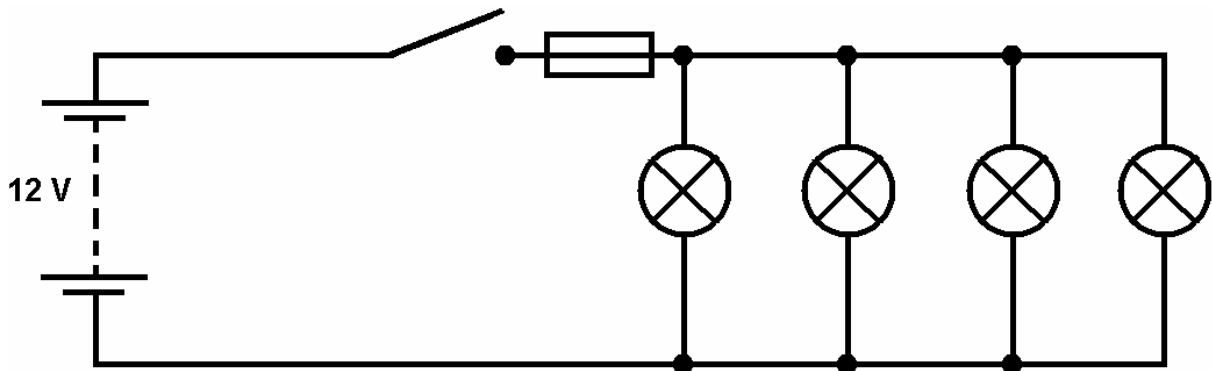


# LES RELAIS

## 1 PROBLEME POSE

Un client souhaite participer à un rallye de nuit avec son véhicule personnel. Pour mieux voir, il décide de faire installer un ensemble de quatre longues portées d'une puissance totale de 400W sur le faisceau pré-câblé d'origine. Le câblage d'origine est prévu pour 120W. *L'objectif de cet exercice est de savoir si le faisceau peut supporter une telle puissance.*

1- Représenter le schéma électrique:



2- Calculer l'intensité totale théorique consommée par les lampes pour une tension batterie de 12V:

$$I = \frac{P}{U} \qquad I = \frac{400}{12} = 33A$$

3- Justifier la variation de l'intensité totale réelle consommée:

*Cette intensité sera différente car :*

- *la puissance totale des lampes n'est pas réellement de 400W(fabrication)*
- *La tension n'est pas exactement de 12V*
- *Le filament de chaque lampe chauffe, ce qui diminue l'intensité*

4- Quelles sont les remarques par rapport à ce résultat ?

- *Le faisceau d'origine et la commande prévues pour 10A ne peuvent supporter cette intensité de 33A*

5- Quelles sont les modifications éventuelles à apporter ?

*- Il faut remplacer le faisceau. La commande ne doit pas alimenter directement les lampes. Il faut un système de commande à distance appelé :  
**LE RELAIS***

## 2 LE RELAIS.

### 2.1 Raison d'être du relais:

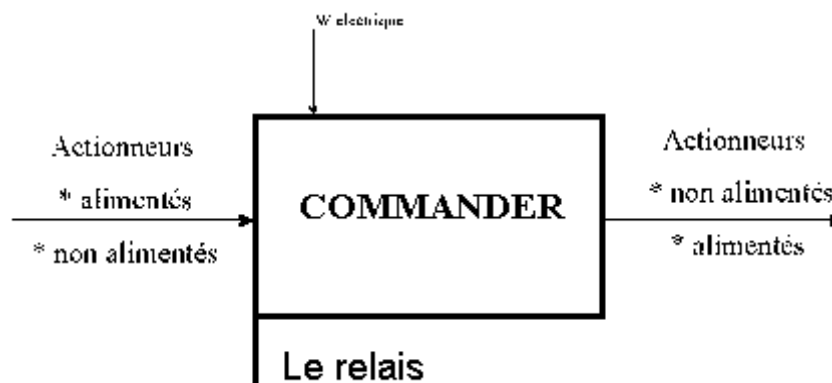
L'alimentation des récepteurs ne passe pas par les organes de commande ce qui permet de :

