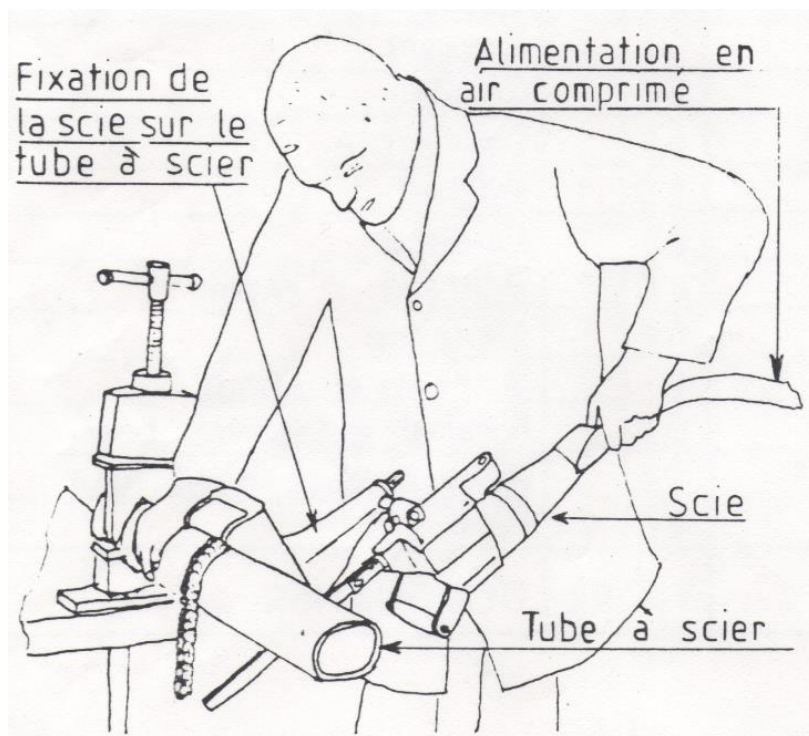


FINAL TN40 du 12/01/2019

SCIE COUPE-TUBES PNEUMATIQUE

Fonctionnement :

La scie alternative est prévue pour la découpe de tubes de diamètres 50 à 300 mm.



Un support spécifique non représenté sur le dessin d'ensemble (**éch : 0,707**), adaptable à tous les diamètres de tubes, permet de guider et faire basculer correctement la scie pour avoir une coupe bien perpendiculaire sur chaque tube.

La scie est alimentée en énergie par de l'air comprimé. Un moteur pneumatique partiellement représenté sur le dessin d'ensemble fait tourner l'arbre **24**. Ce moteur pneumatique tourne de façon continue et atteint son meilleur rendement pour une pression d'air d'alimentation de **6 bars**.

En fonctionnement normal, la cadence de la lame **49** est de **330 coups par minute** et la consommation d'air comprimé de **240 l/mn**. La cadence de la lame est stabilisée pour avoir une vitesse de coupe optimale fonction de la nature de la lame de scie (acier dur trempé) et de celle du tube (acier doux).

NOMENCLATURE

34	1	Bague			
33	1	Rondelle	67	2	Pion
32	2	Axe	66	2	Palier de glissement haut
31	1	Porte-satellites	65	2	Palier de glissement bas
30	2	Douille à aiguilles	64	1	Anneau élastique
29	2	Pignon satellite (24 dents)	63	1	Maneton
28	1	Couronne dentée (56 dents)	62	1	Rouleau d'appui
27	1	Roulement à billes	61	1	Coulisse
26	1	Rondelle d'étanchéité	60	1	Bague
25	1	Bande de feutre	59	1	Couvercle
24	1	Arbre moteur (8 dents)	58	1	Douille
23	6	Bille	57	1	Ressort
22	1	Plateau	56	1	Bague
21	1	Ressort	55	1	Bouton de blocage
20	1	Cage de régulateur	54	1	Bande de feutre
19	1	Bague fileté	53	1	Tige de poussée
18	1	Bague de réglage	52	1	Plaque de pression
17	1	Buse	51	1	Pion
16	1	Boîte de régulateur	50	2	Boulon
15	1	Vis de fermeture	49	1	Lame de scie
14	1	Vis de passage d'huile	48	1	Carter
13	1	Vis de fermeture	47	1	Roulement à billes
12	2	Rondelle d'étanchéité	46	1	Anneau élastique
11	1	Guide d'air	45	1	Plaque support
10	1	Réservoir	44	1	Rondelle
9	1	Douille	43	1	Clavette
8	1	Pion	42	1	Roue conique (43 dents)
7	1	Ressort	41	1	Support poignée
6	1	Siège	40	1	Boulon
5	1	Bille	39	1	Poignée
4	1	Bille	38	1	Anneau élastique
3	1	Ressort	37	1	Arbre manivelle
2	1	Boîte à soupape	36	1	Clavette
1	1	Raccord fileté	35	1	Pignon conique (13 dents)
Rp	Nb	DESIGNATION	Rp	Nb	DESIGNATION

