

# **FINAL TN40 du 9/1/2016**

## **PALAN MANUEL A CHAINES**

### **Présentation**

Le palan à chaînes est un mécanisme facilement transportable utilisable pour pouvoir lever en hauteur des charges lourdes. Le palan est suspendu à un support (portique, poutre, traverse, rail...) par le crochet 1. Ce palan permet grâce au crochet 16 attaché à la chaîne de levage (maillons15), de soulever des charges allant jusqu'à 10000 N maximum. La chaîne de levage s'enroule d'un demi tour sur la noix de levage 11. Cette dernière comporte des encoches épousant la forme des maillons permettant ainsi un entraînement par obstacle sans risque de glissement de la chaîne de levage. La poulie à chaîne 20 est entraînée par la chaîne de manœuvre 30 actionnée manuellement par l'opérateur. La poulie 20 comme la noix 11 comporte des encoches adaptées aux maillons. La chaîne de manœuvre forme une boucle assez longue pour que l'opérateur puisse actionner le palan accroché en hauteur.

Lorsque l'opérateur fait tourner la poulie 20 dans le sens horaire (sens d'observation dirigé suivant **F**), la charge monte. Si l'opérateur lâche la chaîne, la charge s'immobilise en hauteur. Pour faire redescendre la charge, il faut que l'opérateur fasse tourner la poulie de manœuvre dans le sens inverse c'est-à-dire dans le sens trigonométrique.

### **Précisions Importantes :**

- L'ajustement entre 21 et 29 est de type H7g6
- Le pas de vis entre la douille 24 et 26 possède un filet à droite.
- Le ressort 23 est précontraint au moment du montage en lui imposant une torsion de valeur  $\alpha = 120^\circ$  ce qui a pour effet de visser la poulie de manœuvre sur l'axe 9 et la plaquer contre la garniture ferodo.

**Répondre aux questions de manière concise en utilisant les termes techniques appropriés.**

# NOMENCLATURE

39	2	COUSSINET	Bronze	$\varnothing_{int} = 20 \text{ mm}$
38	2	COUSSINET	Bronze	
37	1	PIGNON ARBRE		$m = 1 \quad Z_{37} = 18$
36	1	PLATINE		
35	2	VIS CHc		
34	1	PONT		
33	1	PIGNON ANTI-RETOUR FIXE		7 dents ( $m = 2,5$ )
32	1	PIGNON ANTI-RETOUR MOBILE		7 dents ( $m = 2,5$ )
31	3	VIS		
30	1	CHAINE DE MANŒUVRE		
29	1	PLATEAU DE GUIDAGE		
28	1	RONDELLE		
27	1	VIS		
26	1	BAGUE TARAUDEE	acier	Taraudage M25 x 4
25	1	GRAISSEUR		
24	1	DOUILLE (filetée ext., cannelée int.)	filet à droite	Filetage M25 x 4
23	1	RESSORT de TORSION		$K_{\theta} = 0,01 \text{ N.m}/\theta^{\circ}$
22	1	PLAQUE AJOUREE		
21	1	ROUE DENTEE		Garniture ferodo
20	1	POULIE de MANŒUVRE		$D_{20} = 110 \text{ mm}$
19	1	CARTER de PROTECTION		
18	1	FOND DE CARTER		
17	4	ECROU		
16	1	CROCHET de LEVAGE		
15	1	CHAINE de LEVAGE		
14	2	ENTRETOISE		
13	4	RONDELLES		
12	1	ROUE DENTEE (collée)		$m = 1 \quad Z_{12} = 65$
11	1	NOIX DE LEVAGE		$D_{11} = 70 \text{ mm}$
10	1	ROUE DENTEE		$m = 1 \quad Z_{10} = 65$
9	1	ARBRE PRIMAIRE		$m = 1 \quad Z_9 = 18$
8	1	VIS		
7	2	ROULEMENT à BILLES		
6	4	VIS		
5	1	CARTER REDUCTEUR		
4	1	PLAQUE GAUCHE		
3	1	PLAQUE DROITE		
2	1	CHAPE CROCHET		
1	1	CROCHET		
<b>Réf</b>	<b>Nb</b>	<b>DESIGNATION</b>	<b>MATIERE</b>	<b>OBSERVATIONS</b>

**NOM :**  
**Prénom :**

**Signature :**

a) La bague taraudée 26 en acier est parfaitement solidaire de la poulie de manœuvre 20 en alliage léger. Compte tenu de la forme de 26, expliquez comment ces deux pièces ont pu être rendues solidaires.

b) Quelle est la fonction de la pièce 22. Dessinez à main levée cette pièce en pensant qu'elle doit pouvoir être montée aisément sur 9 (voir vue partielle **F**).

c) La liaison entre la noix 11 et la roue dentée 12 est réalisée par collage. Discutez cette liaison. Dessinez à main levée deux solutions assurant une liaison complète par obstacle de 12 sur 11 (modification des pièces possible).

d) La pièce 13 empêche les maillons de la chaîne côté libre de s'enrouler sur la noix afin de pas bloquer les maillons côté levage. Proposez d'une part une géométrie adaptée de cette pièce suivant le plan de coupe CC et d'autre part une solution permettant une mise en position stable.

e) Les pignons 32 et 33 assurent une fonction d'anti-retour de la roue dentée 21. Expliquez comment et précisez le sens de rotation possible de 21 (vue EE).

f) Le contact de la poulie 20 sur la garniture de 21 au moment de la montée de la charge pose-t-il problème ? Justifiez votre réponse.

