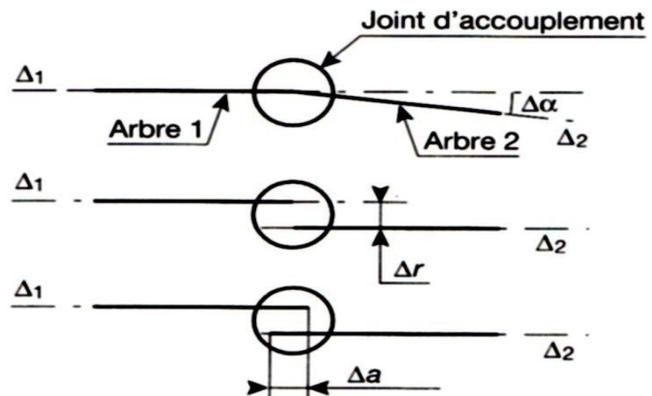


Les joints d'accouplement élastiques, positifs, rigides

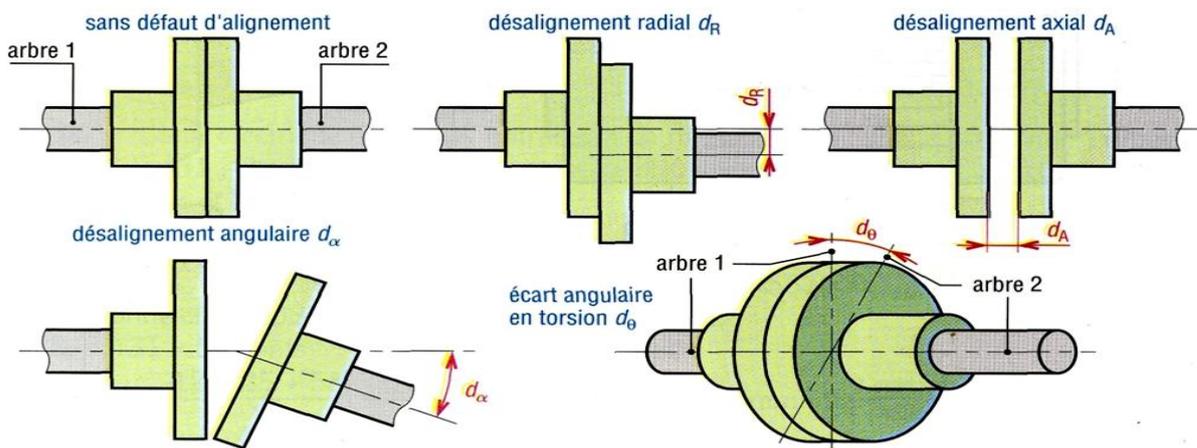
Contrairement aux joints d'accouplement homocinétiques destinés à transmettre de fortes puissances entre arbres dont le désalignement angulaire (ou angle de brisure) permanent est important, les **joints d'accouplement élastiques**, et les **joints d'accouplement positifs** sont des organes de correction conçus pour des **désalignements limités**.

Les **joints d'accouplement rigides** quant à eux, participent à la liaison de type "encastrement" entre arbres parfaitement alignés.



Défauts d'alignements des accouplements

Le choix d'un type d'accouplement dépend d'abord des défauts d'alignement pouvant exister entre les deux arbres : désalignements radial, axial, angulaire et écart en torsion.



