

## COMMENT UTILISER LE MANUEL DE TETRIS

### POINT DE DÉPART

Ce manuel est l'un des résultats du Projet TETRIS, une initiative du Programme Européen d'Éducation et de Formation tout au long de la vie, dont l'objectif est :

- d'identifier, pour différents pays européens, les besoins éducatifs des écoles secondaires supérieures, des universités et des industries intéressées par l'introduction de TRIZ dans leur programme éducatif / offre de formation ;
- d'encourager les étudiants des écoles secondaires à étudier les méthodes et les outils permettant d'accroître leur créativité et de les soutenir dans leur recherche de solutions à l'aide de moyens systématiques ;
- de définir un modèle éducatif adapté permettant d'aborder les demandes hétérogènes de l'enseignement de TRIZ ;
- de produire et de valider un matériel éducatif adaptable aux nombreuses situations hétérogènes.

La structure de ce manuel a été conçue de manière à garantir une adaptabilité maximale aux exigences hétérogènes des étudiants en TRIZ : une partie sélectionnée du Corps de Connaissances de TRIZ Classique a été divisée en points indépendants, qui peuvent ensuite être assemblés selon les besoins et les contextes spécifiques des enseignants, étudiants, profanes et praticiens.

Les lecteurs pourront ainsi sélectionner différents sous-ensembles des chapitres et paragraphes décrits ci-dessous :

Le volume complet est divisé en 5 chapitres principaux portant sur les sujets suivants :

1. Introduction(s)
2. Lois d'Évolution des Systèmes Techniques
3. Algorithme de Résolution de Problèmes Inventifs
4. Analyse Su-Field et Systèmes de Standards Inventifs
5. Outils et Principes de Résolution de Contradictions

En outre, le manuel s'accompagne d'une annexe comprenant une série de problèmes inventifs avec leurs solutions et 5 animations.

### Structure des chapitres

Chaque chapitre porte sur un sujet spécifique, tel que détaillé ci-dessous. Les chapitres sont divisés en paragraphes traitant de sous-sujets présentant un niveau de détail croissant de manière que les personnes qui souhaitent uniquement obtenir un aperçu du Corps de Connaissances de TRIZ peuvent se contenter de lire les premières sections de chaque chapitre mises en relief par une barre rouge sur le côté de la page.

À l'inverse, ceux qui souhaitent approfondir jusqu'à un sujet spécifique peuvent étudier le chapitre correspondant sans se soucier du reste du manuel.

Quel que soit le niveau de détail, le paragraphe correspondant présente les sous-sections suivantes :

- Définition : rapide définition du sujet sélectionné (S).
- Théorie : aspects théorique concernant S.
- Modèle : modèle conceptuel et représentation graphique de S.
- Méthode/Outil : instructions opérationnelles sur la manière d'utiliser / de mettre en œuvre S.

- Exemple : exemple d'application de S.
- Auto-évaluation : exercices destinés à évaluer le niveau de compréhension de S du lecteur.
- Références : autres publications concernant S.

## **Titres des chapitres du manuel et thématiques associées**

### Chapitre 1 : Introduction(s)

- Le premier paragraphe est une introduction destinée aux enseignants et lecteurs adultes de TRIZ visant à expliquer le raisonnement et les bénéfices attendus de TRIZ.
- Le deuxième paragraphe est une introduction pour les étudiants, et tente d'encourager les jeunes lecteurs à étudier TRIZ.
- Le troisième paragraphe introduit certains concepts de référence aidant à la compréhension des chapitres suivants.

