

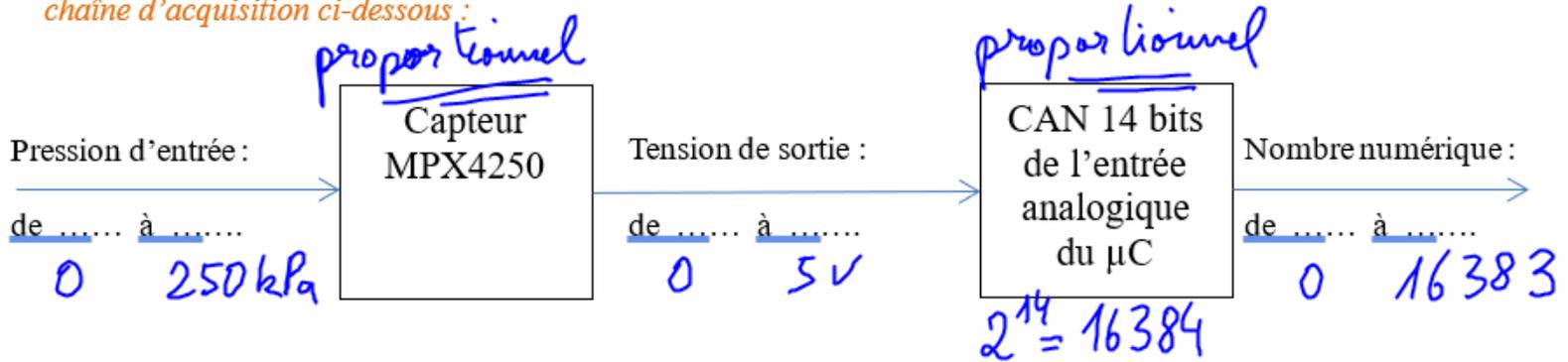
$$p = \frac{F}{S}$$

p / Pa
 F — N
 S — m²

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$



1) Sachant que le microcontrôleur est équipé d'un CAN 14 bits, compléter les grandeurs d'entrées/sorties de la chaîne d'acquisition ci-dessous :



2) Exprimer le quantum de cette chaîne d'acquisition entre la pression d'entrée et sa conversion numérique en sortie.

$$q = \frac{\text{pression pleine échelle}}{2^{14} - 1}$$

$$q = \frac{250000}{16383} \approx 15,3 \text{ Pa/bit}$$

Pour déterminer la tendance de la variation de la météo, on étudie les variations de la pression atmosphérique dans le temps. Dans notre cas d'étude, nous souhaitons une plage de mesure comprise entre 960 hPa (tempête) et 1070 hPa (beau fixe).

3) Calculer les valeurs numériques correspondantes aux bornes de cette plage de mesure de pression.

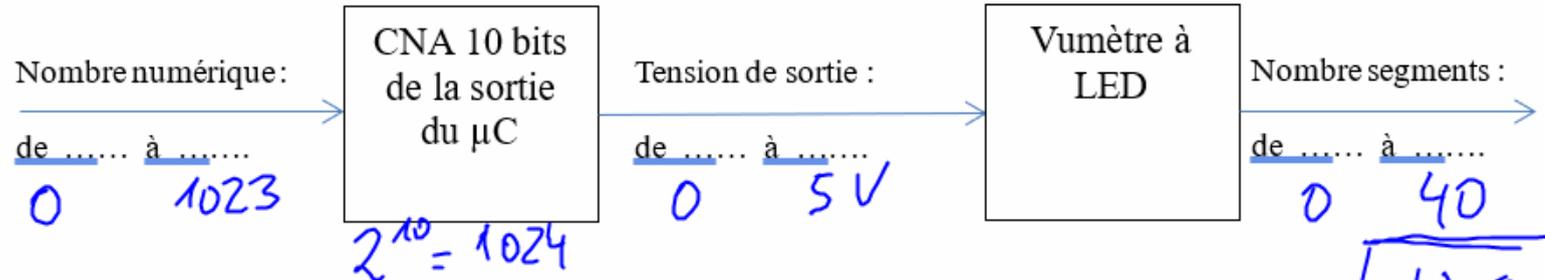
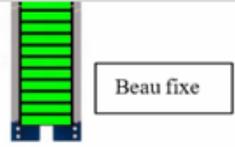
$$N_{960\text{hPa}} = \frac{96000}{15,3} \approx 6291$$

