

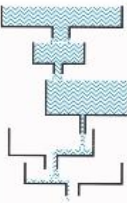
TLS

Théorie des Contraintes

+ **L**ean

+ **S**ix Sigma

La recherche des complémentarités
plutôt que des différences

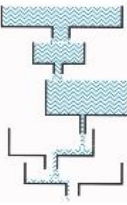


Le TLS : la recherche des complémentarités plutôt que des différences

- Theory Of Constraints / TOC / Théorie des Contraintes
 - Pour focaliser les actions sur les contraintes qui déterminent la performance globale...
 - ...et ainsi démultiplier le retour sur investissement des actions Lean & Six Sigma
 - L'amélioration de la rentabilité par l'augmentation du chiffre d'affaires
- Le Lean Manufacturing / Toyota Way
 - La démarche d'amélioration continue la plus répandue dans le monde industriel
 - Une traque aux gaspillages : les « mudas »
 - Une approche multidimensionnelle : managériale, flux tirés, 5S, conception, ...
- Le Six Sigma
 - Réduire la variabilité des processus avec le DMAIC : 3.4 défauts par million
 - En général mis en œuvre à l'aide d'expert certifiés Green Belt, Black Belt, ...
 - Outil puissant à utiliser plutôt sur des sujets à forts enjeux

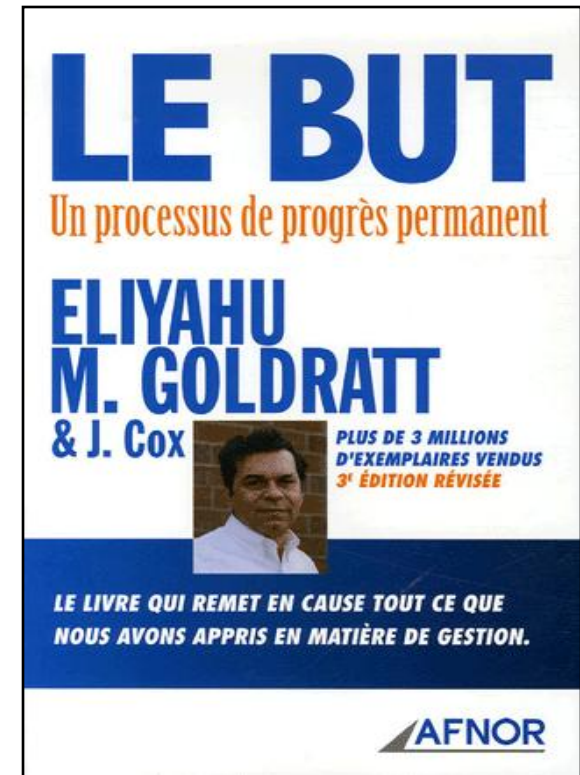
Sommaire

- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles



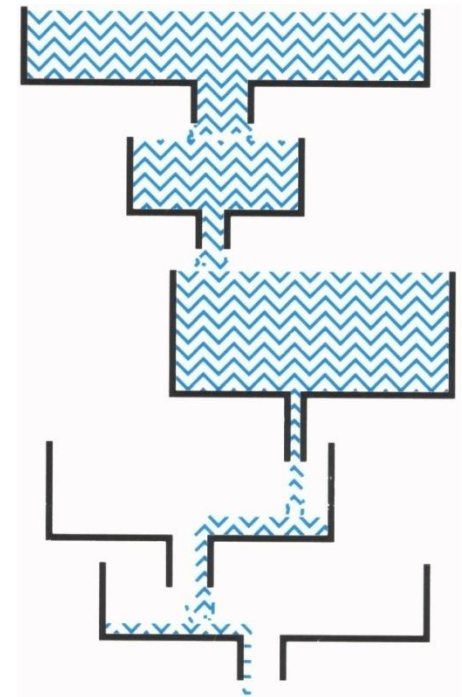
La Théorie des Contraintes s'est fait connaître à travers un roman best seller *Le But* de Eliyahu Goldratt

- Vendu à plus de 3,5 millions d'exemplaires en 29 langues. Lecture obligatoire dans la plupart des universités, MBA, ...
- Ecrit par Eliyahu Goldratt le père fondateur de l'approche « TOC ».
- Le premier à utiliser le format du roman pour expliquer une approche de management.
- Elu l'un des 25 livres les plus influents des temps modernes par Time Magazine en septembre 2011.



Focaliser les actions sur les contraintes qui déterminent la performance globale

- Le déséquilibre entre charge et capacité est devenu inévitable, il existe donc toujours un goulot quelque part dans le système.
- Une heure perdue sur le goulot
 - = une heure perdue pour l'usine
 - = une heure de chiffre d'affaires perdu
- Une heure gagnée sur un non-goulot n'est qu'un leurre



