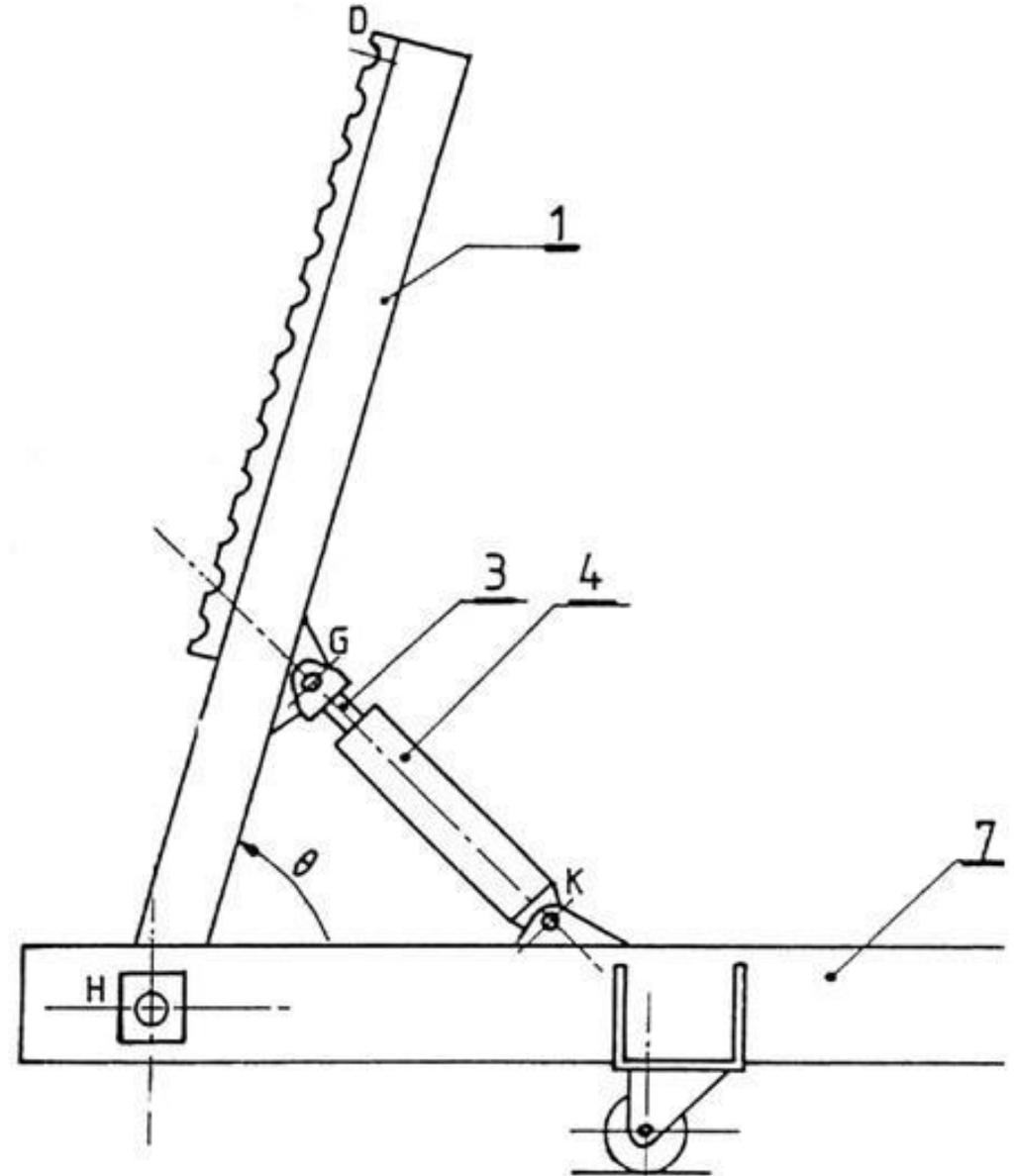


DIMENTIONNEMENT

- Isostatisme-hyperstatisme
- Les vérins
  - Cinématique
  - <http://www.hydroserviceconcept.fr/pages/logiciel.php>
  - Feuille de calcul [ici](#)
  - ou [www.acimhydro.com/document/document/doc-2.xls](http://www.acimhydro.com/document/document/doc-2.xls)
- La pompe hydraulique [ici](#) ou
  - [http://www4.ac-nancy-metz.fr/autocompetences/2\\_ressources\\_pedagogiques/12\\_parcs-et-jardins/stockage\\_debatty-jc/h-dossiers-divers/1\\_technologies\\_sous-systemes/5\\_pompes-hydrauliques.pdf](http://www4.ac-nancy-metz.fr/autocompetences/2_ressources_pedagogiques/12_parcs-et-jardins/stockage_debatty-jc/h-dossiers-divers/1_technologies_sous-systemes/5_pompes-hydrauliques.pdf)
- Freinage – embrayage
  - [I2.3SI2 COURS STAT 11 champcontinu+frottement.pptx](#)
- Contact entre solides (pneu sur sol)
- Guidages en rotation
  - Paliers lisses
  - Roulements
- Liaisons complètes par vis – réversibilité
- Calcul du clavetage (cisaillement et pression de matage)
- Réservoirs

# Cinématique du vérin

- Vitesse de sortie de tige
- Débit-pression
- Epure
- Course
- Renfort
- Isostatisme
- Conditions de montage



# La pompe hydraulique

- La pompe hydraulique [ici](#) ou
  - [http://www4.ac-nancy-metz.fr/autocompetences/2\\_ressources\\_pedagogiques/12\\_parcs-et-jardins/stockage\\_debatty-jc/h-dossiers-divers/1\\_technologies\\_sous-systemes/5\\_pompes-hydrauliques.pdf](http://www4.ac-nancy-metz.fr/autocompetences/2_ressources_pedagogiques/12_parcs-et-jardins/stockage_debatty-jc/h-dossiers-divers/1_technologies_sous-systemes/5_pompes-hydrauliques.pdf)

# Freinage et embrayage

- Autres applications des actions de contact réparties
  - Frottement de pivotement
    - Liaisons
    - Têtes de vis, écrous
    - Pneux
    - ...

# Guidage en rotation

- Paliers lisses
