

Epreuve de Sciences Industrielles C

Présentation

Ce texte, composé de 5 parties largement indépendantes, vous propose d'étudier la partie cycle d'une moto, destinée à une utilisation à la fois routière et sportive sur circuit. Nous nous intéresserons aux différents organes qui permettent à la roue arrière de guider sagement la moto et de transmettre la puissance du moteur à la route.

La première partie vous propose d'étudier le bras oscillant, d'un point de vue comportement sous charge, puis d'un point de vue fabrication.

La deuxième partie s'intéresse au mécanisme de suspension arrière.

La troisième et la quatrième partie vous proposent d'étudier le système de freinage de la roue, d'un point de vue conception, fabrication puis commande.

La cinquième partie vous propose de concevoir le guidage en rotation de la roue arrière par rapport au bras oscillant.



Récapitulatif des notations utilisées

Partie	Données	Nom	Valeur
I - A	Moment quadratique polaire du tube	I_0	
	Diamètre extérieur de la partie tubulaire	D	46 mm
	Diamètre intérieur de la partie tubulaire	d	40mm
	Angle de torsion unitaire	θ	
	Module d'élasticité transversal	G	26000 MPa
	Effort exercé sur le premier bras	F_1	200 daN
	Effort exercé sur le second bras	F_2	200 daN
	Longueur des bras	L_B	580 mm
	Longueur de la partie tubulaire	L_T	180 mm
	Écartement des bras au niveau de l'axe de la roue	e	300 mm
	Défaut de positionnement angulaire de la roue par rapport au plan de symétrie de la moto	α	
I - B	Moment d'inertie de la section du bras	I_{G_s}	
	Module d'Young du matériaux utilisé pour le bras oscillant	E	
	Masse d'un bras	m	
	Masse volumique du matériau	ρ	
II	Déplacement vertical du cadre de la moto par rapport au sol	d_v	132 mm
	Charge appliquée sur la selle de la moto	Q	500 daN
	Masse de la moto complète	M	180 Kg
	Raideur globale de la suspension arrière	R	
	Effort exercé par l'axe de la roue en bout de bras oscillant	T	
	Ecrasement du ressort de la suspension	ΔL	
	Effort transmis au ressort de la suspension	F	
	Rapport entre l'effort exercé en bout de bras et l'effort transmis au ressort	q	
	Raideur du ressort de la suspension	r	
III - C	Hauteur maximale du profil de rugosité	Rt	
	Avance par tour et par dent	f_z	
	Rayon de plaquette	r_ϵ	1,2 mm

I. Etude du bras oscillant

I-A. Comportement du bras oscillant

Dans cette partie, on s'intéresse au comportement sous charges du bras oscillant. Celui-ci a plusieurs fonctions, dont celle de garantir l'alignement de la roue arrière par rapport à l'axe de symétrie de la machine. Il doit donc être d'une grande rigidité. Le bras oscillant étudié dans cette question est celui du document ressource II.

Il est composé de deux bras, supposés indéformables, reliés à une partie tubulaire.

On s'intéresse au comportement du bras oscillant lorsque la moto est en virage.

I-A1. On modélise les efforts exercés sur les bras lors d'un virage comme indiqué sur le **document ressource II**. On s'intéresse au comportement sous charge de la partie tubulaire, que l'on considérera ici comme une poutre.

Isolez la partie tubulaire.

Faites le bilan des actions mécaniques extérieures auxquelles elle est soumise.

Calculez le torseur des efforts de cohésion en tout point de cette poutre.

À quel(s) type(s) de sollicitation(s) est-elle soumise ?

I-A2. Calculez numériquement le moment quadratique polaire (I_0) du tube, dont les dimensions sont données sur le **document ressource II**.

I-A3. Donnez l'expression de l'angle de torsion unitaire (Θ), en fonction de F_1 , F_2 , L_B et L_T , (**document ressource II**).

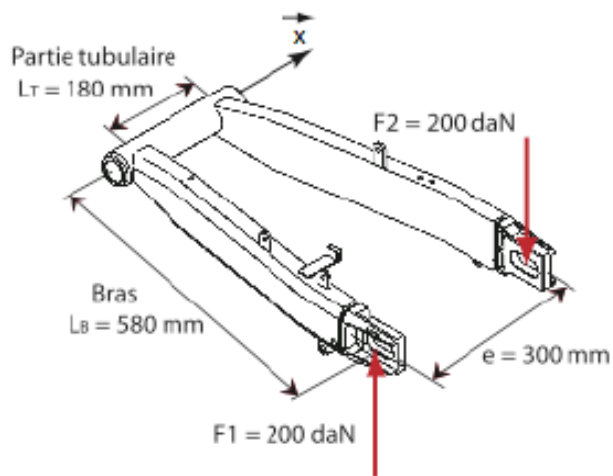
Application numérique dans le cas où les forces F_1 et F_2 ont chacune une intensité de 200 daN.

