

## Connaissez-vous vos difficultés ?

Ce TD va vous permettre de tester vos connaissances et cerner vos difficultés.

### A – Représentation et traitement des données

#### Exercice 1:

Rappeler la définition d'un courant électrique.

Un signal de la forme  $e = A \sin(\omega t)$  est-il de la forme alternatif, sinusoïdal ou continu ?

Dessiner le chronogramme du signal suivant  $V_1(t) = 10 \sin(100 \pi t)$  (échelles de l'amplitude et du temps respectées)

Rappeler la définition de la pulsation, fréquence, période, valeur moyenne et valeur efficace d'un signal sinusoïdal ?

Calculer ces différentes grandeurs évoquées ci-dessus pour le signal  $V(t)$  précédent.

#### Exercice 2:

Soit les signaux  $V_2(t) = 3$  ;  $V_3(t) = 5 \sin \pi t$ ,  $V_4(t) = V_2(t) + V_3(t)$ . Dessiner les chronogrammes de  $V_2$ ,  $V_3$  et  $V_4(t)$

Calculer l'amplitude, la valeur moyenne et la valeur efficace de ces trois signaux.

### B – Représentation binaire des informations

#### Exercice 3:

Compléter les tables de vérité ci-dessous :

Fonction NON		Fonction ET	
La sortie est le complément logique de l'entrée		La sortie est à 1 si toutes les entrées sont à 1.	
Nombre de variables traitées	Equation logique de la sortie	Nombre de variables traitées	Equation logique de la sortie (à n entrées)
1	$S = \bar{E}$	2 ou plus	$S = E_1 \cdot E_2 \cdot \dots \cdot E_i \cdot \dots \cdot E_n$

Fonction OU		Fonction OU EXCLUSIF	
La sortie est à 1 si une ou plusieurs des entrées est à 1.		La sortie est à 1 si une seule des entrées est à 1.	
Nombre de variables traitées	Equation logique de la sortie (à n entrées)	Nombre de variables traitées	Equation logique de la sortie (à n entrées)
2 ou plus	$S = E_1 + E_2 + \dots + E_i + \dots + E_n$	2 ou plus	$S = E_1 \oplus E_2 \oplus \dots \oplus E_i \oplus \dots \oplus E_n$

$$S = \bar{E}$$

E	S
0	
1	

$$S = E_1 + E_2$$

E1	E2	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

$$S = E_1 \cdot E_2$$

E1	E2	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

$$S = E_1 \oplus E_2$$

E1	E2	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

#### Exercice 4:

Le traitement numérique des données se fait par ordinateur (  $\mu C$ ,  $\mu P$ ). Ce dernier ne reconnaît que deux états logiques : 1 et 0. Ces états logiques correspondent aux deux valeurs que peuvent prendre une variable élémentaire, appelée bit. L'ordinateur travaille donc par conséquent en base de 2 (2 états possibles par variable).

Cependant les résultats exploitables doivent être donnés sous forme de base plus évoluée (notamment la base de 10). En base de 16, un symbole correspond à 4 bits. Il est nécessaire de connaître les différentes conversions (équivalences) entre les bases les plus utilisées.

Remplir ce tableau d'équivalence.

Décimal	Binaire	Hexadécimal	BCD
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

Effectuer les conversions qui s'imposent et remplir le tableau suivant

Décimal	Binaire	Hexadécimal	BCD
49			
			0010 0000 0000 1000
		A F 7	
	1011 1101 0101 1001		
1789			
		F F A	
	1111 0011 1110 0010		

**Exercice 5:**

Traduire la table de vérité ci-dessous en équations logiques (à 1 des sorties S1 et S2) puis en logigramme (sans simplification des équations)

