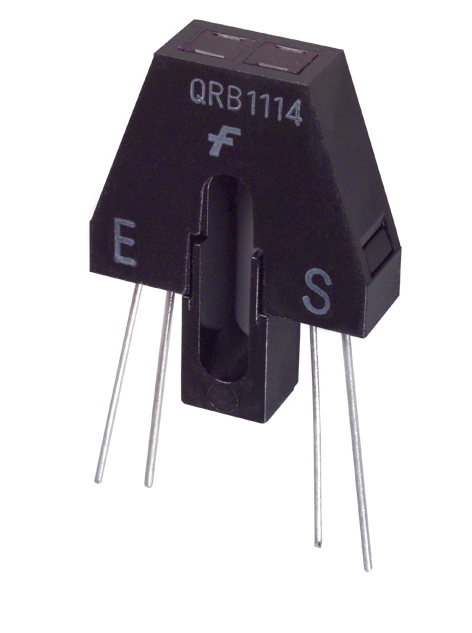
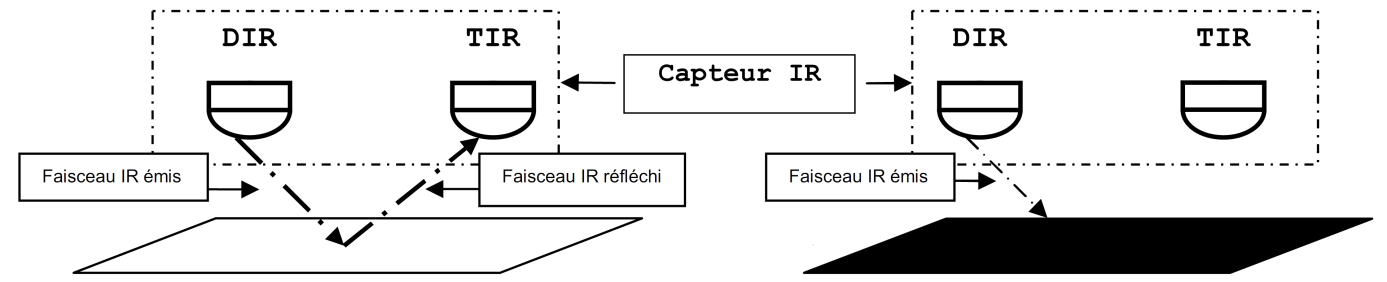
Fonction Acquérir

Le robot doit être capable de savoir où il se trouve par rapport à la ligne. Ceci afin de corriger sa position par rapport à cette dernière. C’est cette fonction qui lui permet de « connaître » cette information.

Cette fonction est assurée par un capteur nommé phototransistor présent sous le robot, qui délivrera au microcontrôleur les informations sur la position actuelle du robot par rapport à la ligne.

