



Méthode de créativité - TRIZ



SOUMIS PAR

*Yacine BENCHEHIDA 5ISS-A2
Hugo LE BELGUET 5ISS-A2*

Année Scolaire : 2021-2022
26 Novembre 2021

Sommaire

Analyse systémique de l'objet.....	3
Courbe d'évolution de l'objet	4
Lois d'évolution	5
Loi 1 : Intégralité des parties.....	5
Loi 2 : Conductibilité énergétique.....	5
Loi 3 : Coordination du rythme des parties	5
Loi 4 : Augmentation du niveau de perfectionnement.....	5
Loi 5 : Développement inégal des parties.....	5
Loi 6 : Transition vers le super système	5
Loi 7 : Transition du macro-niveau vers micro-niveau	5
Loi 8 : Dynamisation (augmentation de la contrôlabilité)	6
Loi 9 : Dynamisation (par l'ajout d'association substances-Champ)	6
Diagramme de lois d'évolution	6
Contradiction	8
Les outils de résolution	8
Séparation des principes	9
Séparation dans l'espace :	9
Séparation dans le temps :	9
Séparation du système et de ses parties :	9
Changement de phase, transformation physico-chimique des substances :	9
Proof of concept du modèle de solution proposé.....	9

Analyse systémique de l'objet



Outil
Tournevis



FPU
Visser



Objet
Tout ce qui se visse

Energie
musculaire

Moteur



Manche

Transmission



Tige métallique

Organe de travail



Embout

Contrôle
Mains

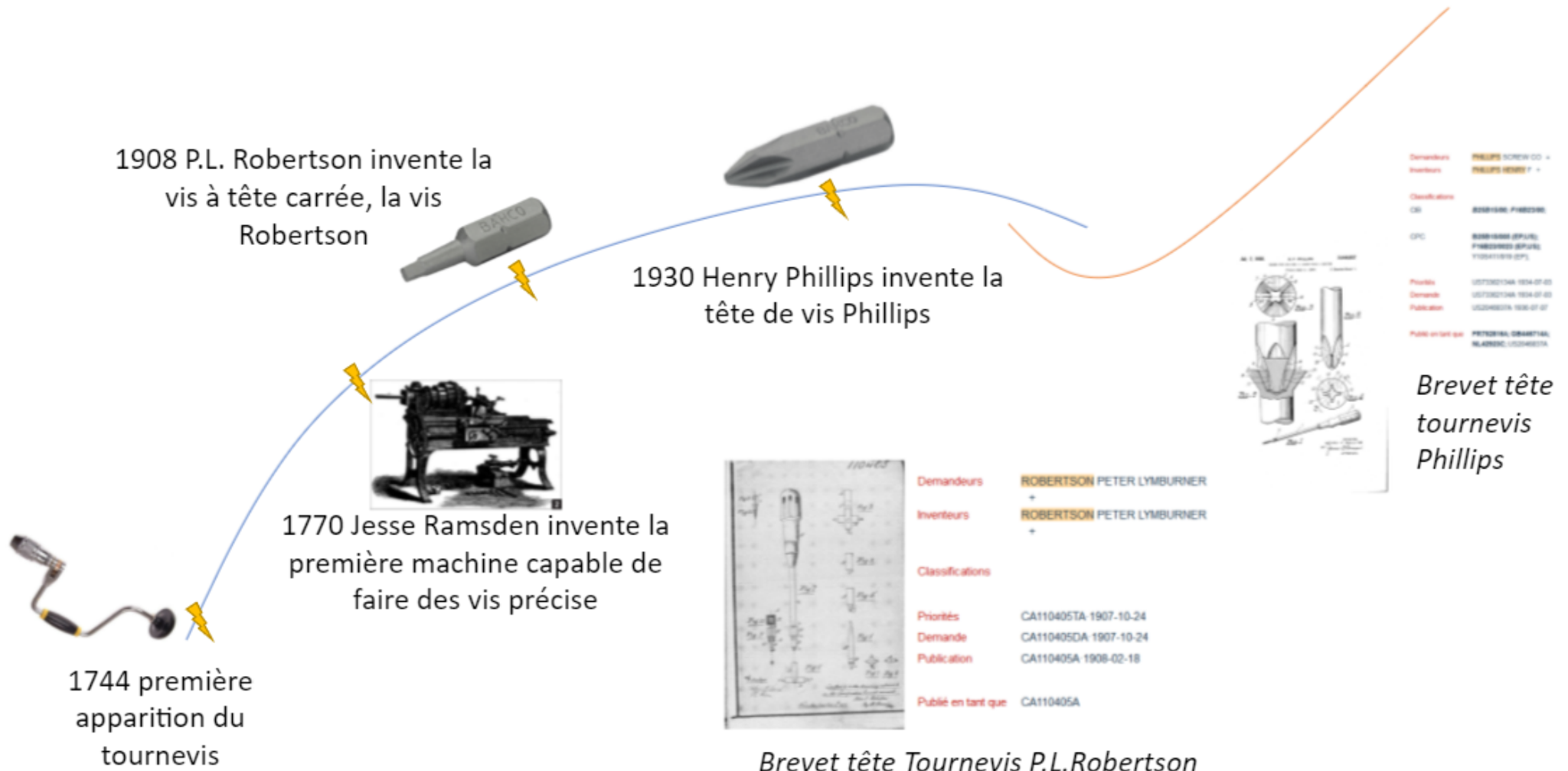
Moteur : Manche, il est le premier élément qui reçoit l'énergie musculaire

