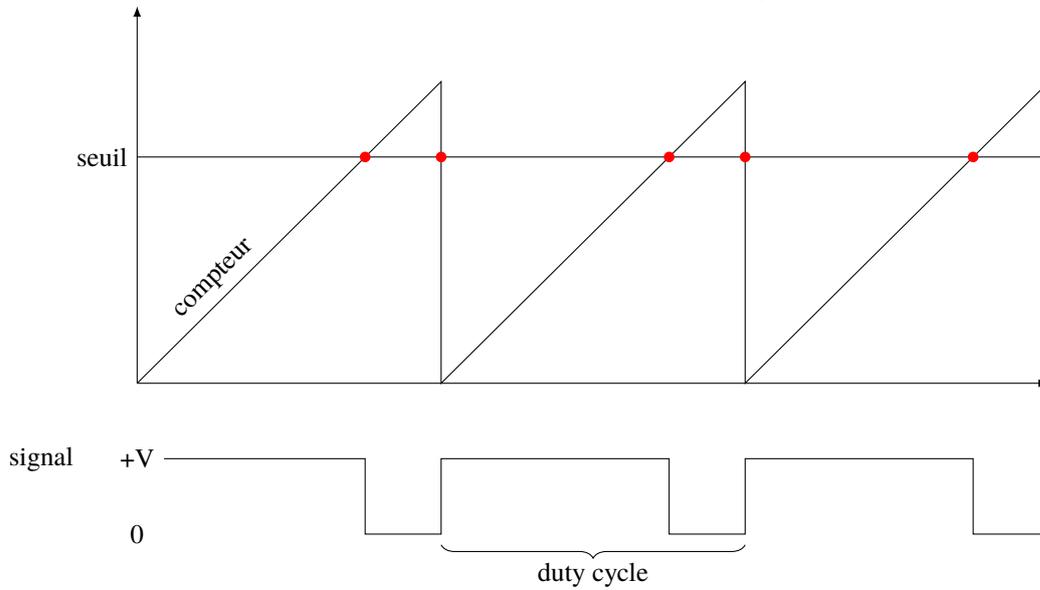


## Réalisation d'un circuit PWM programmable

### ■ ■ ■ PWM et diminution de l'intensité d'une LED

1 – Réalisation d'un PWM, « Pulse Width Modulation » à l'aide d'un compteur et d'un seuil :



Le « *duty cycle* » est le pourcentage de allumé par rapport à éteint.

#### Questions :

a. Récupérez le code à :

```
xterm
$ git clone https://git.p-fb.net/PeFClic/fpga_pwm.git
```

b. Réalisez la simulation du PWM :

```
xterm
$ make verify_pwm
```

Est-ce que le comportement observable dans « *gtkwave* » est conforme au schéma ?

c. Réalisez la simulation du circuit complet :

```
xterm
$ make verify_circuit
```

Que fait le circuit ?

Est-ce que la LED est plus ou moins lumineuse ?

d. Quelle est la fréquence du design synthétisable dans le FPGA ?

Calculez la fréquence du PWM à partir de cette fréquence et de la valeur du compteur du module PWM.

Est-ce que le « *duty cycle* » a une influence sur l'intensité de la LED ?

Quelles sont les bonnes valeurs de compteur pour « *abuser* » l'œil d'un observateur humain ?

e. Pouvez vous utiliser deux boutons du BlackIceII pour faire varier l'intensité de la LED ?