

## FEUX DE SIGNALISATION (\*)

*François BORDERIE  
Chantal BOUQUERELLE  
Daniel LACROIX*

### PREMIERE PARTIE

- Objectifs

### DEUXIEME PARTIE

- Compte rendu de séquences  
conduites dans deux classes de CM

### TROISIEME PARTIE

- Annexe
- Maquette de Feux Tricolores  
pilotée par ordinateur à l'aide de l'interface Lego

Ces activités, menées

dans le CM1 de Madame Bouquerelle  
et le CM2 de Monsieur Borderie

CPEN à l'Ecole Elisée Chatin (Grenoble),

s'insèrent dans le cadre de la liaison technologie - informatique

## PREMIERE PARTIE : OBJECTIFS

\* Analyser une application quotidienne de l'informatique dans un domaine où elle n'est pas visible.

\* Découvrir la diversité des fonctions des organes constituant un système informatisé :

- fonction remplie par l'ordinateur d'une part : commande
- fonction remplie par les périphériques d'autre part : signalisation.

\* Mettre en évidence la notion de cycle :

- observation                      - représentation
- description                        - retranscription dans un programme

\* Mettre en évidence la permanence d'une même fonction, ici régler le flux des voitures en remplaçant tout ou partie d'une opération manuelle par une machine et l'énergie humaine par une autre source d'énergie.

\* Mettre en évidence l'intérêt de l'automatisation : reproductibilité et régularité des cycles.

\* Mettre en évidence la transformation de l'organisation du travail et de la société par l'utilisation de l'ordinateur.

\* Montrer la diversité des solutions possibles à mettre en œuvre et leur évolution.

**Durée du travail :**

- Six séquences

(\*) Article paru dans le bulletin de l' Association Technocontact Ecole Normale de Grenoble  
30 Av. Marcellin Berthelot 38100 GRENOBLE.

## DEUXIEME PARTIE : COMPTE RENDU DE SEQUENCES

### Déroulement :

- Observation de feux de signalisation sur le terrain;
- Manipulation de maquettes manuelles;
- Utilisation d'une maquette reliée à un ordinateur.

### SEQUENCE 1 : SIGNALISATION D'UN CARREFOUR

#### a) Observation sur le terrain

Chronométrage des feux à l'angle des rues Marceau-Augereau. à Grenoble

#### Matériel :

- papier
- crayons
- chronomètres
- montres à affichage digital

#### Organisation :

- Groupes de deux répartis aux quatre points d'observation

#### Activités :

- 1) Observation de la succession des feux puis de leur durée
- 2) Vérification des résultats

#### b) Analyse des résultats

En classe, la phase de mise en commun laisse apparaître de légers écarts, aussi les enfants proposent-ils d'en faire la moyenne.

#### Ce qui donne :

	MARCEAU	AUGEREAU
Vert	30	26
Orange	3	3
Rouge	33	37

Marceau       $V = 30$        $O = 3$        $R = 33$   
 Augereau       $R = 37$        $V = 26$        $O = 3$

#### Constats :

- Un moment très court, les feux sont rouges en même temps :  
le feu passe au rouge rue Augereau  
avant que le feu placé rue Marceau ne passe au vert.
- Ils ne sont jamais      "orange avec orange"  
   "vert avec vert"  
   "orange avec vert"
- Les feux sont verts plus longtemps rue Marceau  
   rouges plus longtemps rue Augereau
- Le cycle total est de même durée pour les deux rues : 66 secondes

### c) Fonction de chaque phase

Pourquoi les feux fonctionnent-ils ainsi ?

Pour permettre au trafic de s'écouler car il y a plus de circulation rue Marceau - en particulier, un service d'autobus -

Une question est soulevée :

**Pourrait-on se passer des feux orange ?**

**et pourquoi y-a-t-il un moment où les feux sont rouges en même temps ?**

Dans certaines réponses, apparaît la nécessité de ménager un temps pendant lequel l'automobiliste roulant assez vite peut encore passer sans avoir à freiner à fond, ce qui provoquerait des accidents.

Ceci pour le feu orange.

Quant aux feux rouges simultanés, ils permettent au carrefour d'être dégagé et aux voitures de tourner vers la gauche.

Les enfants ont mis le doigt sur une marge de sécurité nécessaire dans le cycle.

## FICHE D'OBSERVATION

- Dans quel ordre se succèdent les couleurs d'un feu tricolore ?
- Quel est le temps d'éclairement de chaque couleur ?
- Quelle est la durée d'un cycle ?
- Quelles couleurs sont allumées en même temps sur les deux feux tricolores ?
- Quelles couleurs ne sont jamais allumées en même temps ?
- Pour quelles couleurs l'allumage se fait-il au même moment ?

