

Edité le 17/11/2010

Lionel GENDRE - Cédric LUSSEAU

1. Segmentation

- Diviser un objet en parties indépendantes
- Réaliser un objet démontable (faciliter le démontage)
- Accroître le degré de segmentation (fragmentation)

2. Extraction

- Extraire de l'objet une partie ou une de ses propriétés perturbatrices (enlever ou séparer de l'objet)
- Extraire ou isoler seulement la propriété ou la partie utile

3. Qualité locale

- Passer d'une structure homogène d'un objet à une non homogène, ou passer d'un environnement (ou d'une action externe) homogène à un non homogène
- Faire en sorte que chaque partie de l'objet réalise une fonction différente dans les meilleures conditions possibles
- Spécialiser les différentes parties d'un objet (faire en sorte que chaque partie remplisse une fonction utile différente)

4. Asymétrie

- Remplacer la forme symétrique d'un objet en une forme asymétrique
- Si l'objet est déjà asymétrique, renforcer son asymétrie

5. Fusion

- Grouper ou fusionner les objets identiques ou similaires (homogènes), assembler les parties identiques, destinées à des opérations parallèles ou contiguës
- Combiner, regrouper dans le temps les opérations homogènes ou contiguës

6. Multifonctions

- Rendre apte une partie de l'objet à réaliser plusieurs fonctions pour remplacer les fonctions des autres parties de l'objet

7. Inclusion (poupées russes)

- Placer successivement les objets les uns dans les autres
- Emboîter une partie de l'objet dans une partie creuse de l'autre

8. Contrepoids

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

9. Action contraire préliminaire

- S'il est nécessaire d'effectuer une action qui engendrera des effets utiles et nuisibles, procéder à une action préventive pour contrôler les effets nuisibles
- Si un objet doit supporter en fonctionnement des tensions indésirables mais connues, le soumettre à une tension préalable contraire.

10. Action préliminaire

- Réaliser un changement requis plus tard, entièrement ou partiellement, avant qu'il ne soit nécessaire
- Pré positionner les objets pour qu'ils entrent en action efficacement et sans perte de temps

11. Protection préalable

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

12. Equipotentiel

- 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

- Inverser l'action utilisée normalement pour résoudre le problème
- Rendre fixes les pièces mobiles (ou l'environnement externe) et mobiles les parties fixes
- Retourner l'objet ou inverser le processus

14. Courbe

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

15. Dynamisme

- Permettre ou prévoir l'ajustement des caractéristiques d'un objet (d'un processus, ou de l'environnement) pour rendre son action optimale ou pour se placer dans les meilleures conditions opératoires
- Diviser un objet en éléments pouvant se déplacer les uns par rapport aux autres
- Rendre flexible ou adaptable l'objet (ou le process) rigide ou non flexible

16. Excessif ou partiel

- S'il est difficile d'obtenir le résultat à 100% d'une manière donnée, réaliser partiellement ou à l'excès l'action pourra simplifier considérablement le problème

17. Autre dimension

- Ajouter une dimension : déplacer un objet dans un plan plutôt que suivant une ligne, dans l'espace plutôt que dans un plan
- Utiliser un assemblage multicouches d'objets plutôt que monocouche
- Incliner ou réorienter l'objet, le positionner sur un de ses côtés
- Utiliser une autre face que celle utilisée
- Utiliser des flux optiques dirigés sur une surface voisine ou sur la face opposée à celle utilisée

18. Vibration

- Faire osciller ou vibrer un objet
- Si l'oscillation existe déjà, augmenter la fréquence (même jusqu'aux ultra sons)
- Utiliser la fréquence de résonance
- Remplacer les vibrations mécaniques par des vibrations piézo-électriques
- Combiner les ultrasons et les champs électromagnétiques

19. Action périodique

- 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 impulsions pour réaliser une autre action

20. Continuité

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

21. Vitesse élevée

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

22. Conversion

- Utiliser les effets nuisibles (notamment ceux de l'environnement) 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

- 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

- Utiliser un objet ou procédé intermédiaire pour transmettre l'action
- Combiner temporairement l'objet à un autre, lequel devra pouvoir être enlevé facilement (réversibilité)

25. Self-service

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

26. Copie

- Utiliser des copies simplifiées et bon marché plutôt qu'un objet complexe, cher, fragile
- Remplacer un objet ou un procédé par leurs copies optiques
- Si des copies optiques sont déjà utilisées, passer à des copies dans l'infrarouge ou l'ultraviolet

27. Ephémère et bon marché

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

28. Interaction non mécanique

- Remplacer un système mécanique par des moyens sensoriels (optique, acoustique, toucher, olfactif)
- Interagir avec l'objet avec des champs électriques, magnétiques, électromagnétiques
- Passer de champs statiques (espace ou temps) à des champs mobiles (espaces ou temps), de champs non structurés à des champs structurés
- Combiner l'utilisation de champs avec l'utilisation de particules activées par un champ (ferromagnétiques notamment)

29. Fluide

- Remplacer les parties solides d'un objet par du gaz ou du liquide : objets gonflables (à air ou eau), coussin d'air, hydrostatiques et hydroréactif.

30. Membrane flexible

- Remplacer les structures tridimensionnelles par des membranes souples et des films minces

- Isoler l'objet de son environnement en utilisant des membranes souples ou des films minces

31. Porosité

- Rendre un objet poreux ou lui adjoindre des éléments poreux (inserts, revêtements...)
- Si l'objet est déjà poreux, remplir les porosités d'une substance utile (ou fonction utile)

32. Changement de couleur

- Modifier la couleur d'un objet ou de son environnement
- Modifier le degré de transparence d'un objet ou de son environnement
- Utiliser des colorants (additifs) pour observer des objets (processus) difficiles à observer
- Si de tels additifs sont déjà utilisés, utiliser des atomes repérables

33. Homogénéité

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

34. Rejet et régénération

- 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. Modification d'un paramètre

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

36. Changement de phase

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

37. Dilatation

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

38. Oxydants puissants

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

39. Élément inerte

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

40. Composites

- Remplacer les matériaux homogènes par des matériaux composites