

SYNTHÈSE ACTIVITÉ 2

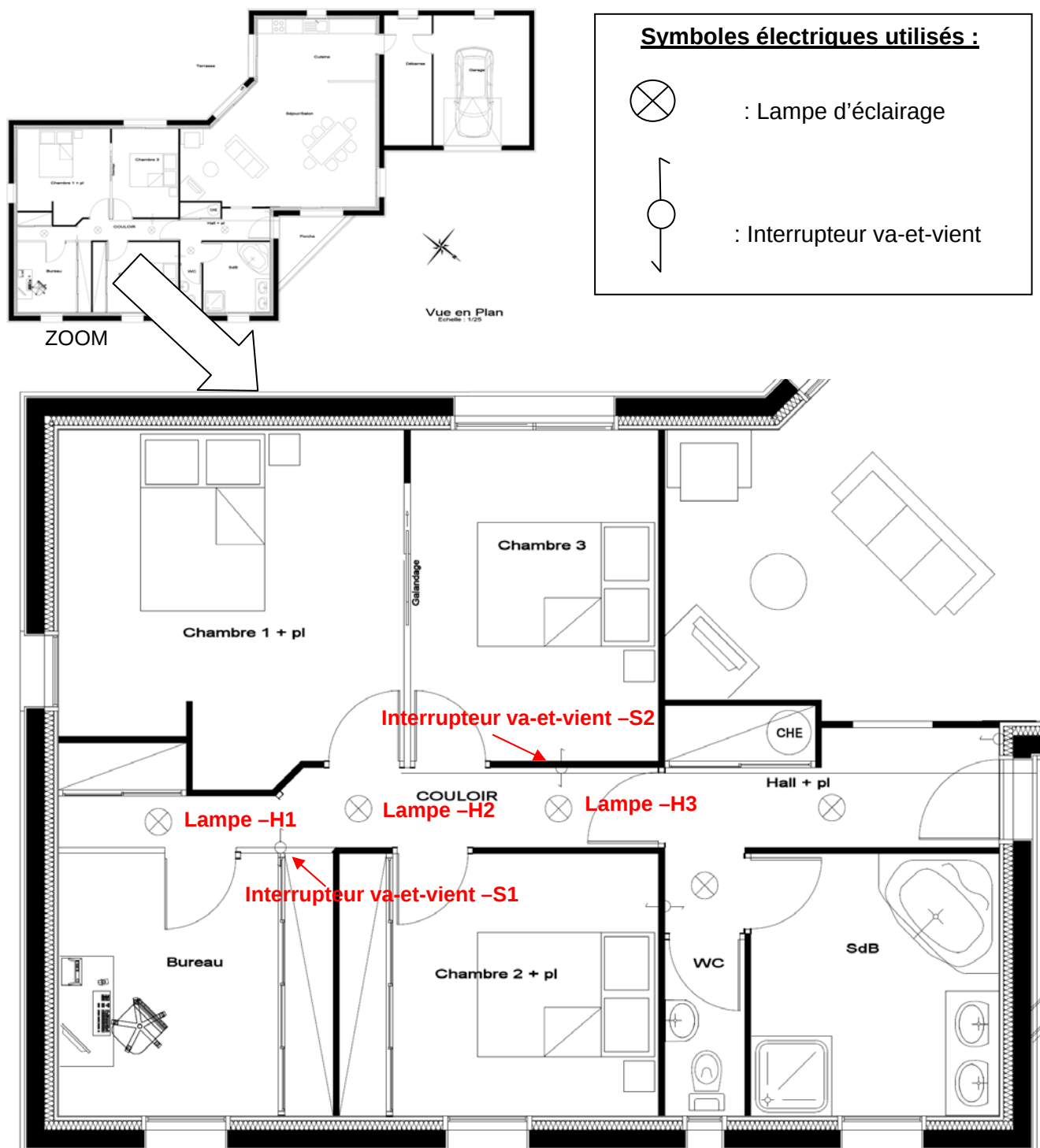
Éclairage du couloir d'une habitation.

Régulation du milieu ambiant

Activité : Optimisation en agissant sur la fonction « commander ».

Problème posé : Comment optimiser la consommation du système d'éclairage du couloir d'une habitation domestique ?

