
Gestion des opérations
et de la production



Séance 12
4-530-03

Le juste-à-temps et la production
Lean

Plan de la présentation



Le juste-à-temps (JAT) :

- Définition;
- Les éléments du JAT :
 - Conception du processus;
 - Conception du produit;
 - Éléments de gestion des ressources humaines;
 - Planification et contrôle de la production.
- Système Kanban;
- Conditions nécessaires au succès du JAT;
- Les systèmes ERP.

Le juste-à-temps



- Développé chez Toyota vers 1970;
- Souvent présenté comme un système «zéro stock»
 - Pas si simple que ça !
 - Impose beaucoup de changements importants;
 - Ne s'applique pas partout, ni à la légère.

Quelques citations



Pourquoi faire aujourd'hui ce que l'on peut faire demain?

Ne produisez pas plus que ce que les clients sont prêts à acheter.

Garder plus de stocks que ce que vous avez besoin pour bien faire fonctionner votre usine est du gaspillage.

Débarrassez-moi de cela!
Taiichi Ohno,
Père du Toyota Production System



Définition du JAT



Juste à temps : Système de gestion de la production en flux tendu visant la fabrication et le stockage des bonnes quantités au bon moment, à chaque étape du processus.

La gestion des opérations; p.562



La philosophie du JAT



Le JAT peut être défini :

- **Au sens restreint** : comme un système qui “fabrique et livre des produits finis juste à temps pour être vendus, des sous-ensembles juste à temps pour être assemblés en produits finis et des matières achetées juste à temps pour être transformées en composants”.

- **Au sens large** : comme un système de gestion basée sur une philosophie d’amélioration continue de la qualité et de la productivité, et soutenue par deux principes :
 - L’élimination du gaspillage,
 - Le respect de la personne.

Caractéristiques du *Little Just in time*



- Inventaires bas, surtout pour produits en cours :
 - Inventaires cachent des problèmes;
 - Réduction des temps de mise en course;
 - Livraison JAT en petits lots;
 - Fournisseurs près.
- Flot de production "doux" :
 - Temps d'opérations sont très élevés;
 - Inventaires bas;
 - Haute qualité.

Caractéristiques du *Little Just in time*



- Lots de petite dimension :
 - Réduction des temps de mise en course.
- Production à flux tiré ; ne le faire que lorsque demandé par le client;
- Ateliers propres :
 - Propreté = haute qualité & fierté des lieux de travail.
- Focaliser sur ingénierie industrielle pour réduction des temps de mise en course et de production.

Caractéristiques du *Big Just in time*



- Planification LT vs CT;
- Ressources humaines :
 - Ressources qui ont de la valeur, productives et renouvelables qu'il faut entretenir;
 - Capacités intellectuelles;
 - Rapport staff - line élevé.
- Le gaspillage est mauvais : la production peut toujours s'améliorer.
- Organisation focalisée : petite envergure d'activités.
- La qualité est de la plus haute importance.
- Relations LT avec les fournisseurs.
- Production stable (uniforme).
- Accélérer rarement.

Deux éléments fondamentaux du JAT



1. Réduire la taille des lots fabriqués ou achetés;
2. Mettre en place un système de production à flux tendus :
 - Passer d'un système «push» à un système «pull».

1. Réduire la taille des lots

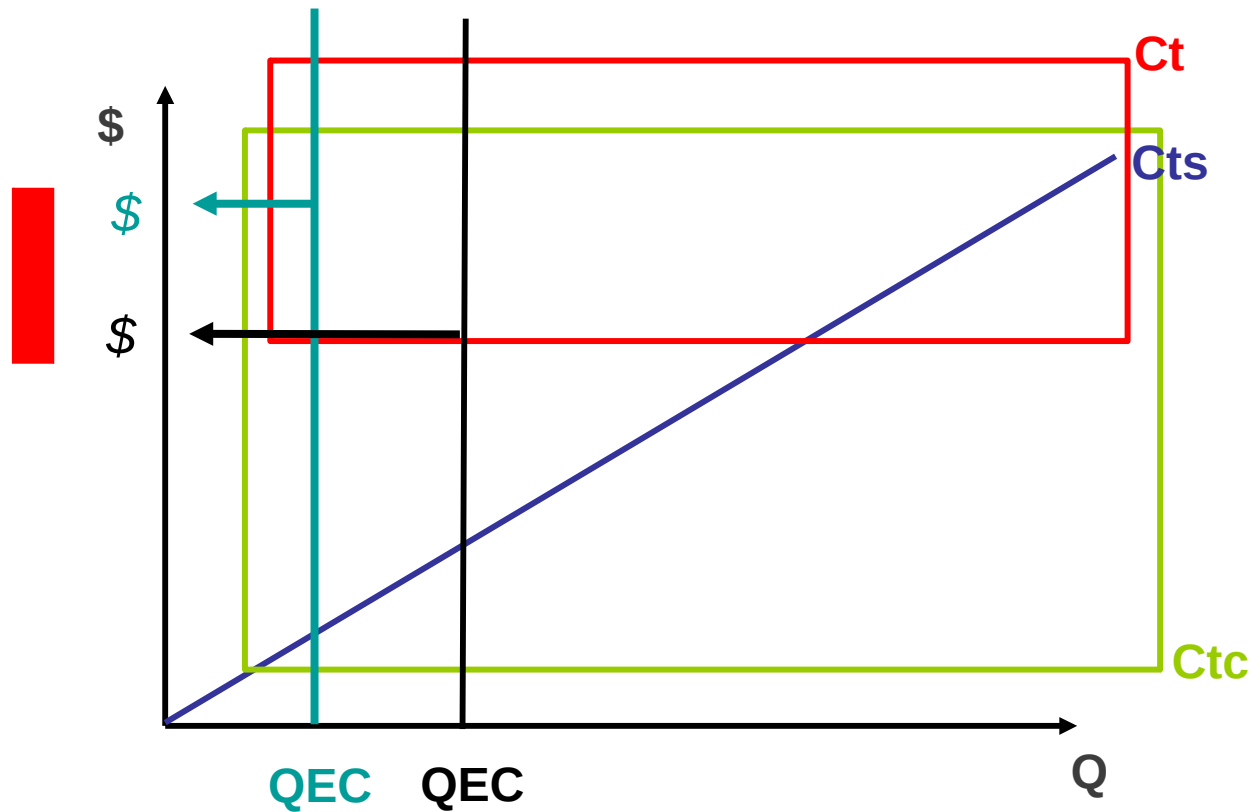


- Avantages :
 - Réduction des stocks;
 - Moins d'espace d'entreposage;
 - Plus grande flexibilité de la production;
 - Moins de réusinages en cas de défauts;
 - Équilibrage des opérations facilité.

