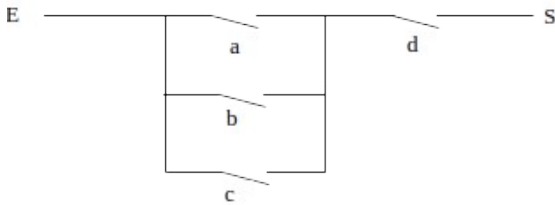


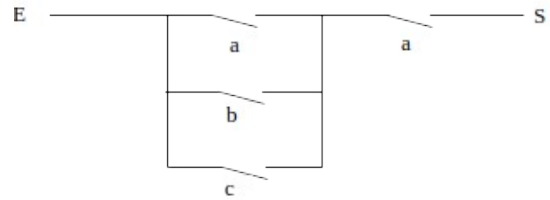
### Introduction 1 :

Mettez en équation booléenne les montages suivants puis simulez-les :

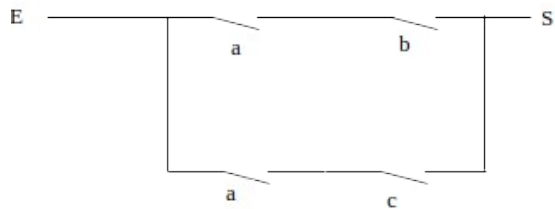
#### Montage 1 :



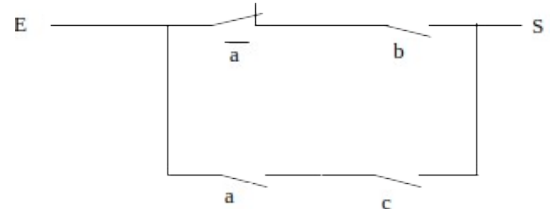
#### Montage 2 :



#### Montage 3 :



#### Montage 4 :



**Introduction 2 :** Construisez les schémas électriques suivants et simulez-les :

Montage 1 :  $1.a$

Montage 3 :  $1+a$

Montage 5 :  $a+a$

Montage 2 :  $0+a$

Montage 4 :  $0.a$

Montage 6 :  $a.a$

### Introduction 3 : Algèbre de Boole et portes logiques

1) Soit le logigramme représenté ci-dessous.

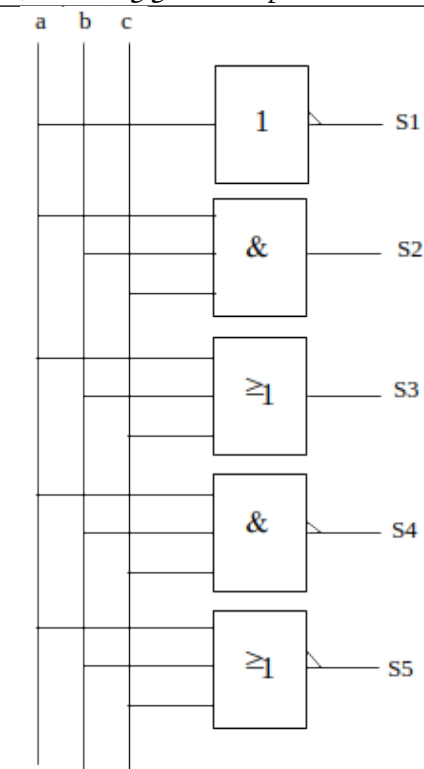
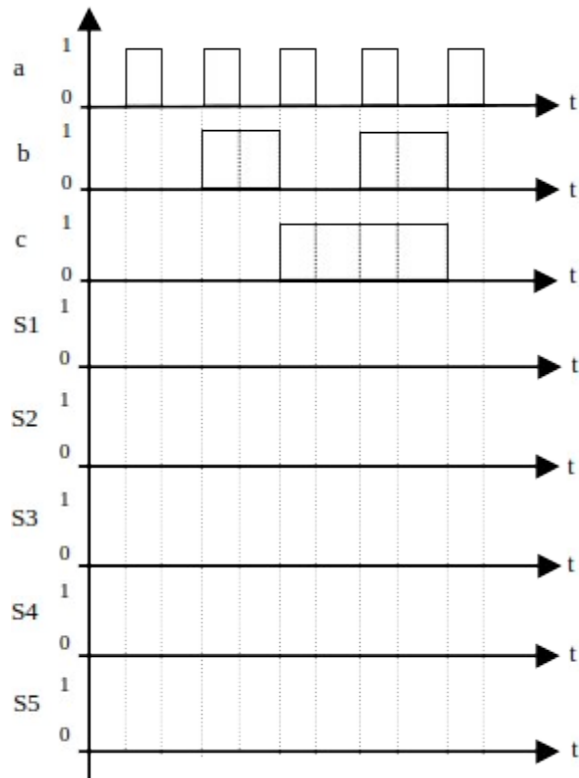