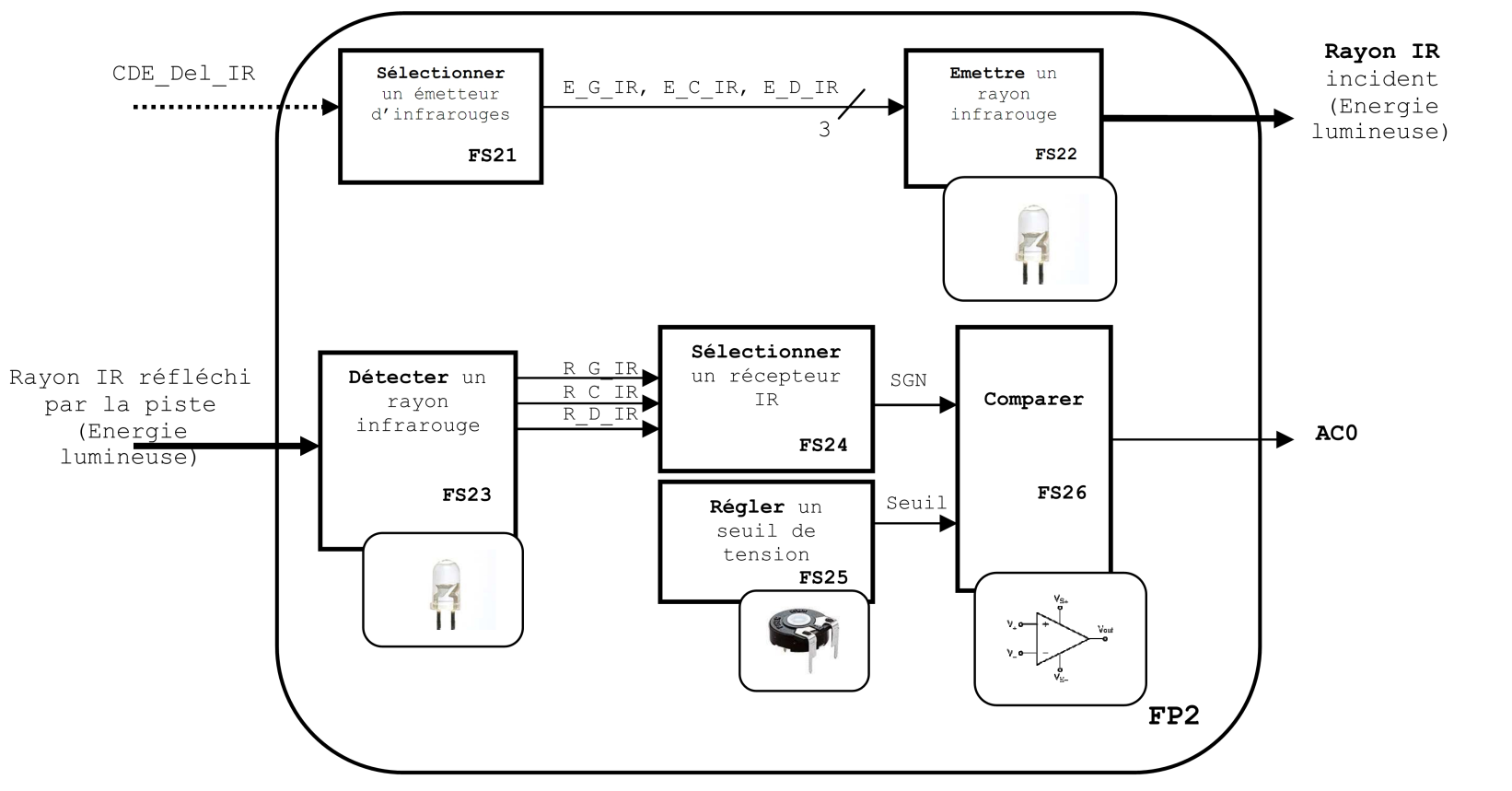
Avant de finalement choisir ce capteur qu’est le phototransistor nous avons d’abord étudier une autre solution du même type.

Étant donné qu’un faisceau infrarouge est réfléchi par la piste de couleur blanche et absorbé par la ligne de couleur noire (voir schéma ci-dessous), les informations délivrées par le capteur vont donc permettre au microcontrôleur de connaître la position du robot par rapport à la ligne.

Cette fonction acquérir est elle-même décomposée en plusieurs sous fonctions :

* Sélectionner un émetteur infrarouge (FS21)
* Emettre un rayon infrarouge (FS22)
* Détecter un rayon infrarouge (FS23)
* Sélectionner un récepteur infrarouge (FS24)
* Régler un seuil de tension (FS25)
* Comparer (FS26)

