

CE5

CONDUITE D'UN PROJET DE SYNTHÈSE DE CONCEPTS BASE SUR LE TRIZ

LE CENDRIER



SOMMAIRE

<i>A. Objectifs</i>	<i>P.3</i>
a) Pourquoi la méthode TRIZ	P.3
b) Objectifs	P.3
<i>B. Identifier le système technique et orienter l'étude</i>	<i>P.3</i>
a) Identifier le couple « outil » / « objet »	P.3
b) Identifier les 4 parties principales de l'outil	P.3
c) Valider le pas passé- présent	P.4
d) Renseigner les écrans 1 à 6	P.5
e) Spécifier ce qui caractérise le passage passé-futur	P.6
f) Transfert vers étape future des paramètres collectés	P.6
g) Les hypothèses d'évolution	P.6
<i>C. Faire émerger les contradictions</i>	<i>P.8</i>
a) Lister les paramètres importants impliqués dans l'évolution	P.8
b) Réunir les couples associés de paramètres	P.8
c) Formalisation des contradictions	P.9
<i>D. Matrices de résolutions des contradictions techniques</i>	<i>P.10</i>
a) Localiser la contradiction technique dans la matrice	P.10
b) Isoler les applications et les appliquer	P.10
c) Construire un modèle de solution	P.10
<i>E. CONCLUSION</i>	<i>P.12</i>

A. OBJECTIFS :

a) Pourquoi la méthode TRIZ :

La TRIZ est une Théorie de Résolution des Problèmes Inventifs, représentant une aide considérable pour le développement de projets d'innovation technique. Elle permet en effet de trouver des solutions aux contradictions induites par l'innovation souhaitée, en se servant de situations analogues. L'analyse d'une grande masse de brevets internationaux a permis d'extraire quelques milliers de solutions innovantes pour résoudre des contradictions, afin de ne pas avoir à se repencher sur des problèmes déjà résolus.

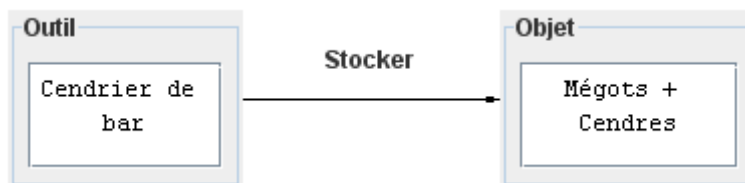
b) Objectifs :

Il s'agit de faire un état des défauts fonctionnels du système actuel pour en déterminer la voie d'évolution lui permettant la suppression de ces défauts :

- ✓ Faire un état du système,
- ✓ Définir sa voie d'évolution,
- ✓ Définir le problème,
- ✓ Appliquer les standards pour résoudre le problème,
- ✓ Evaluer la solution.