1. Réduire la taille des lots



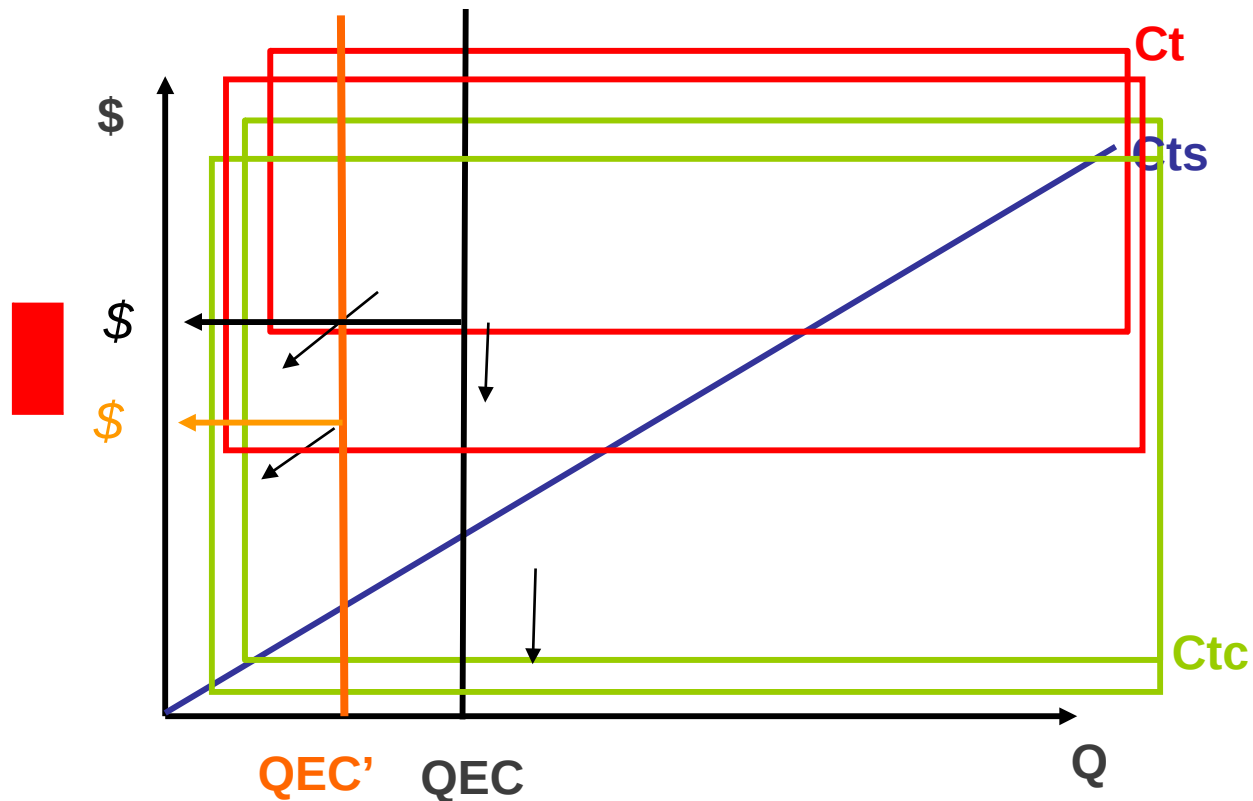
Est-ce que ça ne contrevient pas au principe du lot économique?



1. Réduire la taille des lots



La clé : réduire les coûts de commande



1. Réduire la taille des lots



Donc, pour réduire la taille des lots, il faut être capable de réduire le coût de commande :

Commandes d'achat :

- ▣ Réduire la paperasse (EDI, contrats à long terme, paiement à période fixe)
- ▣ Réduire les frais fixes de transport (proximité des fournisseurs, réduction du nombre de fournisseurs)
- ▣ Certification des fournisseurs (élimination de l'inspection à la livraison)
- ▣ Évaluer dans quelle mesure chaque commande entraîne vraiment un coût

1. Réduire la taille des lots



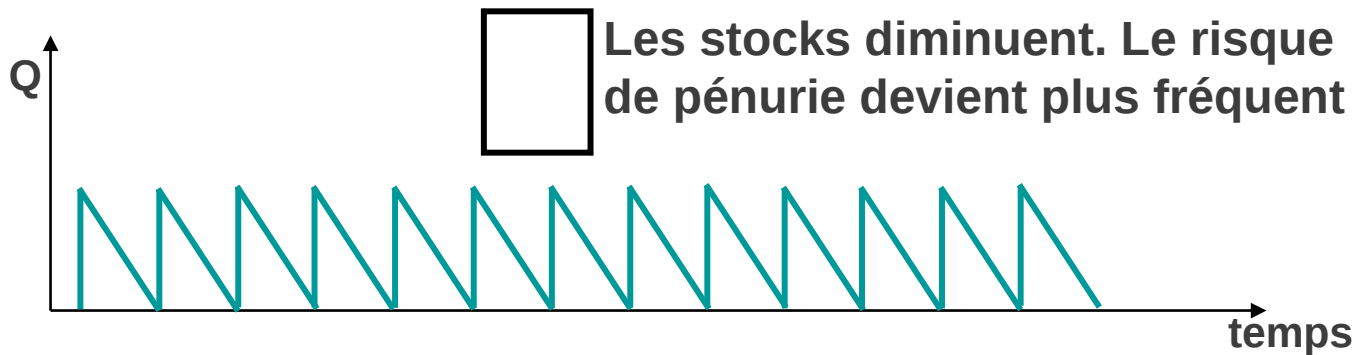
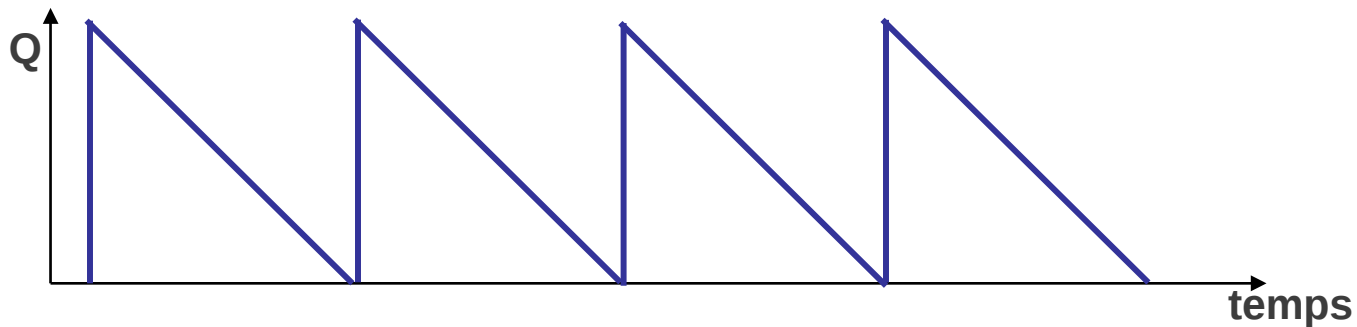
Commandes de fabrication :

- ▣ **Réduire les temps de mise en route par l'approche SMED;**
- ▣ **Réduire les coûts de commande interne (*kanban*);**
- ▣ **Évaluer dans quelle mesure chaque mise en route entraîne vraiment un coût.**

1. Réduire la taille des lots



Est-ce que ça n'augmente pas le risque de pénuries?



Diminuer les stocks :

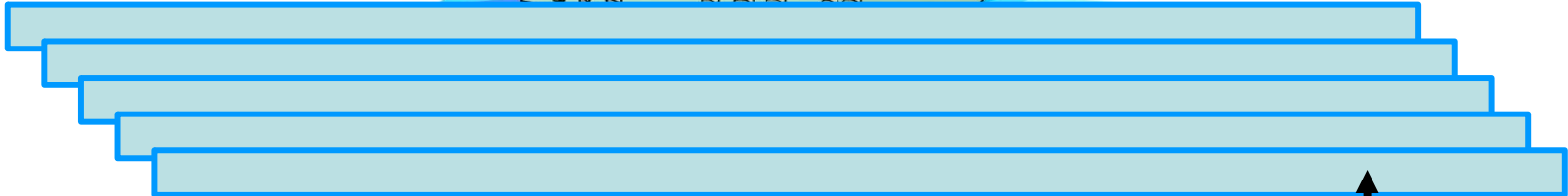
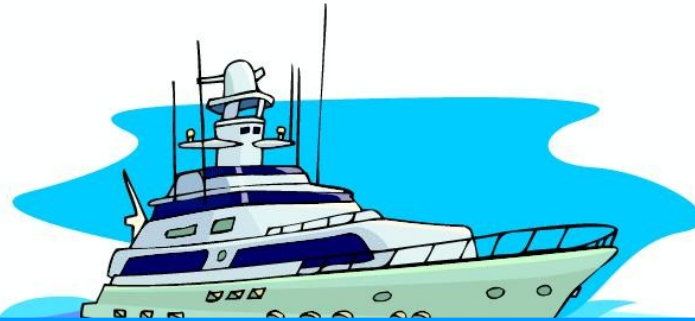


- D'où viennent les pénuries ?
 - Retards de livraison;
 - Matières ou pièces défectueuses;
 - Bris ou pannes d'équipement.
- Si les quantités prévues arrivent au bon moment et sont toutes de bonne qualité, il n'y a pas de pénurie !

