


Objectifs	Vérifier le respect du critère 4 à l'aide d'une simulation SolidWorks et d'une étude graphique.
CI abordés	<ul style="list-style-type: none"> • CI 6.1 - Simulations mécaniques. • CI 6.2 - Interprétation des résultats d'une simulation. • CI 7.2 - Analyse des mouvements.
	1h50

1 - Etude préliminaire

Question 1 - Calculer la vitesse angulaire $\omega_{S2/S1}$ puis définir et tracer $\vec{V}_{B \in S2/S1}$ sachant que $[AB] = 60\text{mm}$.

$$\omega_{S2/S1} = 2\pi N_{S2/S1} / 60$$

$$\text{AN : } \omega_{S2/S1} = 2\pi 60 / 60 = 2\pi$$

$$\|\vec{V}_{B \in S2/S1}\| = \omega_{S2/S1} \times r \text{ avec } r = [AB]$$

$$\text{AN : } \|\vec{V}_{B \in S2/S1}\| = 2\pi 60 \times 10^{-3} = 0,377 \text{ m/s}$$

Question 2 - Montrer que $\vec{V}_{B \in S2/S1} = \vec{V}_{B \in S3/S1}$.

$\vec{V}_{B \in S2/S1} = \vec{V}_{B \in S3/S1}$ car B est le centre de la liaison entre les ensembles S2 et S3.

Question 3 - Définir le mouvement de S4 par rapport à S1, Mvt S4/S1. En déduire le support de $\vec{V}_{C \in S4/S1}$.

Le mouvement de S4/S1 est une rotation d'axe \vec{z} et de centre D. Le support $\vec{V}_{C \in S4/S1}$ est donc perpendiculaire au rayon [CD].

Question 4 - Montrer que $\vec{V}_{C \in S4/S1} = \vec{V}_{C \in S3/S1}$.

$\vec{V}_{C \in S4/S1} = \vec{V}_{C \in S3/S1}$ car C est le centre de la liaison entre les ensembles S4 et S3.

Question 5 - En utilisant le théorème de l'équiprojectivité, déterminer $\vec{V}_{C \in S3/S1}$.

Voir DR1.

Question 6 - Sachant que $[DC] = [DE]$, déterminer $\vec{V}_{E \in S4/S1}$. Justifier votre réponse sur votre compte rendu.

$$\|\vec{V}_{C \in S4/S1}\| = \omega_{S4/S1} \times DC$$

$$\|\vec{V}_{E \in S4/S1}\| = \omega_{S4/S1} \times DE$$

$$\text{Comme } [DC] = [DE] \text{ alors } \|\vec{V}_{C \in S4/S1}\| = \|\vec{V}_{E \in S4/S1}\|$$

Question 7 - Connaissant $\vec{V}_{E \in S4/S1}$, déterminer $\vec{V}_{F \in S6/S1}$. Justifier les étapes de votre démarche.

$\vec{V}_{E \in S4/S1} = \vec{V}_{E \in S5/S1}$ car E est le centre de la liaison entre les ensembles S4 et S5.

De plus $\vec{V}_{F \in S6/S1} = \vec{V}_{F \in S5/S1}$ car F est le centre de la liaison entre les ensembles S6 et S5.

Les points F et E appartenant tous les deux au même solide S5, nous pouvons utiliser la méthode de l'équiprojectivité.

Le mouvement de S6/S1 étant une rotation d'axe \vec{z} et de centre K. Le support $\vec{V}_{F \in S6/S1}$ est donc perpendiculaire au rayon [FK].

Question 8 - Déterminer $\vec{V}_{L \in S6/S1}$. Justifier les étapes de votre démarche.

Les points L et F appartiennent au même solide S6 en rotation autour du CIR K. Nous pouvons donc utiliser la méthode du CIR en traçant la droite de proportionnalité pour déterminer $\vec{V}_{L \in S6/S1}$.

Question 9 - Définir le mouvement de S7 par rapport à S1, Mvt S7/S1. En déduire le support de $\vec{V}_{M \in S7/S1}$.

Le mouvement de S7/S1 est une rotation d'axe \vec{z} et de centre N. Le support $\vec{V}_{M \in S7/S1}$ est donc perpendiculaire au rayon [MN].

Question 10 - Montrer que $\overrightarrow{V_{M \in S7/S1}} = \overrightarrow{V_{M \in S8/S1}}$.

$\overrightarrow{V_{M \in S7/S1}} = \overrightarrow{V_{M \in S8/S1}}$ car M est le centre de la liaison entre les ensembles S7 et S8.

Question 11 - Définir et tracer la position du centre instantané de rotation du mouvement de S8 par rapport à S1 appelé $I_{S8/S1}$.

$I_{S8/S1}$ est à l'intersection des perpendiculaires aux vecteurs vitesses, c'est-à-dire à l'intersection des droites (MN) et (LK).

Question 12 - A l'aide du CIR de S8/S1, déterminer $\overrightarrow{V_{Q \in S8/S1}}$.

Voir DR2.

Question 13 - Conclure quant au respect du *critère 4* relatif à la vitesse de glissement maxi autorisée pour cette position donnée.

