



## DYNAMIQUE

**objectif :** appliquer le PFD sur un système matériel en mouvement rectiligne uniformément varié et écrire l'équation de vitesse.

**Mécanique**  
page 1/2

### Présentation du problème :

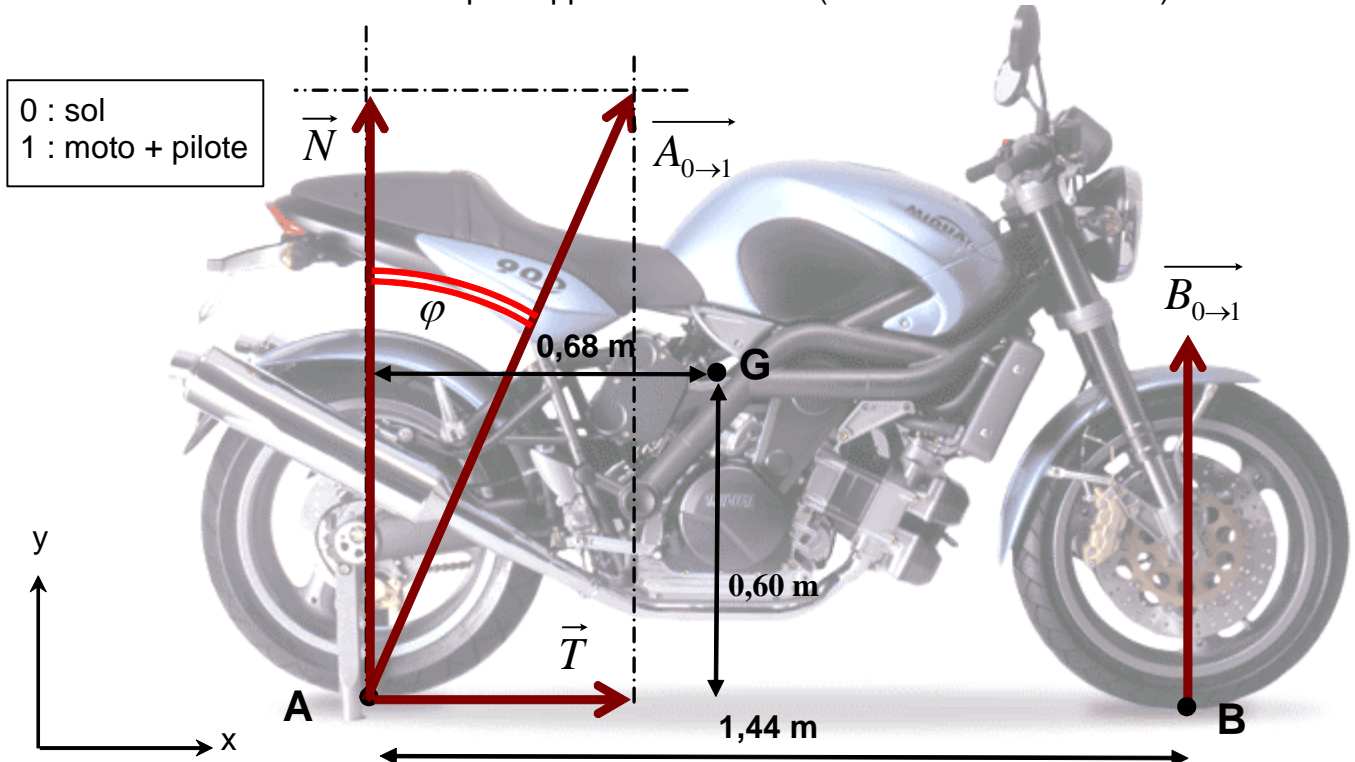
On étudie une moto lors de sa phase d'accélération.

On souhaite déterminer :

- l'accélération maximale pour laquelle il n'y aura pas de patinage de la roue arrière.
- la répartition des charges sur les roues lors de cette accélération.
- le coefficient d'adhérence à partir duquel on risque d'avoir un cabrage de la moto.
- le temps nécessaire pour atteindre 100 km/h avec cette accélération.

### Données et hypothèses :

- Dans sa phase d'accélération, la moto est en mouvement rectiligne uniformément accéléré.
- Le sol exerce sur la roue avant une force  $B$  normale au contact. La force du sol sur la roue arrière est inclinée par rapport à la normale (contact avec frottement).



- Le point  $G$  est le centre de gravité de la moto montée par son pilote.
- La masse de l'ensemble moto + pilote est  $m = 260 \text{ kg}$
- On appelle  $a$  la norme du vecteur accélération de la moto,  $f$  le coefficient de frottement entre les pneumatiques et la route.
- Pour l'accélération de la pesanteur on prendra :  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



## DYNAMIQUE

**objectif :** appliquer le PFD sur un système matériel en mouvement rectiligne uniformément varié et écrire l'équation de vitesse.

**Mécanique**  
page 2/2

### Travail demandé :

#### 1. Equations de la dynamique

- 1.1.) Donner les coordonnées du vecteur accélération dans le repère donné (en fonction de la norme **a** du vecteur).
- 1.2.) Dresser sous forme de torseurs le bilan des actions mécaniques exercées sur la moto + son pilote (1).
- 1.3.) Ecrire les équations du PFD appliqué à ce système (résultantes + moments).

#### 2. Accélération maximale sans patinage

- 2.1.) A la limite du patinage, écrire la relation qui lie N et T.
- 2.2.) La relation précédente et les équations du 1.3.) ont permis de trouver l'expression de l'accélération maximale de la moto en fonction de **f** et **g** :

$$a = \frac{0,76f}{1,44 - 0,6f} \cdot g$$

Donner sa valeur pour un coefficient de frottement  $f = 0,6$  entre les pneumatiques et la route.

#### 3. Répartition des efforts sur les roues et risque de cabrage

- 3.1.) A l'aide de l'expression de l'accélération du 2.2.) et des équations du 1.3.) on a trouve l'expression des efforts normaux N et  $B_{0 \rightarrow 1}$  appliqués sur les pneumatiques :

$$N = \frac{0,76}{1,44 - 0,6f} \cdot m \cdot g \quad B_{0 \rightarrow 1} = \frac{0,68 - 0,6f}{1,44 - 0,6f} \cdot m \cdot g$$

Donner leurs valeurs numériques pour  $f = 0,6$  .

- 3.2.) On est à la limite du cabrage de la moto lorsque l'effort  $B_{0 \rightarrow 1}$  du sol sur la roue avant est nul. Déterminer alors le coefficient de frottement limite  $f'$  qui autoriserait le cabrage de la moto.

#### 4. Temps minimum d'accélération de 0 à 100 km/h

- 4.1.) En supposant que l'accélération est constante et égale à la valeur maximale déterminée au 2.2.) , écrire l'équation de vitesse  $v(t)$  de la moto en fonction du temps.
- 4.2.) Soit  $t_1$  le temps nécessaire à la moto pour aller de 0 à 100km/h. En exprimant  $v(t_1)$  , déterminer la valeur de  $t_1$ .