Diminuer les stocks :



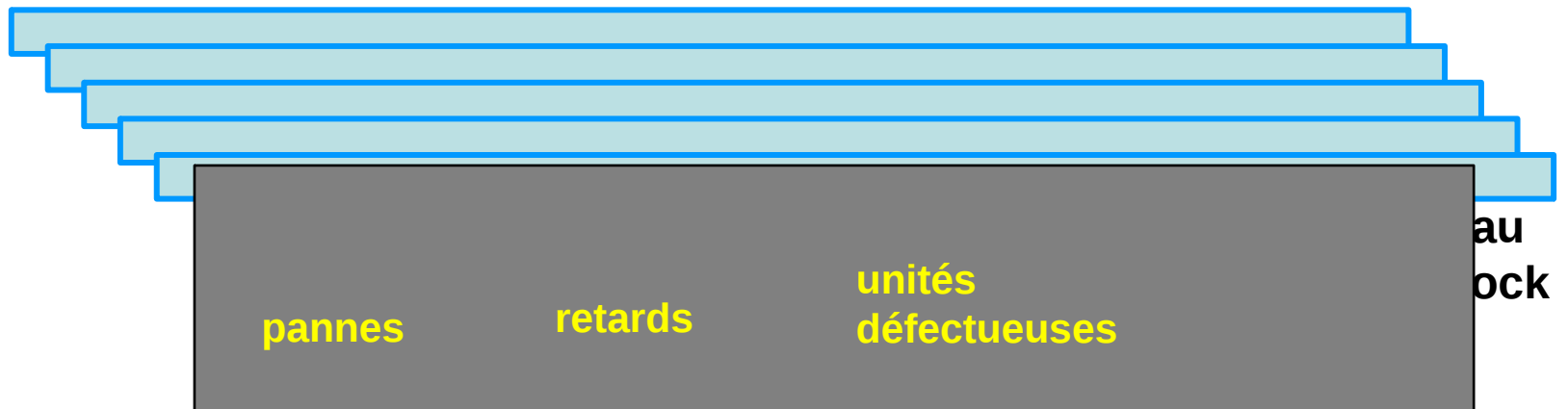
Les stocks «au cas où» :



Diminuer les stocks :



Les stocks «au cas où» :



Diminuer les stocks :



Donc, pour réduire la taille des lots, il faut aussi...



- Réduire les retards :
 - Faire de la fiabilité des livraisons un critère de sélection des fournisseurs et des transporteurs.
- Réduire les risques d'unités défectueuses :
 - Assurance qualité, à l'interne et à l'externe;
 - Amélioration des procédés et approche six-sigma;
 - Poka-yoke;
 - Andon;
 - Faire de la qualité un objectif opérationnel prioritaire et mettre en place les moyens de l'atteindre.

Impacts sur la gestion des approvisionnements



- Achat de lots de petite taille;
- Recours à un petit nombre de fournisseurs;
- Choix et évaluation des fournisseurs est une décision capitale;
- Inspection de la qualité à la source;
- Investissements des fournisseurs en R&D;
- Relation structurelle à long terme avec les fournisseurs;
- Contenants standards;
- Paperasserie éliminée;
- Livraison au point d'utilisation dans de petits camions.

Donc, pour réduire la taille des lots, il faut aussi...



- Réduire les pannes :
 - Entretien préventif;
 - Faire de la fiabilité un critère de sélection de l'équipement;
 - Les cinq S :
 - Seiri : Débarras



agement
yage
rdre
gueur

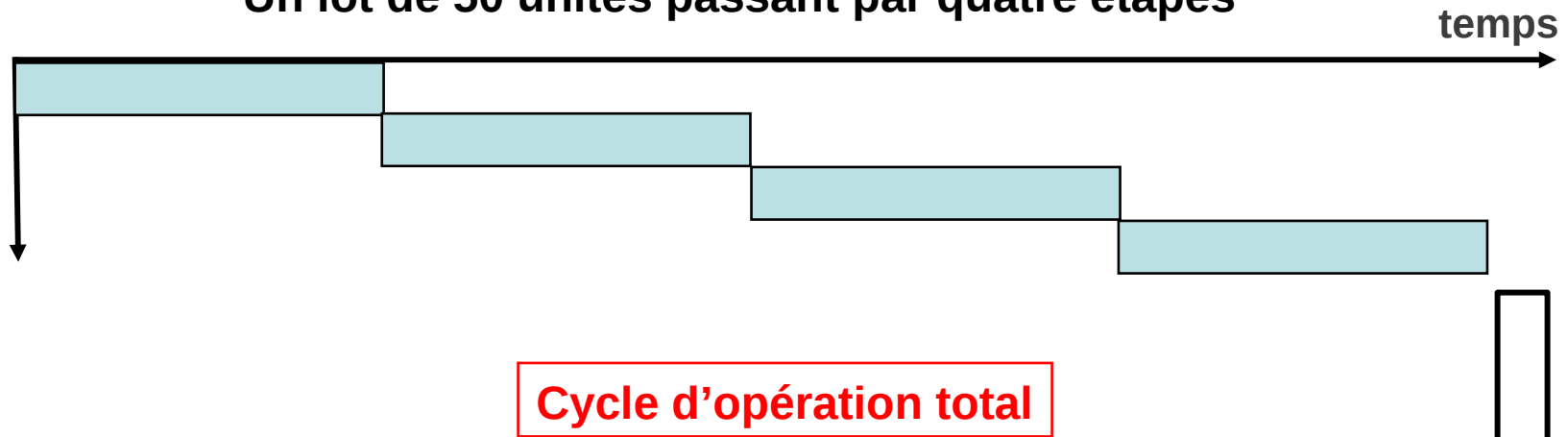
*se à une place, chaque chose
doit être rangée à sa place !*



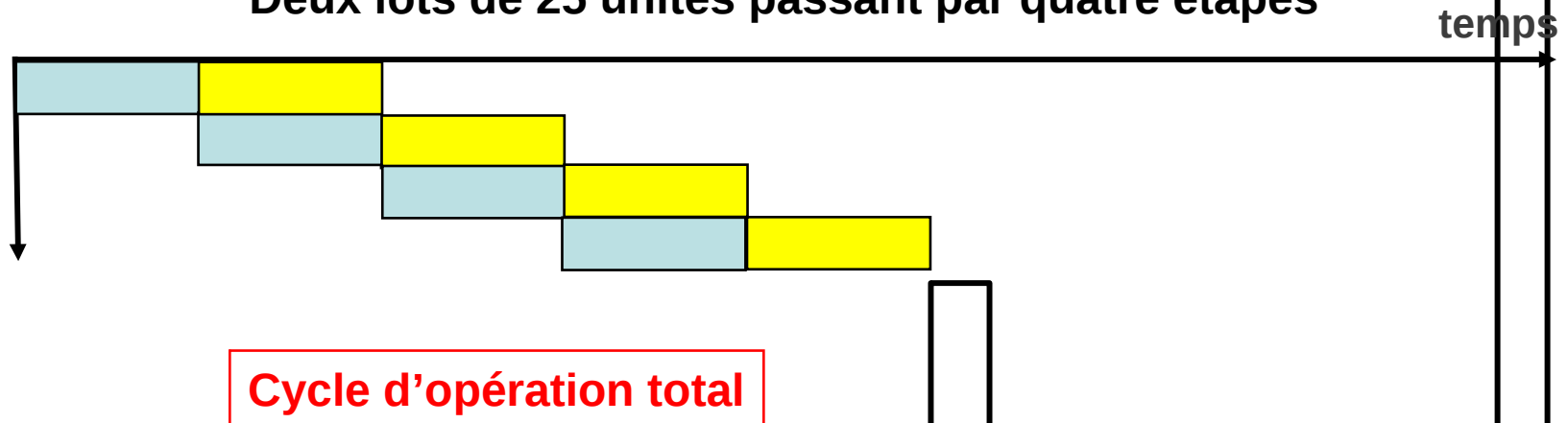
Réduire la taille des lots : Impact sur le cycle d'opération