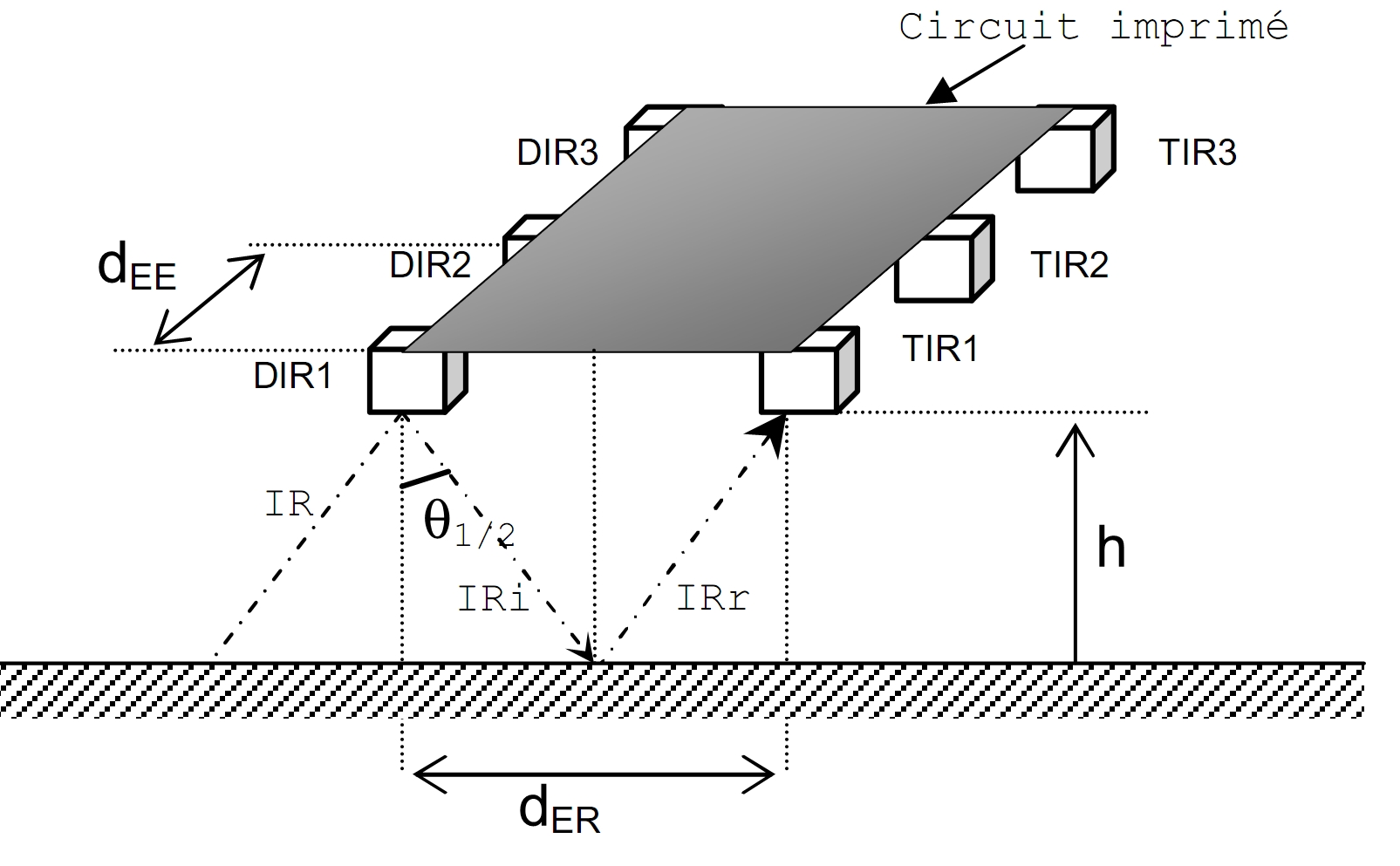
(voir page suivante)



(les structures correspondant aux fonctions d’acquérir sont entourées sur le schéma structurel (voir. annexe 1)).

**1°/ Emettre un rayon lumineux et le détecter (FS22 et FS23)**

\*Si je commence par ces fonctions avant la fonction FS21 c’est pour faciliter la compréhension.

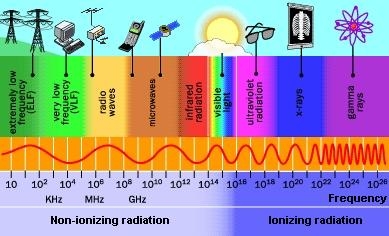
Nous allons maintenant nous intéresser à la sous fonction FS22 et FS23 (émettre un rayon lumineux et détecter un rayon de lumineux). Afin de respecter ces fonctions nous nous étions tout d’abord intéressés à un capteur infrarouge qui est en fait décomposé en deux éléments : un émetteur infrarouge qui émet un faisceau ainsi qu’un récepteur infrarouge qui le reçoit. Le capteur infrarouge devra être placée à une certaine hauteur par rapport au sol. Cette hauteur, nous l’avons calculé grâce aux caractéristiques du capteur (voir ci-dessous).

Nous connaissons l’angle d’émission de la diode noté (2θ1/2).

tan(θ1/2) = (dER/2) x h donc dER/2 = h x tan(θ1/2) soit h = 1/(2tan(θ1/2))

Dans notre cas pour une diode type L34F3C l’angle d’émission vaut (2θ1/2) = 50° ; dER était imposé, on peut donc facilement calculé h.

