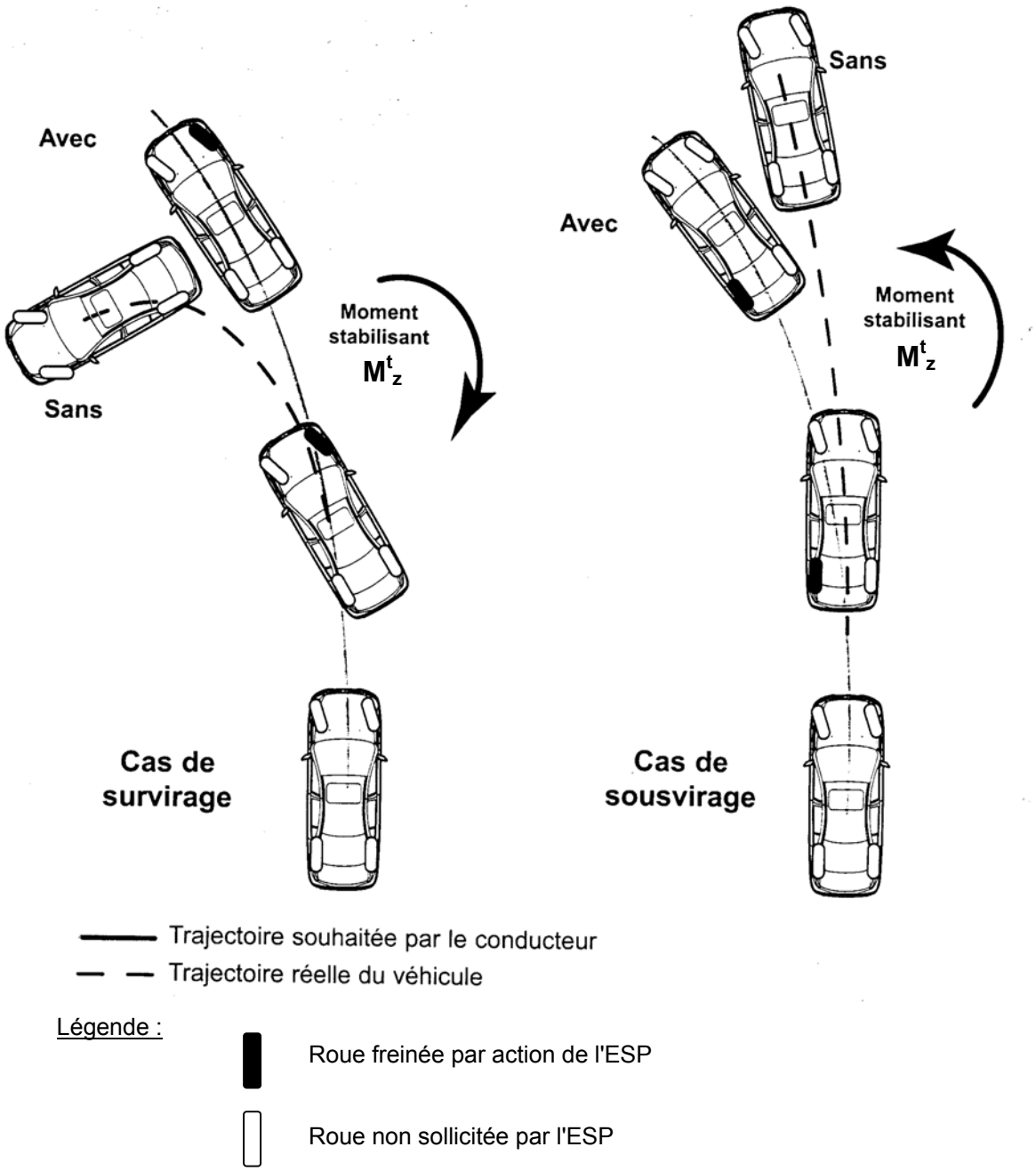
Action du contrôle dynamique de stabilité :



