
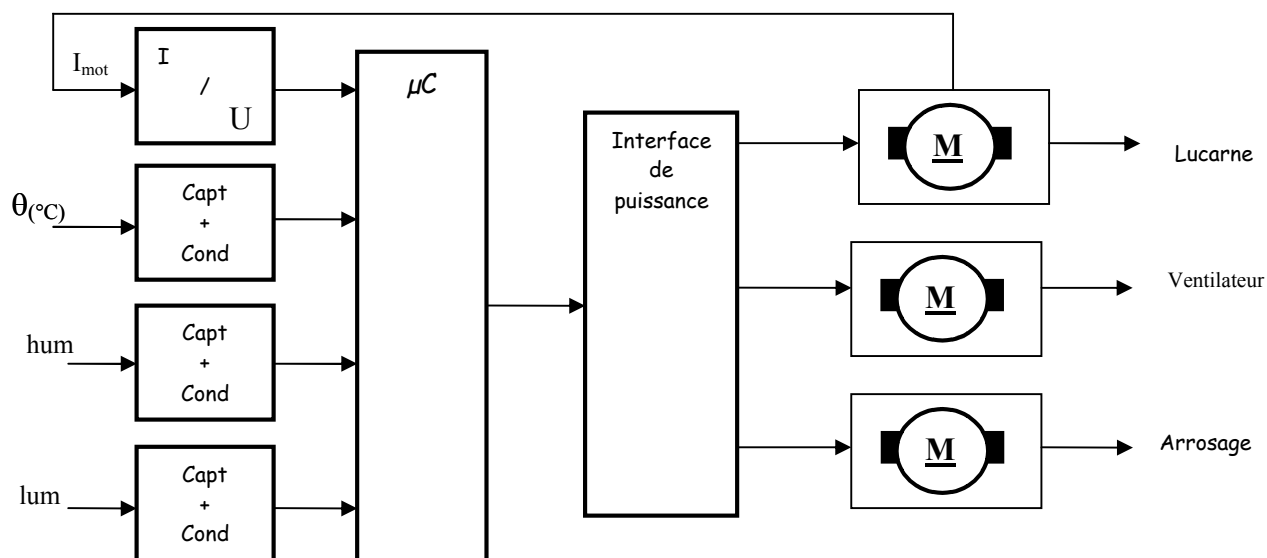


Fiche guide G.E.	Lycée P.E.M. 18000 Bourges	
	PPE SERRE	Mise à jour Le 26/03/2007
Documents nécessaires	Doc technique DS1621, HIH4000, NSL-19M51	

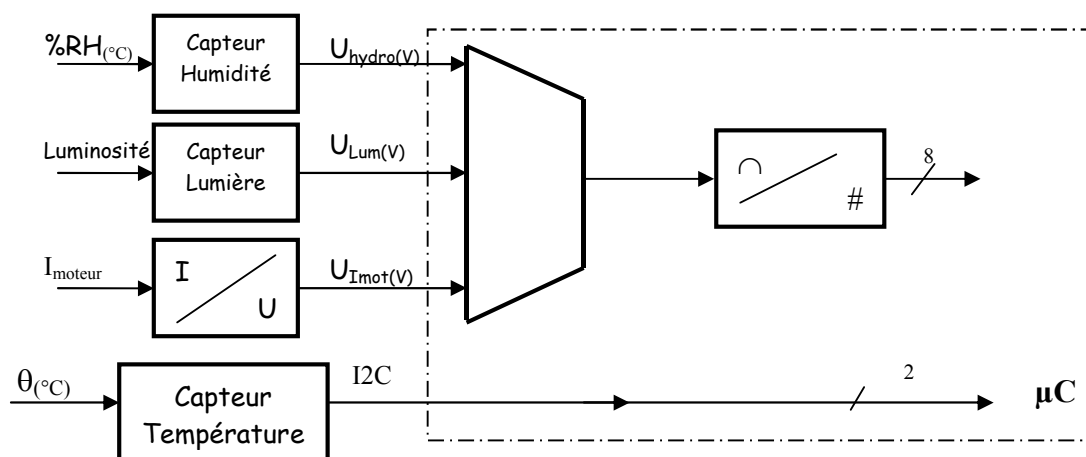
Remarque importante : la fiche guide n'est pas un TP. Il s'agit plutôt d'un fil conducteur destiné à vous indiquer une voie possible pour résoudre la problématique posée par le PPE. Vous n'êtes pas tenu de la suivre « à la lettre » ; seul l'aboutissement du « travail demandé » est contractuel. Deux voies s'offrent à vous pour réaliser ce travail. Une vous laisse la plus large autonomie, elle est repérée par ✍ dans les paragraphe « Travail demandé », l'autre consiste à analyser une solution existante puis à la modifier, elle est repérée par ∞.

