



MOUVEMENTS UNIFORMES

TD

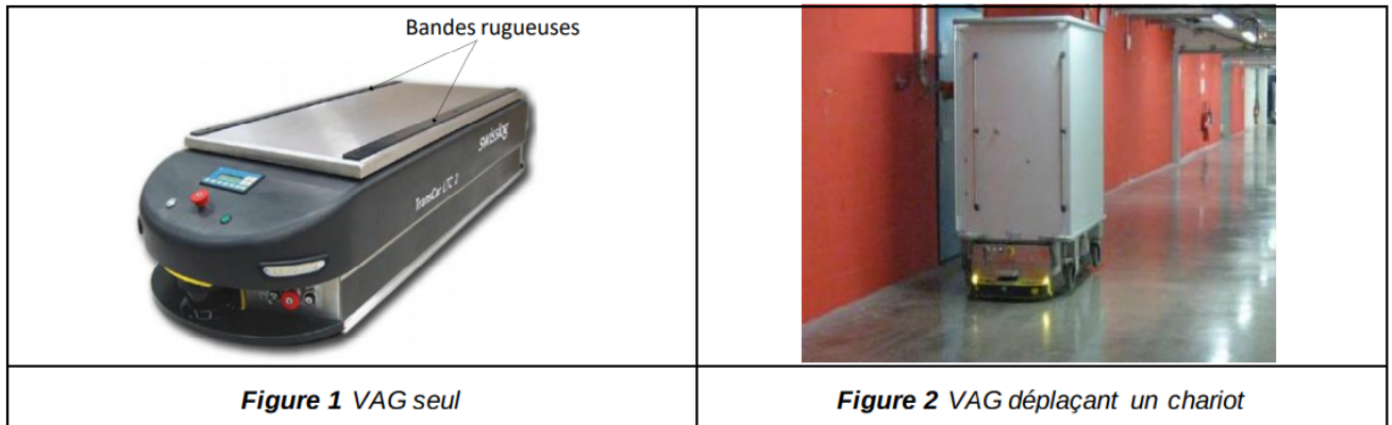
Compétences visées: B2-13, B2-14, C2-05, C2-06,
Séquence 9 - Cinématique

v1

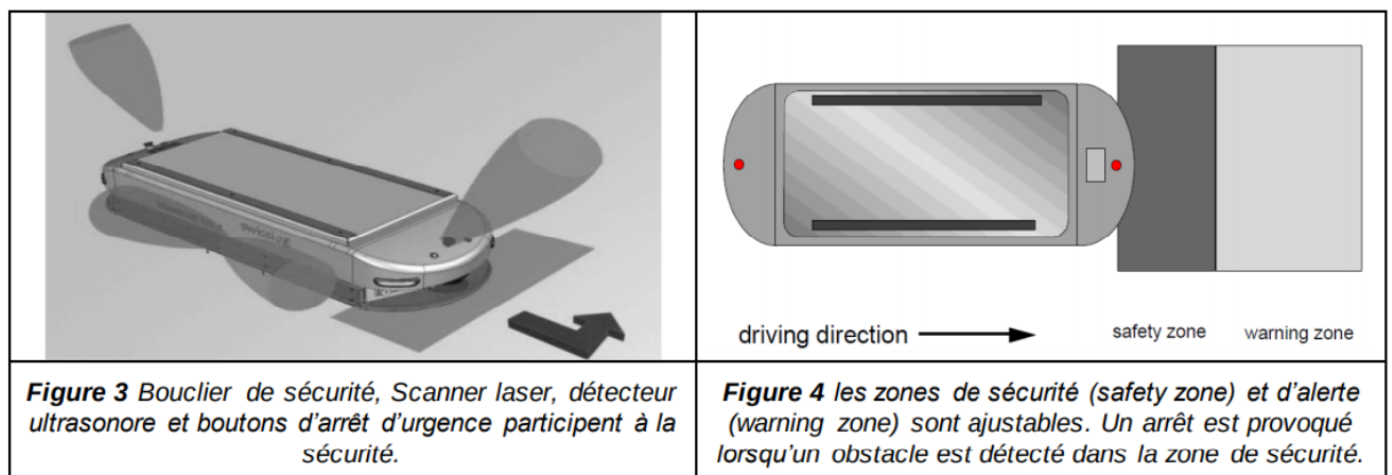
Lycée Jean Zay - 21 rue Jean Zay - 63300 Thiers - Académie de Clermont-Ferrand