- Roulements

# Liaison complète par vis

- Classe d'une vis classe 6-8
  - $R_m = 600 \text{ N/mm}^2$
  - $R_e = 8 \times (600/10) \text{ N/mm}^2$
- Erou  
  - Classe 10  $R_m = 1000 \text{ N/mm}^2$
- Boulon classe 10-9
  - Vis de classe 10-9
  - Erou classe 10

Caractéristiques mécaniques		Classes de qualité										
		3-6	4-6	4-8	5-6	5-8	6-8	8-8		10-9	12-9	
								≤M16	>M16			
Résistance à la traction, $R_p$ , MPa	nominale min	300	400	400	500	500	600	800	800	1000	1200	
		330	400	420	500	520	600	800	830	1040	1220	
Dureté Wickers, $HV_{0,2}$ 98 N	min	95	120	130	155	160	190	230	255	310	372	
	max	220					250	300	336	382	434	
Dureté Brinell $H_{10}$ ou $H_{30}$ 3000 N	min	90	114	124	147	152	181	219	242	295	353	
	max	209					238	285	319	363	412	
Dureté Rockwell $HR_{15}$	min $HRB$	52	67	71	79	82	89	—	—	—	—	
	min $HRC$	—					99	—	20	23	31	38
Dureté superficielle maximale $H_{30}$		—					320	356	402	454		
		—					30	34	39	44		
Dureté apparente $H_{30}$ , MPa	nominale	180	240	320	300	400	480	—	—	—	—	
	min	190	240	340	300	420	480	—	—	—	—	
Dureté conventionnelle d'élasticité, $R_{p0,2}$ , MPa	nominale	—					640	640	900	1080		
	min	—					640	660	940	1100		
Résistance à la traction d'épreuve, $R_m$ , MPa	$Sp/R_e$ ou $R_{p0,2}$ MPa	0,94	0,94	0,91	0,94	0,91	0,91	0,91	0,91	0,88	0,88	
		180	225	310	280	380	440	580	600	830	970	
Élongement après rupture, $A_5$ , %	min	25	22	14	20	10	8	12	12	9	8	
Résistance à la traction avec la cale pour les vis		Les valeurs doivent être égales aux résistances minimales à la traction										
Résistance $KCU$ , MPa	min	—			50	—		60	60	40	30	
État de la tête		aucune rupture <sup>(3)</sup>										
État minimal de la zone de filetage non décarburé, $E$		—					Voir tableau de la norme E 25-100					
État maximal de déformation totale $G$ , mm		—					0,015					