$$N_{1070\text{hPa}} = \frac{107000}{15,3} \approx 7012$$

$$P_{mesurée} = N \cdot q$$

$$N = \frac{P_{mesurée}}{q}$$

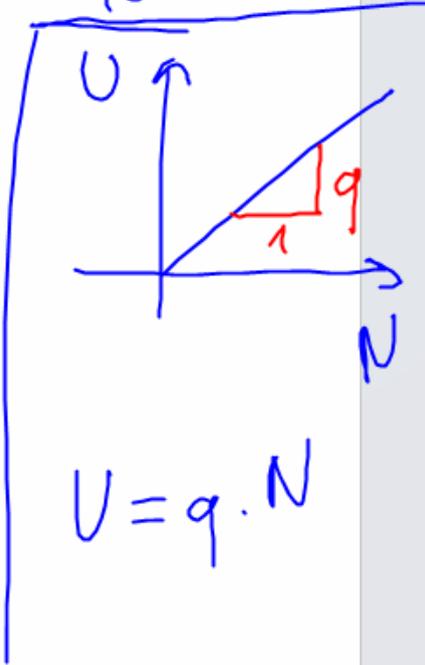
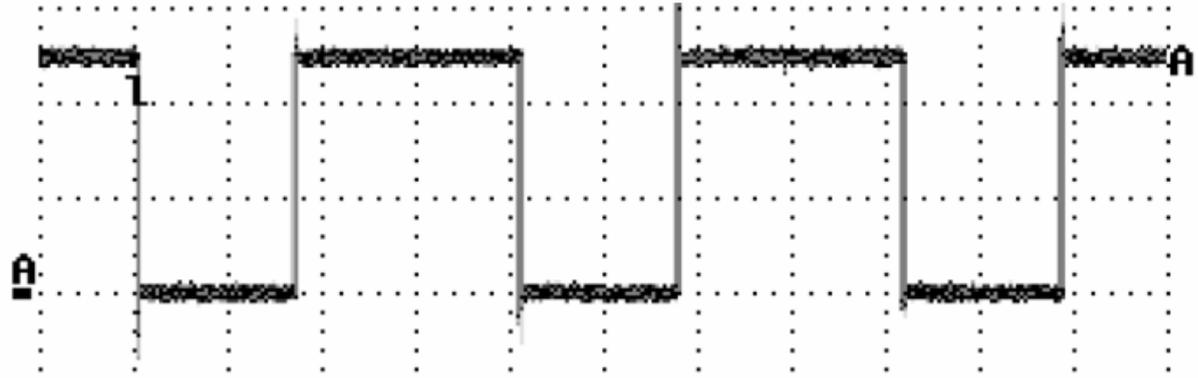
5) Sachant que le microcontrôleur est équipé d'un CNA 10 bits, compléter les grandeurs d'entrées/sorties de la chaîne de communication ci-dessous :



