

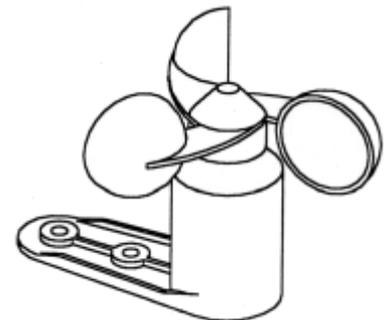
I - Principe du traitement du signal issu de l'anémomètre

Grâce à un dispositif constitué de deux aimants rotatifs et d'un I.L.S. fixe, l'anémomètre du store Somfy génère un signal électrique **V_a** impulsionnel.

Chaque fois que la roue à aubes [la partie mobile de l'anémomètre] effectue 1 tour, **4 impulsions** se présentent sur le signal V_a.

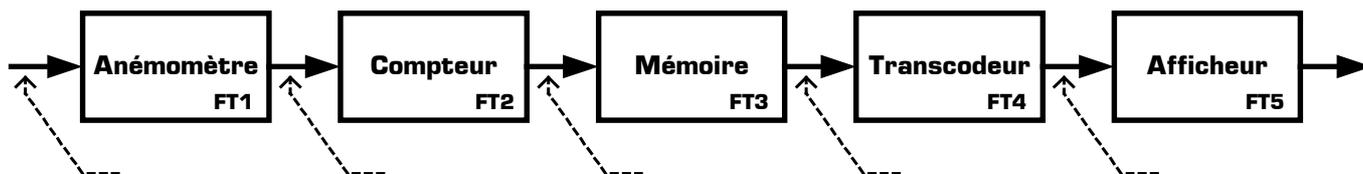
Exemple : si la roue à aubes tourne à une vitesse de 20 tours par seconde, le signal V_a présentera 80 impulsions par seconde, soit une fréquence de 80 Hertz.

Pour connaître la vitesse du vent, le principe consiste à compter le nombre d'impulsions du signal V_a durant une période fixe. Plus la roue à aube tourne vite, plus le nombre binaire N à la sortie du compteur sera grand à la fin de la période de comptage.



L'anémomètre coiffé de sa roue à aube

Le schéma fonctionnel suivant montre les 5 fonctions techniques permettant de convertir la vitesse du vent **V_{vent}** en une information numérique destinée à être lu par un utilisateur humain :



II - Etude de FT1 : l'anémomètre

.....

.....

.....

Lien entre la vitesse du vent **V_{vent}** et la fréquence **f_a** du signal V_a :

f_a =

III - Etude de FT2 et FT3 : le compteur et la mémoire

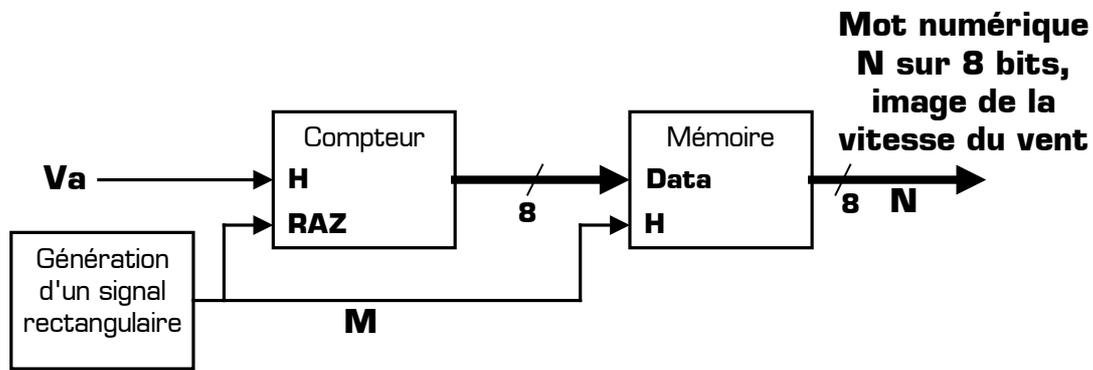
.....

.....

.....

Sur le schéma fonctionnel ci-après, M est un signal rectangulaire périodique permettant de mémoriser la valeur N en sortie du compteur :

- * Si M=0 le compteur compte le nombre d'impulsion de V_a
- * A chaque front montant de M la valeur numérique N en sortie du compteur est mémorisée dans la mémoire
- * Si M=1 le compteur est remis à zéro [entrée RAZ]



Conversion de la fréquence f_a du signal V_a en un mot binaire N

Le mot binaire N reste fixe durant une période de M , et est rafraîchi à chaque front montant de M .

Réalisation des fonctions FT2 et FT3 :

FT2 peut être réalisée avec le compteur intégré 4040, possédant une entrées d'horloge active sur front descendant, une entrée de remise à zéro [R.A.Z.] active au niveau haut, et 12 sorties Q_0 à Q_{11} [seules les 8 premières sorties de poids faible Q_0 à Q_7 seront utilisées].