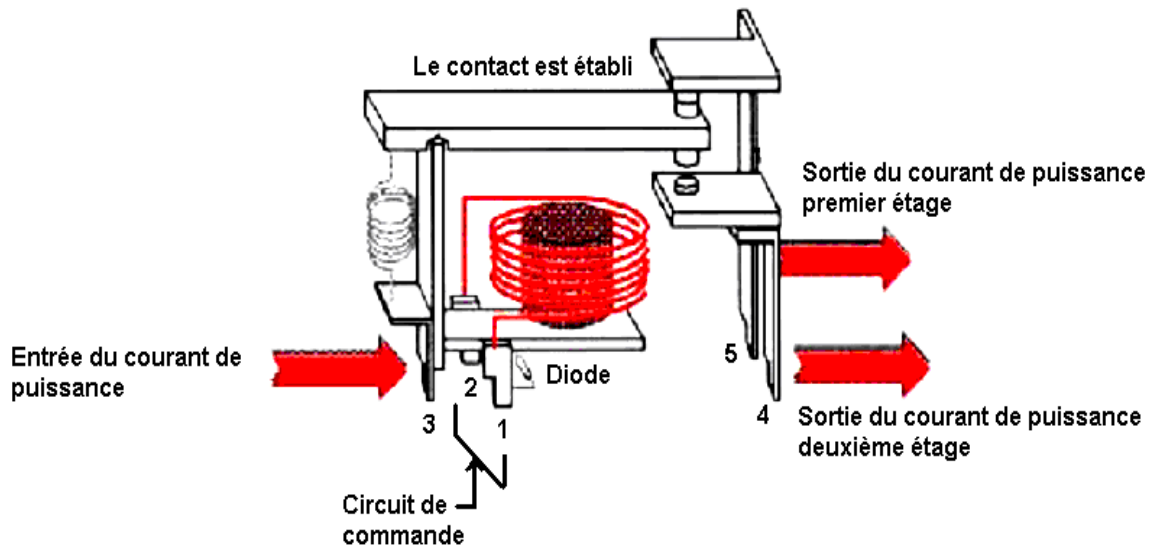
- *Réduire les chutes de tension dans les fils électriques souvent très longs ( cas des circuits avec la commande passant par le tableau de bord ).*
- *Réduire le coût des fils de gros diamètre*
- *Automatiser le fonctionnement de certains circuits ( projecteurs de complément, ventilateurs de circuit de refroidissement, etc...)*

### Rappel :

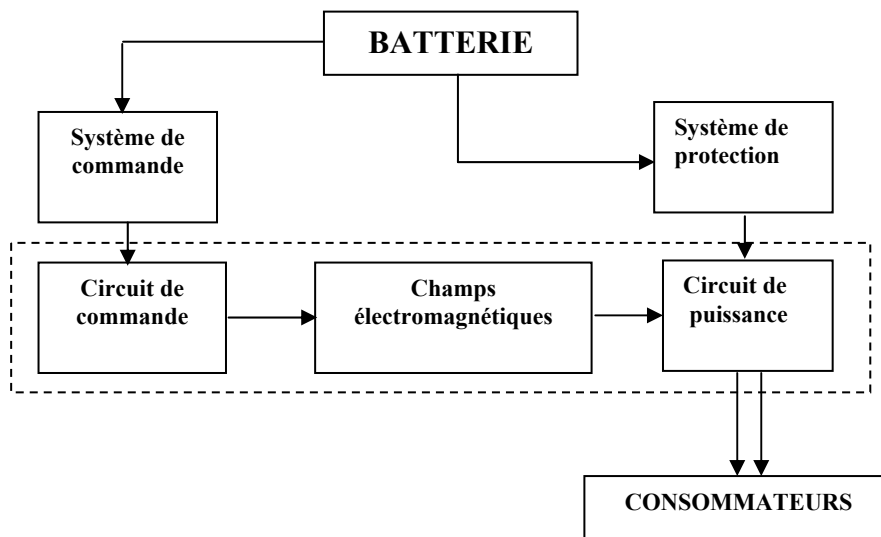
*La chute de tension dépend de la résistance du fil (donc de sa section et de sa longueur) et de l'intensité qui circule :  $U=R.I$ .*

