

Frein d'escalator

# CONSTRUCTION MÉCANIQUE

## Commander une pièce de rechange pour maintenance curative

Logiciels	Matériel	Dossier technique	Dossier ressource	Dossier réponses
	...	DT01, DT02, DT03 DR (résolution analytique) Présent document	Fiches MÉCANIQUE DU SOLIDE	Feuille de copie
...	...	sous-ensemble du frein	...	Document réponses DT03

### PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

Lorsqu'une survitesse en descente de l'escalier survient, la couronne à rochets est arrêtée en rotation par le linguet **16**. Lors de la remise en service de l'escalier, un électro-aimant **8** actionne le mécanisme pour débloquent le linguet **16** du frein de secours.

### OBJECTIF - PROBLÉMATIQUE

**Problématique ATI :** Commander un électro-aimant pour l'avoir en stock en cas de maintenance curative et ainsi permettre aux agent de maintenance d'intervenir rapidement.

**Objectifs CM :** Vérifier si l'effort que doit développer l'électro-aimant **8** pour débloquent le linguet **16** est suffisant :

- Déterminer l'effort nécessaire graphiquement ou analytiquement sur papier.
- Effectuer une simulation à partir de données constructeur.
- Conclure quant à la capacité de l'électro-aimant à débloquent seul le mécanisme de frein.

### HYPOTHESES ET DONNÉES

#### Hypothèses générales

- Le plan  $(O, \bar{x}, \bar{y})$  est un plan de symétrie du mécanisme proposé.
- Le linguet **16** est dans la position non escamoté (voir DT01, DT02, position freinée).
- Les actions mécaniques suivantes sont négligées :
  - Action du contacteur sur le linguet **16**.
  - Action de la pesanteur sur le linguet **16** et son contre poids (80N) devant les efforts mis en jeu.

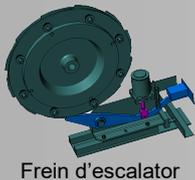
#### Hypothèses sur L'action de contact de la couronne 20 sur le linguet 16

- Contact considéré avec frottement tel que  $\tan \varphi_0 = 0,18$ .
- On se place à l'équilibre strict.
- L'axe  $(A, \bar{u})$  sur le DT02 et le DR représente la normale au plan tangent commun du contact entre **16** et **20**.

	Pt d'app	Direction et sens	Intensité
$\vec{A}_{20/16}$	A	défini / à $\bar{u}$ ?	37000 N

#### Données sur L'électro-aimant 8

- Réf : **B 8-34-24-54 – MECALECTRO** (voir correspondance sur DT03)
- Il est alimenté avec un facteur de marche de 15% (courbe SI - 15% sur DT03).
- Pour dégager le linguet de la dent de la couronne à rochet **20**, la tige de l'électro-aimant **7** se rétracte de 25 mm.



Frein d'escalator

# CONSTRUCTION MÉCANIQUE

## Commander une pièce de rechange pour maintenance curative

EDC - Sujet

### TRAVAIL DEMANDE

#### PARTIE 1 – Étude de statique « papier »

On vous demande de mener une étude de statique et de suivre le protocole donné ci-après. Vous optez pour la méthode de résolution de votre choix.

Q 1 - Isolement de	B A M E	P F S	Objectif
16 Au choix	{ Tableau + figure Vecteurs + figure	graphique + tracés (figure du DR) analytique + calculs	Action en C de <b>4 / 16</b>

#### PARTIE 2 – Étude technologique sur l'électroaimant

Q 2 - Déterminer à l'aide du DT03, les valeurs maximum et minimum de l'effort de traction (ou force magnétique) développé par l'électro-aimant **8** en début et en fin de course correspondant au dégagement du linguet.

#### PARTIE 3 – Simulation informatique

On vous demande, à l'aide d'une simulation dans le module « simulation dynamique » d'INVENTOR, de déterminer l'effort en A de la roue à rochets **20** sur le linguet **16**, connaissant l'effort développé dans l'électro-aimant. Pour cela vous devrez suivre le protocole de simulation suivant :

### Protocole de simulation

#### Étape 1 – Création du modèle de mécanisme :

A partir des sous-ensembles fournis et du graphe de la figure 1 en page suivante, construire le modèle numérique du mécanisme.

**Aides ? :** 2 stratégies complémentaires sont à envisager pour établir le modèle cinématique :

**Stratégie 1 :** « Contraintes d'assemblage » à créer, côté modelleur pour assembler le mécanisme.  
« Convertir les contraintes », côté simulation dynamique.

**Stratégie 2 :** Créer les liaisons directement, côté simulation dynamique.

#### Étape 2 – Réglage des paramètres de simulation :

Pré positionner le mécanisme dans la position verrouillée.