FT3 doit mémoriser un mot binaire de 8 bits. Elle peut être réalisée avec 8 bascules D [circuit CMOS 4013].

Le schéma structurel page suivante montre la réalisation des fonctions techniques FT2 et FT3. Sur ce schéma :

- * V_a est le signal issu de l'anémomètre [4 impulsions par tour]
- * M est un signal périodique rectangulaire permettant de régler la fréquence de rafraîchissement du nombre N , ainsi que la précision de l'ensemble du montage
- * B_0 à B_7 sont les 7 bits du nombre N [avec B_0 le LSB et B_7 le MSB]
- * Le signal Reset permet de mettre à 0 les 8 bascules de FT3
- * Le signal Set permet de mettre à 1 les 8 bascules de FT3

Lien entre V_{vent} et N en fonction du temps bas de M :

Le compteur ne compte que si $M=0$. Si $M=1$ le compteur est bloqué avec toutes ses sorties à 0. Plus le temps bas t_b du signal M sera grand, plus la valeur N sera donc importante pour une même vitesse du vent V_{vent} . Prenons comme exemple 3 valeurs différentes pour le temps bas de M :

Cas n°1 : le niveau bas de M vaut : $t_b = 1\text{ s}$

V_{vent}	10 km.h ⁻¹	20 km.h ⁻¹	30 km.h ⁻¹	40 km.h ⁻¹	50 km.h ⁻¹	60 km.h ⁻¹	70 km.h ⁻¹	80 km.h ⁻¹
Fréquence f_a de V_a								
N								

Cas n°2 : le niveau bas de M vaut $t_b = 500\text{ ms}$

V_{vent}	10 km.h ⁻¹	20 km.h ⁻¹	30 km.h ⁻¹	40 km.h ⁻¹	50 km.h ⁻¹	60 km.h ⁻¹	70 km.h ⁻¹	80 km.h ⁻¹
Fréquence f_a de V_a								
N								

Cas n°3 : le niveau bas de M vaut $t_b = 2\text{ s}$

V_{vent}	10 km.h ⁻¹	20 km.h ⁻¹	30 km.h ⁻¹	40 km.h ⁻¹	50 km.h ⁻¹	60 km.h ⁻¹	70 km.h ⁻¹	80 km.h ⁻¹
Fréquence f_a de V_a								
N								

