

Cas d'étude méthode TRIZ

Objet d'étude : la cuillère à café



Plan d'analyse :

- Définition du système, super et sous systèmes
- Formalisation du triplet Outil - FPU - Objet
- Analyse de l'énergie du système
- Etude historique de la cuillère
- Diagramme en S de la cuillère
- Application des lois d'évolution en diagramme de Kiviati
- Vision système des 9 écrans
- Expression des contradictions
- Résolution par matrice de résolution
- Résolution par séparation

Vincent Erb - Diep Vu - 5 ISS A

Définition du système, super et sous systèmes

Super-systèmes : service à thé/café, ensemble de vaisselle, gobelet de café, ustensiles de dosage (scientifique ou cuisine)

Système : cuillère à café

Sous-systèmes : manche, cuilleron (extrémité creuse)

Formalisation du triplet Outil - FPU - Objet

Il existe de nombreuses fonctions possibles pour une cuillère, même pour une cuillère assez spécifique comme la cuillère à café. Nous en avons sélectionné une pour notre cas d'étude :

FPU : Mélange et dissolution de fluide (solide ou liquide) dans un autre

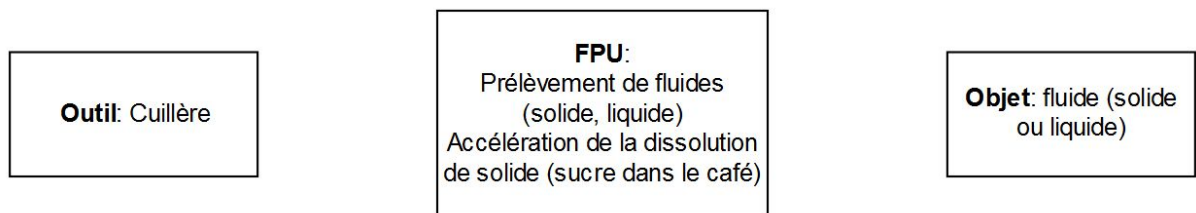


Fig. 1 : Triplet Outil - FPU - Objet

Analyse de l'énergie du système

En spécifiant notre analyse sur l'outil cuillère, nous obtenons le modèle suivant :

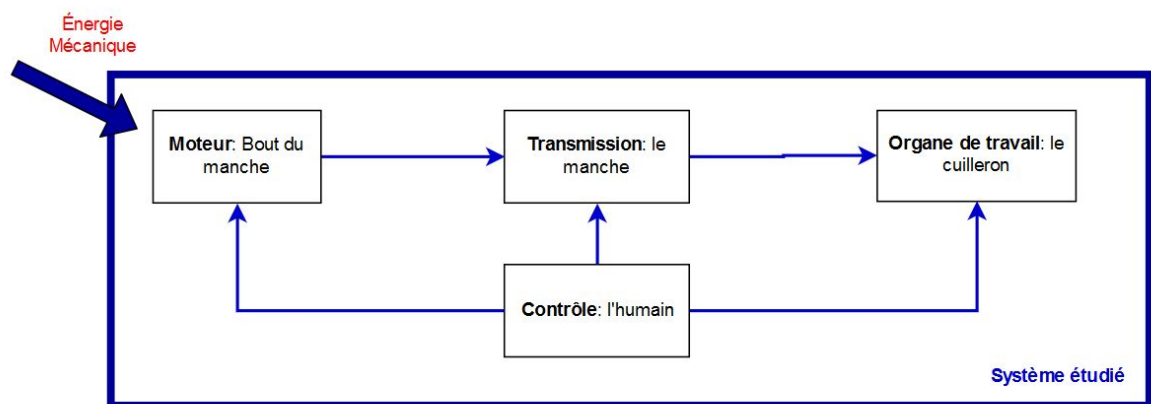


Fig. 2 : Modèle énergétique du système

Moteur : Bout du manche, il est directement en contact avec la main de l'utilisateur et est le premier à recevoir l'énergie musculaire

Transmission : Le manche lui même qui transmet l'énergie musculaire jusqu'au cuilleron qui est la partie qui subit le plus de résistance dans le fluide.