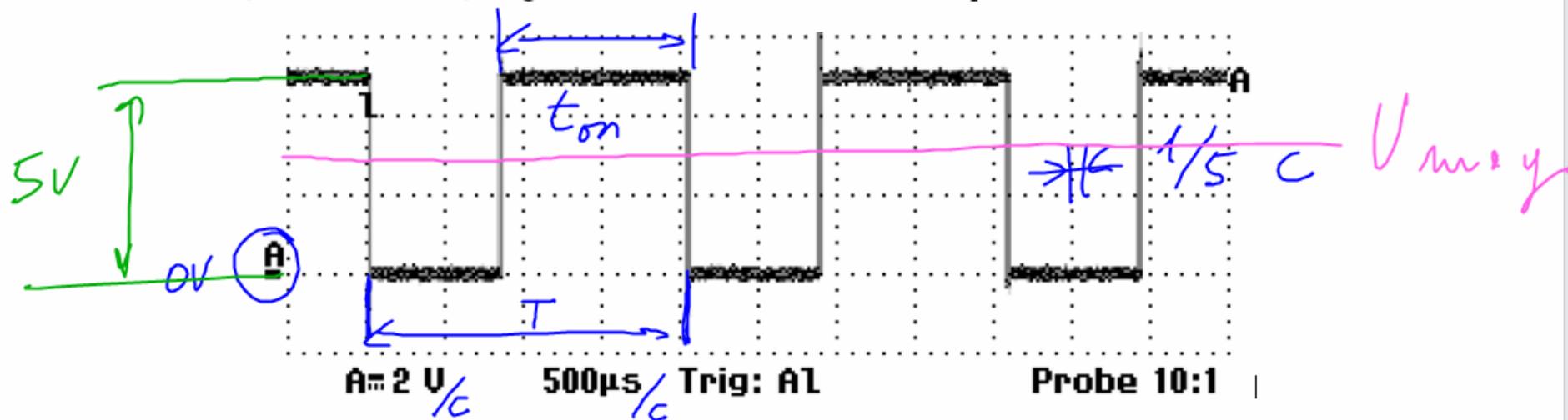
6) Exprimer le quantum du CNA entre le nombre numérique d'entrée et la tension de sortie.

$$q = \frac{U_{\text{plein échelle}}}{2^{10} - 1} \quad q = \frac{5}{1023} \approx 4,89 \cdot 10^{-3} \text{ V/bit}$$

On relève, à la sortie du CNA, le signal MLI suivant à l'aide d'un oscilloscope.



On relève, à la sortie du CNA, le signal MLI suivant à l'aide d'un oscilloscope.



7) Représenter la période du signal périodique sur le relevé puis calculer sa fréquence.

$$T = 4.500 = 2000 \mu s = 2 \text{ ms}$$

$$f = \frac{1}{T} \quad f = \frac{1}{2.10^{-3}}$$

8) Représenter la durée du signal à l'état 1 pour une période du MLI notée t_{on} et calculer la tension moyenne de ce signal MLI.

Rappel : $U_{moy} = \frac{t_{on}}{T} \cdot U_{\text{pleine échelle}}$
 (amplitude)
 (rapport cyclique)

$$t_{on} = 2 \times 500 + 2 \times 100 = 1200 \mu s$$

$$\approx 500 \text{ Hz}$$

$$U_{moy} = \frac{1200}{2000} \cdot 5 \approx 3 \text{ V}$$

9) Déterminer à quel nombre numérique correspond cette tension moyenne.

$$U_{moy} = N \cdot q$$

$$N = \frac{U_{moy}}{q}$$

$$N = \frac{3}{4.89 \cdot 10^{-3}} \approx 614$$

7) Représenter la période du signal périodique sur le relevé puis calculer sa fréquence.

8) Représenter la durée du signal à l'état 1 pour une période du MLI notée t_{on} et calculer la tension moyenne de ce signal MLI.

Rappel : $U_{moy} = \frac{t_{on}}{T} \cdot U_{pleine\ échelle}$

9) Déterminer à quel nombre numérique correspond cette tension moyenne.

10) Déterminer le nombre de segments qui seront allumés avec cette valeur numérique (méthode au choix).

