MOUVEMENT HORIZONTAL

QUADRAT QUENTIN

1. Mouvement horizontal

Pour modéliser les déplacements du véhicule dans le plan horizontal, on représente le véhicule par une barre de demi longueur l et de masse ponctuelle M à laquelle sont accrochées deux roues de masse m. Dans un repère fixe (Oxy) (voir figure 1), on note :
– $x(t)$ et $y(t)$ la position du centre de gravité de la voiture,
– $\phi(t)$ l'angle de la carcasse de la carcasse avec l'axe (Ox),
– $\psi(t)$ l'angle des roues avec l'axe (Ox).

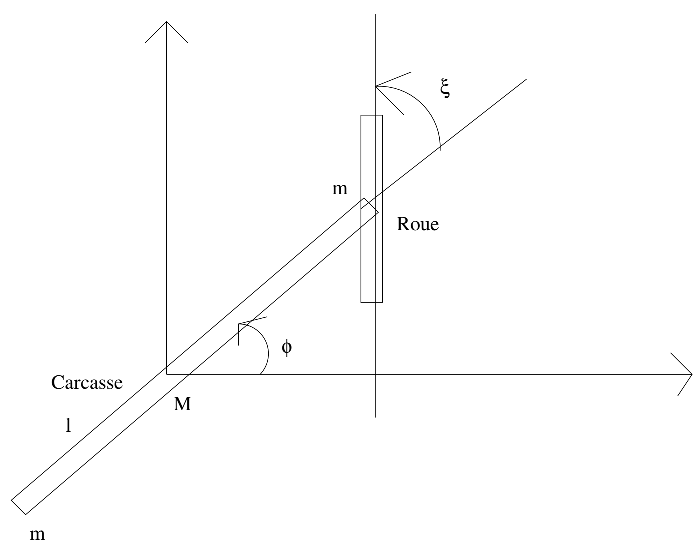

Fig. 1. Modélisation de la voiture (vue de dessus)

On note :
– $a(t)$ accélération donnée par le joueur à la voiture (la puissance du moteur),
– $\xi(t)$ le changement de direction donné par le joueur au véhicule.

La vitesse de rotation du véhicule autour de son centre de gravite est proportionnelle au changement de direction ξ indiquée. On suppose que lors d'un changement de direction, l'élasticité des pneus — adhérents sur le sol — produit un couple de rotation proportionel à ξ.

Page web : www.epita.fr/∼quadra_q.
Email : quadra_q@epita.fr.

En négligeant les frottements de l'air, on obtient les équations du mouvement en appliquant le principe fondamental de la dynamique :

$$(2m + M)\ddot{x} = a \cos \phi \ ,$$
$$(2m + M)\ddot{y} = a \sin \phi \ ,$$
$$\dot{\phi} = \xi \ .$$

2. Discrétisation des équations différentielles

On peut discrétiser ces équations différentielles :

$$x(t+h) = 2x(t) - x(t-h) + h^2 \left(\frac{a(t) \cos \phi(t)}{2m + M} \right)$$
$$y(t+h) = 2y(t) - y(t-h) + h^2 \left(\frac{a(t) \sin \phi(t)}{2m + M} \right)$$
$$\phi(t+h) = \phi(t) + h\xi$$

où h désigne le pas de discrétisation en temps.