### Chapitre 2 : Lois d'Évolution des Systèmes Techniques

- L'observation de l'histoire des systèmes techniques a démontré que tout objet fabriqué par l'Homme évolue selon des modèles reproductibles, et ce malgré le but spécifique de telles transformations. En d'autres termes : les Systèmes Techniques évoluent en fonction de lois objectives indépendantes du champ d'application ou de la fonction que le système technique est supposé offrir. Ces lois régissent le développement des systèmes techniques tout comme les lois naturelles régissent le développement des systèmes biologiques. Les connaissances en génétique permettent de prévoir les caractéristiques d'un organisme vivant. De la même manière, les Lois d'Évolution des Systèmes Techniques permettent d'anticiper les développements futurs des systèmes techniques.
- Le Second Chapitre décrit les 8 Lois générales d'Évolution des Systèmes Techniques pouvant être utilisées pour analyser le degré de maturité d'un système technique donné et/ou pour orienter le développement de solutions inventives grâce à une approche efficace ciblée.

### Chapitre 3 : Algorithme de Résolution de Problèmes Inventifs

- L'évolution du système implique la résolution de contradictions, c'est-à-dire de conflits entre un système et son environnement ou entre les différents éléments constituant le système. D'après la recherche TRIZ, les solutions inventives apportant une contribution majeure au développement d'un système technique n'autorisent pas de compromis entre des exigences opposées. C'est pourquoi, surmonter les contradictions est un moteur de l'évolution technologique et l'évolution de ces contradictions est le premier pas de tout processus d'invention.
- Le troisième Chapitre présente aux lecteurs l'approche TRIZ pour l'analyse et la reformulation d'un problème en utilisant des paires de paramètres conflictuels (en langage TRIZ, des contradictions). L'algorithme, qui présente une structure étape-par-étape, intègre la logique TRIZ, et sa pratique permet d'accroître ses compétences individuelles en résolution de problèmes.

## Chapitre 4 : Analyse Su-Field et Système de Standards Inventifs

- Les Solutions Inventives Standard (parfois appelées les Standards) sont un système de 76 modèles de synthèses et de transformations de systèmes techniques obéissant aux Lois d'Évolution des Systèmes Techniques. Avec la base de données des Effets Scientifiques et des Principes Inventifs, elles constituent la Base de Connaissances de TRIZ Classique.
- Le quatrième Chapitre offre une approche approfondie de la modélisation Substance-Champ, qui est l'outil standard de TRIZ pour la modélisation de situations problématiques. Une sélection de Solutions Inventives Standard est ensuite présentée, visant à constituer une liste de référence de techniques de résolution.

## Chapitre 5 : Outils et Principes pour la résolution de contradictions

- Tout problème inventif devrait être analysé selon la logique ARIZ. Puis, une fois les contradictions physiques sous-jacentes identifiées et la solution idéale définie, un nouveau concept peut être généré à l'aide des principes de séparation.
- Le cinquième Chapitre décrit les principes TRIZ qui offrent des pistes pour surmonter les contradictions d'un problème modélisé selon la logique ARIZ.

## Annexe : Série d'exemples

- L'annexe contient une série de problèmes « inventifs » exemplaires avec une description étape-par-étape détaillée du processus de résolution jusqu'à la génération d'une solution possible.

## **Contenu des animations**

Le support éducatif TETRIS comprend également une série de cinq animations pouvant être utilisées afin de susciter l'intérêt pour TRIZ et d'illustrer les explications sur les principaux modèles de TRIZ (les enseignants peuvent arrêter les animations sur l'image appropriée s'ils souhaitent décrire plus en détail les concepts illustrés par les petites histoires). Le contenu des animations est brièvement décrit ci-dessous :

### Animation 1 : Histoire de TRIZ

- L'histoire courte fait découvrir les origines de TRIZ en tant que théorie développée grâce à une intense activité expérimentale (fig. 1), à l'instar de toute autre science bien établie.
- Cette animation introduit également l'idée de l'existence de Lois décrivant l'évolution de Systèmes Techniques.