La somme des optimums locaux n'est pas l'optimum du système global

Une vue duale : des règles différentes pour les goulots et les non-goulots

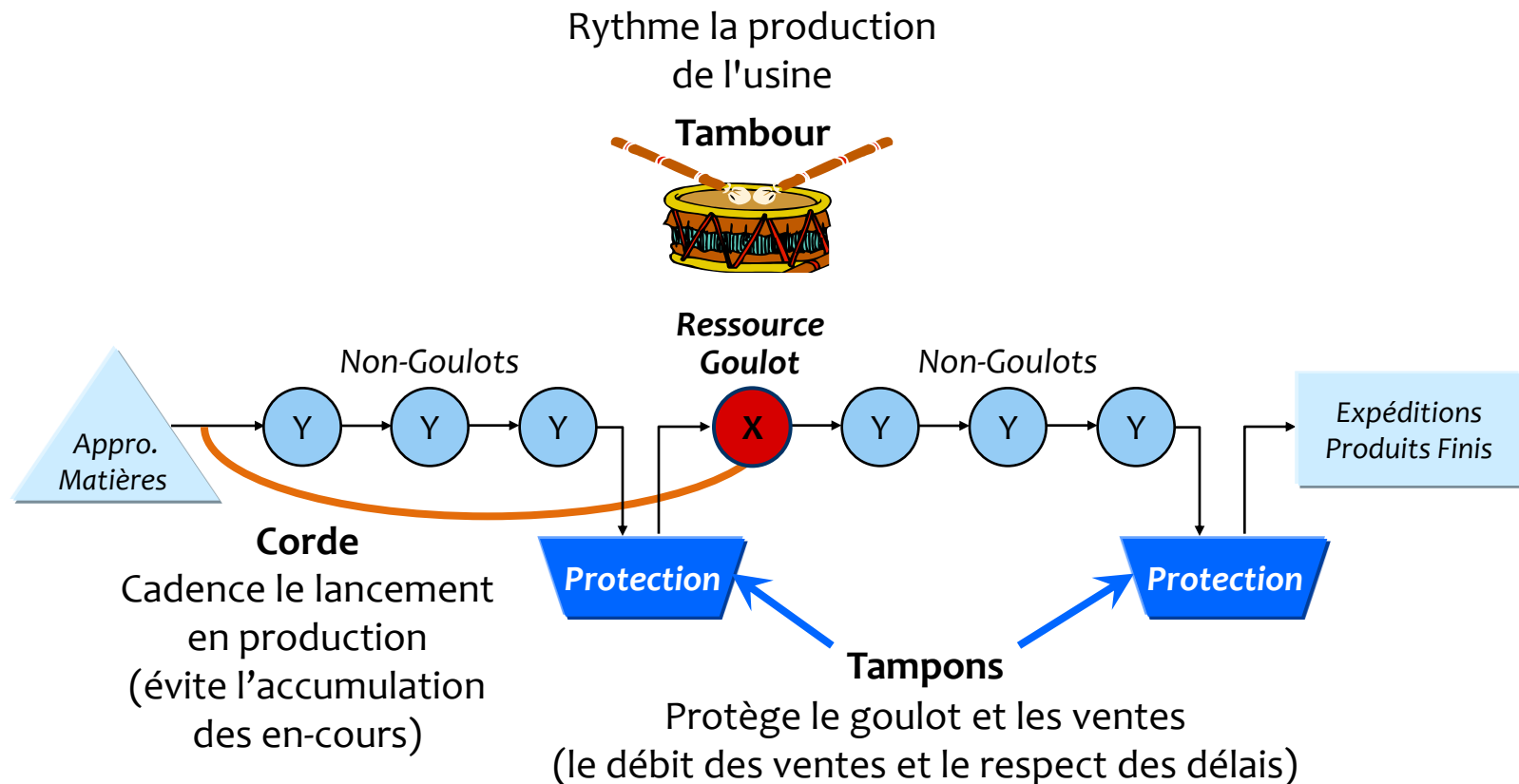
Règles pour le Goulot

- Le saturer en calant la prise de commande, ainsi que les lancements en fabrication, sur sa disponibilité.
- Accroître sa productivité par des traitements de faveur, des actions de progrès (Lean et Six Sigma) ou des investissements.
- Le protéger des aléas pour ne jamais l'arrêter.

Règles pour les Non-Goulots

- Adapter et rythmer leurs débits à celui du goulot.
- Y conduire des actions de progrès Lean ou SS quand ils sont la cause d'arrivées tardives des produits sur le goulot ou source de problèmes qualité.
- Convertir leurs excédents de capacité en flexibilité pour réduire les en-cours et la longueur des cycles.

Le pilotage des flux : Tambour – Tampon – Corde



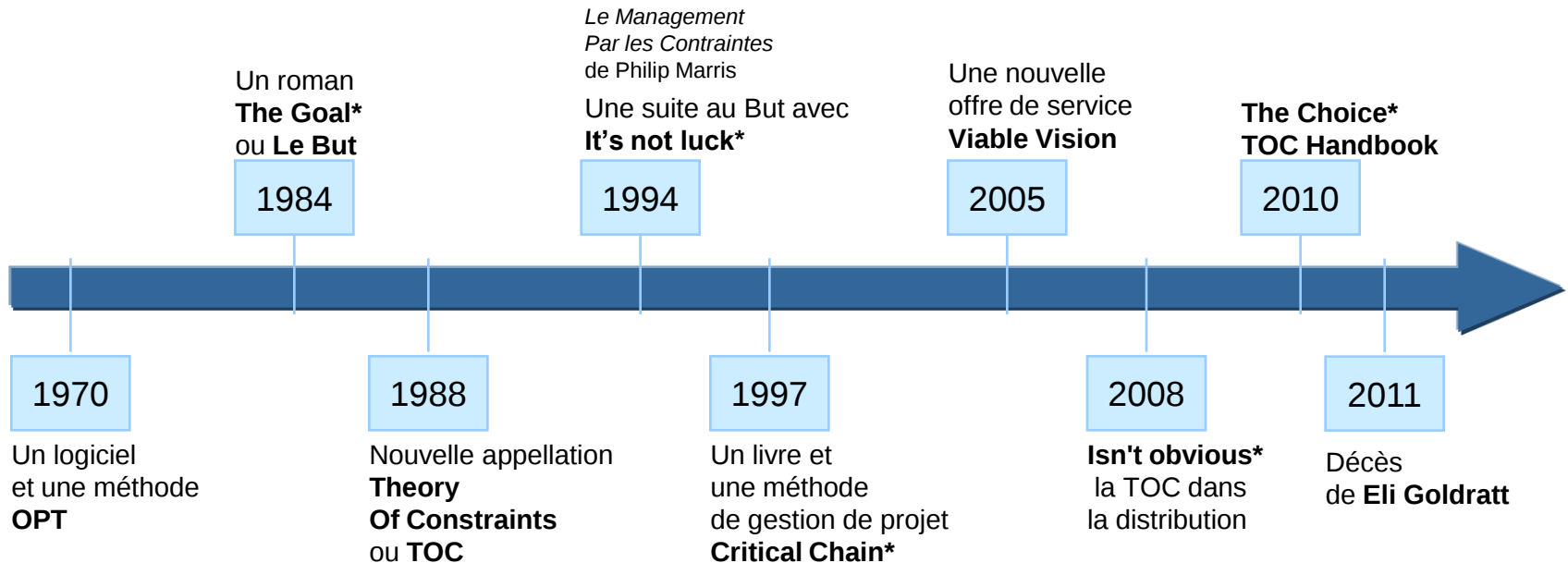
Les 5 étapes du processus d'amélioration de la TOC

- Les cinq étapes de mise en œuvre de la Théorie des Contraintes sont :
 1. Identifier la contrainte (le goulot d'étranglement)
 2. Exploiter la contrainte
 3. Subordonner toutes les ressources à la contrainte
 4. Élever la performance de la contrainte
 5. Recommencer à l'étape 1 si la contrainte a changé.
Attention de ne pas laisser l'inertie devenir la contrainte

L'amélioration de la rentabilité par l'augmentation du chiffre d'affaires

- La TOC identifie 3 indicateurs financiers :
 - *Throughput* : le produit des ventes
 - *Inventory* : l'argent investi (pas seulement dans les stocks)
 - *Operating Expenses* : l'argent nécessaire pour transformer le Inventory en Throughput
- Certains parlent de la différence entre le monde des coûts et le monde du Throughput.
- La Théorie des Contraintes incite à accroître le chiffre d'affaires pour améliorer la rentabilité plutôt que de se focaliser sur la réduction des coûts.