Légende :

Roue freinée par action de l'ESP

Roue non sollicitée par l'ESP

Le calculateur estime, à partir de la vitesse et de l'angle volant, la trajectoire souhaitée par le conducteur. Il la compare à la trajectoire réelle évaluée à partir des capteurs d'accélération transversale et d'angle de lacet (rotation autour de l'axe vertical Gz). Si le véhicule présente un comportement de sous virage ou de survirage prononcé, le calculateur optimise cette trajectoire en créant un moment de lacet M_Z sur la voiture, par freinage d'une roue et/ou en agissant sur le couple moteur. Cette action de correction n'est possible que dans les limites des lois de la physique.

Mise en situation des composants du système :

A7 pompe haute pression

B24 capteur accélération transversale

B34 capteur pression frein

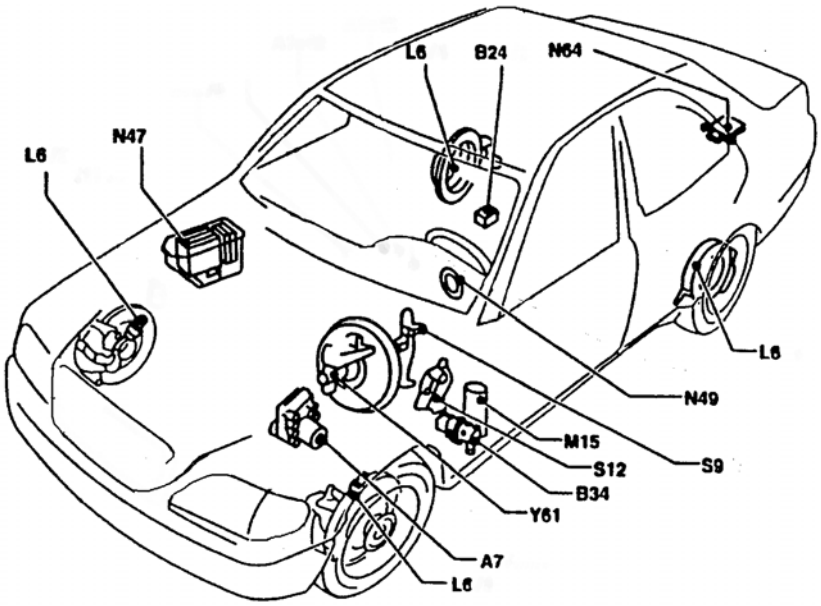
L6 capteur vitesse roues

M15 pompe d'amorçage

N49 capteur angle braquage

N64 capteur rotation propre

N47 calculateur



Capteur d'accélération :

Le principe de mesure est basé sur un système de ressort masse (d, c). Un capteur à effet Hall (b) est intégré dans le module électronique (a). Le déplacement de la masse devant le capteur à effet Hall génère des signaux. L'accélération transversale apparaissant dans les virages détermine une nouvelle position d'équilibre de la masse ce qui entraîne une modification du signal de tension.

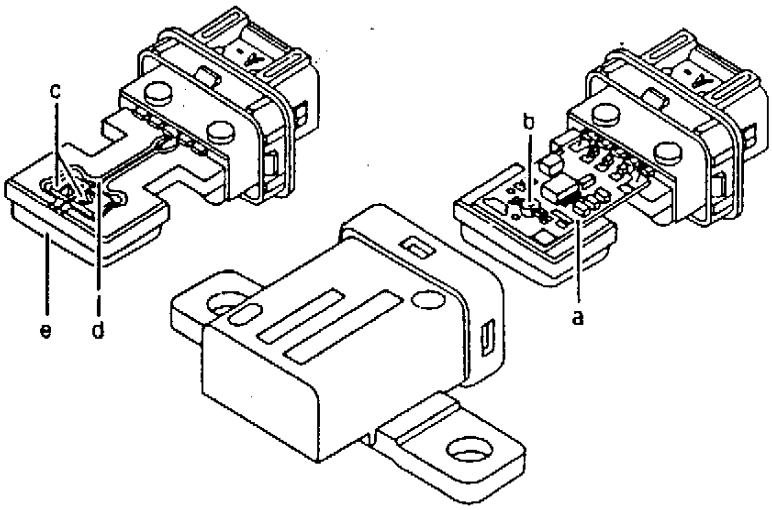
a module électronique

b capteur à effet Hall

c masse (aimants)

