



Les candidats doivent remplir cette page puis remettre cette chemise accompagnée de la version finale de leur mémoire à leur superviseur.

Numéro de session du candidat

Nom du candidat

Code de l'établissement

Nom de l'établissement

Sessions d'examens (mai ou novembre)

Mai

Année

2013

Matière du Programme du diplôme dans laquelle ce mémoire est inscrit : Physique  
(Dans le cas d'un mémoire de langue, précisez la langue et s'il s'agit du groupe 1 ou 2.)

Titre du mémoire : CONCEPTION ET REALISATION D'UN  
APPAREILLAGE DE GESTION DE PRISE DE PAROLE  
AU COURS D'UN JEU DE « Question - réponses »

#### Déclaration du candidat

*Cette déclaration doit être signée par le candidat, sans quoi aucune note finale ne pourra être attribuée.*

Le mémoire ci-joint est le fruit de mon travail personnel (mis à part les conseils permis par le Baccalauréat International que j'ai pu recevoir).

J'ai signalé tous les emprunts d'idées, d'éléments graphiques ou de paroles, qu'ils aient été communiqués originellement par écrit, visuellement ou oralement.

Je suis conscient que la longueur maximale fixée pour les mémoires est de 4 000 mots et que les examinateurs ne sont pas tenus de lire au-delà de cette limite.

Ceci est la version finale de mon mémoire.

Signature du candidat :

Date :

## Rapport et déclaration du superviseur.

*Le superviseur doit remplir ce rapport, signer la déclaration et remettre au coordonnateur du Programme du diplôme la version définitive du mémoire dans la présente chemise.*

Nom du superviseur [en CAPITALES]

*Le cas échéant, veuillez décrire le travail du candidat, le contexte dans lequel il a entrepris sa recherche, les difficultés rencontrées et sa façon de les surmonter (voir les pages 13 et 14 du guide Le mémoire). L'entretien de conclusion (ou soutenance) pourra s'avérer utile pour cette tâche. Les remarques du superviseur peuvent aider l'examineur à attribuer un niveau pour le critère K (évaluation globale). Ne faites aucun commentaire sur les circonstances personnelles défavorables qui auraient pu affecter le candidat. Si le temps passé avec le candidat est égal à zéro, vous devrez l'expliquer et indiquer comment il vous a été possible de vérifier que le mémoire était bien le fruit du travail du candidat en question. Vous pouvez joindre une feuille supplémentaire si l'espace fourni ci-après est insuffisant.*

Le candidat \_\_\_\_\_ a été inspiré pour définir son thème de recherche et de réalisation de son mémoire, par une insatisfaction due au résultat d'un jeu de type question-réponse au sein de notre établissement. D'après son constat le jeu n'était pas équilibré en terme de temps de parole accordé à chaque candidat. Il s'est donc résolu à concevoir et à fabriquer un appareillage permettant de gérer le temps de parole accordé au cours des jeux de type « question-réponse ». C'est ainsi qu'il a fait des investigations, dans un premier temps, sur les concepts de physique qu'il peut appliquer pour une réalisation pratique. La seconde phase de ses recherches était de s'informer sur les composants électriques qui ont des fonctionnalités pouvant répondre à ses attentes. Pour valider la faisabilité de ses idées, il a combiné la seconde phase de recherche avec des expérimentations pratiques qu'il n'a pas toujours réussies. A l'issue de plusieurs tentatives, le candidat a réalisé avec du matériel de fortune un appareillage fonctionnel qui permet la gestion du temps de prise de parole des candidats. Par manque de temps, le candidat n'a pas évalué les coûts de son appareillage. Pour un projet de ce niveau, mon appréciation est que l'étudiant a su allier les concepts théoriques à la pratique. Il a réussi à surmonter ses difficultés en perdurant face aux échecs. Il a fait preuve de patience et de persévérance durant tout son projet. Néanmoins, l'appareillage réalisé pourrait être plus compact et plus esthétique si le candidat avait opté pour une technologie plus affinée.

*Cette déclaration doit être signée par le superviseur, sans quoi aucune note finale ne pourra être attribuée.*

J'ai lu la version finale du mémoire qui sera envoyée à l'examineur.

À ma connaissance, le mémoire constitue le travail authentique du candidat.

J'ai consacré  heures d'encadrement au candidat pour ce mémoire.

Signature du superviseur :

Date :

## Formulaire d'évaluation (réservé à l'examinateur)

Critères d'évaluation	Niveau					
	L'examinateur 1	Max.	L'examinateur 2	Max.	L'examinateur 3	
A Question de recherche	2	2	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
B Introduction	0	2	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
C Recherche	2	4	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
D Connaissance et compréhension du sujet étudié	1	4	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
E Raisonnement	2	4	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
F Utilisation des compétences d'analyse et d'évaluation adaptées à la matière	1	4	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
G Utilisation d'un langage adapté à la matière	2	4	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
H Conclusion	1	2	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
I Présentation formelle	2	4	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
J Résumé	0	2	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
K Évaluation globale	1	4	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Total sur 36	<input style="width: 40px;" type="text" value="14"/>		<input style="width: 60px;" type="text"/>		<input style="width: 60px;" type="text"/>	

# MEMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Baccalauréat  
Internationale session de Mai 2013

**CONCEPTION ET REALISATION D'UN  
APPAREILLAGE DE GESTION DE PRISE  
DE PAROLE AU COURS D'UN JEU DE  
« Question-réponses »**

Niveau : Supérieur

Nombre de mots : 3820

Numéro de candidat :

Réalisé par:

Sous la supervision de  
de physique à

, chargé du cours

## SOMMAIRE

RESUME.....	1
INTRODUCTION.....	2
I-    ETUDE THEORIQUE.....	2
II-   EXPERIMENTATIONS ET RESULTATS.....	2
III-  DISCUSSIONS ET MONTAGE RETENU.....	10
1- Fonctionnement et particularités des montages précédemment .réalisés.....	11
2- Solution retenue.....	14
2.1- Principe de câblage et montage.....	14
❖ Matériel	
❖ Procédé de câblage	
❖ Montage obtenu	
❖ Test du Montage	
2.2- Principe de Fonctionnement de l'Appareillage.....	19
CONCLUSION.....	19
EVALUATION ET SUGESTIONS.....	20
Reuves de littérature.....	21
Annexes.....	22

## RESUME

Notre travail dans ce document a consisté à réfléchir à la manière dont nous pouvons utiliser des concepts de la physique tels que ceux d'électricité (Thème 5) et du thème 6 (Champs et Forces) pour concevoir un appareillage de gestion de prise de parole. Le but est de mettre cet équipement à la disposition des organisateurs des jeux de type « questions-réponse » de notre école et en même temps d'élaborer une piste de recherche qui pourrait être approfondie. C'est dans cette optique que nous avons bâtis notre étude autour de la question de recherche articulée comme suit : **Comment utiliser les concepts de base d'électricité vus en cours de physique pour réaliser un appareillage de gestion de prise de paroles lors d'un jeu de « questions-réponses » ?**

Notre école, ne disposant pas d'un appareillage de gestion de la prise de parole, des mésententes et incompréhensions entre les candidats naissent lors des jeux de type « questions-réponses ». Ces différentes malversations pourraient salir l'image de l'école et mettre en cause son éthique. Pour atteindre notre objectif, celui de concevoir cet appareillage, nous avons réalisé six différentes expériences au cours desquelles nous avons eu à expérimenter des montages. A la fin de ces expériences, nous avons constaté que la sixième convenait mieux à notre problématique. C'est ainsi que nous nous sommes investis pour améliorer ce montage expérimental afin de pouvoir réaliser notre appareillage.

Nous avons obtenu un équipement essentiellement constitué de composants électrotechniques tels que les contacteurs et les relais temporisés. Cet équipement a été testé avec succès mais étant donné qu'aucune œuvre humaine n'est parfaite, nous avons fait des suggestions pour l'améliorer.

Nombre de mots :275

## REMERCIEMENTS

La mise au point de ce document a été possible grâce au concours d'un certain nombre de personnes qui ont de près ou de loin apporté leur pierre à l'édifice. Ne pas leur adresser mes remerciements sera une ingratitude de ma part. Mes remerciements vont tout d'abord à la direction de \_\_\_\_\_ pour le soutien logistique et matériel qu'elle a eu à m'apporter afin de mener à bien ce projet. Mes sincères remerciements vont ensuite à mon \_\_\_\_\_ et à ma mère pour leur soutien sans faille. Je n'oublie pas mon humble professeur de physique, \_\_\_\_\_, lui qui n'a ménagé aucun effort pour que ce travail soit un réel succès. La réussite de ce travail ne saurait être un succès sans certaines figures clés : Il s'agit de \_\_\_\_\_ pour ses conseils, mon excellent ami \_\_\_\_\_ pour ses ultimes conseils ainsi que tous ceux qui de près ou de loin ont participé à la réussite de ce travail.