On donne : module d'élasticité transversal de l'alliage utilisé : $G = 26\,000$ Mpa.

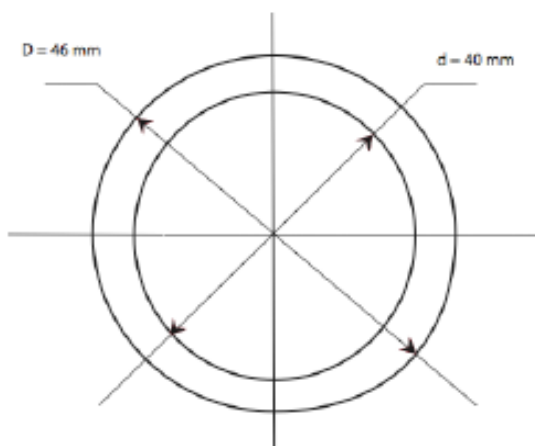
I-A4. En déduire, pour ce cas de chargement, l'expression du défaut de positionnement angulaire (α) de la roue arrière par rapport au plan de symétrie de la moto. On fera l'hypothèse que les liaisons bras / axe de roue ne participent pas à rigidifier l'ensemble.

Application numérique dans le cas où les forces F_1 et F_2 ont chacune une intensité de 200 daN.

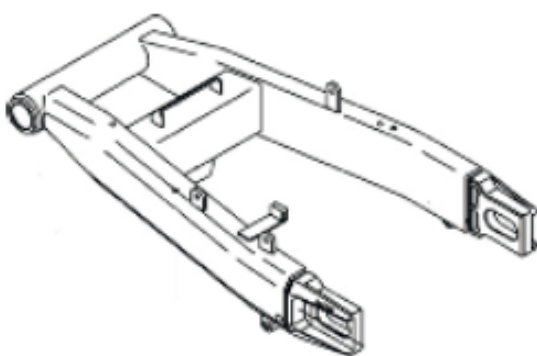
I-A5. Conclure sur la fonction du renfort existant sur la version 2004 du bras oscillant présenté sur le **document ressource II** et commentez l'évolution de la géométrie du modèle 2005 présenté sur le **document ressource III**.



CHARGEMENT DU BRAS EN VIRAGE



SECTION DE LA PARTIE TUBULAIRE

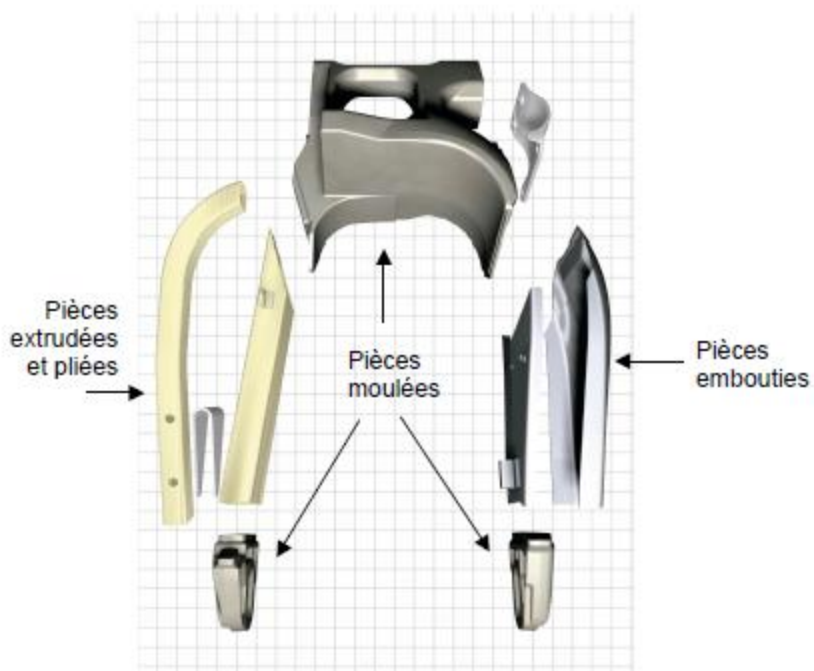


BRAS OSCILLANT MODELE 2004

DOCUMENT RESSOURCE II



Bras oscillant 2005



Pièces élémentaires du bras oscillant 2005

DOCUMENT RESSOURCE III