### 2.2 Fonction globale



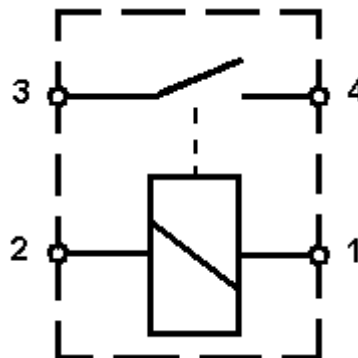


## 2.4 Modélisation

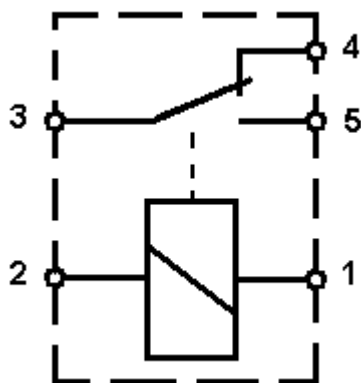


## 2.5 Schématisation

### 2.5.1 Relais à un étage



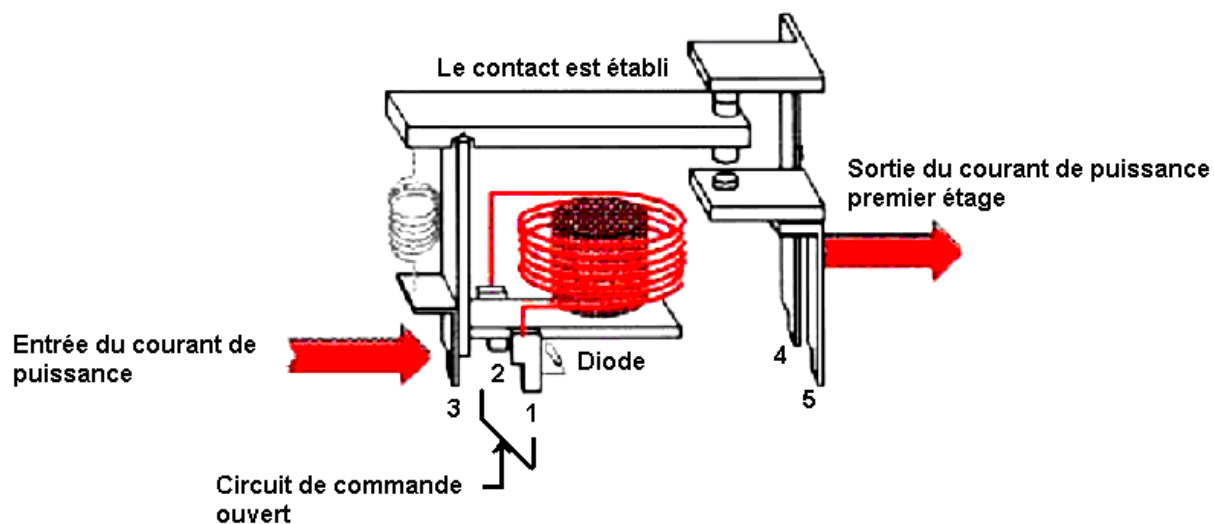
## 2.5.2 Relais à deux étages



## 2.6 Principe de fonctionnement

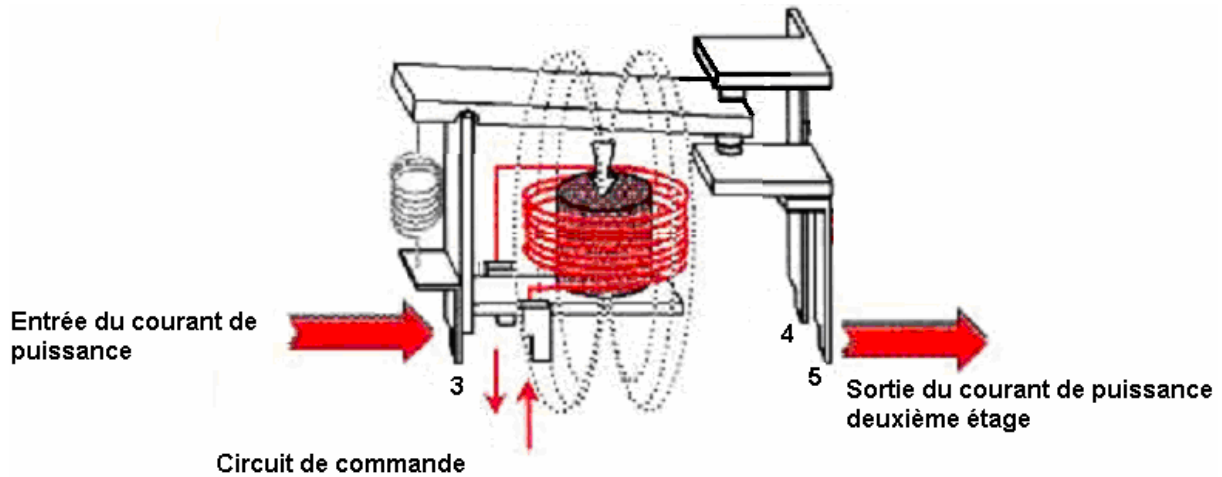
### 2.6.1 État repos

*L'interrupteur est ouvert, aucun courant de puissance ne circule entre les bornes 3 et 5. Mais un courant de puissance peut circuler entre les bornes 3 et 4.*