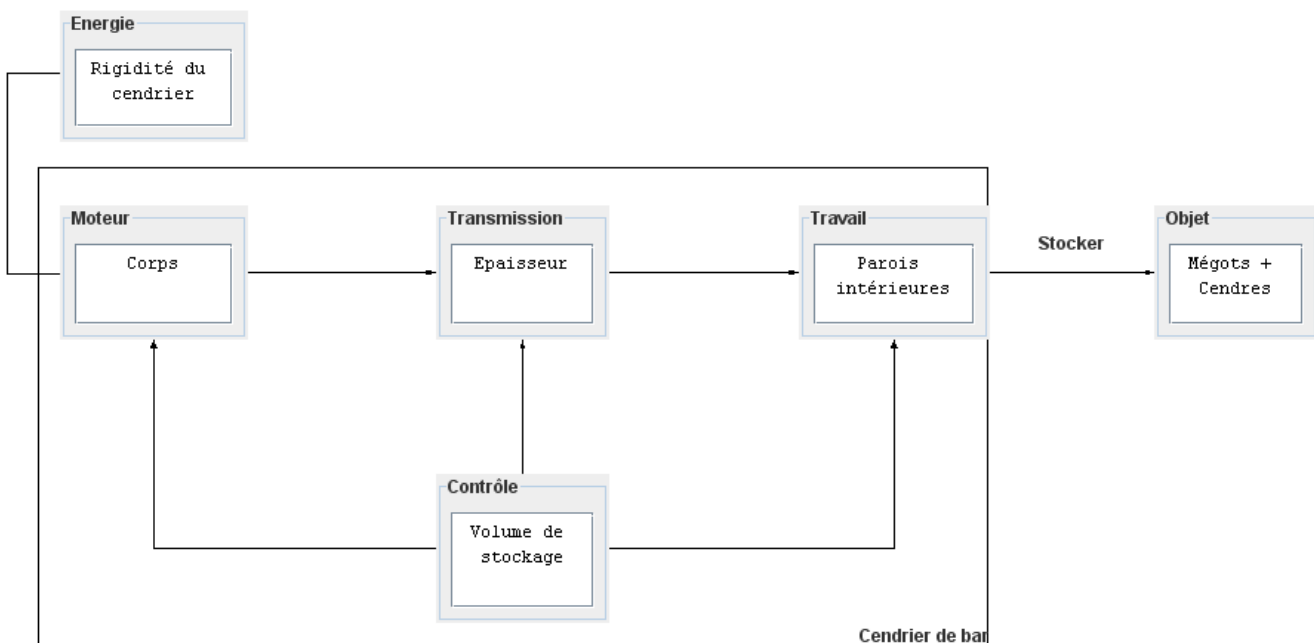
B. IDENTIFIER LE SYSTEME TECHNIQUE ET ORIENTER L'ETUDE :

a) Identifier le couple outil-objet :



- Définition de la FPU :
Le cendrier doit pouvoir **stocker** les mégots et cendres.

b) Identifier les 4 parties principales de l'outil :



- Définition des éléments du système :

- L'énergie du système est **la rigidité du cendrier**, il s'agit de l'élément producteur de la source énergétique nécessaire à la réalisation de la FPU (*fonction principale Utile étudiée*).
- Le moteur du système correspond au **corps du cendrier**. C'est elle qui assurent la FPU en transformant l'énergie en champ exploitable et utile à la réalisation de la FPU.
- La transmission correspond à **l'épaisseur**, elle véhicule le champ de l'élément moteur vers l'élément de travail.
- Le travail correspond à la **paroi interne du cendrier**, car c'est elle qui délivre physiquement la FPU à l'objet.
- L'élément de contrôle, en relation avec chacun de ces trois éléments, est **le volume de stockage du cendrier**

c) Valider le passé-présent :

De nos jours, dans les lieux publics où il est interdit de fumer, le cendrier est généralement fixe et se trouve avant l'entrée. Pour les usages domestiques il est généralement mobile et décoratif. Dans les moyens de transport il est solidaire du véhicule, même si la plupart des fumeurs préfèrent ouvrir la vitre pour évacuer la cendre et la fumée à l'extérieur, évitant ainsi la contrainte non négligeable de vider le cendrier. Cependant ce moyen est loin de préserver l'environnement.