NOM :

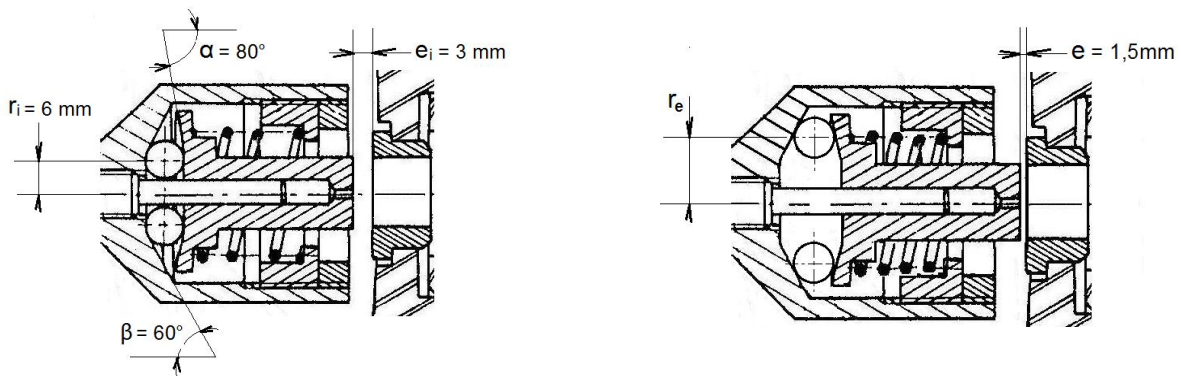
Signature :

Prénom :

- a) Que représente la partie droite de la poignée à savoir les pièces **3, 4, 5, 6, 9** ? Expliquez succinctement son fonctionnement.

L'ensemble des pièces **17, 18, 19, 20, 21, 22, 23** constitue un régulateur de débit permettant de contrôler l'arrivée d'air sous pression pour limiter la cadence de l'outil.

- b) A partir des conditions géométriques données sur la figure suivante, recherchez la course ($e_i - e$) de **22** en fonction des positions r_i et r_e de la bille et des angles α et β



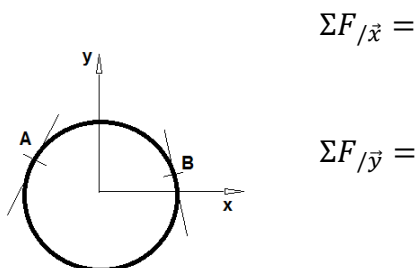
Course $e_i - e =$

Exprimez puis calculez r_e pour les valeurs de paramètres données

$r_e =$

L'ensemble régulateur tourne avec l'axe du moteur aussi les six billes **23** sont toutes soumises à une force centrifuge liée à la rotation. Le moteur stabilise sa vitesse à **9 000 tr/mn** lorsque la course $e = 1,5$ mm. On isole une bille dans ce cas. Les contacts en **A** et **B** sont supposés sans frottement, $\text{masse}_{\text{bille}} = 1 \text{ g}$; $N_{24} = 9\,000 \text{ tr/mn}$

Tracez ci-dessous les forces qui s'exercent sur la bille. Ecrivez les projections des forces sur les axes x et y. Calculez la force axiale exercée par une bille sur **22**.



$$\Sigma F_{/x} =$$

$$\Sigma F_{/y} =$$

Calculez la force axiale totale exercée par les six billes sur **22**

d) Déterminez le rapport d'engrènement $r_1 = \frac{\omega_{42}}{\omega_{35}}$

Tracez le schéma cinématique du train constitué de **24**, **28**, **29** et **31**. Indiquez le planétaire moteur, le planétaire récepteur, les satellites et le porte-satellites

Rappel formule de Willis :

$$Raison \cdot train = \frac{\omega_{Planétaire \cdot Récepteur} - \omega_{Porte \cdot Satellite}}{\omega_{Planétaire \cdot Moteur} - \omega_{Porte \cdot Satellite}} = (-1)^n \frac{produit \cdot des \cdot Z_{menantes}}{produit \cdot des \cdot Z_{menées}}$$

Déterminez la raison du train épicycloïdal.