### 4.1.3.2. Pour les écrous (CETIM, d'après NF E 25-400)

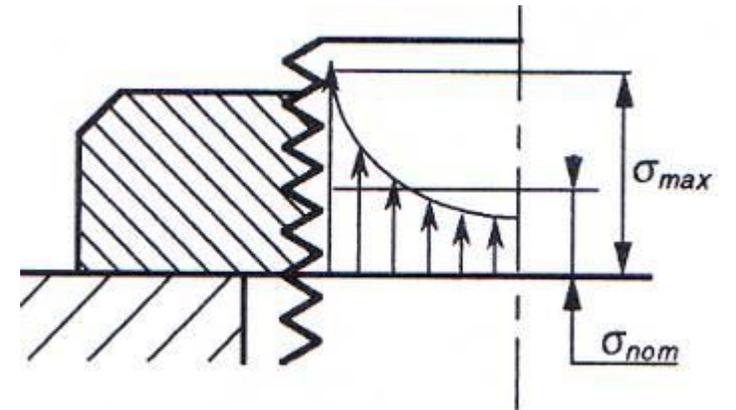
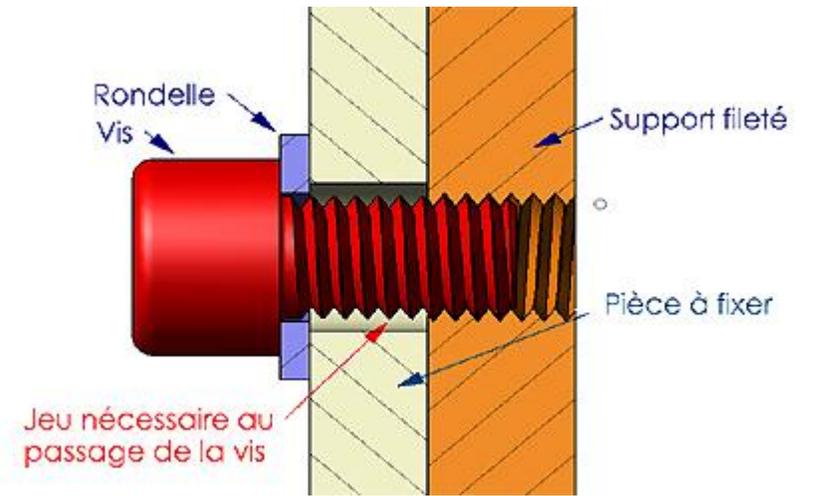
Dimension nominale (diamètre de filetage)		Classes de qualité														
		4				5				6						
		Contrainte d'épreuve $Sp$ MPa		Dureté Vickers HV		Dureté Rockwell HRC		Contrainte d'épreuve $Sp$ MPa		Dureté Vickers HV		Dureté Rockwell HRC				
de	jusqu'à	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max			
	4							520	130	302		30	600	150	302	30
4	7							580	130	302		30	670	150	302	30
7	10							590	130	302		30	680	150	302	30
10	16							610	130	302		30	700	150	302	30
16	39	510	117	302		30		630	146	302		30	720	170	302	30
39	100		117	302		30			128	302		30		142	302	30