## SEQUENCE 2 - SCHEMAS DU CYCLE

**Rappel des différentes phases observées**

### A) SIMULATION CORPORELLE

Six élèves munis de cartons de couleur verte, orange ou rouge, partagés en deux groupes, miment le déroulement des feux, alors qu'un septième élève compte jusqu'à 66.

Le départ est donné en même temps pour les deux feux (ce qui n'est pas tout à fait conforme, mais permet de prendre en compte la durée commune : 66 s)

Le déroulement se répétant, les enfants intègrent la notion de cycle.

## B) SCHEMATISATION

Individuellement, les élèves cherchent une schématisation possible du cycle.

Ils dessinent en général, une sorte de B.D. sur laquelle apparaissent les deux feux différents et leur durée.

Par calcul, les enfants ont trouvé la durée pendant laquelle les feux sont rouges en même temps.

Ils ont ajouté les durées connues des feux verts et oranges.

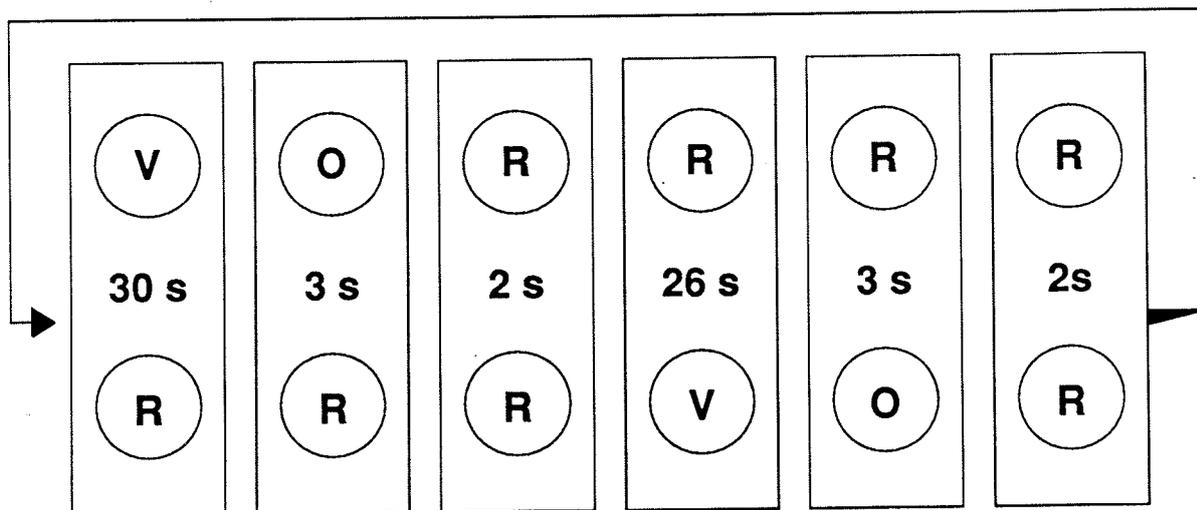
$$30 + 3 + 26 + 3 = 62$$

Un cycle complet dure 66 s

$$(66 - 62) / 2 = 2 \text{ s.}$$

Les feux sont rouges simultanément à 2 reprises, donc

Les feux sont rouges en même temps, pendant deux fois 2 s.



## SEQUENCE 3 - SIMULATION SUR MAQUETTE MANUELLE

### DESCRIPTION DE LA MAQUETTE

Sur un support transparent, sont placés :

- 6 LED (2 rouges - 2 vertes - 2 jaunes)
- 2 bornes pour relier la maquette à la pile (1 noire - 1 rouge)
- 6 interrupteurs (pousse contact)
- 6 résistances de 50 ohms

Deux feux tricolores sont représentés sur la maquette.

Chacun d'eux est constitué par

- 1 LED rouge
- 1 jaune
- 1 verte

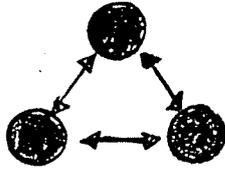
L'allumage de chaque LED est commandé par un interrupteur pousse-contact