Un lot de 50 unités passant par quatre étapes



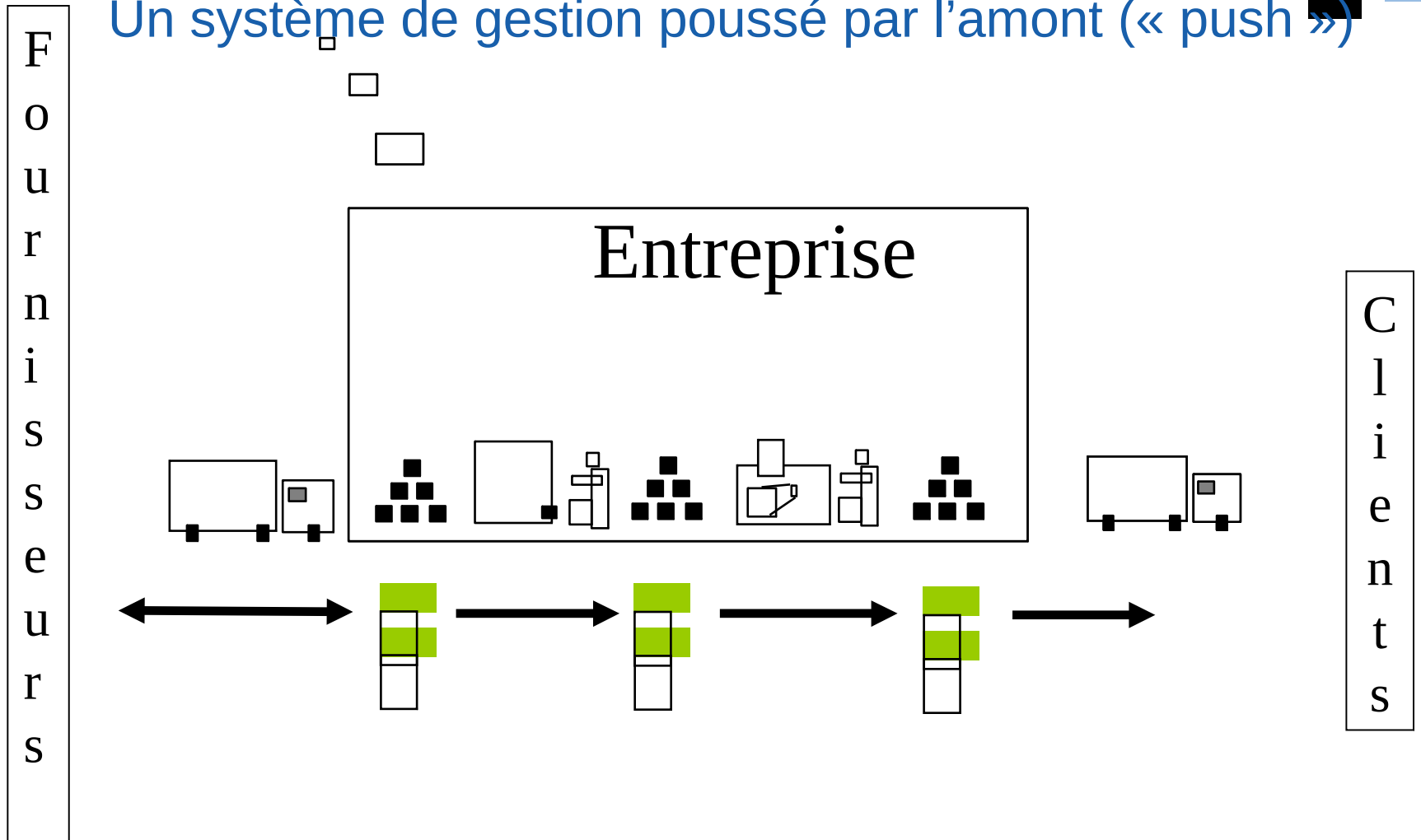
Deux lots de 25 unités passant par quatre étapes



2. Passer d'un système « push » à un système « pull »

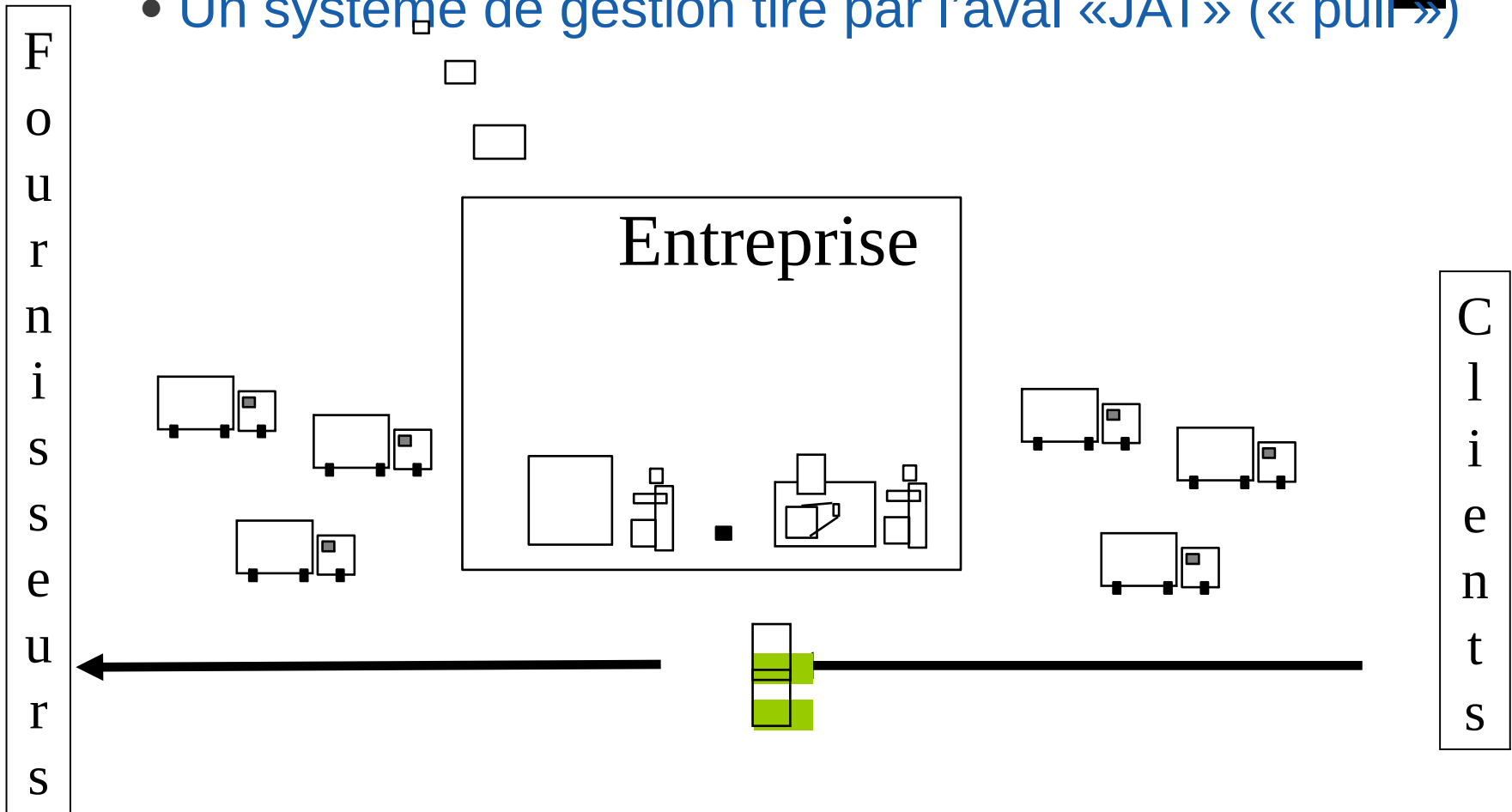


Un système de gestion poussé par l'amont (« push »)



2. Passer d'un système « push » à un système « pull »

- Un système de gestion tiré par l'aval «JAT» (« pull »)



2. Passer d'un système « push » à un système « pull »



- Flux poussés (*push*) :
 - Chaque étape travaille en fonction de son programme de fabrication, sans égard au besoin réel;
 - La production est «poussée» vers l'étape en aval et s'accumule éventuellement sous forme de produits en cours.
- Flux tendus (*pull*) :
 - Chaque étape ne travaille que si le poste en aval a besoin de composants ou produits;
 - La production est «tirée» de l'aval vers l'amont.

Le système Kanban



- Kanban signifie «carte visible»;
- Le kanban sert de signal aux postes en amont qu'il faut produire pour alimenter les postes en aval;
- Le principe du kanban est similaire à celui des doubles casiers : un signal visible qu'il faut commander / fabriquer;
- Le kanban spécifie un certain nombre d'unités à fabriquer
- Le kanban indique signale donc *combien* et *quand* produire / commander.
- Deux types de kanban :
 - kanban de production : signale un besoin de production;
 - kanban de transfert : signale un besoin de déplacement des stocks.

