

1- Définition : La fonction commutation consiste à ou
 le passage du dans le circuit d'alimentation d'un récepteur.

2- Différents types de commutation :

- 1- Commutation électromécanique :
- 2- Commutation électromagnétique :
- 3- Commutation électronique :

3- Transistor en commutation :

☞ **Présentation :** Un transistor est un composant électronique possédant *trois électrodes* :

-
-
-

Il existe deux types de transistors : **NPN** et **PNP**.

☞ **Symboles :**



La flèche indique le sens du

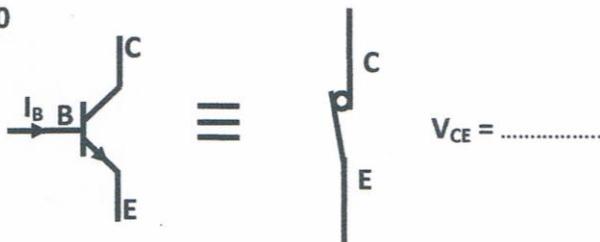
☞ **Définition :** Un transistor fonctionnant en commutation ne peut avoir que deux états de fonctionnement :

..... OU

☞ **Conditions de saturation et de blocage :**

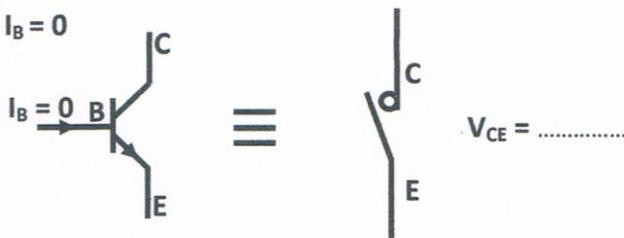
• **Saturation :** Un transistor est dit *saturé* s'il est équivalent à un interrupteur entre le collecteur et l'émetteur.

* $I_B > 0$



• **Blocage :** Un transistor est dit *bloqué* s'il est équivalent à un interrupteur entre le collecteur et l'émetteur.

* $I_B = 0$



Exemples des boîtiers de transistors

Boîtiers T05, T018, T039 Boîtier T092

2N 1711
2N 2222

BC237
BC347
BC547

Boîtier T0126 Boîtier T0202-T0220

BD 135
BD 137

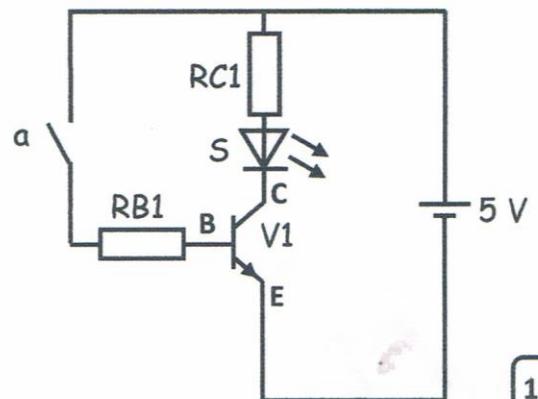
TIP 31
TIP 29

Boîtier T03

Uue latérale Uue de dessous

2N 3055

T03



a	Etat de V	S
0		
1		

Equation logique :
.....
Fonction logique :
.....

a	b	Etat de V	S
0	0		
1	0		
0	1		
1	1		

Equation logique :
.....
Fonction logique :
.....

a	b	Etat de V1	Etat de V2	S
0	0			
1	0			
0	1			
1	1			

Equation logique :
.....
Fonction logique :
.....

a	Etat de V	S
0		
1		

Equation logique :
.....
Fonction logique :
.....