## INTRODUCTION

Les jeux de « Questions-réponses » sont souvent organisés au sein de notre école dans le but de développer l'esprit de concurrence, de réflexion, d'intégrité, de communication et d'ouverture d'esprit chez les apprenants. Force est de constater que ces jeux sont souvent l'objet de mésententes, d'une part entre les participants, et d'autre part entre les dirigeants et les participants. En effet, ces mésententes dues à la gestion des prises de paroles, il est souvent nécessaire de désigner des personnes chargées de coordonner les prises de parole ou de gérer les crises qui en résultent. Mais cette méthode est loin de satisfaire les uns et les autres. D'où nous avons eu l'idée de concevoir un appareillage permettant de résoudre le problème de prise de parole. Pour ce faire, notre question de recherche est : **Comment utiliser les concepts de base d'électricité vus en cours de physique pour réaliser un appareillage de gestion de prise de paroles lors d'un jeu de questions-réponses ?** Nous tiendrons compte de la notion d'économie d'énergie lors de nos travaux

Pour cela, nous avons fait une étude qui permet de concevoir un circuit électrique de base (Interrupteurs-lampes) que nous avons amélioré compte tenu des insuffisances constatées. Les concepts de physique relatifs au Thème 5 (Electricité) et au Thème 6 (Champs et Forces électriques) du programme de physique du Baccalauréat International, nous ont servi de points d'appui pour nos travaux. Nous avons jugé bon de travailler sur cet aspect de la physique afin de mettre en pratique des connaissances théoriques de ces thèmes souvent inaccessibles et d'avoir une approche technique dans le processus de réalisation d'un tel appareillage. Cela nous a aidés également à développer quelques capacités décisionnelles de résolution des problèmes de ce genre.

### I- ETUDE THEORIQUE

Dans le but de délimiter le champ d'action de notre travail et surtout pour nous informer sur les travaux existant, nous avons jugé important de faire des recherches sur les équipements souvent utilisés dans les jeux de type « Question-réponses » tels que « Question pour un champion<sup>1</sup> », « Les concurrents<sup>2</sup> », « A vous de jouer<sup>3</sup> »... D'une manière générale, les équipements utilisés dans ces jeux sont de type électronique c'est-à-dire conçus à l'aide des composants tels que les portes et connecteurs logiques<sup>4</sup> (voir schéma A en annexe) qui fonctionnent sur la base d'une programmation informatique. Ces équipements sont onéreux et demandent beaucoup de moyens financiers pour leur réalisation et pour leur entretien. Etant donné que nous sommes dans un pays en voie de développement ou d'une part la technologie est moins avancée et d'autre part ces équipements sont inaccessibles financièrement, nous avons préféré concevoir un équipement à l'aide des composants accessibles sur le marché local à moindre coût.

---

<sup>1</sup> Jeux culturel organisé sur la chaîne télévisée France3 utilisant des pupitres électroniques.

<sup>2</sup> Jeux culturel, opposant les différentes écoles togolaises, organisé sur la télévision nationale du Togo (TVT) utilisant des Buzzer électroniques

<sup>3</sup> Jeux culturel sportif organisé sur la télévision togolaise (TVT) utilisant des Buzzer électroniques

<sup>4</sup> <http://www.eaque.fr/video.html>



## II- EXPERIMENTATIONS ET RESULTATS

Nous avons réalisé différents essais qui nous ont permis d'aboutir à la solution qui répond convenablement à notre question de recherche. Nous décrivons dans les paragraphes suivant les travaux effectués à cet effet.

### Expérience 1 : Conception à partir d'un circuit de base

Nous avons utilisé un circuit de base simplifié comme le montre la figure ci-dessous. Ce circuit a été multiplié en fonction du nombre de candidats où la lampe de chacun était de couleur différente. Pour cet essai, deux candidats étaient retenus.

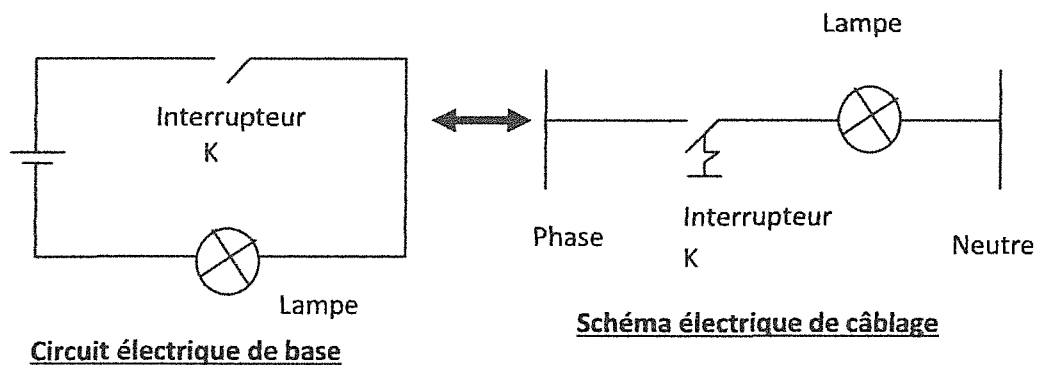


Fig.1

Nous avons veillé à ce que les lampes des deux candidats aient les mêmes caractéristiques techniques (40 Watts 10 mA) pour éviter toutes disparités. Au cours de l'expérience, nous avons mesuré les tensions aux bornes des lampes pour vérifier les lois d'Ohm et des mailles.

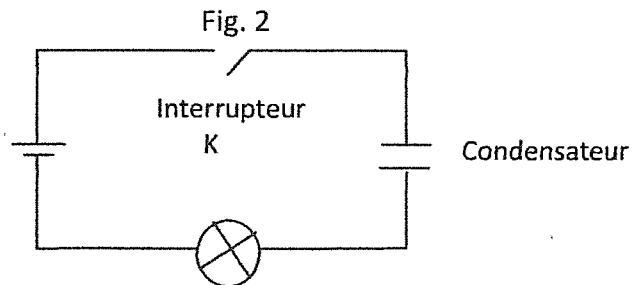
Numéro d'essai	$U_G$ (V) $\pm 1V$	$I$ ( $10^{-3}A$ ) $\pm 0.1 \cdot 10^{-3}$	$U_{L1}$ (V) $\pm 1V$
1	220	180	216
2	220	182	219
3	220	181	220
4	220	180	216
5	220	183	218
<b>moyennes</b>	<b>220</b>	<b>181</b>	<b>218</b>

Ces données nous ont permis de déterminer la résistance de la lampe.

$U = R \times I$  d'où  $R = \frac{U}{I}$ ,  $R = \frac{218}{0.181} = 1204.42 \Omega$  soit  $R_1 = 1.2 k \Omega$ . Cette valeur correspond à la valeur théorique du fabricant.

### Expérience 2 : Insertion d'un condensateur dans le circuit

Ici nous avons introduit un condensateur dans le circuit de base comme l'indique la figure ci-dessous.



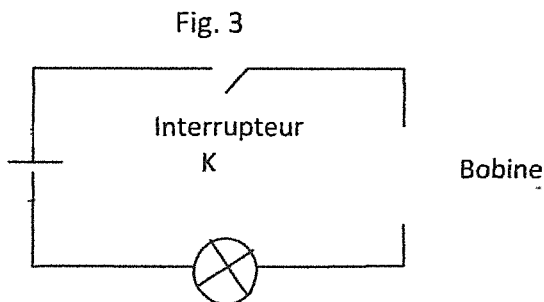
Ce circuit a été multiplié en fonction du nombre de candidats (deux circuits pour les deux candidats retenus).

Nous avons ensuite mesuré le temps de charge et de décharge du condensateur (voir les résultats ci-après).

Numéros D'essai	Temps mis pour que La lampe s'allume (charge) $\pm 1$ seconde	Temps mis pour que la lampe s'éteigne (décharge) $\pm 1$ seconde
1	1minute 50 secondes	1minute 55secondes
2	1 minute 53 secondes	1minute 53secondes
3	1 minute 52 secondes	1minute 50 secondes
4	1 minute 50 secondes	1minute 58 secondes
5	1minute 55 secondes	1minute 57 seconde
<b>Moyennes</b>	<b>1minute 52 secondes</b>	<b>1minute 54 secondes</b>

### Expérience 3 : Remplacement du condensateur par une Bobine <sup>[1]</sup> électrique

Cette fois-ci, nous avons remplacé le condensateur introduit précédemment par une bobine électrique (figure ci-dessous).



