

Les Accouplements

Les accouplements sont utilisés pour lier deux arbres en rotation et transmettre entre ces deux arbres un mouvement ou un couple ou une puissance variable. [Ils sont très rarement destinés à transmettre une poussée axiale, que seuls quelques rares réalisations sont capables de transmettre]

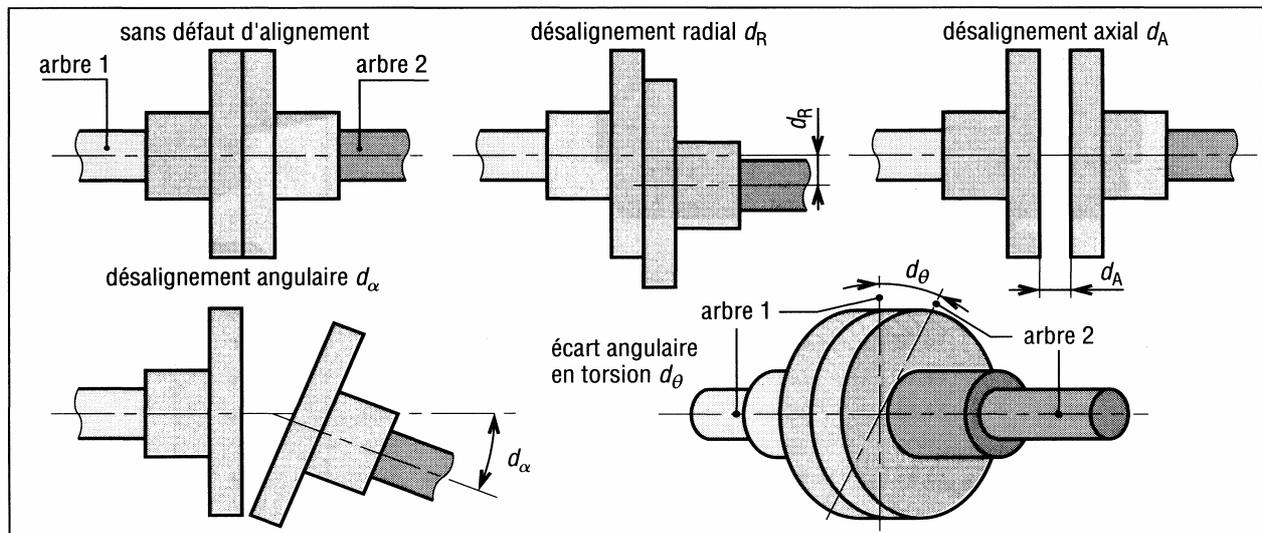
Il se posera également le problème du guidage ou du soutènement d'au moins un des bouts d'arbre au voisinage du joint.

Liste et désignation des principaux défauts d'alignements des arbres et donc des accouplements :

Le choix d'un type de joint ou d'accouplement, ainsi que ses conditions de montage et d'utilisation est d'abord conditionné par les différents défauts d'alignements ou autres qui pourront exister ou qui devront être tolérés dans les conditions d'utilisation et que le manchon ou l'accouplement ou le joint devra supporter et tolérer en fonctionnement sans risques de surcharge notable et donc sans risques de détériorations.

Ces principaux défauts sont :

- Le déplacement axial (translation ou dilatation) - le désalignement radial (entraxe) - le désalignement angulaire (rotulage ou déversement) - Les écarts angulaires de torsion (déphasage angulaire).