1) Présentation

On rappelle ci-dessous l'organisation de l'installation à réaliser



• Chaîne de mesure des grandeurs physiques

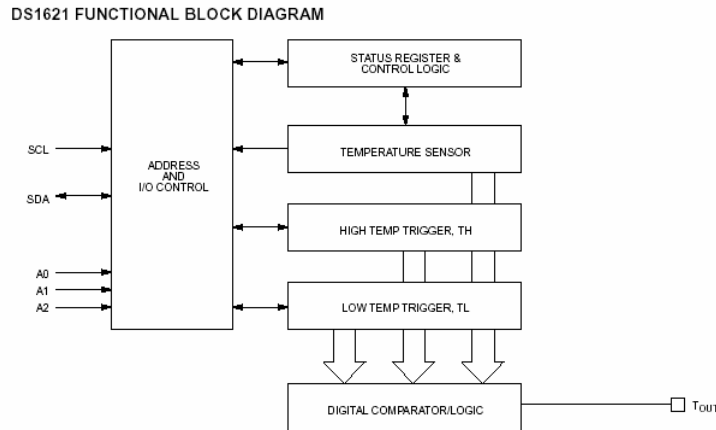


2) Fonction « Acquérir »

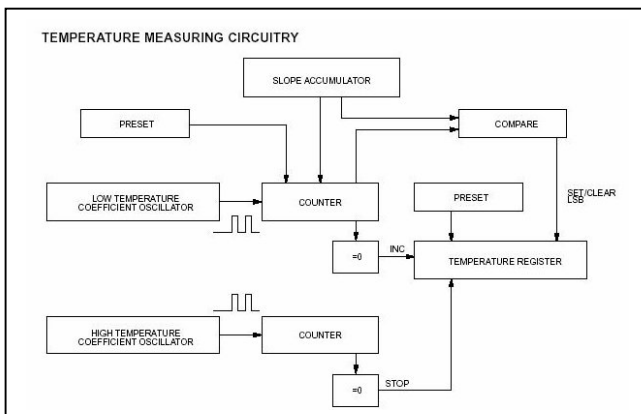
2.1) Acquisition de la température

La température de la serre est mesurée par un capteur numérique DS1621 de Dallas Semiconductor. Ce composant délivre une grandeur numérique N_0 proportionnelle à la température θ .

- Schéma bloc



- Principe de la mesure de température



La fonction primaire du DS1621 est la mesure de température. On retrouve figure ci-contre, le synoptique des blocs de fonctions disponibles dans ce but. Le DS1621 mesure la température par comptage, dans les limites d'une fenêtre de temps, du nombre de cycles d'horloge d'un oscillateur à coefficient de température faible. La largeur de la dite fenêtre est, à son tour, définie à l'aide d'un oscillateur à coefficient de température élevé. Le compteur est calibré pour une valeur correspondant à une température de -55°C . Lorsque le compteur atteint, à l'intérieur de la fenêtre la valeur 0, le registre de température, qui lui aussi se trouve à une valeur de -55°C ,

est incrémenté pour indiquer que la température dépasse ces -55°C de référence.