d ressort de mesure

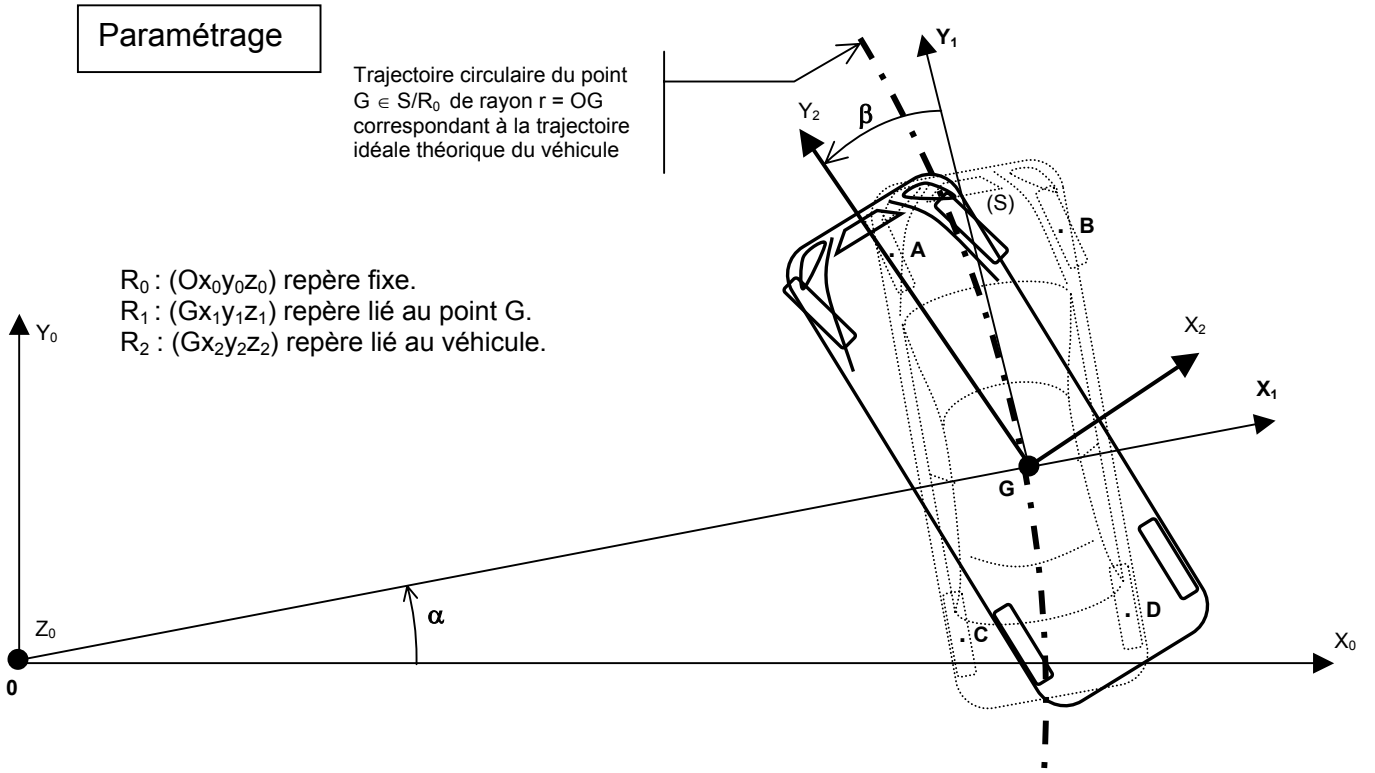
e plaque d'amortissement



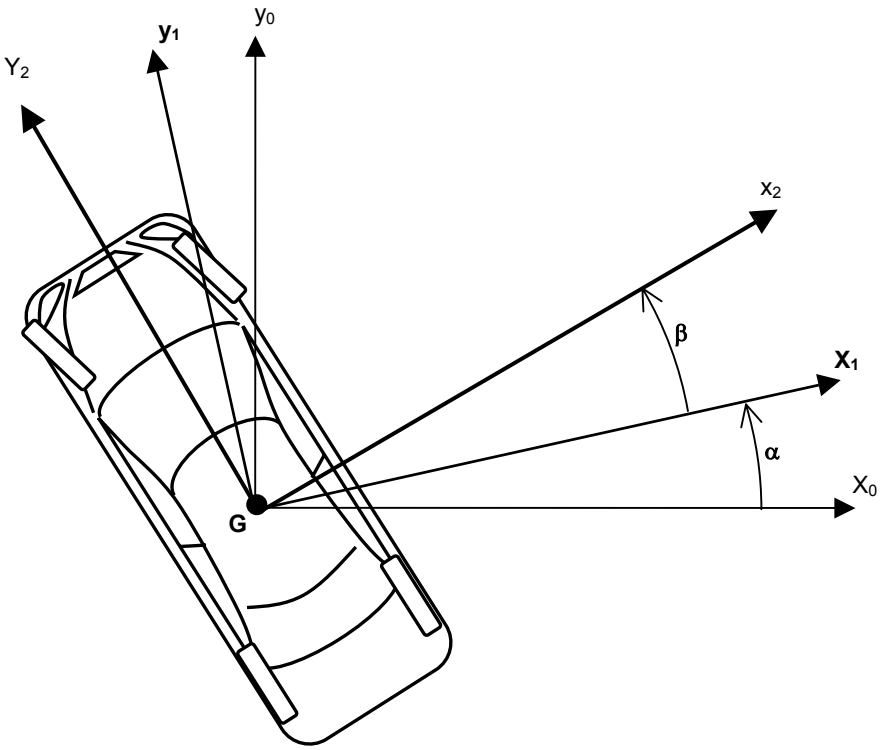
Paramétrage

Trajectoire circulaire du point $G \in S/R_0$ de rayon r = OG correspondant à la trajectoire idéale théorique du véhicule

R_0 : $(Ox_0y_0z_0)$ repère fixe.
R_1 : $(Gx_1y_1z_1)$ repère lié au point G.
R_2 : $(Gx_2y_2z_2)$ repère lié au véhicule.



Le véhicule représenté en trait interrompu (lié au repère R1) représente le véhicule en trajectoire idéale.
Le véhicule en trait continu (lié au repère R2) représente le véhicule en situation critique.
La situation critique est modélisée par l'angle de lacet β.