Organe de travail : Cuilleron qui a la plus grande surface de contact au fluide, qui effectue donc la majorité du travail même si le reste du manche peut aider.

Contrôle : L'humain qui effectue le mouvement de mélange suivant différentes techniques de mélange possibles.

Etude historique de la cuillère

5000 avant JC : coquille de fruit de mer utilisée

Ancienne Egypte (environ -1000) : ajout d'un manche, matériau bois, ivoire, silex, ardoise

12ème siècle : face au problème de durabilité, introduction des cuillères en métal

Renaissance : souci de design de la cuillère, intérêt esthétique nouveau

18ème siècle : début de la spécialisation des cuillères : au lieu d'améliorer une cuillère pour tous usages, on préfère créer un objet spécifique à une tâche (café, soupe, caviar, thé, etc ...) en gardant l'esprit général mais changeant certaines caractéristiques clé pour une tâche précise.

Détournement de l'usage usuel de la cuillère, avec par exemple les spoon rings :

https://cdn.shopify.com/s/files/1/1356/9717/files/DSCN0490_edited_large.jpg?v=1522160036

Diagramme en S de la cuillère

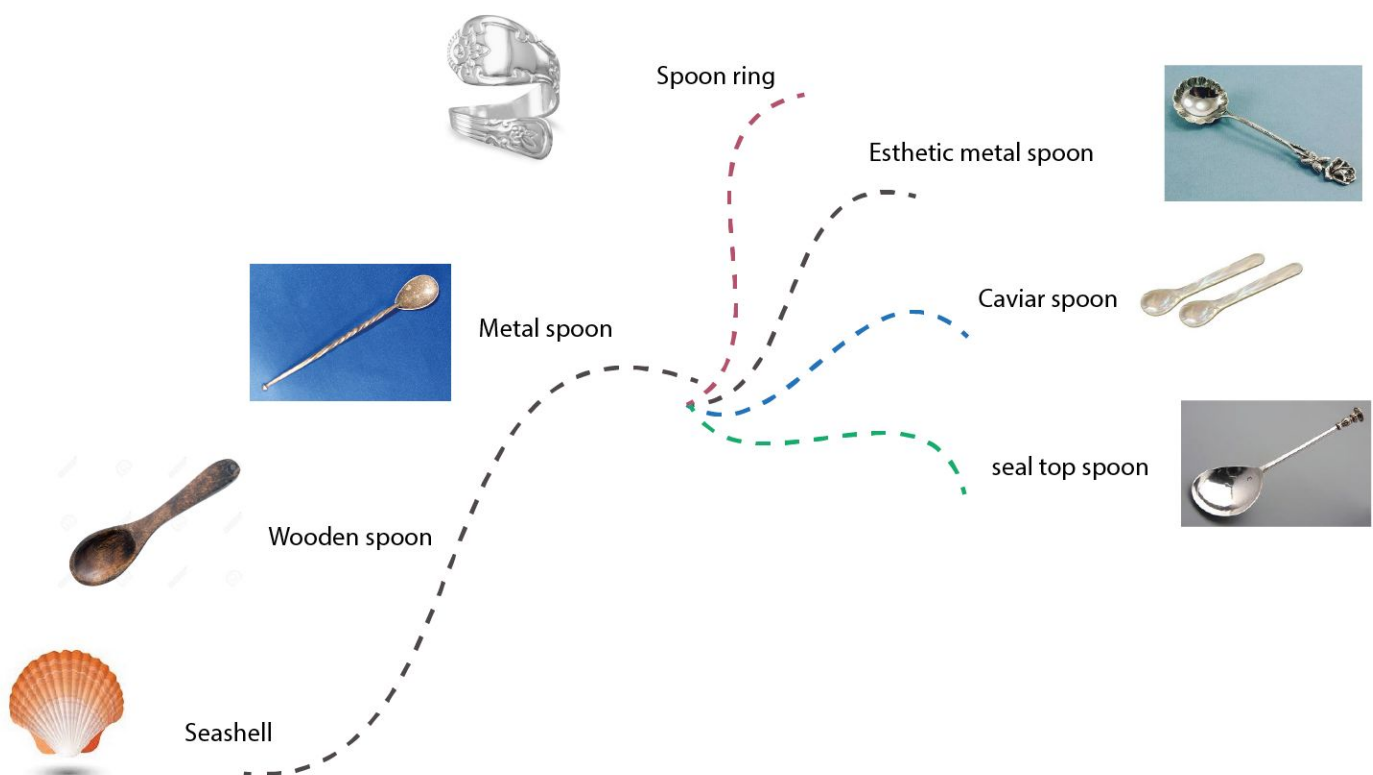


Fig. 3 : Diagramme en S de la cuillère

Application des lois d'évolution en diagramme de Kiviati

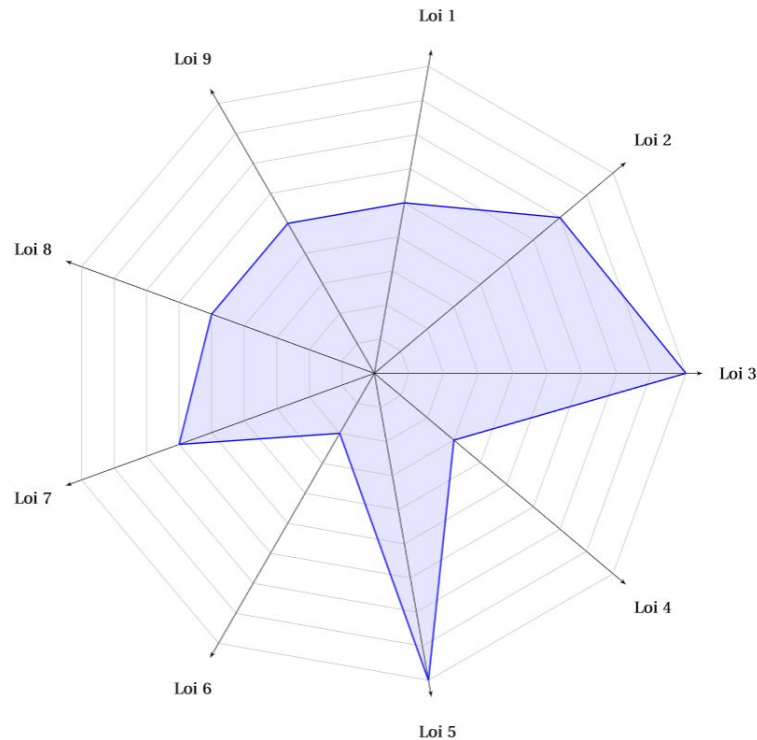


Fig. 4 : Diagramme de Kiviati de la cuillère

Loi 1 : le cuilleron n'est pas optimisé pour mélanger, sa forme concave sert aussi à récupérer le sucre ce qui n'est pas forcément le plus optimal. 5/10

Loi 2 : Plutôt efficace sachant qu'il y a très peu de perte énergétique entre l'énergie musculaire et l'énergie transmise. 8/10

Loi 3 : une cuillère est un objet constitué d'une seule partie, ici aucune amélioration possible 10/10

Loi 4 : pas mal de possibilités : 4/10 (moteur, procédé chimique, température, forme)

