

## ACTIVITE PERFORMANCES FREINAGE

Le but de cette activité est de répondre à la question suivante :

« Le scooter MP3 hybride est-il aussi performant que le scooter MP3 thermique classique en matière de freinage? »



Rappel :

Piaggio revendique une distance d'arrêt de 28 m pour le MP3 thermique classique, ce qui correspond à une décélération de  $3,5 \text{ m/s}^2$ .

Sachant que :

$$\sum \vec{F}_i = m\vec{a}$$

Où :

- $\vec{F}_i$  désigne la résultante des forces extérieures exercées sur l'objet.
- $m$  est sa masse
- $\vec{a}$  correspond à l'accélération (ou à la décélération, dans le cas du freinage) de son centre d'inertie G.

Sur sol plat, le scooter sera soumis lors d'une décélération :

- ✚ A la force résistante au roulement (due au frottement pneu-sol)
- ✚ la force résistante aérodynamique (négligée ici pour des vitesses faibles).
- ✚ A l'effort de freinage.

Si on néglige la force résistante aérodynamique, la résultante des forces extérieures pour le scooter sera donc égale à :

**Effort de freinage + force résistante au roulement**

## CALCUL DE L'EFFORT DE FREINAGE MAXIMUM DANS LE CAS DU SCOOTER MP3 THERMIQUE CLASSIQUE

1. Calculer la résultante des forces extérieures dans le cas d'un freinage avec une décélération de  $3,5 \text{ m/s}^2$ , sachant que sa masse est de 200 kg, et en considérant un conducteur de 70 kg:

Résultante des forces extérieures =

2. Calculer l'effort de freinage sachant que la force résistante au roulement est de 29,7 N :

Effort de freinage =

## CALCUL DE LA DECELERATION MAXIMUM DU SCOOTER MP3 HYBRIDE

Le scooter MP3 hybride est équipé du même système de freinage que le MP3 classique. Par contre sa masse est de 250 kg...

**Hypothèse** : l'effort de freinage engendré par le système disques-plaquettes ne pourra être supérieur à celui calculé précédemment (915,3 N), afin de conserver un effort sur la commande raisonnable pour le conducteur.

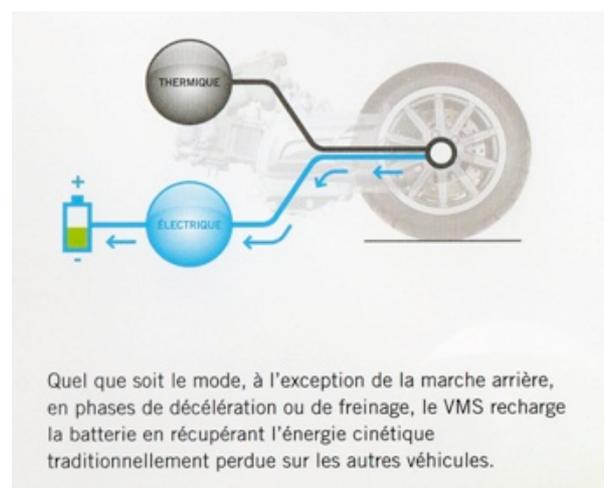
3. En considérant un conducteur de 70 kg calculer la décélération du scooter hybride sachant que sa résistance au roulement est de 35,2 N :

Décélération =

## CALCUL DE LA DECELERATION MAXIMUM DU SCOOTER MP3 HYBRIDE EN TENANT COMPTE DE FREIN MOTEUR DU A LA RECHARGE BATTERIE PAR LE GENERATEUR ELECTRIQUE

En décélération, si la batterie est en partie déchargée, le moteur électrique fonctionnera en générateur.

On peut donc tenir compte de l'effort de freinage engendré par la récupération d'énergie en décélération.



1. Transformer la vitesse de 50 km/h en m/s :

50 km/h =

2. Calculer le temps de freinage pour passer de 50 km/h à 0 si on considère une décélération de  $2,97 \text{ m/s}^2$  :

Temps de freinage =

Le générateur engendre une puissance de freinage de 1500 Watt (on néglige l'influence du rendement transmission).

(Rappel 1 Watt = 1 Joule/s)

3. Calculer l'énergie consommée par le générateur pendant le temps de freinage calculé ci-dessus :

Energie consommée =

Sachant que :

❖ l'énergie (en Joule) mise en jeu pour déplacer un solide en translation (voir document ressource « NOTIONS D'ENERGIE ») =  $Fr \times \text{distance parcourue (en m)}$   
Avec Fr : effort appliqué sur le solide.

❖ La distance d'arrêt pour 50 km/h et 4.68 s de temps d'arrêt est de 32 m.

4. Calculer l'effort de freinage  $F_{rb}$  engendré par la recharge batterie :

$F_{rb}$  =

5. Calculer l'effort de freinage total engendré par la recharge batterie, la résistance au roulement, et le système disques-plaquettes:

Effort de freinage total =

Si on considère le même coefficient d'adhérence que pour le scooter thermique classique, l'effort de freinage total ne pourra dépasser 1120 N (ce qui correspondra à la même décélération de  $3.5 \text{ m/s}^2$ ) sans risque de blocage des roues.

6. Pour conclure, le scooter hybride pourra-t-il atteindre les 1120 Newton d'effort de freinage pour avoir la même décélération que le scooter thermique classique ?