L'histoire de la Théorie des Contraintes



* principaux livres de Eliyahu Goldratt

Sommaire

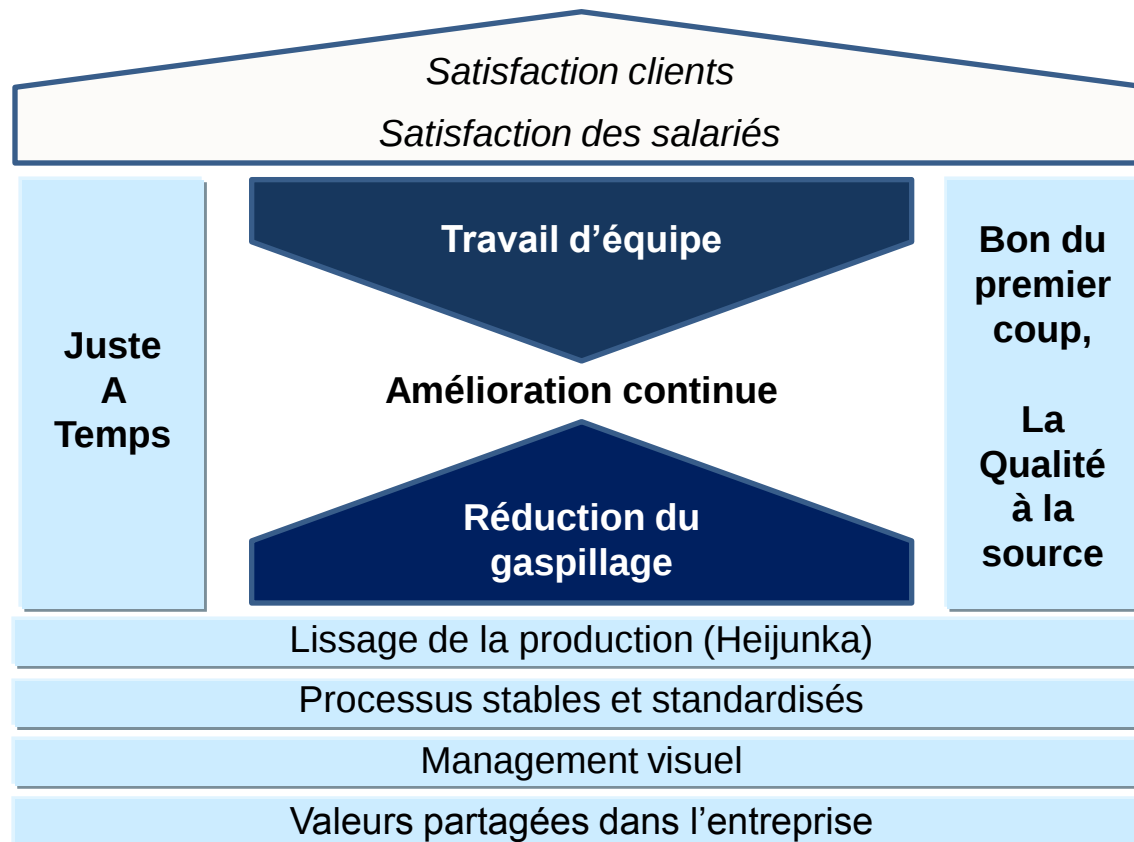
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles

Les 7 sources de gaspillages possibles

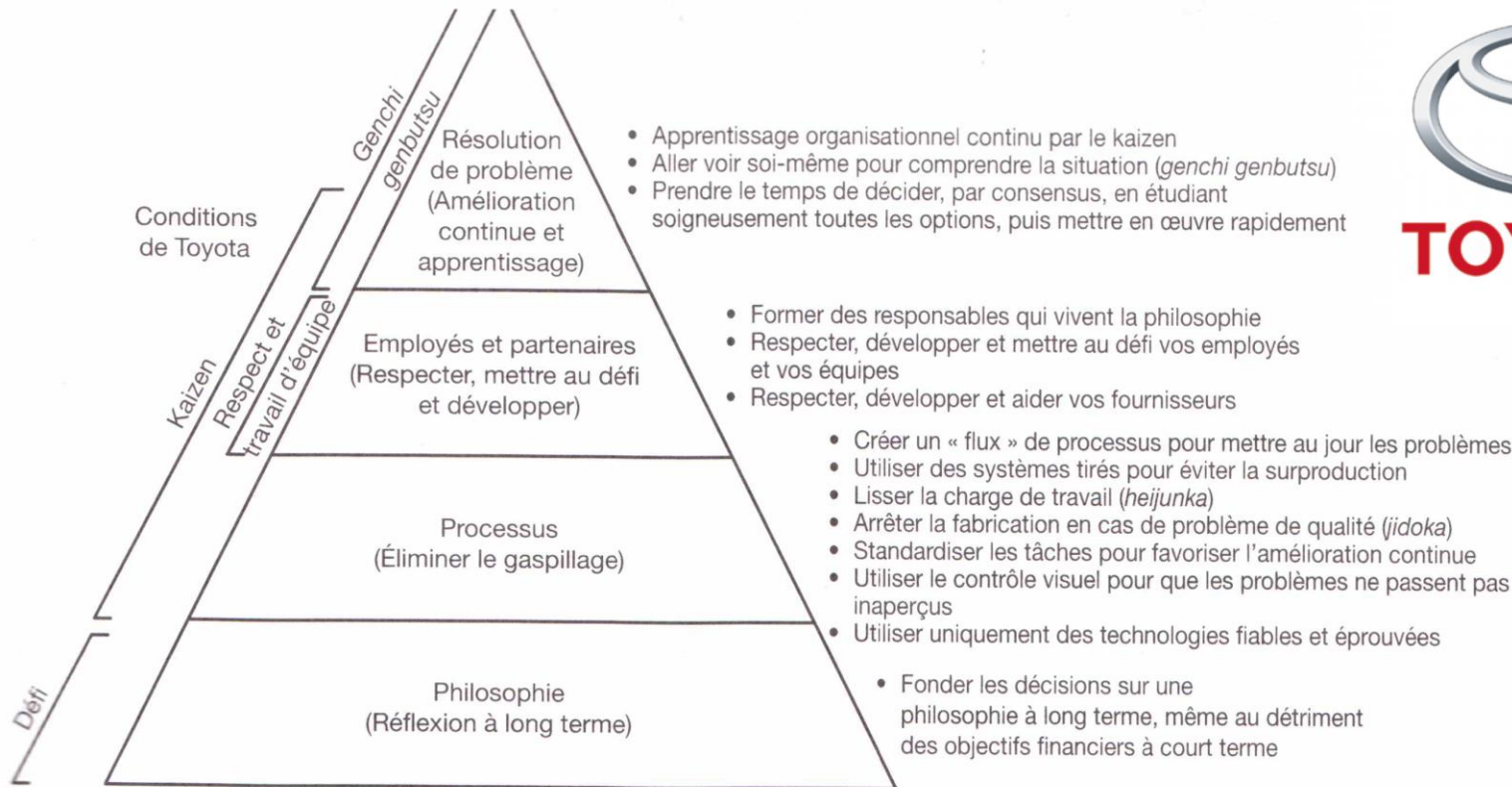
Répétition ou correction d'un process	Les reprises
Produire trop tôt, trop vite ou en trop grande quantité par rapport aux besoins du client	La surproduction
Mouvements inutiles des personnes ou des matières au sein d'un processus	Les mouvements inutiles
Déplacements inutiles de matières ou d'informations entre les différentes étapes du processus	Le transport inutile
Temps d'attente au cours desquels aucune valeur n'est créée	L'attente
Toutes les pièces ou matières superflues par rapport au niveau minimum requis pour livrer aux clients ce qu'ils ont demandé dans les délais exigés	Le sur-stockage
Action non exigée par le client et n'ajoutant aucune valeur	Le traitement excessif