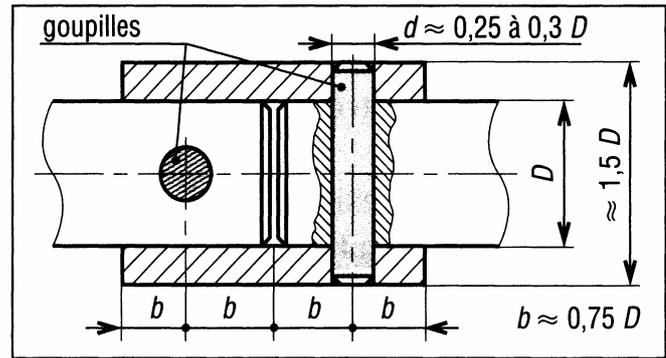
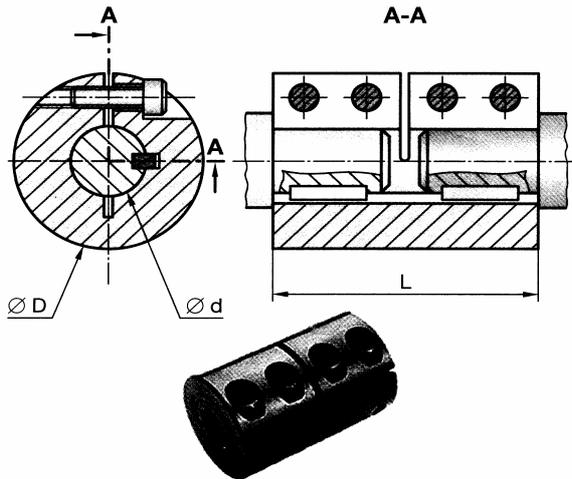


Les accouplements rigides :

Ils nécessitent ou imposent un bon alignement des deux arbres ; ce sont des accouplements permanents non débrayables qui peuvent être plus ou moins facilement démontés et permettent une dépose plus ou moins facile de l'arbre. Différentes solutions et réalisations technologiques existent qui dépendent des dimensions de l'arbre, de l'encombrement disponible et du couple à transmettre.

Les manchons cylindriques ajustés : à goupilles pour les petits arbres ou à clavettes ou à cannelures pour des arbres plus gros ou plus chargés. (L'arrêt en translation est souvent réalisé par une vis de pression; plus rarement par une goupille ou un ou des circlips complémentaires qui créent des concentrations de contraintes).

Accouplements rigides



Manchon à goupilles

Distribution : Michaud Chailly.

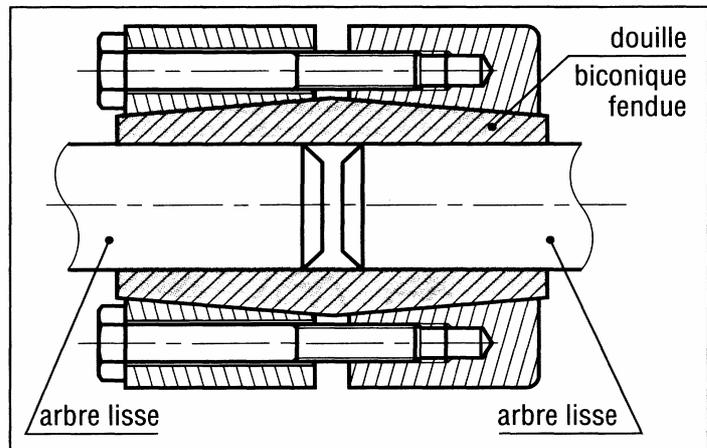
Les manchons à bagues fendues

biconiques : Ces produits industriels standards plus récents, existant dans de grandes plages de dimensions pour couvrir de nombreuses applications, sont de plus en plus utilisés.

- ils s'utilisent sur des arbres lisses de dimensions proches, sans clavettes ni cannelures.

- Ils sont équilibrés, autocentrants, utilisables à grandes vitesses et de très faible encombrement.