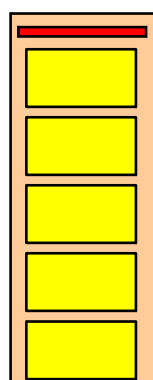
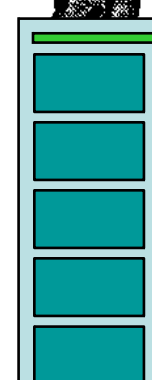
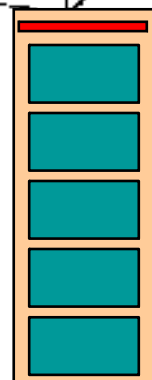
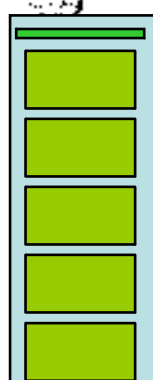
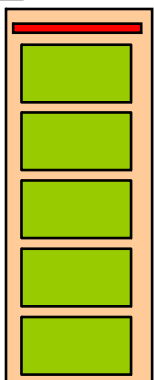
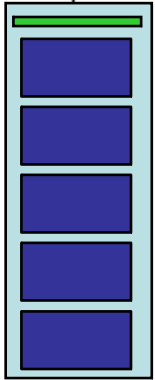
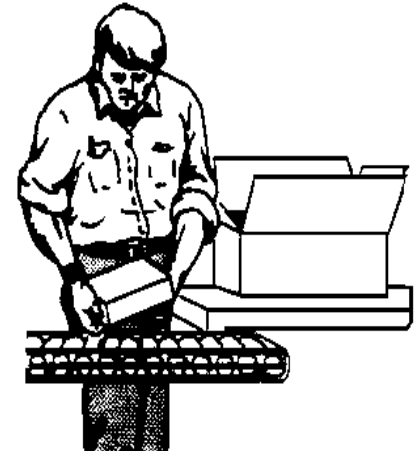
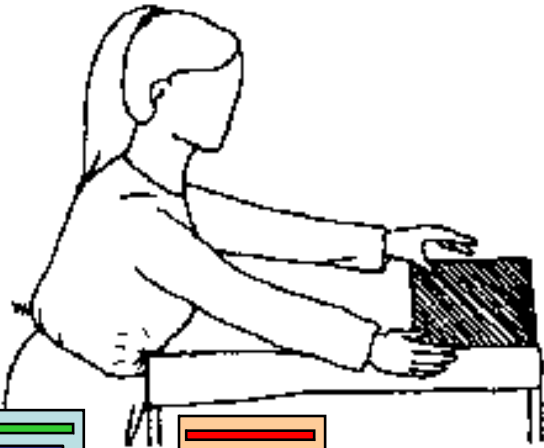
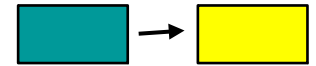
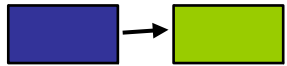
Le système Kanban



