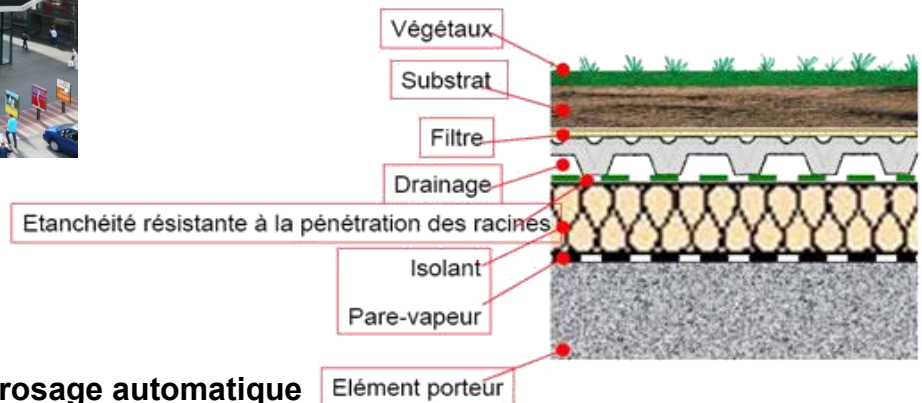




La gare de Lausanne possède un toit végétalisé. Pour que les plantes poussent convenablement, il est nécessaire de les arroser. Un système d'arrosage automatique, en fonction des besoins des plantes, est mis en place.

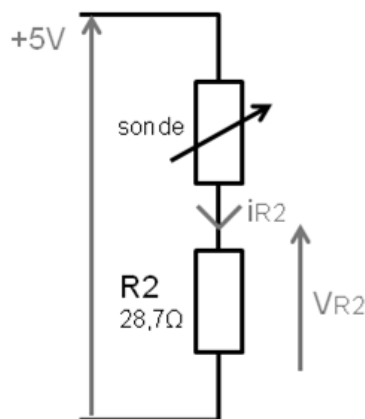


### Gestion asservie de l'arrosage automatique

Le module qui exécute les programmes des cycles d'arrosage automatique est interfacé à différents capteurs, dont des sondes hygrométriques qui mesurent le taux d'humidité du substrat en différents points du mur.

Une sonde est assimilable à une résistance dont la valeur varie en fonction du taux d'humidité du substrat.

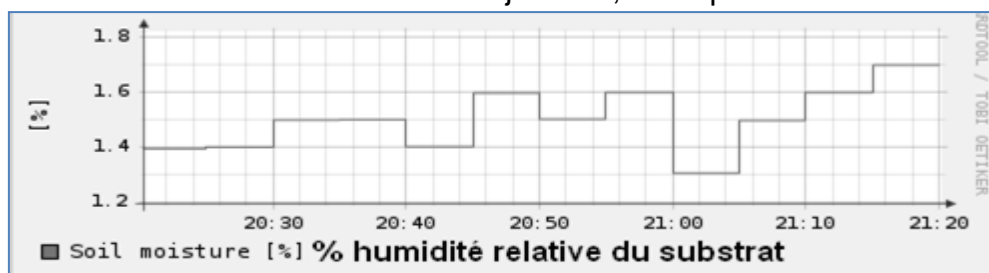
Le schéma de principe du conditionneur lié à la sonde ainsi que les données de calibration du capteur sont donnés ci-dessous :



$i_{R2}$ (mA)	État de la Sonde	Taux d'humidité relative du substrat
0.2368	sèche	0%
1.4000	mouillée	100%

Tableau 2 : calibration d'une sonde hygrométrique.

Un exemple de relevé de données tirées d'une sonde hygrométrique, indiquant le taux d'humidité dans le substrat à différentes heures de la journée, est reproduit ci-dessous :

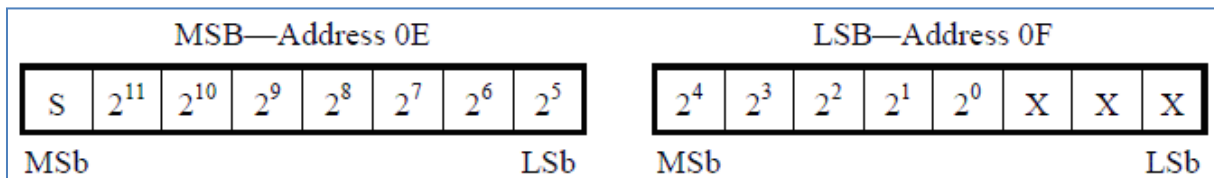


**Q1** : En vous basant sur le relevé ci-dessus, **indiquer** quel était le taux d'humidité à 20h35.

**Q2** : **Déterminer** la valeur de la tension  $V_{R2}$  pour les deux cas extrêmes d'un taux d'humidité relative de 0 % et de 100% en appliquant la loi d'Ohm  $V = R \cdot i$ .

Au sein de chaque sonde hygrométrique se trouve un convertisseur analogique-numérique (CAN) qui permet de convertir la valeur de la tension  $V_{R2}$ . Cette valeur est mémorisée dans un registre de la sonde concernée appelé *Current Register*.

On donne ci-dessous le format de ce registre :



*Format du registre « Current Register ».*

La tension est codée sur 13 bits : 12 bits sont alloués à la valeur absolue, 1bit est alloué au signe (S = 0 pour une valeur positive).

La résolution du codage numérique de la tension est de  $15,625\mu\text{V}$  par bit.

**Q3** : **Vérifier** que le codage sur 13 bits est adapté pour convertir sous forme numérique la plage de tensions relevées par les hygromètres.

**Q4** : **Indiquer**, pour le cas extrême d'un taux d'humidité relative de 100 %, la valeur mémorisée dans le « *Current Register* » puis **compléter** le registre ci-après.

Taux d'humidité relative de 100%

MSB – Address 0E

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MSb

LSb

LSB – Address 0F

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MSb

LSb