Figure n°1

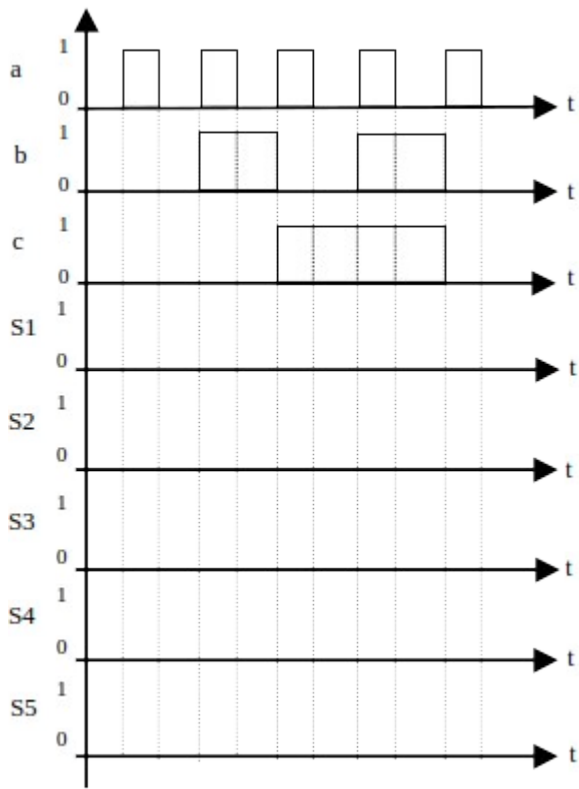
1.1.) Tracez les formes d'ondes dans le cas suivant, en **rouge**.



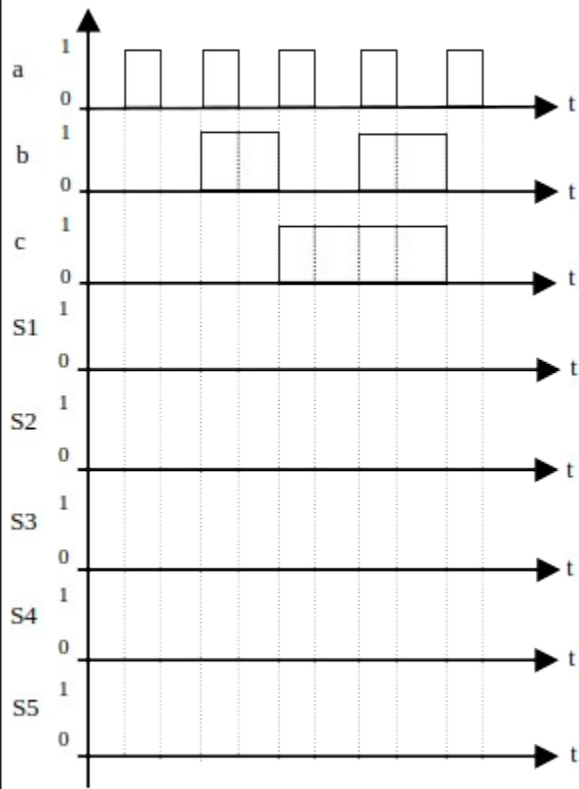
1.2.) L'entrée « a » de la figure n° 1 est court-circuitée à la masse par inadvertance. Tracez les formes d'onde des sorties S1 à S5 en **vert**. (voir chronogrammes ci-dessous)

1.3.) L'entrée « a » de la figure n° 1 est court-circuitée à l'alimentation +5V par inadvertance. **Tracez** les formes d'onde des sorties S1 à S5 en noir. (voir chronogrammes ci-dessous)

Question 1.2 :