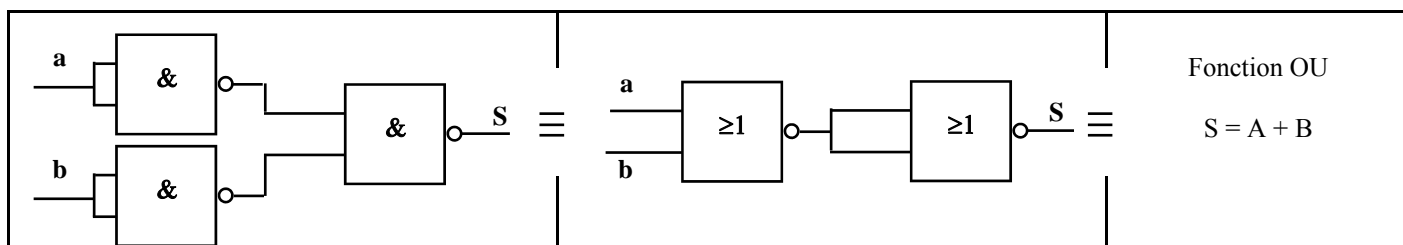
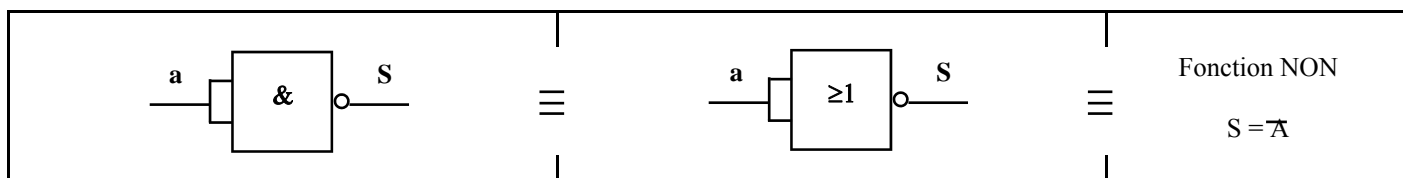
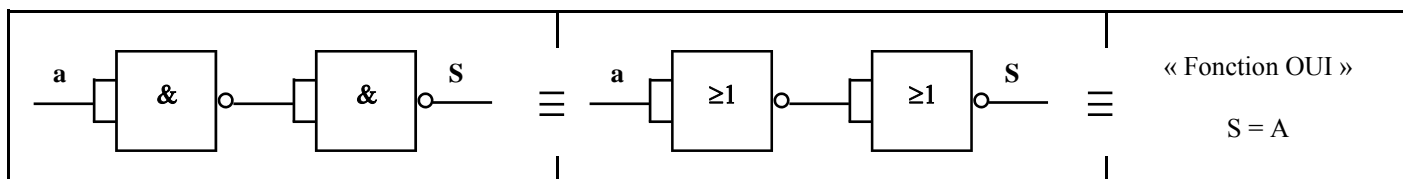
a	b	c	S1	S2
0	0	0	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

**Exercice 6:**

Traduire la table de vérité ci-dessous en équations logiques (à 1 des sorties S1 et S2) puis en logigramme (avec simplification des équations)

**Exercice 7:**

Démontrer les affirmations suivantes :



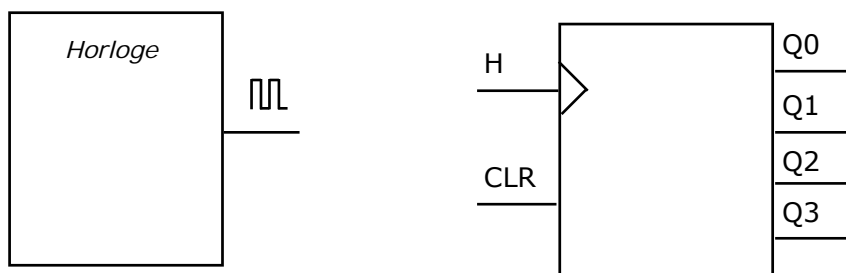
## C – Traitement numérique des informations

### Exercice 8 :

A l'aide de la documentation technique du compteur binaire ci-dessous, câbler le compteur pour réaliser un compteur par 6, c'est à dire un compteur comptant : (0,1,2,3,4,5,0,1,2,3,...) .

H	CLR	Q3	Q2	Q1	Q0
0	0	Compteur bloqué			
1	0				
	0	Phase de comptage			
X	1	0	0	0	0

X signifie : quel que soit l'état logique de la variable



« ZERO »

« CINQ »

Ajouter ensuite au schéma ci-dessus, une structure à base d'opérateurs logiques permettant de détecter lorsque la valeur du compteur vaut 0 (sortie signal « ZERO ») puis lorsque la valeur du compteur vaut 5 (sortie signal « CINQ »). Pour cela vous complétez avant la table de vérité ci-dessous :

N (sortie compteur)	Q3	Q2	Q1	Q0	Sortie « ZERO »	Sortie « CINQ »
0						
1						
2						
3						
4						
5						
0						

## D – Traitement analogique des informations

### Exercice 9 :

Complétez précisément les chronogrammes ci-dessous. Ne pas hésitez à écrire dans chaque cas la loi des mailles.

