

# Evaluation et amélioration des performances d'une usine en utilisant les concepts de factory physics

Ouhoud Amina<sup>1</sup>, Megaiz Sara<sup>1</sup>, Nouçair Hanene<sup>1</sup>, Sari Zaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecole supérieur en sciences appliquées, Tlemcen, Algérie

ami\_ouh@yahoo.fr

sara.megaiz@gmail.fr

noucair\_hanane@gmail.fr

zaki-sari@yahoo.fr

**Mots-clés :** *Factory Physics, taux de production, temps de cycle, WIP.*

## Introduction

La physique des usines fournit une description systématique exprimée sous forme de lois. Il aide à décider quelles mesures de performance collecter et quelles alternatives évaluer, ainsi que dans l'interprétation des résultats de simulation [1].

Dans cet article, une analyse des mesures de performances d'une usine est faite, parmi ces mesures : le nombre d'encours (work in process WIP), le temps de cycle (cycle time CT) et le taux de production (throughput TH) des produits fabriqués. La méthodologie utilisée pour évaluer ces paramètres est une étude expérimentale avec application des lois de la physique des usines avec plusieurs scénarios de simulation avec Arena. Les résultats obtenus montrent qu'il y a une réduction de 15,71 % dans CT qui implique une réduction remarquable de WIP égale 12,19% avec une augmentation de TH.

## Méthodologie de travail

Le processus de fabrication se divise en 5 grandes parties: l'extrusion, le tissage, la lamination, l'impression, la confection « Découpe & Couture ». Le timing du processus est pris à partir des données de l'entreprise, sur une durée de 324 jours sachant que le système atteint le régime permanent après 40 jours (warm-up période : 40 jours).

Afin de pouvoir déterminer la position de l'entreprise étudiée nous avons appliqué les notions du factory physics, Pour cela nous avons déterminé les trois cas qui sont le pire cas (Worst case), le meilleur cas (Best case) et le pire cas pratique (Practical worst case) afin de pouvoir déterminer la position de l'entreprise étudiée.

Pour déterminer les trois courbes du meilleur cas, pire cas et pire cas pratique, nous allons déterminer trois paramètres :  $r_b$ ,  $T_0$  et  $W_0$

- Taux de production machine goulot - $r_b$ : taux de la station de travail ayant l'utilisation la plus élevée.
- Temps d'opération global - $T_0$ : la somme des temps d'opération moyens de chaque station de travail.

- Encours Critiques (Critical WIP - $W_0$ ): niveau d'Encours où une chaîne atteint le taux de production maximum (maximum rb) avec un temps de cycle minimum cycle ( $T_0$ ).

$$W_o = rb * T_0 \quad (1)$$

Les résultats obtenus de la simulation et la loi de little(2) permettent de déterminer la position de l'entreprise par rapport aux 3 cas cités précédemment.

$$WIP = TH * CT \quad (2)$$

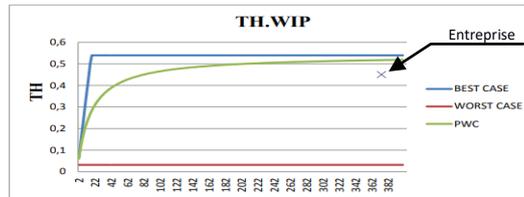


FIG. 1 – Position de l'entreprise étudiée par apport aux trois cas

Le point sur le graphe (370 ; 0.46) indique la position de l'entreprise. On remarque que l'entreprise se trouve au-dessous de la courbe du pire cas pratique.

Les résultats montrent que l'entreprise est sous le pire cas pratique, et ce à cause de la machine de confection qui a une utilisation très élevée qui augmente le CT et le WIP et affaiblit la productivité du système TH.

Pour résoudre ce problème nous avons proposé deux scénarios :

- Application de la maintenance préventive,
- Ajout des nouvelles machines (la machine goulot) bien sûr.

## Résultats

Les résultats de la simulation montrent une augmentation importante de TH avec CT très réduit et WIP minimisé pour la proposition 2. Par contre la proposition 1 apporte une légère amélioration dans le système, moins importante en termes de TH, CT et WIP.

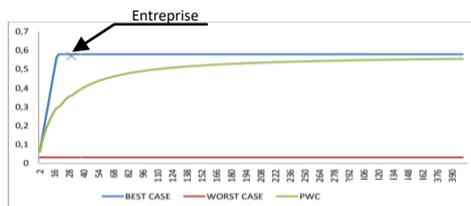


FIG. 2 – Proposition 2

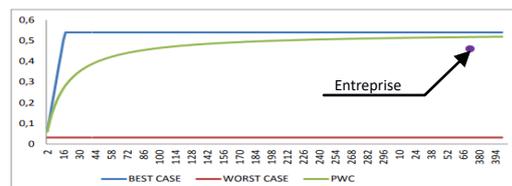


FIG. 3 – Proposition 1

## Conclusions et perspectives

Cette recherche propose une étude d'évaluation et d'améliorations des paramètres de performances d'une entreprise avec les lois de factory physics et en utilisant la simulation avec Arena.

Comme perspective nous souhaitons étudier l'impact économique de ses deux propositions sur l'entreprise.

## Références

[1] Standridge, C. R., 2004. How factory physics helps simulation. pp. 1103-1108.