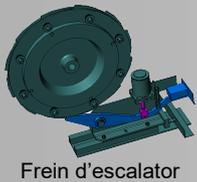
C'est la force en A qui pilote la simulation dynamique (comme pour l'étude graphique « papier »). Il faut donc créer une force connue ayant toutes les caractéristiques de celle utilisée pour les tracés de la partie 1. (voir figure 1 pour les détails).

**Aides ? :**

Il faut prépositionner manuellement le mécanisme dans la position verrouillée pour les résultats soient valides.  
Il faut cacher les sous-ensembles inutiles pour la simulation (roue à rochet + bâti).

#### Étape 3 – Simulation et résultats :

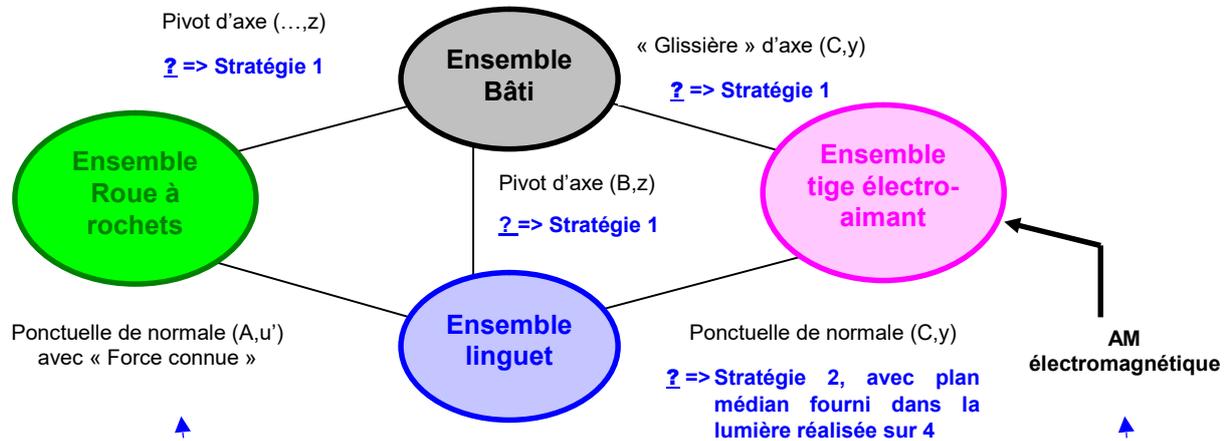
Créer une « force inconnues » ayant toutes les caractéristiques de celle dans l'électro-aimant. (voir figure 1 pour les détails).  
Relever la valeur donnée par le logiciel.



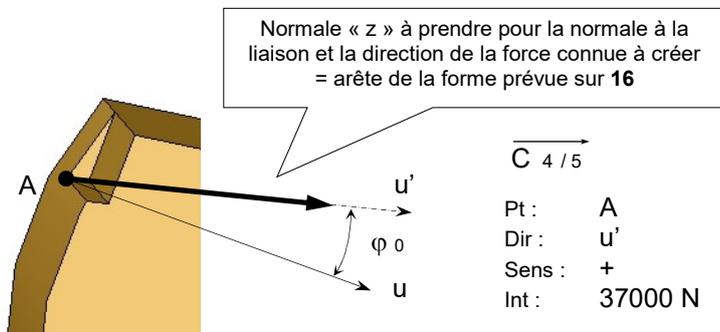
# CONSTRUCTION MÉCANIQUE

## Commander une pièce de rechange pour maintenance curative

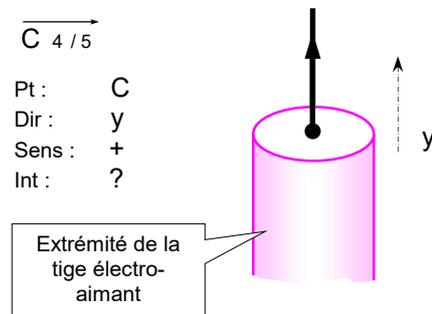
Figure 1 : graphe de liaisons du mécanisme frein de secours.



? liaison => Stratégie 2, avec encoche fournie sur le linguet 16  
 ? force => « Force connue » dans la ponctuelle à créer manuellement en s'appuyant sur l'encoche fournie sur le linguet 16



? => « Force inconnues » à placer dans la glissière afin de lancer la simulation



### PARTIE 4 – Analyse et conclusion

- Q 3 - Au regard des valeurs obtenues dans les parties 1 et 3, l'électro-aimant vous semble-t-il capable de débloquer le linguet lors de la remise en service de l'escalier ?
- Q 4 - Dans quel sens de marche devra-t-on impérativement remettre l'escalier en service ? Réaliser une figure de principe pour justifier votre réponse.