

Méthode TRIZ

Notre projet intégrateur est composé de deux sous-projets :

- Le développement d'une application iOS, Android et Web pour personnaliser ses meubles
- La création d'une lampe autonome et connectée

Comme les méthodes d'analyse sont plus adaptées à des objets qu'à des services, nous les avons utilisées uniquement pour le deuxième sous-projet.

L'objectif de ce projet est surtout de réaliser un état de l'art des sources d'énergies autonomes possibles. Si nous avançons assez, nous pourrions passer à la phase de prototypage, connecter la lampe via un réseau IoT et réaliser l'application pour la contrôler.

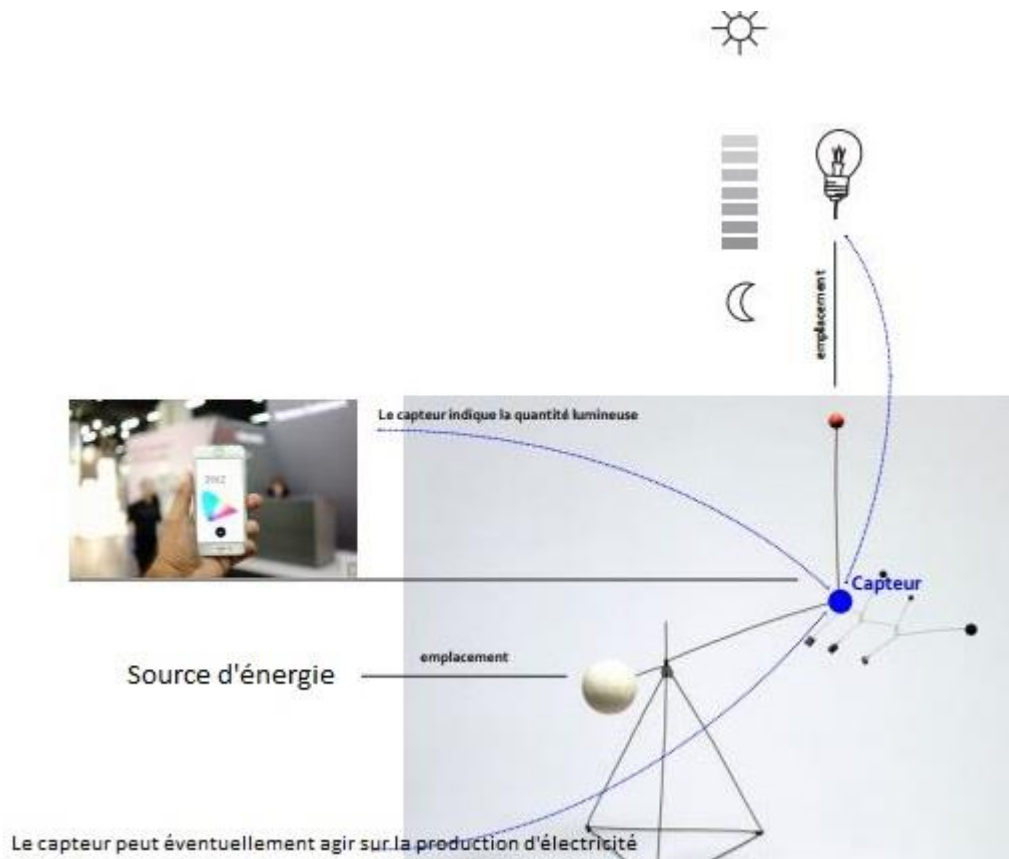
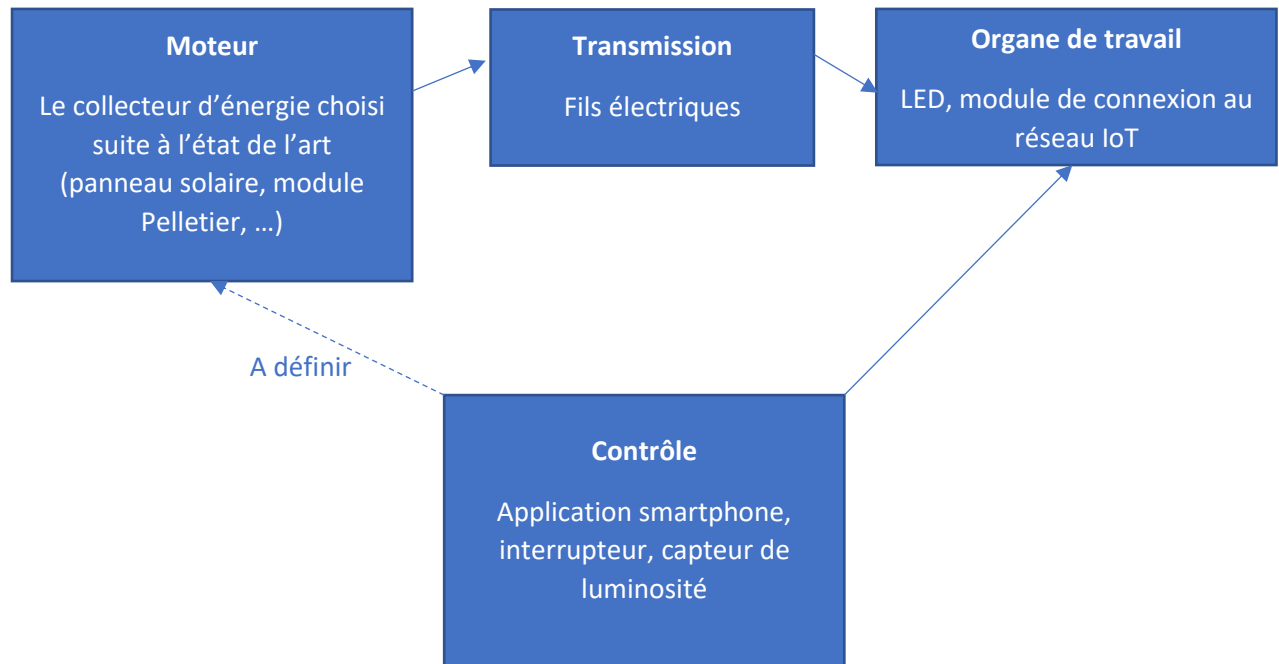