Dimension nominale (diamètre de filetage) mm		Classes de qualité														
		8				10				12						
		Contrainte d'épreuve $Sp$ MPa		Dureté Vickers HV		Dureté Rockwell HRC		Contrainte d'épreuve $Sp$ MPa		Dureté Vickers HV		Dureté Rockwell HRC				
de	jusqu'à	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max			
	4	800	170	302		30	1040	272	353	28	38	1150	295	353	31	38
4	7	810	188	302		30	1040	272	353	28	38	1150	295	353	31	38
7	10	830	188	302		30	1040	272	353	28	38	1160	295	353	31	38
10	16	840	188	302		30	1050	272	353	28	38	1190	295	353	31	38
16	39	920	233	353		38	1060	272	353	28	38	1200		353		38
39	100		207	353		38										

La limite d'élasticité  $R_e$  ne peut être déterminée, il est toléré de mesurer la limite conventionnelle d'élasticité  $R_{p0,2}$ .

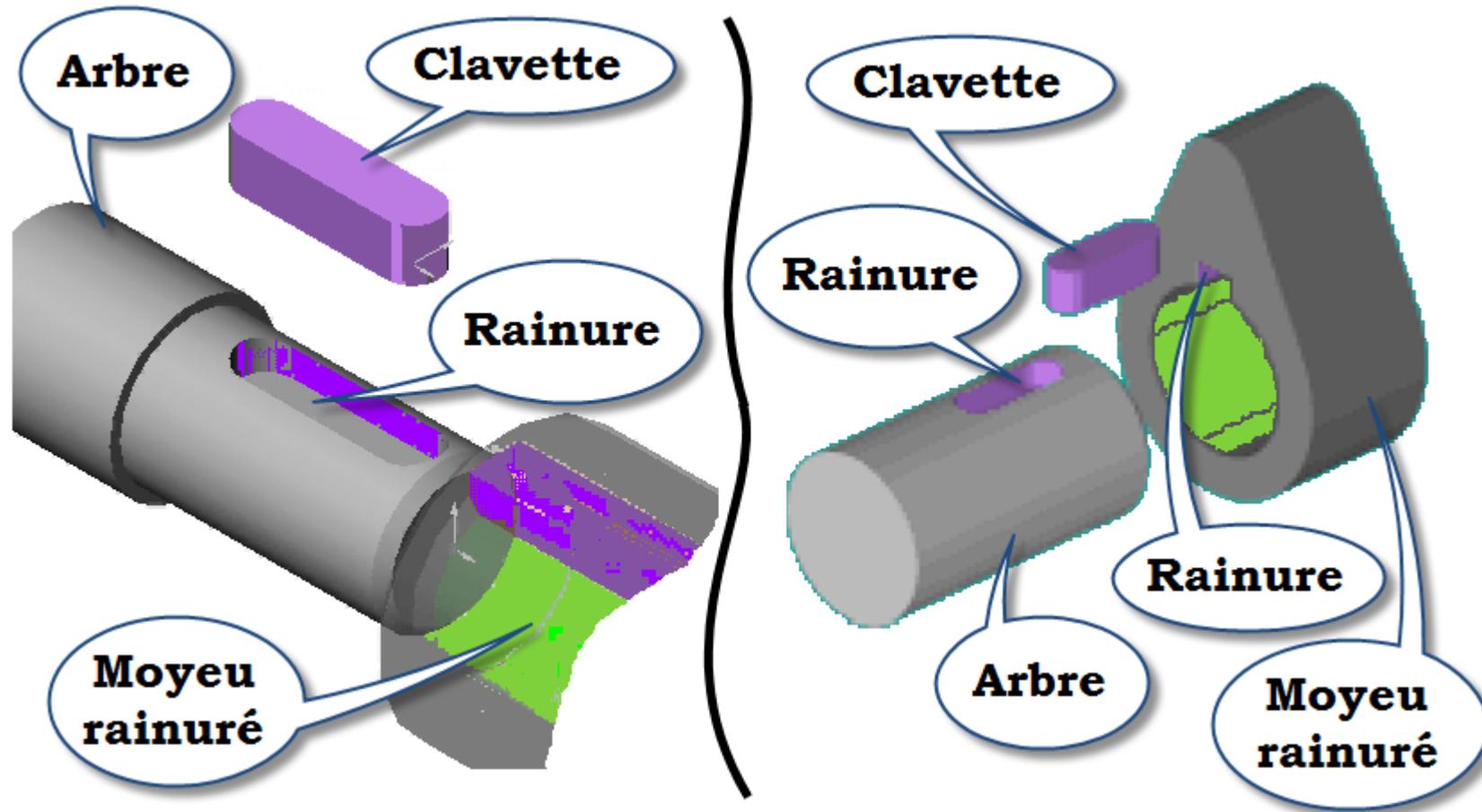
# Calcul d'un assemblage vissé

- Répartition de la charge