Calculez le rapport d'engrènement $r_2 = \frac{\omega_{31}}{\omega_{24}}$

Déterminez le rapport global de réduction puis calculez la vitesse de rotation du moteur quand la cadence de l'outil est égale à **330 cps/mn**

e) Exprimez puis calculez la vitesse instantanée maximale de la lame lorsque la cadence est de **330 cps/mn**

NOM :

Signature :

Prénom :

- f) Compte tenu des caractéristiques données dans la présentation, exprimez puis calculez la puissance du moteur pneumatique de cette scie coupe-tubes.

Le rendement du réducteur est égal à **0,9** celui du moteur égal à **0,6**.

Déterminez la puissance puis le couple disponible sur le vilebrequin **37**

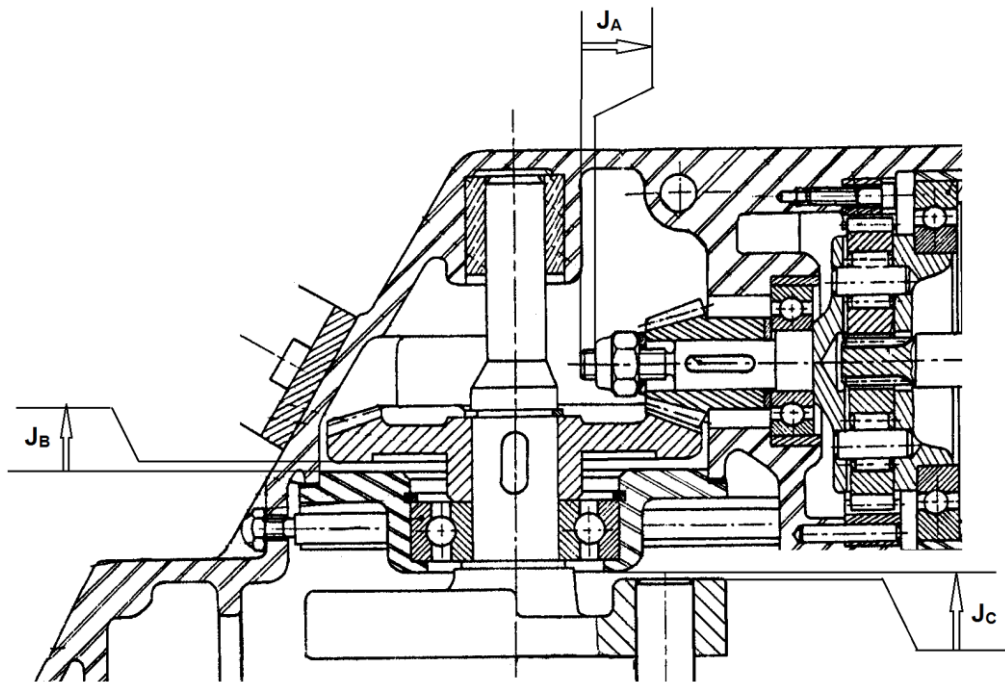
- g) Tracez le schéma cinématique du mécanisme d'entraînement de la lame uniquement

- h) Donnez l'expression du déplacement de la lame en fonction de θ_{37}

- i) Exprimez l'évolution de la force axiale transmise par le vilebrequin sur la lame de scie **49** en fonction de θ_{37} (supposé $C_{37} = 35 \text{ N.m}$ si question f non résolue)

j) Discutez l'utilité des pièces **33** et **44**.

k) Tracez les chaînes de cotes relatives aux conditions **J_A**, **J_B**, **J_C** suivantes :



l) La pièce **31** est guidée par deux roulements à billes.
Précisez le type de montage de roulements choisi. Ce montage est-il bien adapté dans ce cas ? Discutez.

Proposez des ajustements pour les portées de roulements sur **31** et pour les diamètres d'alésages.

Roulement de gauche :

Roulement de droite :