La vitesse doit être inférieure à 7 m/s, le critère est donc respecté.

2 - Recherche de la vitesse maximale par simulation

Question 14 - Relever alors la vitesse du point Q sur le graphique et la comparer avec votre résultat. Expliquer les éventuels écarts.

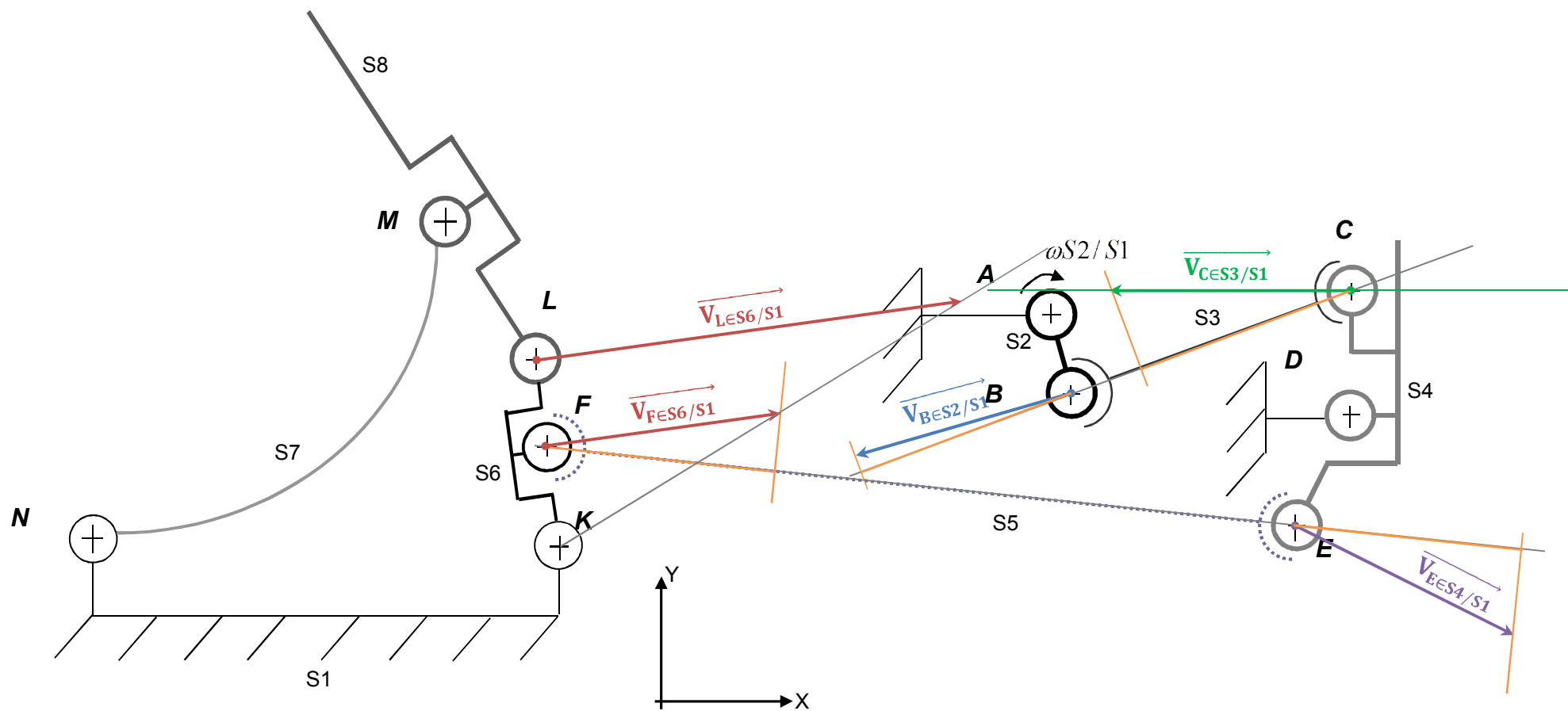
Question 15 - Insérer une image de la courbe de vitesse du point Q sur un cycle de fonctionnement sur votre document OpenOffice. Relever la valeur maximale de cette vitesse.

Question 16 - Conclure quant au respect du *critère 4* relatif à la vitesse de glissement maxi autorisée.

DOCUMENT REPONSE DR1
Validation de la vitesse de fonctionnement des balais

$\ \vec{V}_{B_eS2/S1}\ $	= 0,37 m/s
$\ \vec{V}_{C_eS3/S1}\ $	= 0,4 m/s
$\ \vec{V}_{E_eS4/S1}\ $	= 0,4 m/s
$\ \vec{V}_{F_eS6/S1}\ $	= 0,39 m/s
$\ \vec{V}_{L_eS6/S1}\ $	= 0,72 m/s

Echelle : 10 mm pour 0,1 m/s



DOCUMENT RÉPONSE DR2

Validation de la vitesse de fonctionnement des balais

Echelle 2 mm pour 0,1 m/s

$$\|\vec{V}_{Q \in S8/S1}\| = 6,4 \text{ m/s}$$