Schéma explicatif de la lampe autonome

Analyse systémique



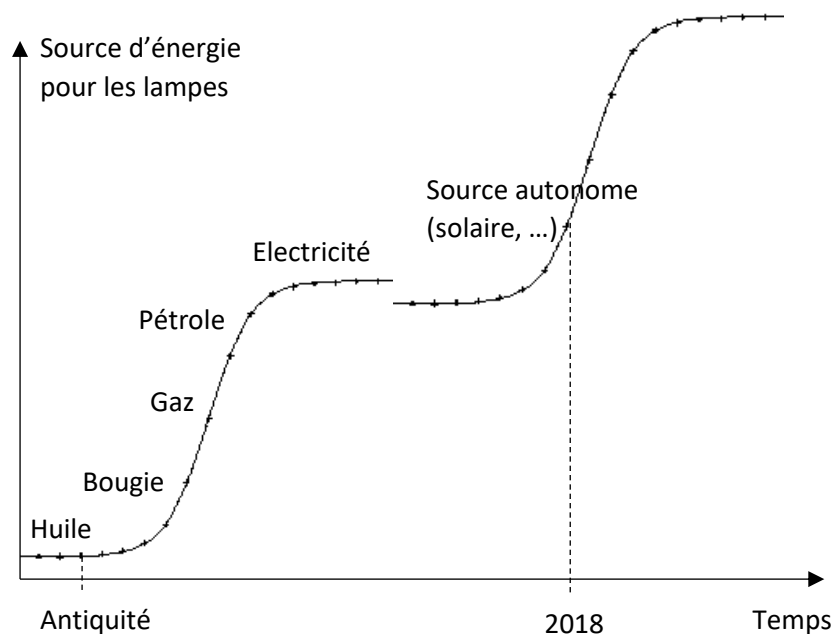
Fonction principale utile : Adapter l'éclairage selon la luminosité ambiante et l'utilisateur tout en étant autonome en énergie.

Super-systèmes et sous-systèmes :

Super-systèmes : l'homme, la maison, l'électricité

Sous-systèmes : Le collecteur d'énergie, les fils, la/les LED, le module de connexion au réseau, l'application, l'interrupteur manuel et le capteur de luminosité.