### SCHEMA

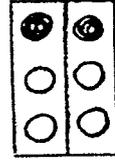
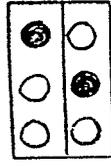
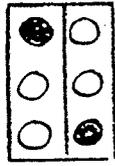
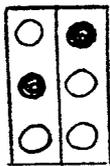
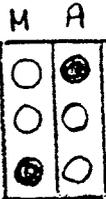
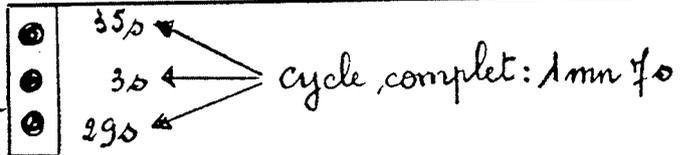
- 1 : interrupteur pousse contact
- 2 : LED
- 3 : résistances de protection
- 4 : borne noire
- 5 : borne rouge

Rue Marecau

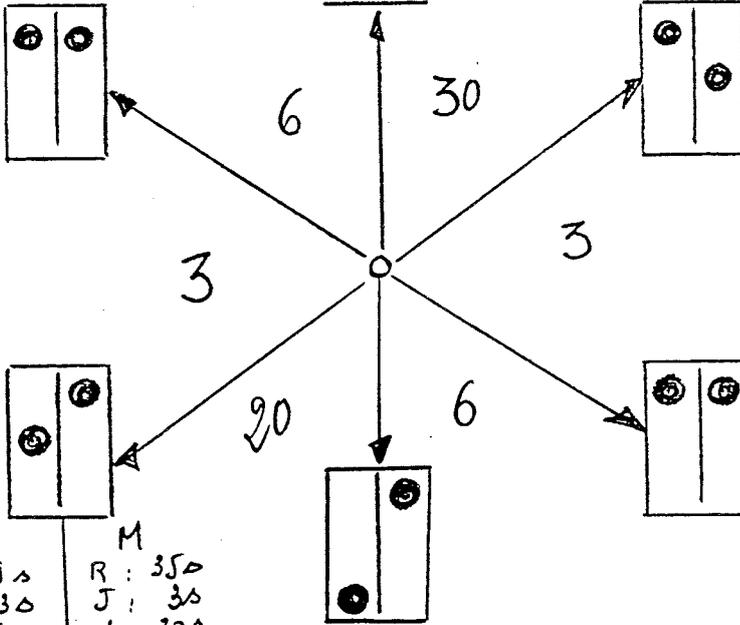
① le feu tricolore

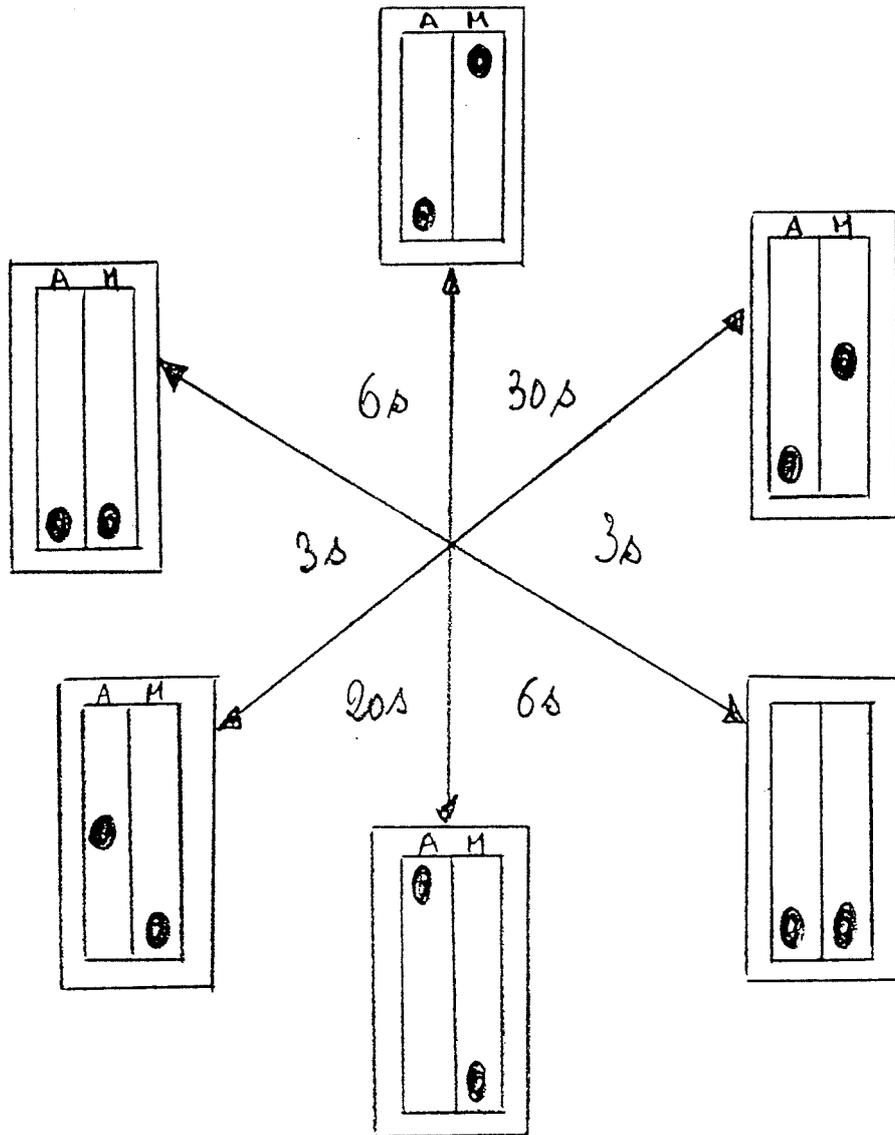


Les couleurs se succèdent ainsi.

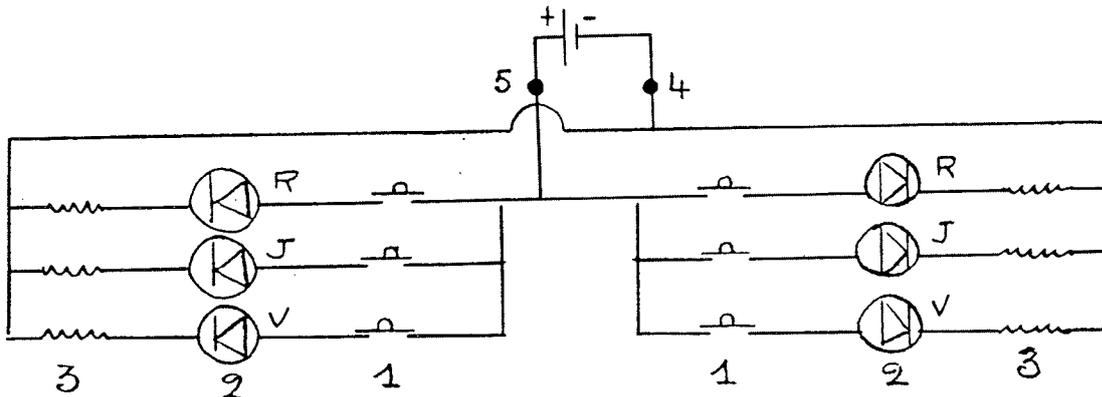


A	M
R : 39s	R : 35s
J : 30	J : 30
V : 26s	V : 30s
68	68





	Marceau	Angereau
V	30s	26s
O	3s	3s
R	35s	39s
	68s	68s



Ainsi la maquette comporte six boutons poussoirs qui commandent chacun la couleur d'un feu. Les feux sont visualisés par des diodes électroluminescentes.

#### Utilisation de la maquette manuelle :

- a) Les élèves sont groupés par quatre et essaient, à tour de rôle, d'associer les deux couleurs des feux tout en faisant dérouler le cycle.
- b) Ils organisent leur manipulation
  - certains groupes reproduisent le cycle des feux avec deux manipulateurs et un chronomètreur