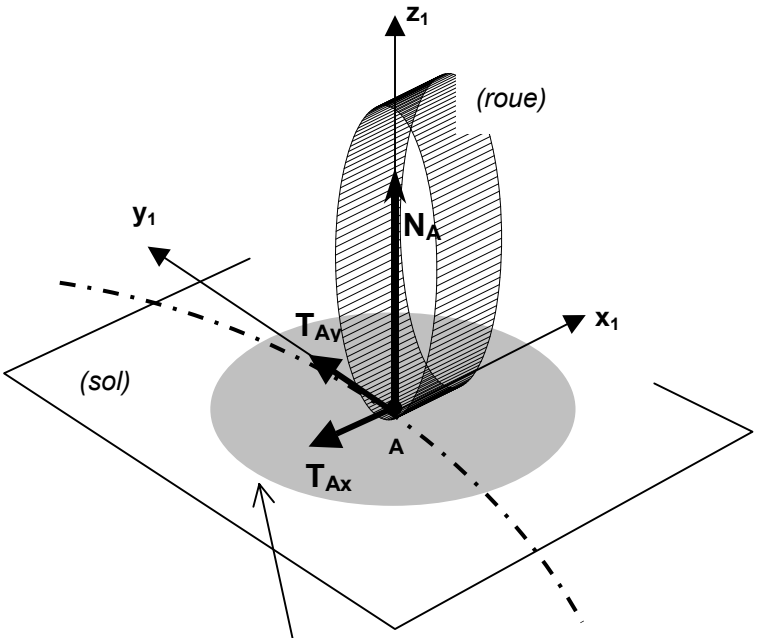


Modélisation des actions sol/roue :

La décomposition de toutes les actions sol/roue se fera dans le repère R1 (angle de braquage des roues AV négligé)

$$\overrightarrow{A_{sol/roue}} = T_{AX} \cdot \vec{x_1} + T_{Ay} \cdot \vec{y_1} + N_A \cdot \vec{z_1}$$

avec T_{Ax} : composante tangentielle transversale
T_{Ay} : composante tangentielle longitudinale
N_A : composante normale



On donne :
Dans le cas d'un virage à gauche par rapport au repère R1 (cas étudié) :

$$\mu_{transversal} = \frac{-T_{Ax}}{N_A}$$

dans le cas des roues motrices (véhicule en accélération) :

$$\mu_{longitudinal} = \frac{T_{Ay}}{N_A}$$

Hypothèse :

$\mu_{transversalMAXI} = \mu_{longitudinalMAXI} = \mu_{MAXI\ sol/\ roue}$

En effet le système ESP maintient les pneumatiques dans une plage de % de glissement faible où cette hypothèse est valable.

Condition d'adhérence :

$T_A \leq \mu_{Maxi}.N_A$ avec $\vec{T_A} = \vec{T_{Ax}} + \vec{T_{Ay}}$

Modélisation graphique du potentiel d'adhérence:
ce cercle de rayon=$\mu_{MAXI}.N_A$ représente la valeur maxi admissible de T_A avant glissement du pneumatique