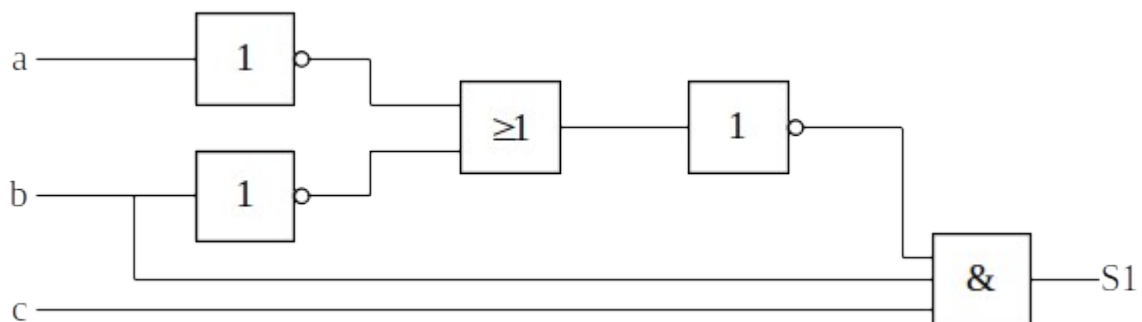
Question 1.3 :

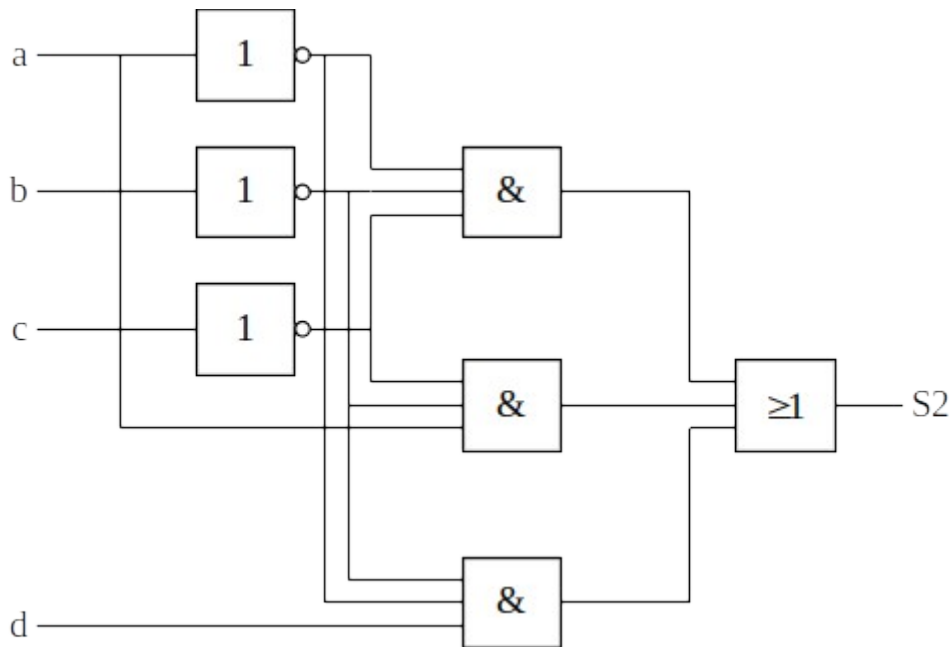


1.4) **Vérifiez** vos chronogrammes en simulant avec ProfiLab.

2) Combien de **combinaisons différentes** d'entrées obtient-on avec une porte OU à 10 entrées ? Justifiez votre réponse par un calcul simple.

3.) **DONNER** l'expression booléenne de S1 et de S2 des deux logigrammes ci-dessous. **DONNER** leurs tables de vérité.





### Travail en équipe :

Il y a 4 activités à faire : partager les vus par équipes puis faites une présentation à l'ensemble de la classe de votre travail

#### Activité 1 : L'usine de briques

Dans une usine de briques, on effectue un contrôle de qualité selon 4 critères :

- Poids  $p$
- Longueur  $L$
- Largeur  $l$
- Hauteur  $h$

Cela permet de classer les briques en trois catégories :

- Qualité A : le poids  $p$  et deux dimensions au moins sont correctes
- Qualité B : le poids  $p$  seul est incorrect, ou, le poids étant correct, deux dimensions au moins sont incorrectes.
- Qualité C : le poids  $p$  est incorrect ainsi qu'une ou plusieurs dimensions.