  - dans d'autres groupes, seuls un manipulateur et un chronomètreur sont désignés.
- c) La manipulation leur apprend à découvrir de nombreuses sources d'erreurs :
  - nombre d'intervenants
  - transmission de l'information
  - manipulation
  - chronométrage
  - fatigue

La commande durant cinq minutes met en relief le caractère fastidieux de l'opération.

#### SEQUENCE 4 - EVALUATION

Deux photocopies demandant aux élèves de compléter un schéma de la maquette et de tracer le schéma du feu suivant, sont distribués.

On cherche à savoir si les élèves associent bien les deux couleurs des feux, la couleur suivante de chaque feu, et s'ils savent en tracer le circuit sur une représentation de la maquette.

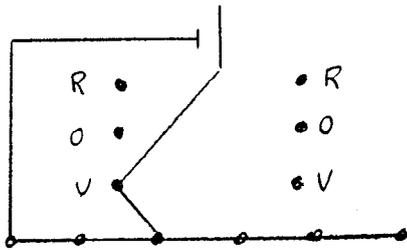
Elle donnera le résultat suivant :

Réponses exactes :

Schéma à compléter : 20/23

Schéma à tracer : 17/23

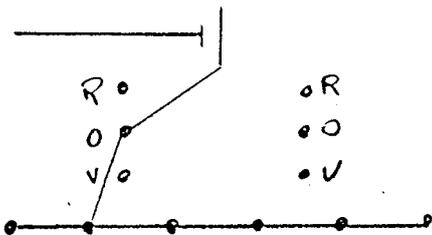
1 Si un feu de signalisation se présente de cette couleur, quelle peut être la couleur de l'autre feu de croisement? Dessines-en le circuit -



Trouve la couleur suivante de ces feux. Dessines-en le circuit.