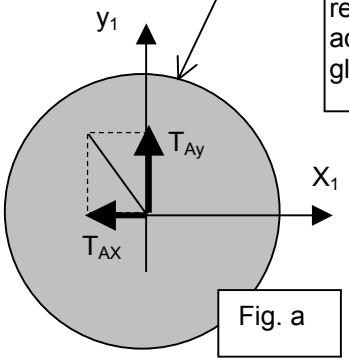
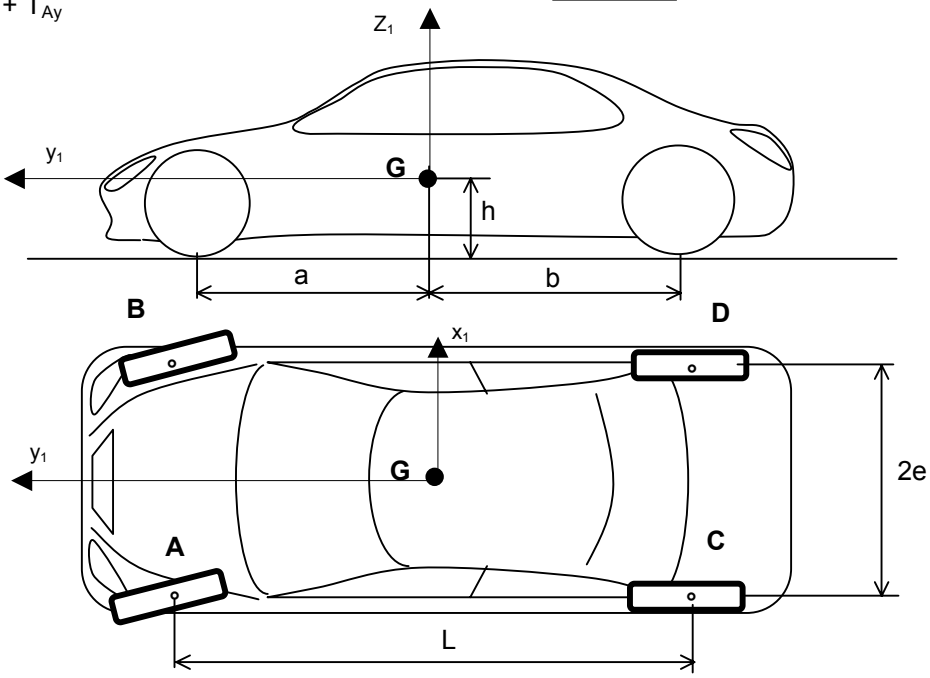
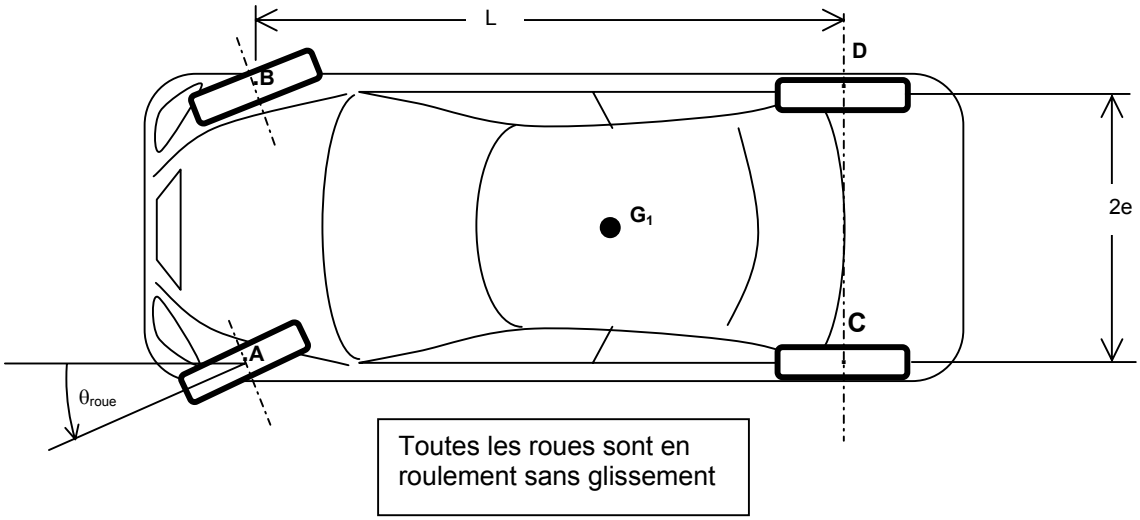


