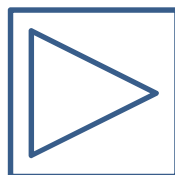


Vous avez dit CIT ?

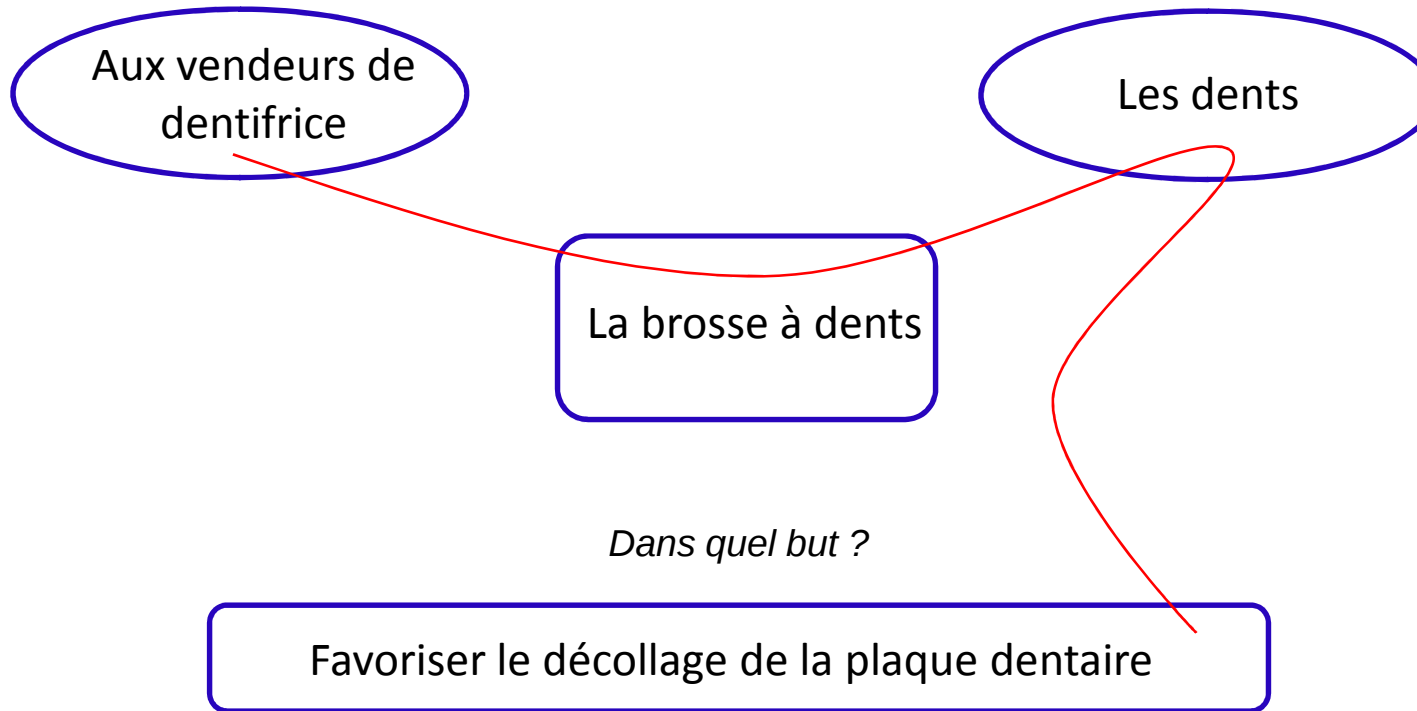


Thèmes généraux	Exemples d'études
La mobilité	Les véhicules individuels et les transports collectifs, les énergies utilisées, le pilotage et la sécurité, ...
Le sport	Les sports de glisse, mécaniques, etc, les matériaux et vêtements techniques, la mesure de performance, ...
La santé	L'imagerie, l'investigation physiologique, l'observation non invasive, l'assistance à l'intervention médicale, ...
L'habitat	La performance énergétique, la maison à énergie positive passive, la domotique, ...
L'énergie	Les énergies renouvelables, le stockage et la distribution, ...
La communication	La téléphonie, les interfaces de communication, les réseaux...
La culture et les loisirs	Le son et l'image, les jeux vidéo, les musées en ligne, ...
Les infrastructures	Les viaducs, les tours, les tunnels...
La bionique	Prothèses, robots humanoïdes, drones, solutions techniques recopiant le vivant,...
La dématérialisation des biens et des services	Monnaie; réservation en ligne, bureau virtuel, ...

Un besoin

A qui, à quoi le produit rend-il service ?

Sur qui, sur quoi agit-il ?



Une lignée génétique



La brosse à dents



Les leviers de l'évolution ?



