

« LES 40 PRINCIPES D'INNOVATION DE LA MÉTHODE TRIZ »

L'origine des 40 principes d'innovation de TRIZ

La connaissance technique des brevets

Guenrich Altschuller a mené une étude sur plus de 40.000 brevets dans différents domaines techniques

Il a observé des analogies dans la résolution de problèmes : des problèmes analogues sont résolus par les mêmes solutions

De ce constat, il a conceptualisé des principes d'innovation standards applicables, quel que soit le domaine

Il n'est pas étonnant que Guenrich Alstuller soit parti des brevets pour cette analyse, car l'intérêt d'un brevet est justement de décrire le problème rencontré et la solution proposée

De nombreux avantages ...

Peu d'experts dans un domaine ont le temps de se familiariser avec d'autres domaines, même proches

C'est une passerelle entre le monde des problèmes et le monde des solutions, qui fait gagner un temps considérable aux innovateurs

Vous tirez profit de l'expérience accumulée par des milliers d'inventeurs dans d'autres

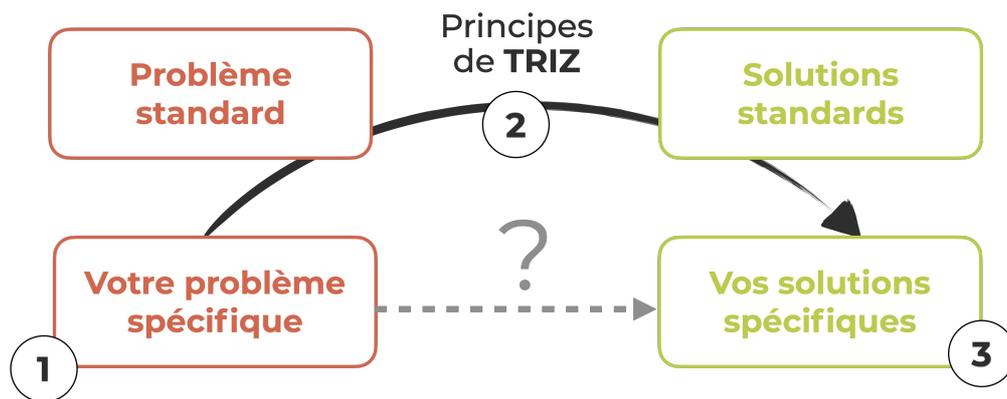
secteurs d'activités

Vous aurez entre les mains des leviers puissants pour faire évoluer l'existant avec des solutions innovantes et astucieuses

La voie proposée par TRIZ

Généralement, lorsqu'on innove on part d'un problème pour trouver une solution, mais ce chemin direct n'est pas toujours facile, car on fait souvent une fixation sur ce qui existe déjà

TRIZ propose un autre chemin :



Utiliser ces principes d'innovation comme de véritable levier pour trouver des solutions par analogie

L'utilisation des principes d'innovation

Plusieurs manières d'utiliser les 40 principes d'innovation

Vous pouvez utiliser tous les principes de manière libre, car chacun d'eux a un potentiel d'innovation important

Une autre manière de faire est d'utiliser la matrice de TRIZ qui vous suggère une sélection de principes pertinents en lien avec votre problématique

Et enfin, vous pouvez aussi utiliser les principes d'innovation 20/80 en les personnalisant à votre problématique pour les rendre encore plus puissants

Vous avez plusieurs options possibles !

Une aide précieuse pour les innovateurs

1 principe = 1 levier de transformation = 1 outil de conception

Ce qui est important c'est de comprendre le potentiel de chaque principe pour mieux les utiliser

Prenons l'exemple du compas pointe sèche, elle permet de :

- Tracer un cercle
- Mesurer une distance en reportant l'écartement sur une règle graduée
- Reporter des mesures
- Tracer une parallèle à un guide
- Définir le centre d'un cercle d'un rayon donné qui passe par 2 points
- ... et vous en avez sans doute trouvé d'autres !!!

Énoncés des 40 principes et illustrations

#01 Segmentation

Que se passe-t-il si vous segmentez votre produit ?

- Diviser le produit en parties indépendantes
- Rendre le produit démontable
- Segmenter le produit et le réorganiser dans l'espace ou dans le temps

#02 Extraction

Quelle partie de votre produit pouvez-vous enlever ou sacrifier ?

- Enlever une partie du produit
- Extraire du produit une propriété perturbatrice ou utile

#03 Qualité locale

Quelle partie de votre produit voulez-vous changer localement ?

- Changer localement une caractéristique du produit

- Spécialiser les différentes parties du produit
- Rendre la structure du produit non homogène

#04 Asymétrie

Que se passe-t-il si vous cassez la symétrie de votre produit ?

- Rendre asymétrique la forme du produit
- Modifier dans le temps une caractéristique du produit
- Rendre asymétrique la répartition en nombre des parties du produit

#05 Groupement

Est-il possible de grouper des objets destinés à des opérations parallèles ou contiguës?