- Variation des coefficients de frottement
- Influence des concentrations de contrainte dans la vis
  - <http://notech.franceserv.com/assemblages-boulonnes.html>
  - <http://notech.franceserv.com/index.html#assemblages>
- Incertitude sur le couple de serrage



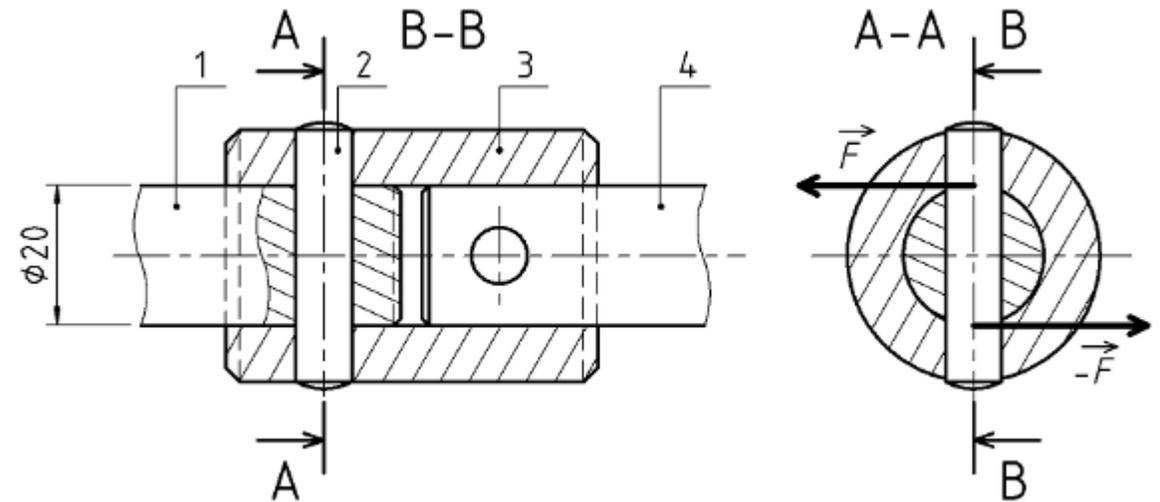
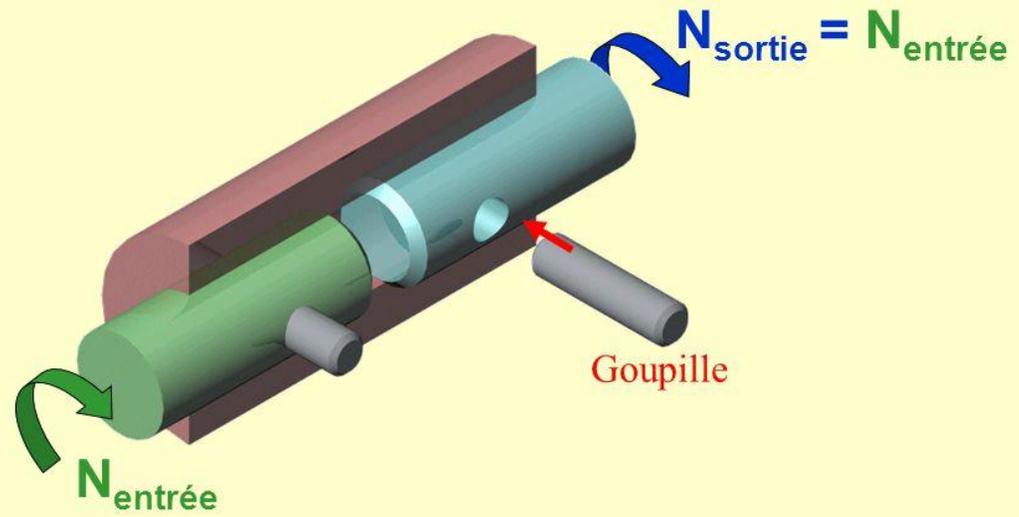
- Calcul de la section de la vis
  - $D_{eq} = d - 0,9382 P$  (P pas de la vis) (vis iso)
  - $A_s$  = section du noyau de la vis
  - Force maximale en traction simple  $F_{max} = 0,9 \times Re_{min} \times A_s$
  - Sollicitation en traction-torsion
    - $\sigma = F / A_s$
    - $\tau = 16 C' / \pi d_{eq}^3$
    - $\sigma_{equ} = (\sigma^2 + 3 \tau^2)^{1/2}$  Critère de Von Mises
    - C serrage = C' couple de torsion + Cf couple de frottement sous la tête
  - Condition de résistance  $\sigma_{equ} < Re_{min}$