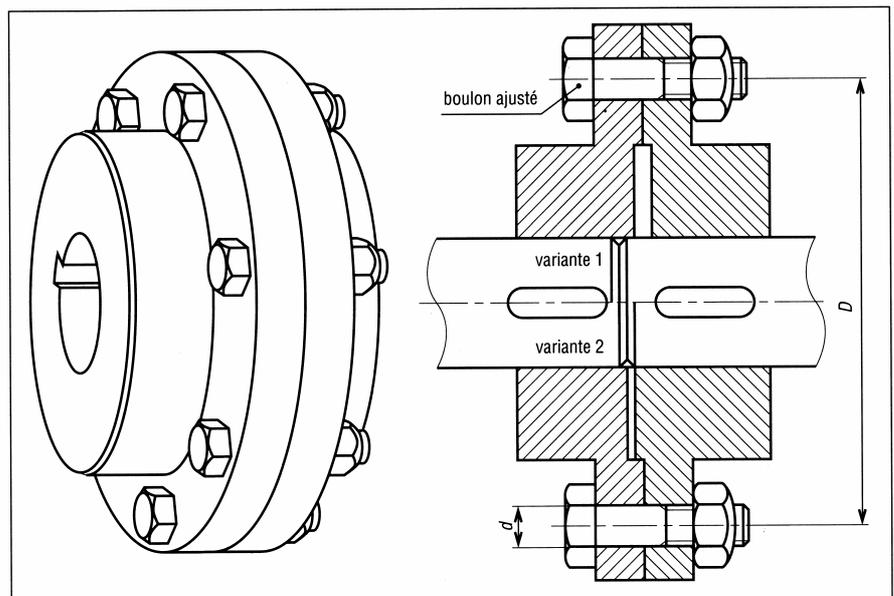
- l'entraînement par adhérence au moyen d'un serrage plus ou moins intense de bagues biconique fendues, permet de transmettre des couples très importants.



Manchon à douille biconique

Les accouplements rigides

traditionnels à bride ou à plateaux : avec différentes solutions de centrage ; l'un des plateaux est en liaison complète avec un des bouts d'arbre et l'autre plateau peut légèrement se translater par rapport à l'autre bout d'arbre par l'intermédiaire d'une liaison glissière du type arbre claveté ou arbre cannelé.

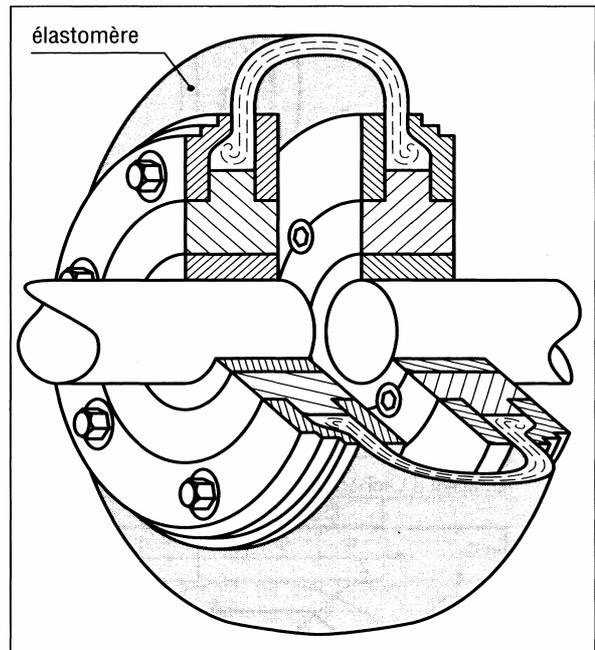
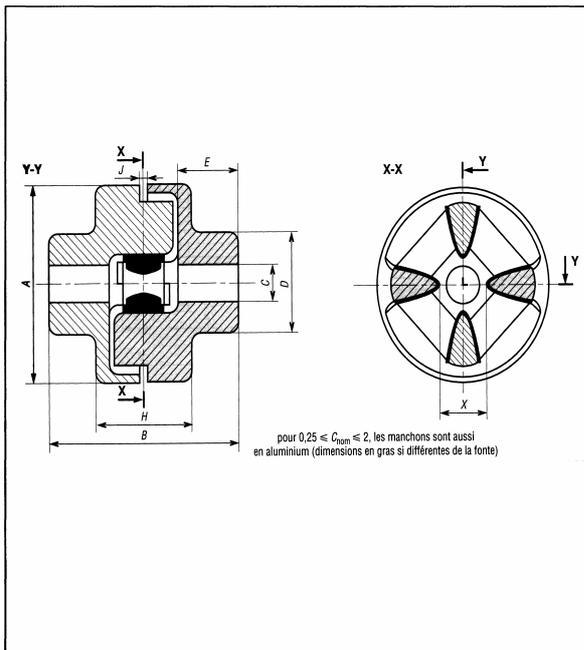


Les accouplements élastiques ou flexibles :

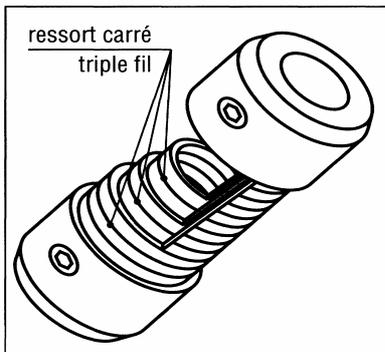
Ce sont les plus utilisés ; ils existent sous de nombreuses formes industrielles constructives ; avec des raideurs, des flexibilités et des couples transmissibles très divers. Ils tolèrent de nombreux défauts d'amplitudes limitées et sont compatibles avec plusieurs combinaisons et superpositions de défauts d'amplitudes limitées.