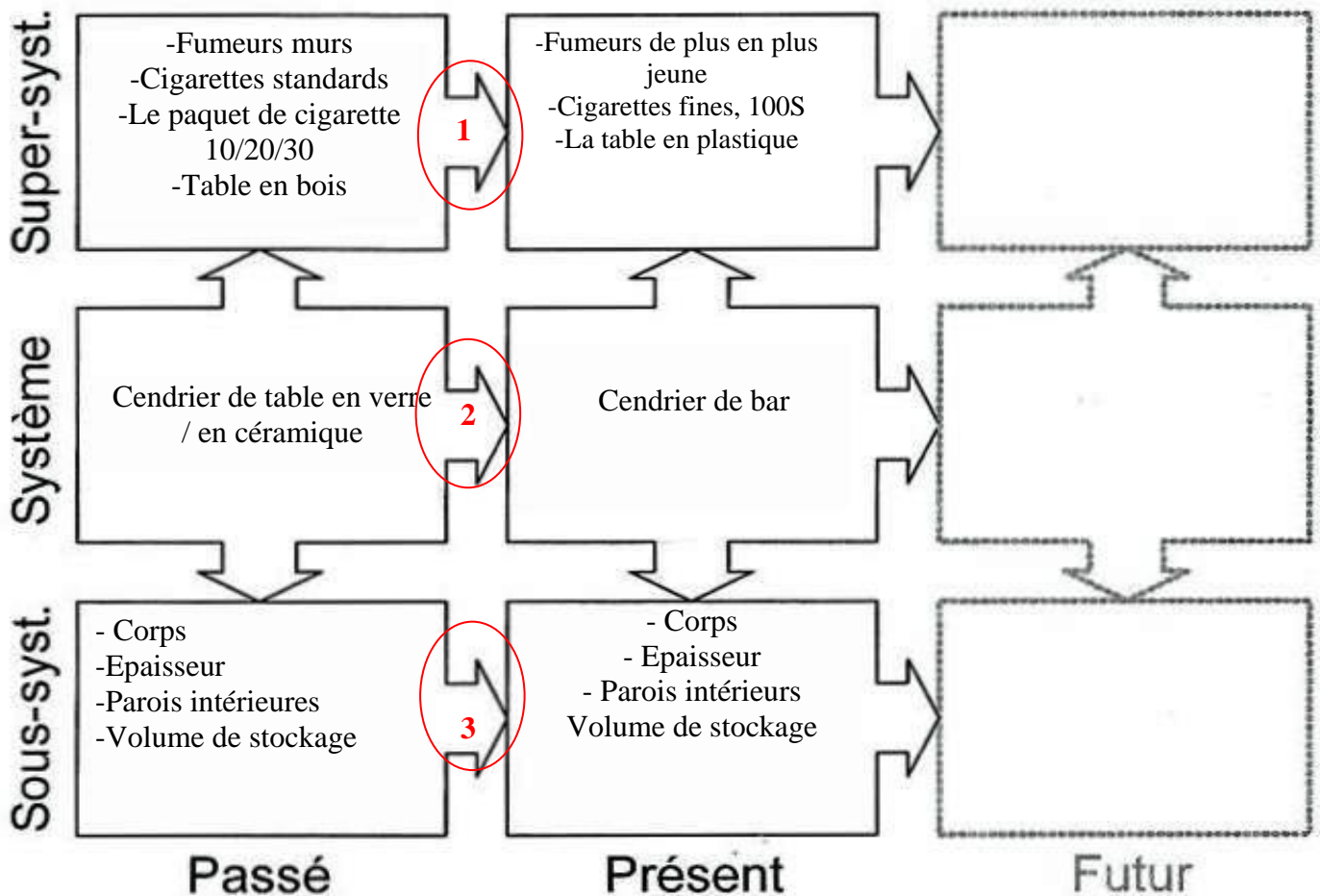
De plus lors d'un trajet à pied le fumeur n'a pas souvent d'autres alternatives que de jeter ses cendres et ses mégots dans la rue.

Aujourd'hui, nous trouvons que ce produit peut être amélioré, à plusieurs niveaux. Une des dernières réformes du gouvernement fut l'interdiction de fumer dans les lieux publics. Cette restriction a entraîné une désagréable vision des mégots jonchant les rues en ville. Outre le fait de préserver la beauté des sites (plage, station de ski, camping...etc.), notre cendrier permettra de lutter contre le risque d'incendie en forêt. De plus il pourra par exemple éviter le désagrément lié à l'odeur du tabac froid à la maison ou en voiture. Notre cendrier permettra donc de préserver l'environnement, notamment grâce à sa mobilité.