Rappel :

Conditions de blocage et de conduction d'une diode :

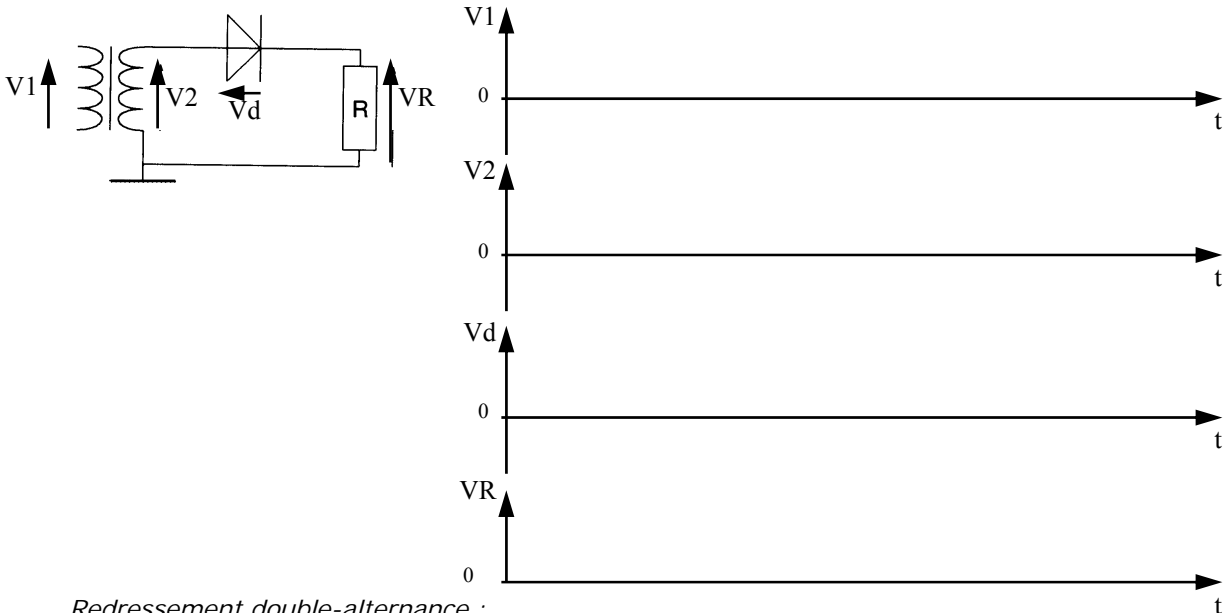
- Une diode conduit lorsque sa tension directe ( $V_d$ ) est supérieure à  $V_{seuil}$  (en général  $V_{seuil} = 0.6V$ ).
- Une diode se bloque lorsque son courant direct ( $I_d$ ) devient nul ( $I_d=0$ ).