Comme les éléments intermédiaires de transmission sont souvent en élastomères : ils présentent l'avantage d'absorber les vibrations et de limiter leur transmission : mais en se déformant ces blocs d'élastomère mis sous contraintes font apparaître des contre réactions parasites ou des moments parasites ou des surcharges parasites, souvent faibles, mais dont il est préférable de tenir compte dans le calcul des paliers voisins ou autres composants de liaisons.

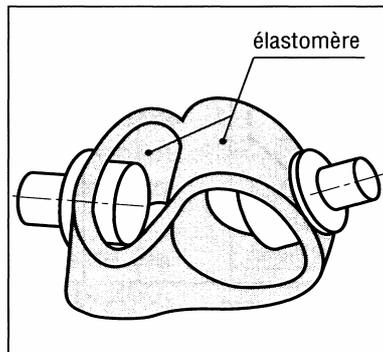
Exemples de constructions ou solutions à structures déformables en élastomère ou à ressorts, mais supportant des défauts multiples :



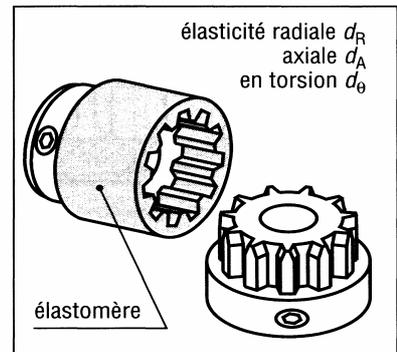
Élasticité en flexion d_α et en torsion d_θ



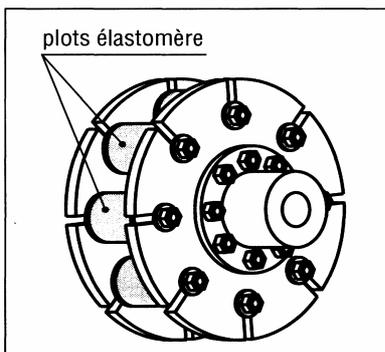
Ressort carré triple fil (d_α, d_θ)