En effet étant compact, il pourra facilement être transporté par l'homme dans tous ses déplacements. De plus sa zone de stockage permettra d'éviter le rejet des déchets dans la nature.

De plus, il est à envisager de lui ajouter des fonctions innovantes pour solidariser le cendrier à tout éléments appropriés. Nous allons donc utiliser les 9 écrans afin de trouver dans quelles directions il est possible de faire évoluer ce produit.

d) Renseigner les écrans 1 à 6, caractéristiques passé-présent :



e) Spécifier ce qui caractérise le passage passé-futur:

- ① Ce qui fut positif : Le nombre de fumeurs
Le volume de cendre
Le nombre de mégots
- Ce qui fut négatif : La dégradation de l'environnement
Le cendrier lié uniquement à la table
- ② Ce qui fut positif : Le poids
L'épaisseur
L'encombrement
La résistance aux chocs
La sécurité
Le transport
- Ce qui fut négatif : L'esthétique
La dégradation
- ③ Ce qui fut positif : Epaisseur moindre
Volume de stockage plus important
Parois plus rigide

f) Transférer vers l'étape futur les paramètres collectés:

La logique d'évolution du système est fondée, en suivant la loi d'idéalité, sur l'amélioration des paramètres collectés à l'étape précédente :

- Le poids
- L'épaisseur
- Le transport
- La résistance aux chocs
- Le volume de stockage
- La rigidité

Ce sont donc tous ces paramètres que nous allons chercher à faire évoluer positivement en apportant une innovation au produit.

g) Rédaction des hypothèses d'évolutions:

En effet à partir des paramètres précédents, on rédige des hypothèses d'évolution (HE_{x.y}). Il s'agit d'un composant de la réflexion permettant de lier une contradiction à une loi d'évolution. C'est une interprétation littérale d'une loi ou d'une évolution future du système étudié exprimée sous la forme d'une phrase.

• **LOI 1 : Intégralité des parties**

La définition de cette loi est que tous les constituants d'un système technique (moteur, transmission, travail et contrôle) sont présents et assument correctement le rôle qui leur est dévolu dans sa structure. Ils forment un tout permettant la réalisation de la FPU.

Or, on remarque dans notre cas que :

HE 2.1.1 : « Utilisation d'un matériau à la fois léger et recyclable ».

HE 2.1.2 : « Réalisation d'un système fermé ».

HE 2.1.3 : « Une zone de stockage de cendres et mégots séparée de la zone de dépôt des cendres ».

HE 2.1.4 : « Repose cigarettes ajustable à la position du produit ».

- **LOI 2 : Conductibilité énergétique**

La définition de cette loi est que l'énergie doit traverser, sans aucunes pertes, les constituants du système technique. Aucun des constituants du système ne doit bloquer le libre passage de l'énergie pour assumer la FPU.

Or, on remarque dans notre cas l'absence :

HE 2.2.1 : « Un stockage juste nécessaire »

- **LOI 3 : Harmonisation**

La définition de cette loi est que la concordance de forme, de rythme, de couleur... entre 2 constituants du système se doit d'être optimisée dans l'objectif de maximiser la FPU.

Or, on remarque dans notre cas que les éléments composant le système ne laissent pas passer l'énergie sans provoquer de pertes, il est alors nécessaire d'avoir :

HE 2.3.1 : « Un volume qui s'adapte à la quantité de mégots + cendres »

- **LOI 4 : Idéalité**

La définition de cette loi est que la notion d'idéal s'évalue par le rapport entre les performances du système technique et les dépenses qu'il use pour assumer sa FPU. Cette notion est obtenue dès lors que l'objet assume sa FPU sans aucune dépense.