La présence de la couronne 21 n'empêche pas l'opérateur de faire tourner la poulie 20 lorsqu'il commande la descente de la charge. Pourquoi ?

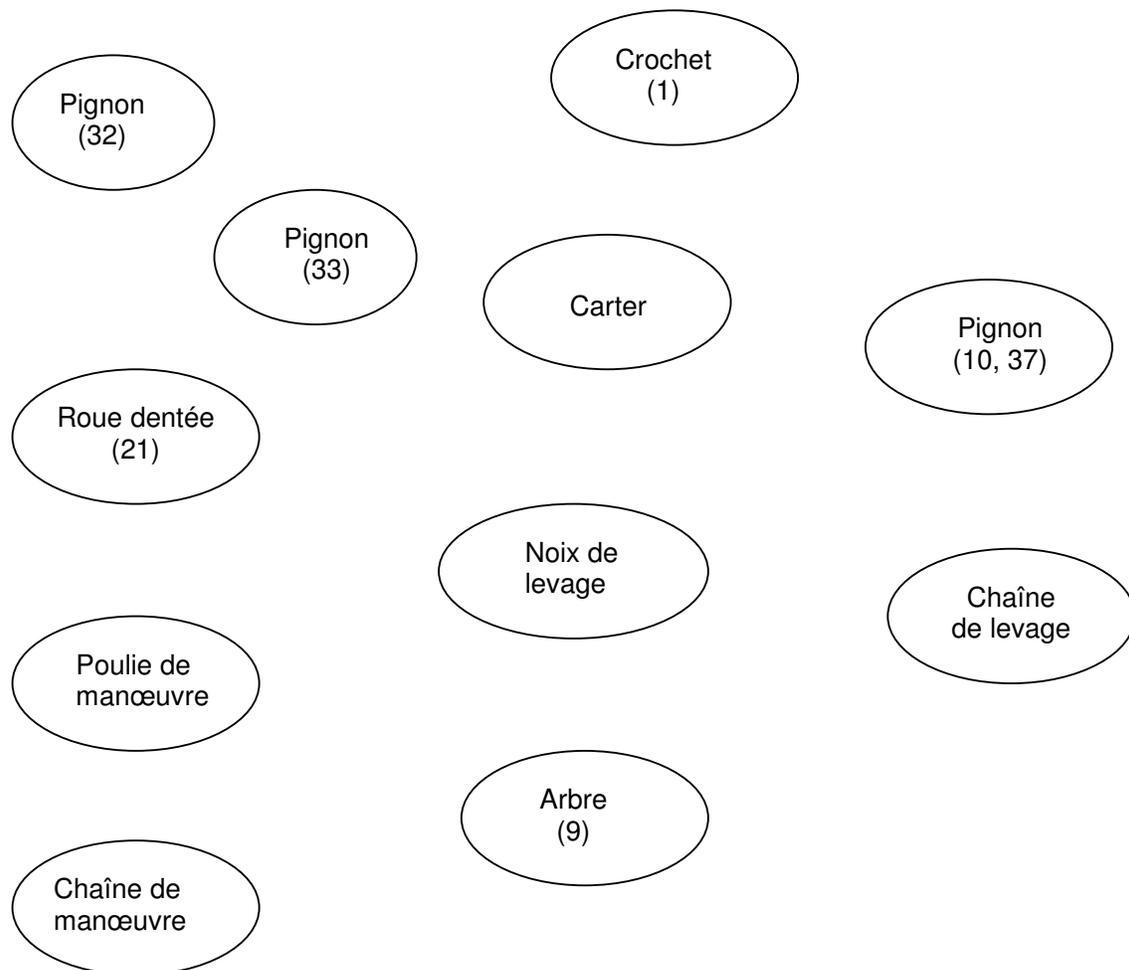
Le ressort 23 est indispensable pour pouvoir immobiliser une charge en hauteur alors même que la chaîne de manœuvre n'est pas retenue par l'opérateur. Expliquez comment ce ressort 23 permet le blocage en rotation de la noix 11.

