

## 1) DÉFINITION

La méthode SMED a été développée au Japon par Shigeo Shingō. Elle a pour objet de réduire le temps des changements de série. Cette méthode de « changement rapide d'outil » a été développée entre 1950 et 1970 au travers de plusieurs entreprises automobiles Mazda, Mitsubishi pour être finalisée chez Toyota. Le SMED est l'abréviation de l'anglais « single-minute(*digit*) exchange of die(s) », littéralement « changement de matrice(s) en minutes à un seul chiffre (= en moins de 10 minutes) »

## 2) OBJECTIF VISÉ PAR LE SMED

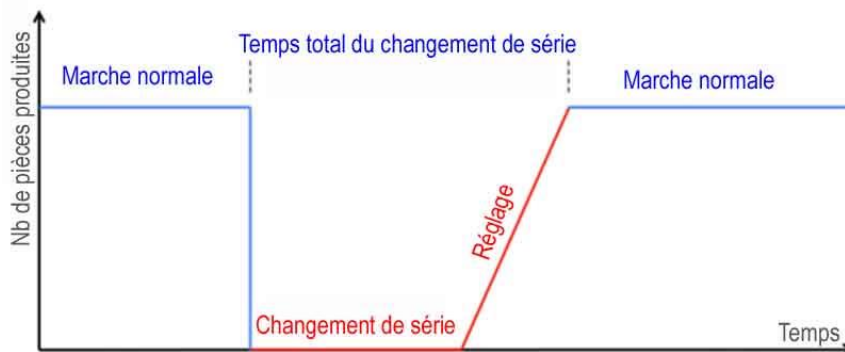
Lors d'un changement de fabrication la machine ne produit plus, entre le moment où elle s'arrête après avoir réalisé la dernière pièce bonne de la série A jusqu'au moment où la première pièce bonne de la série B sortira,

- ✓ L'objectif premier du SMED est donc de diminuer ce temps improductif. (Augmenter le temps d'ouverture de la machine)
- ✓ Le 2em objectif découle du premier car si on perd moins de temps lors d'un changement de fabrication, alors il devient possible de changer plus souvent de série sans générer de surcoûts. Ce qui permet d'adapter la production avec la demande client au lieu de faire du stock, ce qui permet de gagner du délai et de réduire la valeur ajoutée immobilisée en diminuant les stocks excessifs.

Si le temps de changement de série devient nul, on peut alors envisager une fabrication à l'unité sans augmenter les coûts. (One Piece flow). Le SMED est un outil qui participe au Juste à Temps ([voir Fiche n° 5](#))

## 3) L'ESPRIT DU SMED

Lors d'un changement de fabrication, entre le moment où la machine s'arrête après avoir réalisé la dernière pièce et



le moment où la nouvelle pièce bonne On distingue deux types de réglage :

- Réglages « temps internes » : ils correspondent à des opérations qui se font machine arrêtée, donc hors production.
- Réglages « temps externes » : ils correspondent à des opérations qui se font (ou peuvent se faire) machine en fonctionnement, par anticipation donc en cours de production.

L'esprit du SMED consiste à éliminer tout ce qui est facteur de perte de productivité et à simplifier les tâches afin de ne conserver que ce qui est nécessaire et de transférer le maximum de tâches réalisées en interne (machine arrêtée) en opérations externes c'est-à-dire machine en marche.

## 4) LES ETAPES DE LA METHODE

La méthode se déroule en quatre étapes (plus une cinquième). L'utilisation de la vidéo qui démarre à la dernière pièce bonne d'une série, et qui s'arrête à la première pièce bonne de la série suivante, est indispensable.

Le film est visionné par le groupe de travail plusieurs fois pour que chacun puisse commenter les anomalies, les dysfonctionnements majeurs apparents (outils inadaptés, outils mal positionnés, organisation défailante etc.),:

**Phase 1. Identifier toutes les séquences du changement d'outillage** : les opérations sont identifiées, observées et analysées.

- ✓ Cette première étape doit permettre de faire un état des lieux de l'ensemble des opérations qui se déroulent pendant ce changement de série. Pour cela, on doit rassembler toutes les informations (Données opérateur-vérification des gammes / temps de cycles / fiches sécurité, comparer les données machine avec les paramètres préconisés par le constructeur, ...) (C'est par rapport à cette situation de départ, que le groupe va pouvoir mesurer le gain de temps qui sera obtenu à la fin de ce chantier SMED. Faire un tableau en numérotant les séquences avec leur désignation, le temps unitaire et le temps cumulé)
- ✓ Profitez de cette analyse pour identifier les 3D (Taches **D**ifficiles, **D**angereuses, et le matériel **D**éfectueux.)

- ✓ Se poser la question de l'utilité de chaque opération et dérouler le questionnement QQOQCP (Fiche n°7) et les 5 pourquoi (Fiche n°8). Rechercher également d'éventuels MUDA (Fiche n°25) .../...

