

## MPI12 – Autres applications des portes logiques

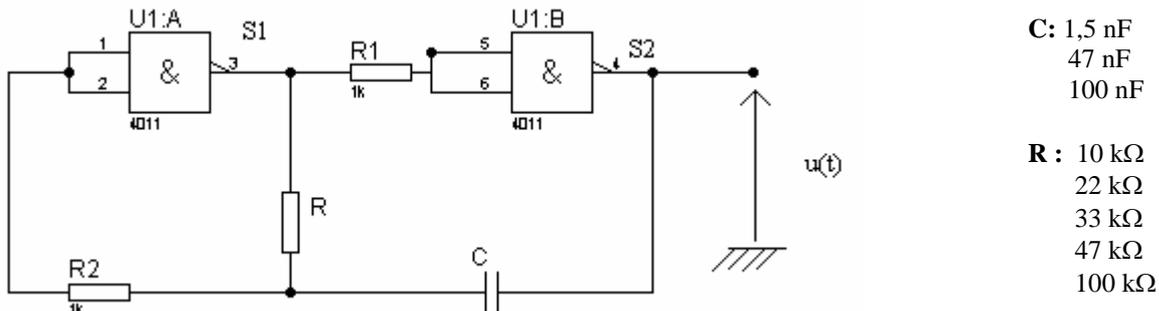
Le compte-rendu de ce TP sera réalisé avec le traitement de texte Word, imprimé et ramassé en fin de séance.

### I. Réalisation d'une horloge

On appelle « horloge » un générateur de signaux logiques périodiques permettant de cadencer un système au cours du temps. Les horloges sont utilisées dans de nombreux circuits tels les compteurs, les microprocesseurs, certains convertisseurs analogiques-numériques...

Nous allons réaliser une horloge à l'aide de portes logiques.

- Réaliser le montage représenté ci-dessous sur une platine à l'aide d'un circuit 4011 ou 4001 alimenté en 5 V et en choisissant une valeur de R et de C parmi les composants mis à votre disposition.



- Placer un oscilloscope pour observer la tension  $u(t)$  entre la sortie S2 et la masse. Mesurer et noter la période T de cette tension.
- Observer ce qui se passe lorsqu'on change les valeurs de R, puis de C.
- On choisit  $C = 47$  nF. Dans Excel, noter les valeurs de T pour chaque valeur de R et calculer la fréquence f correspondante.
- Tracer, toujours dans Excel, la courbe représentant la période T (en ms) en fonction de R (en kΩ) x C (en nF).

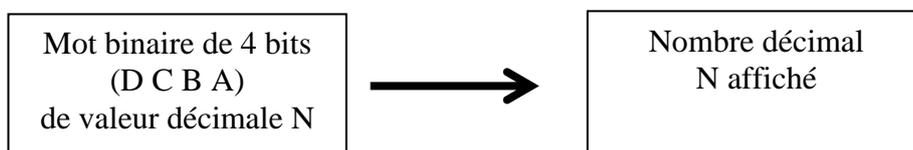
### Questions :

- 1) Quelles sont les caractéristiques de la tension  $u(t)$  obtenue ?
- 2) Quelles sont les valeurs prises par cette tension ? Proposer une variable logique pour décrire chacun de ces états.
- 3) Justifier le terme « horloge ». Comment peut-on la régler ?
- 4) A l'aide de la courbe  $T=f(RxC)$ , proposer une équation liant T à  $RxC$ .
- 5) Proposer un montage permettant de faire clignoter une LED toutes les secondes en indiquant les valeurs de R et C choisies.

### II. Etude d'un décodeur pour un afficheur

Un nombre décimal N compris entre 0 et 9 est écrit en code binaire.

Un décodeur réalisé à partir de portes logiques effectue la correspondance avec un afficheur 7 segments en allumant des LED.



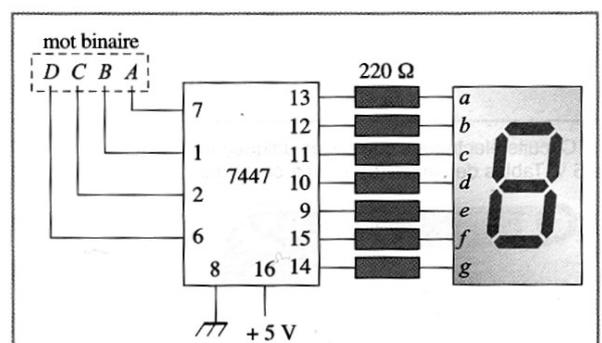
En entrée

En sortie

Commande de l'afficheur 7 segments par un décodeur

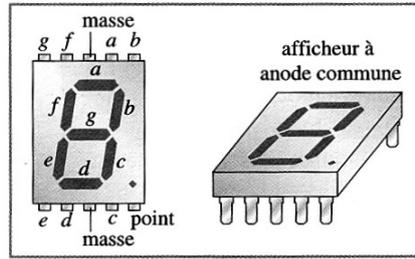
Réaliser le circuit du document 10 à l'aide de Crocodile Physics.

- **Pour le décodeur :** Dans Circuits intégrés, choisir *décodeur pour BCD à 7 segments*.
- **Pour l'afficheur :** Dans sorties lumineuses, choisir *affichage à 7 segments*.
- Les entrées LT et BI seront mises à 1 et l'entrée EL sera mise à 0.
- Les entrées A, B, C et D seront mises à 1 ou à 0 à l'aide d'entrées logiques.
- Relier la borne V de l'afficheur à une masse.



**Questions :**

- 1) Combien de mots binaires peut-on écrire avec 4 bits ?  
Est-ce suffisant pour les nombres allant de 0 à 9 ?
- 2) Trouver, à l'aide du document 11, les segments qui doivent être allumés pour chaque nombre.



Brochage d'un afficheur 7 segments.

3) Etablir la table de vérité du décodeur :

D	C	B	A	N	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0								
0	0	0	1								
0	0	1	0	2							
0	0	1	1								
0	1	0	0								

**III. Réalisation du compteur à affichage**

Réaliser le montage ci-dessous sur Crocodile Physics. Enregistrer le fichier sous Devoirs/tarride