### 2.6.2 : Etat commandé

Un **courant de commande** alimente la bobine ( bornes 1 et 2 ) qui génère un champ d'attraction électromagnétique provoquant la fermeture de l'interrupteur. ***Le courant de puissance circule entre les bornes 3 et 5 vers le consommateur.***



***Le courant de puissance est coupé entre les bornes 3 et 4***

**NB : *la résistance du bobinage se situe entre 50 et 100Ω***

## 2.7 Relais à deux étages avec diode de roue libre

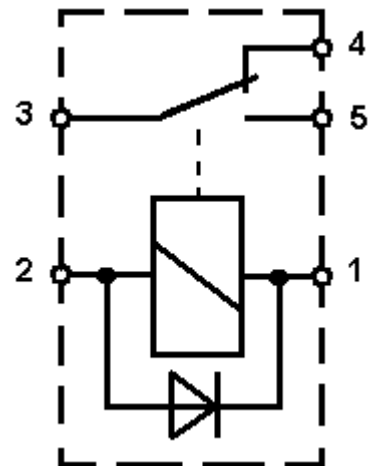
### 2.7.1 L'auto-induction

Une force électromotrice induite apparaît dans un circuit dès qu'il est soumis à un flux variable. Lorsqu'un générateur impose la circulation d'un courant variable dans une bobine, celle-ci se trouvant dans le flux variable qu'elle produit, une fém est induite. ***Ce phénomène s'appelle l'auto-induction.***

## 2.7.2 Protection des circuits inductifs

### La diode de protection du relais.

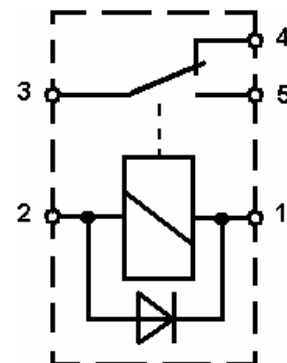
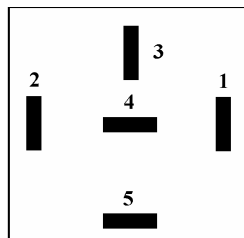
Un circuit inductif ne doit pas être mis en situation de rupture brutale de courant. C'est la raison pour laquelle une diode de protection (diode de roue libre) est montée en parallèle du bobinage pour protéger la commande du relais.



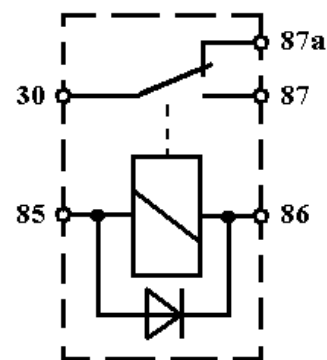
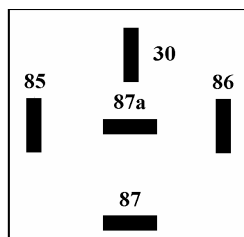
## **2.8 Norme des relais**

Représenter le schéma d'un relais à deux étages avec diode de protection et positionner le repère de chaque borne.