La maison TPS (Toyota Production System)



Le Lean Manufacturing



Source : Le Modèle Toyota de Jeffrey Liker – Le Modèle Toyota selon les 4 catégories de principes - Editions Village Mondiale - 2006

L'histoire du Lean

- On s'accorde en général pour attribuer les origines du « Lean Manufacturing » à la Toyota Motor Company qui dans les années 50 a développé le Toyota Production System ou TPS.
- Les fondateurs les plus souvent cités sont : Sakichi Toyoda, Kiichiro Toyoda, Eiji Toyoda, Taiichi Ohno et Shigeo Shingo.
- Il faut également souligner l'apport de W. Edwards Deming dans le domaine de la qualité.
- L'appellation « Lean » provient d'une étude du MIT décrite dans le livre *The Machine that Changed the World* (voir bibliographie en annexe).
- Aujourd'hui le Lean Manufacturing s'impose dans toutes les industries à travers le monde.



Taiichi Ohno

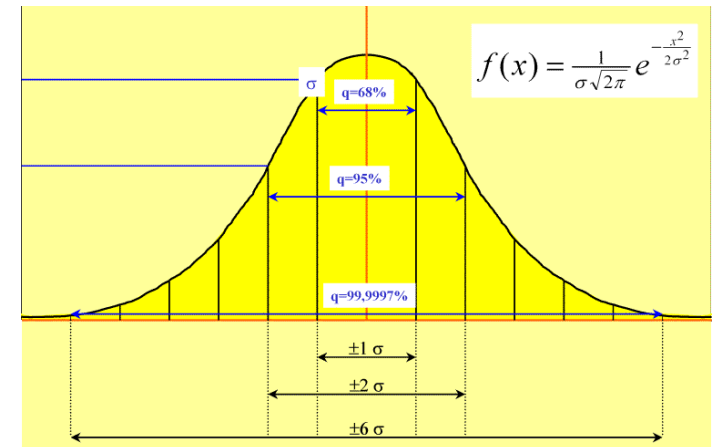
Sommaire

- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles

Le Six Sigma peut être décomposé en 3 éléments

- Le Six Sigma à proprement parler vise à réduire la variabilité des processus au point d'atteindre 3.4 défauts par million d'occurrences.* Le Six Sigma fait en effet référence à 6 fois l'écart type dont le symbole est le sigma (σ).
- Un système de certification d'experts : Green Belt, ... Master Black Belt.**
- Le processus d'amélioration DMAIC : Define, Measure, Analyze, Improve and Control (voir ci-après).

6 σ



* Mais on atteint rarement ce chiffre ce qui n'ôte rien à l'intérêt de l'approche.

** Attention : On peut quasiment acheter des « belts » (ceintures) en ligne

L'objectif du Six Sigma est de réduire sensiblement l'écart type (ou la dispersion)