Une bobine électrique est un composant (dipôle) essentiellement constitué d'enroulements.

Les résultats de mesure de la tension aux bornes de la lampe sont consignés dans le tableau ci-après :

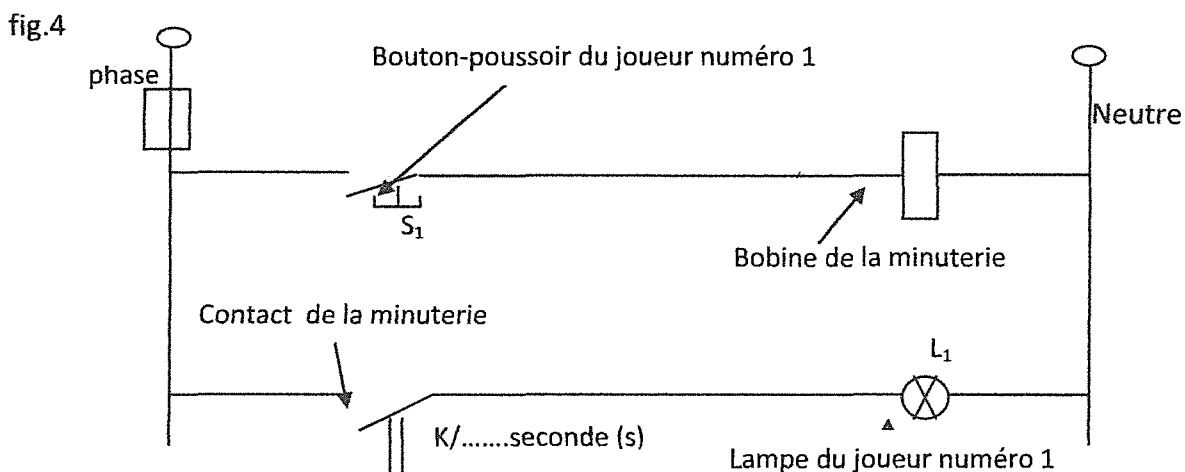
Numéro d'essai	$U_g$ $\pm 1V$	$U_l$ $\pm 1V$
1	219	200
2	219	200
3	218	198
4	220	197
5	220	200
moyennes	219	199

#### EXPERIENCE 4 : Gestion de priorité par usage de deux (2) minuteries<sup>[2]</sup>.

La minuterie est un dispositif électromécanique (électro car fonctionnant au courant électrique et mécanique parce qu'il comporte un contact mécanique à ressort) qui permet la marche /arrêt d'une installation électrique sur la base d'un chronométrage prédéfini par l'utilisateur

Nous avons réalisé cette expérience à l'aide des montages (« Montage Sans effet » et « Montage avec effet ») de minuterie. Le circuit de chaque joueur comporte une minuterie. Pour cette phase expérimentale, nous avons juste utilisé le circuit d'un seul joueur (celui du joueur numéro 1). Le montage ci-dessous d'un joueur sera multiplié en fonction du nombre de joueurs.

#### ❖ Montage avec effet (voir figure ci-dessous)



Nous avons d'abord réglé la minuterie sur dix (10) secondes, ensuite sur vingt (20) secondes et enfin 60 secondes. Nous avons ensuite allumé la lampe à l'aide d'un bouton-poussoir et nous

mesurons le temps que la lampe met pour s'éteindre en vu d'évaluer la fiabilité de la minuterie. Les résultats de ces expériences sont présentés dans les tableaux ci-dessous

- **Tableau 4.1** : Minuterie réglée sur dix (10) secondes

Numéro d'essai	Une impulsion	Deux (2) impulsions
	Durée au bout de Laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde	Durée au bout de Laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde
1	10 s	20 s
2	10 s	20 s
3	10 s	20 s
4	10 s	20 s
5	10 s	20 s

- **Tableau 4.2** : Minuterie réglée sur vingt (20) secondes

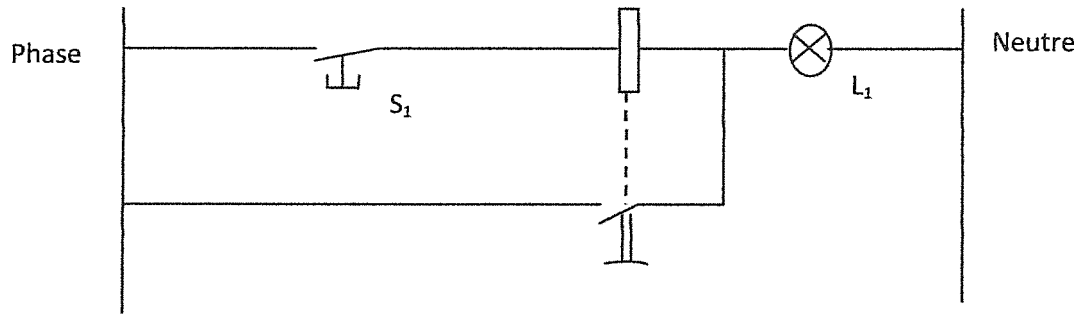
Numéro d'essai	Une impulsion	Deux (2) impulsions
	Durée au bout de Laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde	Durée au bout de Laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde
1	20 secondes	40 secondes
2	20 secondes	40 secondes
3	20 secondes	40 secondes
4	20 secondes	40 secondes
5	20 secondes	40 secondes

**Tableau 4.3** : Minuterie réglée sur 60 s (1 minute)

Numéro d'essai	Une impulsion	Deux (2) impulsions
	Durée au bout de Laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde	Durée au bout de Laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde
1	60 s	120 s
2	60 s	120 s
3	60 s	120 s
4	60 s	120 s
5	60 s	120 s

❖ Fig. Montage sans effet (voir schéma ci-dessous)

Fig.5



Pour ce montage, nous avons réglé la minuterie premièrement sur dix (10) secondes, puis sur vingt (20) secondes. A chaque réglage, nous allumons la lampe et à l'aide d'un chronomètre nous enregistrons la durée de fonctionnement de la lampe avant qu'elle ne s'éteint. Ces résultats sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

- **Tableau 4.4** : Minuterie réglée sur dix (10) secondes

Numéro d'essai	Une impulsion	Deux (2) impulsions
	Durée au bout de laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde	Durée au bout de laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde
1	10 s	10 s
2	10 s	10 s
3	10 s	10 s
4	10 s	10 s
5	10 s	10 s

- **Tableau 4.5** Minuterie réglée sur vingt (20) secondes

Numéro d'essai	Une impulsion	Deux (2) impulsions
	Durée au bout de laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde	Durée au bout de laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde
1	20 s	20 s
2	20 s	20 s
3	20 s	20 s
4	20 s	20 s
5	20 s	20 s

**EXPERIENCE 5 : Gestion de priorité par usage d'une minuterie unique**

Le montage utilisé dans cette expérience est le montage de minuterie « sans effet ». Au cours de nos manipulations, nous avons relié les boutons poussoir de tous joueurs (des deux (2) joueurs dans le cadre de notre expérience) à une seule minuterie. Mais il très important de remarquer que lorsque tous les joueurs actionnent sur leur bouton-poussoir (prise de parole), ils allument tous une lampe unique (voir schéma ci-dessous).

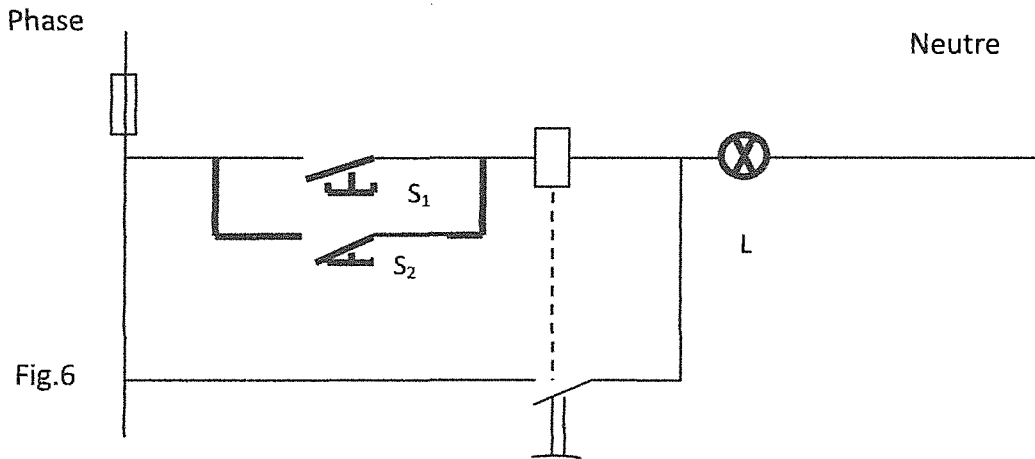


Fig.6

Le montage ci-dessus ne sera pas multiplié en fonction du nombre de joueurs mais il suffit de connecter d'autres boutons-poussoir en fonction du nombre de joueurs. Comme précédemment, nous avons procédé à l'enregistrement du temps de fonctionnement. Pour vérifier la fiabilité de la minuterie, nous avons enregistré la durée de fonctionnement de la lampe à l'aide d'un chronomètre. Les résultats sont consignés dans les tableaux ci-dessous.