2 Si un feu de signalisation se présente de cette couleur, quelle peut être la couleur de l'autre feu de croisement? Dessines-en le circuit -



Trouve la couleur suivante de ces feux. Dessines-en le circuit.



## **SEQUENCE 5 - CYCLE EN TEMPS REEL**

Les enfants manipulent une dernière fois la maquette manuelle, mais en temps réel.

Ils observent, à nouveau, que la couleur orange ne dure pas longtemps et que la durée du rouge en commun est fugitive.

## **SEQUENCE 6**

### **SIMULATION SUR MAQUETTE COMMANDEE PAR ORDINATEUR**

Le maître présente la maquette en fonctionnement, c'est à dire reproduisant un cycle de feux à un carrefour.

Les enfants disposent de la maquette reliée au micro-ordinateur, d'un interface Lego et du logiciel Lego.

Sur la maquette, six LED représentent les six feux.

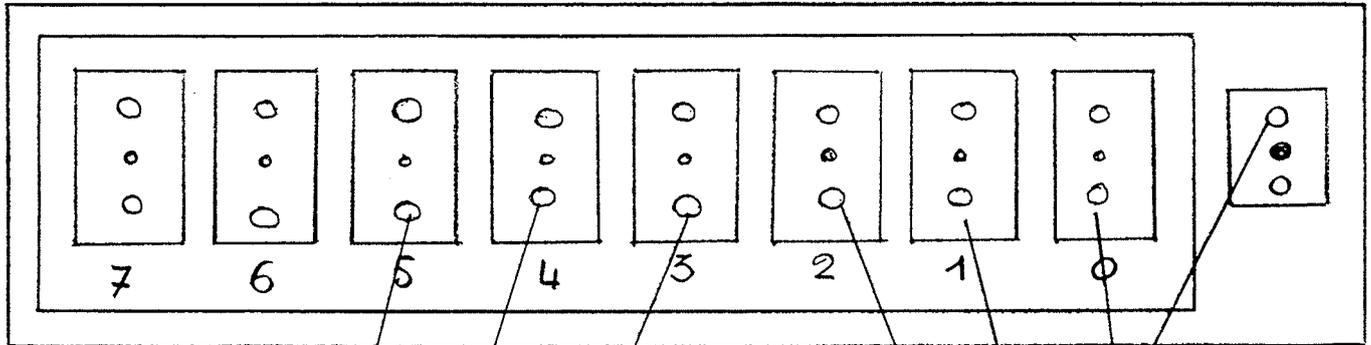
Les enfants écrivent un programme de déroulement de cycle en utilisant le vocabulaire fourni et sous forme de procédure.

Recherche, écriture et lancement de programmes de cycles différents : par exemple cycle à deux phases, à trois phases, etc...

Quels en sont les avantages et les inconvénients ?

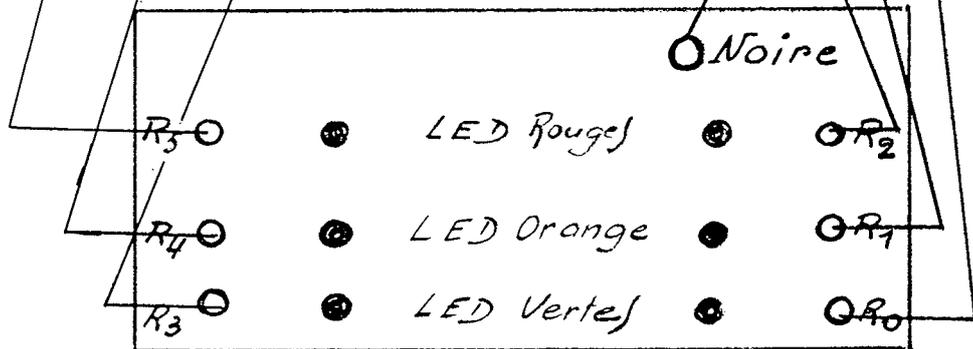
Ce matériel est disponible dans chaque Centre ressource informatique ou adressez-vous à l'Association Techno-Contact.

ANNEXE



*Interface Lego*

*Maquette*



*Rue Augereau*

*Rue Marceau*

MAQUETTE REALISEE SUR CONTREPLAQUE 3 mm

## SCHEMA DE CABLAGE DE LA MAQUETTE

