

GLO-4001/GLO-7021 Introduction à la robotique mobile

Questions de TP précédents

15 octobre 2013

1 Rayon de braquage d'une Honda Prelude (10 pts)

(Note : ceci est une question tirée de l'examen de mi-session 2011. La question étant un peu trop longue à répondre, je l'ai retirée de ma banque de question, mais elle constitue une excellente pratique pour la trigonométrie!)

Dans les années 1990, la compagnie Honda a mis sur le marché une version de la voiture Prelude qui pouvait faire pivoter les roues avant ET les roues arrière. Les roues avant (θ_1, θ_2) pouvaient pivoter de $\pm 30.3^\circ$ et les roues arrière (θ_3, θ_4) de $\pm 5.3^\circ$. Cette version, dite 4 WS (*four wheel steering*), est différente des voitures standards qui utilisent le système à épure de Jeanteaud (Ackerman en anglais), où seules les deux roues avant peuvent pivoter. Pour ce dernier cas, considérez que les roues avant (θ_1, θ_2) pivotent également de $\pm 30.3^\circ$.

Quel est l'avantage de la Prelude par rapport à une voiture normale, en termes de rayon de braquage minimum $R_{prelude}$ que la configuration de la Prelude peut produire ? Le rayon de braquage est défini comme la distance entre le centre instantané de rotation (ICC) et le centre M du véhicule. Les dimensions du véhicule (a et b) sont indiquées sur la figure. Comparez cette valeur $R_{prelude}$ avec le rayon de braquage minimum $R_{standard}$ pour une voiture standard. Indiquez aussi les angles $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ et θ_4 (pour la Prelude) et θ_1, θ_2 , (pour la voiture standard) correspondant à ces rayons de braquage minimum. Faites-le pour un virage vers la gauche. Une rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (*senestrorsum*) est un angle positif, tel qu'illustré sur la figure.

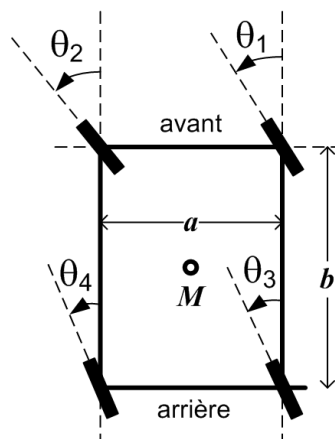


FIGURE 1 – Schéma de la Honda Prelude. Le point M représente le centre du véhicule. Notez que la direction des angles θ_i est pour indiquer la convention de signe, pas la direction réelle dans laquelle les roues pivotent.

2 Imagerie stéréo (20 pts)

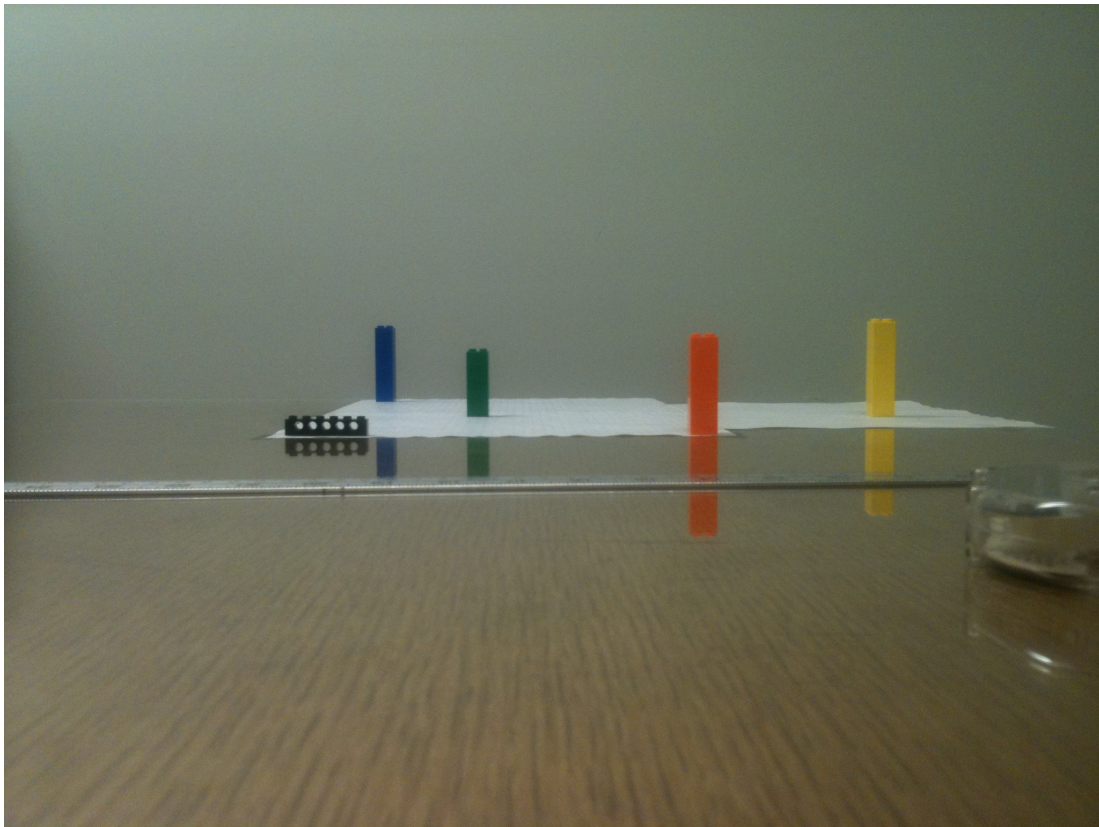
Voici une paire d'images en stéréo à la Fig 2. Le baseline b entre les images est de 50 mm . Le bloc LEGO noir troué fait 48 mm de longueur. Il est placé perpendiculairement à l'axe optique, à une distance 700 mm de la caméra.