Des lois d'évolution

Loi n°1 : Intégralité du système technique

Loi n°2 : Conductibilité énergétique

Loi n°3 : Coordination des rythmes

Loi n°4 : Augmentation du niveau d'idéalité

Loi n°5 : Développement inégal des parties

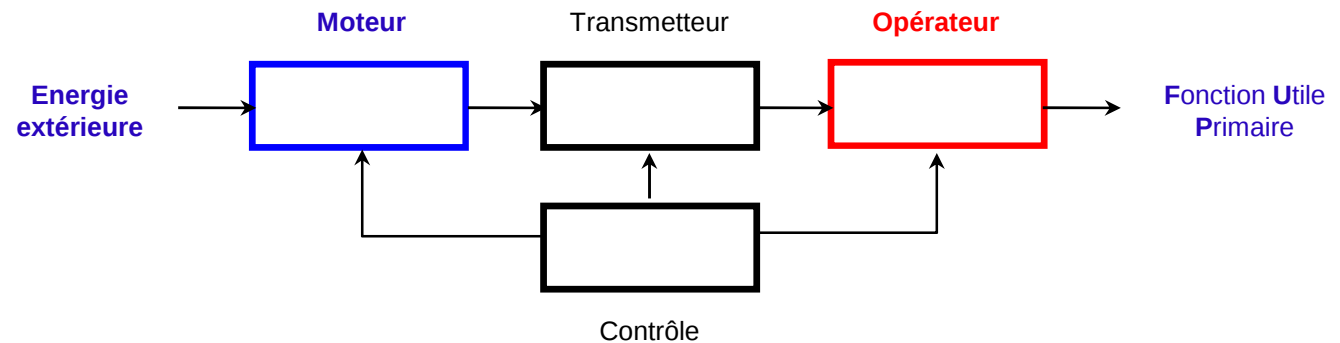
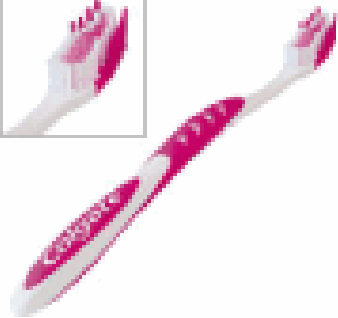
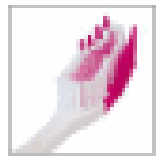
Loi n°6 : Transition vers le super système

Loi n°7 : Transition du macro niveau vers le micro niveau

Loi n°8 : Augmentation de la dynamisation et du niveau de contrôlabilité



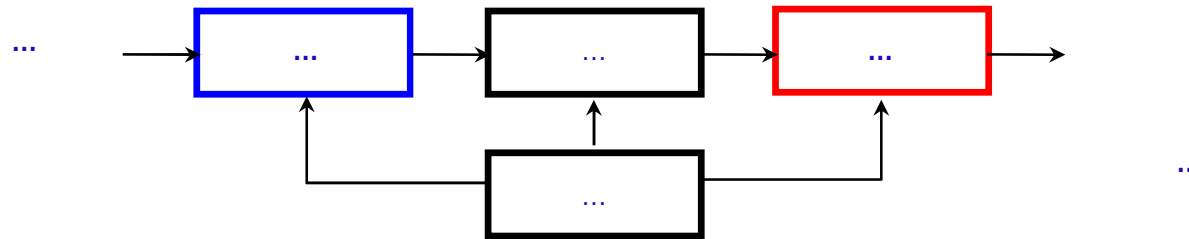
Analyse de la Loi n°1



Un processus

1. Exprimer la Fonction Utile Primaire à satisfaire : **FUP**
2. Identifier l'élément de travail : « l'opérateur », **Sur quel objet le système agit-il directement ?**
3. Identifier le « moteur », **Quel est le type d'énergie captée / utilisée par le système ?**
4. Identifier la « transmission », **Quel est le chemin de l'énergie ?**
5. Identifier le « contrôle »

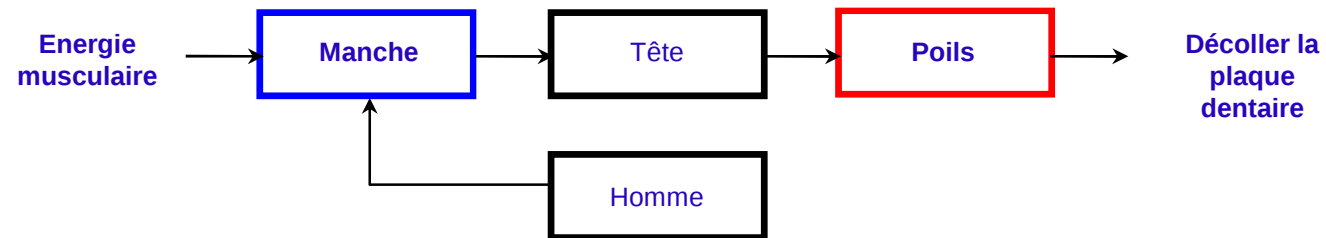
Analyse de la Loi n°1



Un système technique doit être composé des entités suivantes et au moins l'une d'entre elles est contrôlable :

- Une entité motrice
- Une entité de transmission
- Une entité opératrice
- Une entité de contrôle