Or, on remarque dans notre cas que la FPU est obtenu avec dépense énergétique, c'est pourquoi l'idéalité serait représentait par :

HE 2.4.1 : « Un cendrier capable de recycler indépendamment des cendres et mégots »

- **LOI 6 : Transition super-système**

La définition de cette loi est que le cycle de vie du système technique s'achève et l'évolution logique n'a d'autres issues que sa disparition au profit d'un de ses super systèmes qui, à son tour, poursuivra l'évolution de sa FPU.

Or, on remarque dans notre cas que :

HE 2.6.1 : « Un cendrier qui autogère ses propre cendres »

HE 2.6.2 : « Un utilisateur qui récupère ses cendres (habits) »

HE 2.6.3 : « Une table qui gère les cendres »

- **LOI 7 : Transition Micro niveau**

La définition de cette loi est que l'efficacité de la FPU passe par une évolution de l'organe de travail d'un état vers un autre, plus concassé.

Or, on remarque dans notre cas que :

HE 2.7.1 : « Un cendrier flexible »

- **LOI 9 : Interaction Substances Champs**

Or, on remarque dans notre cas que :

HE 2.9.1 : « Un système permettant de maintenir le produit sur un élément existant (ceinture...) »

HE 2.9.2 : « Un cendrier qui bloque l'air (éviter les dispersions de cendres) »

d) Analyser les paramètres et formuler une évolution

L'idéalité serait le fait de disposer un cendrier qui serait capable de recycler indépendamment cendres et mégots.

C. FAIRE EMERGER LES CONTRADICTIONS :

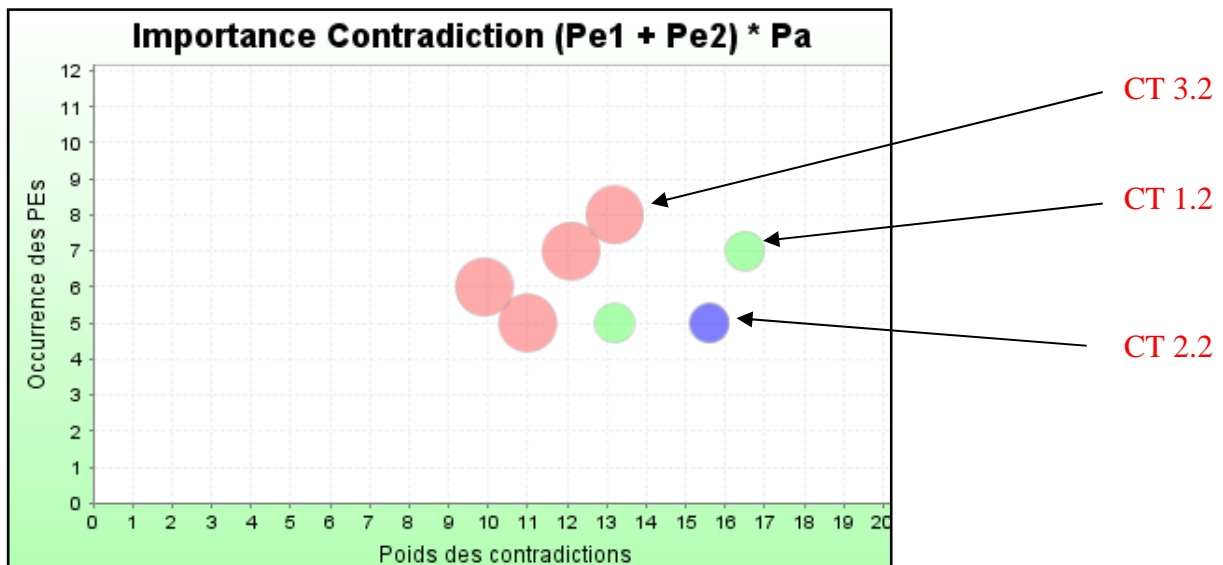
a) Lister les paramètres importants impliqués dans l'évolution:

Liste des paramètres impliqués :