Transmission : Tige métallique qui transmet l'énergie de la partie prise vers l'embout

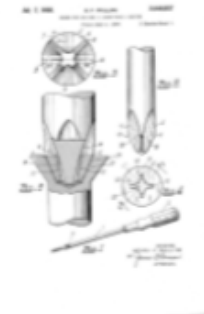
Organe de travail : embout qui visse la vis

Contrôle : Humain qui ajuste l'axe et la force de vissage via sa main

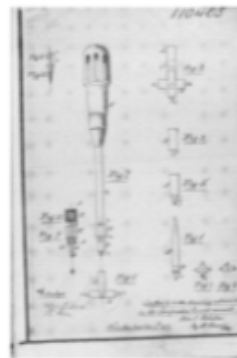
Courbe d'évolution de l'objet



Demandeurs	PHILLIPS HENRY
Inventeurs	PHILLIPS HENRY
Classifications	
CS	AB001000 PH000000
CPC	B20D1000 (EP); PH000000 (EP); PH000000 (EP); PH000000 (EP)
Priorités	US200000 1904-07-01
Demande	US200000 1904-07-01
Publication	US200000 1906-07-01
Publié en tant que	PATENT OF THE UNITED STATES



Demandeurs	ROBERTSON PETER LYMBURNER
Inventeurs	ROBERTSON PETER LYMBURNER
Classifications	
Priorités	CA110405TA 1907-10-24
Demande	CA110405DA 1907-10-24
Publication	CA110405A 1908-02-18
Publié en tant que	CA110405A



Lois d'évolution

Loi 1 : Intégralité des parties

Pour être viable un système doit réaliser un travail minimum grâce à ses composants principaux, ici, on se rend que l'effort n'est pas toujours minimum malgré la longueur du manche, une visse peut-être compliqué à opérer.

Loi 2 : Conductibilité énergétique

Libre passage de l'énergie entre toutes les parties du système.

L'énergie passe librement de la main de l'utilisateur à la tête de vis, en passant par un nombre minimum de partie à savoir le manche et la tige. De cette manière on réduit les chances de bloquer la transmission d'énergie en cas de problème matériel, néanmoins si une des parties est compromise c'est tout le système qui ne fonctionne plus.

Loi 3 : Coordination du rythme des parties

Pour qu'un ST fonctionne correctement il faut s'assurer de la coordination du rythme de toutes ses parties.

Pour ce qui est du tournevis, si le manche et la tige respecte le même rythme, ils ne sont pas du tout en phase avec le nombre de type de vis disponible qui est sur un rythme totalement différent.