La lumière émise par le capteur est invisible pour notre œil car le rayonnement infrarouge à une longueur d’onde supérieure à celle de la lumière visible par nos yeux.

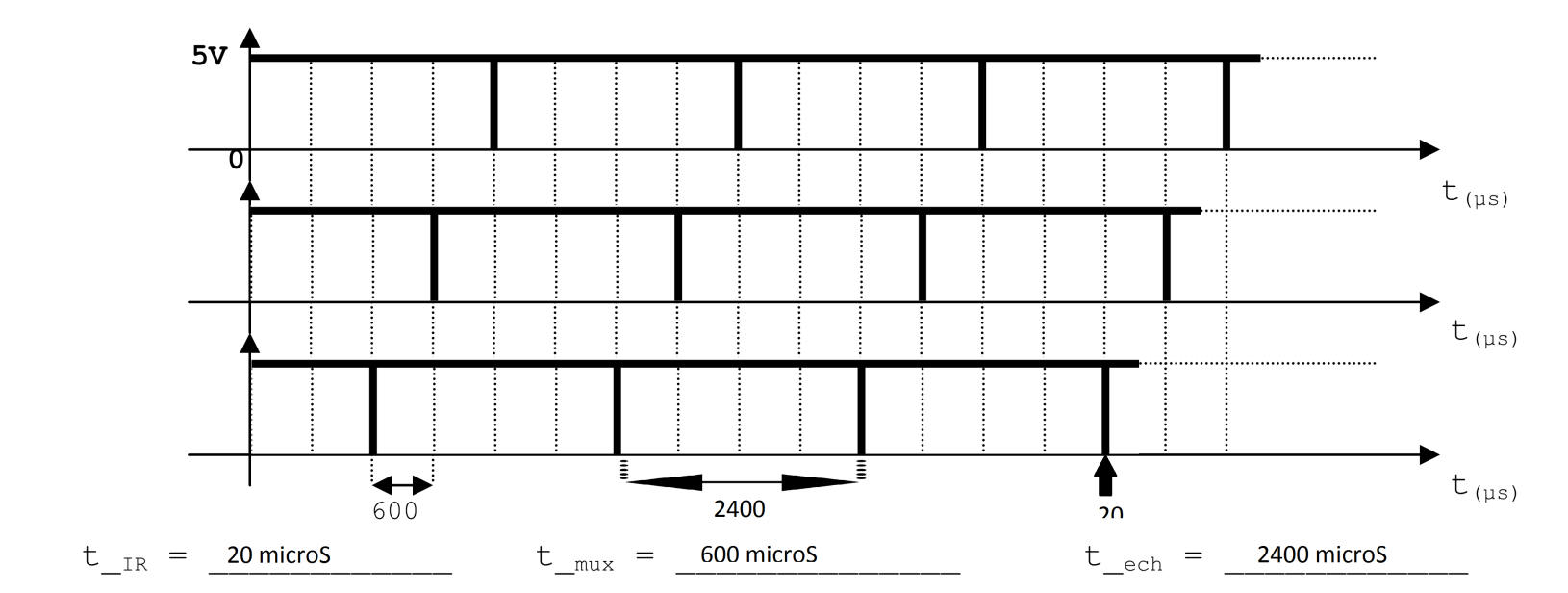


Si nous avons fait le choix d’utiliser un rayonnement infrarouge c’est parce que le fait d’utiliser un rayonnement visible aurait eu pour conséquence de perturber le bon fonctionnement des capteurs (à cause de la lumière visible, de plus, un infrarouge nécessite 1000 fois moins d’énergie qu’une lumière visible.

Une solution extrêmement utile dans le cas de telles perturbations est le choix d’un filtre optique qui permet de filtrer une source de lumière afin de ne laisser passer qu’une seule fréquence dans le but d’éviter de détecter une mauvaise source de lumière. Il faut donc que les capteurs soient bien isolés les uns des autres ainsi que de la lumière extérieure c’est pourquoi nous avons décidé de remplacer les récepteurs infrarouges par des phototransistors équipés de filtres optiques.

**2°/ Sélectionner un émetteur infrarouge (FS21)**

Pour réaliser cette fonction nous avons décidé d’utiliser la technique de multiplexage qui nous permet de commander les LEDs infrarouge chacune leur tour ainsi on s’assure que le phototransistor qui lui est associé délivre l’information représentative de la position du bon capteur (et non pas de celui d’à côté) par rapport à la ligne.

