



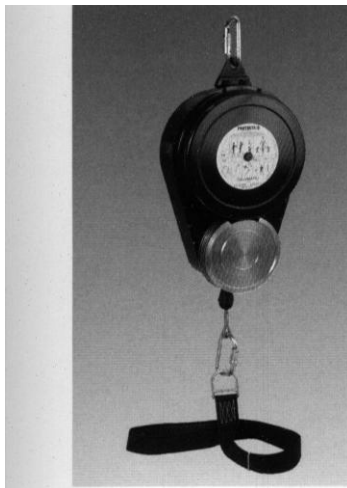
## Descendeur de Grue INSA

### Présentation du système:

Le support de notre étude est un descendeur de grue. Le produit dont il est question a fait l'objet d'un projet collectif au département GMC à l'INSA de Lyon au second semestre 09/10.

Ce sujet a été confié par une entreprise spécialisée dans le matériel de protection contre les accidents et incendies, « PROTECTA INTERNATIONAL », leader mondial de ce secteur, qui souhaitait entreprendre une action prospective et d'avant projet concernant un produit dénommé « **descenseur** » ou « **évacuateur** » définit ainsi :

« Appareil portatif autonome permettant le **sauvetage de personnes** et de biens à partir de **constructions élevées** telles que plates-formes off shore, téléphériques, ponts roulants,... en cas de sinistre ».



#### ◀ RÉF. AG416

##### Descenseur à rappel automatique SAUVMATIC

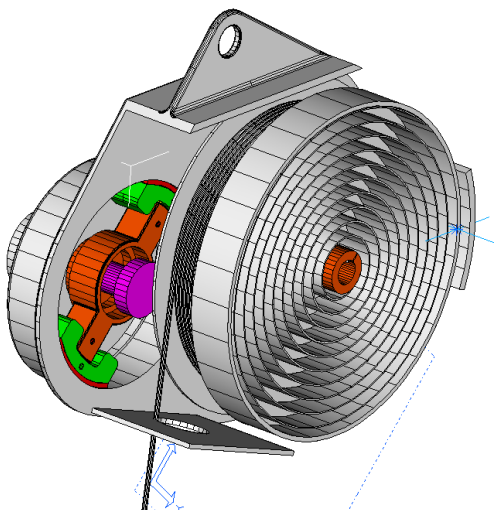
Solution d'évacuation rapide, d'utilisation très simple, peut être utilisé sur tout type de structure ou de bâtiment.

- ▶ régulateur de vitesse 1,2 m/sec
- ▶ remontée automatique du câble
- ▶ longueur de câble : 16 m
- ▶ charge maximum : 150 kg
- ▶ poids : 13,4 kg
- ▶ conformité : EN341 classe B **CE**
- ▶ Disponible avec 32 m de câble sous réf. **AG432** et 60 m sous réf. **AG460**.

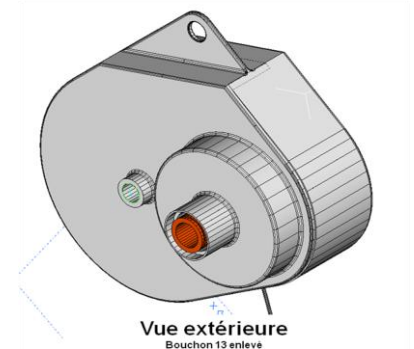


Cet appareil entre dans la catégorie des **dispositifs de sauvetage**, c'est à dire qu'il n'est pas d'usage normal pour évacuer une structure en hauteur (ces produits existent), mais **d'emploi exceptionnel**. Les normes associées sont évidemment différentes. Lorsqu'un sinistre intervient, le descenseur est accroché en un point de la structure à évacuer prévu à cet effet. La personne à évacuer passe rapidement une sangle sous ses bras et se jette dans le vide. L'appareil comporte un frein régulateur de descente (**2m/s environ**). Une fois le sol atteint, la personne se libère de la sangle et celle-ci doit remonter pour la personne suivante.

Les **conditions dites « nominales »** correspondent à une masse **M = 100 kg** descendant à une **vitesse réglée du câble de 2 m/s**.