1. Mise en situation : Présentation du circuit d'éclairage du couloir





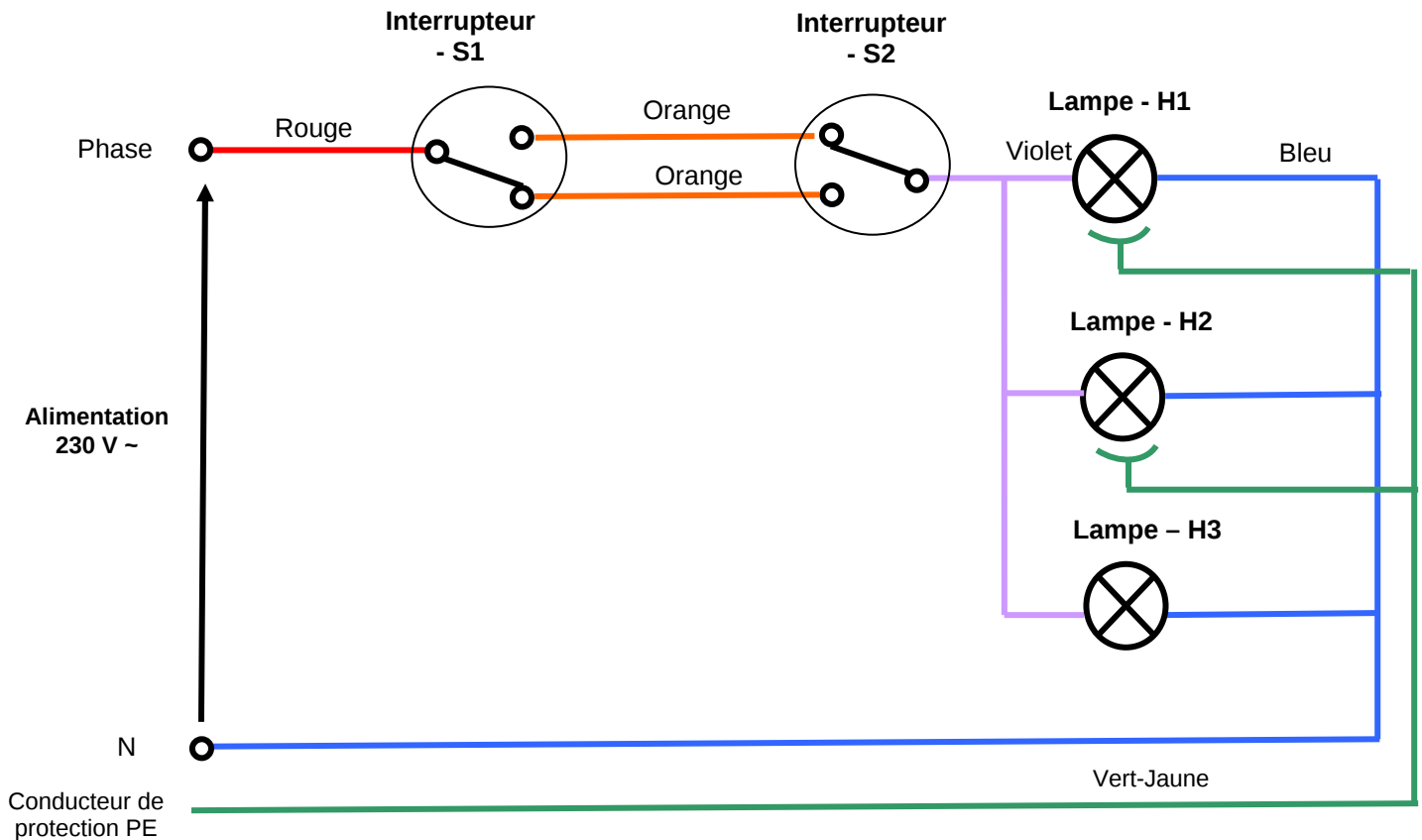
L'installation existante

Le montage va-et-vient est utilisé pour commander les 3 lampes du couloir.

Avantages : simplicité de mise en œuvre.

Inconvénients : 2 points de commande uniquement.
En cas d'oubli d'extinction, les lampes restent allumées.