Analyse de la Loi n°1



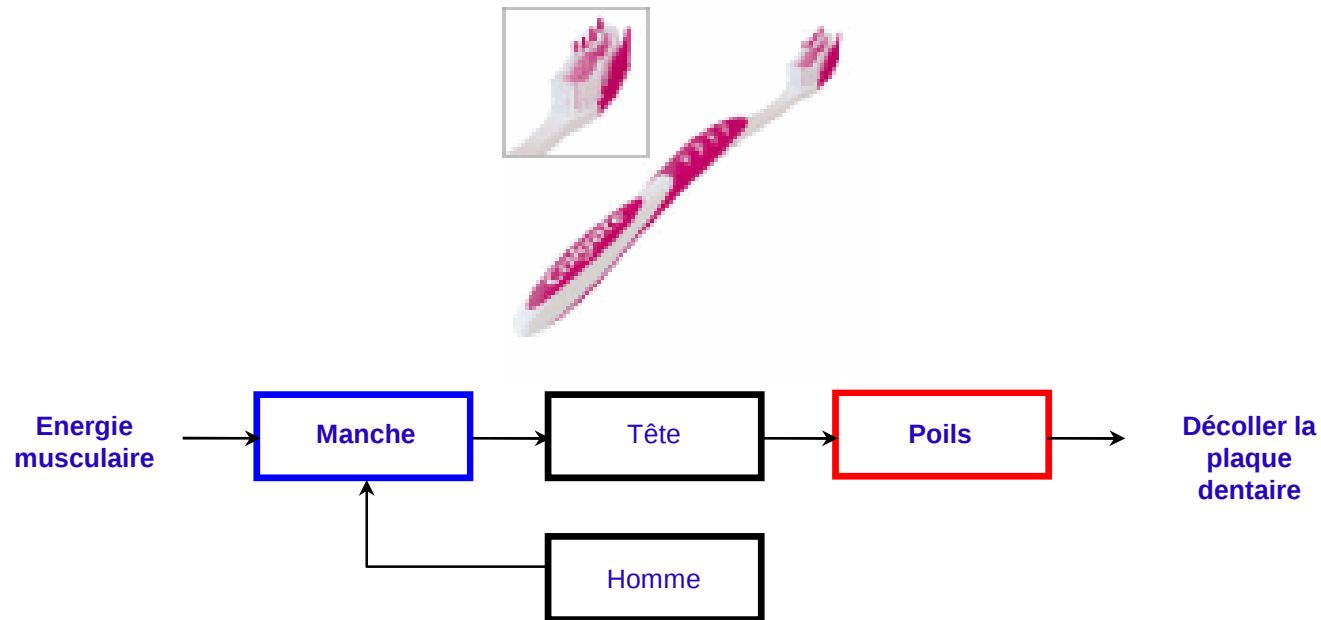
Analyse de la Loi n°2



Loi n°2 : Conductivité énergétique

- Dans un système il y a un libre passage de l'énergie
- L'énergie est transmise par contact ou sans contact
- L'énergie utilisée doit être la plus efficace dans les conditions données

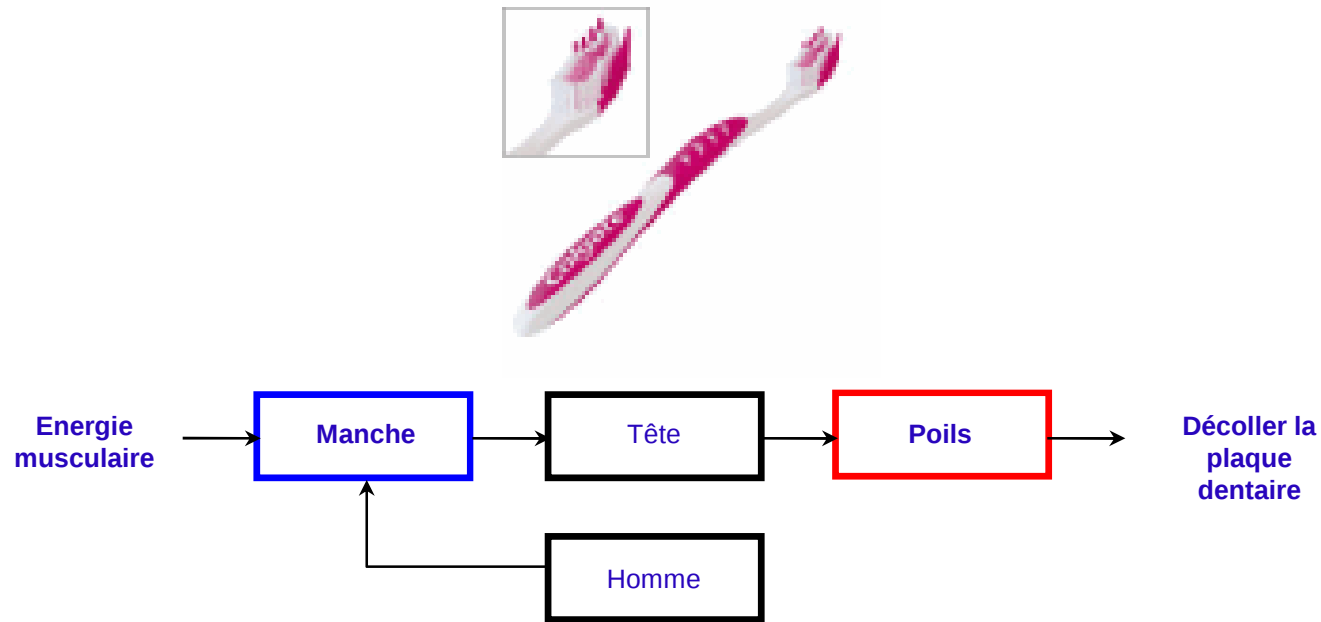
Analyse de la Loi n°3



Loi n°3 : Coordination des rythmes

- Il y a accord et désaccord en fréquences, en vibrations ou en périodicité en fonction des conditions d'usage.