Voici la conception 3D retenue  
pour le prototype

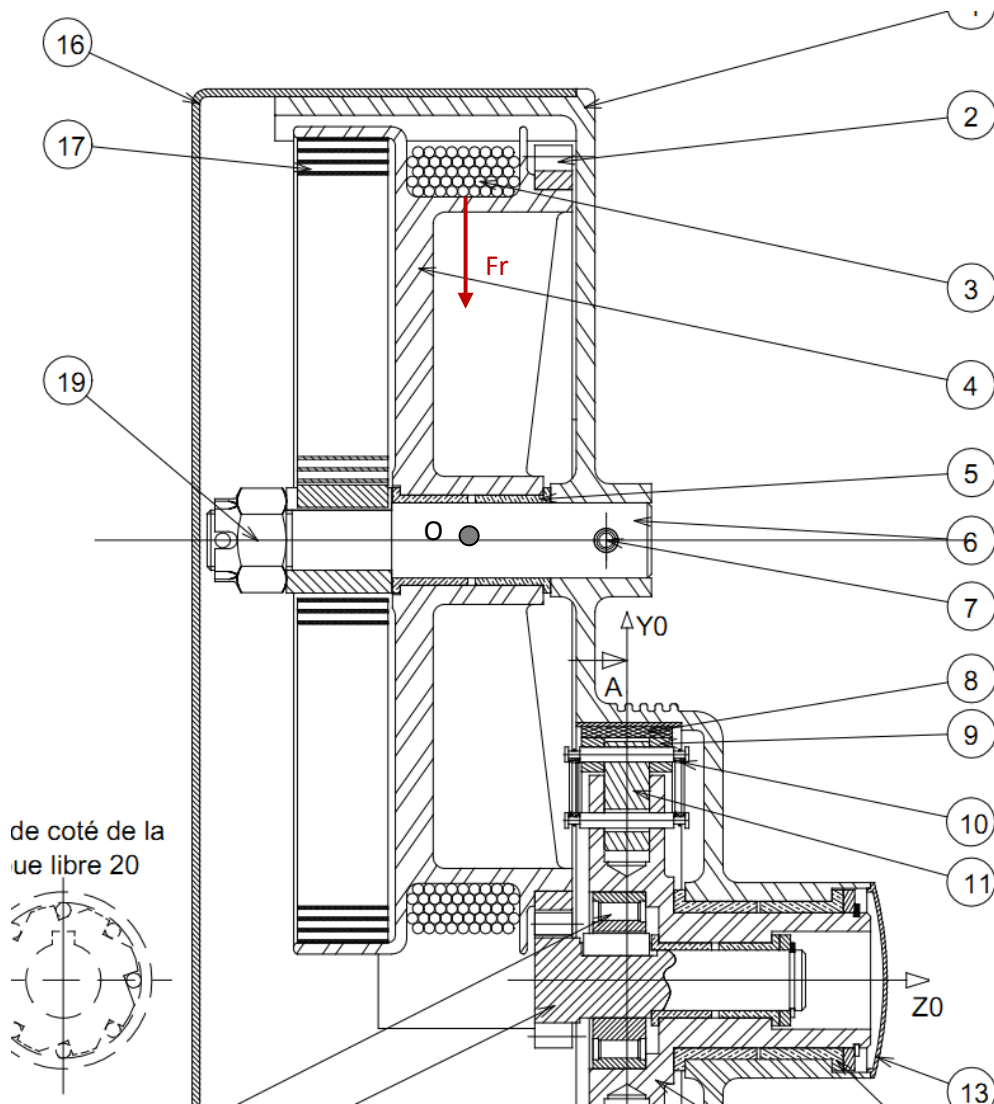


**Problématique et objectif du TD:**

Les étudiants ont choisi une architecture de guidage en rotation de la poulie 4 /6 avec des coussinets de type "metafram" FP15. Le CDC est donné par l'abaque notice des fabricants de coussinets Métafram.

Il vous est demandé de dimensionner les coussinets 5 (calculer  $L_{\text{mini}}$ ) pour respecter le CDC en terme de pression diamétrale et puissance aérolaire.

Ci-joint une partie du dessin d'ensemble du descenseur.



ech: 1:4

**On donne :**

- $N_6 = 800\text{tr}/\text{min}$
- $\Phi_6 \text{ niveau } 5 = 18\text{mm}$
- $L_{\text{palier}} = ?$  à définir (on suppose une seul palier lisse car ils sont quasi jointifs)
- Effort exercé par le câble en O :  $Fr = 800\text{N}$



TD Conception des ensembles mécaniques: - Paliers lisses -

Questions :

1°) Pourquoi avoir choisi des paliers à collerettes alors qu'ils ne sont soumis qu'à l'effort du câble (dû au poids du grutier pendant la chute) ?

.....  
.....

Cet effort est-il constant ? pourquoi ?.....  
.....

On considère que l'effort  $F_r$  du câble s'exerce au centre  $O$ .