Schéma de raccordement électrique du couloir :



2. Solutions pour réaliser des économies d'énergie

On peut agir sur :

- Les récepteurs commandés (les lampes) en remplaçant les lampes énergivores par des lampes à économie d'énergie. **solution 1**

Ou sur

- Le circuit de commande (remplacer les interrupteurs) **solution 2**



Solution 1 :

Remplacement des lampes à incandescence énergivores par des lampes à économie d'énergie.

- Une lampe à incandescence restitue 95% de l'énergie consommée en chaleur et 5% en lumière avec une durée de vie 1 000 h.
L'incandescence est en effet obtenue en chauffant un filament de tungstène à l'aide du courant électrique. On récupère alors le rayon lumineux de ce très grand échauffement. Progressivement les lampes à incandescence ne seront plus commercialisées selon la directive européenne mise en place du 1^{er} septembre 2009 au 1^{er} septembre 2016. (*Voir document ressource Lampes_Energivores_EU*)

On peut donc remplacer les lampes à incandescence par des lampes qui consomment moins comme les lampes halogènes à économies d'énergie, les lampes fluocompactes ou les lampes à LED.

- Les lampes halogènes sont des lampes à incandescence, mais elles ont un meilleur rendement en raison d'un gaz qui régénère le filament placé à l'intérieur de l'ampoule. Il existe maintenant de nouvelles lampes halogènes dites à économies d'énergie, elles permettent d'économiser jusqu'à 30% d'énergie. Durée de vie 2 000 h.
- Les lampes fluocompactes permettent d'économiser jusqu'à 80% d'énergie par rapport à une lampe incandescente. Durée de vie 20 000 h.
- Les lampes à LED ou DEL (Diode ElectroLuminescente) utilisent un composant électronique qui peut produire de la lumière lorsqu'il est traversé par le courant électrique (optoélectronique). Elles permettent d'économiser jusqu'à 80% d'énergie par rapport à une lampe incandescente, elles ont en plus une durée de vie très longue (près de 45 000 heures de fonctionnement).

Les lampes fluocompactes doivent être recyclées car elles contiennent un gaz nocif.

(Voir site : www.malampe.org)

Fonctionnement d'une lampe fluocompacte.

1 – La lampe fluocompacte est un tube fluorescent en version miniature. La base de la lampe abrite des composants électroniques qui assurent un éclairage continu, sans quoi la lampe s'éteint et s'allume 100 fois par seconde.

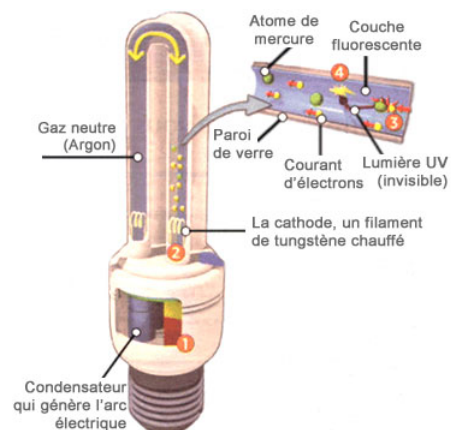
2 - À la cathode du tube, un filament produit des électrons. Un arc électrique se propage alors à l'intérieur du tube provoquant un va-et-vient régulier d'électrons.

3 - Les électrons percutent des atomes de mercure dans le tube, ce qui émet une lumière ultraviolette (UV) invisible à l'œil nu.

4 - Les ultraviolets heurtent une couche fluorescente en surface du tube, composée de sels de phosphores. Ceux-ci réagissent aux ultraviolets en émettant une lumière visible blanche.

Source :

<http://www.quechoisir.org/article/Fonctionnement/42AE1FCBD2BE778EC12575C900314DC4.htm>