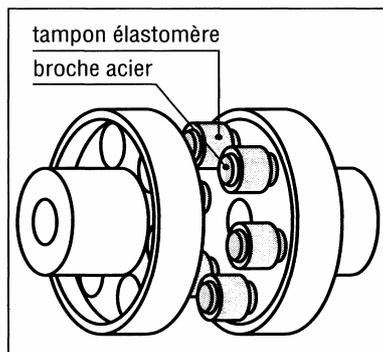
Grand angle d_α , axial d_A et d_θ



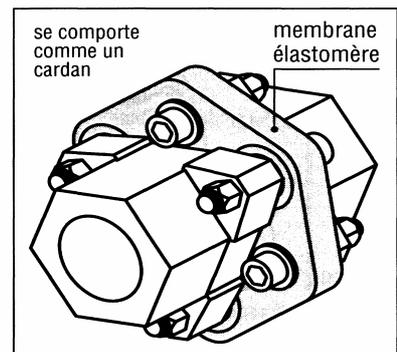
Élasticités d_R, d_A, d_θ



Désalignement d_θ et d_R

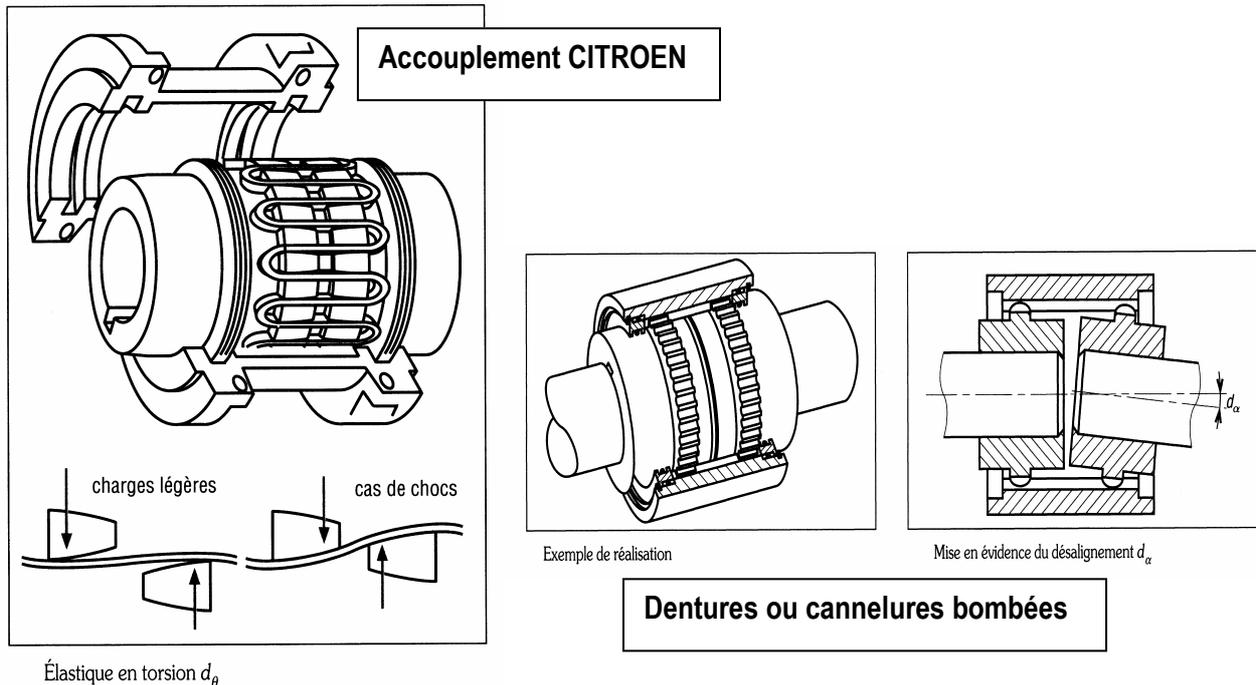


Désalignements d_A et d_θ



Désalignements d_α et d_θ

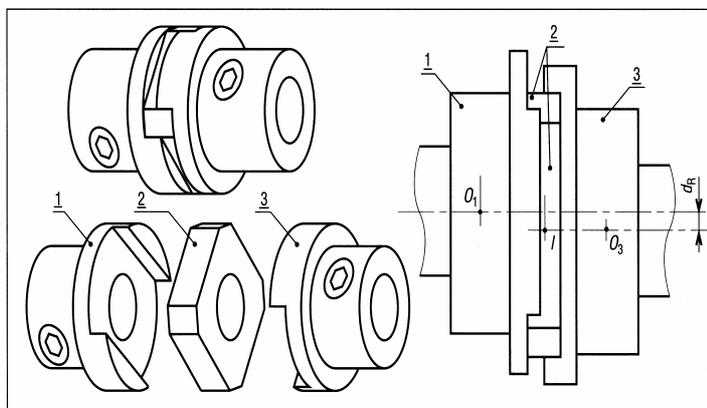
Exemples de constructions plus rigides tolérant peu de défauts, mais transmettant des couples plus importants :



Joints de transmission [Joints de cardan ou autres et composants d'utilisations complémentaires] :