<i>Paramètres impliqués dans l'évolution</i>	
<i>Paramètres d'action PA</i>	<i>Paramètres d'évolution PE</i>
Poids	La sécurité
Epaisseur	L'encombrement
Volume de stockage	Le transport
Nature du matériau du corps du cendrier	Esthétique
	Dégradation
	Diminution du nombre de cendriers
	Nombre de fumeurs
	Nombre de mégots et quantité de cendres
	Rigidité
	Dégradation de l'environnement
	Cendrier lié uniquement à la table

b) Réunir les couples associés de paramètres:

Nous avons réuni dans la TRIZ les couples associés de paramètres, et nous avons pu obtenir 7 contradictions. Les contradictions que nous évaluons comme les plus hostiles à l'évolution de notre produit s'avèrent être les suivantes :



c) Isoler (ou ordonnancer) les contradictions:

La formulation des contradictions se fait en mettant en confrontation les paramètres d'action et les paramètres d'évaluation.

**Contradiction CT 3.2 (Nature du matériau du corps du cendrier ; Transport , Esthétique)
poids : 10,56**

paramètre d'action : Nature du matériau du corps du cendrier
paramètres d'évaluation : Transport, Esthétique

	Nature du matériau du corps du cendrier	
	Plastique	Autre
Transport	+	-
Esthétique	-	+

**Contradiction CT 2.2 (Volume de stockage ; Nombre de mégots et quantité de cendres important , Transport)
poids : 12,48**

paramètre d'action : Volume de stockage
paramètres d'évaluation : Nombre de mégots et quantité de cendres important, Transport

	Volume de stockage	
	Fort	Faible
Nombre de mégots et quantité de cendres important	+	-
Transport	-	+

**Contradiction CT 1.2 (Poids ; Rigidité , Transport)
poids : 13,2**

paramètre d'action : Poids
paramètres d'évaluation : Rigidité, Transport

	Poids	
	Elevé	Faible
Rigidité	+	-
Transport	-	+

Ces « contradictions semblent être celles qui font le plus obstacle à l'évolution cendrier. Nous nous efforcerons donc de les résoudre afin d'apporter à notre produit une innovation.

D. MATRICE DE RESOLUTION DES CONTRADICTIONS TECHNIQUES :

a) Localiser la contradiction technique dans la matrice et isoler les principes:

		Commodité d'utilisation 33	Complexité de l'appareil 36
Paramètres à améliorer	Quantité de substance 26	10,29, 25,35	3,13, 10,27
	Commodité d'utilisation 33	-	32, 25, 17, 12

Cette étape consiste découvrir parmi 40 principes inventifs ceux qui sont susceptibles de répondre le mieux à au problème. Il faut d'abord analyser parmi les 39 caractéristiques suivantes celles qui correspondent le mieux aux paramètres d'évaluation.

- N°26 = Quantité de substance
- N°33 = Commodité d'utilisation

Le paramètre à améliorer est **la quantité de substance**, le paramètre qui se dégrade est **la commodité d'utilisation**. Les principes inventifs retenus sont:

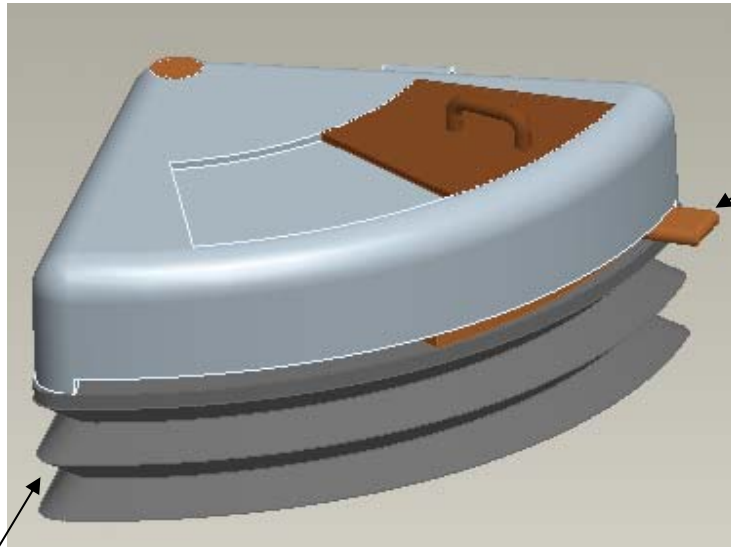
- N°10 = L'action préalable :
 - a) Accomplir l'action requise à l'avance.
 - b) Pré-positionner idéalement les objets de façon à ce qu'ils entrent en action de l'endroit le plus accessible et sans dépenser de temps pour le déplacement.**