- **Tableau 5. 1 : Minuterie réglée sur dix (10) secondes**

Numéro d'essai	Une impulsion	Deux (2) impulsions
	Durée au bout de laquelle la lampe s'éteint ±1seconde	Durée au bout de laquelle la lampe s'éteint ±1seconde
1	10 s	10 s
2	10 s	10 s
3	10 s	10 s
4	10 s	10 s
5	10 s	10 s

- **Tableau 5.2** : Minuterie réglée sur vingt (20) secondes

Numéro d'essai	Une impulsion	Deux (2) impulsions
	Durée au bout de laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde	Durée au bout de laquelle la lampe s'éteint $\pm 1$ seconde
1	20 s	20 s
2	20 s	20 s
3	20 s	20 s
4	20 s	20 s
5	20 s	20 s

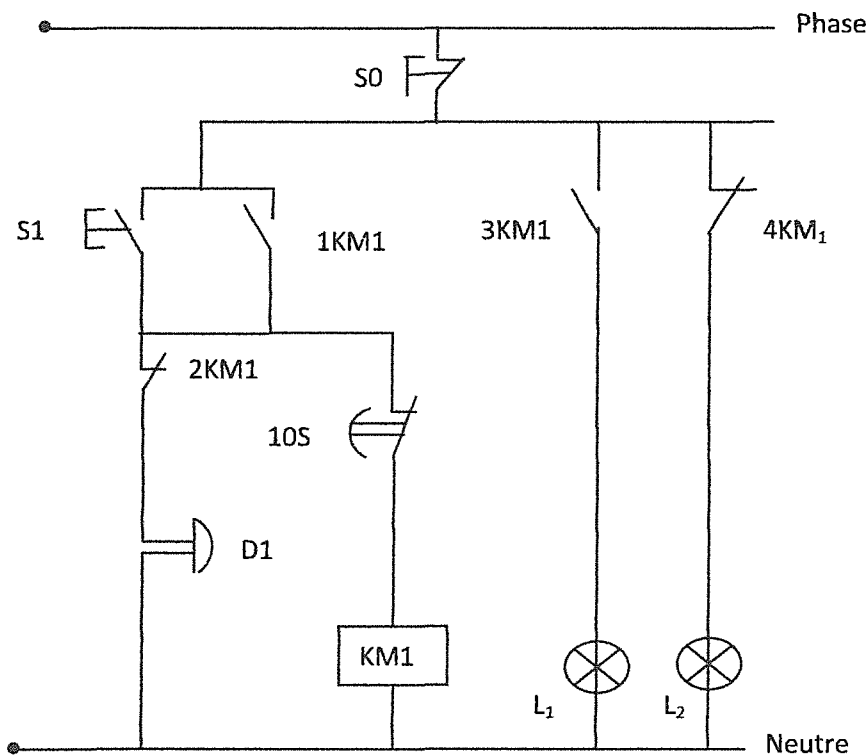
**EXPERIENCE 6 : Conception d'un circuit à l'aide des relais temporisés<sup>[3]</sup> et des contacteurs<sup>[4]</sup>.**

Un contacteur est un composant électrotechnique (constitué essentiellement de contacts) qui, excité (parcouru par un courant électrique), est capable de changer l'état de ses contacts. Ce qui signifie que les contacts préalablement ouverts seront fermés et vice versa.

Le relais temporisé est un appareil électrique qui peut soit ouvrir ou fermer un circuit en fonction d'un chronométrage prédéfini.

Au cours de cette expérience, nous avons réalisé un montage utilisant un contacteur et un relais temporisé (voir le schéma ci-dessous).

fig.7



Nous avons ensuite réglé le relais temporisé sur dix (10) secondes, et nous avons effectué des tests de fonctionnement du montage en actionnant sur le bouton-poussoir d'une part et en enregistrant le temps au bout duquel l'état des deux lampes change. Les résultats de ces tests sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Numéro d'essai	Etat de la lampe L <sub>1</sub> entre 1 et 10 secondes $\pm 1$ s	Etat de la lampe L <sub>1</sub> Après 10 secondes $\pm 1$ s	Etat de la lampe L <sub>2</sub> entre 1 et 10 secondes $\pm 1$ s	Etat de la lampe L <sub>2</sub> Après 10 secondes $\pm 1$ s
1	Allumée	Eteinte	Eteinte	Allumée
2	Allumée	Eteinte	Eteinte	Allumée
3	Allumée	Eteinte	Eteinte	Allumée
4	Allumée	Eteinte	Eteinte	Allumée
5	Allumée	Eteinte	Eteinte	Allumée

### III- DISCUSSIONS ET MONTAGE RETENU

#### 1- :Fonctionnement et particularités des montages précédemment réalisés

Nous allons décrire dans la suite de notre travail, le fonctionnement des montages réalisés au cours des différentes expériences et les insuffisances que présentent ces montages.

#### Expérience 1

Pour le fonctionnement du montage, si un des joueurs (le joueur numéro 1 par exemple) appuie sur son interrupteur (K1), sa lampe (L1) s'allume. Les mêmes commandes sur le circuit du joueur numéro 2 produiront exactement les mêmes effets.

Après l'expérimentation de ce circuit, nous avons constaté plusieurs insuffisances. Si les deux joueurs allument simultanément leurs lampes, l'animateur ne saura à qui donner la parole ; un conflit peut en résulter.

Lorsqu'un joueur prend la parole, il est dans l'obligation d'éteindre sa lampe après avoir répondu. Ce qui pourrait perturber le bon déroulement du jeu en cas d'oubli.

En conclusion, ce montage ne répond pas à notre objectif et par conséquent cette solution n'est pas retenue.

#### Expérience 2

Nous avons inséré un condensateur <sup>[5]</sup> dans le circuit car il possède une propriété d'amorçage (charge et décharge). Lorsqu'un joueur actionne son interrupteur, il met un certain temps avant de transmettre le signal à la lampe ; ce qui ne permet pas à la lampe de s'allumer dans l'immédiat. Mais après expérimentation, nous nous sommes rendu compte qu'aucun problème n'a été résolu si ce n'est celui du surchauffement de la lampe. Sachant que le



condensateur n'est pas un transformateur de courant, la lampe reçoit toujours la même tension délivrée par la source. Finalement, l'introduction de ce composant n'a apporté aucune amélioration. Il engendre plutôt des dépenses supplémentaires.

### Expérience 3 :

Suite à l'échec dû à l'introduction du condensateur nous a inséré une bobine électrique dans le circuit. L'objectif était de réduire la tension d'alimentation de la lampe. La bobine étant constitué d'un certain nombre d'enroulements et d'une résistance interne, consomme une partie de l'intensité du circuit, ce qui réduit la tension d'alimentation de la lampe. Nous venons de trouver une solution au problème de surchauffement, voire d'éclatement de lampe. Mais il ne résoud pas le problème de gestion de prise de parole.

### Expérience 4 :

Lors de nos recherches, nous avons été informés de l'existence d'un nouveau composant électromécanique pouvant être utile à notre projet : **la minuterie**. Elle a deux fonctions essentielles utiles à notre étude : Si l'utilisateur peut prédéfinir la durée de fonctionnement de la minuterie, nous pouvons donc utiliser cette fonction pour fixer la durée maximale dont dispose un candidat pour répondre à une question lorsqu'il prend la parole et puis en fixant une petite portion de temps pour le fonctionnement de l'installation, tous les système se mettra automatiquement hors tension après cette durée ; ce qui permet à la lampe de se refroidir avant d'autres échéances. Nous utiliserons donc deux minuterie, une pour chaque candidat (Dans le cas d'un jeu à deux candidats). Nous avons trouvé une solution aux éventuels problèmes de surchauffements de nos lampes. Quand les deux candidats actionnent simultanément leurs interrupteurs, leurs lampes s'allument aussi simultanément. Le problème de la priorité de prise de parole se pose à nouveau. Il faudrait trouver un moyen pour qu'un des deux circuits soit momentanément hors tension lorsque l'un des candidats a la parole.