- Grouper ou fusionner plusieurs parties similaires du produit
- Combiner des actions pour les rapprocher dans le temps
- Grouper ou fusionner une partie du produit avec un objet proche

#06 Multifonctions

Est-il possible de rendre votre produit multifonctionnel ?

- Rendre apte une partie de l'objet à réaliser plusieurs fonctions pour remplacer les fonctions des autres parties de l'objet
- Ajouter au produit une fonction issue d'un objet proche

#06 Multifonctions

Est-il possible de rendre votre produit multifonctionnel ?

- Rendre apte une partie de l'objet à réaliser plusieurs fonctions pour remplacer les fonctions des autres parties de l'objet
- Ajouter au produit une fonction issue d'un objet proche

#07 Inclusion

Que se passe-t-il si vous placez un objet dans un autre ?

- Placer une partie dans une zone creuse du produit

- Placer un objet proche dans une partie creuse du produit
- Placer une partie du produit à l'intérieur d'une autre

#08 Contrepoids

Existe-il un contre poids pour compenser le poids?

- Compenser la masse d'un objet par combinaison avec un ou d'autres objets possédant une force ascensionnelle
- Ou grâce à des interactions avec l'environnement : force aérodynamique, hydrodynamique, de flottabilité, etc.

#09 Action contraire préalable

Comment anticiper une action contraire qui sera utile plus tard?

- Si une action engendre des effets utiles et nuisibles : procéder à une action préventive pour contrôler les effets néfastes
- Si le produit supporte en fonctionnement des tensions indésirables, mais connues : le soumettre à une tension préalable contraire

#10 Action préliminaire

Qu'est-ce qui peut être fait en avance ?

- Réaliser en avance sur le produit un changement requis plus tard
- Prépositionner les parties du produit pour qu'elles entrent en action efficacement et sans perte de temps

#11 Protection préalable

Qu'est-ce qui peut être anticipé en cas d'urgence?

- Compenser le manque de fiabilité relative d'un objet par des mesures préventives

#12 Equipotentiel

Quelle condition opérationnelle peut être changée pour atteindre le niveau souhaité?

- Dans un champ potentiel, limiter les possibilités de changer de position
- Changer les conditions de travail pour éviter de devoir lever ou baisser un objet

dans le champ gravitationnel

#13 Inversion

Qu'est-ce que l'on peut faire à l'envers?

- Inverser l'action utilisée normalement pour résoudre le problème
- Rendre fixes les parties mobiles et rendre mobiles les parties fixes
- Retourner le produit ou inverser le processus

#14 Courbe

Qu'est-ce qui se passe si vous incurvez votre produit ou une de ses parties?

- Remplacer les droites par des courbes, les plans par des hémisphères, les cubes par des sphères
- Utiliser des disques, rouleaux, sphères, spirales, voûtes
- Remplacer les translations par des rotations, utiliser les forces centrifuges

#15 Dynamisme

Quelle partie de votre produit peut se déplacer par rapport aux autres pour renforcer son dynamisme ?

- Prévoir l'ajustement d'une caractéristique du produit pour rendre son action optimale
- Déplacer une partie par rapport aux autres
- Rendre flexibles ou adaptables les parties rigides du produit

#16 Excessif et partiel

Que se passe-t-il si votre produit est légèrement moins ou légèrement plus?

- S'il est difficile d'obtenir le résultat à 100% d'une manière donnée :
- Réaliser partiellement l'action pour simplifier le problème
- Réaliser l'action par excès et enlever le surplus

#17 Autre dimension

Que se passe-t-il dans une autre dimension ?

- Déplacer une partie du produit dans une autre dimension
- Utiliser un assemblage multicouche
- Passer d'une dimension physique à une dimension dématérialisée

#18 Vibration

Que se passe-t-il si votre produit rentre en vibration?

- Faire osciller ou vibrer une partie du produit
- Si l'oscillation existe déjà, augmenter la fréquence
- Remplacer les vibrations mécaniques par des vibrations piézo-électriques ou des ultrasons

#19 Action périodique

Que se passe-t-il si vous mettez en place des actions périodiques?

- Remplacer une action continue par une action périodique ou par une impulsion
- Si l'action est déjà périodique, modifier sa fréquence ou sa période
- Utiliser les pauses entre les actions pour réaliser une autre action

#20 Continuité

Que se passe-t-il si vous adoptez une action continue?

- Travailler en continu, privilégier les actions ou toutes les parties de l'objet travaillant en permanence à plein régime
- Éliminer les temps morts, les marches à vide, les actions intermittentes

#21 Vitesse élevée

Qu'arrive-t-il à votre produit à grande vitesse?

- Conduire le procédé ou certaines de ses étapes (celles néfastes, dangereuses, hasardeuses) à grande vitesse

#22 Conversion

Est-il possible d'utiliser des facteurs nocifs pour conduire à des effets positifs?

- Utiliser les effets nuisibles pour obtenir une action positive

- Éliminer un facteur nuisible en le combinant avec d'autres effets néfastes
- Amplifier un effet nuisible jusqu'à ce qu'il cesse d'être néfaste

#23 Rétroaction

Que se passe-t-il si vous introduisez un feed-back?