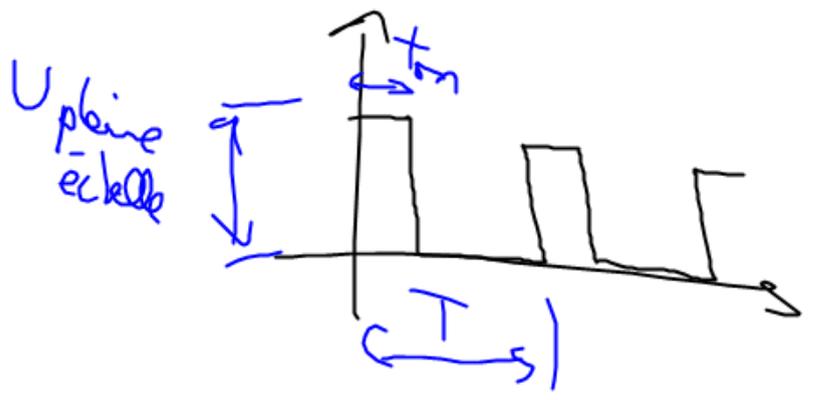
$q = \frac{Nb\ LED}{1023}$ $q = \frac{40}{1023} \approx 3,91 \cdot 10^{-2}$ L/bit Nb LED 40
 Correspond à 3V
 $Nb\ LED = q \cdot N$ $Nb\ LED = 3,91 \cdot 10^{-2} \cdot 614$
 $\approx 24\ LED$

