800 nm. Pour la diode réceptrice, les longueurs d'ondes doivent également se situer dans le domaine de l'infrarouge. Les modèles A et C peuvent convenir car ils des plages de sensibilité vont de 320 à 1000 nm pour le modèle A et de 430 à 1100 nm pour le modèle C. Mais le modèle C à un pic de sensibilité plus proche de la longueur d'onde d'émission donc on retient le modèle C pour la diode réceptrice.

4 On calcule les angles d'incidence limite dans les cas : pare-brise sec ou humide.

Pare-brise sec : $n_1 = n_{\text{verre}} = 1,5$ et : $n_2 = n_{\text{air}} = 1$

D'après le document C3, on a la relation :

$$\sin_{I_1L} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1,5} = 0,67 \quad donc \quad I_1L = 41,8^\circ$$

Pare-brise humide : $n_1 = n_{\text{verre}} = 1,5$ et : $n_2 = n_{\text{eau}} = 1,3$

D'après le document C3, on a la relation :

$$\sin I_{1L} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1,3}{1,5} = 0,87 \quad \text{donc} \quad I_1L = 60^\circ$$

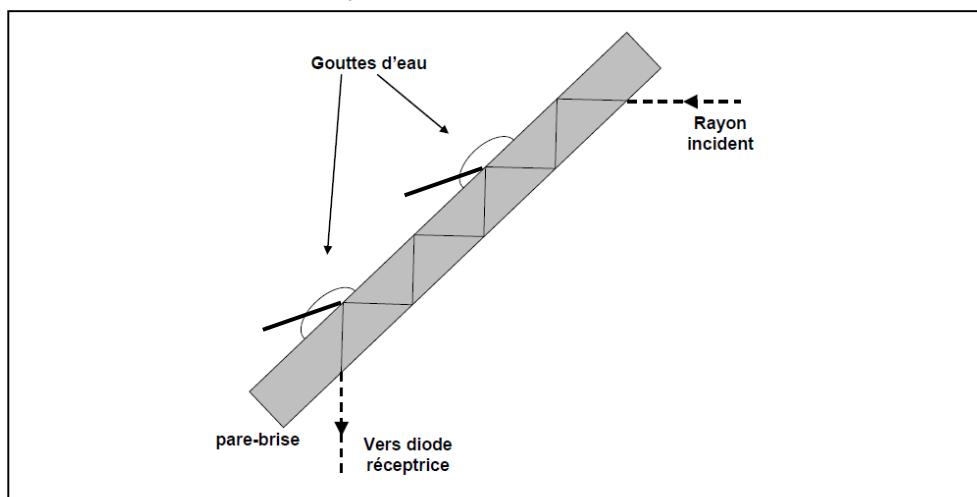
Lorsque le pare-brise est sec, il y a réflexion totale lorsque l'angle d'incidence est supérieur à $41,8^\circ$. Ce qui est le cas lorsque l'angle d'incidence est de 45° .

Lorsque le pare-brise est humide, il y a réflexion totale lorsque l'angle d'incidence est supérieur à 60° . Ce qui n'est pas le cas lorsque l'angle d'incidence est de 45° .

Lorsque l'angle d'incidence est de 45° , il y a réflexion totale uniquement lorsque le pare-brise est sec.

5 Lorsqu'il y a des gouttes d'eau, ils existent des rayons réfractés.

DR3 – Réflexion et réfraction sur le pare-brise



DR4 – Bilan de fonctionnement du détecteur de pluie

État du pare-brise	Réflexions sur le pare-brise (partielles / totales / les deux)	Intensité lumineuse reçue par la diode réceptrice (maximale, minimale, moyenne)	Balayage des essuie-glaces (arrêt, rapide, lent)
Sec	totales	maximale	arrêt
Faiblement mouillé (quelques gouttes)	les deux	moyenne	lent
Fortement mouillé	partielles	minimale	rapide