

Travail demandé

A) Choix de la référence de tension

Q2) Déterminez la valeur de V_{ref} à utiliser pour avoir $N = 206$ lorsque $\theta_{(°C)} = 100°C$. Choisissez un des composants ci-dessous :

Référence interne au circuit (valeur à chercher dans la doc), LM385Z(1,24V), REF3020 (2,048V)

B) Utilisation du CAN

Lors de la configuration du circuit avec le magicien (CodeWizard) celui-ci génère le sous-programme de conversion analogique numérique `read_adc()` donné ci-dessous.

```
ADMUX=ADC_VREF_TYPE;
ADCSR=0x87;
```

```
#define ADC_VREF_TYPE 0x60 // define peut être interprété comme une égalité
// Read the 8 most significant bits
// of the AD conversion result
```

```
unsigned char read_adc(unsigned char adc_input)
{
  ADMUX=adc_input|ADC_VREF_TYPE;
  // Start the AD conversion
  ADCSR|=0x40;
  // Wait for the AD conversion to complete
  while ((ADCSR & 0x10)!=0);
  ADCSR|=0x10;
  return ADCH;
}
```

Pour lire une entrée et stocker le résultat de la conversion dans une variable, il suffit d'écrire une commande du type :

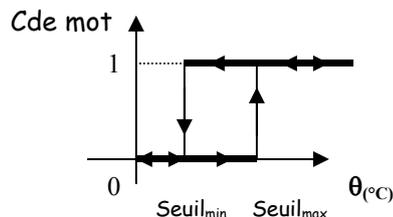
```
<nom_variable> = read_adc(@entrée)
```

Q3) Ecrivez la commande permettant de lire la valeur délivrée le capteur de température. Vous utiliserez le nom de variable `U_capt_temp` pour stocker le résultat de la conversion.

Q4) Quel format (8bits, 16bits, 32bits) doit avoir `U_capt_temp` ?

2.2 Algorithme du programme à réaliser

Le programme à réaliser doit contrôler la température du dissipateur. Pour cela, vous devez acquérir cette température et commander le ventilateur selon le cycle ci-dessous :



Vous choisirez les valeurs de Seuil_{\min} et Seuil_{\max} en fonction de la température recherchée sur un processeur de PC.

Travail demandé

Q5) Ecrivez l'algorithme du programme de contrôle de la température du dissipateur.

2.3 Commande du moteur du ventilateur

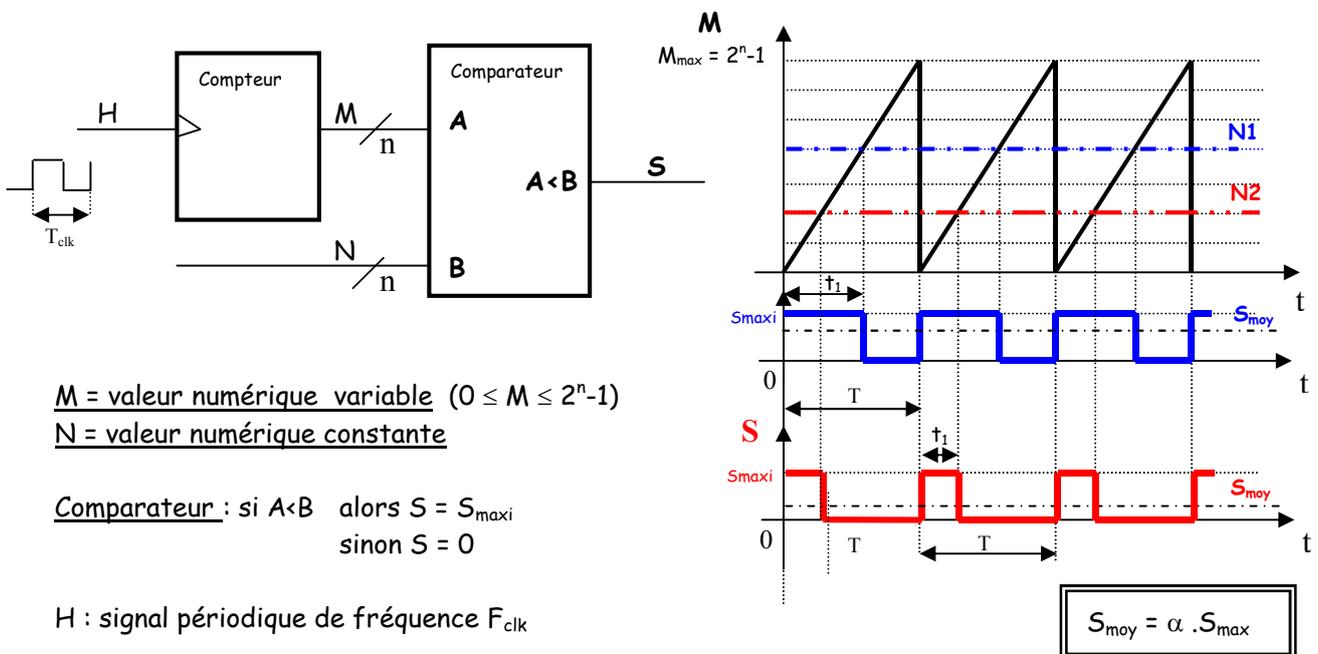
2.3.1 Principe

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 .