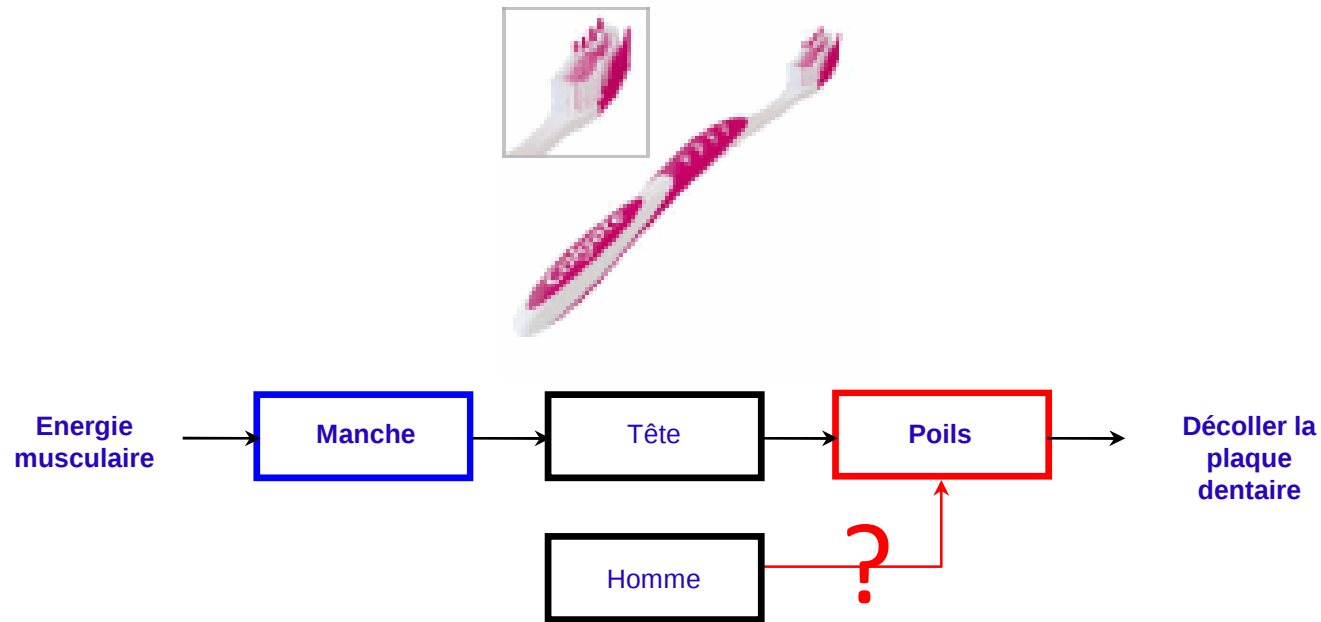
Analyse de la Loi n°4



Loi n°4 : Augmentation du niveau d'idéalité

- Tout système technique évolue en augmentant son niveau d'idéalité (perçue par l'utilisateur).

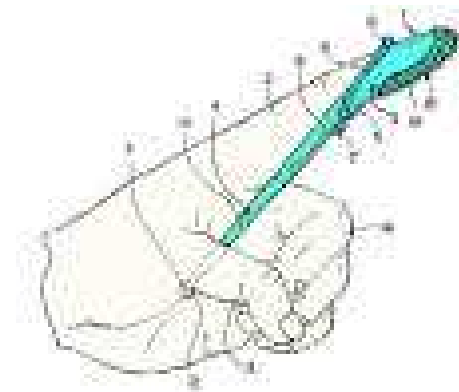
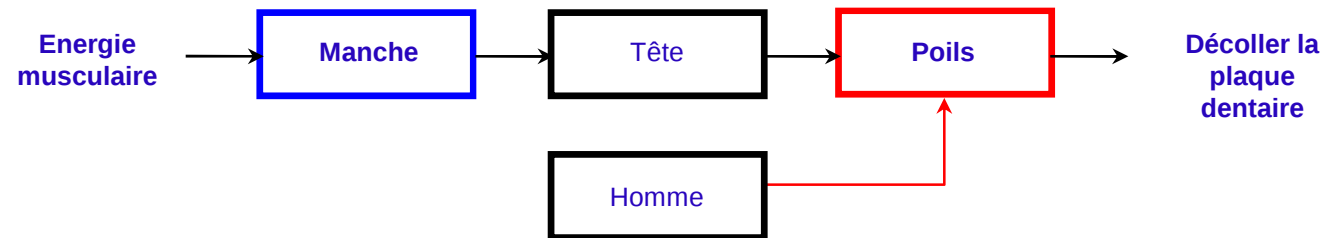
Analyse de la Loi n°4



Loi n°4 : Augmentation du niveau d'idéalité

- Tout système technique évolue en augmentant son niveau d'idéalité (perçue par l'utilisateur).

