

DOSSIER TRAVAIL DEMANDE

Ce dossier comporte les parties suivantes :

- 1^{ère} Partie** : MODELISATION CINEMATIQUE D'UN DEMI-TRAIN AVANT page 2
- 2^{ème} Partie** : CARACTÉRISATION DES EFFORTS DE FREINAGE ET
VÉRIFICATION DES COMPOSANTS pages 2 et 3
- 3^{ème} Partie** : DIMENSIONNEMENT DES VIS DE FIXATION DE PINCE
DE FREIN page 4
- 4^{ème} Partie** : RESISTANCE DU MOYEU-DISQUE pages 5 à 7

Sous – épreuve U 41

1^{ère} Partie : MODELISATION CINEMATIQUE D'UN DEMI-TRAIN AVANT

OBJECTIF : Préparer une modélisation sur logiciel afin de connaître les débattements de suspension.

Références : - Dossier technique
- Document réponse 1

TRAVAIL DEMANDE :

- 1- A l'aide de la photo de l'essieu avant (dossier technique page 3), réaliser sur le **document réponse 1** le schéma cinématique du demi-train avant équipé de son arbre de transmission et de sa biellette de direction.

2^{ème} Partie : CARACTÉRISATION DES EFFORTS DE FREINAGE ET VERIFICATION DES COMPOSANTS

OBJECTIF : Vérifier l'effort maximal sur la pédale de frein afin de savoir si une assistance au freinage est nécessaire.

Données :

- Vitesse initiale du véhicule :	$v = 45 \text{ km/h}$
- Distance de freinage :	$e = 8,5 \text{ m}$
- Masse du véhicule (avec conducteur) :	$m = 420 \text{ kg}$
- Diamètre des roues :	$d_r = 504 \text{ mm}$
- Rayon moyen de la zone de contact plaquette/disque :	$r_m = 72,5 \text{ mm}$
- Facteur de frottement plaquette/disque :	$\mu = 0,35$
- Diamètre du piston pince avant	$d = 42 \text{ mm}$

Hypothèses :

- Les frottements dans les guidages sont négligés ; seuls l'adhérence roue/sol et le frottement plaquette/disque sont pris en compte.
- Le véhicule se déplace en ligne droite sur une route horizontale pendant la phase de freinage.
- L'inertie des pièces tournantes est négligée.
- Le problème présente une symétrie par rapport au plan médian (G, \vec{x} , \vec{z})

Références : - Dossier technique
- Documents réponse 2, 3 et 4

2-1 : Détermination de la pression dans le circuit hydraulique.

Dans une première approche on suppose qu'il n'y a pas de glissement entre les roues et le sol.

2-1-1 Sur le **document réponse 2**, à l'aide d'un calcul énergétique approché, déterminer la somme des couples de freinage des 4 roues nécessaires pour immobiliser le véhicule sur une distance de 8,5 m. Préciser toutes les hypothèses.

2-1-2 Sur le **document réponse 3**, pour affiner le résultat de la question précédente, et afin de préparer un calcul informatique :

2-1-2-1 Ecrire le principe fondamental de la dynamique appliqué à l'ensemble "VIRGO".

2-1-2-2 Placer sur le schéma du **document réponse 3** les actions mécaniques en cause ainsi que le vecteur accélération du centre de gravité.

2-1-2-3 Le résultat du calcul donne les valeurs suivantes :

Résultante de l'action mécanique du sol sur une roue avant (droite ou gauche) :

$$\overrightarrow{R}(\text{sol} \rightarrow \text{Roue}_{AV}) = -1640 \vec{x} + 1760 \vec{z} \quad \text{en N.}$$

Résultante de l'action mécanique du sol sur une roue arrière (droite ou gauche) :

$$\overrightarrow{R}(\text{sol} \rightarrow \text{Roue}_{AR}) = -290 \vec{x} + 310 \vec{z} \quad \text{en N.}$$

En déduire la répartition en % du freinage sur les roues avant et les roues arrières.

2-1-3 Calculer sur feuille de copie la composante tangentielle de l'effort exercé **par chaque plaquette** sur un disque avant. En déduire la composante normale.
Voir le schéma de la pince de frein dans le dossier technique page 5.

2-1-4 Déterminer la pression d'alimentation de la pince nécessaire pour produire cet effort presseur.

2-2 : Vérification de l'effort maximal sur la pédale de frein.

2-2-1 Pour cette partie on supposera que la pression dans le circuit avant est de $p_1 = 70$ bars (soit 7 MPa). Quelle est alors la pression p_2 dans la partie du cylindre émetteur alimentant le circuit arrière ? Poser les hypothèses simplificatrices nécessaires à la résolution.

Voir le schéma du circuit de freinage et dessin du maître cylindre dans le dossier technique page 4.

2-2-2 Pour développer un couple de freinage de 73,5 N.m sur chaque roue arrière la pression d'alimentation du frein arrière à tambour doit être de 12 bars. Quelle est la fonction du **composant A** repéré sur le schéma du circuit de freinage (*dossier technique page 4*). Quel nom peut-on lui donner ?

2-2-3 Sur le **document réponse 4** déterminer l'effort que doit exercer le conducteur sur la pédale dans les conditions de freinage précédentes. (Résolution graphique sur **document réponse 4** en supposant les liaisons parfaites). Énoncer les hypothèses nécessaires à la résolution.