Fig. 1: Animation 1 – Histoire de TRIZ

## Animations 2-4 : Nina à l'école/à l'université/au travail

- Ces histoires mettent en scène Nina dans différentes situations. Leur objectif est de montrer comment une approche systématique de la résolution de problème peut contribuer à la génération de solutions efficaces dans tous types de situations, aussi bien dans le cadre de la vie privée, que du travail / de l'école. Les trois problèmes proposés dans ces animations sont abordés par le biais des mêmes principes inventifs afin de démontrer qu'un même modèle de solution peut être appliqué efficacement à une multitude de situations problématiques.
- Ces animations constituent également un support pratique pouvant être utilisé par les enseignants pour introduire certaines notions fondamentales de TRIZ (voir détails ci-dessous).
- L'Animation 2 présente le concept de contradiction (fig. 2) et l'importance de rejeter toute solution de compromis en formulant un Résultat le Plus Désiré.
- L'Animation 2 introduit également le modèle Tongs (fig.3) : pour identifier les contradictions sous-jacentes, il est nécessaire de comparer le résultat le plus désiré avec les ressources disponibles au moment de la résolution. TRIZ nous apprend que l'identification de contradictions est une étape importante pour la génération de solutions inventives.

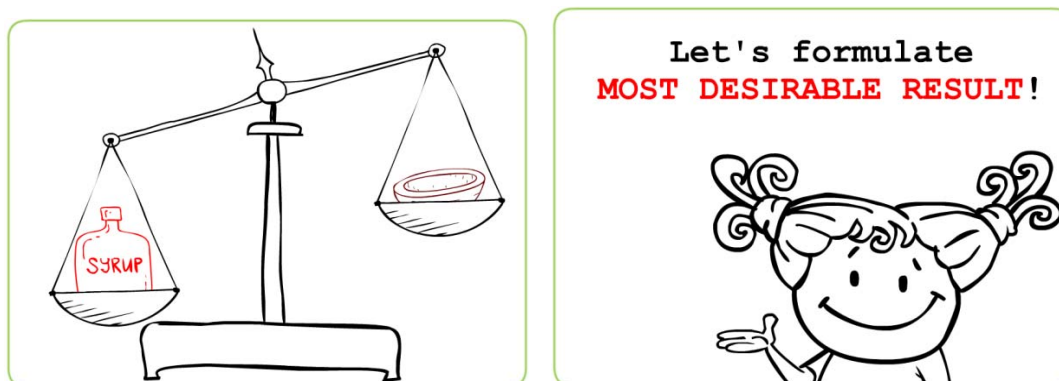


Fig. 2 : Animation 2 – Le concept de la contradiction et la formulation du Résultat le Plus Désiré

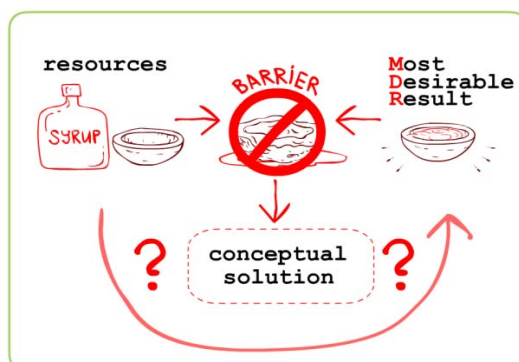


Fig. 3 : Animation 2 – Le modèle Tongs : une comparaison entre la situation courante et le Résultat le Plus Désirable permet d'identifier les obstacles sous forme de contradictions.

- L'Animation 3 ajoute davantage de détails aux concepts introduits dans le premier épisode avec Nina : afin d'éviter l'inertie psychologique, il est recommandé d'exagérer les contradictions. En conséquence, des modifications radicales peuvent être formulées grâce cette perspective différente (fig. 4).