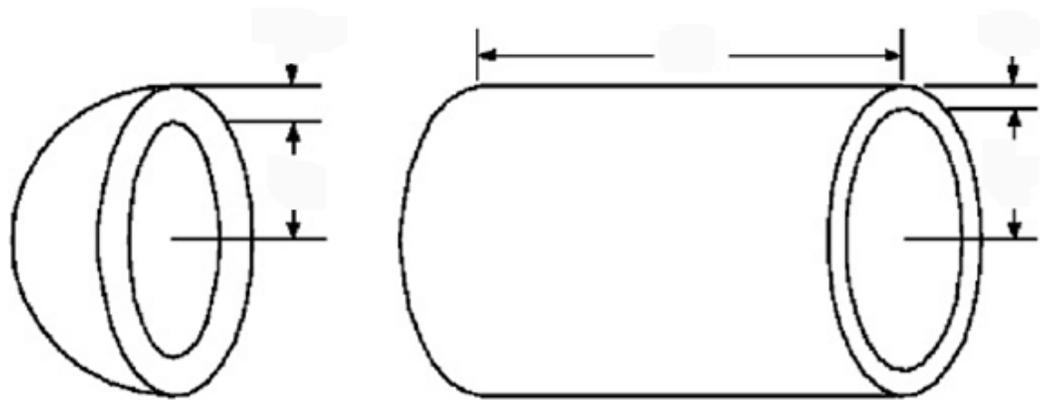
# Clavetage - goupilles



## Manchon rigide

Cet accouplement simple (donc peu coûteux), ne supporte pas de défauts d'alignement et transmet tous les à-coups et vibrations.





$$e = \frac{P_{ep} D}{2\sigma\lambda}$$

$$e = \frac{P_{cal} D}{2\sigma}$$

dans lesquelles:

$e$  = épaisseur minimale du réservoir en mm

$P_{ep}$  = pression d'épreuve en MPa

$P_{cal}$  = pression de calcul en MPa telle que précisée au 6.8.2.1.14

$D$  = diamètre intérieur du réservoir, en mm

$\sigma$  = contrainte admissible définie au 6.8.2.1.16 en  $N/mm^2$

$\lambda$  = coefficient inférieur ou égal à 1, tenant compte de l'affaiblissement éventuel dû aux joints de soudure, et lié aux méthodes de contrôle définies au 6.8.2.1.23.