Loi 4 : Augmentation du niveau de perfectionnement

Le développement de tout ST tend vers un niveau d'idéalité plus élevé.

Notre système a été rendu le plus ergonomique pour son utilisation physique, mais de nombreuses pistes de perfectionnement sont possible, principalement au niveau de la dynamisation de l'adaptation du système à son environnement (avec le nombre de tête de vis différent), car pour le moment, c'est l'utilisateur qui doit s'adapter.

Loi 5 : Développement inégal des parties

Les parties d'un ST se développent de manière inégale, plus le système est complexe plus le développement de ses parties est inégal.

Notre système évolue de manière égale en partie, car sa complexité n'est pas très élevée, néanmoins si le nombre de types de tige suit le nombre de types de vis, la façon d'interagir évolue de manière inégale. De plus, on note une saturation du développement de la tige qui reprend toujours la même forme, toutes les parties du système ont le même niveau de maturité.

Loi 6 : Transition vers le super système

Un système se rattache à un super système en tant qu'une de ses parties. Alors le développement ultérieur se poursuit via le super système.

Il serait compliqué d'imaginer une transition du tournevis vers son super système, car il faudrait le combiner avec tous les types de tiges existant, mais aussi la boîte de transport, de plus il remplira toujours la même fonction « visser/dévisser ».

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

Les organes de travail évoluent d'abord au macro-niveau, puis le moment où leur développement au macro-niveau devient saturé, alors ses organes de travail commencent à évoluer vers un micro-niveau.

Notre système a subi beaucoup de changement macro notamment au niveau de la résistance des matériaux utilisés, néanmoins le micro, comme le type de matériaux destiné à rendre l'objet plus maniable ou léger, n'est pas vraiment exploité.

Loi 8 : Dynamisation (augmentation de la contrôlabilité)

Système rigide devient plus dynamique : s'adapte plus rapidement aux changements des conditions de travail et de l'environnement.

Pour ce qui est de la contrôlabilité, notre système ne gagnerait rien à se segmenter, néanmoins l'ajout d'un manche plus ergonomique permet une meilleure prise et donc plus de précision.

Loi 9 : Dynamisation (par l'ajout d'association substances-Champ)

Le tournevis est un excellent exemple de dynamisation au niveau de son premier point de rupture où on a décidé de rentrer la tige mobile et déconnecté du manche afin de réduire la source d'Energie humaine en l'assistant d'une autre source, l'électricité. Rendant ainsi le système plus complexe, mais ayant du sens dans l'évolution du produit.

Diagramme de lois d'évolution

Pour ce qui est du premier diagramme de lois d'évolution, on compare le passage du tournevis simple a tige fixe qui correspond au label « passé » au tournevis électrique, qui correspond ici à « présent ». Il s'agit d'un événement de rupture qui a apporté énormément d'amélioration sur presque chacune des 9 lois comme discutées dans la partie d'avant.