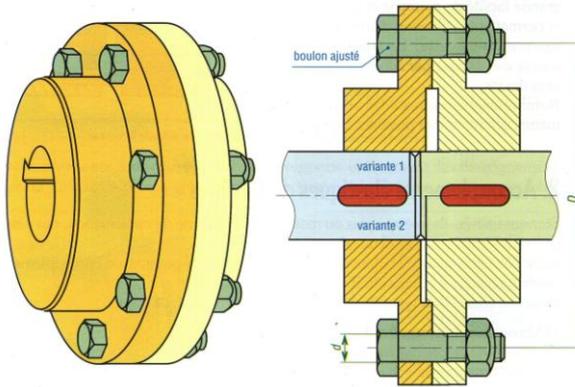
Principaux défauts d'alignements

Principaux types d'accouplements et symboles normalisés						
accouplements permanents				accouplements temporaires		
accouplements rigides	accouplements flexibles	accouplements élastiques	cardans et assimilés	embrayages	freins	divers
aucun désalignement possible - à plateaux - à manchon goupillé - à douille biconique...	non flexibles en torsion - joint d'Oldham - à denture bombée - à soufflet...	flexibles en torsion - à ressort - à blocs en caoutchouc - à membrane souple...	- joints de cardans - joints tripodes - joints à quatre billes	- à disques - centrifuges - coniques...	- à disques - à tambour - à bande...	- limiteurs de couple - roues libres - convertisseurs - coupleurs...
$dR = 0 ; dA = 0$ $d\alpha = 0$ et $d\theta = 0$	désalignements : dR, dA et $d\alpha$	désalignements : $dR, dA, d\alpha$ et $d\theta$	désalignement angulaire $d\alpha$	pas de désalignement	pas de désalignement	pas de désalignement
						symboles page 576

* NF E 22 610, non retenu par NF EN ISO 3952-3 page 576

Accouplements à plateaux

Très utilisés, précis, résistants, assez légers, encombrants radialement, ils sont souvent frettés ou montés à la presse. La transmission du couple est en général obtenue par une série de boulons ajustés. En cas de surcharge, le cisaillement des boulons offre une certaine sécurité.



Calcul des boulons au cisaillement

Données :

C : couple à transmettre (N.mm)

n_b : nombre de boulons (valeur empirique : $n_b \approx 0,02d + 3$)

d : diamètre du boulon (mm)

D : diamètre de répartition des boulons (mm)

F_c : force de cisaillement des boulons (N)

S_c : aire cisillée des boulons (mm²)

R_{pg} : résistance pratique au cisaillement du matériau des boulons (N/mm²)

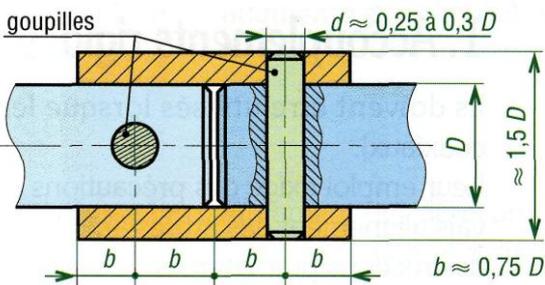
($R_{pg} \approx R_e/2$ avec R_e limite élastique du matériau)

$$F_c = \frac{2.C}{D} \quad R_{pg} \geq \frac{F_c}{S_c} = \frac{4.F_c}{n_b.\pi.d^2}$$

$$d \geq \left[\frac{8.C}{n_b.D.\pi.R_{pg}} \right]^{1/2}$$

Manchons à goupilles

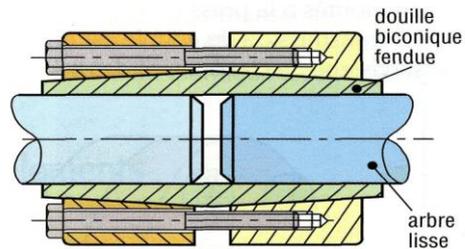
Dans le cas des petits accouplements, c'est le plus simple. Les deux goupilles travaillent au cisaillement et offrent une certaine sécurité en cas de surcharge. Le principe de calcul est le même que précédemment



Manchons à douille biconique

Ce sont les plus récents. Ils présentent une grande facilité de montage et de démontage et permettent l'utilisation d'arbres lisses sans rainure de clavette. La transmission du couple est obtenue par adhérence après serrage des vis.