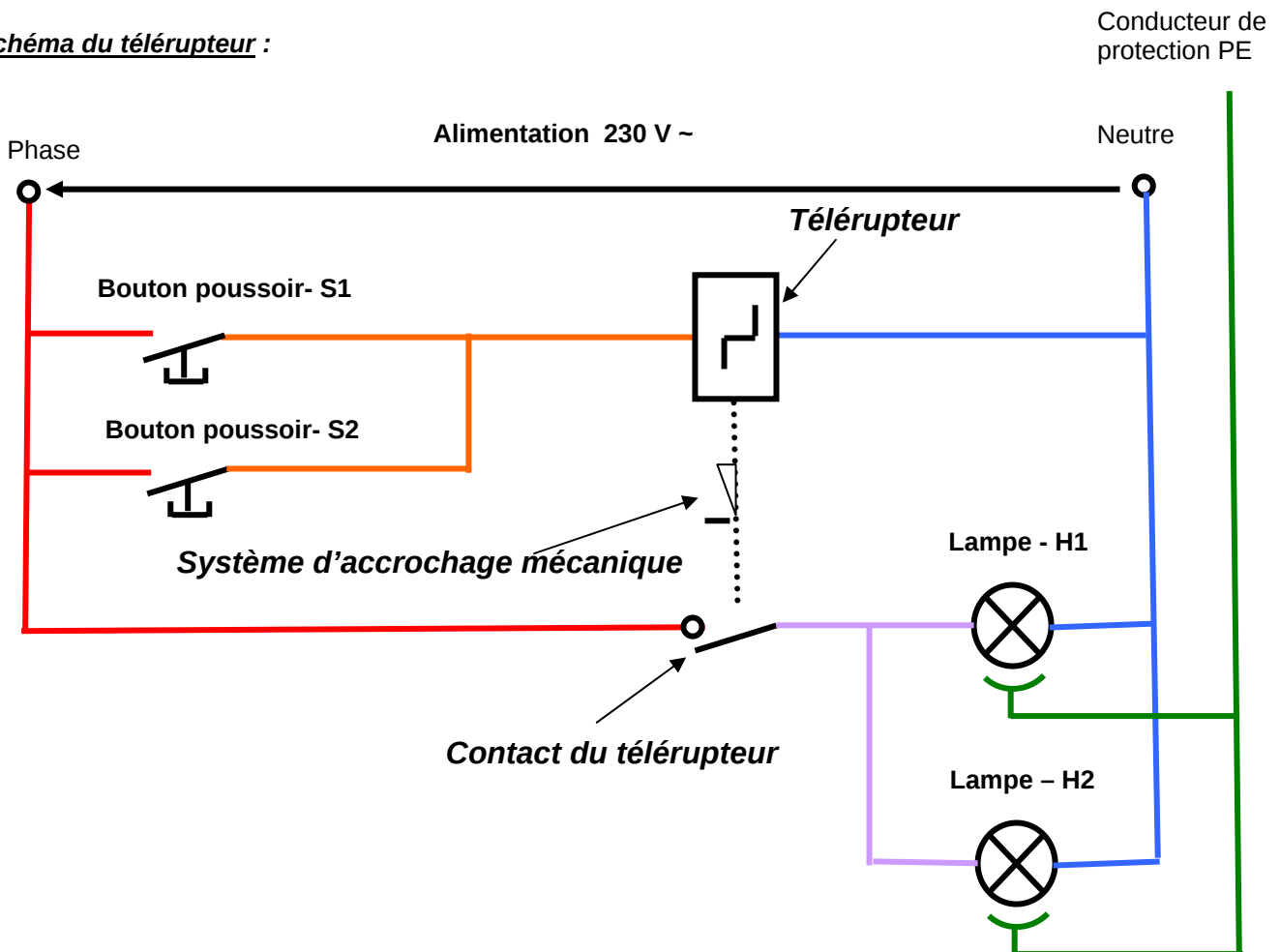


Solution 2 :

Modification du circuit de commande des lampes.

Il faudrait **ajouter des points supplémentaires de commande**. On peut donc remplacer les interrupteurs par des boutons-poussoirs avec voyant lumineux pour commander la mise sous tension des lampes à partir de 4 endroits différents : **c'est le montage télérupteur**.

Schéma du télérupteur :



Lorsque l'on appuie sur un des boutons poussoirs, la bobine du télérupteur est alimentée et elle permet de fermer son contact, les lampes sont alimentées.

Lorsque l'on relâche le bouton poussoir, la bobine du télérupteur n'est plus alimentée, mais son contact reste fermé grâce à un système d'accrochage mécanique : les lampes sont toujours alimentées.

Lorsque l'on appuie à nouveau sur un des boutons poussoirs, la bobine du télérupteur est alimentée et elle permet d'ouvrir son contact en débloquent le système d'accrochage mécanique, les lampes ne sont plus alimentées.