Remarque : la mémoire FT3 étant sur 8 bits, la valeur du nombre N est limitée à

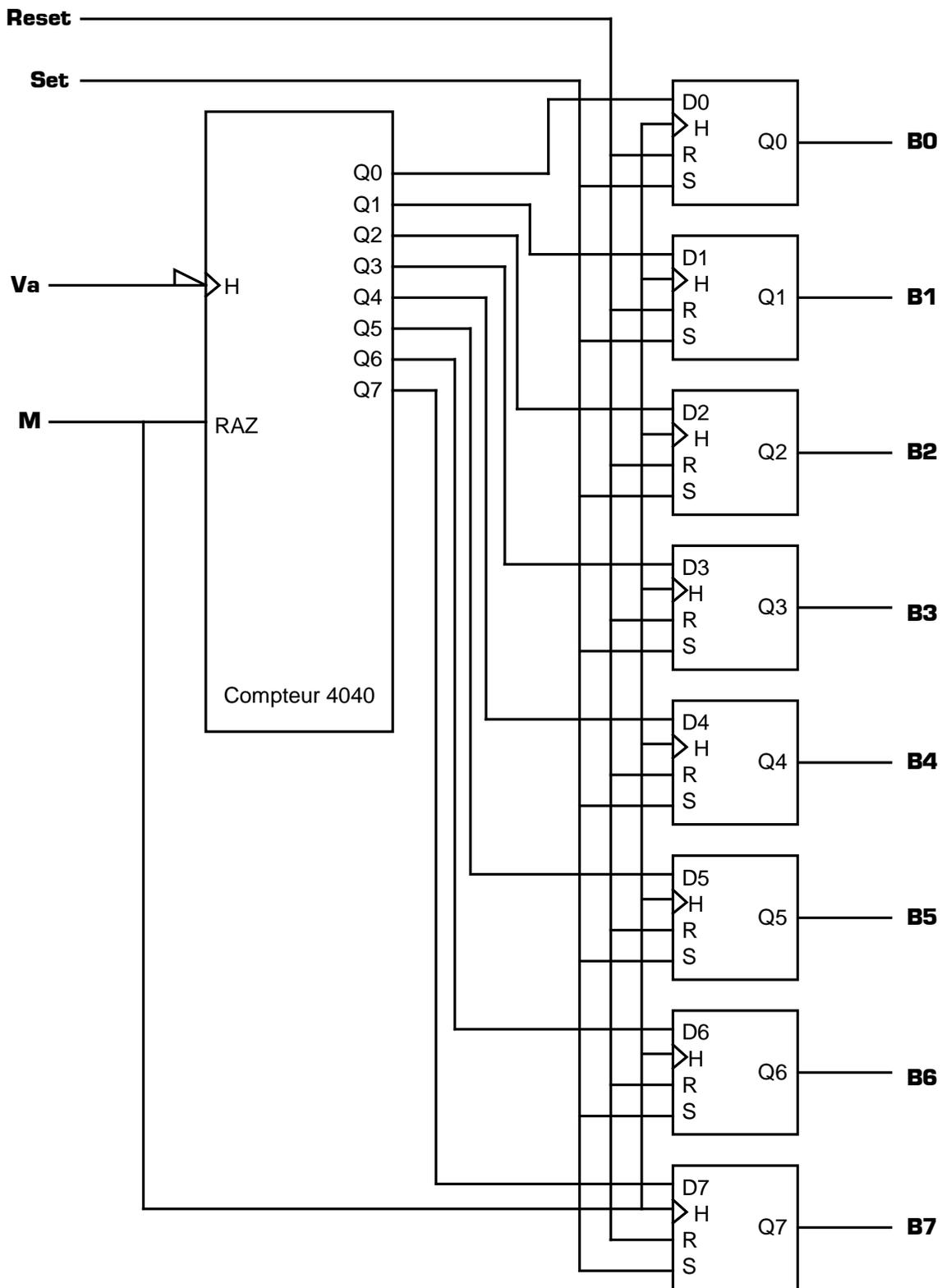


Schéma structurel de FT2 et FT3

IV - Etude de FT4 et FT5 : le transcodeur et les afficheurs

.....

.....

.....

Le nombre N étant compris dans l'intervalle [0 ;255], plusieurs solutions sont possibles pour afficher la vitesse du vent : on peut soit mesurer la vitesse entre 0 km.h⁻¹ et 255 km.h⁻¹ avec une précision de 1 km.h⁻¹, soit mesurer la vitesse du vent entre 0 km.h⁻¹ et 127 km.h⁻¹ avec une précision de 0.5 km.h⁻¹.

Cas n°1 : on désire afficher la vitesse du vent entre 0 km.h⁻¹ et 255 km.h⁻¹ avec une précision de 1 km.h⁻¹ :

V _{vent}	0 km.h ⁻¹	1 km.h ⁻¹	2 km.h ⁻¹	3 km.h ⁻¹	4 km.h ⁻¹	37 km.h ⁻¹	146 km.h ⁻¹	255 km.h ⁻¹
N								
Valeur affichée								

Dans ce premier cas la fonction FT5 est constituée de 3 afficheurs 7 segments, et possède donc 21 entrées :

Pour mesurer la vitesse du vent entre 0 km.h⁻¹ et 255 km.h⁻¹ avec une précision de 1 km.h⁻¹ le temps bas de M durant lequel le compteur compte les impulsions de Va doit avoir comme valeur :



Affichage de la vitesse du vent en valeur entière sur 3 chiffres

t_b =

Cas n°2 : on désire afficher la vitesse du vent entre 0 km.h⁻¹ et 127 km.h⁻¹ avec une précision de 0.5 km.h⁻¹ :

V _{vent}	0 km.h ⁻¹	0.5 km.h ⁻¹	1 km.h ⁻¹	1.5 km.h ⁻¹	2 km.h ⁻¹	20 km.h ⁻¹	71.5 km.h ⁻¹	127 km.h ⁻¹
N								
Valeur affichée								

Dans ce second cas la fonction FT5 est constituée de 4 afficheurs 7 segments, et possède 28 entrées :

On peut remarquer que le premier afficheur [les centaines] affiche soit 0 soit 1, et que le dernier [la décimale] affiche soit 0 soit 5.

Pour mesurer la vitesse du vent entre 0 km.h⁻¹ et 127 km.h⁻¹ avec une précision de 0.5 km.h⁻¹ le temps bas de M durant lequel le compteur compte les impulsions de Va doit avoir comme valeur :



Affichage de la vitesse du vent en valeur décimale [précision 0.5 km.h⁻¹] sur 4 chiffres

t_b =

Cas n°3 : on désire afficher la vitesse du vent avec une précision de 0.1 km.h⁻¹, soit une mesure très précise :

V _{vent}	0 km.h ⁻¹	0.1 km.h ⁻¹	0.2 km.h ⁻¹	0.3 km.h ⁻¹	0.4 km.h ⁻¹			
N						63	127	255
Valeur affichée								

Dans ce dernier cas on doit avoir **t_b** = et la valeur maximale mesurable est **V_{vent}** =

On peut constater sur les 3 cas précédents que la précision de la mesure et l'intervalle des valeurs mesurées sont deux contraintes contradictoires : plus la précision est grande, plus l'intervalle de mesure sera réduit. Si on veut disposer d'un montage permettant de mesurer la vitesse du vent avec une grande précision et dans un grand intervalle de valeur, il faut augmenter la taille du nombre N, et donc la capacité du compteur et de la mémoire.

Par exemple pour mesurer une vitesse comprise entre 0 km.h⁻¹ et 300 km.h⁻¹ avec une précision de 0.1 km.h⁻¹ il

faudrait que le nombre **N** soit sur bits et que **t_b** =