VÉHICULE AUTO-GUIDÉ DU CHU DE DIJON

Le nouveau Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Dijon Bocage Central a retenu pour sa logistique hôtelière hospitalière des VAG (véhicule auto guidé) ou AGV (Automated guided vehicle). Neuf véhicules autonomes à guidage laser (Figure 1) sont utilisés pour le transport de déchets, plateaux repas, linges dans les parties non accessibles au public (Figure 2). Le nombre de transports quotidiens par VAG est de l'ordre de 930.



Les principales fonctionnalités liées à la sécurité des usagers sont décrites sur les figures 3 et 4 : Un extrait du cahier des charges fonctionnel du VAG est donné ci-dessous :



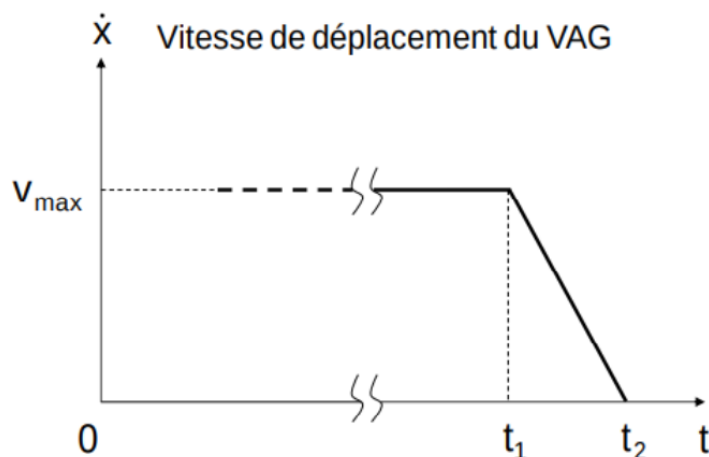
Cahier des charges :

Exigence	Critère	Niveau
Id 1.1 : Assurer avancement	Distance d'arrêt à partir de la vitesse maximale	0,2 m
	Vitesse maximale	1,2 m · s ⁻¹
	Dérapage du VAG	Aucun
	Basculement du chariot	Aucun
	Accélération maximale assurant le non dérapage (valeur absolue)	3,6 m · s ⁻²
	Charge utile de la table élévatrice	450 kg
	Pente maximale franchissable	5%
Id 1.2 : Orienter le chariot suivant une trajectoire prédéterminée	Dérive latérale maximale en ligne droite	±5 mm/m

Objectif

Le but est de valider le choix du constructeur concernant le moteur. Ainsi, la situation la plus défavorable est considérée : dans le cas d'un arrêt brutal, le moteur doit être capable de freiner le chariot en respectant le cahier des charges imposé.

La loi de commande suivante est considérée :



Profil de vitesse pour la phase de freinage d'urgence

Le chariot est lancé à pleine vitesse $V_{\max} = 1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ jusqu'à l'instant t_1 où l'arrêt débute. Le chariot est totalement arrêté à l'instant t_2 . Il est rappelé que le cahier des charges impose une distance de freinage notée d_f de 0,2 m. Pendant la durée du freinage, l'évolution temporelle de la vitesse est supposée linéaire. La durée de freinage est notée $t_3 = t_2 - t_1$.

Q1 Exprimer t_3 en fonction de d_f et V_{\max} , puis réaliser l'application numérique. La décélération nécessaire pour l'arrêt du chariot est notée a_d .

Q2 Exprimer a_d en fonction de t_3 et V_{\max} , puis réaliser l'application numérique. Vérifier la compatibilité de cette valeur, avec la condition de non-dérpape (la condition de non-basculement du chariot sera admise comme validée).