

## Résultats et, . . . (outils, méthodes, références utilisés pour les résolutions . . .)

### CHASSIS AUTO

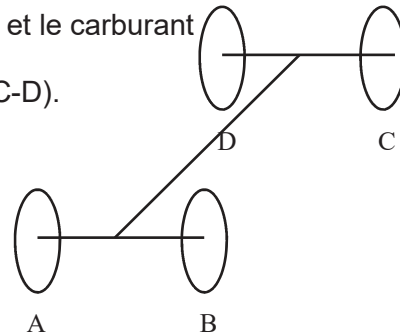
On considère une voiture dont la **masse** totale y compris le pilote et le carburant est égale à 850 Kg.

Les largeurs de **voie avant et arrière** sont de 1600 mm (A-B ou C-D).

L'**empattement** est de 2100 mm.

On effectue le **poids par roue** et l'on obtient :

- En A : 160 kg                      - En B : 160 kg
- En D : 265 kg                    - En C :



**Masses non suspendues :**

- 30 kg par demi-train avant et arrière.

1 – Déduisez la valeur de **poids** en **C**.

265kg (algèbre)

2 – Calculez la **position du centre de gravité (G)** du véhicule par rapport à la voie et à l'empattement, vous prendrez comme **références** aux coordonnées **les axes AB et AD**.

G est d'une part situé à 1309.35 mm de l'axe AB (sur une droite // à cet axe de référence) et, d'autre part situé sur l'axe de symétrie longitudinal du châssis situé à 800 mm de l'axe AD car il y a symétrie de répartition des masses par rapport à l'axe de symétrie passant par les centre des essieux AV et AR (420 kg du côté AD et 420 kg du côté BC. La bonne réponse est :

Le centre de gravité se situe à 800 mm par rapport à l'axe AD et se situe à 1309,35 mm de l'axe AB.

Entraînez-vous sur plusieurs modèles de véhicules . . . aux répartition des masses avant-arrière et droit-gauche dissymétriques. Le test de candidature est posé ainsi . . .

Résolu avec : barycentre ou pourcentage, masse, poids, gravité, . . . tout simplement !)

Ce véhicule est équipé de **trains roulants** de type **double triangulation** avec **combiné ressort/amortisseur** fixé directement sur le **triangle inférieur**.

Les **rapports de suspensions**, soit le déplacement tige d'amortisseur / déplacement vertical de la roue sont :

- 1/2 (0.5) pour le train avant (A B)
- 3/4 (0.75) pour le train arrière (D C)

3 - Calculez l'**effort** que reçoit chaque rotule de fixation des têtes des combinés ressort/amortisseur sur les bras inférieurs quand le véhicule est en configuration **statique** (à l'arrêt tel que décrit)

A ou B : F = 260 kg soit 260 daN environ

D ou C : F = 313 kg . . . 313 daN . . .

(algèbre, forces et "bras de levier")

4 - Calculez la **force** de maintien donnée par les ressorts de chaque combiné en configuration statique.

Idem, 260 daN en A ou B

313 daN en D ou C (forces, le ressort, raideur ou flexibilité d'un ressort . . .)

Le véhicule a été chargé de 365 kg parfaitement répartis afin que le centre de gravité du véhicule ne soit pas déplacé par rapport à la voie et à l'empattement. Cette charge a provoqué un enfoncement **uniforme** des roues de 140 mm (la hauteur de caisse s'est abaissée de 140mm).

5 - Calculez le **déplacement des tiges d'amortisseurs** sur les combinés avant et arrière.

Pour chaque combiné avant (A et B), le déplacement "tige" est de 70 mm pour 140 mm à la roue  
Arrière (D et C) 105 mm

(rapport de bras de levier, cinématique de suspension . . .)

6 - Calculez la force que doit produire chaque combiné ressort/amortisseur pour réagir à cette **action** ?

En A ou B : 137.4 kg soit 137.4 daN environ

En C ou D : 151.7 kg 151.7 daN

(bras de leviers, rapport de bras de levier, rapport de déplacement, cinématique de suspension. . .)

## CHASSIS AUTO (SUITE)

7 - Peut-on en déduire la **raideur des ressorts**. Si oui, quelle est sa valeur sur les ressorts av. et ar.

OUI !

La raideur K de chaque ressort av. :  $K_{AV} = 1.96 \text{ kg/mm}$  soit environ  $19.2 \text{ N/mm}$

$K_{AR} = 1.44 \text{ kg/mm}$  14.1 N/mm

(forces, le ressort, raideur ou flexibilité d'un ressort . . )

Le véhicule à été déchargé de ses 365 kg et une série d'essais sont programmés.

Au cours d'un essai, le véhicule a effectué un saut et, à sa réception "à plat", une accélération verticale, appliquée au centre de gravité (G) de  $4.9 \text{ m.s}^2$  a été mesurée à cet instant, par l'**accéléromètre** du **système d'acquisition de données**.

8 - Quelle est la force verticale appliquée à cet instant sur le centre de gravité du véhicule ?

$F/G = 1074.2 \text{ daN}$  soit  $1095 \text{ kg}$  environ

( masse, accélération, inertie, gravité, poids, "les lois de Newton", . . . )

9 - Suivant le résultat que vous avez obtenu, l'enfoncement des 4 roues est-t-il uniforme (égal) ?

Pourquoi ?

OUI , car la force est appliquée verticalement sur le centre de gravité et sur ce véhicule, comme dans le cas où le véhicule a été "chargé" de 365 kg.

10 - L'enfoncement est-t-il , supérieur, égal, ou inférieur à 140 mm ? Pourquoi ?

Inférieur, pour deux raisons principales :

- L'accélération de la réception est mesurée sur la partie "Masse suspendue" du véhicule, les roues sont considérées comme "faisant partie du sol" et nous "négligeons" volontairement la déformation verticale des pneumatiques.

- les amortisseurs absorbent et dissipent une partie de l'énergie en jeu. . .

(masse, accélération, inertie, gravité, poids, "les lois de Newton", Amortisseurs, Masse suspendue, masses non suspendues)

11 - Quel est le rôle des amortisseurs dans un système de suspension ?

Je vous le demande . . . Mais vous trouverez les réponses dans . . . La réponse à la question précédente et dans les ouvrages traitants des amortisseurs. . .

12 - Quelle force permet aux roues du véhicule **d'adhérer** sur la piste ?

La gravitation, l'attraction terrestre appliquée sur la masse du véhicule . . . Son poids !

"Pas de difficultés particulières pour cet exercice . . .

Attention aux notions de masses suspendues et non suspendues.

Attention à l'emploi des rapports de bras de levier sur les forces et les mouvements . . .

La raideur d'un ressort, notée K est la mesure de sa flexion sous charge. L'unité de raideur communément utilisée dans le milieu de la course européenne (sauf U.K.) est le Kg / mm