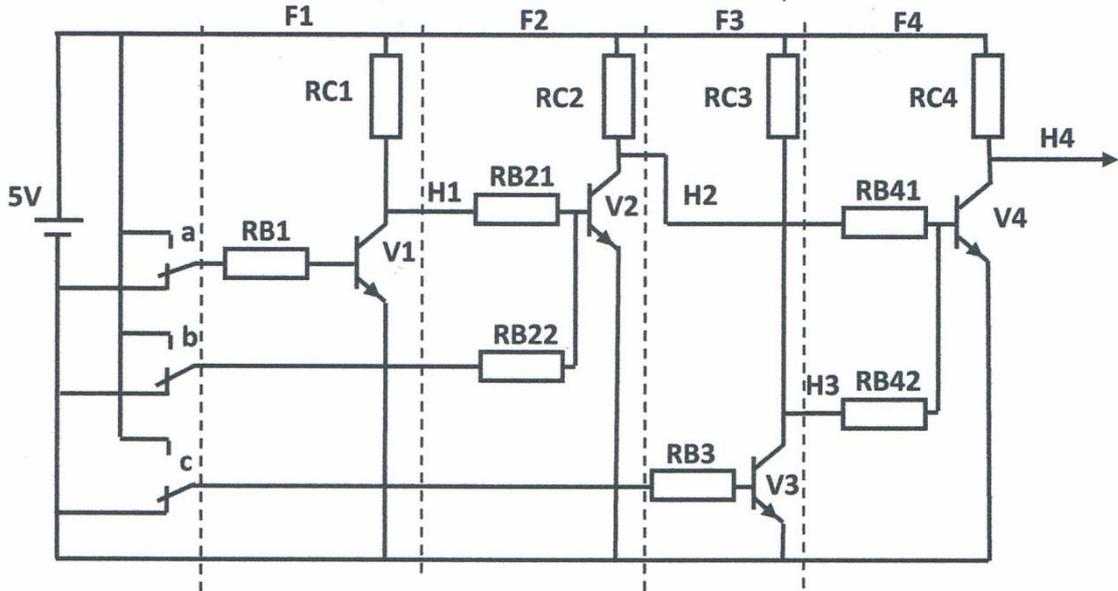
a	b	Etat de V	S
0	0		
1	0		
0	1		
1	1		

Equation logique :
.....
Fonction logique :
.....

a	b	Etat de V1	Etat de V2	S
0	0			
1	0			
0	1			
1	1			

Equation logique :
.....
Fonction logique :
.....

Activité 1: On donne ci-dessous le schéma structurel d'un circuit électronique.



1- Donner les noms des fonctions logiques relatives aux différents étages du schéma structurel.

- F1 : - F2 : - F3 : - F4 :

2- Donner les équations simplifiées de H1, H2, H3 et H4 en fonction des variables d'entrée a, b et c et à l'aide des opérateurs logiques de base.

.....

.....

.....

3- Compléter le tableau suivant par l'état logique des sorties H1, H2, H3, H4 et H5 ainsi que l'état physique des V1, V2, V3 et V4. (Saturé ou bloqué).

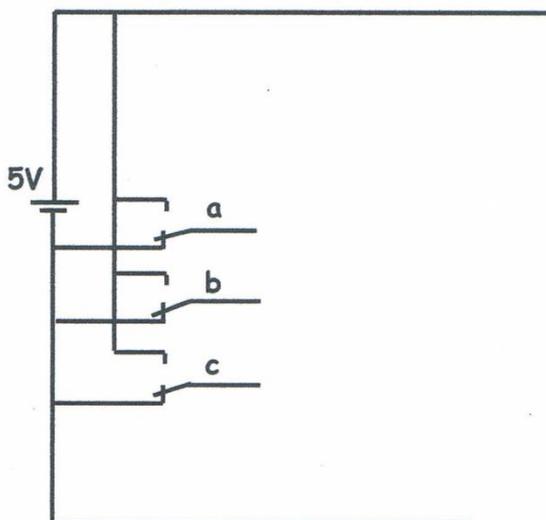
a	b	c	V1	H1	V2	H2	V3	H3	V4	H4
0	1	0								
1	0	1								

4- Soit $H = (\bar{a} | c) | (b | c)$, vérifier que $H = H4$.

.....

.....

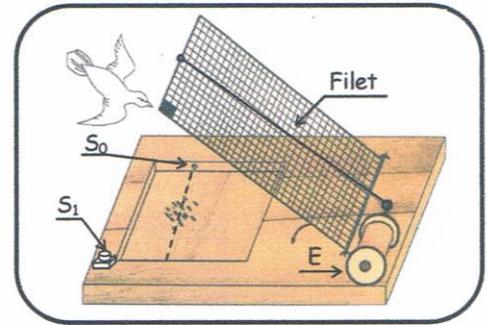
5- Dédurre le schéma structurel relatif à la sortie H4 en employant des transistors matérialisant que des fonctions logiques NAND et NON.