Inconvénients : Les lampes peuvent rester alimentées inutilement, mais on a amélioré le confort des usagers.

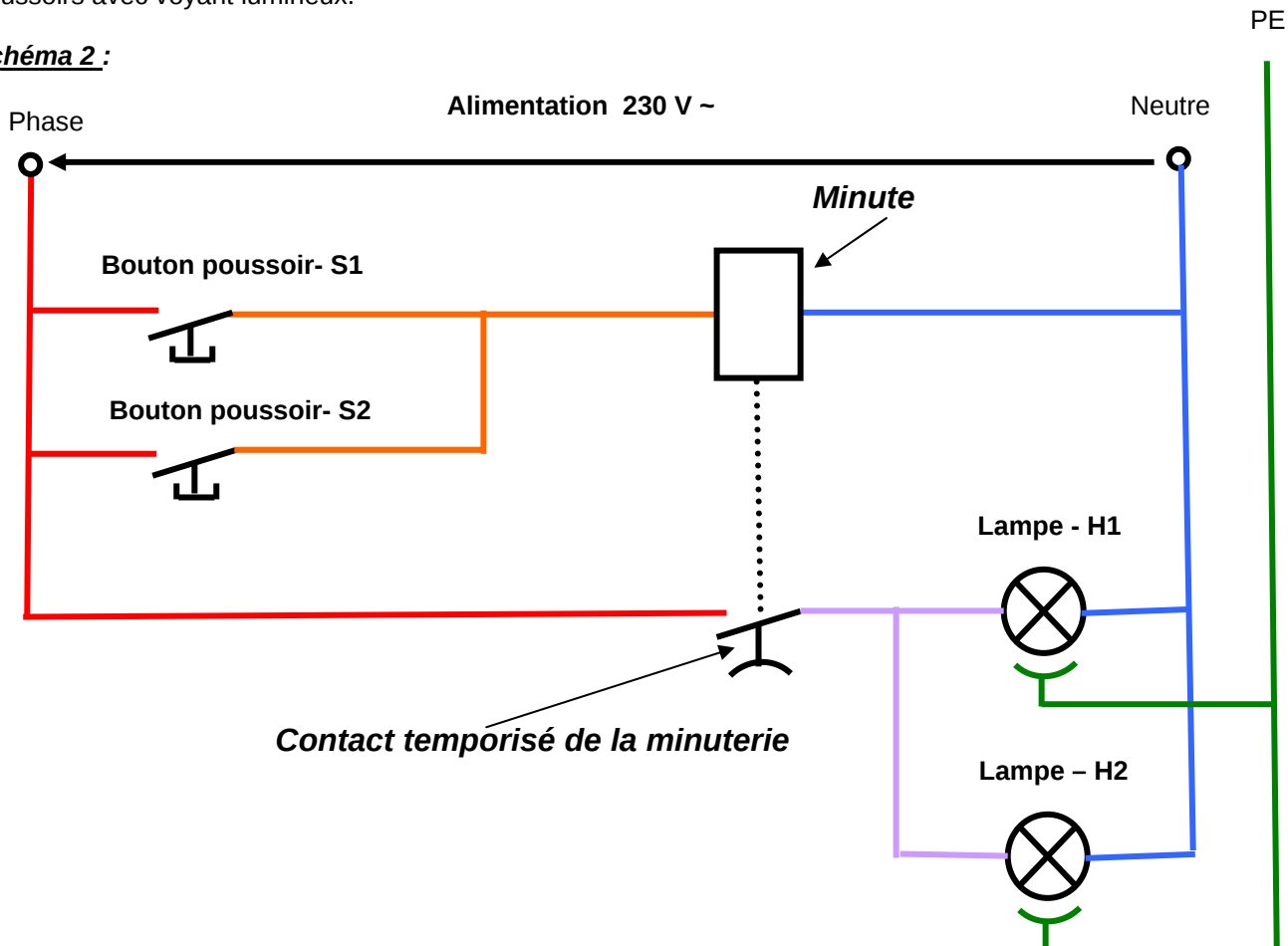


Solution 2 :

Modification du circuit de commande des lampes.