#### Travail à effectuer :

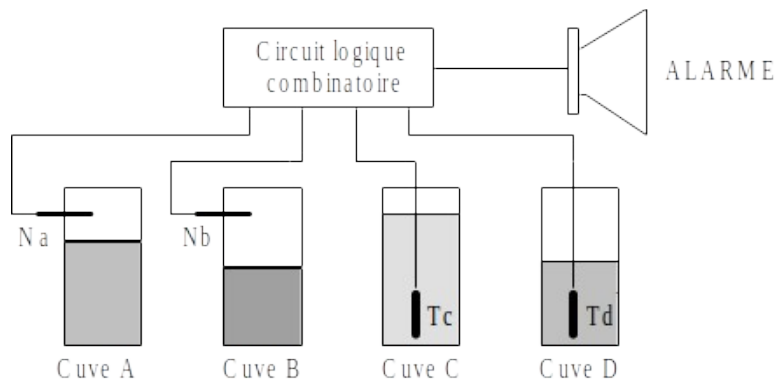
- **ETABLIR** la table de vérité décrivant le fonctionnement du contrôle de qualité des briques.
- **DONNER** à partir de cette table de vérité les fonctions logiques de **A**, **B** et **C**.
- **SIMPLIFIER** ces fonctions logiques.
- **DESSINER** le logigramme à l'aide de portes ET, OU et NON.
- **SIMULEZ** votre logigramme avec le logiciel ProfiLab

#### Activité 2 : L'usine de fabrication de produits chimiques

Quatre grandes cuves dans une usine de fabrication de produits chimiques contiennent différents liquides chauffés.

Des capteurs de niveau  $N_a$  et  $N_b$  servent à déceler le dépassement d'un niveau préétabli dans les cuves **A** et **B**.

Des capteurs thermométriques  $T_c$  et  $T_d$  surveillent la température des cuves **C** et **D** pour qu'elle ne descende pas sous une valeur de consigne.



Les capteurs de niveau  $N_a$  et  $N_b$  ont pour valeurs :

- 0 si le niveau est correct
- 1 si le niveau est trop haut

Les capteurs de température  $T_c$  et  $T_d$  ont pour valeurs :

- 0 si la température est correcte
- 1 si la température est trop basse.

On souhaite concevoir un circuit logique qui déclenche une alarme quand :

- Se produisent en même temps un niveau trop haut dans la cuve A ou la cuve B et une température trop basse dans la cuve C ou la cuve D.
- Se produisent en même temps un niveau trop haut dans la cuve A et la cuve B.

Travail à effectuer :

- **DONNER** la table de vérité.
- **EN DEDUIRE** l'équation logique de l'alarme et simplifiez la.
- **DESSINER** le logigramme en utilisant les opérateurs logiques de votre choix.
- **SIMULEZ** votre logigramme.

Activité 3 : Le monte-charge.

UN MONTE-CHARGE MC DOIT PERMETTRE DE MONTER DES MASSES  $M$  COMPRISES ENTRE 10 ET 60 KG. IL POSSÈDE UNE PLATE-FORME MONTÉE SUR RESSORTS QUI SELON LA MASSE ACTIONNE 3 CONTACTS SELON :

- A vide MC peut fonctionner.
- Si  $5 < M < 10$  Kg le contact (a) est appuyé, MC ne doit pas fonctionner.
- Si  $10 < M < 60$  Kg les contacts (a) et (b) sont actionnés, MC peut fonctionner.
- Si  $M > 60$  Kg (a), (b) et (c) interdisent le fonctionnement de MC.



Travail à effectuer :

- **ETABLIR** la table de vérité qui régit le fonctionnement du monte-charge MC.
- **DEDUIRE** puis **SIMPLIFIER** l'équation logique de MC.
- **DESSINER** le logigramme correspondant au fonctionnement du monte-charge MC.
- **SIMULEZ** votre logigramme.

Activité 4 : Serrure de coffre

Quatre responsables (A, B, C et D) d'une société peuvent avoir accès à un coffre. Ils possèdent chacun une clé différente (a, b, c et d).

Le mode de fonctionnement de l'ouverture du coffre :

- Le responsable A ne peut ouvrir le coffre qu'en présence du responsable B ou du responsable C.
- Les responsables B, C et D ne peuvent ouvrir le coffre qu'en présence d'au moins deux autres responsables.