Lorsque l'écart-type diminue, le nombre de défauts diminue

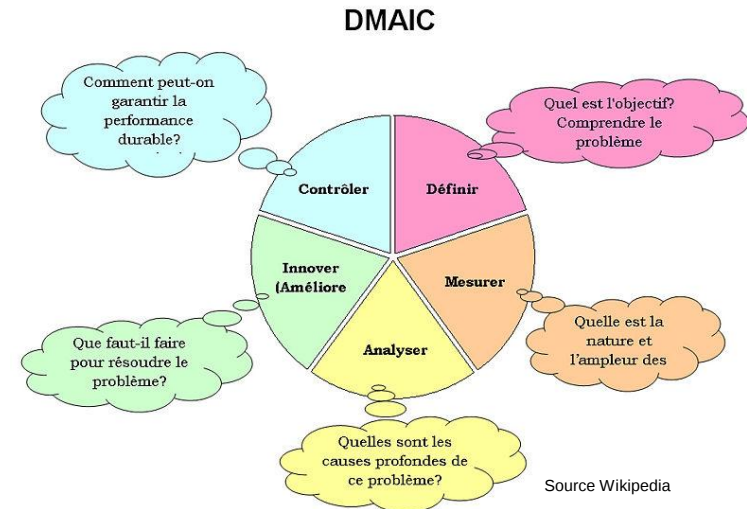


La qualité des produits livrés est améliorée

Le processus d'amélioration DMAIC

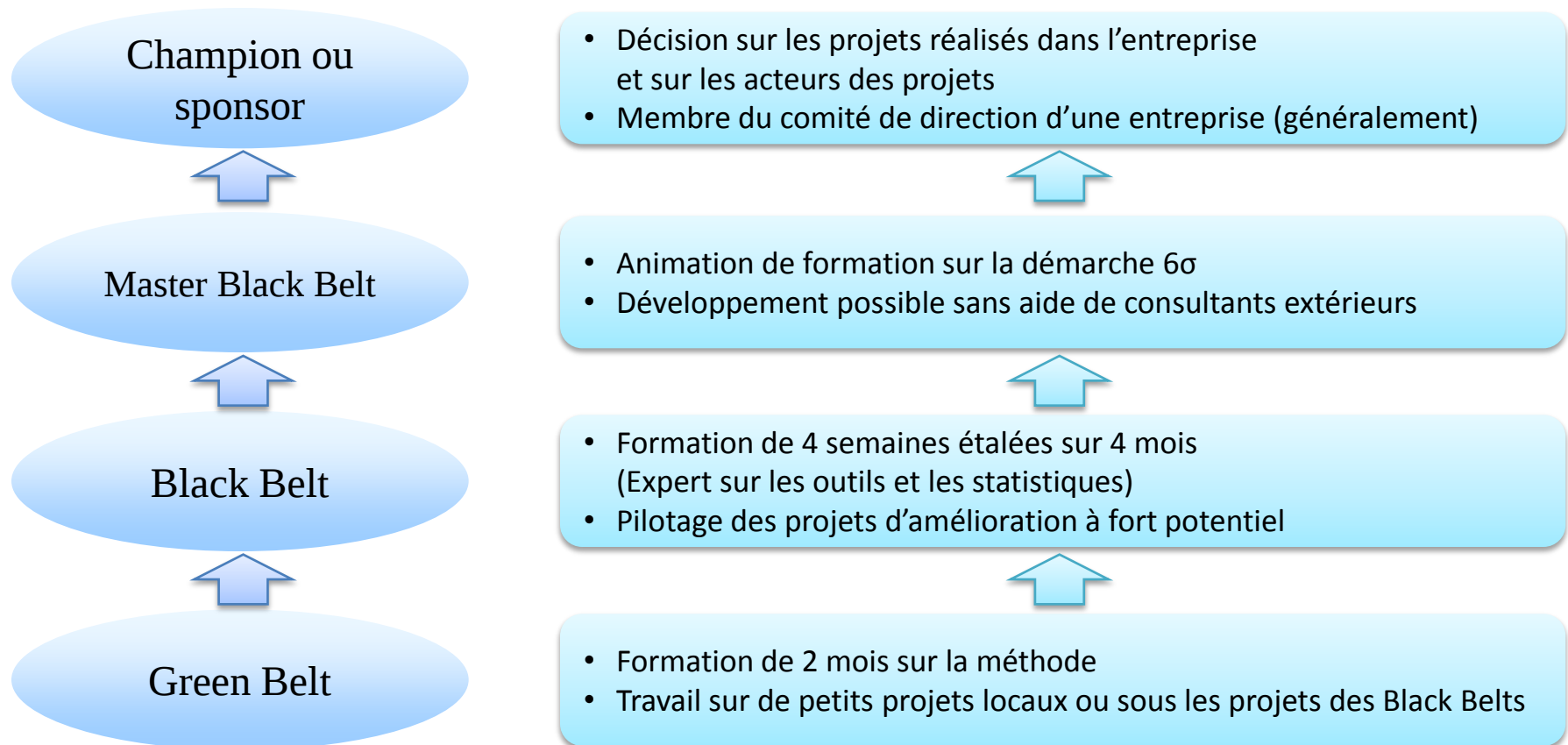
Définir, Mesurer, Analyser, Innover/Améliorer, Contrôler

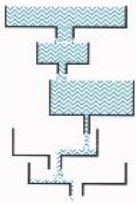
- **Définir** explicitement le problème (voix du client, objectifs)
- **Mesurer** les éléments clés du process et enregistrer les données ad hoc.
- **Analyser** les données et vérifier les relations de cause à effet. Déceler les causes profondes.
- **Improve* (améliorer ou résoudre)** en faisant des plans d'expérience (Taguchi) pour des problèmes complexes ou plus simplement (Poka Yoke, MSP, standards, ...) pour des cas plus simples.
- **Contrôler** l'état du process pour éviter l'apparition de défauts.



* Pour garder le « I » du DMAIC certains utilisent « Innover » pour cette étape.

Le système de ceintures (Belts) des acteurs





L'histoire du Six Sigma

- Motorola a développé le Six Sigma en 1986.
- La méthode devient célèbre dans les années 90 lorsque General Electric sous l'égide de Jack Welsh décide de l'appliquer. A cette époque une majorité des grandes sociétés américaines applique le Six Sigma.
- Tout comme le *Lean* ce mouvement s'inspire de W. Edwards Deming et notamment sa « roue de la qualité » mais aussi plus largement du mouvement Total Quality Management / TQM (Shewhart, Juran, Crosby, Ishikawa, Taguchi, etc.).
- Aujourd'hui les approches Six Sigma et Lean sont souvent fusionnées pour donner lieu au « Lean Six Sigma » ou LSS.

Sommaire

- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- TLS : la combinaison des 3 approches
- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles

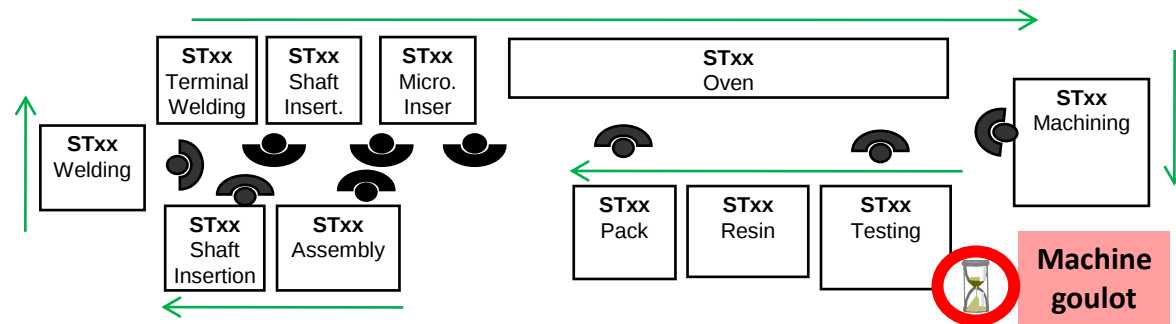
« Focus and Leverage » : se concentrer sur le 1% du système qui détermine 99% des performances

- En décidant de lancer les actions (Lean et ou Six Sigma) en priorité sur les contraintes, on impacte directement la performance d'ensemble. Le retour sur investissement est nécessairement excellent.
- En orientant ainsi les actions, on évite également le possible découragement lié au nombre de chantiers d'amélioration réalisés sans impact significatif sur la rentabilité globale de l'usine.
- Avec le TLS les résultats sont non seulement conséquents mais également très rapidement obtenus. Voir comme exemple le tempo du scénario du roman *Epiphanized* (voir bibliographie en annexe).

Une injection de TOC dans une démarche Lean

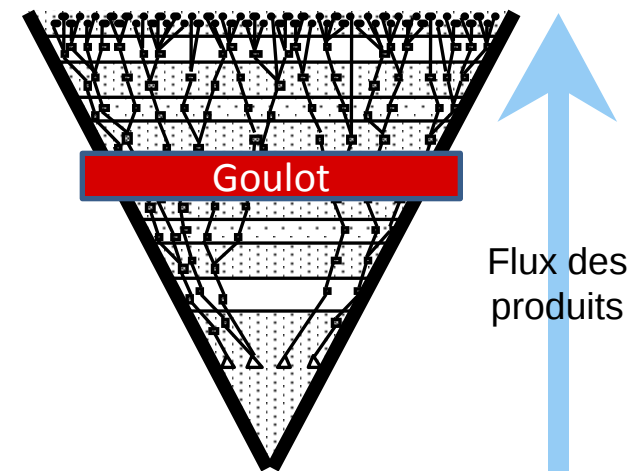
Cas d'une entreprise déjà très Lean : +15% en une heure

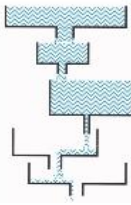
- Cas 2011 d'un équipementier automobile leader mondial très Lean
- La remise en cause du « one piece flow » avec la constitution d'un tampon (buffer) d'une dizaine de pièces devant le goulot a permis de protéger cette ressource contre les perturbations (les micro arrêts de moins de 3 minutes) de la chaîne en amont.
- Résultat >15% d'augmentation de la productivité globale de la ligne en moins d'une heure.