Activité 2: "Système : Piège à oiseau"

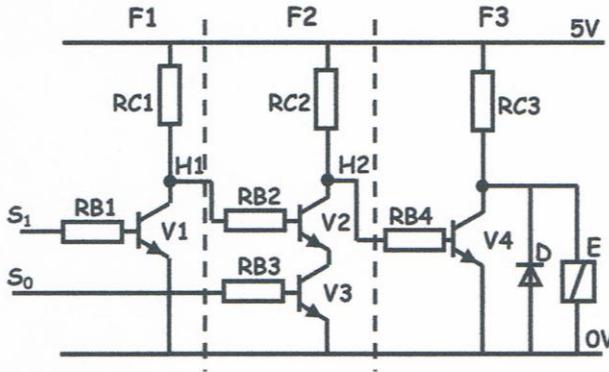
On donne ci-contre le schéma d'un piège à oiseau.

Présentation du système : La présence d'un oiseau sur le piège actionne le capteur S_0 (capteur infrarouge). Ceci provoque l'excitation d'un électro-aimant E qui libère le filet et qui s'arrête dès que le capteur S_1 est actionné. Pour récupérer l'oiseau, on soulève le filet manuellement. L'équation de E est $E = S_0 \cdot \bar{S}_1$



Travail demandé : Un professeur a demandé à ses élèves repartis en deux groupes de proposer un schéma structurel à base des transistors relatif à la sortie $E = S_0 \cdot \bar{S}_1$

1- Le 1^{er} groupe a proposé la solution donnée par le schéma suivant.



1-a- Donner les noms des fonctions logiques relatives aux différents étages du schéma structurel.

F1 : F2 : F3 :

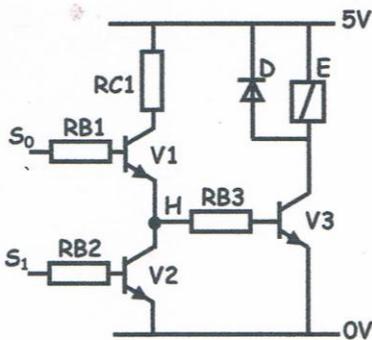
1-b- Donner les équations simplifiées de $H1$, $H2$ et E en fonction des variables d'entrée S_0 et S_1 et à l'aide des opérateurs logiques de base.

$H1 = \dots\dots\dots$ $H2 = \dots\dots\dots$

$E = \dots\dots\dots$

La solution proposée est-elle valide ?

2- Le 2^{ème} groupe a proposé la solution donnée par le schéma suivant.



2-a- Compléter le tableau suivant.

S_0	S_1	Etat de V1	Etat de V2	H	Etat de V3	E
0	0					
1	0					
0	1					
1	1					

2-b- Dédurre l'équation de E . $E = \dots\dots\dots$

La solution proposée est-elle valide ?

3- Un contact S_2 de mise en marche est ajouté au circuit de commande de l'électro-aimant E .

La nouvelle équation de E est $E = S_0 \cdot \bar{S}_1 \cdot S_2$

3-a- Vérifier que $E = \bar{S}_0 \downarrow (S_1 \downarrow \bar{S}_2)$

3-b- Tracer le schéma structurel relatif à la sortie E en employant des **transistors** matérialisant que des fonctions logiques **NOR** et **NON**.

5V

S_0

E

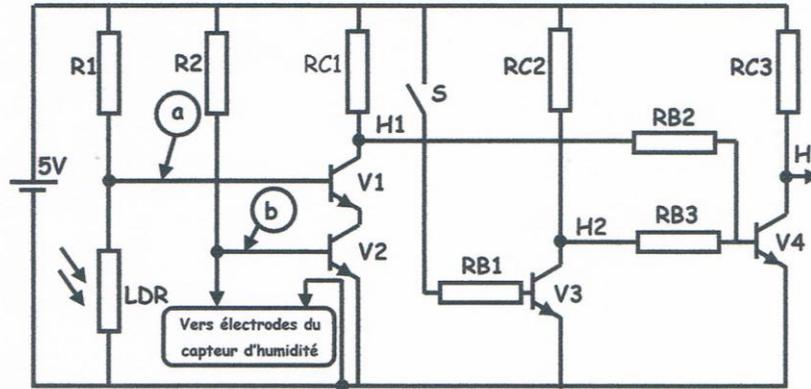
S_1

S_2

0V

Activité 3: "Système d'arrosage automatique"

On donne ci-dessous le schéma structurel d'une partie du circuit de commande d'un système d'arrosage automatique. Ce système permet l'arrosage pendant la nuit et si la terre est sèche.



* Le capteur d'humidité est planté dans le sol pour détecter la nature de la terre :

- Si la terre est sèche, la résistance entre ses deux électrodes est forte.
- Si la terre est humide, la résistance entre ses deux électrodes est faible.