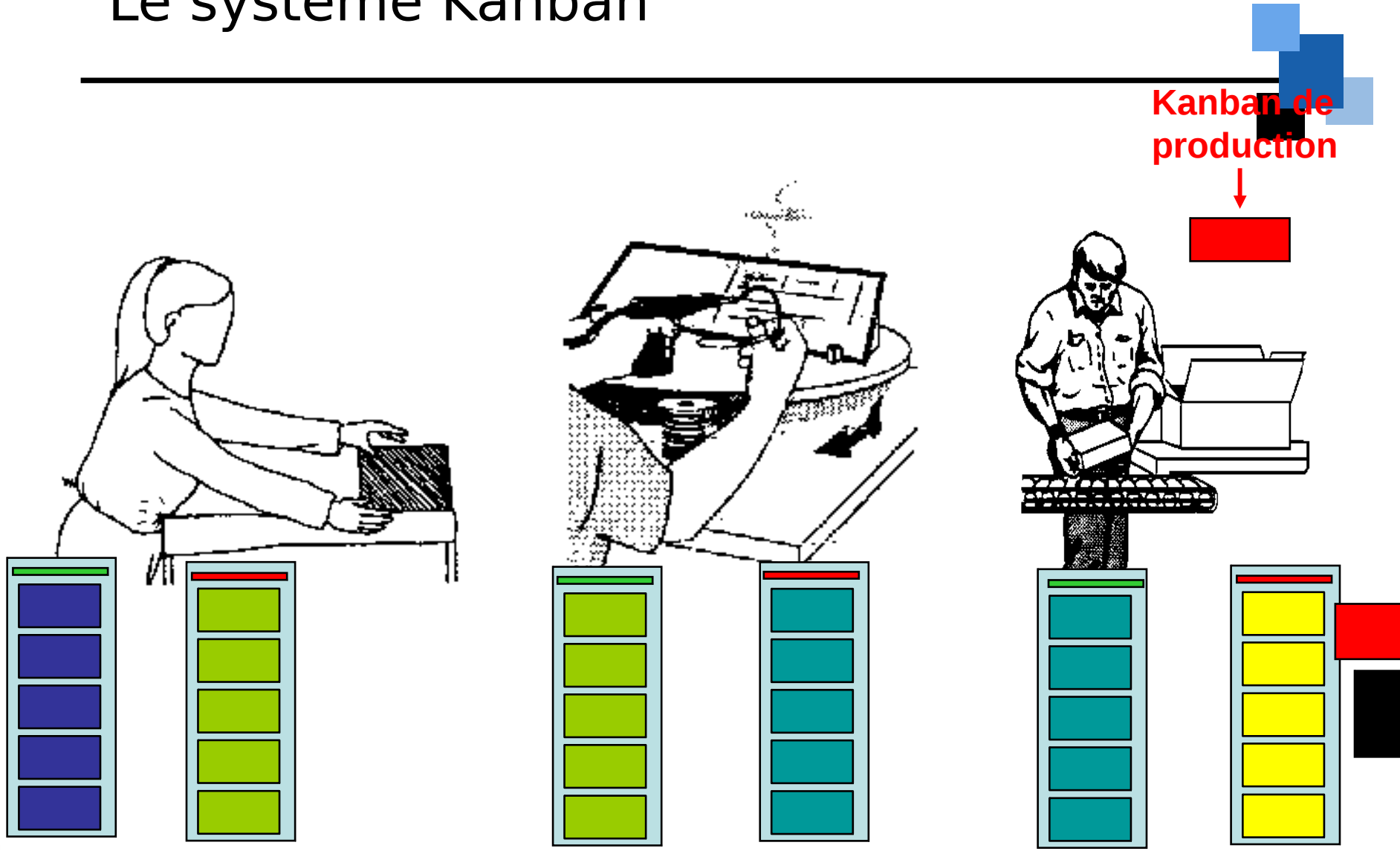
Étape 1

Étape 2

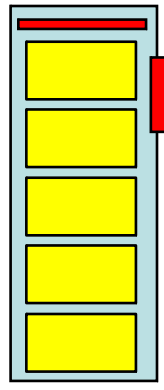
Étape 3



Le système Kanban



Kanban de production

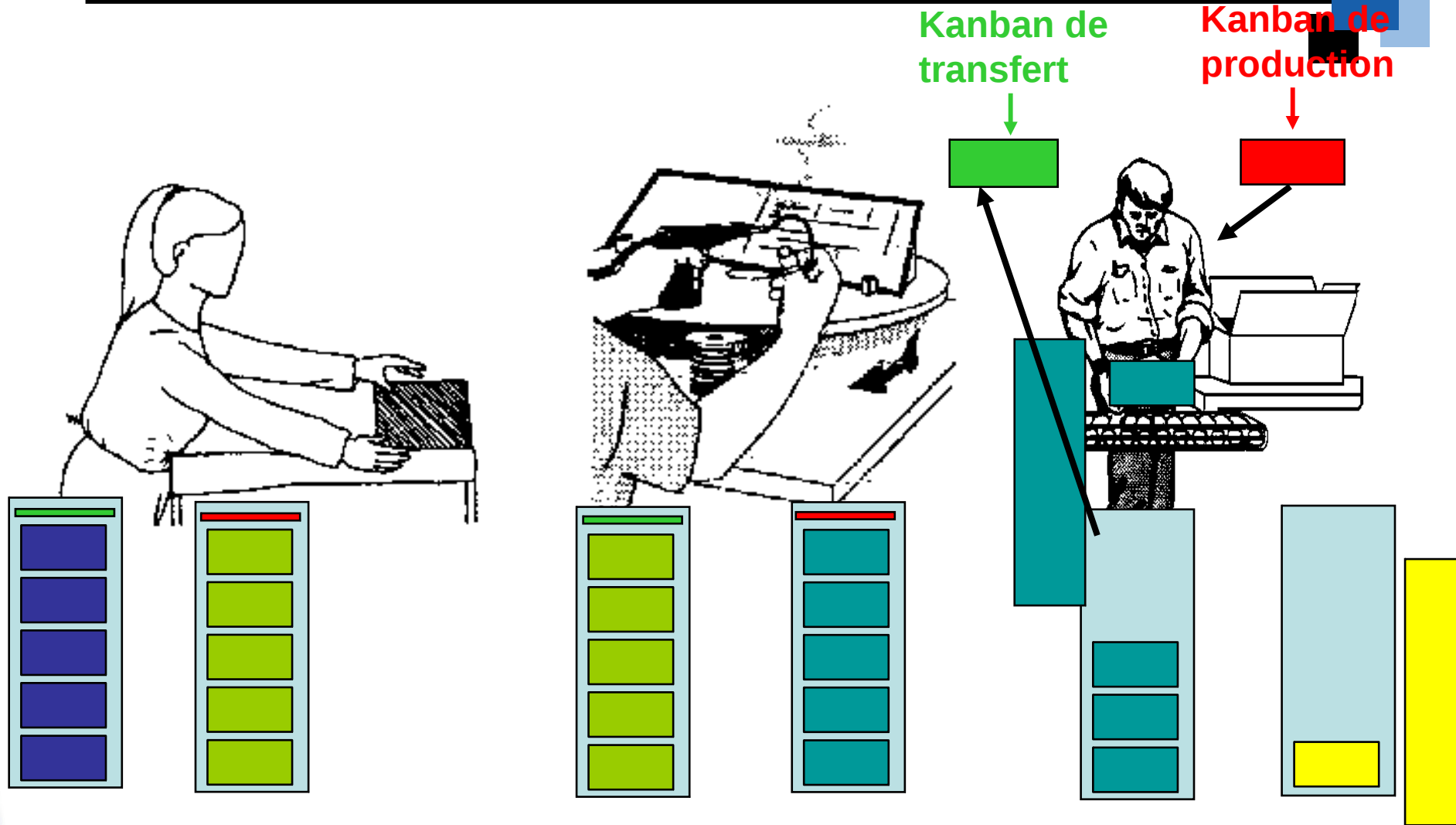


Une carte kanban :

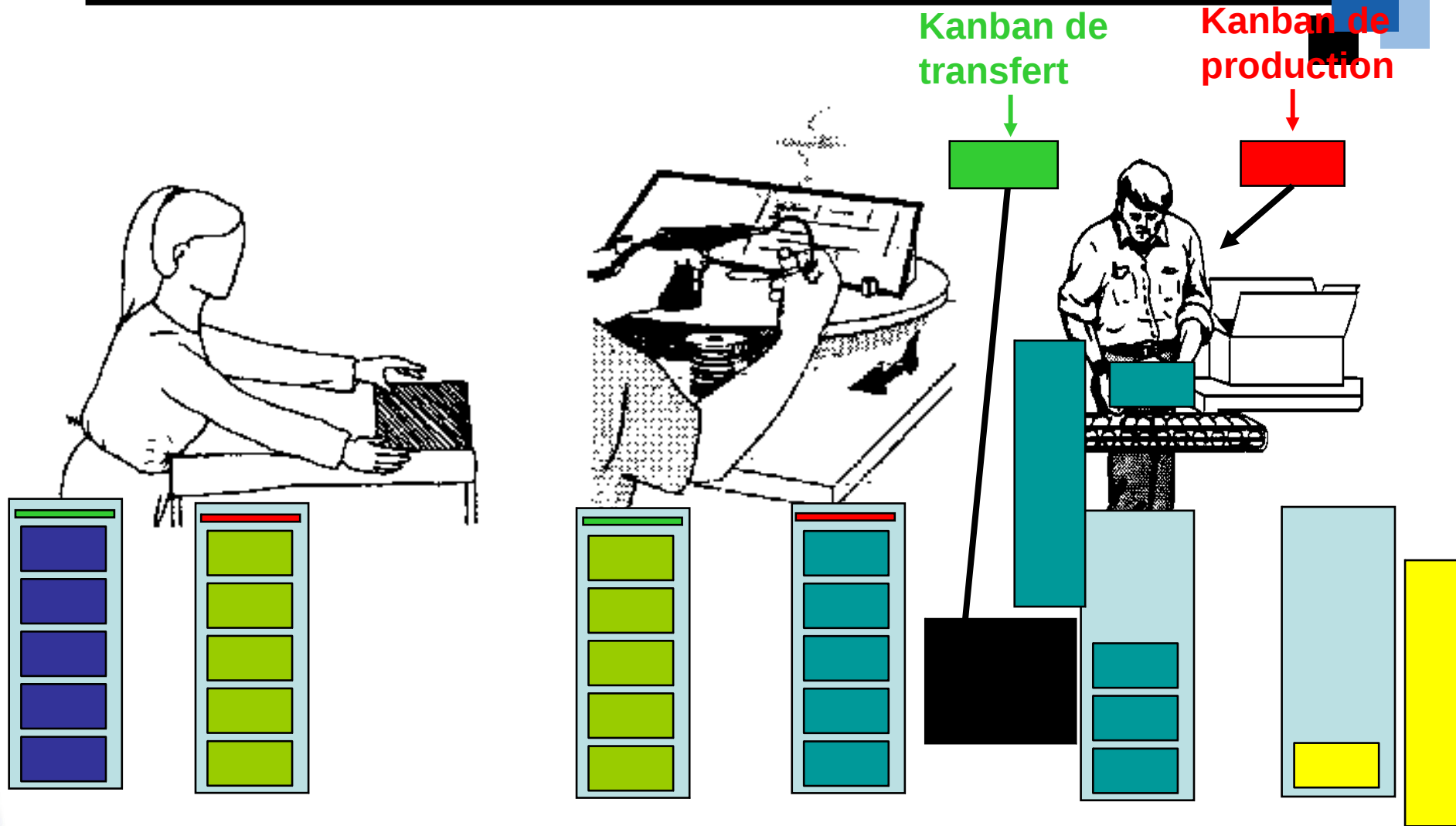


Identification de la pièce : BZV 4216 Catégorie : BTR		
Origine : poste 17	Quantité : 6	
Destination : poste 24	Minimum : 6 Maximum : 18	
Temps de cycle : 25 minutes		
Les industries HEC Inc. 3000 Côte Ste-Catherine, Montréal		