Cas d'une entreprise de métallurgie >20% d'augmentation du C.A.

- Cas d'une usine de métallurgie de plus de 1 000 personnes.
- La focalisation des actions SMED process, 6 sigma, ... sur le goulot (les fours de traitement thermique) à permis d'augmenter de >20% leur débit et donc le C.A. de l'usine.
- Le pilotage des flux « Tambour – Tampon – Corde » a permis de réduire notablement les en-cours.

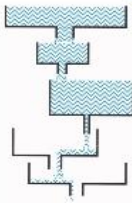




Un excellent cas français de TLS Les Verreries Brosse

- Ce cas fait l'objet d'un article dans l'Usine Nouvelle du 12 avril 2012.
- L'entreprise fabrique des flacons pour les parfums notamment.
- C'est probablement un des meilleurs exemples de TLS dans le monde aujourd'hui car chacune des 3 composantes est complètement exploitée :
 - La TOC pour focaliser les actions sur le goulot,
 - Le Lean dans toutes ses dimensions managériales et méthodologiques,
 - Le Six Sigma (Taguchi, etc.) est déployé sur la contrainte.





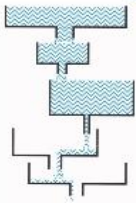
L'histoire du TLS

- L'origine du TLS peut être attribué à un article fondateur paru en mars 2006 dans la revue de l'APICS* :
 - *Continuous Improvement Trio : The top elements of TOC, lean and six sigma make beautiful music together* par Russ Pirasteh & Kimberly Farah
- Depuis plusieurs livres ont été publiés à ce sujet (voir bibliographie en annexe).
- Aujourd'hui les principaux acteurs du TLS dans le monde sont : Robert E. Fox, Russ Pirasteh & Bob Sproull.



Sommaire

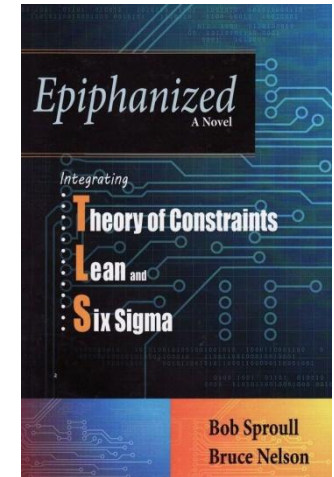
- Théorie des Contraintes / Theory of Constraints / TOC
 - Lean Manufacturing
 - Six Sigma
 - TLS : la combinaison des 3 approches
-
- Annexes
 - Les 13 principaux livres pour comprendre le TLS
 - Les liens internet utiles



Livres sur le TLS

2 romans

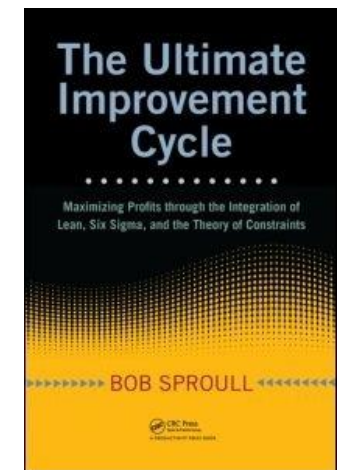
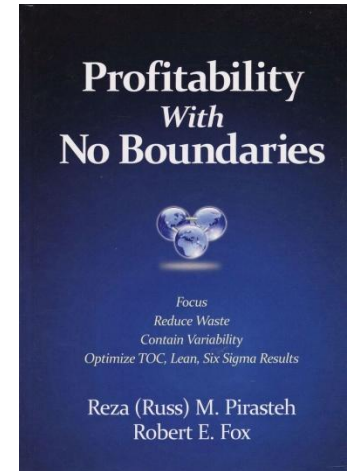
- *Epiphanized* de Bob Sproull & Bruce Nelson
 - Livre très récent (2012) actuellement uniquement disponible en anglais. Il prend la forme d'un roman mais comprend 110 pages d'annexes qui expliquent : le TLS, le Throughput Accounting, les Thinking Processes, le « Replenishment Model, le Drum – Buffer – Rope, le Critical Chain Project Management, etc.
- *Vélocité* de D. Jacob, S. Bergland et J. Cox
 - Livre actuellement important en France car le seul en français (2010). Un roman qui décrit comment combiner les 3 approches. Intéressant entre autre parce que le livre décrit le cas d'une double contrainte : dans un processus administratif et dans la production.

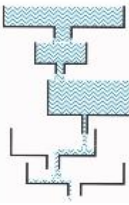


Livres sur le TLS

2 livres de référence

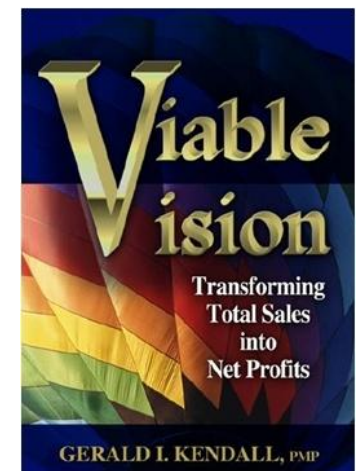
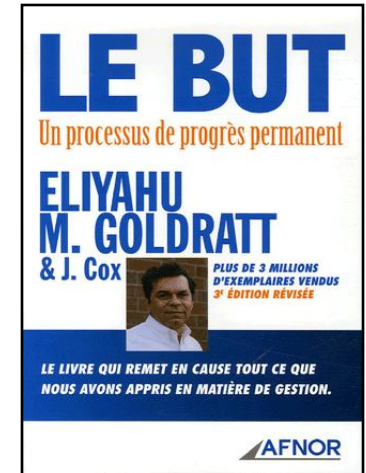
- *Profitability with no boundaries* de Reza Pirasteh et Robert E. Fox
 - Ecrit par 2 des principaux acteurs du TLS ce livre est nécessairement un ouvrage de référence. Le système préconisé est appelé le TLS ou le « iTLS® ». Récent (2010).
- *The Ultimate Improvement Cycle* de Bob Sproull
 - Ecrit par un des co-auteur de Epiphanized (voir page précédente). Récent (2009).
L'auteur a probablement le plus d'expérience de mise en œuvre du TLS aujourd'hui.