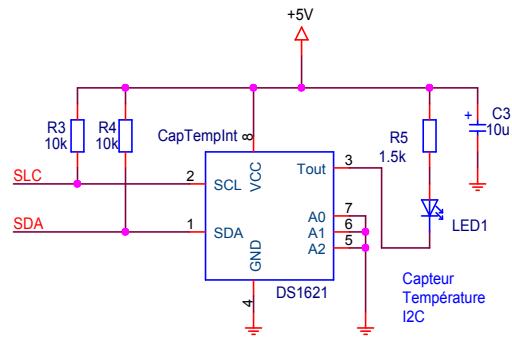
Le compteur décompte, à la fréquence de l'horloge, jusqu'à ce qu'il arrive à zéro pour ensuite recommencer au début au cas où la limite de la porte de temps ne serait pas encore atteinte.

Une différence de température de 1°C ne correspond pas toujours au même nombre de cycles d'horloge de la porte de temps. En effet, le compteur se voit appliquer, par l'accumulateur de pente (SLOPE ACCUMULATOR), un offset (différent) pour chaque différence de température de 1°C , ceci en vue de compenser le comportement non linéaire de l'oscillateur, cette correction automatique permettant d'atteindre une résolution en température de $0,5^{\circ}\text{C}$.

- Communication

Le DS1621 travaille en esclave (*slave*) sur un système de bus bifilaire comprenant les lignes d'E/S à drain ouvert SDA et SCL; la fréquence d'horloge est de 100 ou de 400 kHz. La communication avec le microcontrôleur se fait selon le protocole I²C;

- **Schéma**



- **Mise en œuvre logicielle**

Exemple : `t0=ds1621_temperature_10(0);`

L'image numérique $N_0/10$ de la température θ est acquise par la fonction `ds1621_temperature_10` sur le capteur situé à l'adresse 0 et placée dans la variable `t0`.

- **Travail demandé**

Les broches A2A1A0 du DS1621 permettent de régler son adresse.

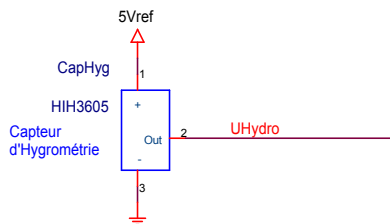
☞ Quelle valeur logique doit on donner à A2, A1, A0 pour que le composant placé dans la serre ait pour adresse la valeur 6 ?

Comment doit-on modifier la ligne de commande de l'exemple ci-dessus ?

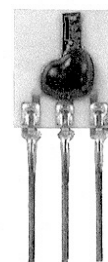
2.2) **Acquisition de l'humidité**

L'humidité dans la serre est mesurée par un capteur HIH4000. Cette structure délivre une différence de potentiel U_{hygro} proportionnelle à l'humidité relative ambiante.

- Schéma structurel de FP6



- Capteur d'hygrométrie HIH4000



- out +

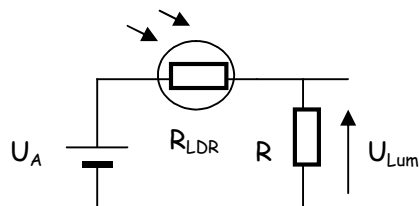
- **Travail demandé**

☞ A partir de la documentation du capteur HIH4000, donnez l'expression de U_{hydro} en fonction de %Humidité.

2.3) Acquisition de la luminosité

La luminosité est mesurée par une photorésistance (LDR) intégrée à un montage diviseur de tension.

Schéma



$$U_{Lum} = U_A \cdot [R / (R + R_{LDR})]$$

$$R = 2,2k\Omega$$

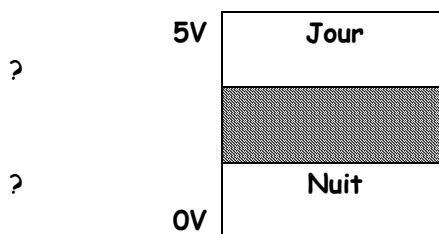
Mesures :

$$R_{LDR(lumière)} = 400\Omega$$

$$R_{LDR(obscurité)} = 5k\Omega$$

- Travail demandé

🔗 Déterminez les seuils de tension correspondant au jour et à la nuit et complétez le gabarit ci-dessous.