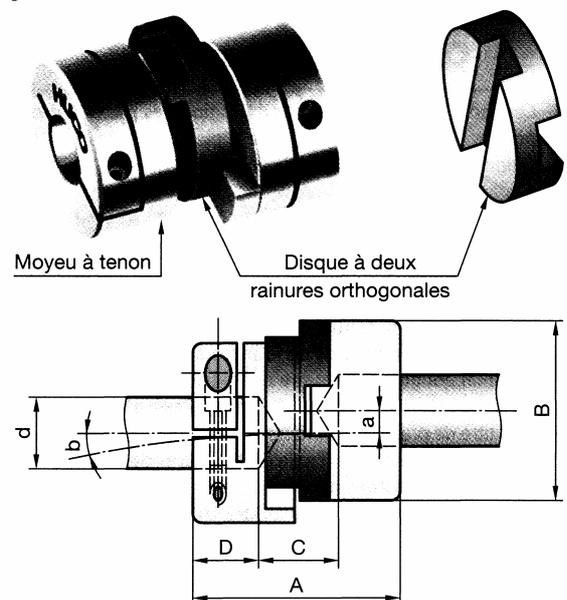
Ces différents joints n'acceptent principalement qu'un seul type de défaut ; mais ce défaut spécifique pourra avoir une amplitude de variation beaucoup plus grande que celle tolérée par les accouplements élastiques, tout en continuant à fonctionner correctement.

Joint de Oldham :



Joint d'Oldham

Joints d'Oldham



Joint de Cardan :

Ces joints assurent la transmission du mouvement entre deux arbres coplanaires, concourants en un point et faisant entre eux un angle quelconque $\leq 45^\circ$ pour les vitesses lentes et ≤ 20 à 30° pour les vitesses élevées.

Utilisés seuls, ces joints ne sont pas homocinétiques. [Ils transmettent le mouvement par un croisillon dont chacun des axes \perp est en liaison pivot respective avec l'un des arbres ; et en fonction de l'angle de positionnement des deux arbre entre eux, il existe des fluctuations variables de la position angulaire de l'arbre de sortie et de la vitesse angulaire de ce même arbre de sortie ; selon la vitesse de l'arbre d'entrée et de sa position angulaire de rotation].

Des solutions constructives diverses existent selon l'encombrement recherché, l'importance du couple à transmettre et selon les vitesses de fonctionnement en utilisation et les frottements parasites que l'on veut réduire.

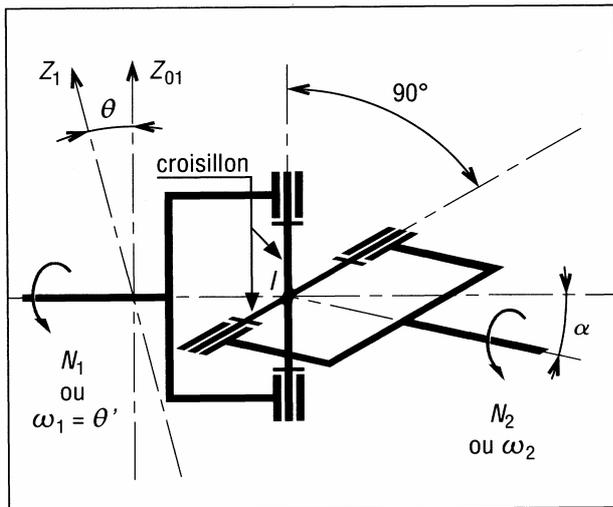
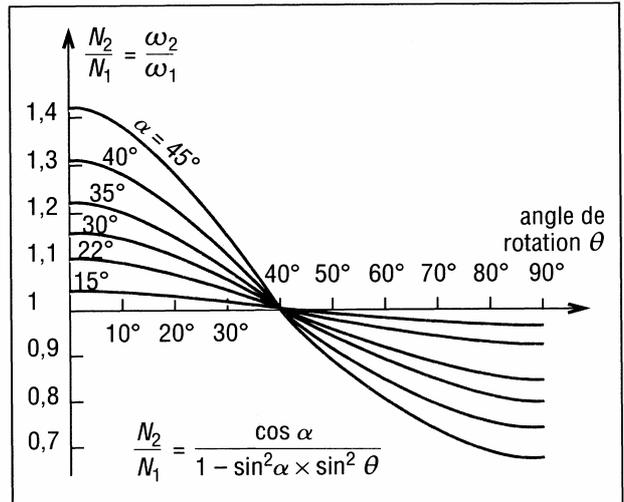
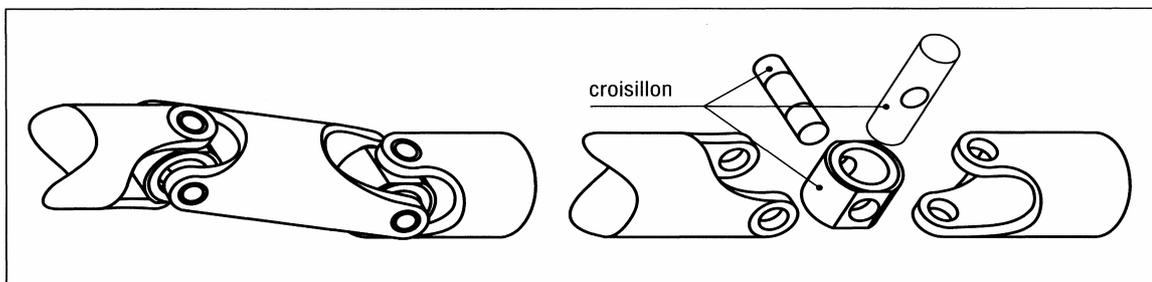