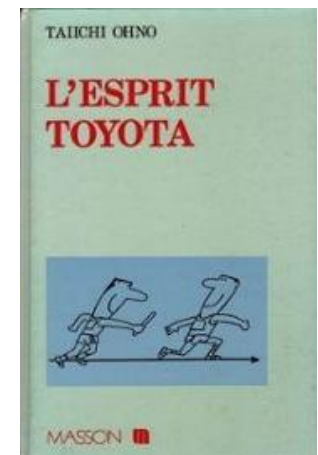
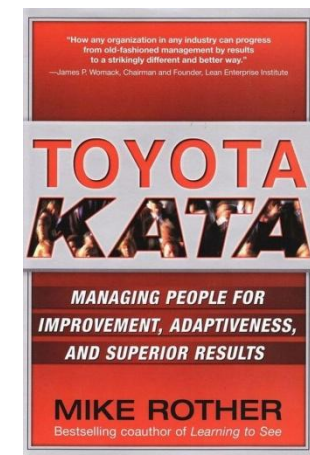
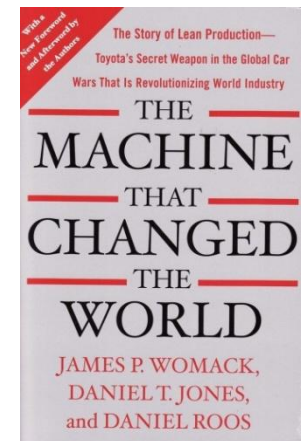
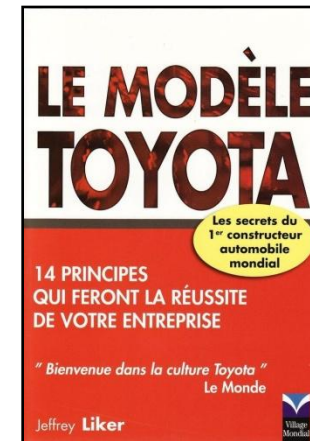
Livres sur la Théorie des Contraintes

- *Le But* de Eliyahu Goldratt
 - Voir description ci-dessus dans la section TOC. Bestseller mondial. A lire absolument.
- *Viable Vision* de Gerald Kendall
 - Un bon « executive summary » qui présente l'ensemble des composantes de la TOC y compris des aspects qui n'ont pas lieu d'être abordé dans ce document sur le TLS : la gestion de projet selon la Chaîne Critique, les « Thinking Processes », les « Mafia offers », « Replenishment », etc.
- Bibliographie TOC sur internet
 - Des bibliographies de la Théorie des Contraintes sont tenues à jour sur :
 - le site www.theoriedescontraintes.com de Joël Grossard :
<http://www.theoriedescontraintes.fr/biblio/index.html>
 - le site www.management-par-les-contraintes.com de Philip Marris :
<http://management-par-les-contraintes.com/fr/Bibliographie-46.html>



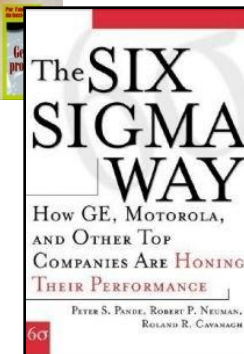
Livres sur le Lean Manufacturing

- *Le Modèle Toyota* de Jeffrey Liker
 - Le livre de référence aujourd'hui dans le monde sur « Le Modèle Toyota » ou « The Toyota Way ». Bien écrit et récent. Il décrit l'ensemble de l'approche Toyota. Pour ceux qui veulent aller encore plus loin l'auteur a également écrit « ...Culture », « ...Talent », « ...Fieldbook », « ...Continuous Improvement », ...
- *The machine that changed the world* de J. P. Womack, D. T. Jones et D. Roos
 - Malgré son âge (1990) il demeure très intéressant à lire et relire car il contient beaucoup de données comparatives entre l'Europe, les Etats-Unis et le Japon. C'est ici qu'on utilise le mot « Lean » pour la première fois.
- *Toyota Kata* de Mike Rother
 - Un livre récent (2009) très apprécié des connaisseurs du Lean qui permet d'aller au-delà des fondamentaux.
- *L'Esprit Toyota* de Taiichi Ohno
 - Ce livre n'est plus disponible à la vente (initialement publié en 1990) mais il marque le début de la diffusion des pratiques et de la « philosophie » de Toyota Motor Company en France. Il est écrit par Taiichi Ohno un des fondateurs du mouvement Lean.



Livres sur le Six Sigma

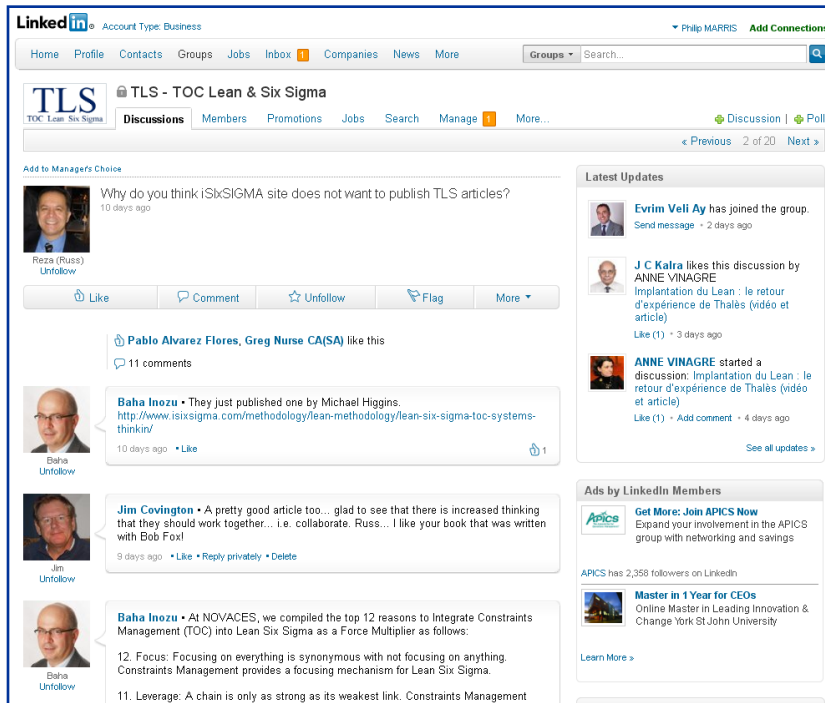
- *Six Sigma* de Maurice Pillet
 - Actuellement l'ouvrage de référence en français qui présente exhaustivement l'approche.
- *A la découverte du Lean Six Sigma* de Florent Fouque
 - Sous la forme d'un roman et assez récent (2009).
- *The Six Sigma Way* de Pande, Neuman & Cavanaugh
 - Un des meilleurs livre de référence américain sur le sujet.