**NOM :**  
**Prénom :**

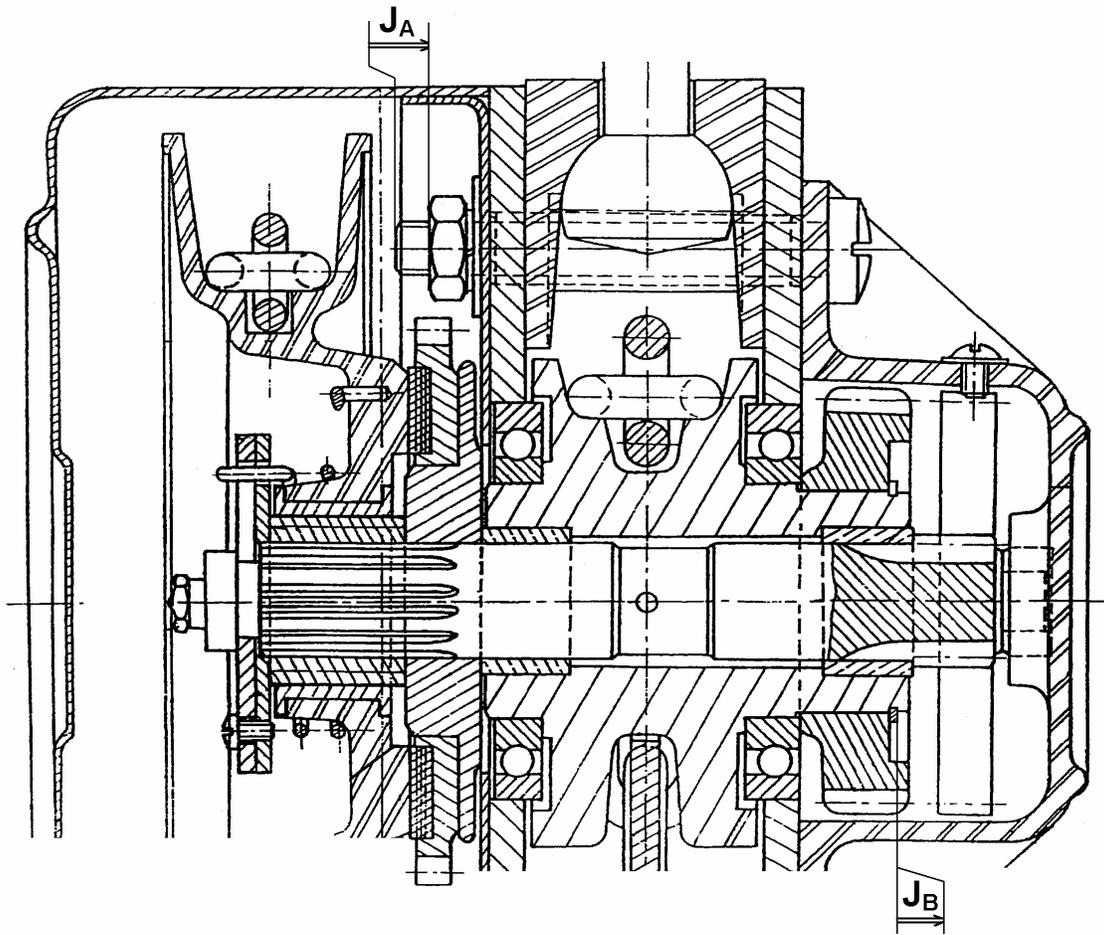
**Signature :**

g) En supposant que les pignons 32 et 33 ont été taillés normalement (pas de déport malgré le faible nombre de dents), déterminez le déplacement minimal du pignon 32 nécessaire pour permettre à la roue dentée 21 de tourner librement dans le sens horaire (vue suivant F).

h) Complétez le graphe des liaisons suivant.



i) Tracez les chaînes de cotes relatives à  $J_A$  et  $J_B$ .



j) Discutez le montage des roulements à billes 7 et 7'. Proposez en les justifiant des ajustements pour le montage des bagues.

**NOM :**  
**Prénom :**

**Signature :**

k) Déterminez le rapport de réduction entre la poulie de manœuvre 20 et la noix de levage 11.

l) Quelle longueur de chaîne l'opérateur doit-il tirer pour soulever une charge sur une hauteur d'un mètre ?

m) La chaîne de manœuvre est entraînée avec une vitesse de 30 m/mn.  
Exprimez puis calculez la vitesse de montée de la charge.

n) Exprimez puis calculez la vitesse de glissement entre les bagues en bronze 39 et l'axe 10 lorsque la vitesse  $V_{30}$  imposée à la chaîne de manœuvre est égale à 30 m/mn. Les bagues sont montées serrées sur la noix 11.

o) Exprimez puis calculez l'effort de traction à exercer sur la chaîne de manœuvre pour lever une charge pesant  $10^4$  N (rendement global du palan = 0,9).

p) Soit une précontrainte du ressort 23 en torsion telle que :  $\alpha = 120^\circ$

$D_{\text{vis moyen}} = 25 \text{ mm}$        $\text{Pas}_{\text{vis}} = 4 \text{ mm}$        $f_{\text{écrou/vis}}$  négligé       $K_{23} = 0,01 \text{ N.m/}^\circ$

Exprimez puis calculez la force d'appui s'exerçant au repos par la poulie de manœuvre 20 sur la garniture de la roue dentée 21 ?

q) Vérifiez que les rayons de la garniture de 21 sont correctement dimensionnés pour que le palan puisse immobiliser une charge de  $10^4 \text{ N}$  en hauteur ( $f_{\text{garniture/20}} = 0,3$ ).

**Rappel** :       $C = f.F.2 (R^3 - r^3) / 3 (R^2 - r^2)$

r) Tracez le schéma cinématique du palan en phase de levage (faire abstraction des roues 21, 32 et 33).