Analyse de la Loi n°4



Approfondissement de la Loi n°4

Notions de ressources

Tout apport :
matériel, énergétique, informationnel,
conceptuel ... susceptible de contribuer à
concevoir une solution pertinente

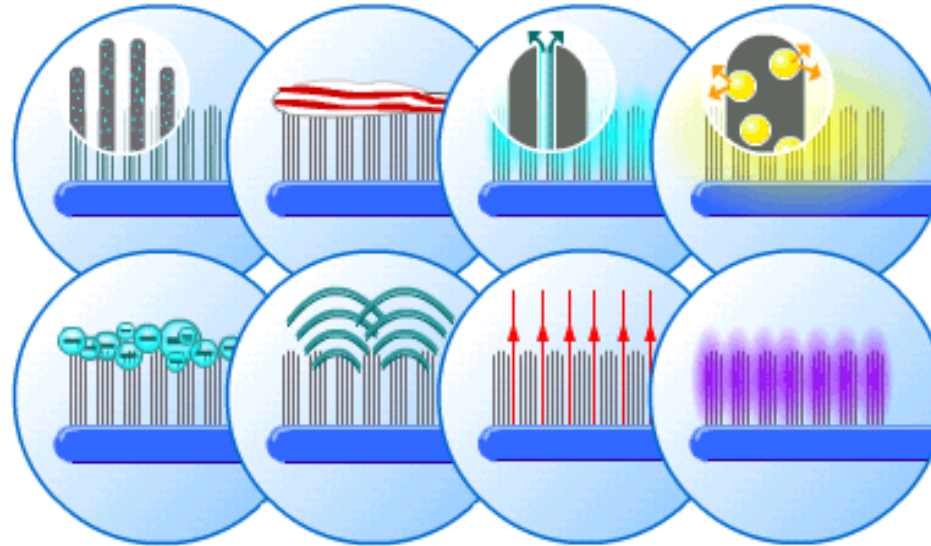
Identification des ressources

- ressources de type substances
- ressources de type champ (M.A.Th.Ch.E.M.EM.) 
- ressources d'espace
- ressources de temps
- ressources informationnelles
- ressources fonctionnelles ...

et leurs dérivées : changements, gradients, déchets...

Exemples de ressources

- **Substances** : Solides, liquides, gaz, plasma ...
- **Champs** : Mécanique, Acoustique, Thermique, Chimique, Électrique, Magnétique
- **Espace** : Espace vide dans le système, constant ou variable, naturel ou artificiel.
- **Temps** : Temps avant la réalisation de l'action utile principale, durée de sa réalisation, et temps disponible après.
- **Informations** : Informations transmissibles par des substances ou des champs.
- **Fonctions** : utiliser des éléments disponibles pour exécuter des fonctions supplémentaires.



Le brossage peut être rendu plus efficace par l'addition de « substances » :
(séquence MATHChEMEm)

M : poudre abrasive (solide)

M/Ch : dentifrice (pâte)

M/CH : liquide de nettoyage avec autoalimentation à travers des poils poreux ou des microcapsules noyées dans les poils
idée complémentaire : liquide aromatique

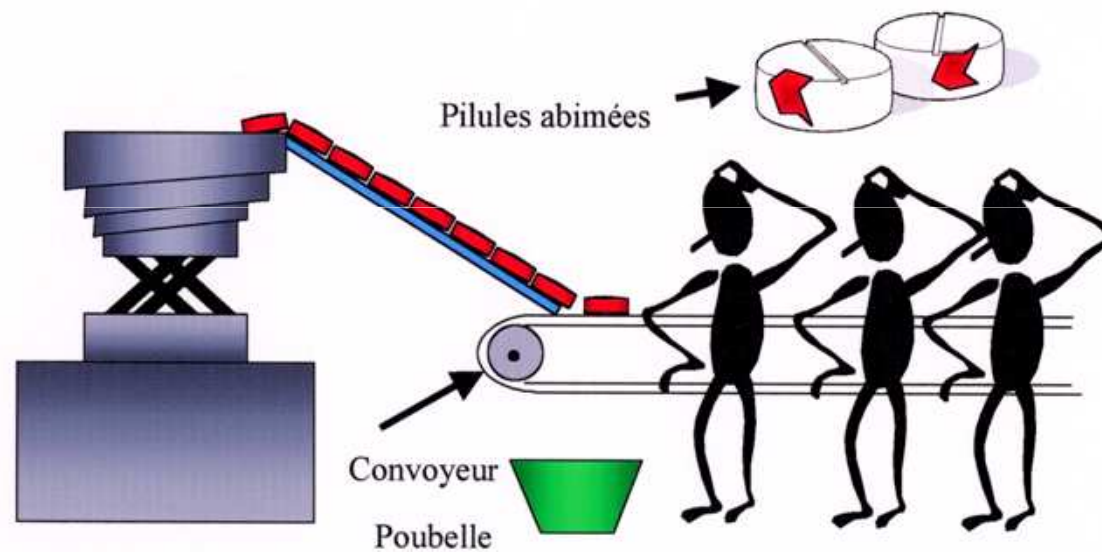
M/E : brosse avec ioniseur

M/A : brosse avec vibrations ultrasonores

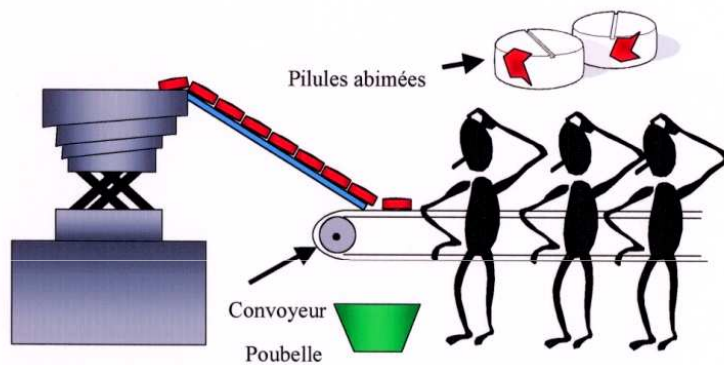
M/E : brosse créant un champ électrique polarisant l'émail (effet répulsif sur les dépôts)

M/Em : brosse avec rayonnement ultraviolet à effet bactéricide.

