

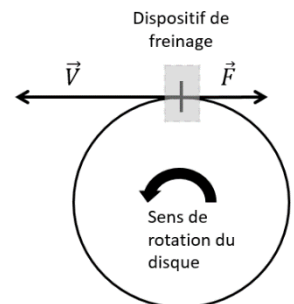
Système pluritechnologique : pédalier de bureau connecté Eveia

Performance : obtention d'un effort résistant au pédalage



L'objectif est d'évaluer les performances pour l'obtention d'un effort résistant au pédalage.

La résistance au pédalage est obtenue par un dispositif de freinage d'un disque en aluminium par courants de Foucault. Pour cela, la vitesse linéaire V en périphérie du disque doit être suffisante lorsque l'utilisateur pédale avec une fréquence de rotation $N_{\text{pédalage}}$ qui correspond au fonctionnement standard du système. L'effort de freinage est proportionnel à la vitesse en périphérie du disque : $F = k \times V$



La vitesse en périphérie du disque sera déterminée par calcul à partir de la mesure de la vitesse de rotation du disque (performance mesurée) puis à l'aide d'une modélisation multiphysique du système d'entraînement et de freinage du disque (performance simulée) afin de caractériser les écarts avec les données du constructeur (performance attendue).

1. Prise en main du système pluritechnologique

À l'aide du dossier ressources, mettre en fonctionnement le système en réalisant la procédure proposée. Observer le déplacement du dispositif de freinage et les conséquences sur le comportement du moteur. Faire vérifier par l'examineur.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide du diagramme des exigences (dossier ressources), **relever** puis **consigner** la performance attendue de la vitesse en périphérie du disque (notée V_{attendue}) exprimée en m/s. **Préciser** la fréquence de rotation du pédalage (notée $N_{\text{pédalage}}$) exprimée en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$ qui correspond à la fréquence minimale à laquelle l'utilisateur doit mettre en mouvement le système pour un bon fonctionnement.

3. Performance mesurée (système matériel)

Afin de déterminer la vitesse en périphérie du disque, le dispositif doit être entraîné à une fréquence de rotation du pédalage $N_{\text{pédalage}}$. Elle sera mesurée à l'aide d'un tachymètre. La mesure sera effectuée avec un niveau d'effort de 3.

À l'aide du dossier ressources, **réaliser** le protocole expérimental permettant d'entraîner le système avec la fréquence de pédalage $N_{\text{pédalage}} (\pm 1 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1})$ notée précédemment pour un réglage avec un niveau d'effort de 3.

Consigner la fréquence de rotation $N_{\text{pédalage}}$ mesurée exprimée en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$.

Faire vérifier par l'examineur.

La mesure de la fréquence de rotation du disque $N_{\text{disque-mesurée}}$ va permettre de calculer la vitesse en périphérie du disque $V_{\text{mesurée}}$, cette vitesse étant proportionnelle à la fréquence de rotation du disque N_{disque} (voir document ressources, diagramme des exigences).

Mesurer puis **consigner** la valeur de la fréquence de rotation du disque $N_{\text{disque-mesurée}}$ exprimée en $\text{tr}\cdot\text{min}^{-1}$.

Faire vérifier par l'examineur.

À l'aide du dossier ressources, **relever** puis **consigner** la valeur du rayon du disque R exprimée en mètre. **Calculer** puis **consigner** la vitesse en périphérie du disque $V_{\text{mesuré}}$ exprimée en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

4. Performance simulée (système virtuel)

L'objectif est de paramétrer un modèle multi-physique du système afin d'obtenir la vitesse en périphérie du disque $V_{\text{simulé}}$.

À l'aide du dossier ressources, **paramétrer** le modèle multi-physique proposé en cohérence avec les caractéristiques du système et des mesures réalisées.

Consigner les paramètres modifiés dans le modèle (nom et unité).

Lancer la simulation pour un temps de 2 s, **relever** et **consigner** la vitesse en périphérie du disque $V_{\text{simulé}}$ exprimée en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

5. Validation de la performance

À partir des performances attendue, mesurée et simulée sur la vitesse en périphérie du disque, **calculer** les trois écarts relatifs :

- $\mathcal{E}_{1(\text{mesuré/attendu})}$;
- $\mathcal{E}_{2(\text{mesuré/simulé})}$;
- $\mathcal{E}_{3(\text{simulé/attendu})}$.

Conclure sur les écarts en précisant les causes possibles.

Répondre à la problématique posée d'obtention d'une résistance au pédalage lorsque l'utilisateur pédale avec une fréquence de rotation standard.