**Phase 2. Extraire les opérations externes :** les opérations externes sont séparées des opérations internes et extraites du temps de changement d'outillage.

- ✓ Seront classées dans les opérations externes, les opérations pouvant naturellement, être effectuées pendant le fonctionnement de la machine (avant modifications *Phase3*). Dans cette catégorie on trouve :
  - La préparation et l'acheminement de la matière, des consommables et des contenants au plus près de la machine ;
  - La recherche des manutentionnaires, des procédures, des outillages, du matériel roulant ...

**Phase 3. Convertir les opérations internes en opérations externes :** le maximum d'opérations internes est transformé en temps d'opérations externes. (Qui vont s'ajouter à de celles trouvées en *Phase 2*)

- ✓ Chaque opération interne est à nouveau étudiée. On se pose alors la question suivante : « Quelles améliorations peut-on apporter pour être en mesure de réaliser cette opération pendant que la machine tourne? » Les solutions possibles consistent souvent à acquérir un deuxième exemplaire de certains outillages ou équipements. Cela permet d'effectuer les réglages hors de la ligne pendant que la machine fonctionne ...

**Phase 4. Rationaliser les opérations internes :** les opérations inutiles sont supprimées et les opérations internes restantes sont réduites et optimisées au maximum. La réorganisation des opérations se fera par la mise en parallèle des opérations internes restantes. Chaque opération interne restante est à nouveau examinée. Les possibilités de mise en parallèle de certaines tâches sont étudiées ici.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccourcissement des parties filetées au strict minimum</li> <li>• Serrage, desserrage par des outils pneumatiques ou électriques</li> <li>• Remplacement des écrous et des boulons par des vis BTR avec clés BTR soudées</li> <li>• Mise en place de mini-palans pour manutentionner les ensembles lourds</li> <li>• Numérotation des écrous à desserrer pour respecter la chronologie optimale des opérations</li> <li>• Repérage des organes ou des zones d'intervention par des couleurs</li> <li>• Utiliser des serrages rapides</li> <li>• Utiliser des rondelles fendues</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérage des outils affectés à chaque zone par les mêmes couleurs</li> <li>• Installation de présentoirs d'outils au plus proche des zones d'intervention (à droite de la zone pour les droitiers, à gauche pour les gauchers)</li> <li>• Aménagement de passerelles pour supprimer l'usage d'échelles et autres escabeaux</li> <li>• Rangement des outils par ordre chronologique d'utilisation,</li> <li>• Multiplications des outils même identiques pour respecter l'ordre d'utilisation sans recherche</li> <li>• Standardiser les fonctions.</li> <li>• .../...</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

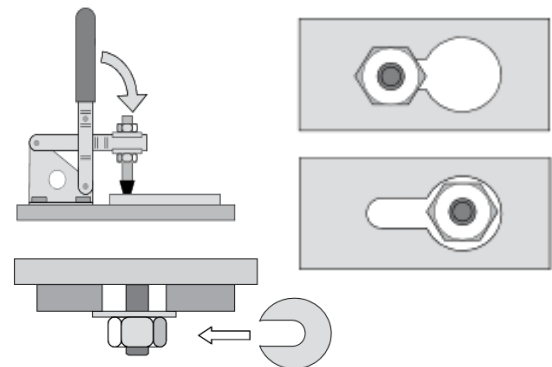
**(Phase 5.) Rationaliser les opérations externes :** Cette phase n'est pas à négliger, car si le gain financier est plus faible que dans la phase précédente (la machine produit pendant les opérations externes), ces opérations mobilisent tout de même du temps passé par les régleurs et autres indirects. Procédez comme pour les phases précédentes et optimisez les procédures de préparation, le poste de travail du préparateur, la maintenance des outillages.

	Qui Fait quoi	1 Groupe de travail multi disciplinaire impliquant les acteurs concernés. Ce groupe sera formé au SMED pour réaliser le premier chantier pilote qui sera animé par un pilote.
	Durée	Tout dépend de la durée du changement. Plusieurs jours sont nécessaires pour le premier chantier pilote.
	Que faire après	Suivre les plans d'action à court moyen et long terme (investissements, travaux et installation)
	Affichage	Présenter le chantier, les objectifs les réalisations, les gains obtenus, les nouveaux modes opératoires- (Voir Fiche 24 : Plan de communication)

Les phases du SMED peuvent être illustrées par le tableau suivant

	1 Identifier les opérations	2 Extraire les opérations externes	3 Convertir les opérations internes en opérations externes	4 Rationaliser les opérations internes	5 Rationaliser les opérations externes
↑ temps ↓		Externes 	Externes 	Internes 	Externes 
		Internes 	Internes 	Internes 	

Quelques systèmes de serrage rapides



**SMED = Obtenir la 1ère pièce bonne du 1er coup et à chaque fois dans un minimum de temps**