* La photo-résistance détecte l'état jour ou nuit :

- Pendant le jour, sa résistance est faible.
- Pendant la nuit, sa résistance est forte.

1-a- Compléter les tableaux suivants :

Etat jour ou nuit	Etat de la terre	a	b	Etat de V1	Etat de V2	H1
Jour	Humide					
Jour	Sèche					
Nuit	Humide					
Nuit	Sèche					

S	H1	Etat de V3	H2	Etat de V4	H
0	0				
1	0				
0	1				
1	1				

1-b- A partir de deux tables de vérité, déterminer les équations simplifiées de H1 et H à l'aide des opérateurs logiques de base.

- H1 en fonction de a et b. $H1 = \dots\dots\dots$

- H en fonction de S et H1. $H = \dots\dots\dots$

- H en fonction de a, b et S. $H = \dots\dots\dots$

2- L'équation logique relative au contacteur KM commandant la motopompe est $KM = (\overline{H1}.S) + m$. (m est un bouton permettant la commande manuelle du système)

2-a- Une lampe LR a pour équation $LR = \overline{KM}$. Montrer que $LR = (H1 \downarrow \overline{S}) \downarrow m$.

.....

2-b- Déduire le schéma structurel relatif à la sortie LR en employant des transistors matérialisant que des fonctions logiques NOR et NON.

5V

S

H1

m

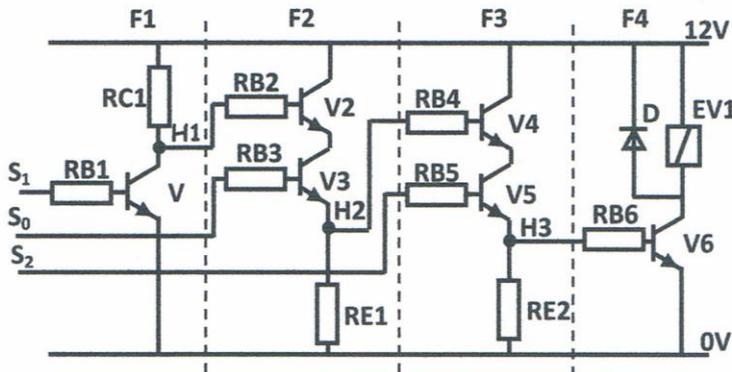
0V

Activité 4 : "Système : Distributeur public de boissons"

Présentation du système : Un distributeur public de boissons est équipé de deux réservoirs contenant respectivement du café et du thé. L'écoulement des deux boissons est assuré par deux électrovannes **EV1** et **EV2** (**EV1** pour le café et **EV2** pour le thé). Les électrovannes sont des robinets commandés électriquement par des électro-aimants. Un pupitre permet de sélectionner à l'aide des touches **S₀** et **S₁** la boisson désirée (**S₀** : Café, **S₁** : Thé). L'introduction d'une pièce de monnaie adéquate (capteur **S₂** actionné) autorise la distribution de la boisson sélectionnée.

Travail demandé :

1- Le circuit de commande de l'électrovanne **EV1** est donné par le schéma structurel suivant :



1-a- Donner le nom de la fonction logique relative à l'étage **F1** du schéma structurel.

F1 :

1-b- Donner l'équation simplifiée de **H1**.

H1 =

2-a- Compléter le tableau suivant :

H1	S ₀	Etat de V2	Etat de V3	H2
0	0			
1	0			
0	1			
1	1			

2-b- Déterminer l'équation simplifiée de **H2** en fonction de **H1** et **S₀**.

H2 =

2-c- Déduire le nom de la fonction logique relative à l'étage **F2** du schéma structurel. **F2** :

2-d- Déterminer l'équation simplifiée de **H2** en fonction des variables d'entrée **S₀** et **S₁**. **H2** =

2-e- Donner les noms des fonctions logiques relatives aux étages **F3** et **F4** du schéma structurel.

F3 : **F4** :

2-f- Donner les équations simplifiées de **H3** et **EV1** en fonction des variables d'entrée **S₀**, **S₁** et **S₂** et à l'aide des opérateurs logiques de base.

H3 = **EV1** =

3- L'équation logique de commande de la sortie **EV2** est $EV2 = (\bar{S}_0 | S_1) \downarrow \bar{S}_2$. Tracer le schéma structurel relatif à la sortie **EV2** en employant des **transistors** matérialisant les fonctions logiques indiquées ci-dessous.