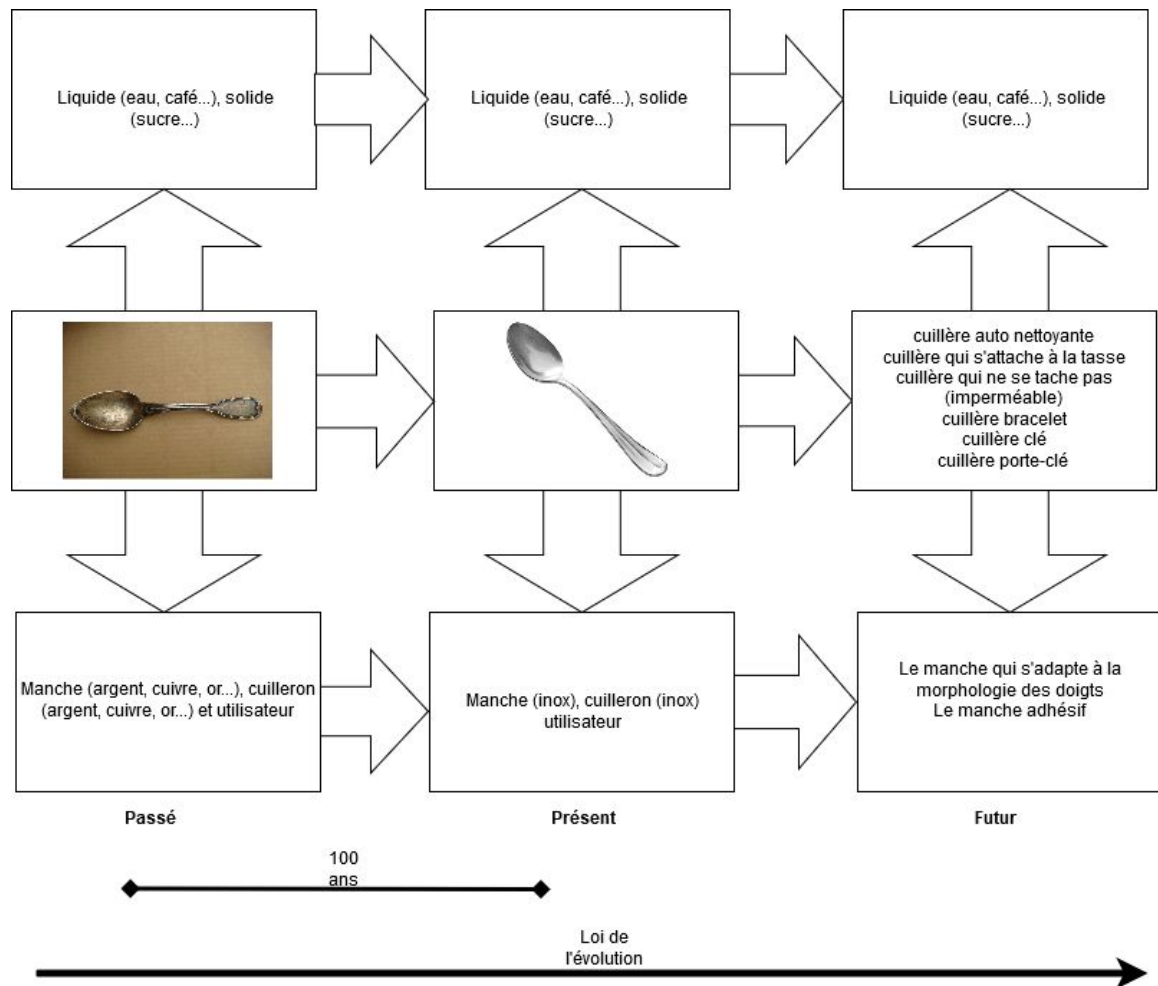
Loi 5 : Ne s'applique pas, le matériau est le même pour le cuilleron et le manche et l'un n'est pas plus développé que l'autre 10/10

Loi 6 : possibilité d'intégrer la cuillère à la tasse ou à la cafetière, potentiel 3/10

Loi 7 : Il y a des ouvertures avec des procédés chimiques ou chauffants 6/10 (pas sûr de la faisabilité physique)

Loi 8 & 9 : Pas mal de possibilités, flexibilité, nouveau type de manche .. 5/10

Vision système des 9 écrans



Expression des contradictions

On veut pouvoir mélanger plus rapidement, tout en fournissant l'effort le plus faible.

P = vitesse (9)

-P = effort physique -> Puissance (21)

MATRICE DE RÉOLUTION

Solutions proposées par la matrice : Action périodique (19), modification de paramètre (35), Oxydants puissants (38), Extraction (2)

CHOIX : Modification de paramètre = changement de température

Solution envisagée : la cuillère est chauffante, le sucre commence à fondre sur la cuillère ce qui accélère le mélange avec le café.

SÉPARATION DES PRINCIPES

Application de **séparation par changement de phase, transformation physico-chimique des substances**

Idée : enduire le cuilleron d'un produit chimique facilitant la dissolution du sucre dans le café (qui peut par exemple augmenter le pH pour faciliter ou je sais pas quoi ...)