Fig. a

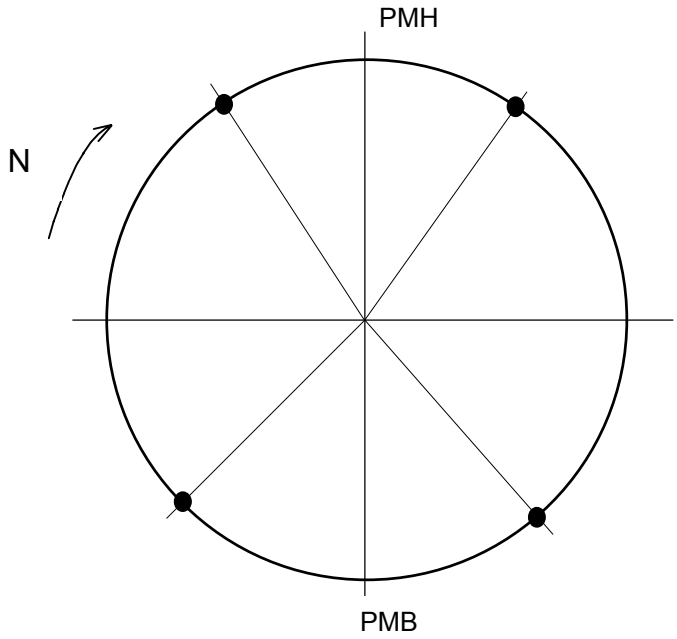
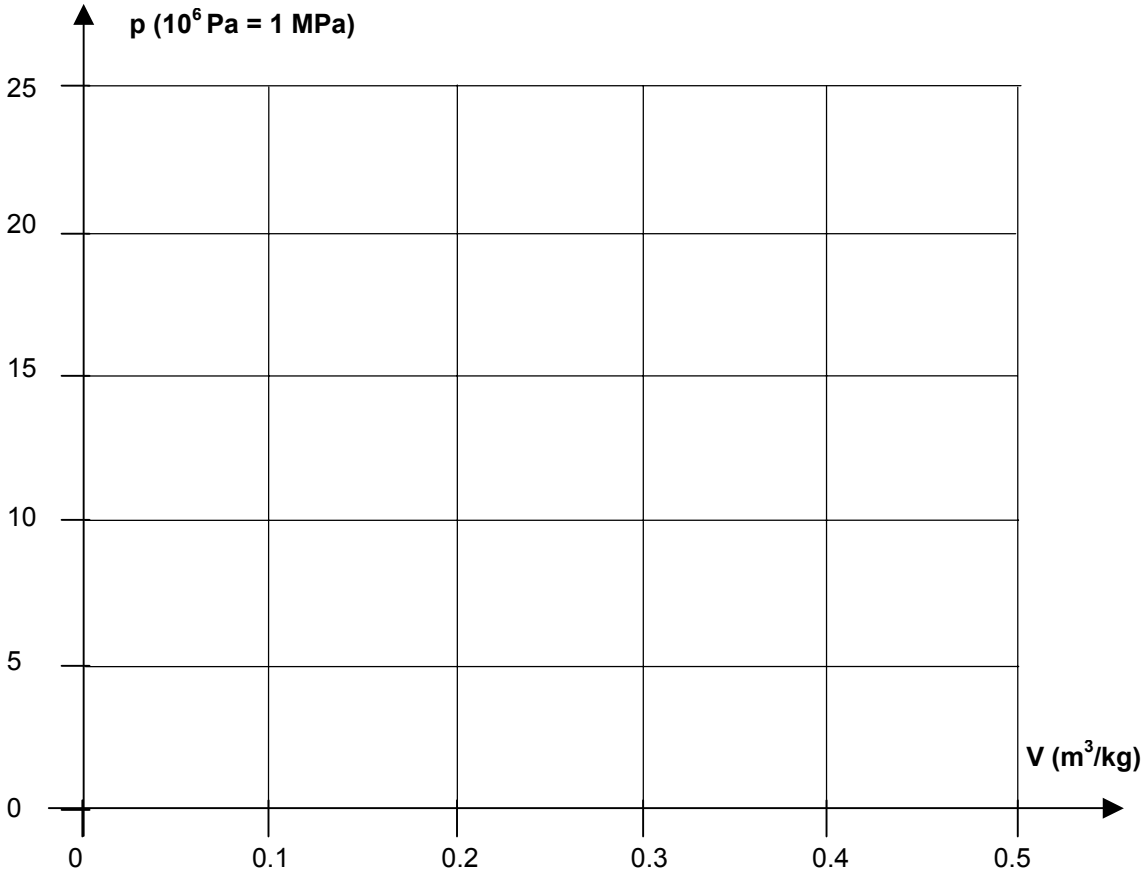
Caractéristiques :

m = 1600kg
L = 2,95m
a = 1,25m
b = 1.70m
e = 0,81m
h = 0,47m
I_{Gz} = 1780 kg.m^2
$\mu_{MAXI\ sol/roues}$ = 0,8




L
D
B
G1
2e
C
A
θroue
Toutes les roues sont en roulement sans glissement

12 : Diagramme circulaire de distribution



29 et 32 : Diagrammes de Clapeyron représentant les cycles relatifs aux moteurs DW12TEDA4 "Standard" et "dépollué"