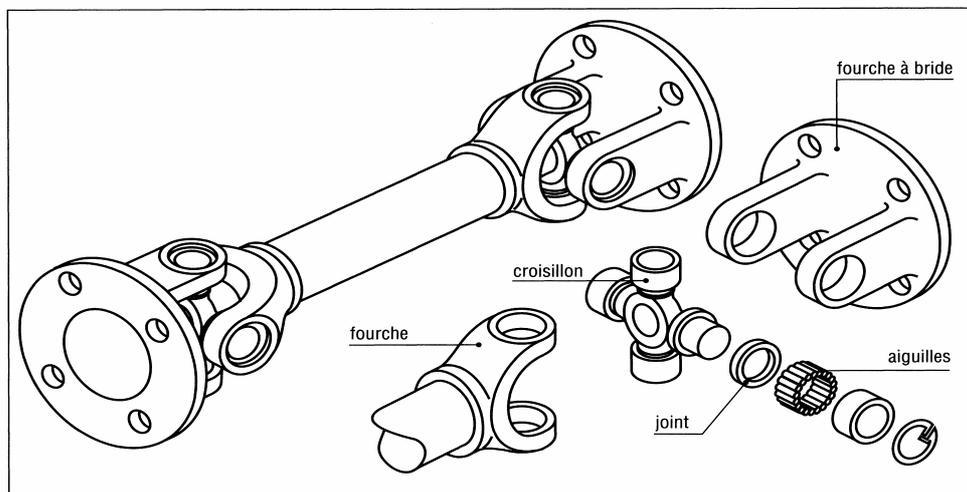
Schéma de principe du joint de cardan



Fluctuation de la vitesse N_2



Exemple de cardan pour faible couple

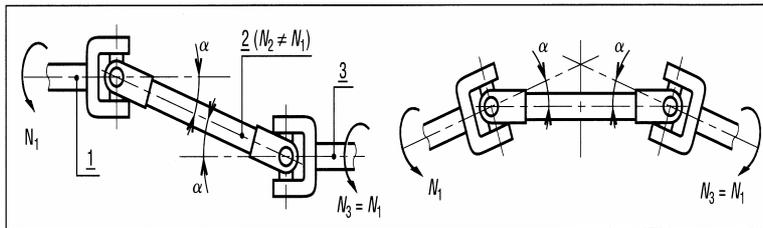


Exemple de cardan pour couples élevés

Montages et solutions homocinétiques :

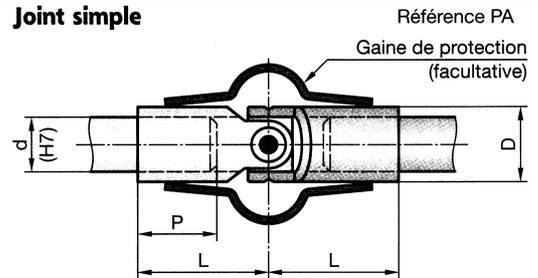
La solution classique consiste à utiliser deux joints de Cardan en série, avec un troisième arbre intermédiaire de liaison. Dans ce montage et dans des configurations particulières présentant entre ces trois arbres des angles identiques ; les défauts précédents pourront s'auto compenser et permettront d'avoir une transmission homocinétique ente l'arbre d'entrée et l'arbre de sortie; même si l'arbre intermédiaire maintient un comportement irrégulier ; (cet arbre intermédiaire est souvent équipé d'une coulisse qui permet au mécanisme de supporter des "allongements" parfois importants).