*Exemple de multiplexage pour 3 LEDs (nous en avons 5 sur le robot)*

**Définitions**

t\_IR:Temps d’émission d’un faisceau infrarouge.

t\_mux: Temps entre l’alimentation de 2 LEDs infrarouge.

t\_ech: Temps entre l’alimentation de **la même** LED IR.

Les trois LEDs sont donc ainsi commandées à l’état logique « 0 ».

De manière à ce qu’une seule à la fois émette un rayon IR pendant un temps t\_IR; ce qui permet au phototransistor1 de ne pas capter un rayon émis par le phototransistor2 par exemple.

**3°/ Détecter un rayon lumineux infrarouge et sélectionner un récepteur infrarouge (FS23 et FS24)**

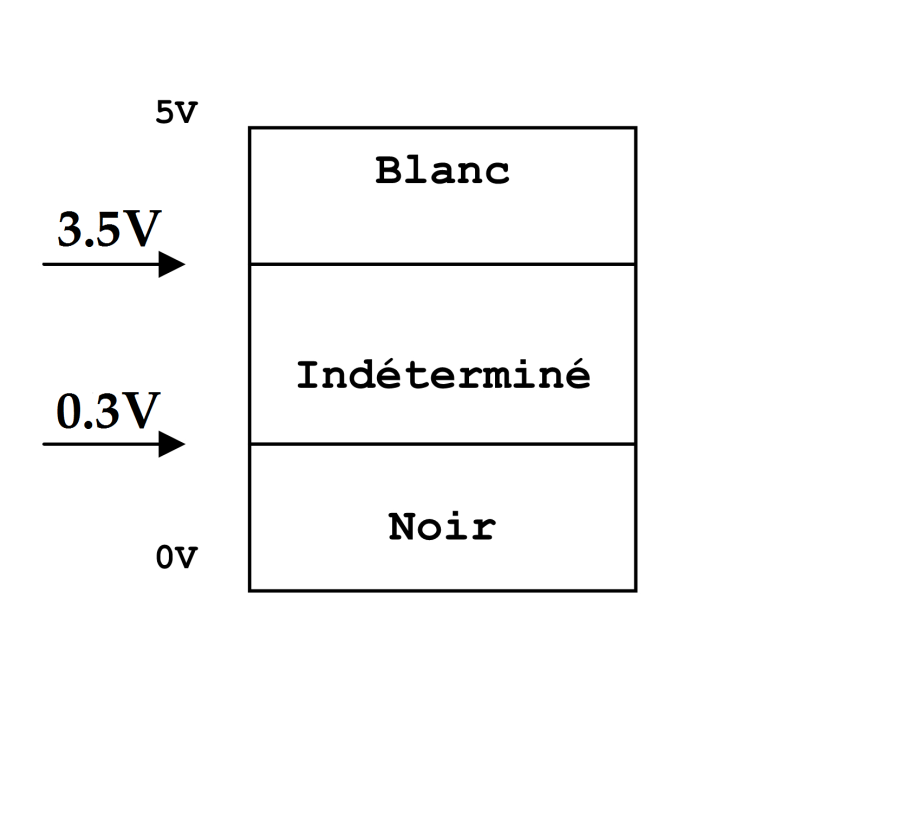
Afin de pouvoir identifier clairement la position du robot (sur la piste noir, ou à côté sur le blanc) ; il est impératif de définir un **« gabarit de tensions »** représentatif des niveaux de blanc et de noir, nous reviendrons sur ce sujet juste après.

De même que pour émettre un rayon lumineux, les signaux reçus par les récepteurs sont transmis l’un après l’autre (multiplexage) ce qui permet encore une fois de savoir de quel récepteur il s’agit, c’est la fonction FS24 qui assure ce bon déroulement.

La nature des signaux reçus est dite de type **analogique**, c’est un signal presque continu à l’inverse du TOR qui traduit 2 états logiques uniquement (haut et bas), ici le signal peut avoir une infinité de valeurs. Les études que nous avons fait sur les signaux reçus par les capteurs nous ont permis d’établir 2 valeurs : **Vblanc et Vnoir**, Vblanc valant 3.5 V et Vnoir valant 0.3 V.

Si signal reçu ≤ 0.3 V alors le capteur détecte la ligne noire.