### Expérience 5 :

Nous utilisons cette fois-ci une seule minuterie pour les deux candidats. Le but est de résoudre le problème de la priorité de parole à moindre coût. Pour ce faire, nous préconisons un montage de minuterie sans effet. Il s'agit du montage de minuterie selon lequel, quelque soit le nombre de fois que le joueur actionne successivement sur son interrupteur, le circuit ne se mettra hors tension qu'après la seule et unique durée prédéfinie, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'ajout de temps. Ce type de montage s'oppose à un autre connu sous le nom de « montage de minuterie avec effet ». La particularité de ce dernier est que si on fixe sa durée de fonctionnement à 10 secondes par exemple, lorsqu'un joueur actionne **une fois** sur son interrupteur, il a **10** secondes pour répondre à la question. Mais s'il actionne **successivement deux fois** sur l'interrupteur, la lampe ne s'éteindra qu'après **2 x 10 secondes = 20** secondes.

Nous voyons donc que si on fixe le temps dont dispose un candidat pour répondre à la question à  $t$  secondes et que le joueur  $X$  actionne  $n$  fois son interrupteur  $K$ , sa lampe ne s'éteindra qu'après  $n \times t$  secondes. Ce deuxième type de montage ne répond pas à notre objectif. Par conséquent, nous gardons le montage sans effet.

Nous pouvons constater que les interrupteurs des deux joueurs sont maintenant reliés à une même minuterie et ils allumeront la même lampe. Il est donc difficile d'identifier le joueur qui a la parole.

Cette solution ne peut convenir à notre problématique.

### Expérience 6 :

L'expérience a révélé qu'avec le principe de fonctionnement du contacteur, on peut gérer deux différents circuits, c'est-à-dire mettre momentanément un circuit hors tension lorsque l'autre fonctionne et vice versa. Nous voyons cet aspect lorsque le contact « fermé au repos » du contacteur  $KM_1$  est utilisé pour éteindre la lampe  $L_2$  lorsque la lampe  $L_1$  s'allume. Nous pouvons nous servir du relais temporisé pour imposer un temps de réponse au candidat ayant la parole. L'usage de deux relais temporisés s'impose. Les résultats obtenus lors de cette expérience sont satisfaisants. Nous optons pour ce montage dont le fonctionnement répond à notre problématique.

## 2- Solution retenue

En considérant le fonctionnement de chacun des six montages réalisés par expérimentation, la solution utilisant le contacteur et le relais temporisé à retenue notre attention. Nous sommes partis de ce schéma expérimental (6) pour concevoir un montage complet qui répond efficacement à notre objectif. La suite de notre travail a consisté à la réalisation de cette solution.

### 2.1 – Principe de câblage et montage

#### ❖ Matériel

- Un(01) contre-plaqué de 4mm d'épaisseur
- Deux(02) contacteurs de puissance (220V-380V, 50Hz)
- Deux(02) relais temporisés (220V-380V, 50Hz)
- Un(01) disjoncteur divisionnaire de calibre Dix(10) Ampères
- Deux(02) douilles de lampe
- Deux (02) Interrupteurs simples allumages
- Deux(02) lampes économiques de couleur différente

- Un rouleau de fil TH de section 1,5 mm<sup>2</sup>
- Un rouleau de câble VGV de section 1,5mm<sup>2</sup>
- Une(01) fiche mâle et femelle
- Un(01) multimètre
- Une (01) boîte à outil au grand complet avec les tourne vices testeurs et les accessoires
- Des vices de fixation
- Des rouleaux de chattertons (accessoires d'isolement des points de connections entre deux ou plusieurs fils)
- Une boîte d'attaches de section 8

#### ❖ Procédés de câblage

Pour ce genre de montage, il faut une grille perforée qui facilite le câblage. Celle-ci a été remplacé par un contre-plaqué de quatre millimètres (4 mm) d'épaisseur pour diminuer les frais. Les deux contacteurs utilisés (**KM<sub>1</sub>** et **KM<sub>2</sub>**) sont des contacteurs à 4 contacts : 2 contacts ouverts au repos et 2 contacts fermés au repos. Pour le montage, nous avons fixés sur le panneau les deux contacteurs, deux interrupteurs (**S<sub>1</sub>** et **S<sub>2</sub>**) et deux douilles de lampe (**L<sub>1</sub>** et **L<sub>2</sub>**). Nous avons ensuite greffé à chaque contacteur un relais temporisé. Le disjoncteur divisionnaire est ensuite monté sur le contre-plaqué. Après une vérification du système de déclenchement des relais, nous passons au câblage c'est-à-dire le raccordement des composants entre elles.

Pour commencer, nous avons connecté un fil TH (de section 1,5 mm<sup>2</sup>) à la sortie du disjoncteur que nous avons introduit dans une barrette de domino pour en faire un point commun de fil de phase « pont électrique»<sup>[6]</sup>. Il s'agit du point d'où partent tous les fils qui sont censés être reliés à la phase. L'avantage d'un tel pont est d'éviter un encombrement de fils à la sortie du disjoncteur et en même temps faire une économie de câble. Après le pont, nous câblons le circuit de chaque joueur en l'isolant.

Pour une meilleure compréhension du schéma, les composants du joueur numéro 1 seront affectés de l'indice 1 et ceux du joueur numéro 2, de l'indice 2.

#### ➤ **Circuit du joueur numéro 1**

Nous avons piqué un fil sur le pont réalisé préalablement que nous avons connecté à l'entrée du contact fermé au repos du joueur numéro 2 (insertion du contact fermé au repos dans le circuit de l'adversaire). Nous avons ensuite connecté deux fils à la sortie du contact **4KM<sub>2</sub>** : le premier est connecté à l'entrée de l'interrupteur **S<sub>1</sub>** du premier joueur et le second est

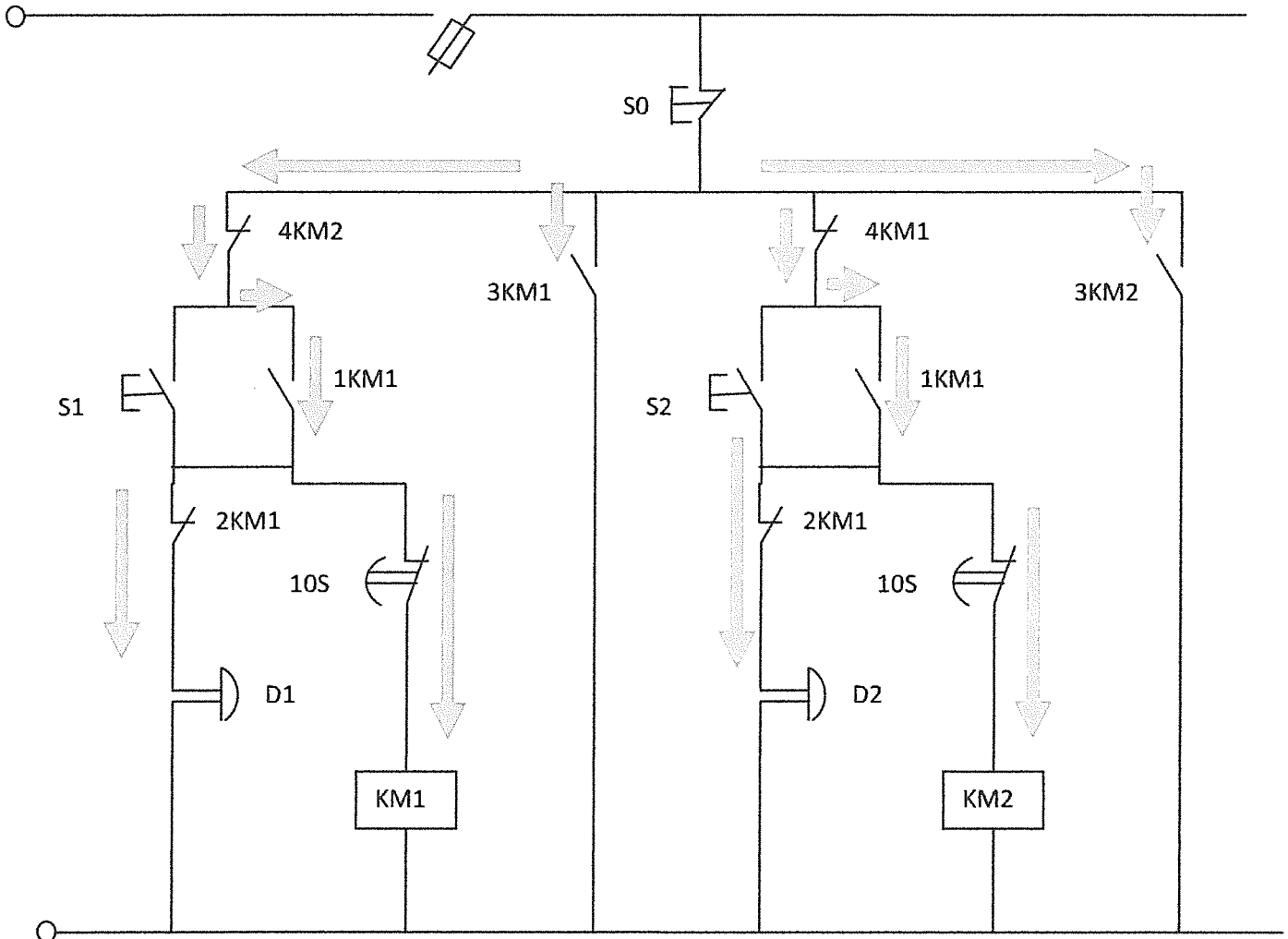
branché à l'entrée du contact ouvert au repos  $1KM_1$  du premier joueur. La sortie de ce dernier sera simultanément connectée à l'entrée  $A1$  de la bobine du contacteur  $KM_1$  et à la sortie de l'interrupteur  $S1$ . Cette sortie étant déjà connectée à la sortie du contact  $1KM_1$ , elle sera de nouveau connectée à l'entrée du contact fermé au repos  $3KM_1$  du premier joueur. La sortie de ce dernier contact est ensuite connectée à l'entrée du contact fermé au repos du relais temporisé  $Rt_1$ . Ce relais est réglé sur 10 secondes, c'est le temps de réponse accordé au joueur ayant la parole. Passé ce délai il perd automatiquement la parole. La sortie du contact du relais  $Rt_1$  est ensuite connectée à l'entrée de sonnerie  $D_1$  du premier joueur. Nous piquons ensuite un nouveau fil au pont que nous branchons à l'entrée du contact  $2KM_1$ ; la sortie de ce dernier est reliée à la douille de la lampe  $L_1$  qui est reliée au contacteur  $KM_1$  et à la sonnerie  $D_1$ . L'ensemble est enfin relié au fil de Neutre du circuit. Le câblage du circuit du premier joueur est terminé et il est tout à fait opérationnel.