Utilisation des ressources

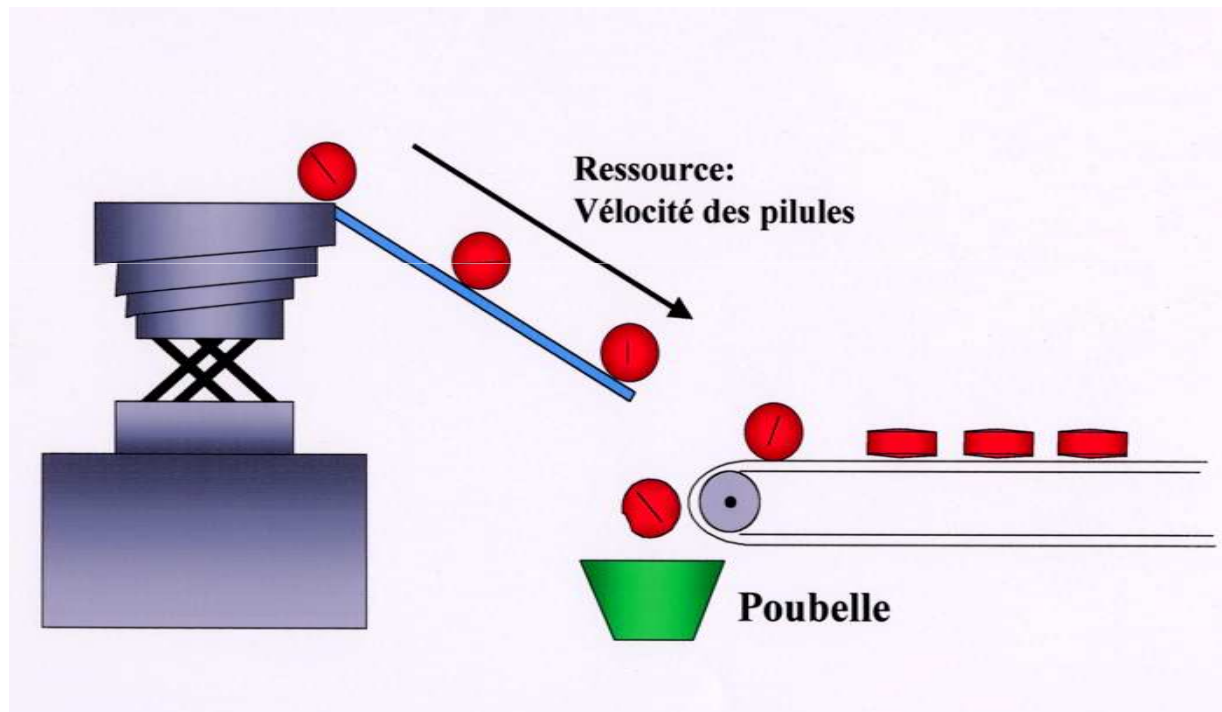


Inventaire des ressources



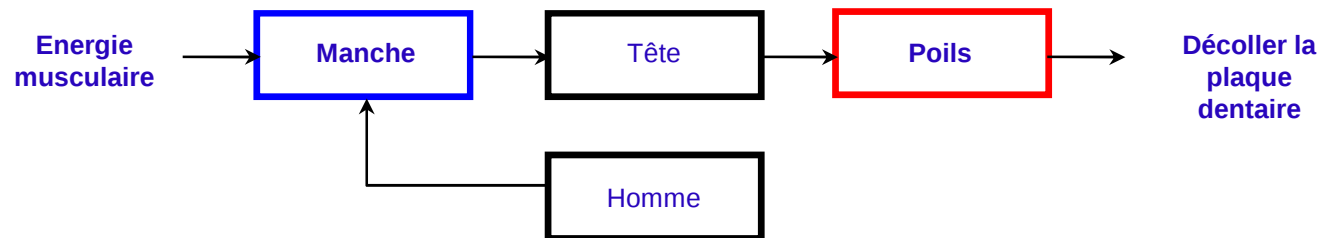
- Champ (M.A.Th.Ch.E.M.EM.)
- Espace
- Temps
- Information
- Fonctionnelle
- Substance

Les ressources



Ressource en espace

Analyse de la Loi n°5



Loi n°5 : Développement inégal des parties

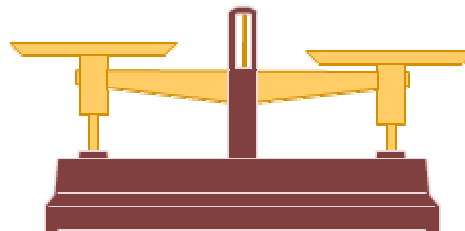
- Chaque entité d'un système à son propre rythme d'évolution.
- L'entité arrivée à son déclin bloque l'évolution du système.
- Nous nous apercevons que le sous ensembles « *Manche* » est **sous développé**.
- Son développement génère des **contradictions**.
- Son évolution recherchera à résoudre ces contradictions.