Si signal reçu ≥ 3.5 V alors le capteur se situe au-dessus de la surface blanche.

Entre 0.3 et 3.5 V la zone est considérée comme indéterminée.

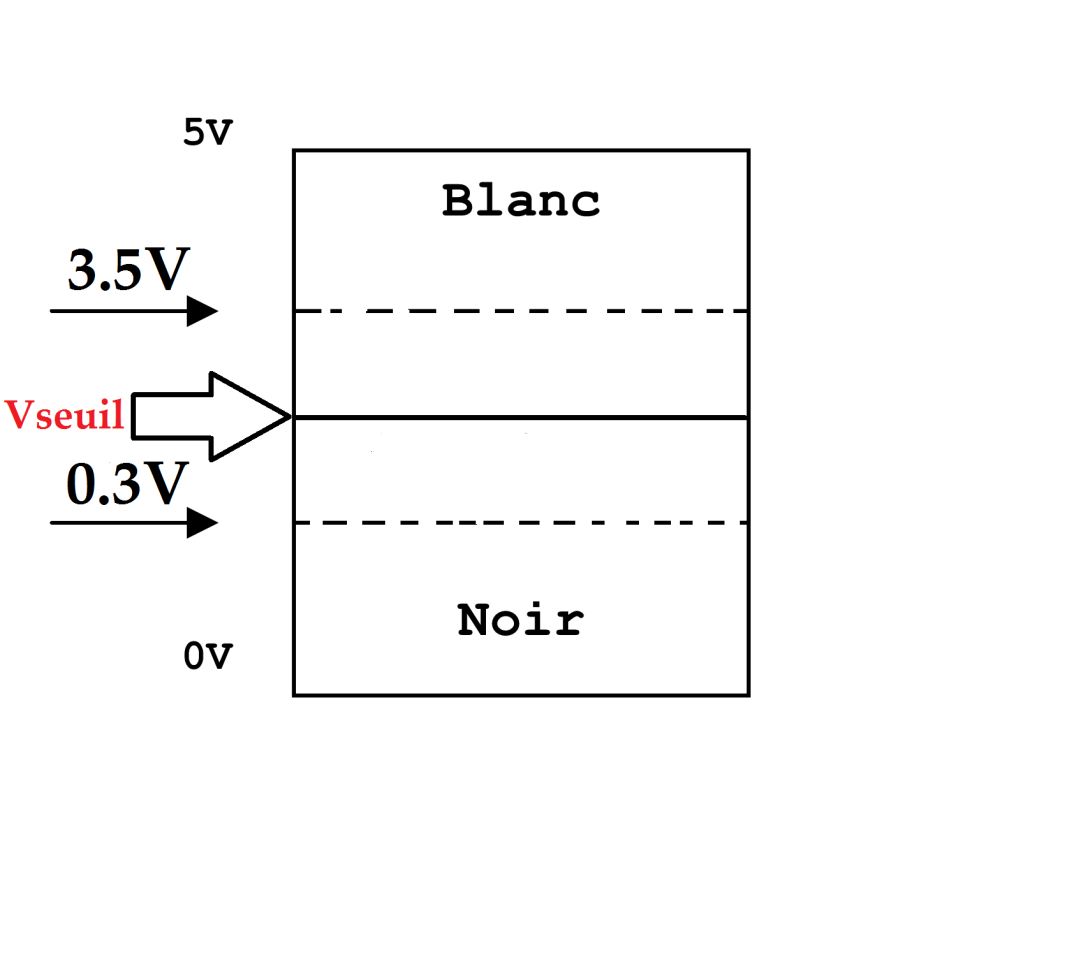
Gabarit déterminé

à l’aide des deux valeurs.

Ce gabarit nous servira pour la mise en place de la fonction suivante.

**4°/ Régler un seuil de tension et Comparer (FS25 et FS26)**

Il faut maintenant choisir une valeur très importante à la fonction acquérir.

Cette valeur est la tension **VSEUIL** qui est réglable via (0V ≤ VSEUIL ≤ 5V) qui va nous permettre de coder les informations sur un seul BIT. Effectivement au-dessus de VSEUIL la surface sous le capteur sera blanche et au-dessous elle sera noire.