Courbe en S



Le choix d'une source d'énergie pour la lampe est au cœur de notre projet, nous avons donc choisi de montrer l'évolution des sources d'énergie pour l'éclairage.

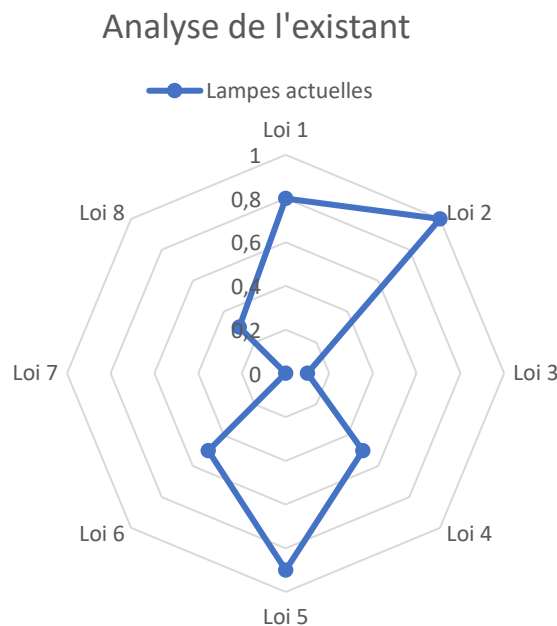
La courbe en S des lampes autonomes est entre le stade d'enfance et de croissance, selon la source d'énergie utilisée. Un brevet sur l'éclairage autonome de lampadaires date de 1978¹ avec une source d'énergie solaire. Des brevets sur des lampes autonomes avec d'autres sources d'énergie datent d'entre 2016 et 2018, avec notamment un brevet sur une source d'énergie organique².

Comme nous sommes au début de la courbe en S actuelle pour les lampes autonomes, nous avons également représenté la courbe en S précédente. C'est un condensé des sources d'énergie utilisées pour les lampes avant la création de lampes autonomes. Cela commence à l'Antiquité avec la lampe à huile et se finit de nos jours avec l'électricité.

¹ DOAN DUC, Solar powered street lighting system, 1980-04-29

² BARBA GUAMÁN LUIS RODRIGO; JARAMILLO PACHECO JORGE LUIS; GUAMÁN BASTIDAS FRANCO OLIVIO; BERMEJO LEÓN CARLOS BYRON, Semi-autonomous lighting device, 2018-09-20

Lois d'évolution



Loi 1 : Intégralité des parties

Les lampes actuelles sont viables ; les parties moteur (récupération d'énergie électrique par une prise branchée au secteur), transmission (fils), organe de travail (ampoule) et contrôle (interrupteur) sont fonctionnels et permettent d'allumer et d'éteindre la lampe. Une limite sur le contrôle est cependant que la lampe peut rester allumée alors que ce n'est pas utile (en plein jour ou absence de gens).

Loi 2 : Conductibilité énergétique

L'énergie est transmise directement du réseau électrique au moteur par des fils. C'est le moyen le plus efficace et optimal pour la transmission d'énergie électrique. Il n'y a pas de transformation de l'énergie.

Loi 3 : Coordination du rythme des parties

Une harmonisation parfaite serait qu'on n'ait plus besoin de l'interrupteur pour allumer et éteindre la lampe. On en est bien loin avec les lampes actuelles qui ont besoin de l'action humaine pour changer d'état.

Loi 4 : Augmentation du niveau de perfectionnement

La lampe idéale s'allumerait et s'éteindrait toute seule au bon moment et ajusterait sa luminosité à l'ambiance voulue par l'utilisateur. Certaines lampes actuelles permettent d'ajuster la luminosité mais cela la lampe est encore loin d'être assez intelligente pour le faire toute seule.

Loi 5 : Développement inégal des parties

Les ampoules sont le sous-système qui évolue le plus vite dans les lampes. Cela n'entraîne cependant pas de contradiction technique ni physique avec les autres parties du système.