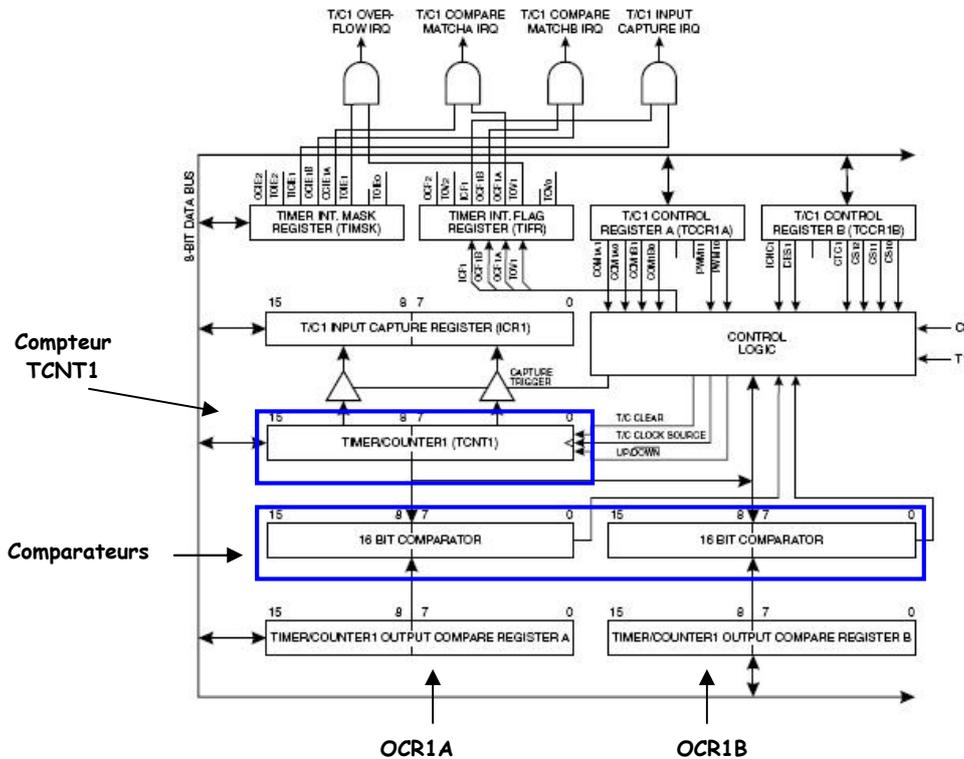
Dans les microcontrôleurs, les signaux modulés en largeur d'impulsion sont générés par une structure appelée **TIMER**. Celle-ci répond au principe développé ci-dessus.

*M.L.I : Modulation de largeur d'impulsion (P.W.M. : Pulse With Modulation)

2.3.2 Génération d'un signal MLI avec le microcontrôleur

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

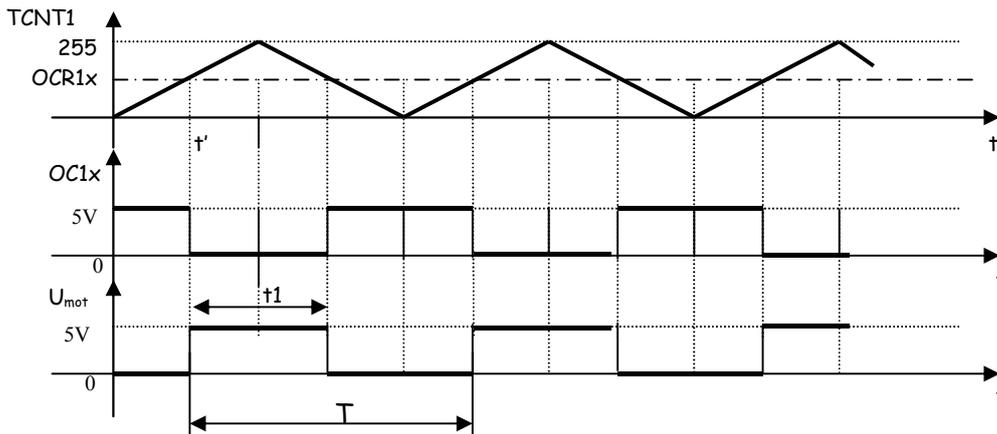
Le Timer 1 intègre un **compteur**, des **comparateurs** et divers registres. En mode M.L.I. son fonctionnement répond au principe exposé dans le paragraphe précédent.



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.

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

On donne les chronogrammes ci-dessous :



Q6)

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

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