- N°25 = Le self-service :
 - a) Faire en sorte que l'objet assure son auto-entretien en réalisant des opérations de réparation et supplémentaires.
 - b) Utiliser les restes énergétiques et matériels.**

- N° 35 = Le changement de paramètres physiques et chimiques d'un objet :
 - a) Modifier l'état de phase d'un objet.
 - b) Modifier sa concentration ou sa consistance.
 - c) Modifier le degré de flexibilité.**
 - d) Modifier sa température.

b) Construire un modèle de solution:

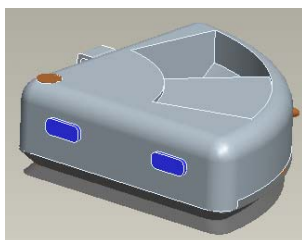
Le modèle de solution issu de la matrice des contradictions techniques est le suivant :



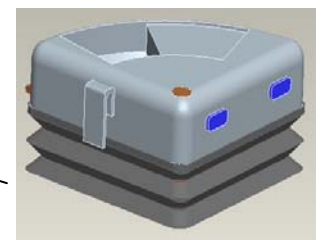
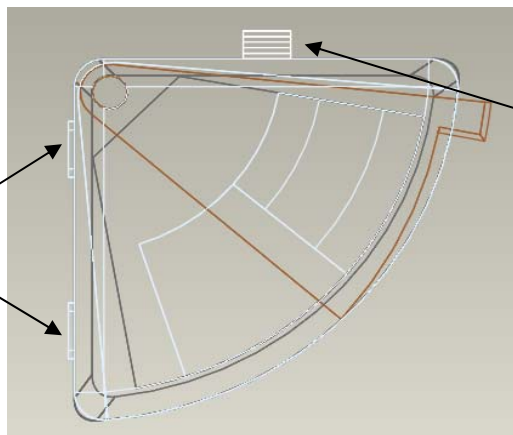
Utilisation des Restes énergétiques = Utilisation de la main pour le déplacement.