CAN et CNA: $\frac{V}{\text{bit}} - q = \frac{U_{\text{pleine échelle}} - V}{2^m - 1} - \text{bits (10)}$

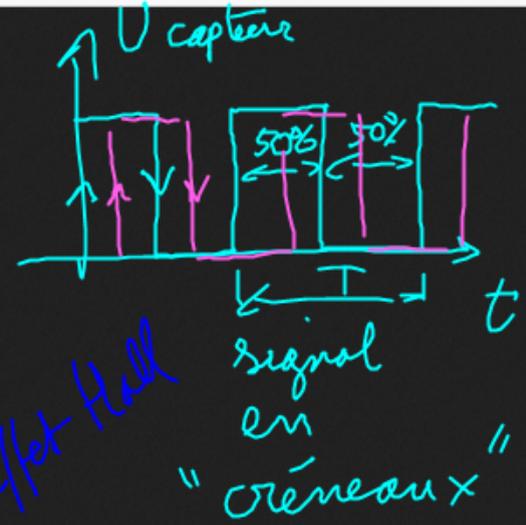
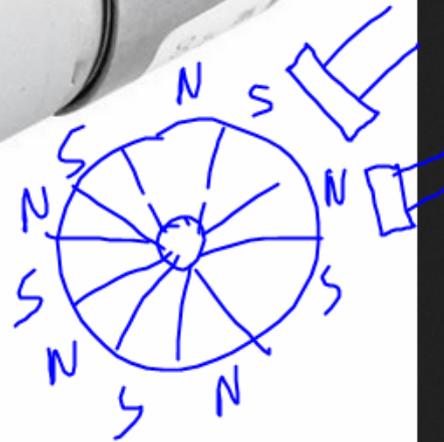
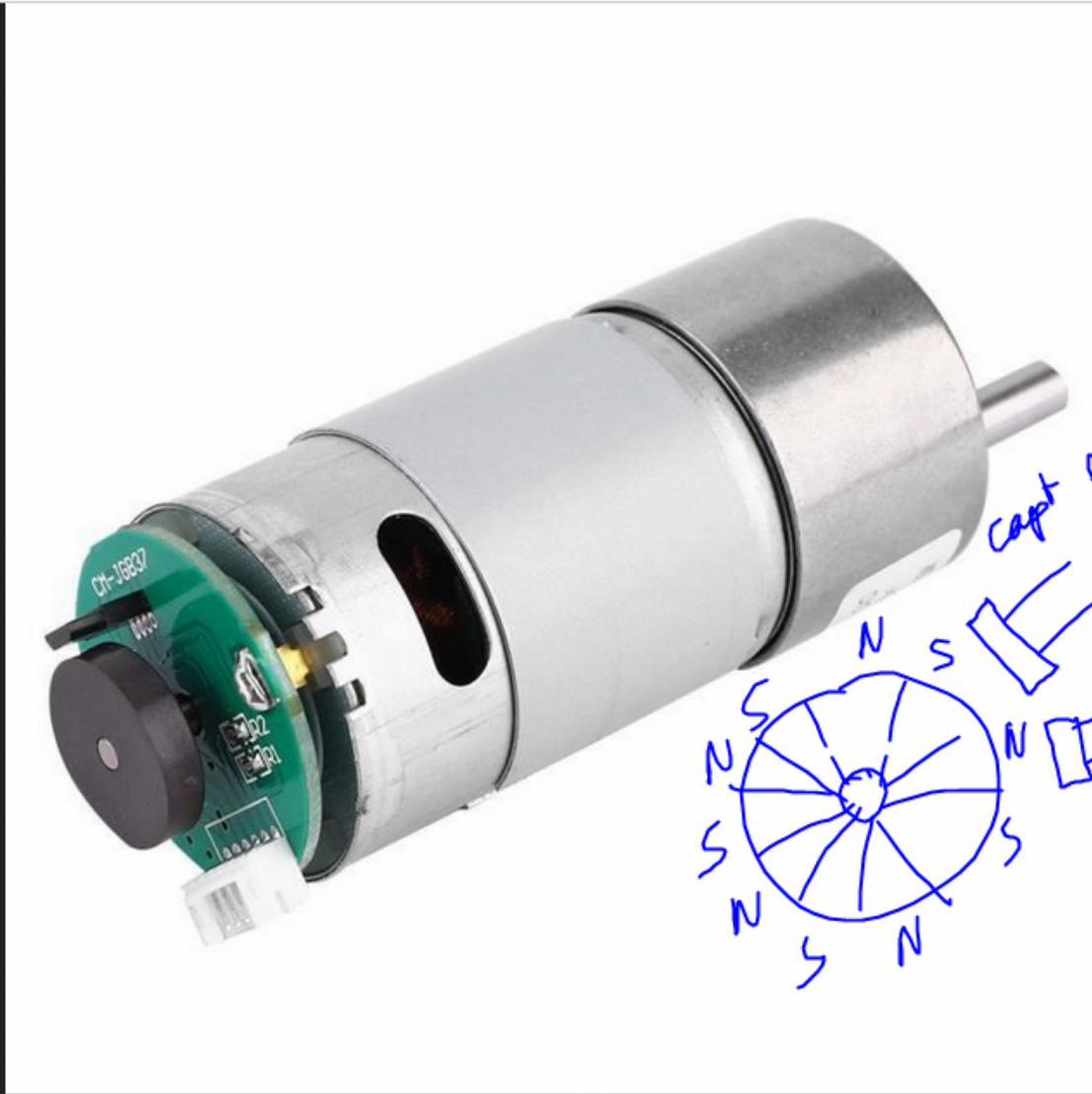
$U_{\text{mesurée ou moy CAN}} = q \cdot N_{\text{CNA}} - \text{bits (10)}$