La brosse à dent



Fonction à améliorer en priorité :

Paramètre en conflit :



La brosse à dent

Fonction à améliorer en priorité :

Facilité le brossage de toutes les dents

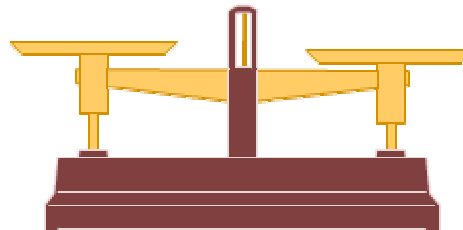
« ... »



Paramètre en conflit :

Etendue de la tête

« ... »



?

La brosse à dent

Fonction à améliorer en priorité :

Facilité de brossage de toutes les dents

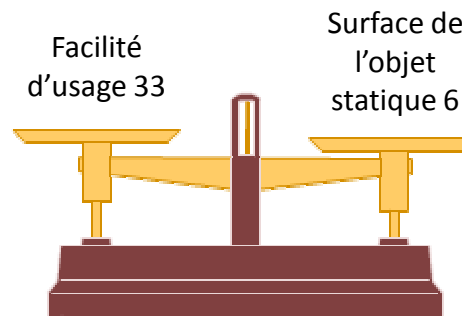
« *Facilité d'usage* »



Paramètre en conflit :

Etendue de la tête

« *Surface de l'OM* »



MATRICE DES CONTRADICTIONS (2/8)

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Paramètre à améliorer	Paramètre en conflit (indésirable)	Masse de l'objet mobile	Masse de l'objet immobile	Dimension de l'o.m.	Dimension de l'o.i.	Surface de l'o.m.	Surface de l'o.i.	Volume de l'o.m.	Volume de l'o.i.	Vitesse	Force
20	Energie dépensée par l'o.i.			19,9 6,27								36,37
21	Puissance		8,36 38,31	19,26 17,27	1,10 35,37		19,38	17,32 13,38	35,6 38	30,6 25	15,35 2	26,2 36,35
22	Perte d'énergie		15,6 19,28	19,6 18,9	7,2 6,13	6,38, 7	15,26 17,30	17,7 30,18	7,18 23	7	16,35 38	36,38
23	Perte de substance		35,6 23,40	35,6 22,32	14,29 10,39	10,28 24	35,2 10,31	10,18 39,31	1,29 30,36	3,39 18,31	10,13 28,38	14,15 18,40
24	Perte d'information		10,24 35	10,35 5	1,26	26	30,26	30,16		2,22	26,32	
25	Perte de temps		10,20 37,35	10,20 26,5	15,2 29	30,24 14,5	26,4 5,16	10,35 17,4	2,5 34,10	35,16 32,18		10,37 36,5
26	Quantité de substance		35,6 18,31	27,26 18,35	29,14 35,18		15,14 29	2,18 40,4	15,20 29		35,29 34,28	35,14 3
27	fiabilité		3,8 10,40	3,10 8,28	15,9 14,4	15,29 28,11	17,10 14,16	32,35 40,4	3,10 14,24	2,35 24	21,35 11,28	2,28 10,3
28	Précision de mesurage		32,35 26,28	28,35 25,26	28,26 5,16	32,28 3,16	26,28 32,3	26,28 32,3	32,13 6		28,13 32,24	32,2
29	Précision de fabrication		28,32 13,18	28,35 27,9	10,28 29,37	2,32 10	28,33 29,32	2,29 18,36	32,28 2	25,10 35	10,28 32	28,19 34,36
30	Facteurs nuisibles externes		22,21 27,39	2,22 13,24	17,1 39,4	1,18	22,1 33,28	27,2 39,35	22,23 37,35	34,39 19,27	21,22 35,28	13,35 39,18
31	Facteurs nuisibles induits		19,22 15,39	35,22 1,39	17,15 16,22		17,2 18,39	22,1 40	17,2 30,18	30,18 35,4	35,28 3,23	35,28 1,40
32	Facilité de fabrication		28,29 15,16	1,27 36,13	1,29 13,17	15,17 27	13,1 26,12	16,4	13,29 1,40	35	35,13 8,1	35,12
33	Facilité d'usage		25,2 13,15	6,13 1,25	1,17 13,12		1,17 13,16	18,16 15,39	1,16 35,15	4,18 39,31	18,13 34	28,13 35
34	Maintenabilité		2,27 35,11	2,27 35,11	1,28 10,25	3,18 31	15,13 32	16,25 35,11	25,2 35,11	1	34,9	1,11 10
35	Adaptabilité		1,6 15,8	19,15 29,16	35,1 29,2	1,35 16	35,30 29,7	15,16 29	15,35 29		35,10 14	15,17 20
36	Complexité de l'objet		26,30 34,36	2,36 35,39	1,19 26,24	26	14,1 13,16	34,25 6,36	14,1 6	1,16	34,10 28	26,16
37	Complexité de pilotage		27,26 28,13	6,13 28,1	16,17 26,24	26	2,13 15,17	2,39 30,16	29,1 4,16	2,18 26,31	3,4 16,35	36,28 40,19
38	Degré d'autonomie		28,26 18,35	28,26 35,10	14,13 17,28	23	17,14 13		35,13 16		28,10	2,35
39	Productivité		35,26 24,37	28,27 15,3	18,4 28,38	30,7 14,26	10,26 34,31	10,35 17,7	2,6 34,10	35,37 10,2		28,15 10,36