Liens internet utiles : 2 groupes de discussion LinkedIn & Viadeo

Sur linkedin.com :
le plus ancien avec la quasi totalité des experts
de ce sujet dans le monde (en Anglais)

Sur viadeo.com :
le plus récent (en Français)



LinkedIn Group: TLS - TOC Lean & Six Sigma

44 membres

Discussions

Why do you think iSixSigma site does not want to publish TLS articles?
10 days ago

Pablo Alvarez Flores, Greg Nurse CA(SA) like this
11 comments

Baha Inozu • They just published one by Michael Higgins.
<http://www.isixsigma.com/methodology/lean-methodology/lean-six-sigma-toc-systems-thinkin/>
10 days ago • Like

Jim Covington • A pretty good article too... glad to see that there is increased thinking that they should work together... i.e. collaborate. Russ... I like your book that was written with Bob Fox!
9 days ago • Like • Reply privately • Delete

Baha Inozu • At NOVACES, we compiled the top 12 reasons to integrate Constraints Management (TOC) into Lean Six Sigma as a Force Multiplier as follows:
12. Focus: Focusing on everything is synonymous with not focusing on anything. Constraints Management provides a focusing mechanism for Lean Six Sigma.
11. Leverage: A chain is only as strong as its weakest link. Constraints Management

Latest Updates

Evrim Veli Ay has joined the group.
Send message • 2 days ago

J C Kalra likes this discussion by ANNE VINAGRE
Implantation du Lean : le retour d'expérience de Thales (vidéo et article)
Like (1) • 3 days ago

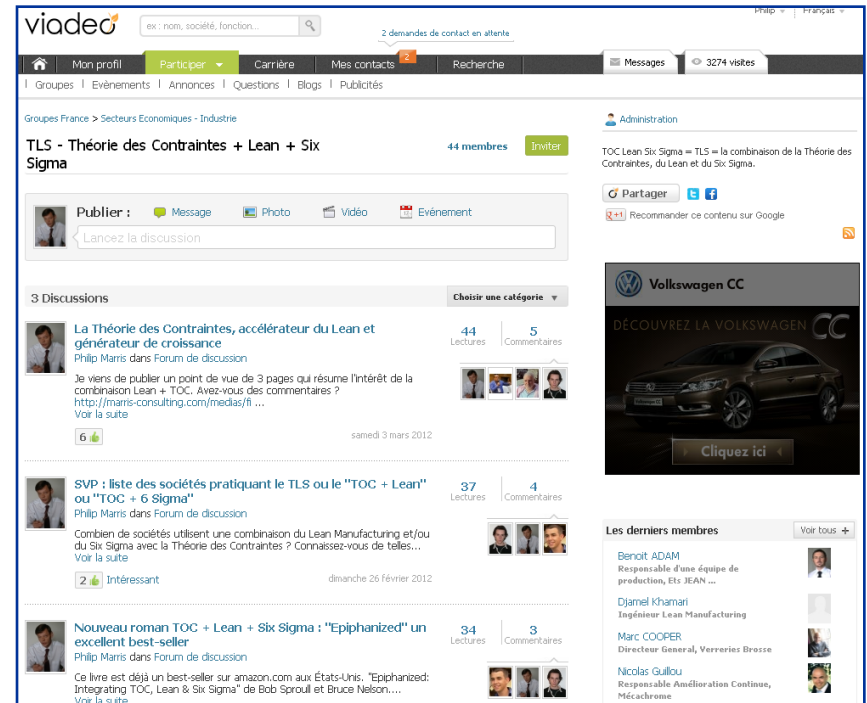
ANNE VINAGRE started a discussion: Implantation du Lean : le retour d'expérience de Thales (vidéo et article)
Like (1) • Add comment • 4 days ago

Ads by LinkedIn Members

Get More: Join APICS Now
Expand your involvement in the APICS group with networking and savings

APICS has 2,358 followers on LinkedIn

Master in 1 Year for CEOs
Online Master in Leading Innovation & Change York St John University



Viadeo Group: TLS - Théorie des Contraintes + Lean + Six Sigma

44 membres

Publier : Message Photo Vidéo Événement

Lancez la discussion

3 Discussions

La Théorie des Contraintes, accélérateur du Lean et générateur de croissance
Philip Marris dans Forum de discussion
Je viens de publier un point de vue de 3 pages qui résume l'intérêt de la combinaison Lean + TOC. Avez-vous des commentaires ?
<http://marris-consulting.com/medias/f...>
Voir la suite
6 réactions • samedi 3 mars 2012

SVP : liste des sociétés pratiquant le TLS ou le "TOC + Lean" ou "TOC + 6 Sigma"
Philip Marris dans Forum de discussion
Combien de sociétés utilisent une combinaison du Lean Manufacturing et/ou du Six Sigma avec la Théorie des Contraintes ? Connaissez-vous de telles...
Voir la suite
2 réactions • dimanche 26 février 2012

Nouveau roman TOC + Lean + Six Sigma : "Epiphanyzed" un excellent best-seller
Philip Marris dans Forum de discussion
Ce livre est déjà un best-seller sur amazon.com aux États-Unis. "Epiphanyzed: Integrating TOC, Lean & Six Sigma" de Bob Sproul et Bruce Nelson...
Voir la suite

Les derniers membres

Benoit ADAM
Responsable d'une équipe de production, Ets JEAN ...

Djamel Khemani
Ingénieur Lean Manufacturing

Marc COOPER
Directeur General, Verreries Brosse

Nicolas Guillou
Responsable Amélioration Continue, Mécatronique

Liens internet utiles : Sites et blog

- Blog « *Focus and Leverage* » de Bob Sproull
 - <http://focusandleverage.blogspot.fr/>
- Site *iTLS* de Russ Pirasteh
 - <http://itls-iso.com>
- Article « *Increase Lean Six Sigma's Power with TOC and Systems Thinking* » de Michael Higgins
 - <http://www.isixsigma.com/methodology/lean-methodology/lean-six-sigma-toc-systems-thinkin/>
- Article « *La Théorie des Contraintes : accélérateur du Lean et générateur de croissance* » de Philip Marris
 - <http://marris-consulting.com/fr/La-Theorie-des-Contraintes-accelerateur-du-Lean-158.html>

Marris Consulting Paris, France

- Philip Marris, l'auteur de cet e-briefing, est le fondateur et Directeur Général de Marris Consulting.
- Marris Consulting a une expérience de plus de 100 missions de transformation d'entreprises industrielles en France et à l'international.
- La société est reconnue pour son expertise de la Théorie des Contraintes. Philip Marris est l'auteur du livre de référence en français : *Le Management Par les Contraintes* (nouvelle édition en cours). Il est anglais et a notamment travaillé avec Eli Goldratt.
- Animation de 2 sites :
 - www.management-par-les-contraintes.com
 - www.chaine-critique.com
- Création en 2005.
- 12 consultants + réseau.
- Basé à Paris, France



www.marris-consulting.com