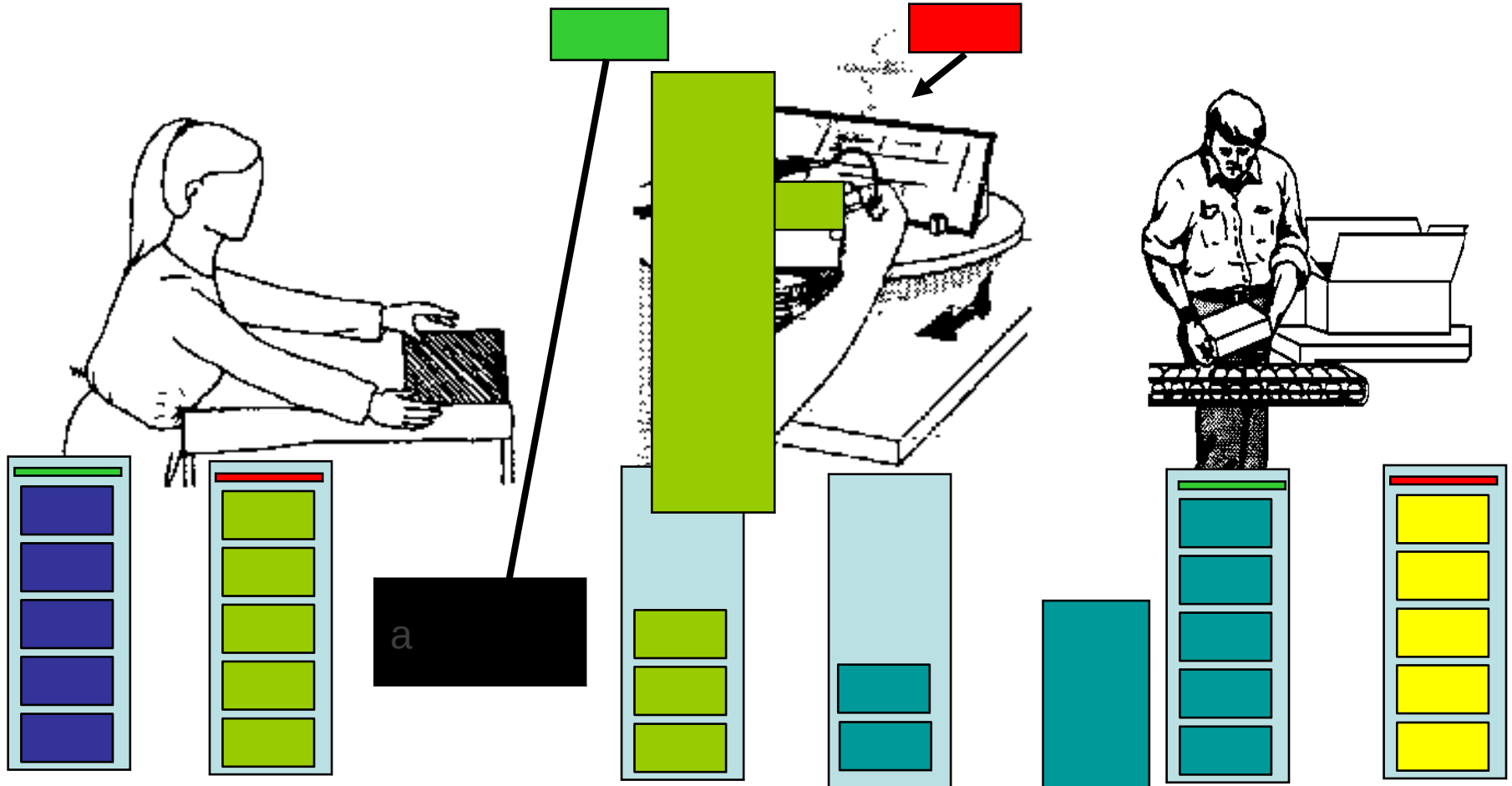
Le système Kanban



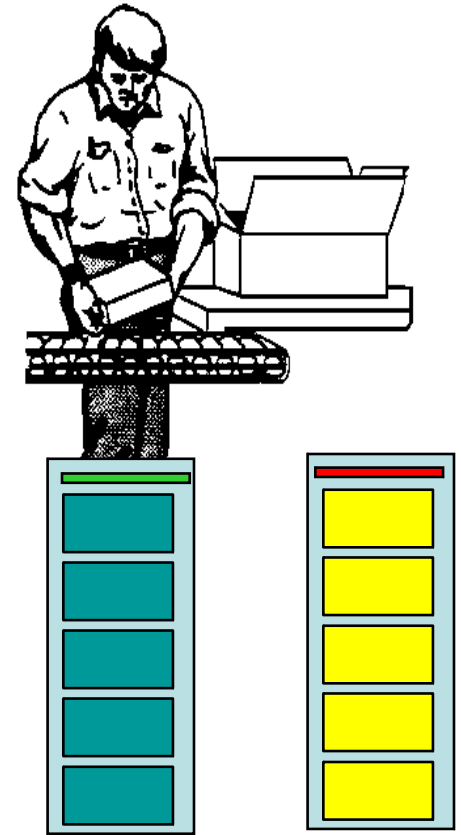
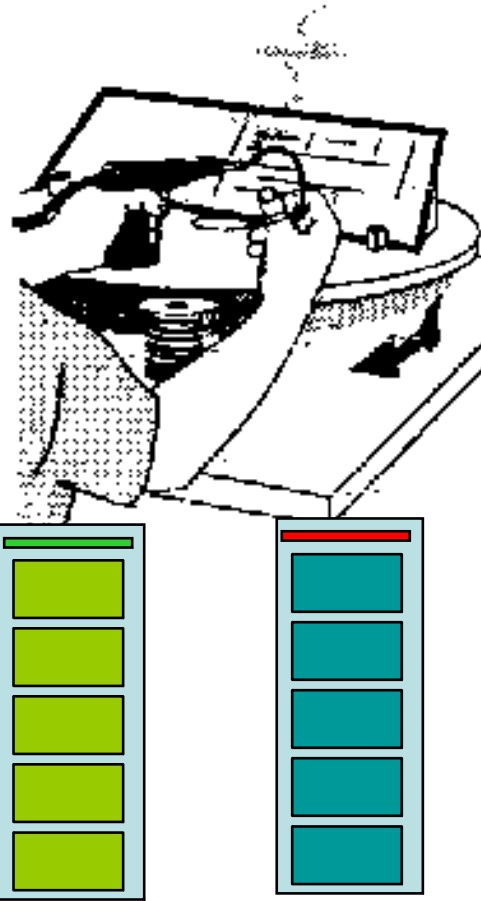
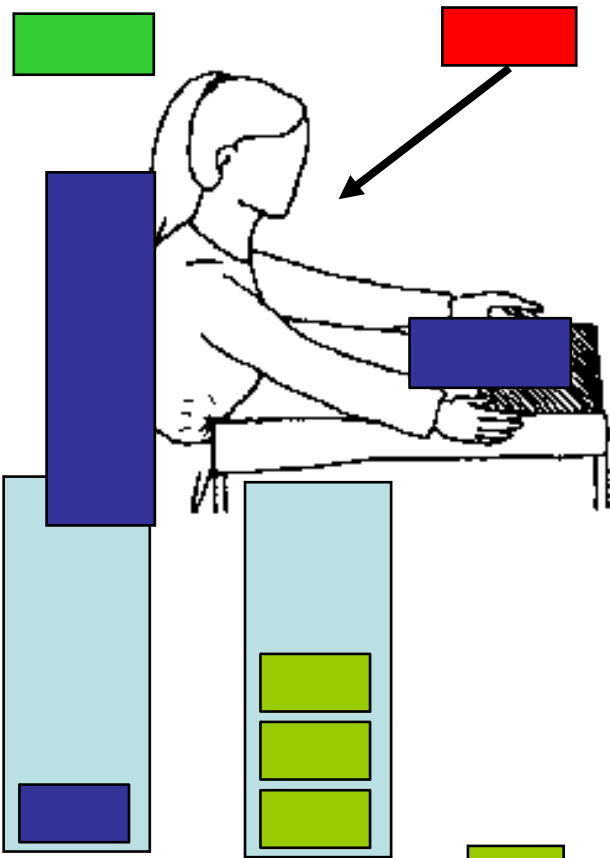
Le système Kanban



Le système Kanban



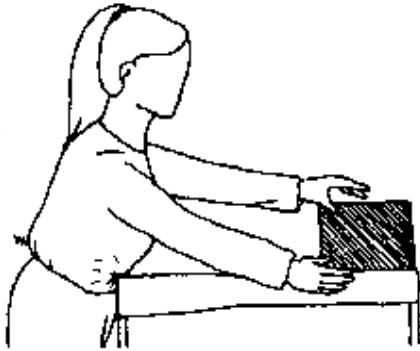
Le système Kanban



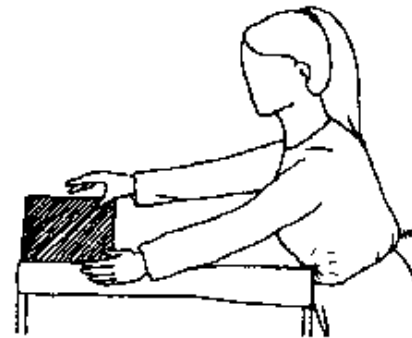
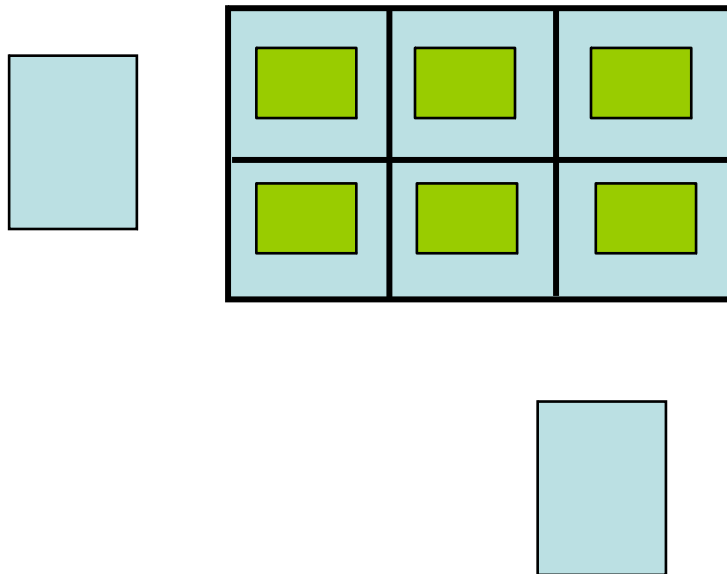
Un autre exemple : le kanban visuel