La brosse à dent

Fonction à améliorer en priorité :

Facilité de brossage de toutes les dents

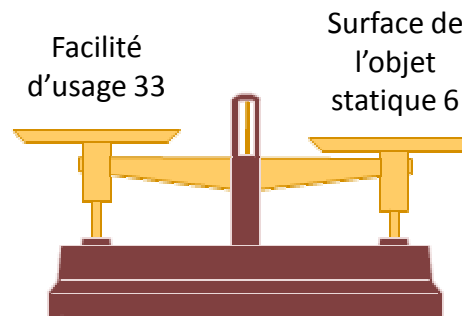
« *Facilité d'usage* »



Paramètre en conflit :

Etendue de la tête

« *Surface de l'OM* »

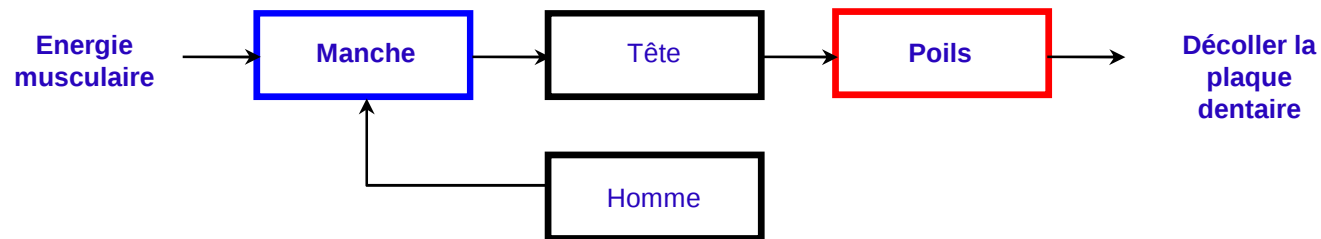


Dynamisme

Une évolution de la brosse à dents



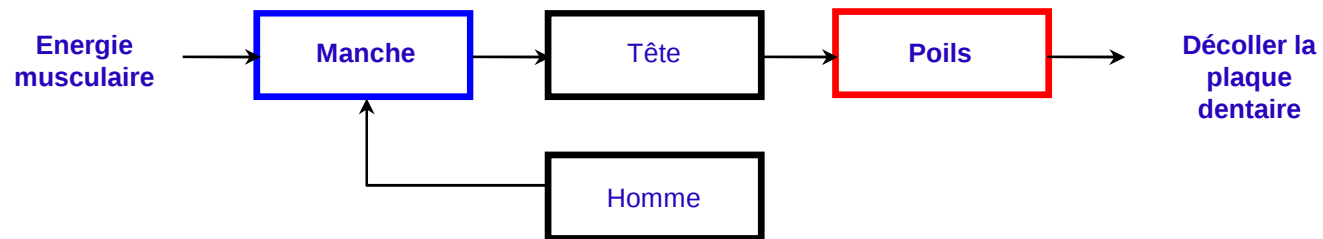
Analyse de la Loi n°6



Loi n°6 : Transition vers le super système

- Lorsqu'un système a épuisé ses possibilités de développement, il devient une simple partie d'un super système.

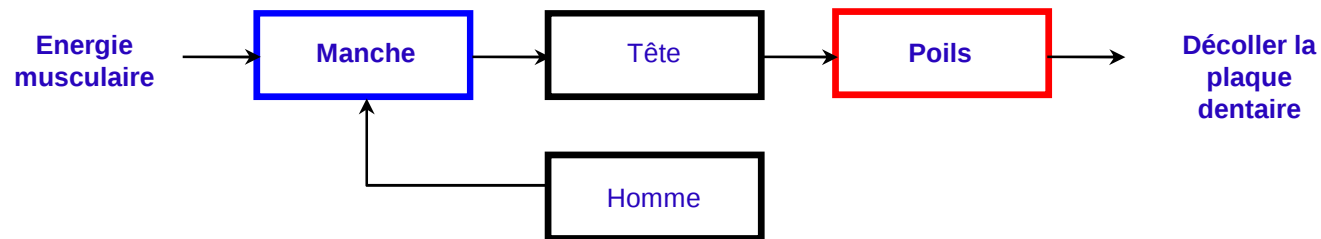
Analyse de la Loi n°7



Loi n°7 : Transition du macroniveau au microniveau

- **Accroissement de l'emploi des champ** (M.A.Th.Ch.E.M.EM.)

Analyse de la Loi n°8



Loi n°8 : Augmentation du dynamisme et du niveau de contrôlabilité

- Les « non contrôlables » deviennent contrôlables
- Du Champs mécanique vers le champs électromagnétique
- Liens entre éléments dans des entités contrôlables
- Compatibilité entre les entités

Une démarche

1. Un besoin
2. Une invention
3. Analyse de l'évolution
4. Identification d'une faiblesse
5. Expression d'un conflit
6. Un principe

... pour générer des idées