2.1 Distance focale f (5 pts)

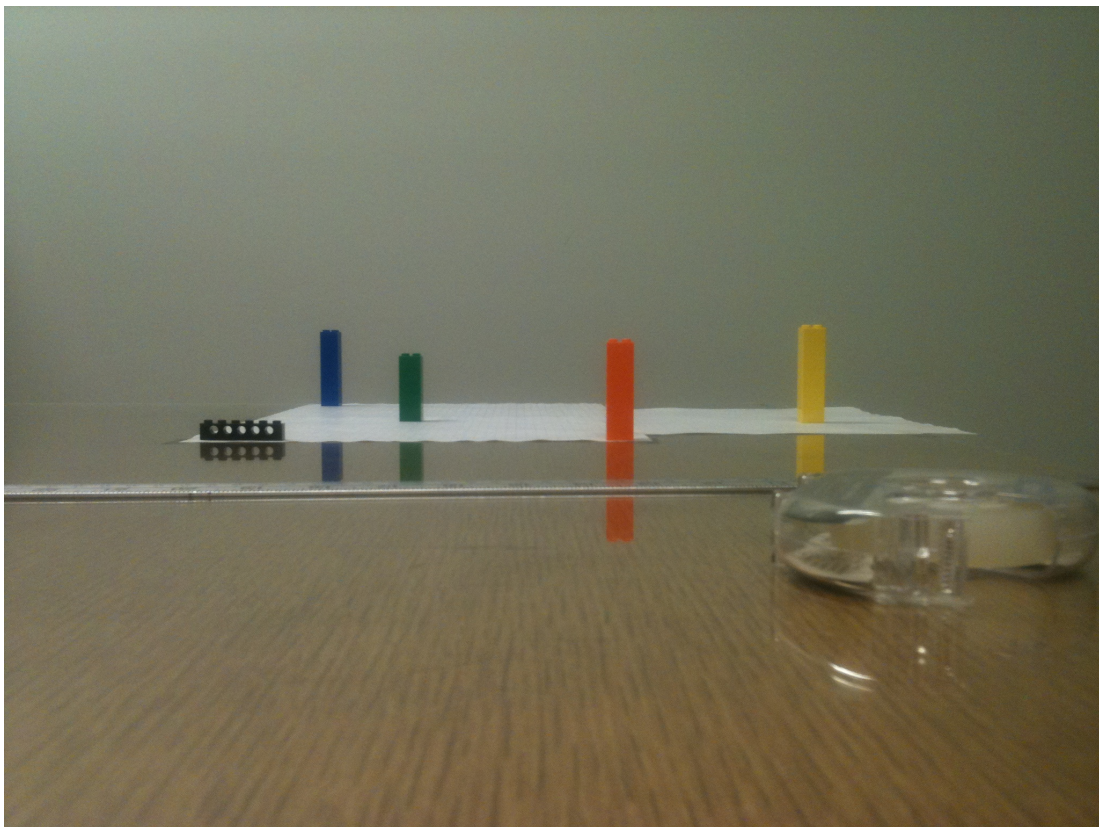
Calculez la distance focale f de la caméra directement à partir de mesures (en mm) sur l'image de gauche, en imprimant la feuille et en utilisant une règle à mesurer. *Note : dans le TP original, les images étaient accessibles en format .jpg. Pour rendre la question plus compatible avec un format examen, je l'ai sensiblement modifiée, et toutes les mesures doivent maintenant se faire avec une règle.*

2.2 Estimation de la distance A_z de chaque tour LEGO (10 pts)

En mesurant la disparité d entre les centres des 4 tours LEGO des images gauche et droite, trouvez les distances A_z (selon l'axe optique), pour chacune de ces 4 tours (bleue, verte, orange et jaune).



(a) I_{gauche} Igauche.jpg



(b) I_{droite} Idroite.jpg

FIGURE 2 – Paire d'images en stéréo. La règle et la roulette de Scotch Tape ne jouent aucun rôle dans ce problème. J'ai simplement oublié de les retirer de la table lors de la prise de photo...