### ➤ *Circuit du joueur Numéro 2*

Pour réaliser le circuit du joueur numéro 2, nous procédons de la même façon que précédemment. Mais il faut prendre soin d'introduire dans le circuit du joueur 2, le contact fermé au repos  $4KM_1$  du contacteur du joueur 1; Cette technique de câblage est communément connue sous le nom de « technique de verrouillage électrique »<sup>[7]</sup> (Confère Mémotech d'électrotechnique<sup>[8]</sup>) et représente dans notre équipement, le noyau de gestion de la priorité de parole. En effet, le contacteur a été défini comme étant un composant électrotechnique qui change l'état de ses contacts lorsqu'il est excité (il ferme son contact si ce dernier était préalablement ouvert et vice versa). De ce fait, lorsque le contacteur  $KM_1$  a un de ses contacts fermé au repos quelque part dans le circuit du contacteur  $KM_2$ , ce contact sera automatiquement ouvert au moment où le contacteur  $KM_1$  est excité (cette action correspond à la prise de parole par le joueur numéro 1). Le vide ainsi créé dans le circuit du joueur numéro 2 l'empêche de prendre la parole. Le même effet se produira comme un des contacts fermés au repos du contacteur  $KM_2$  du joueur numéro 2 a été placé dans le circuit du contacteur  $KM_1$  du joueur numéro 1.

❖ Montage obtenu

fig.8



### ❖ Test du Montage

Nous avons réglé les deux relais temporisés sur des durées bien déterminées en vu de vérifier leur fiabilité et voir comment utiliser cette fonctionnalité pour imposer un temps de réponse au joueur qui aura la parole. Les résultats de ces tests sont présentés dans la suite de notre travail.

#### Relais temporisé du joueur numéro 1 ( $R_{t_1}$ ) réglé sur :

- Dix (10) secondes

Numéro d'essais	Temps au bout duquel La lampe $L_1$ s'éteint $\pm 1$ s	Etat de la lampe $L_2$
1	10 s	Eteinte
2	10 s	Eteinte
3	09 s	Eteinte
4	10 s	Eteinte
5	10 s	Eteinte
<b>Moyenne</b>	<b>9.8 soit 10 s</b>	Eteinte

#### Relais temporisé du joueur numéro 2 ( $R_{t_2}$ ) réglé sur :

- Dix (10) secondes

Numéro d'essais	Etat de la lampe $L_1$	Temps au bout duquel La lampe $L_2$ s'éteint
1	Eteinte	11 s
2	Eteinte	10 s
3	Eteinte	10 s
4	Eteinte	9 s
5	Eteinte	10 s
<b>Moyenne</b>	Eteinte	<b>10 s</b>

## 2.2–Principe de Fonctionnement de l'Appareillage

Phase de jeux : l'animateur pose une question. Tous les équipements sont reliés au fil neutre, il ne manque que la phase pour alimenter le circuit. Lorsque le joueur numéro 1 appuie sur son bouton poussoir  $S_1$ , son circuit est mis sous tension. Le courant passe alors par les éléments suivants : le pont électrique,  $S_1$  étant fermé, le contact  $3KM_1$  et fait retentir la sonnerie  $D_1$  (son très bref). La circulation du courant se fait suivant les flèches rouges et arrive à l'entrée  $KM_1$ , ce qui l'excite car sa sortie est préalablement connectée au fil de neutre. Dès

cet instant, le principe de fonctionnement du contacteur est mis en marche : par une action simultanée, le contacteur  $KM_1$  ferme son contact  $1KM_1$  pour réaliser l'auto-maintien ; il assure donc le passage du courant dans le circuit, ouvre ses contacts,  $3KM_1$  pour arrêter le retentissement de la sonnerie  $D_1$ ,  $4KM_1$  créant ainsi un vide sur le circuit du joueur numéro 2 pour l'empêcher de prendre la parole, ferme en fin son contact  $2KM_1$  ce qui allume la lampe  $L_1$  indiquant à l'animateur que c'est le joueur 1 qui a la parole. Le relais temporisé  $Rt_1$  démarre automatiquement le décomptage du temps et au bout de 10 secondes, le circuit est réinitialisé.

De l'autre côté, lorsque le joueur numéro 2 prend la parole en actionnant sur  $S_2$ , la phase quitte le pont électrique, traverse le bouton poussoir (car il est fermé) et suivant son trajet comme l'indique les flèches bleues, arrive à l'entrée de la sonnerie  $D_2$  et comme la sortie de cette dernière était reliée au neutre, elle retentira, puis à l'entrée du contacteur  $KM_2$  et comme sa sortie était préalablement connectée au neutre, il s'excitera ; ce qui fera qu'en accord avec la définition d'un contacteur, il fermera son contact  $1KM_2$  (pour assurer l'auto-maintien, fermera son contact  $2KM_2$  ce qui témoignera à l'animateur qu'il a la parole à travers sa lampe  $L_2$  qui s'allumera, il ouvrira son contact  $3KM_2$  pour arrêter le retentissement de la sonnerie  $D_2$  et ouvrira enfin son contact  $4KM_2$  qui se trouve en amont du circuit de son adversaire, ce qui va créer un vide dans le circuit de ce dernier lui dictant ainsi la loi de sa priorité.

### CONCLUSION

Nous venons, après être passé par toutes les difficultés que nous avons sues surmonté, de mettre au point un appareillage qui peut être utilisé pour la gestion de prise de parole. Il est important de mentionner que tout était partie d'un simple circuit de base électrique constitué uniquement d'une lampe et d'un interrupteur. Notre projet nous a amené à élaborer une démarche par élimination pour finalement concevoir un système complet de gestion de la prise de parole au cours d'un jeu de type « questions-réponses ». Notre système essentiellement constitué de composants électrotechniques a été réalisé et testé avec succès. Néanmoins, quelques insuffisances ont été constatées c'est pourquoi dans le paragraphe suivant, nous suggérons des améliorations.

### Evaluation et suggestion

Nous sommes conscients des insuffisances de notre travail et des difficultés rencontrées au cours de nos recherches. Ces difficultés sont surtout d'ordre financière et d'inaccessibilité de composants électroniques modernes pouvant nous permettre de mettre au point un appareillage beaucoup plus sophistiqué que celui qu'on a conçu. C'est pour cette raison que nous proposons comme perspectives d'avenir, l'amélioration de l'équipement à travers la création d'un système de mémoire qui puisse contrôler l'ordre de succession des prises de parole. Avec notre système, lorsqu'un joueur prend la parole et qu'il la perd, rien n'est prévu

pour l'empêcher de reprendre la parole. Le système peut également être séparé en deux systèmes indépendants pour éviter l'encombrement des fils électriques et les difficultés liées aux câblages et au démontage. Pour ce faire, nous proposons que des armoires rectangulaires en bois soient conçues de telle sorte qu'un contacteur et un relais temporisé (correspondant au système de chaque joueur) soient câblés sur une grille électrique perforée et fixée à l'intérieur de l'armoire. L'on peut également envisager une approche électronique qui peut être moins encombrant et occupant moins de place mais seulement beaucoup plus coûteux et moins sécurisant.