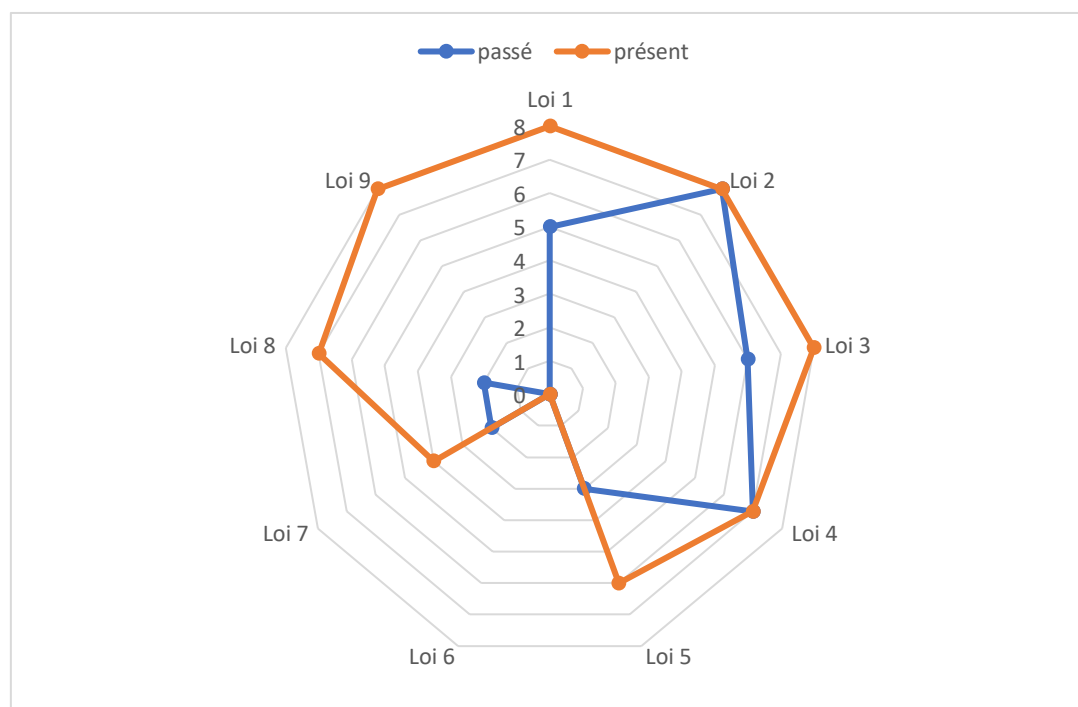
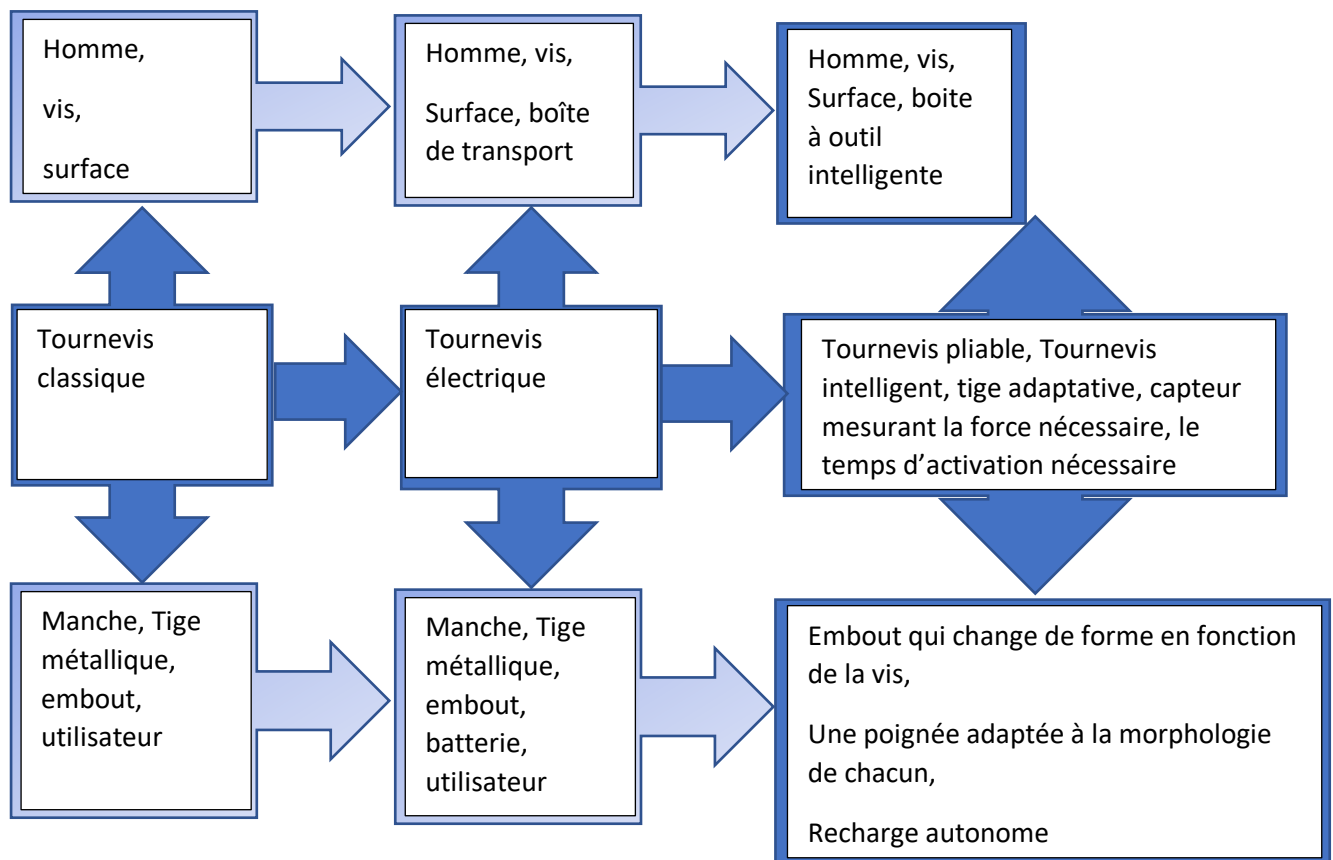