Étape 1



Dès qu'il y a trois cases vides sur la table, l'étape 1 se met à produire et cesse quand toutes les cases sont remplies



Étape 2

Un exemple de Kanban :



La production nivelée

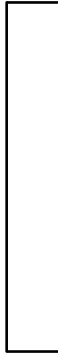


Pour assurer un flux constant de matière et de travail.
Exemple pour un mois de 20 jours:

PDP traditionnel

12 000A en	8j
9 000B	6j
6 000C	4j
3 000D	2j

PDP avec JAT

600A		<i>Chaque jour 20 fois par mois</i>
450B		
300C		
150D		

Ce qui réduit les stocks en cours!

Bénéfices du juste-à-temps



- On ne produit que ce qui est requis, et seulement au moment où c'est nécessaire;
- La quantité de produits en cours est connue et fixe: c'est celle contenue dans les contenants et prescrite par les kanbans;
- Réduction de l'espace d'entreposage;
- Réduction des coûts de stockage;
- Réduction des coûts du gaspillage occasionné par les retards, les pannes et la non qualité;
- Réduction du temps de cycle et augmentation de la flexibilité;
- Tout problème est rendu visible car il n'est pas «enterré» sous les stocks.

Exigences du juste-à-temps



- Une production assez standardisée et prévisible (PDP stable pour au moins un mois);
- Main-d'œuvre flexible;
- Changement du type de relation avec les fournisseurs;
- Changement des modes de transport;
- Changement de mode de gestion.

Mais les principes qui sous-tendent le JAT gagnent à être appliqués partout !

Les implications du JAT pour la GOP



Conception
produit - processus

Gestion des
approvisionnements

Aménagement

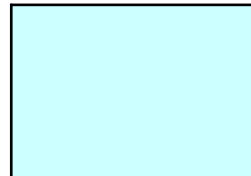
JAT

Maintenance

Gestion
de la qualité

Gestion
des stocks

Mobilisation
de la main-d'œuvre



Conditions nécessaires au succès du JAT



1. S'assurer de l'appui ferme de la haute direction, ainsi que de la participation des cadres et de leur compréhension de l'ensemble du processus (échéancier, responsabilités, etc.);
2. Étudier les opérations et déterminer les postes critiques et problématiques;
3. Obtenir la collaboration et l'engagement de tous les travailleurs;
4. Préparer des programmes de formation permettant de rendre les employés plus polyvalents.

Conditions nécessaires au succès du JAT



1. Commencer à réduire les temps de mise en route, et commencer à identifier et à réduire les problèmes de qualité, de retards et de pannes;
2. Convertir progressivement les opérations; débiter par la fin du processus;
3. Se doter d'un système d'information rapide et efficace (ex. Kanban);
4. Vérifier si les fournisseurs actuels sont suffisamment fiables pour un approvisionnement JAT. Établir avec eux de nouvelles ententes sur la base d'un système JAT;
5. Être conscient des obstacles à venir à se préparer à surmonter.

Le «Toyota Production System»



- Amélioration continue
 - Production «Lean»
 - Orientation Client
 - Élimination du gaspillage
- Respect des gens
 - Employeur = Employés
 - Porteurs de solutions
 - Formation
 - Polyvalence
 - Liens avec les clients

Le modèle Toyota



L'énorme succès de Toyota est dû à son modèle de fonctionnement: *The Toyota Way*. Et, à son système de production (Toyota Production system =TPS).

Ceci consiste en 4 grandes catégories.
Ces catégories sont :

- 1- Fonder les décisions stratégiques sur une philosophie à long terme.
- 2- Le bon processus produira les bons résultats.
- 3- Valoriser votre entreprise en développant les employés et les partenaires.
- 4- La résolution continue des problèmes pilote l'apprentissage de l'entreprise.

1- Fonder vos décisions stratégiques sur une philosophie à long terme



C'est le premier principe

Il fait partie intégrante de la culture de Toyota.

La survie de l'entreprise à long terme est plus importante que les profits à court termes

Toyota vise à contribuer à :

- La croissance économique de la communauté où se trouve ses usines.
- La stabilité et au bien-être de ses employés.
- La croissance globale de Toyota en apportant une valeur ajoutée à ses clients

2- Le bon processus produira les bons résultats



2ième : Organiser le processus en pièce par pièce pour déceler les problèmes. (production en petits lots)

3ième : Utiliser des systèmes tirés pour éviter la surproduction (JAT)

4ième : Lisser la charge de travail (niveler la production quotidienne)

5ième : Encourager la résolution immédiate des problèmes.
(lumière + sirène)

Obtenir la qualité au premier coup (l'ingénierie simultanée)

6ième : La standardisation des tâches est à la base de l'amélioration continue et de la responsabilisation des employés.
(Procédure détaillée écrite)

7ième : Utilisez des contrôles visuels pour qu'aucun problème ne reste caché

8ième : Utilisez des technologies fiables, longuement éprouvés qui servent vos collaborateurs et vos processus

3- Valoriser l'entreprise en développant les employés et les partenaires



9ième : Former des responsables qui maîtrisent parfaitement le travail, sont imprégnés de la philosophie Toyota et l'enseignent aux autres.(maîtriser les outils d'amélioration)

10ième : Former des individus et des équipes exceptionnelles qui appliquent la philosophie de votre entreprise.

11ième : Respecter votre réseau de partenaires et de fournisseurs en les encourageant et en les aidant à progresser. (enseigner aux fournisseurs les techniques du JAT et du lean)

4- La résolution continue des problèmes pilote l'apprentissage de l'entreprise.



12ième : Allez sur le terrain pour bien comprendre la situation

13ième : Décidez en prenant le temps nécessaire, par consensus, en examinant en détail toutes les options. Appliquer rapidement les décisions

14ième : Devenez une entreprise apprenante grâce à la réflexion systématique et à l'amélioration continue

Conditions nécessaires au succès des démarches «Lean»



- «Lean» est un système qui touche l'ensemble de l'entreprise;
- «Lean» est basé sur le respect des gens;
- La communication est essentielle;
- «Commençons par le *gemba*»

Tableau comparatif

Facteurs affectés	Opérations traditionnelles	Juste-à-temps
Stocks	Des actifs : protection contre les erreurs, les retards, les pannes, etc.	Des passifs : à éliminer à tout prix.
Taille des lots	Des formules.	Besoin immédiat seulement; quantité minimum à produire ou à acheter.
Mises en route	Moindre importance; sont équilibrées par de grands lots de production.	Durée minimum (SMED), rapide, flexible.
Produits en cours	Permettent le suivi des opérations. Créer des zones tampons en cas de pannes.	À éliminer : les identifier, les corriger, les réduire.
Fournisseurs	S'en méfier. Sources multiples. Mise en concurrence.	Collaboration. Livraisons multiples. Sensibles aux besoins du client.
Qualité	Accepter la probabilité de défaut.	Zéro défaut !
Maintenance	Non nécessaire. Les stocks de produits en cours absorbent les variations.	Maintenance préventive importante. Zéro panne !
Délais de livraison	Permettent de simplifier la gestion.	Minimaux ! Réduire les tâches de relance, d'approvisionnement et de production.
Travailleurs	Gestion hiérarchique : modifications implantée du haut vers le bas. Au mieux : participation.	Des actifs. Engagement. Responsabilisés. Amélioration continue.