Des solutions constructives intégrant deux joints dans un sous ensemble existent.

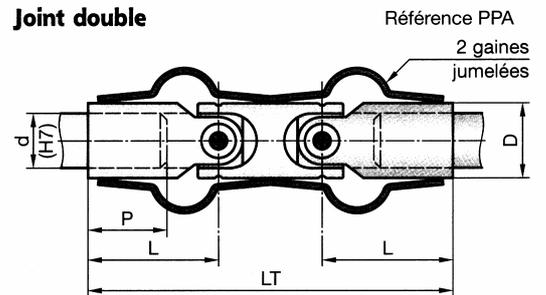


Groupements homocinétiques de cardans (plans de symétrie des fourches confondues)

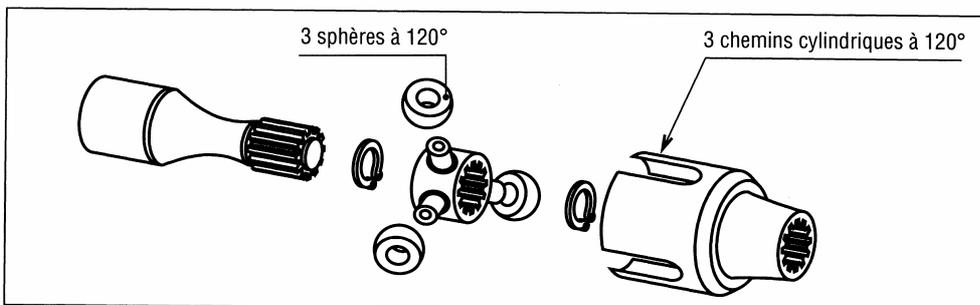
Joint simple



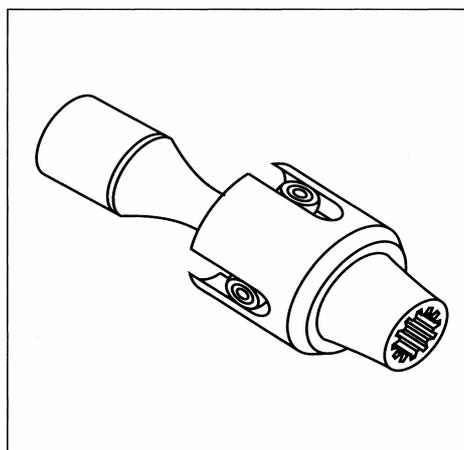
Joint double



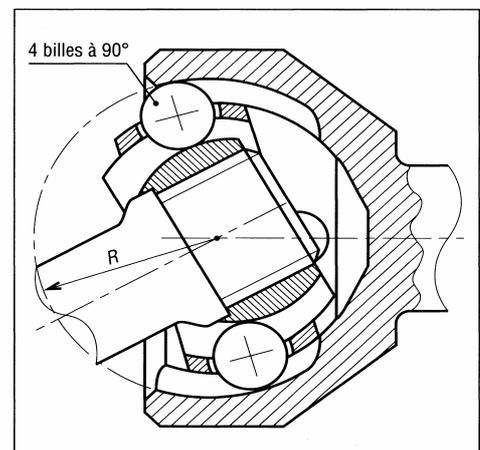
D'autres solutions constructives ont été développées, qui présentent un fonctionnement homocinétique avec un seul joint : le joint tripode ou quadripode ou le joint à trois ou à quatre billes. **Dans le joint tripode** : les sphères et les croi sillons de guidage sont entraînés par l'un des arbres et coulisent dans des rainures cylindriques coaxiales à l'autre arbre. **Dans le joint à billes** : des billes guidées dans une cage s'autopositionnent dans un plan médian et sont guidées dans des portions de rainures toriques appartenant pour celles intérieures à l'un des arbres; pour celles extérieures à l'autre arbre.



Joint tripode, vue éclatée



Joint tripode assemblé



Joint homocinétique à quatre billes, type Rzeppa