Figure 1 : Diagramme de lois d'évolution passé, présent

Figure 2 : Diagramme à 9 écran et transition future



Pour ce qui est du diagramme suivi, il compare le tournevis électrique présent à un modèle futur que nous avons imaginé. Ce modèle serait pliable et donc facilement transportable effectuant ainsi un premier pas dans la transition vers son super système.

De plus, le principal inconvénient réside actuellement dans la multitude de tiges existante, pour palier à ce problème, notre tournevis du futur aura une tige ne présentant aucune forme de prime abord, mais en réalité capable de s'adapter à n'importe quelle vis grâce à un matériau innovant.

Le micro-niveau a également beaucoup été amélioré par l'utilisation de matériau composite rendant l'outil beaucoup plus léger, mais n'affectant pas sa résistance ou sa facilité de manipulation.

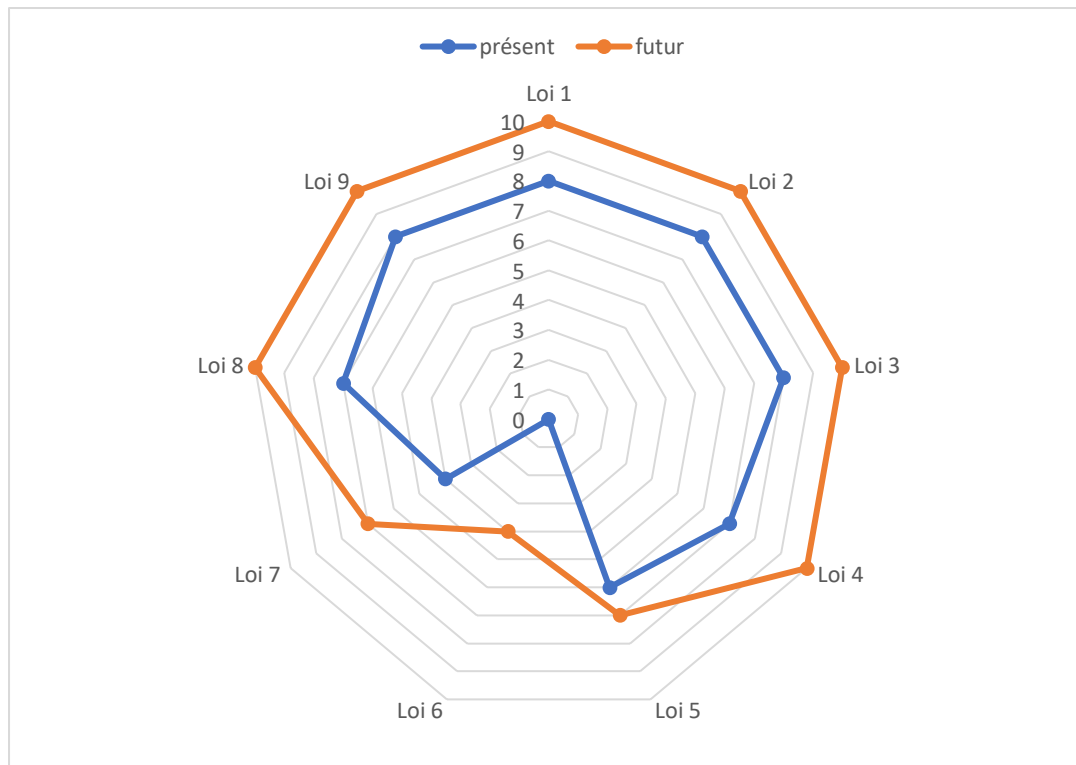


Figure 3 : Diagramme de lois d'évolution présent, futur

Contradiction

On observe sur le diagramme à 9 écrans que la piste d'évolution la plus prometteuse serait de rendre le tournevis adaptatif. C'est-à-dire qu'au lieu de devoir changer de tête de vis à chaque fois pour s'adapter au type de vis rencontré, on aurait une seule tige n'ayant pas de forme particulière mais capable de changer sa forme pour s'adapter à tout type de vis.

Il s'agit donc d'une contradiction de type physique qui se formule ainsi :

La tige doit être compatible avec tous les types de vis et ne doit pas être changée pour être compatible avec les vis.

Les outils de résolution

Selon le type de contradiction rencontré, il existe deux approches de résolution. Ici, nous avons à faire à une contradiction physique, nous allons donc appliquer la séparation des principes pour répondre au problème. Nous allons tenter d'imaginer une solution avec chacun des principes, puis nous verrons lequel s'adapte le plus à notre situation.

Séparation des principes

Séparation dans l'espace :