Il faudrait commander la mise sous tension des lampes pendant **une durée limitée**, ce qui permettrait de ne pas consommer de l'énergie inutilement : **c'est le montage minuterie.**
On peut donc ajouter des points de commande supplémentaire en remplaçant les interrupteurs par des boutons-poussoirs avec voyant lumineux.

Schéma 2 :



Lorsque l'on appuie sur un des boutons poussoirs, la bobine de la minuterie est alimentée et elle permet de fermer son contact, les lampes sont alimentées.

Lorsque l'on relâche le bouton poussoir, la bobine de la minuterie n'est plus alimentée, mais son contact reste fermé pendant un temps fixé à l'avance par l'utilisateur (contact temporisé) : les lampes sont mises hors tension à la fin de la temporisation.

Lorsque l'on appuie à nouveau sur un des boutons poussoirs, la bobine de la minuterie est alimentée et elle permet de relancer un cycle de temporisation.

Avantages : Les lampes ne sont pas alimentées inutilement, et on a amélioré le confort des usagers.

Inconvénients : L'alimentation des lampes ne tient pas compte de la luminosité du couloir. Il n'y a pas de détection automatique des usagers.

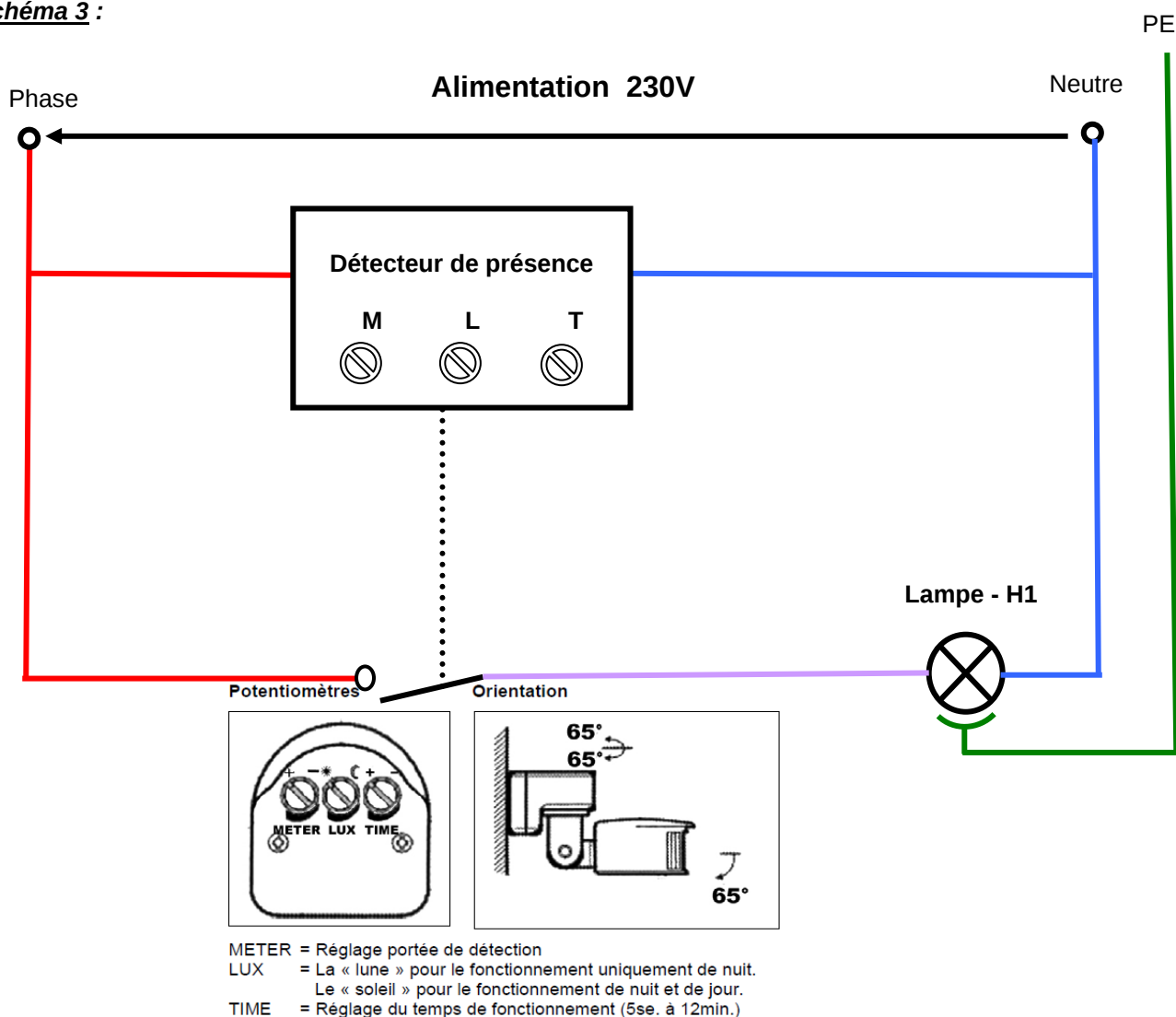
Solution 2 :

