

## Les principes d'innovation des systèmes technologiques

On présente que 21 principes d'innovations sur les 40 principes identifiés et formalisés par la méthode TRIZ

Principes	Commentaires	Exemples
<b>1- Segmentation</b>	<i>Diviser un objet en parties indépendantes ou le rendre aisément démontable. Accroître le degré de segmentation de l'objet.</i>	Rasoir à main multi lames, outils coupants à plaquettes
<b>4- Asymétrie</b>	<i>Remplacer une forme symétrique de l'objet par une forme asymétrique. Si l'objet est déjà asymétrique, accroître son degré d'asymétrie.</i>	Ciseaux pour droitier, gaucher et mixte, lampe, pagaies
<b>6- Universalité</b>	<i>Faire en sorte que l'objet assure plusieurs fonctions afin éliminer la nécessité d'autres objets.</i>	Pince multifonction, imprimante multifonction, téléphone portable
<b>7- Poupées russes (Insérer Emboîter)</b>	<i>Placer les objets les uns dans les autres - Faire passer un objet au travers d'une cavité d'un autre objet.</i>	Échelle classique, coulissante, télescopique
<b>14- Sphéricité (Courbure)</b>	<i>Remplacer des parties rectilignes ou planes par parties curvilignes ou sphériques. Remplacer des formes parallélépipédiques par des formes sphériques. Utiliser des rouleaux, des billes, des spirales, des dômes. Remplacer un mouvement de translation par un mouvement de rotation ; recourir à la force centrifuge.</i>	Chaise « repliable » capable de s'enrouler et facile à transporter, Cyclone d'aspirateur, ampoule écologique
<b>15- Dynamisme / Mobilité</b>	<i>Diviser l'objet en plusieurs éléments pouvant être mobiles les uns par rapports aux autres. Si l'objet (ou son environnement) est fixe, le rendre mobile ou déplaçable. Optimiser l'objet ou son environnement extérieur pour qu'il s'ajuste automatiquement aux conditions de fonctionnement optimales.</i>	Mètre pliant, pied photo flexible, vélo pliant
<b>17- Transition vers une autre dimension (Ajouter une autre dimension ou changer de dimension)</b>	<i>Déplacer un objet dans un espace à deux dimensions (s'il se déplaçait sur une ligne) ou à trois dimensions (s'il se déplaçait dans un plan). Utiliser un assemblage multicouche d'objets au lieu d'un assemblage monocouche. Incliner l'objet ou le réorienter en le posant sur un autre côté ; utiliser la face inverse de la surface donnée.</i>	Circuits imprimés multicouches, chargeur de CD
<b>18- Introduction de vibrations (Vibrations mécaniques)</b>	<i>Faire osciller l'objet ou accroître son oscillation. Recourir à la fréquence de résonance. Passer des vibrations mécaniques aux piézo-vibration. Conjuguer les vibrations ultrasoniques avec un champ électromagnétique.</i>	Rasoir à lames vibrantes, brosse à dents électrique, dameuse

Principes	Commentaires	Exemples
<b>19- Action périodique</b>	<i>Remplacer une action continue par une action périodique par impulsion ou modifier la fréquence ou l'amplitude si l'action est déjà périodique. Si l'action est périodique, intercaler une autre action entre les pauses.</i>	Sauvegardes automatiques des systèmes informatiques
<b>21- Action flash Faire à grande vitesse</b>	<i>Réaliser le processus ou certaines étapes dangereuses ou néfastes à grande vitesse (action flash).</i>	Flash photographique, stérilisation du lait UHT, fraise de dentiste
<b>23- Emploi d'une boucle (Rétroaction – Asservissement – Feedback)</b>	<i>Introduire un asservissement (emploi d'une boucle) afin d'améliorer un procédé ou une action Si l'asservissement existe déjà, le modifier</i>	Robot aspirateur, lampe à détecteur de mouvements
<b>24- Utilisation d'Intermédiaire</b>	<i>Utiliser un objet ou un procédé intermédiaire. Joindre temporairement provisoirement un objet à un autre facile à éliminer.</i>	Emballages intermédiaires, embout universel de vissage
<b>25- Self Service</b>	<i>Faire en sorte que l'objet se suffise à lui-même en effectuant des fonctions auxiliaires utiles. Réutiliser les déchets énergétiques et matériels</i>	Lampe torche dynamo, panneau photo voltaïque
<b>27- Penser Jetable (Ephémères bon marché au lieu de la durabilité couteuse)</b>	<i>Remplacer un objet cher par un ensemble d'autres objets bon marché, en renonçant à certaines de ses propriétés (comme la longévité).</i>	Stylos jetables, instruments médicaux jetables
<b>28- Remplacement du système mécanique</b>	<i>Remplacer un système mécanique par un système optique, acoustique ou olfactif. Utiliser des champs électriques, magnétiques, électromagnétiques pour une interaction avec l'objet Remplacer les champs statiques par des champs mobiles, les champs aléatoires par des champs structurés. Utiliser les champs en combinaison avec des particules activées par ces champs (ferromagnétiques par exemple).</i>	Lecteur MP3, manette de jeu WIFI
<b>31- Matériaux poreux / Trou</b>	<i>Rendre un objet poreux ou lui adjoindre des éléments poreux (inserts, revêtements). Si l'objet est déjà poreux, remplir les interstices avec une substance dont la fonction est utile.</i>	Semelle fer vapeur, palier lisse autolubrifiant, textile respirant
<b>32- Changement de couleur</b>	<i>Modifier la couleur d'un objet ou de son environnement. Modifier son degré de transparence ou celui de son environnement extérieur. Utiliser des additifs colorants pour repérer un objet difficile à voir.</i>	Verres photosensibles, afficheurs digitaux
<b>33- Homogénéité</b>	<i>Utiliser des objets annexes interagissant avec l'objet ayant des propriétés identiques.</i>	Connecteurs informatiques, home cinéma

Principes	Commentaires	Exemples
<b>34- Éliminer et récupérer Penser éjectable et régénérable</b>	<i>Éliminer une partie de l'objet (par dissolution, évaporation etc.) lorsque celle-ci a assuré sa fonction ou la modifier au cours de fonctionnement. Restaurer les parties consommées au cours du fonctionnement.</i>	Étage d'une fusée de lancement, matières plastiques biodégradables
<b>35- Changement / Modifications de paramètres</b>	<i>Modifier l'état de phase d'un objet (ex. sous forme de gaz, de liquide ou de solide). Changer la concentration ou la consistance. Modifier le degré de flexibilité Modifier la température.</i>	Télémètre, véhicule électrique
<b>40- Composites (Matériaux Composites)</b>	<i>Remplacer les matériaux homogènes par des matériaux composites.</i>	Skis alpins, ouvrages en béton, cadre vélo