2.4) Acquisition de l'intensité du moteur de lucarne

L'intensité du moteur de la lucarne est mesurée par une résistance.

« A compléter après mesure I_{mot} »

3) Fonction « Traiter »

3.1 Commande des préactionneurs

3.1.1) Ventilateur et pompe arrosage

Les moteurs du ventilateur et de la pompe seront commandés en tout ou rien.

3.1.2 Lucarne

3.1.2.1 Réglage de la vitesse de déplacement de la lucarne

La lucarne est déplacée par un moteur à courant continu. Sa vitesse de déplacement sera réglée en modifiant le rapport cyclique du signal de commande de ce moteur. Ce type de commande est appelé MLI ou PWM.

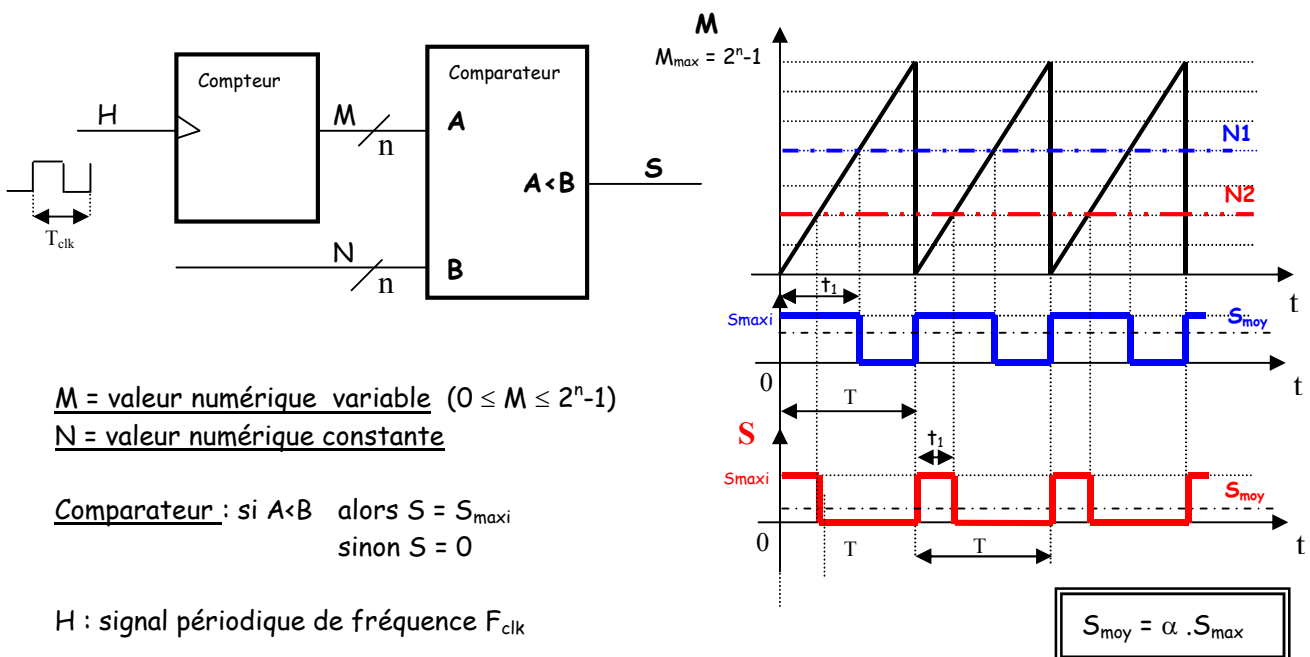
3.1.2.2 Présentation

Pour faire varier la vitesse de rotation d'un moteur à courant continu, il suffit de modifier la valeur moyenne de la d.d.p. présente à ses bornes en le commandant par un signal dit « **MLI (ou PWM)** ».

