

TD 21 – Modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes combinatoires et séquentiels

Escalier mécanique

1. Présentation

Un escalier mécanique (figure 1), appelé aussi escalier roulant ou Escalator (nom déposé par la société Otis), est un élévateur adapté au transport de personnes. Sa fonction principale est de faciliter le déplacement des piétons entre deux points de différentes hauteurs.

Depuis son invention en 1892 (à New York) par l'américain Jesse W. Reno, le système n'a pas cessé d'évoluer pour s'adapter aux nouvelles contraintes économiques, environnementales et sécuritaires.



Figure 1 : escalier mécanique

2. Description du fonctionnement avec « Vitesse de veille »

Ce mode de fonctionnement permet de réduire la vitesse de l'escalier lorsqu'aucun passager ne se trouve sur les marches (passage d'une vitesse nominale de $0,65 \text{ m.s}^{-1}$ à une vitesse de veille de $0,2 \text{ m.s}^{-1}$).

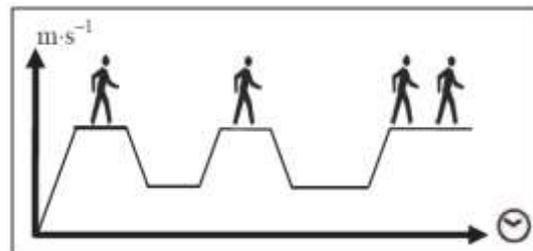


Figure 2 : vitesse de veille

- L'unité est prête à fonctionner lorsque le gérant de l'installation bascule l'interrupteur bistable Marche/Arrêt sur la position Marche.
- Lorsqu'un piéton est détecté au niveau d'un palier (entrée ou sortie) par les détecteurs P_e (entrée) ou P_s (sortie), l'unité accélère (ordre A_c) jusqu'à la vitesse nominale ($V_{max} = 0,65 \text{ m.s}^{-1}$).

Remarque : la mise en marche par une détection en sortie a pour but d'indiquer au piéton qu'il n'emprunte pas l'escalier dans le bon sens.

- Si aucun piéton n'est détecté en entrée dans un délai de T_1 secondes, l'unité passe en mode veille (ordre : D_c) jusqu'à la vitesse de veille ($V_{min} = 0,2 \text{ m.s}^{-1}$).

Remarque : l'information du détecteur P_s n'est pas prise en considération pour le passage du mode veille au mode normal et inversement.

- Lorsqu'un piéton est à nouveau détecté au niveau de l'entrée par le détecteur P_e , l'unité accélère jusqu'à la vitesse nominale ($V_{max} = 0,65 \text{ m.s}^{-1}$).
- La prise en compte d'un arrêt (en basculant l'interrupteur Marche / Arrêt sur Arrêt) n'est possible que durant une phase de veille.
-

Qu. 1 : Compléter le chronogramme du document réponse en indiquant l'évolution de la vitesse de l'escalier mécanique au cours du temps en fonction de l'état des différentes variables du système (on négligera dans cette première approche les temps d'accélération et de décélération de l'escalier).

Qu. 2 : Compléter les transitions du diagramme d'états pour que le fonctionnement soit conforme à la description donnée ci-dessus.