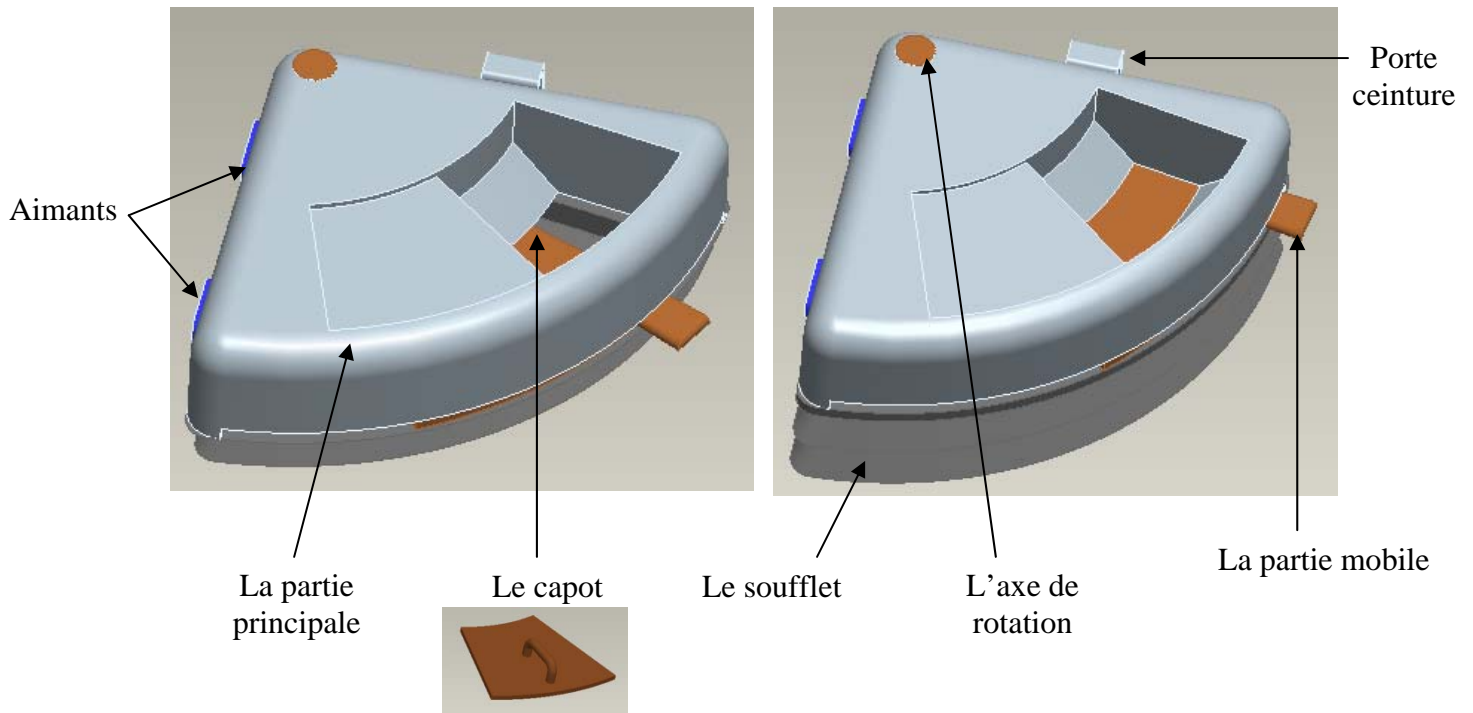
Degré de flexibilité du volume de stockage = Plage entre position pleine et position vide.



2 aimants permettent de fixer l'objet à des emplacements adaptés.



Le porte ceinture permet d'attacher l'objet et de le transporter avec soi.



➤ **Explication du fonctionnement :**

Le fonctionnement est très simple. En effet le produit présenté se compose de 7 pièces:

- La partie principale
- La partie mobile
- L'axe de rotation
- Le soufflet
- Le capot
- Porte ceinture
- Aimants

Le principe consiste à ouvrir le capot en le glissant afin d'y déposer cendres et mégots. Lorsqu'on a fini de fumer, on ouvre la partie mobile par un mouvement de la main, ceci dans le but de faire tomber cendres et mégots dans le réservoir (dit « soufflet »), on joue sur l'utilisation de restes énergétique au niveau de la commodité d'utilisation. La fonction du soufflet est de pouvoir s'adapter à la quantité mise à l'intérieur, on joue donc sur le degré de flexibilité de la quantité de substances.

Au niveau du pré-positionnement, nous avons placé des aimants sur les côtés au niveau de la partie principale afin de pouvoir fixer le produit dans une position stable (dans une voiture par-exemple). On a également mis un porte ceinture.

E. CONCLUSION :

Ce projet nous a permis via la méthode TRIZ de suivre une démarche logique et structurée pour résoudre la question d'un cendrier à la fois lourd, encombrant, et non-mobile. Nous avons pu ainsi mettre en évidence les principales contradictions et faire ressortir les principes sur lesquels il faut agir pour éliminer ces contradictions.