Génération d'un signal Modulé en Largeur d'Impulsion (principe)

Un signal modulé en largeur d'impulsion peut être obtenu à partir d'un signal périodique H de fréquence fixe $F_{clk} = 1/T_{clk}$. En effet, en appliquant ce signal à l'entrée d'un compteur, on obtient un signal numérique M (codés sur n bits) capable d'évoluer entre 0 et $2^n - 1$. La représentation de $M(t)$ est appelée **rampe numérique**. En appliquant $M(t)$ et un signal constant $N(t)$ (codé sur n bits) à un comparateur numérique, on obtient un signal binaire $S(t)$ de période $T = (2^n - 1) \cdot T_{clk}$ dont le temps t_1 à l'état « 1 » est réglé avec la valeur de N . On appelle $\alpha = t_1/T$ le rapport cyclique du signal $S(t)$. On montre que la valeur moyenne S_{moy} de $S(t)$ est égale au produit de α par S_{maxi} .

On donne ci-dessous le schéma de principe d'une structure générant un signal M.L.I et les chronogrammes de $S(t)$ pour deux valeurs particulières de N .

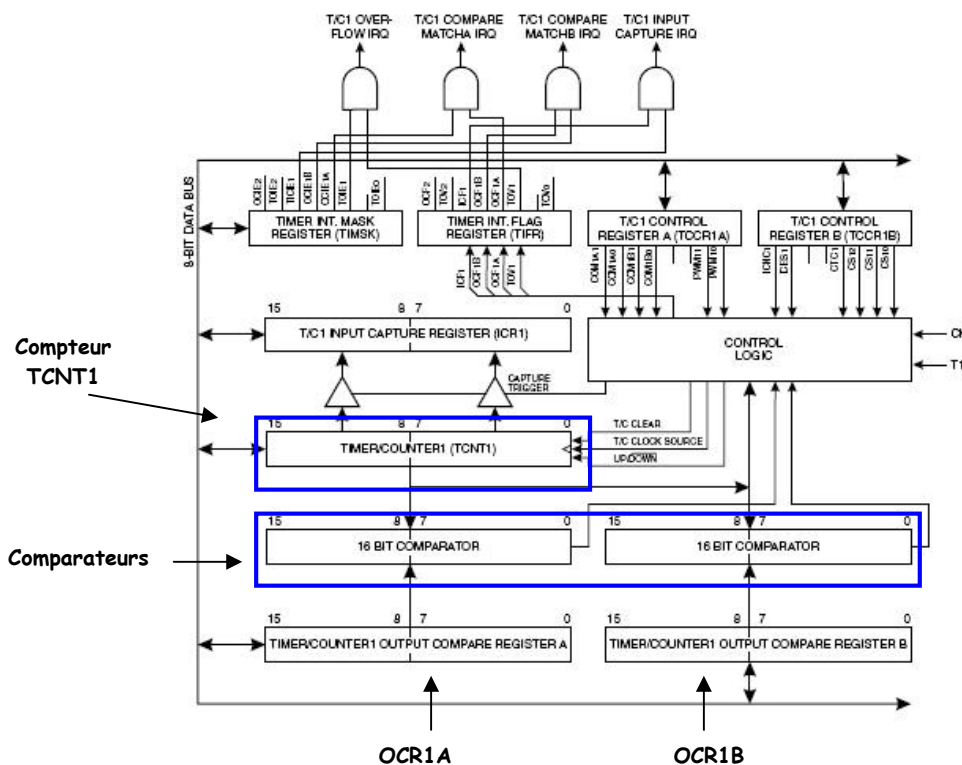


Dans les microcontrôleurs, les signaux modulés en largeur d'impulsion sont générés par une structure appelée **TIMER**. Celle-ci répond au principe développé ci-dessus.

3.1.2.3 Génération d'un signal MLI avec le microcontrôleur AT90S8535

Le **Timer 1** de l'AT90S8535 permet de générer deux signaux modulés en largeur d'impulsion.