Modification du circuit de commande des lampes.

Il faudrait commander la mise sous tension des lampes pendant **une durée limitée uniquement en cas de présence d'un usager et si la luminosité du couloir est insuffisante**, ce qui permettrait de ne pas consommer de l'énergie inutilement : **c'est le montage « détecteur de présence » (minuterie, détection de présence et détection de la luminosité).**

On peut donc remplacer les interrupteurs par un ou des détecteurs de présence qui tiennent compte de la luminosité du couloir, la présence d'un usager et fonctionnent pendant un temps fixé à l'avance.

Schéma 3 :



Si la luminosité est insuffisante (la nuit, pénombre) et si un usager est présent dans le couloir, les lampes sont alimentées automatiquement : pas besoin de chercher un interrupteur ou un bouton poussoir.

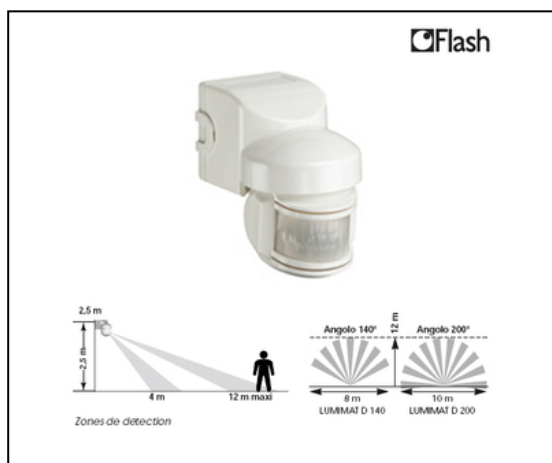
Les lampes s'éteignent automatiquement au bout d'un temps fixé à l'avance par l'utilisateur.

Un montage minuterie avec un détecteur de présence qui offre en plus de facilité de fonctionnement en cas de problème de mobilité par exemple.

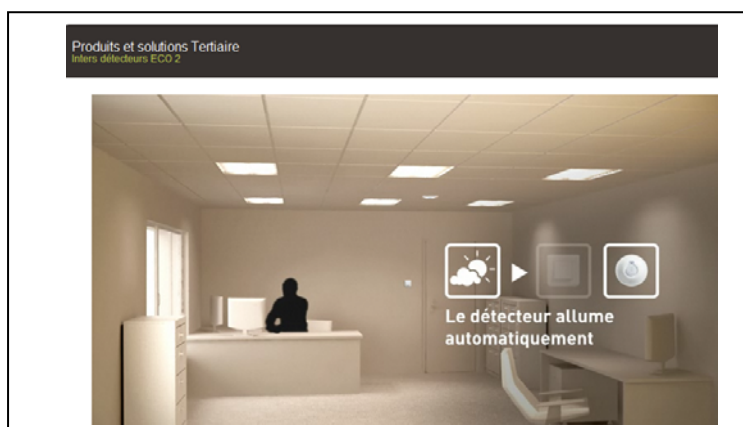
De nombreux types de détecteurs de présence existent, ils peuvent être placés en hauteur ou à la place des interrupteurs classiques.

Dans une solution domotique complète, le détecteur de présence devient un vrai outil de régulation car il tient compte de l'éclairage, des occupants et fonctionne de manière automatique et « intelligente ».

Détecteurs placés en hauteur



Détecteur qui remplace un interrupteur



Un lien intéressant pour la synthèse :

http://www.legrand.fr/professionnels/detecteur-eco-2_2350.html