Loi 6 : Transition vers le super-système

Une lampe peut se faire englober par le super-système de la maison, mais elle ne risque pas de se faire englober par ses nombreux autres super-systèmes comme l'électricité ou l'homme.

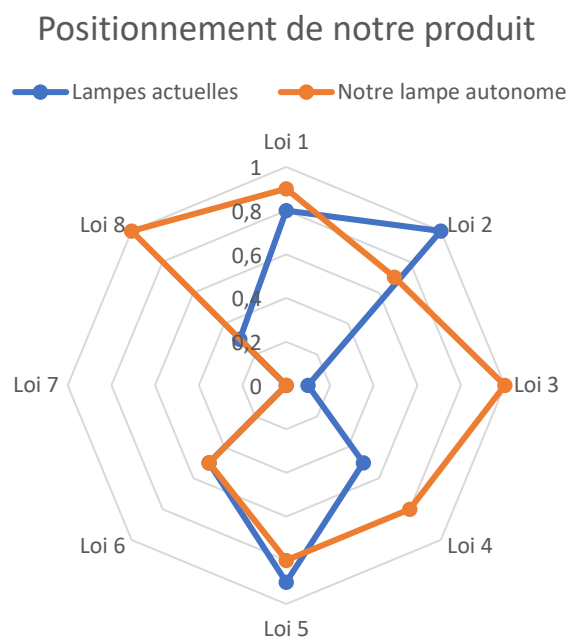
Loi 7 : Transition du macro-niveau vers micro-niveau

Toutes les parties de la lampe peuvent éventuellement évoluer vers un micro niveau : la source d'énergie et la transmission pourraient devenir des champs magnétiques ou être étudié du point de vue atomique. L'organe de travail a déjà évolué de l'ampoule à filament au néon et on peut imaginer que cela évolue encore.

Loi 8 : Dynamisation (augmentation de contrôlabilité)

L'ajout de fonctionnalité à la lampe pour la rendre plus facilement contrôlable par son environnement et par l'Homme s'envisage tout à fait.

Nous avons choisi d'évoluer sur les axes 3 et 8 en choisissant une nouvelle source d'énergie et en la rendant plus connectée et intelligente.



Notre lampe. :

Loi 1 : intégralité des parties

Meilleur contrôle des parties grâce au capteur qui peut contrôler l'intensité de la lumière, ainsi que l'application qui permet d'éteindre la lampe à distance.

Loi 2 : Conductibilité énergétique

La perte d'énergie s'effectue surtout entre le panneau solaire et la lumière extérieure, nous avons donc une énergie limitée comparé à une source d'énergie électrique. Le rendu lumineux sera donc moins intense qu'une lampe normale.

Loi 3 : Coordination du rythme des parties

Comparé à une lampe normale, nous avons une communication entre le téléphone et la lampe via LoRa.

Loi 4 : Augmentation du niveau de perfectionnement

Notre lampe produit de la lumière en utilisant des énergies renouvelables, elle sait aussi quand s'allumer et s'éteindre en fonction de la luminosité ambiante. Cependant pour être parfait il faudrait que l'on puisse changer la puissance de la lumière pour toutes les utilisations.

Loi 5 : Développement inégal des parties

Nous avons un développement inégal au niveau des liaisons entre deux objets connectés et la recherche de sources autonomes. En effet il y a beaucoup plus d'applications dans le premier domaine que dans l'autre. Cependant il y a quand même des recherches au niveau des ampoules pour qu'elles puissent émettre plus de lumière en consommant moins, ce qui compense le retard en recherche de sources autonomes.

Loi 6 : Transition vers le super-système

Il serait quand même étrange que la lampe autonome se fasse englober par un de ses super-systèmes sauf celui de la maison car elle pourrait se faire englober par une maison intelligente et autonome.

Loi 7 : Macro-système vers un micro-système

Les lampes ainsi que la source d'énergie peuvent changer d'état donc la loi n'est pas respectée.

Loi 8 : Dynamisation (Augmentation de la contrôlabilité)

Une lampe qui puisse mieux s'adapter au changement de son environnement grâce à une amélioration du rendement du moteur et/ ou un organe de travail qui fournirait plus de lumière. Les capteurs de la lampe pourront être plus sensible pour adapter parfaitement la lumière à la situation.