# Etude cinématique d’une suspension de moto

# Étude de la suspension arrière

Le confort du conducteur et sa sécurité imposent un système de roue arrière articulée. Le système de suspension **Cantilever®** par ressort et biellettes maintient la moto en hauteur et absorbe les irrégularités du sol. L’amortisseur, quant à lui, atténue les oscillations verticales de la moto (sorte de vérin hydraulique).

Dans les études à venir, le confort du passager étant la caractéristique importante, le cadre de la moto (repéré **1)** sert de **référence fixe** à tous les mouvements supposés plans.

Le système admet le plan (O, x, y) de symétrie : le problème est plan.

Les liaisons aux points A, B, C, D, E, F et H (voir **DR1**) sont des pivots supposés parfaits (sans frottement, ni adhérence, ni jeu).

*Remarque* : le point F est le centre de l’articulation entre la biellette coudée **4** et la tige d’amortisseur **5**.

On se propose de valider le choix du constructeur pour l’ensemble suspension – amortisseur arrière.

## Débattement de la roue arrière

(Voir **DR1**)

Le débattement vertical de la roue arrière est limité par celui de l’amortisseur. Par construction, ce dernier a un débattement de 80 mm. Une fois cette limite atteinte, la suspension ‘talonne’ et se détériore.

Le document **DR1** présente le système avec la suspension détendue, lorsque la roue arrière ne touche plus le sol.

La rédaction des réponses et les résultats devront figurer clairement sur feuille de copie. Les constructions graphiques doivent apparaître sur les documents réponse.

**Question 1 :** quels sont les mouvements par rapport au cadre **1**.

* du bras oscillant **2** : M 2/1,
* de la biellette **3** : M 3/1,
* de la biellette coudée **4** : M 4/1,
* de la tige d’amortisseur **5** : M 5/1,
* du corps de l’amortisseur **6** : M 6/1.

**Question 2 :** définir les trajectoires TA 2/1; TB2/1; TE 3/1 et TF 3/1.

**Question 3 :** tracer sur le document **DR1** ces trajectoires.

Le point F’ sur le document réponse **DR1** correspond au talonnement de la suspension, à savoir la fin de course de l’amortisseur en position rentrée.

**Question 4 :** déterminer les nouveaux points E’ ; B’ et finalement A’ correspondant au talonnement de la suspension.

**Question 5 :** mesurer le déplacement vertical de la roue, représenté par celui du point A.

## Vitesse de la tige de l’amortisseur

(Voir **DR2**)

Des essais de la moto en fonctionnement sur route et chemin ont permis de mettre en évidence une vitesse verticale de la roue arrière par rapport au cadre **1**, vitesse déterminée lors d’un saut ou lors du franchissement d’un obstacle (pierre, trottoir, …).

Compte tenu de la cinématique du bras oscillant, cette vitesse de 1 m/s pour la roue arrière correspond à une vitesse  d’intensité 0,3 m/s au point B qui est tracée sur le document-réponse **DR2**. Cette vitesse conditionne la vitesse de rentrée de tige de l’amortisseur par l’intermédiaire des biellettes.

L’effort de l’amortisseur est fonction de la vitesse de rentrée de la tige.

**La valeur maximale de rentrée de la tige que peut admettre l’amortisseur est de 0,4 m/s**.

**Question 6 :** expliquer comment le support (direction) de cette vitesse  a été déterminée.

**Question 7 :** justifier l’égalité des vitesses  =  et  = .

**Question 8 :** tracer sur **DR2** le support des vitesses  ,.

**Question 9 :** déterminer la norme (ou intensité) de la vitesse  par la méthode de l’équiprojectivité sur la biellette **3**.

**Question 10 :** en déduire la vitesse  et .

Le fonctionnement de l’amortisseur comprend la translation de la tige d’amortisseur **5** par rapport au corps de l’amortisseur **6**, ce dernier étant en rotation autour du point H par rapport au cadre **1**.

Le support de la vitesse  est portée par l’axe de la tige d’amortisseur **5** et le support de  est perpendiculaire à l’axe précédent.

**Question 11 :** établir une relation entre la vitesse précédemment déterminée  , et les vitesses et .

**Question 12 :** déterminer graphiquement la vitesse de rentrée de tige.

**Question 13 :** comparer cette valeur avec la valeur admissible.