- Introduire un asservissement (réponse, vérification) pour améliorer un procédé ou une action
- Si l'asservissement est déjà en place, le modifier (ampleur, influence)

#24 Intermédiaire

Quel objet intermédiaire peut être opérationnel momentanément?

- Utiliser un objet ou un procédé intermédiaire pour transmettre l'action
- Combiner temporairement le produit à un objet qui devra pouvoir être enlevé facilement (réversibilité)

#25 Self-service

Comment pouvez-vous rendre votre produit autonome?

- Rendre l'objet autonome (y compris auto-entretien) en ajoutant des fonctions auxiliaires utiles
- Utiliser des ressources gaspillées ou perdues : énergie, déchets

#26 Copie

Est-ce suffisant d'utiliser une copie de votre produit?

- Utiliser des copies simplifiées et bon marché plutôt qu'un objet complexe, cher, fragile
- Remplacer le produit ou son procédé par des copies optiques

#27 éphémère et bon marché

Qu'est-ce qui peut être remplacé par des objets consommables?

- Remplacer un objet cher par de nombreux objets bon marché, en renonçant à certaines propriétés (comme la durée de vie)

#28 Interaction non mécanique

Quel moyen sensoriel peut remplacer un moyen mécanique?

- Remplacer un système mécanique par des moyens sensoriels (optique, acoustique, touché, olfactif)
- Interagir avec le produit par des champs électriques, magnétiques ou électromagnétiques
- Passer de champs statiques à des champs mobiles (espace ou temps)

#29 Fluide

Est-ce possible de remplacer des parties solides par un fluide?

- Remplacer les parties solides d'un objet par du gaz ou du liquide : objets gonflables, objets remplis d'air ou d'eau

#30 Membrane flexible

Comment pouvez-vous isoler ou protéger votre produit par un film?

- Remplacer les structures tridimensionnelles par des membranes souples et des films minces
- Isoler ou protéger le produit de son environnement en utilisant des membranes souples ou des films minces

#31 Porosité

Que se passe-t-il si vous utilisez des matériaux poreux?

- Rendre un objet poreux ou lui adjoindre des éléments poreux (inserts, revêtement...)
- Si une partie du produit est déjà poreuse, remplir les porosités d'une substance active ou utile

#32 Changement de couleur

Est-il possible de changer la couleur de votre produit ou sa transparence?

- Modifier la couleur d'un objet ou de son environnement
- Modifier le degré de transparence du produit ou de son environnement
- Utiliser des colorants additifs pour observer des objets difficiles à observer

#33 Homogénéité

Que se passe-t-il si les objets sont similaires ou les mêmes?

- Utiliser le même matériau pour les objets interagissant avec un objet donné
- Utiliser des matériaux ayant des propriétés similaires ou proches

#34 Rejet et régénération

Est-il possible d'éliminer ou recycler votre produit ou une partie?

- Éliminer (par dissolution, évaporation...) les parties de l'objet qui ont fini de remplir leurs fonctions ou les modifier directement pendant l'opération
- Inversement, régénérer ou récupérer les consommables directement pendant l'opération

#35 Valeur d'un paramètre

Est-il possible de changer un ou plusieurs paramètres de votre produit?

- Changer de phase : solide, liquide, gazeux
- Changer la concentration, la densité ou la consistance
- Modifier le degré de flexibilité
- Changer la température

#36 Phase de transition

Comment utiliser les transitions de phase?

- Utiliser les phénomènes liés aux changements de phase : changement de volume, création ou perte de chaleur

#37 Dilatation

Quelle partie spécifique voulez-vous essayer de dilater?

- Utiliser la dilatation ou la contraction thermique des matériaux
- Si la dilatation thermique est déjà effective : utiliser plusieurs matériaux aux coefficients de dilatation thermique différents

#38 Oxydants puissants

Que se passe-t-il si vous ajoutez un activateur?

- Remplacer l'air par de l'air enrichi en oxygène ou par de l'oxygène pur
- Exposer l'air ou l'oxygène à des radiations ionisantes
- Remplacer l'oxygène ionisé par de l'ozone

#39 élément inerte

Que se passe-t-il si vous ajoutez une partie neutre?

- Remplacer l'environnement normal par un environnement inerte, réaliser le processus sous vide
- Ajouter des éléments neutres ou des additifs inertes

#40 Composites

Pouvez-vous faire quelque chose de nouveau en combinant des matériaux?

- Remplacer les matériaux homogènes par des matériaux composites

Une grande variété de solutions ...

Tous les principes ne se valent pas

Certains sont très génériques et peuvent être utilisés dans de nombreux cas : c'est le cas notamment des premiers principes

D'autres sont plus spécifiques et peuvent apporter des solutions dans des contextes plus particuliers

En tous cas, prendre conscience du potentiel créatif de ces principes vous sera d'une grande aide pour créer des produits innovants et astucieux.