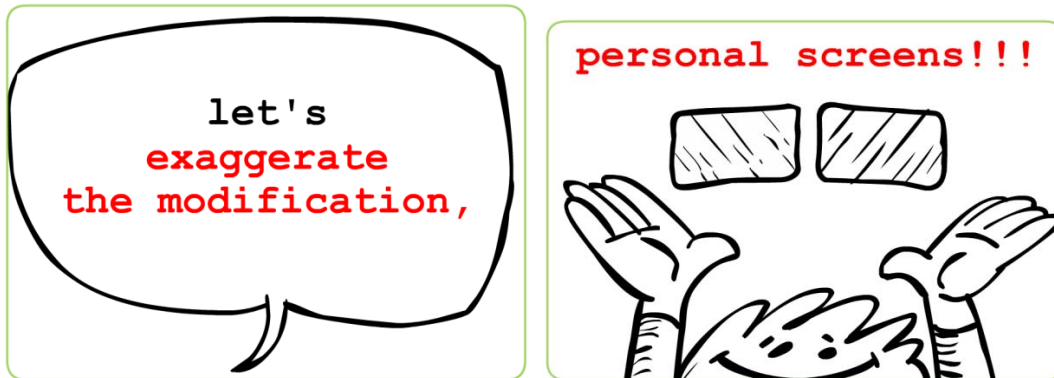


Fig. 4 : Animation 3 – L'exagération des contradictions permet de surmonter l'inertie psychologique.

- L'Animation 4 révèle une autre caractéristique extrêmement importante de la formulation du Résultat le Plus Désiré : l'idéalité consiste à formuler le concept d'un objet remplissant lui-même la fonction comme un moyen de réduire la consommation de ressources et d'éviter l'apparition d'effets nocifs (fig. 5).
- L'Animation 4 offre également une longue liste de produits pouvant être associés aux Principes Inventifs adoptés par Nina pour résoudre les problèmes décrits par ces histoires courtes.

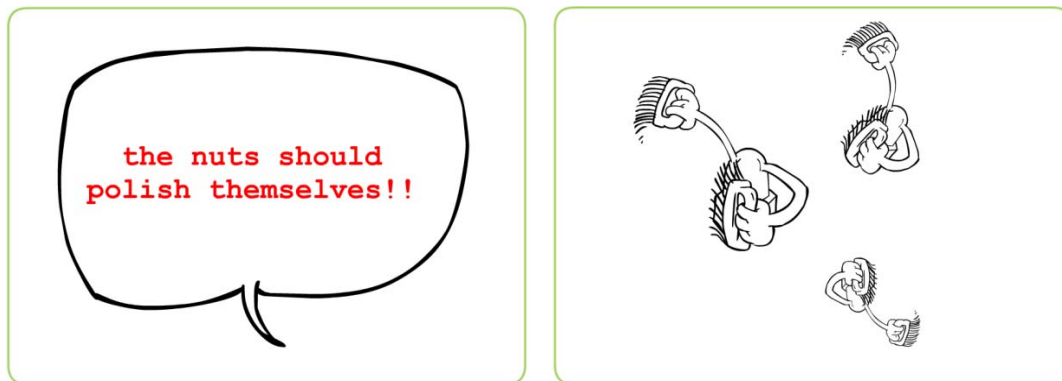


Fig. 5 : Animation 4 – L'idéalité aide à surmonter l'inertie psychologique et à concentrer son attention sur la solution la moins chère et la plus efficace.

## Animation 5 : Théorie de la Résolution de Problèmes Inventifs

- La dernière animation résume les concepts introduits par les précédentes animations et présente quelques autres éléments de la Base de Connaissances de TRIZ.
- La première partie poursuit l'analogie entre TRIZ et les autres sciences proposées dans la première animation. À l'instar de la génétique qui permet de prédire l'évolution d'un organisme vivant, TRIZ aide à anticiper l'évolution de systèmes techniques (fig. 6).
- Cette animation peut aider les enseignants à introduire l'Opérateur Système (fig. 7) ainsi que la Modélisation Su-Field et les Standards Inventifs (fig. 8).

