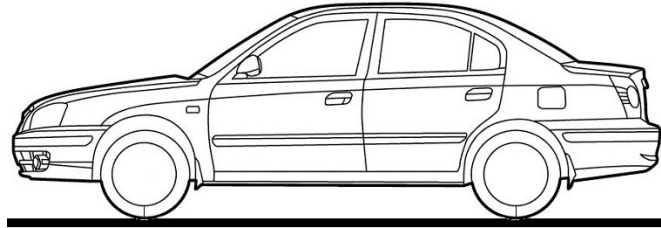


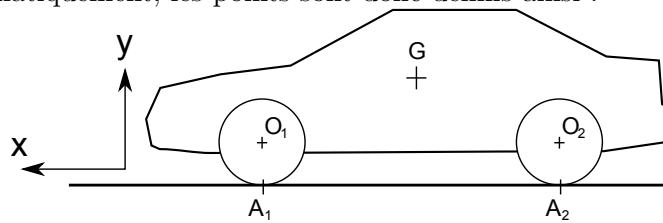
# TD de dynamique

## 1 Freinage d'une voiture



Soit une voiture de masse  $M$  sur une route droite et plate. Le chauffeur, qui roule initialement à une vitesse  $\vec{V} = V_i \cdot \vec{x}$  freine brutalement de façon à ce que la voiture soit animée d'une décélération constante  $a$ .

On supposera les roues de rayon  $r$ , de masse négligeable et en contacts ponctuels adhérents en  $A_1$  et  $A_2$  avec le sol. Soit  $G$  le centre d'inertie de la voiture et  $O_1$  et  $O_2$  les centres de rotation des roues par rapport au châssis. Schématiquement, les points sont donc définis ainsi :



On pose :  $O_1O_2 = e$

$G$  est à une hauteur  $h$  du sol, à équidistance de  $O_1$  et  $O_2$ . On notera (1), (2) et (3) respectivement la roue avant, la roue arrière et le châssis.

1. En prenant en compte le freinage des roues, proposez une écriture des torseurs  $\{\mathcal{T}(3 \rightarrow 1)\}$  et  $\{\mathcal{T}(3 \rightarrow 2)\}$ .
2. Déterminer les relations liant les actions de (3) sur (1) et les actions du sol sur (1).
3. Déterminer les relations liant les actions de (3) sur (2) et les actions du sol sur (2).
4. En déduire les relations entre les composantes normales des réactions de la route et la décélération de la voiture.
5. Soit  $f$  le coefficient de frottement pneu/chaussée. Dans le cas où on appliquerait un même couple aux deux essieux, calculer la valeur maximale de la décélération pour qu'aucune roue ne dérape.