VSEUIL va donc permettre de « trancher » entre

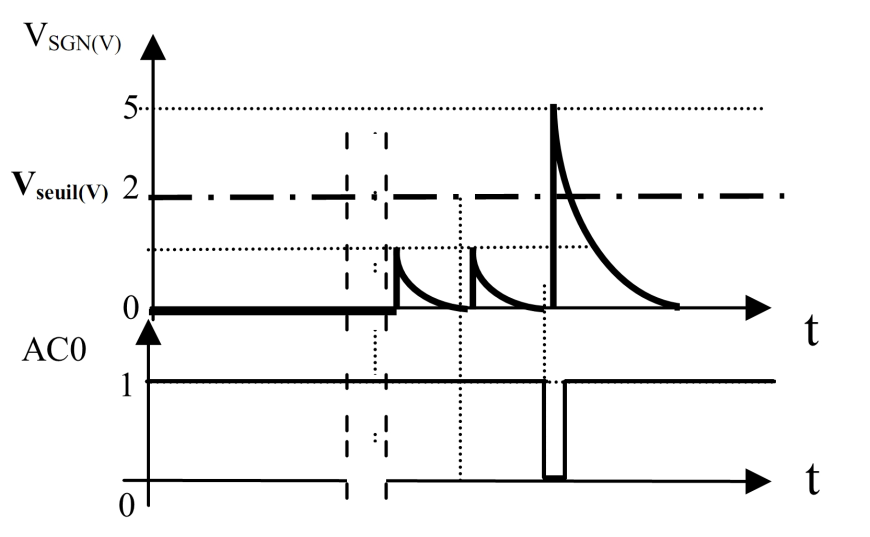
zone noire et zone blanche, c’est grâce à cette

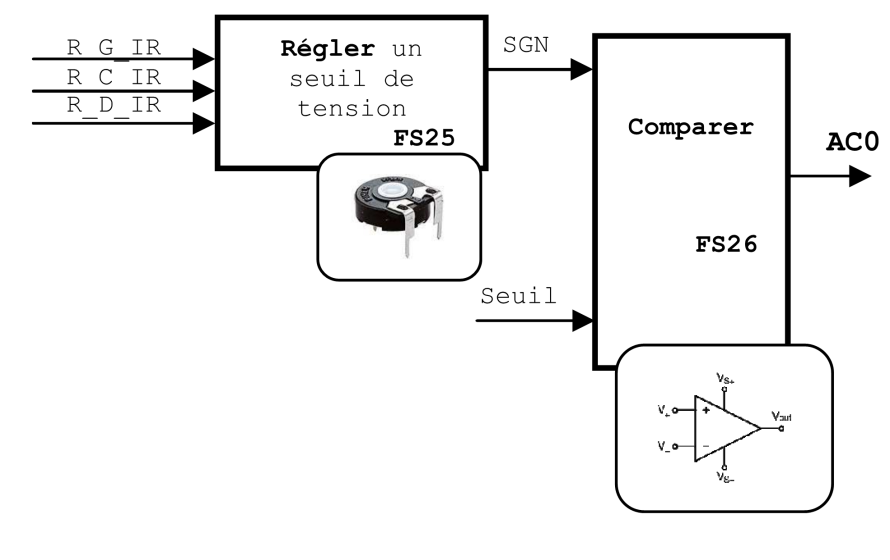
valeur que le microcontrôleur considèrera

que le capteur est sur une surface blanche ou

noire. Une bonne valeur pou VSEUIL est donc la valeur

médiane de la zone indéterminée.

En ce qui concerne la fonction comparer, elle est uniquement là pour, comme son nom l’indique, comparer les valeur VSGN (du signal) et VSEUIL puis de renvoyer une valeur AC0 (1 pour noir ou 0 pour blanc).



Le dernier problème que nous avons rencontré sur cette fonction acquérir, est le fait que, suivant la luminosité, ou la matière qui compose la piste (scotch noir, encre imprimante, peinture mat), la valeur VSGN variait assez fortement. Nos équipiers génies mécanique ont donc mit au point un cache capteur qui rase le sol si bien que la lumière ne pénètre presque pas sous le cache et ne modifie donc pas le comportement du capteur.

Il est très clair que des 2 solutions qui pouvait nous convenir pour remplir la fonction acquérir à savoir les capteurs intégrés (économie d’espace, meilleure précision et réalisation simplifiée) et ceux réalisés à l’aide d’émetteur et de récepteur (plus encombrants et moins précis) il n’a pas été très difficile de trancher après notre étude.