2°) Modélisez les efforts encaissés par le palier sur un croquis ci-dessous.

3°) Pourquoi a-t-on collé 2 paliers, n'aurait-on pas pu en mettre un unique ? .....  
.....  
.....

On souhaite vérifier la tenue du palier 5

4°) Quel est l'effort radial encaissé par ce palier ?  
.....  
.....


5°) En utilisant l'abaque des coussinets FP15, calculer la longueur  $L_{mini}$  du coussinet à la pression diamétrale :  
.....  
.....  
.....

6°) De même, calculer la longueur  $L_{mini}$  du coussinet à la puissance aérolaire :  
.....  
.....  
.....

7°) Ce palier est-il bien dimensionné sur le plan / exigence du CDC ? Justifiez.  
.....  
.....



### Notice du fabricant de coussinets autolubrifiants Métafram

Caractéristiques et avantages		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suppression des graisseurs et des frais d'entretien - Prix intéressant.</li> <li>- Limite de charge de 0 à 1500 daN / cm<sup>2</sup> - Limites de température de - 60 °C à + 450 °C.</li> <li>- Limites d'ambiance, abrasion - radioactivité avec imprégnation spéciale.</li> <li>- Plus de grippage, présence permanente d'un véritable coussin d'huile.</li> <li>- Bon coefficient de frottement - Fonctionnement silencieux.</li> </ul>		
Deux nuances standard	Bronze BP 25	Alliage ferreux FP 15
Référence à rappeler Composition Masse volumique moyenne Charge statique maximale Vitesse linéaire maximale Jeu - Coussinets cylindriques Jeu - Coussinets à coarlette Températures admissibles Coefficient de dilatation Huile d'imprégnation standard Taux d'imprégnation	METAFRAM BP 25 Cuivre - Etain 6,2 180 daN / cm <sup>2</sup> 6 mètres / seconde arbre alésage f7 - H7 arbre alésage f7 - H8 - 20 °C à 100 °C 19 x 10 <sup>-6</sup> huile minérale inhibées 20 à 30 %	METAFRAMFP 15 Fer - Cuivre - Plomb 508 450 daN / cm <sup>2</sup> 4 mètres / seconde f7 - H7 f7 - H8 - 20 °C à 100 °C 12 x 10 <sup>-6</sup> 8° Engler à 50 °C 15 à 25 %
Choix de la nuance	Très bon coefficient de frottement. Bonne résistance à la corrosion. Conseillé pour des vitesses élevées, des démarrages fréquents.	Conseillé pour des vitesses moyennes, des charges statiques élevées. Bonne résistance au matage. Arbre de préférence rectifié. Bon alignement recommandé.

Abaque des charges / vitesses pour les nuances BP 25 ET FP 15

Charges en da N / cm<sup>2</sup> de surface projetée

**Charges admissibles**

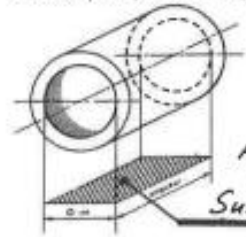
- Paramètres principaux
- la vitesse de l'arbre
- la charge spécifique
- Notion de P V

$P \times V = 18$

P : charge en da N / cm<sup>2</sup> de surface projetée (∅ int x long)  
 V : vitesse linéaire de l'arbre en m par seconde.  
 18 : valeur maximale admise pour nuances BP 15 et FP 15.  
 - Calcul pratique des charges

*Attention : unite "constructeur"*

da N / cm<sup>2</sup>      ∅ de l'arbre en mm



*Appelé parfois : Surface diamétrale*

- 1er exemple :
- Quelle est la charge totale admise pour un coussinet de ∅ int. 20, long 25, vitesse 1000 t / mn
  - La lecture de l'abaque donne, pour 1000 t / mn et ∅ 20, une charge de 18 DaN / cm<sup>2</sup>
  - Surface projetée : 2 cm x 2,5 cm = 5 cm<sup>2</sup>
  - Charge totale admise : 18 x 5 = 90 da N
- 2 ème exemple :
- Déterminer la longueur d'un coussinet en fonction d'une charge totale de 175 DaN et d'un ∅ d'arbre de 20 mm à 500
  - La lecture de l'abaque, pour 500 t / mn et un arbre de 20 mm, donne une charge de 35 Da N / cm<sup>2</sup> de surface projetée.
  - Surface projetée : 175 : 35 = 5 cm<sup>2</sup> = 500 mm<sup>2</sup>
  - Longueur du coussinet : 500 : 20 = 25 mm