Nombreuses variantes ; des arbres de diamètres différents sont possibles

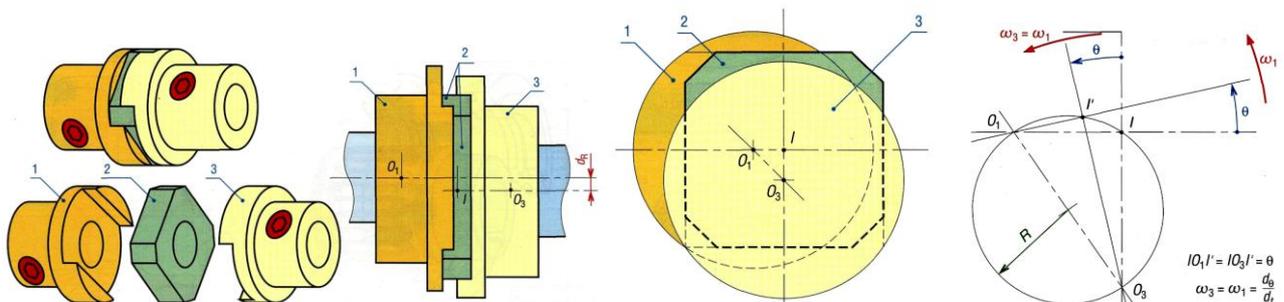


Joint d'Oldham : Il supporte uniquement des désalignements radiaux (d_r) et permet la transmission entre deux arbres parallèles présentant un léger décalage.

Le joint est construit autour de deux glissières à 90° ; plusieurs variantes sont possibles.

Au cours de la rotation, le centre I du plateau intermédiaire (2) décrit un cercle de diamètre O_1O_3 (l'angle O_1IO_3 étant constamment égal à 90°).

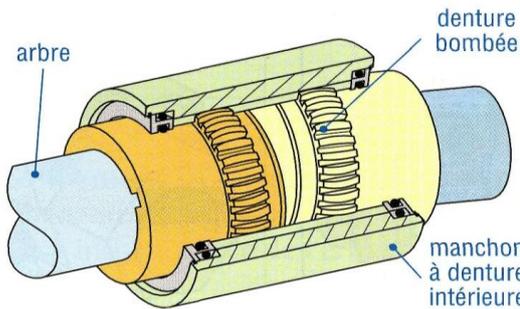
Le joint est parfaitement homocinétique : les angles de rotation $\angle IO_1I'$ et $\angle IO_3I'$ sont constamment identiques (interceptent tous deux l'arc II').



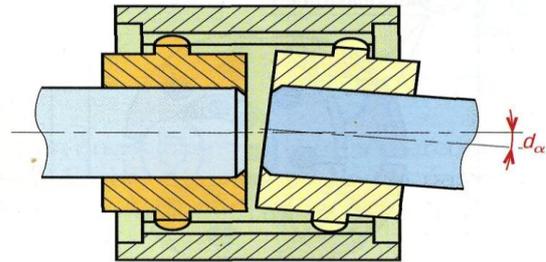
Le point I se déplace sur le cercle de diamètre O_1O_3

Homocinétisme du joint d'Oldham

Accouplements à denture bombée : il supporte uniquement des désalignements angulaires (d_a) modérés (obtenus grâce à la forme bombée de la denture), plusieurs variantes. .



Exemple de réalisation



Mise en évidence du désalignement d_a

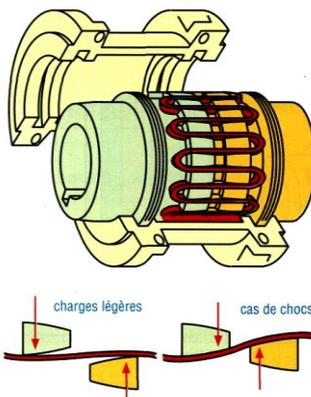
Accouplements élastiques en torsion

En plus de pièces rigides, ils se composent de parties totalement élastiques, ressorts ou blocs élastomères, permettant la flexibilité en torsion.

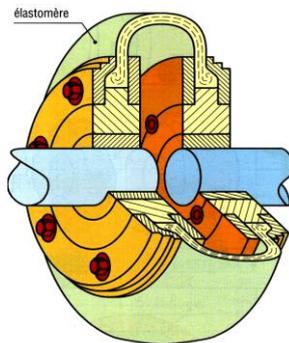
Ils sont conçus pour transmettre le couple en douceur (réduisent et amortissent les chocs et les irrégularités de transmission) tout en corrigeant plus ou moins les différents défauts d'alignement.

Les réalisations utilisant des éléments en élastomère (membrane, blocs...) supportent en même temps et à des degrés divers tous les types de désalignements.

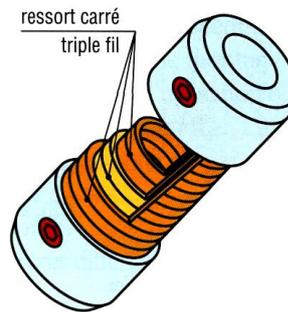
Il existe de nombreuses réalisations plus ou moins concurrentes, quelques cas typiques seulement sont proposés. Seuls les désalignements permis les plus significatifs sont indiqués sur les figures.