**A noter pour chaque cas on applique sur l'entrée du montage un signal  $V_1(t)$  défini ci-dessous.**

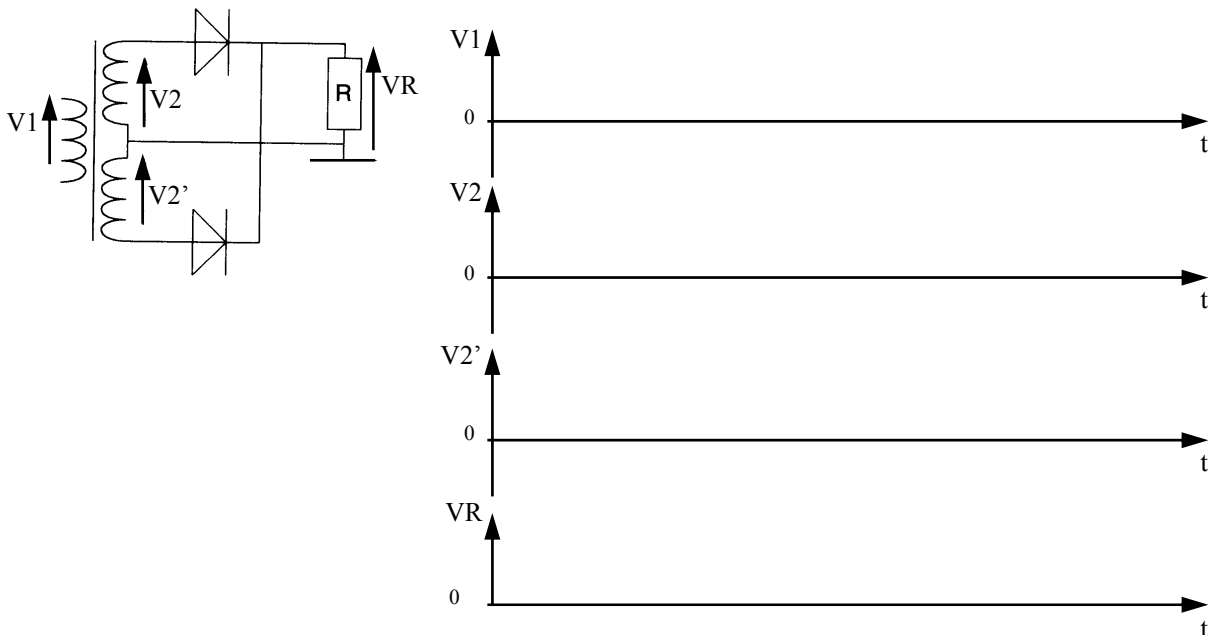
**$V_1(t)$  signal sinusoïdal issue du secteur EDF soit :  $V_{eff} = 230V$  ;  $F = 50 Hz$  ; valeur moyenne = 0.**

**Le rapport de transformation du transformateur  $m = V_2/V_1 = 0.1$**

*Redressement mono-alternance :*



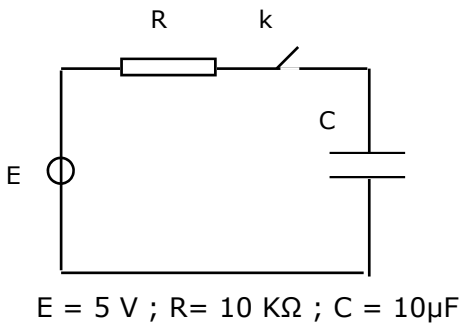
*Redressement double-alternance :*



**Exercice 10 :**

Soit le montage ci-dessous ou à l'instant  $t=0$ , on ferme l'interrupteur K [  $U_c(t=0) = 0$  ].

- 1) Redessiner le schéma en fléchant les différences de potentiels et les courants (on notera  $U_c(t)$  la d.d.p. aux bornes du condensateur C).
- 2) Déterminer la constante de temps  $\tau$  du circuit.
- 3) Calculer les temps  $t_1$  et  $t_2$  pour lesquels,  $U_c(t_1) = 6.3V$  et  $U_c(t_2) = 9.5V$
- 4) Calculer la valeur de  $U_c$  pour  $t = \tau$



Equation de charge ou de décharge d'un condensateur :

$$U_c(t) = A + B \cdot e^{(-t/\tau)}$$

A et B sont des constantes qui se déterminent en fonction des conditions finale et initiale

**Exercice 11 :**

La structure électronique représentée ci-dessous est une fonction commutation. Le transistor TR8 est utilisé dans son régime de commutation et ses caractéristiques sont idéalisées :

$$V_{ce\text{ sat}} = 0$$

$$V_{be\text{ sat}} = 0$$

$$100 < \beta < 200$$

- Calculer le courant  $I_c$  maximal qui circulera dans la résistance de charge ( $R_c$ ) si l'on considère que le transistor est saturé.

- Calculer le courant minimal à envoyer dans la base du transistor ( $I_{b\text{ sat min}}$ ) pour commander sa saturation.

- Dédire de la question précédente la valeur minimale de la tension  $V_e$  ( $V_{e\text{ min}}$ ) à appliquer pour que la structure étudiée fonctionne correctement en commutation.

On donne  $R_b = 12\text{ K}\Omega$  et  $R_c = 1.2\text{ K}\Omega$