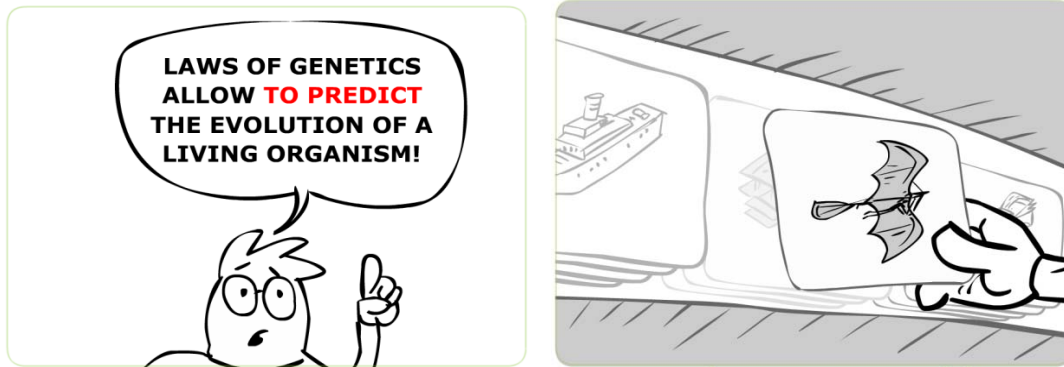


Fig. 6 : Animation 5 – Ideality helps overcoming psychological inertia and focuses the attention to the cheapest and most effective solution.

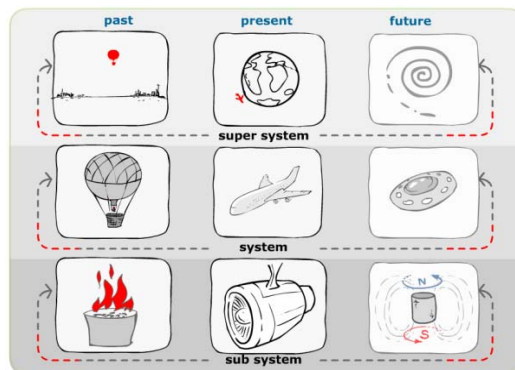


Fig. 7 : Animation 5 – Opérateur système : l'approche TRIZ de la pensée systématique.

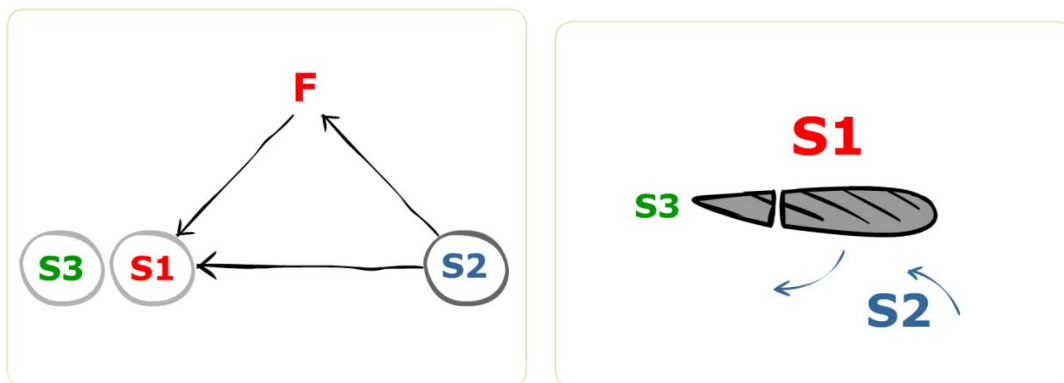


Fig. 8 : Animation 5 – Modélisation Su-Field et Solutions Inventives Standard.

## Et maintenant ?

Le projet TETRIS est la première tentative de création d'un support d'enseignement multi-langues pouvant être utilisé par les enseignants, les étudiants, les formateurs, les professionnels ou tout autre lecteur intéressé, et visant à surmonter la dispersion habituelle des documents éducatifs portant sur TRIZ. Il convient de souligner que tous ces supports peuvent être librement copiés et distribués à condition d'inclure les mentions de copyright, y compris en cas d'utilisation partielle du présent manuel.

En effet, la Base de Connaissance de TRIZ Classique est bien plus vaste et l'ensemble des supports TETRIS peut être intégré et amélioré. Toute personne souhaitant contribuer à la traduction dans d'autres langues, à l'amélioration ou à l'intégration des présents supports est invitée à prendre contact avec le coordinateur du projet.