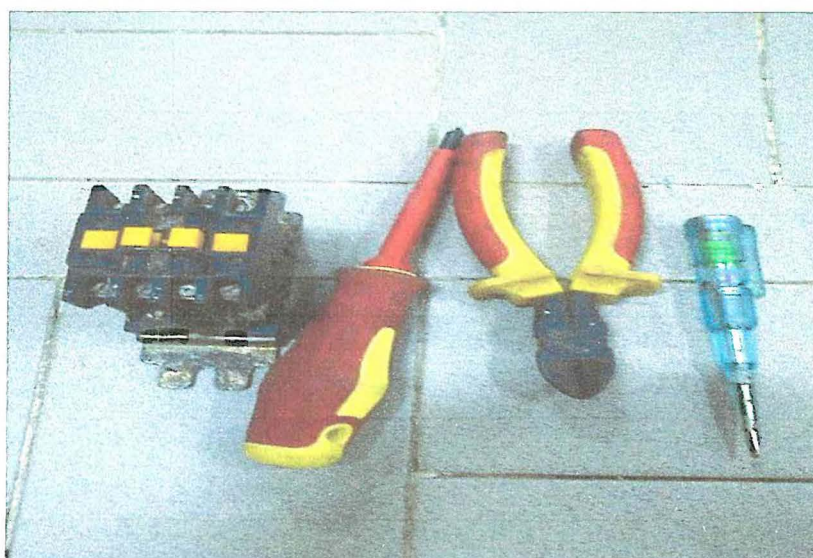
## REVUES DE LITTÉRATURE

- [1] [http://physique-chimie-college.fr/cours-electricite-3eme/ce3\\_11-bobine-%E9lectrique.html](http://physique-chimie-college.fr/cours-electricite-3eme/ce3_11-bobine-%E9lectrique.html) consulté le 4-07-2012 de 8h00 à 13h00, de 16h00 à 17h30
- [1] <http://forums.futura-sciences.com/physique/193838-quest-quune-bobine.html> consulté le 4-07-2012 de 10h30 à 15h30, le 19-07-2012 de 13h30 à 17 h00 et le 21-07-2012 à 18h30
- [1] <http://exam2ham.free.fr/donnees/transfos.html> consulté le 6-09-2012 de 8h00 à 14h00, le 08-09-2012 de 8h00 à 15h00 et le 1-10-2012 de 10h00 à 15h00
- [2] <http://www.aubetech.com/support/productTips.php?noLangue=1&noFiche=1> consulté le 3-10-2012 de 11h30 à 11h30
- [2] <http://webmantoine.free.fr/explorer/claroline/ESTI%20Saint-Omer/serie%203%20cablages%20avances/TP%201%20Gestion%20%E9nergie/DOSSIER-RESSOURCE-telerupteur-minuterie.pdf> consulté le 3-10-2012 de 14h30 à 17h30
- [3] <http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=3138> consulté le 5-10-2012
- [3] [4] [http://www.global-download.schneider-electric.com/852575A6007E5FD3/all/8F882C4214CF43A8852575EE0069BC1A/\\$File/28400-fr%20%28web%29.pdf](http://www.global-download.schneider-electric.com/852575A6007E5FD3/all/8F882C4214CF43A8852575EE0069BC1A/$File/28400-fr%20%28web%29.pdf) consulté le 8-10-2012 de 8h00 à 13h25
- [3] <http://michel.all.free.fr/Fichiers%20texte/tempo.pdf> consulté le 8-10-2012 de 10 h25 à 14h00
- [3] [http://stigel.free.fr/COURS%20pdf%20ELEC/ELEC1\\_3\\_Repr%C3%A9sentation%20et%20schématisation/Normes%20et%20symboles\\_v2k.pdf](http://stigel.free.fr/COURS%20pdf%20ELEC/ELEC1_3_Repr%C3%A9sentation%20et%20schématisation/Normes%20et%20symboles_v2k.pdf) consulté le 17-10-2012 de 15 h20 à 20h00
- [2] <http://www.scribd.com/doc/24557517/14/Le-montage-d%E2%80%99allumage-avec-minuterie> consulté le 27-10-2012 de 8h25 à 10h00, de 15h00 à 17h00
- [5] [6] [7] [8] **Mémotech d'électrotechnique, Edition NATHAN**
- [5] [6] [7] [8] **SCHEMAS D'ELECTRICITE ET D'AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE de JEAN BARRY, JEAN-YVES et KERSULEC**
- [5] [6] [7] [8] **Electricité : lois générales de J. NIARD, R.ANTOINE, R .MERAT**
- [1] [3] [4] [5] [6] [7] [8] **MACHINES ELECTRIQUES**

ANNEXES



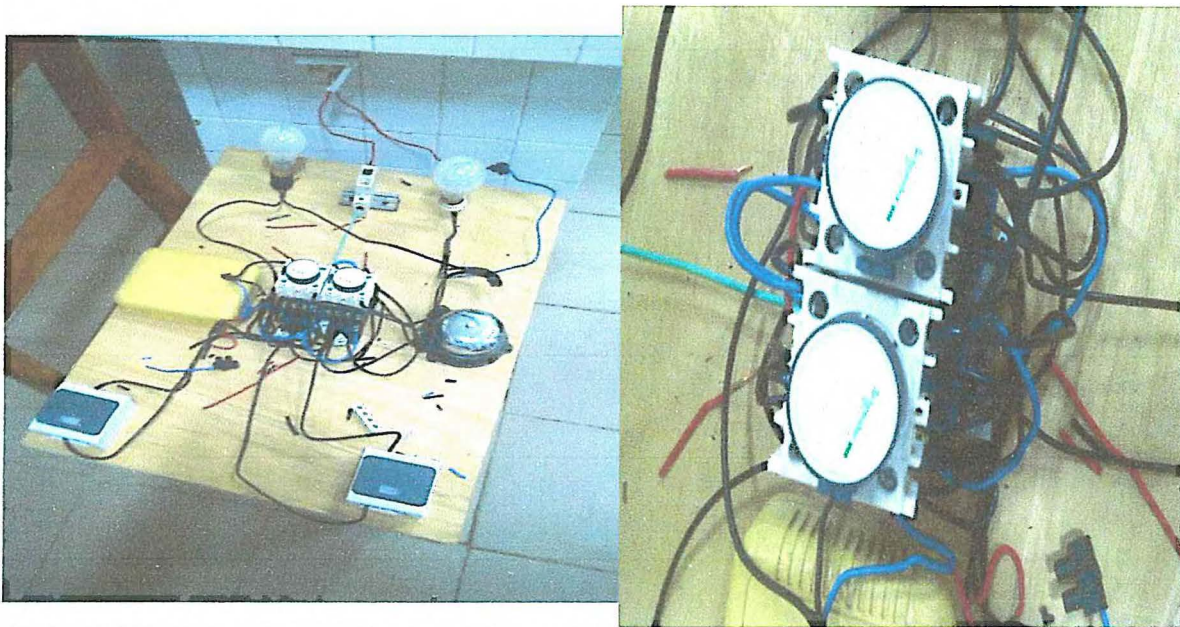
Photo prise lors du début du raccordement des fils