(Modulation de Largeur d'Impulsion)

MLI (ou PWM): $U_{\text{moy}} = \frac{t_{\text{on}}}{T} \cdot U_{\text{pleine échelle}} \quad f = \frac{1}{T}$



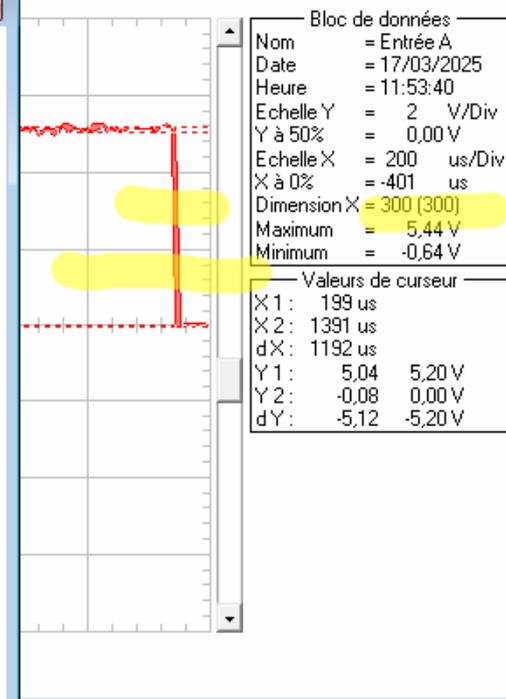
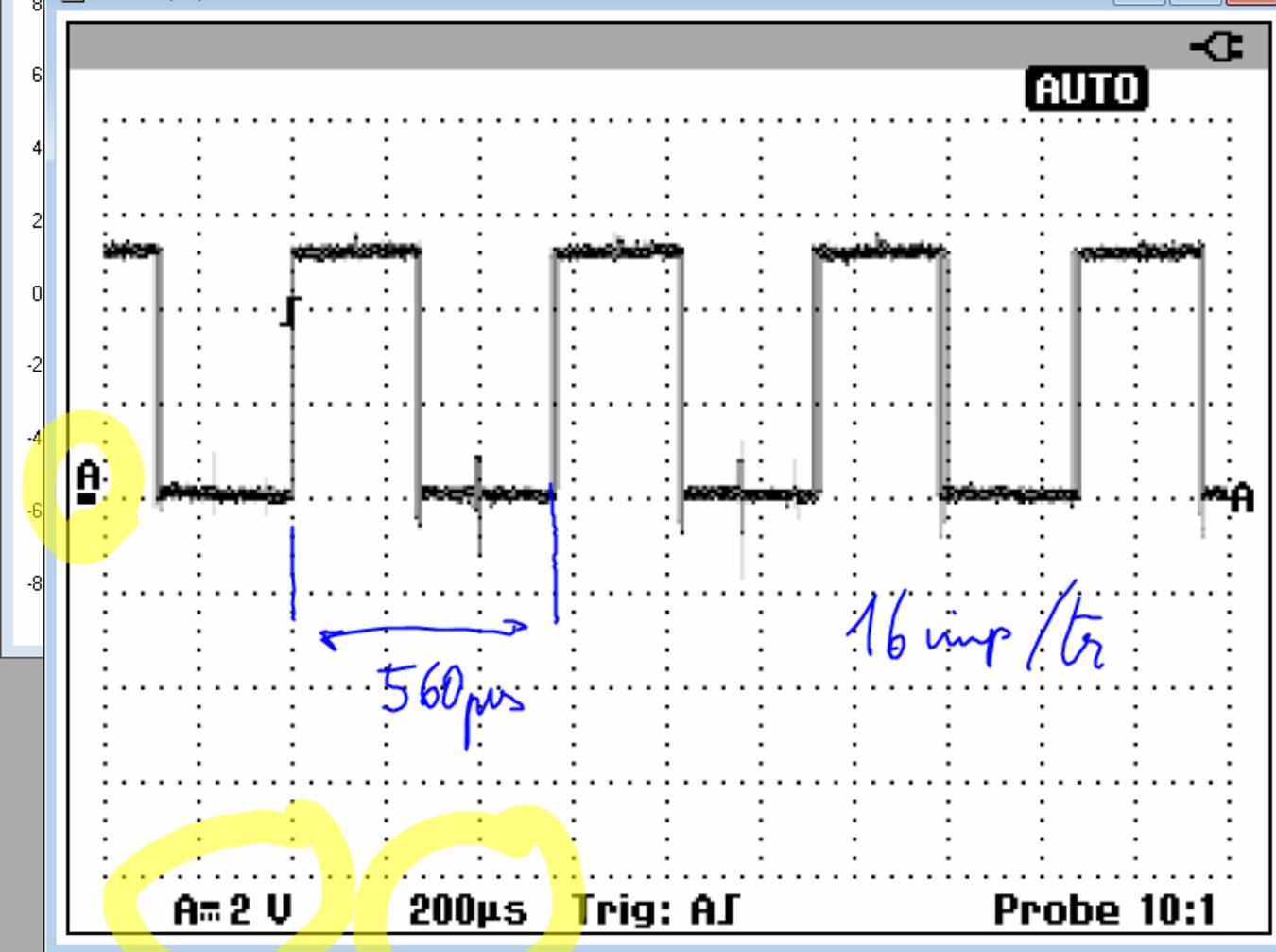
$T = \text{cst}$





Forme d'onde 17/03/2025 11:53:40

Ecran 01/01/1995 01:44:46



1tr en 16x560 µs