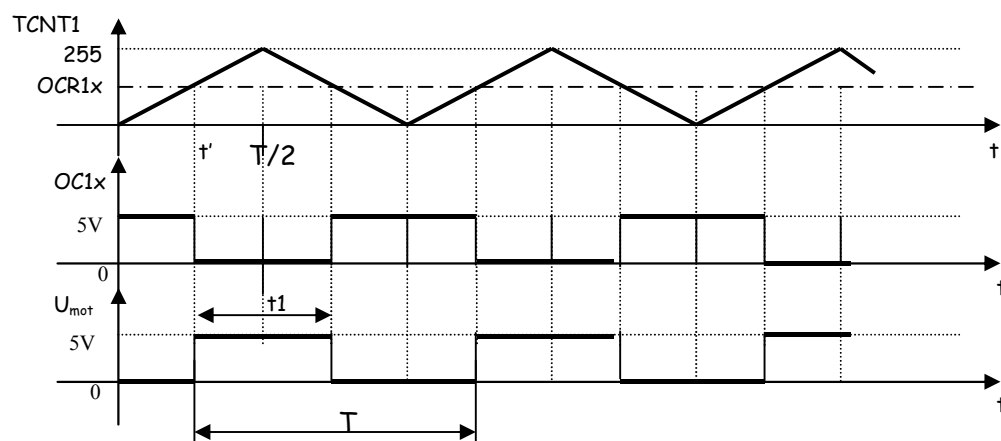
Le Timer 1 intègre un **compteur**, des **comparateurs** et divers registres. En mode M.L.I. son fonctionnement répond au principe exposé dans le paragraphe précédent.



Le compteur TCNT1 génère le signal numérique M. Les registres OCR1A et OCR1B correspondent à N. Les broches du composant OC1A et OC1B correspondent à S. Le Timer 1 contient donc deux structures dont le fonctionnement répond au principe exposé dans le paragraphe précédent.

3.1.2.4 Travail demandé : Déterminer l'expression de α en fonction de OCR1x

On donne les chronogrammes ci-dessous :

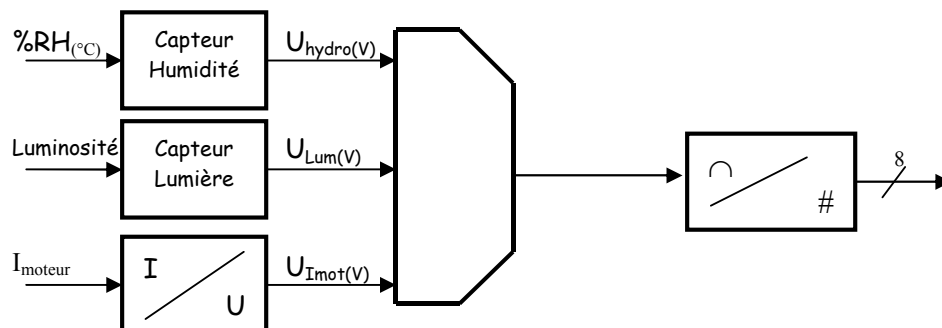


- Exprimez $TCNT1 = f(t)$ pour $t \in [0, T/2]$
- Exprimez $t1 = f(T, t')$ (1)
- A $t = t'$, $TCNT1 = OCR1x$, exprimez $t' = f(OCR1x)$ (2)
- Exprimez $\alpha = f(OCR1x)$ à partir des expressions (1) et (2)
- Complétez le tableau ci-dessous (arrondissez à l'entier supérieur)

$\alpha(\%)$	10	20	30	40	50	60	70	80	90
OCR1x									

3.2 Acquisition des ddp représentatives de l'humidité, de la lumière et de l'intensité du moteur « lucarne »

Rappel : La mesure des différentes grandeurs physique est réalisée à partir de la chaîne ci-dessous.



La référence de tension est un circuit intégré.

A terminer

3.3 Affichage des grandeurs physiques

A terminer