À un endroit le système a une propriété P et une propriété - P à un autre endroit. Pour répondre au problème, on pourrait imaginer une séparation entre le manche et la tige, ce qui existe déjà, mais dans un souci d'optimisation ou pourrait incorporer un compartiment dans le manche, contenant toutes les tiges nécessaires et se changeant automatique selon le type de vis. Néanmoins, c'est un système mécanique bien plus complexe apportant de nombreux inconvénient dans le but de résoudre le problème, comme le poids supplémentaire.

Séparation dans le temps :

À un instant, le système a une propriété P et une propriété - P à un autre instant. Ici, on a une bonne piste de résolution, il faudrait en effet une alternance entre l'état P et -P à un moment la tige ne doit pas avoir de forme et au moment d'après il faut qu'elle ait la forme correspondante au type de vis. Cependant, il faut pouvoir revenir à l'état P à volonté et avoir plusieurs états possibles.

Séparation du système et de ses parties :

Le système a une propriété P alors qu'une propriété - P est donnée à ses parties. Cette piste n'est pas envisageable pour résoudre notre contradiction.

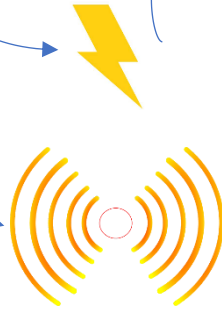
Changement de phase, transformation physico-chimique des substances :

Il faut envisager de changer physiquement ou chimiquement le système ou son environnement de sorte que seul le processus utile est lieu. C'est la séparation la plus intéressante pour répondre à notre contradiction, en effet, on veut que la tige soit d'un alliage capable de se modifier à volonté pour s'adapter de manière autonome au type de vis rencontré. Il va donc falloir une transformation du sous-système. C'est une séparation qui présente une idée similaire à la séparation dans le temps, néanmoins le changement de forme doit être flexible.

Proof of concept du modèle de solution proposé

Notre solution consiste donc à utiliser un matériel intelligent, capable de se remodeler à volonté selon des impulsions électriques provenant d'un capteur qui, selon le type de vis rencontré, enverra les impulsions nécessaires à la tige.

Impulsion électrique
pour changer la forme
de la tige



Identification du type
de vis