### 2.8.1 Norme CEI : relais Valéo ou Cartier:



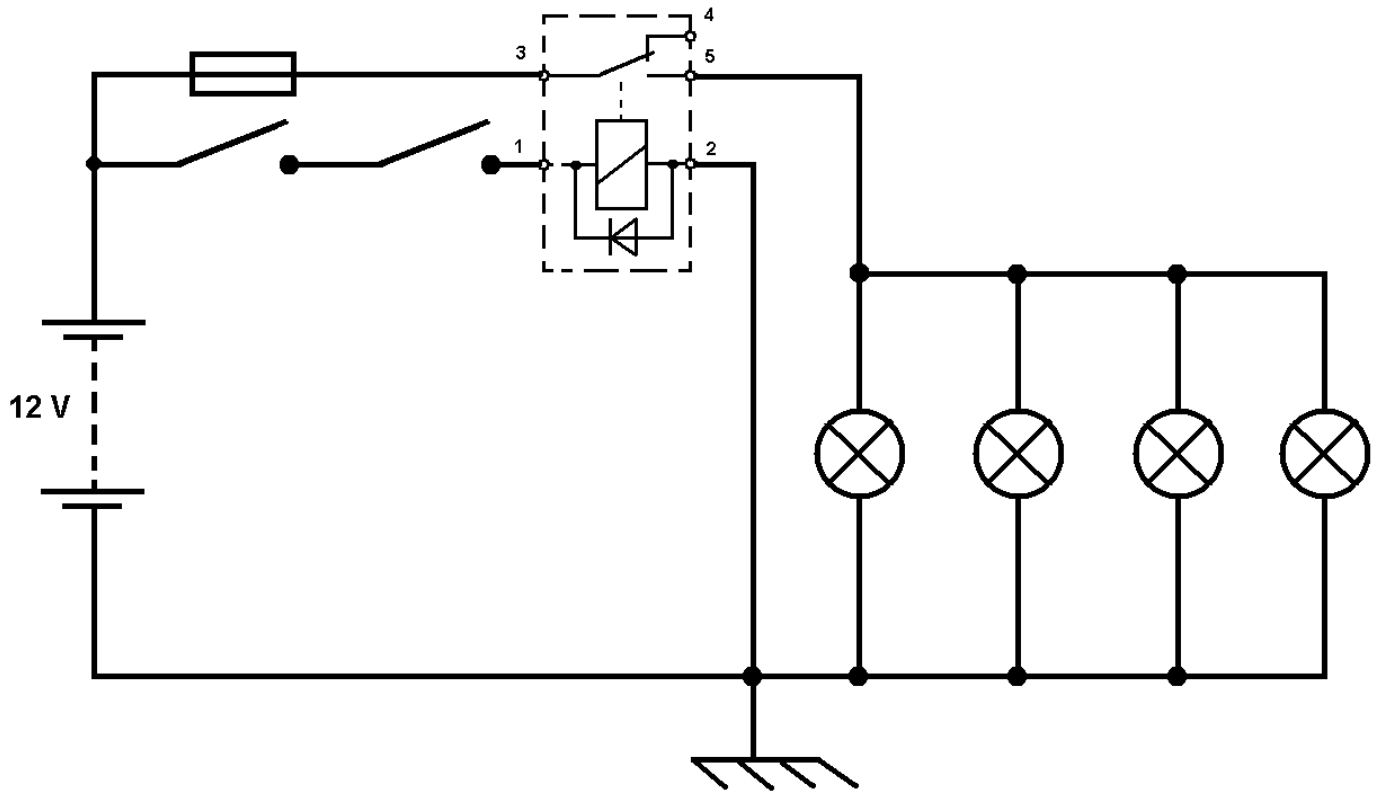
### 2.8.2 Norme DIN : relais Bosch ou Hella:



### 3 APPLICATION.

#### 3.1 Circuit d'éclairage complémentaire

Représenter le schéma électrique du circuit d'éclairage complémentaire de 400W avec un relais à deux étages et diode de roue libre. Un fusible protège le circuit de puissance. La commande est alimentée par le circuit d'éclairage des feux de route.



#### 3.2 Calculer la section du fil d'alimentation

sachant qu'il mesure 2m et que la chute de tension est de 0,2V

$$R = \frac{U}{I} = \frac{0,2}{33} = 0,006\Omega \quad S = \frac{\rho \times L}{R} = \frac{0,0178 \times 2}{0,006} = \underline{5,9 \text{ mm}^2}$$

*On prendra un câble de 6 mm<sup>2</sup>*

### 3.3 Positionner

- un voltmètre V1 aux bornes 1 et 2 du relais
- un voltmètre V2 aux bornes 3 et 4 du relais
- un voltmètre V3 aux bornes 3 et 5 du relais

### 3.4 Compléter le tableau ci-dessous

Circuit de commande	V1	V2	V3
Ouvert	0 V	0 V	12 V
Fermé	12 V	12 V	0 V

### 3.5 Calculer l'intensité du circuit de commande

La résistance du bobinage est de 70 Ω

$$I = \frac{U}{R} = \frac{12}{70} = 0,17A$$

### 3.6 Nécessité de la diode de protection !

*La diode de protection n'est pas nécessaire car la commande n'est pas un composant électronique.*