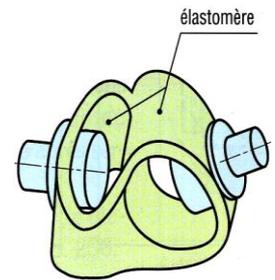
Élastique en torsion d_θ



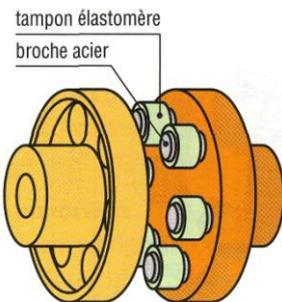
Élasticité en flexion d_a et en torsion d_θ



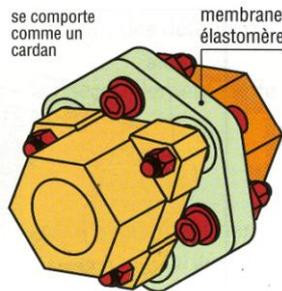
Ressort carré triple fil (d_a , d_θ)



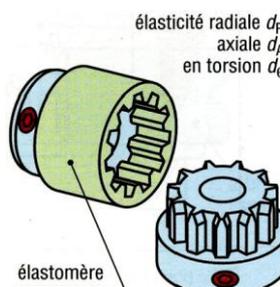
Grand angle d_a , axial d_A et d_θ



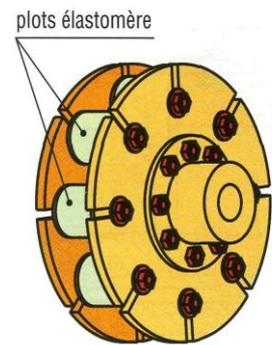
Désalignements d_A et d_θ



Désalignements d_a et d_θ



Élasticités d_R , d_A d_θ



Désalignement d_θ et d_R

Le tableau suivant fait un parallèle entre les 3 dispositifs (joints d'accouplement élastiques, joints d'accouplement positifs joints d'accouplement rigides) en comparant les :

- désalignements angulaires $\Delta\alpha$
- désalignements radiaux Δr
- désalignements axiaux Δa

		Joint d'accouplement élastiques	Joint d'accouplement positifs	Joint d'accouplement rigides
Nature de l'accouplement		Dans une chaîne de transmission de puissance, ces joints participent à l'accouplement de deux arbres		
		avec une relative élasticité torsionnelle	avec conservation de la rigidité torsionnelle	sans aucune liberté de mouvement relatif (liaison encastrement)
Caractère homocinétique		Non homocinétiques	Non homocinétiques hormis les joints de Oldham et PK	Homocinétiques
Fonction principale		Transmission de puissance entre deux arbres non parfaitement alignés		Transmission de puissance entre deux arbres parfaitement alignés
Fonctions annexes	Amortissement des couples	Oui (présence d'un élément élastique non métallique)	Non	_____
	Sécurité	Oui (dans certains cas, par mesure de couple accidentel)	Non	
	Augmentation de la durée de vie des organes	Oui	Oui	
	Encaissement d'un désalignement axial	Oui	Oui	
Technologie de la réalisation		Déformation élastique d'un élément en élastomère, sollicité en : <ul style="list-style-type: none"> compression torsion cisaillement flexion/cisaillement 	Déformation élastique d'un élément métallique : <ul style="list-style-type: none"> tôle plane soufflet 	Adhérence <ul style="list-style-type: none"> Solution démontable : Pincement de cônes, Rapprochement de coquilles, Déformation de rondelle(s) fendue(s), Mise en pression d'un gel Solution non démontable : Ajustement forcé, Frettage, Collage, Soudage
			Déplacements relatifs d'éléments métalliques : <ul style="list-style-type: none"> arbre et manchons cannelés chaîne et roues dentées plateaux rainurés (Oldham) plateaux et biellettes (PK) 	
			Désalignements acceptés (ordre de grandeur en moyenne)	$\Delta\alpha$: 2° Δr : 5 mm Δa : 6 mm