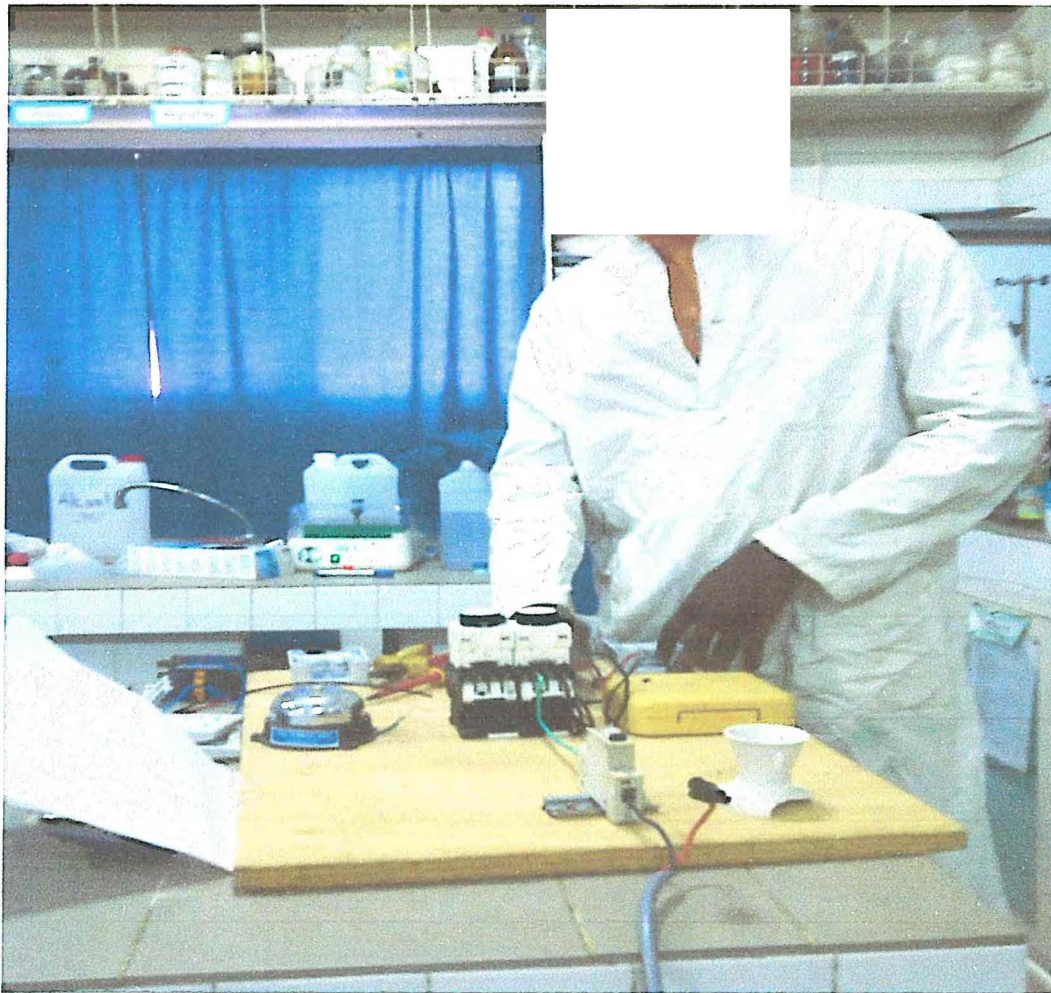
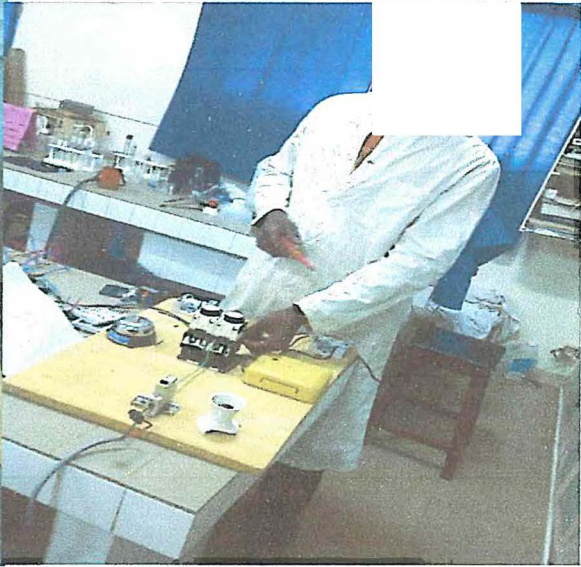
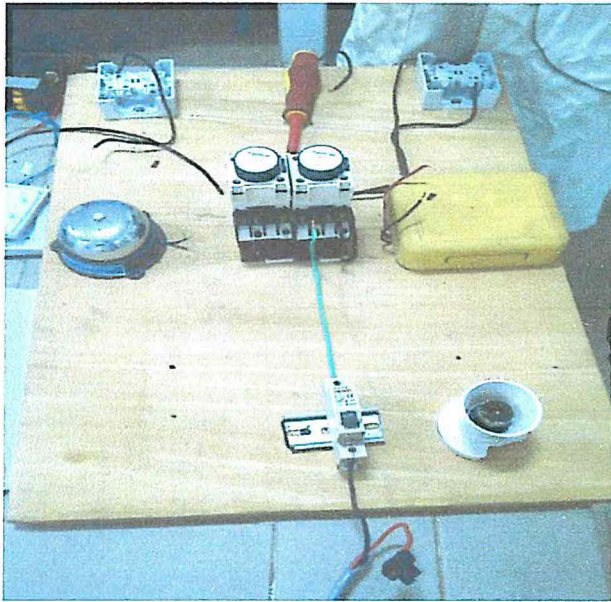


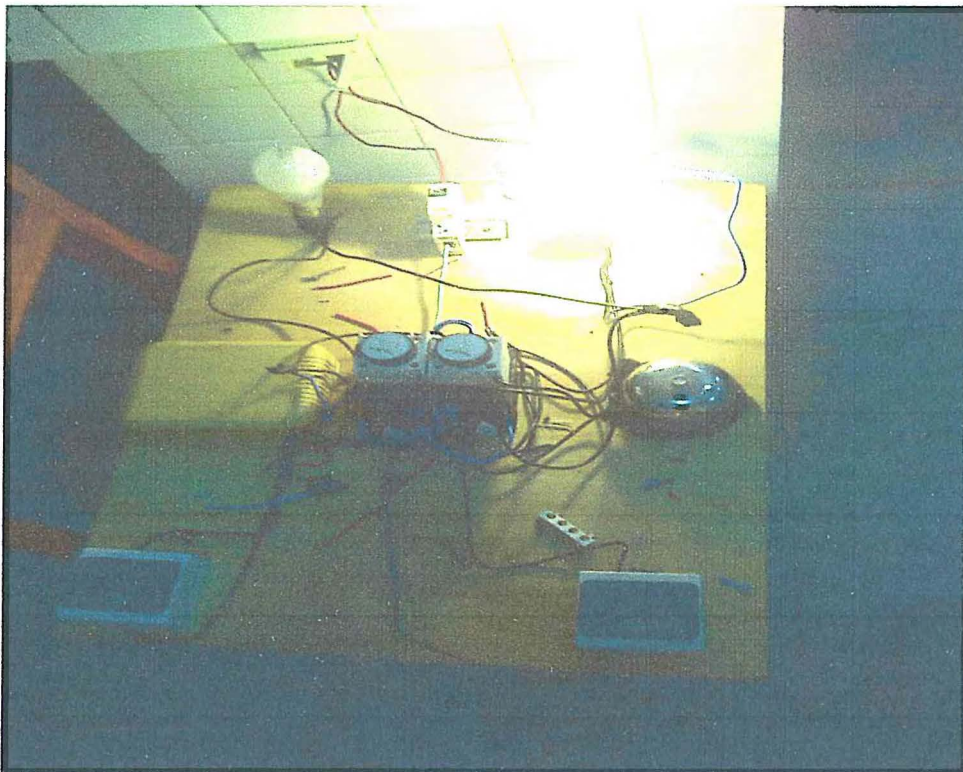
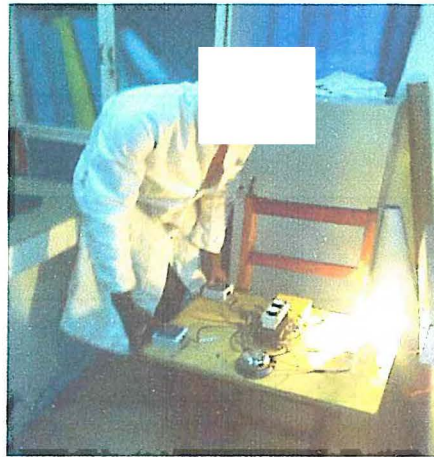
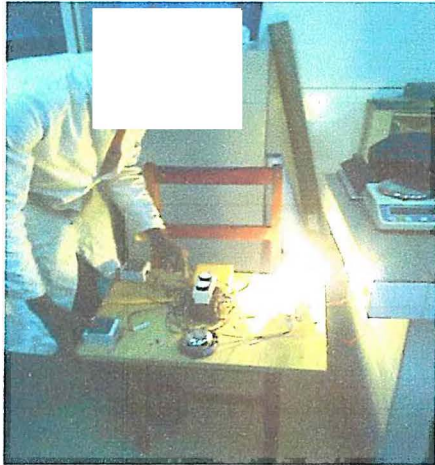
**Photo présentant un contacteur et d'autres matériels utilisés pour le câblage**



**Photo du multimètre**







# Schéma A

On rappelle le diagramme d'états du système :