Lorsque la serrure du coffre est ouverte  $S = 1$  et lorsque la serrure est fermée  $S = 0$ .

1. **ETABLIR** la table de vérité qui régit le fonctionnement de la serrure du coffre  $S = f(a, b, c, d)$ .
2. **DONNER** l'expression simplifiée de cette fonction.
3. **EN DEDUIRE** le logigramme permettant d'obtenir en sortie S en utilisant les portes logiques de votre choix.
4. **Simulez** votre montage

## PROJETS :

Cette activité se fait par groupe et fait appelle au cours, à Internet et à votre raisonnement.

### 1<sup>er</sup> projet : La centrale de clignotants de mon tracteur

Sur un tracteur, une centrale de clignotant coûte cher (comme sur une voiture) et je désire réaliser celle-ci.

Le cahier des charges est simple :

- 4 boutons poussoirs (monostables) : 1 pour aller à gauche, 1 pour aller à droite, 1 pour les « Warning » et 1 pour le reset.
- Sur l'appuie d'un BP, le clignotant correspondant s'allume pdt 2 secondes et s'éteint pdt 2 sec
- Au bout 5 minutes, le clignotant s'éteint automatiquement.
- Pour éteindre le clignotant avant les 5 minutes, il suffit d'appuyer sur le BP reset.
- Idem pour le Warning et idem pour le reset.

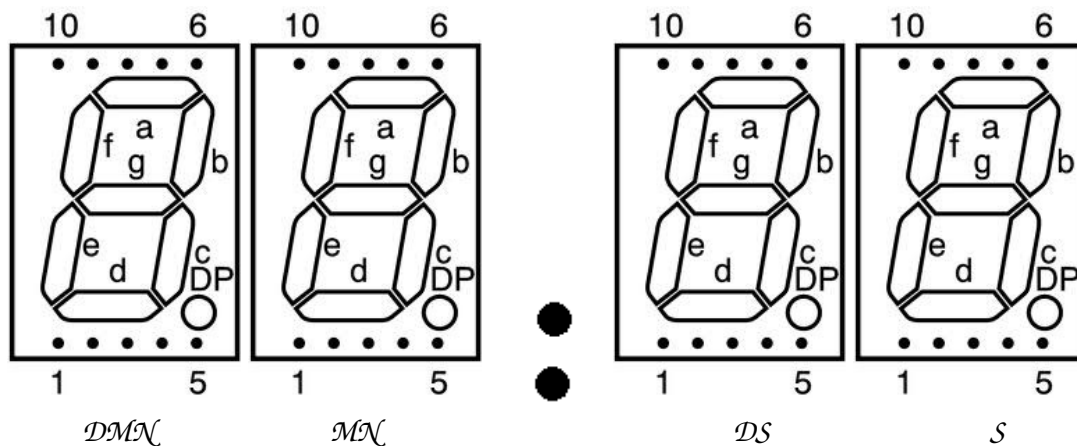


Pour faire ce projet, vous avez des sources sur le Net qu'il faudra modifier.

Matériel disponible : Le logiciel ProfiLab

Travail demandé : Simulez le projet.

### 2<sup>nd</sup> projet : Le chronomètre



Réalisez un chronomètre avec 2 BP : 1 BP start et 1 BP stop (BP : Bouton poussoir qui est un monostable).  
Pour faire ce projet, vous avez des sources sur le Net qu'il faudra modifier.

**Matériel disponible** : Le logiciel ProfiLab

**Travail demandé** : Simulez le projet.

Remarque :  
S : Secondes  
DS : Dizaine de secondes  
MN : Minutes  
DMN : Dizaine de minutes

### **3<sup>ème</sup> projet** : Le distributeur de café.

Réalisez un distributeur de café qui distribue plusieurs type de café :

- Café noir,
- Café au lait
- Court ou long
- Sucré + ou – ou sans sucre.

**Rappel** : l'eau est liquide et le café comme le sucre sont des poudres. Pour faire couler l'eau, on commande une électrovanne et pour faire couler la poudre, on commande un moteur qui entraine une vis sans fin.

**Matériel disponible** : La logiciel ProfiLab

**Travail demandé** : Simulez le projet.

