

Le train avant... et après ?

Comme on le dit souvent « *quand l'avant passe tout passe..* ». Encore faut il qu'il passe bien et vite si vous voulez gagner des courses. Mais qu'est ce qui fait que le train avant est si important pour le comportement de votre moto ?

C'est parce que on y trouve le système de direction. Il est indispensable, pour tourner bien sur, mais aussi pour aller droit et surtout donner de la stabilité à votre engin. Ah bon, et comment ça ?

Regardons de plus près ce train avant et définissons les paramètres qui le composent.

Toutes nos motos ont une direction composée d'une fourche télescopique articulée sur la colonne de direction du châssis grâce à un axe de colonne fixée sur les *tés de fourche*.

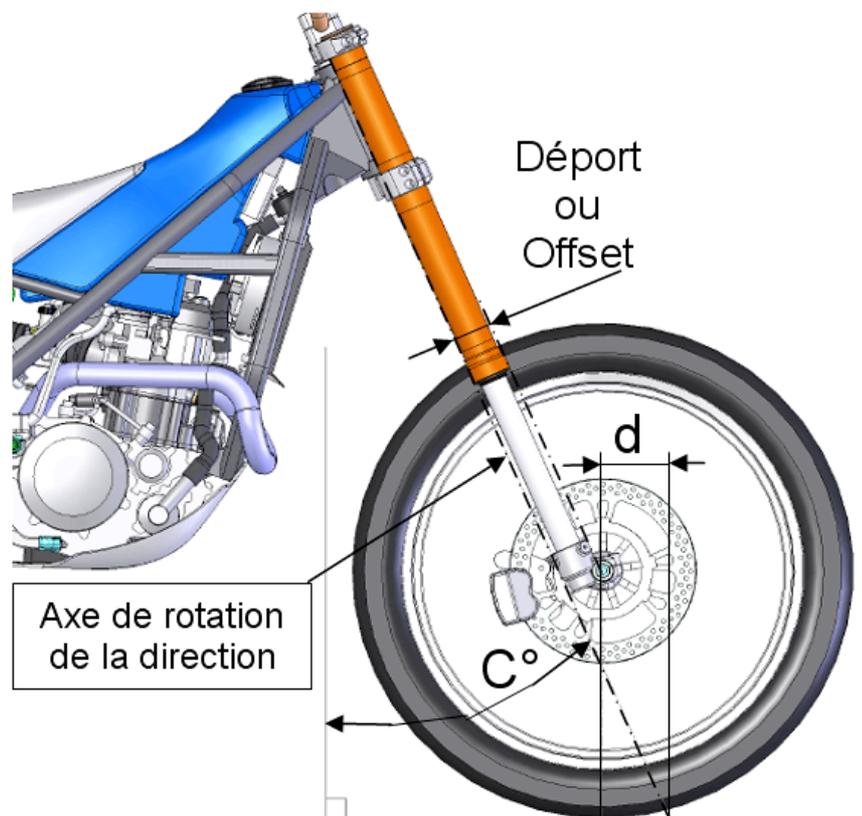
Le châssis est réalisé de manière à obtenir un angle « C° » entre la verticale et l'axe de la colonne de direction ou plutôt *l'axe de rotation de la direction*. Cet angle est appelé « *angle de chasse* ». Certain constructeur décrit l'angle formé avec l'horizontale et non la verticale, les valeurs deviennent alors complémentaires à 90° (ex. $26,5^\circ$ par rapport à la verticale devient $63,5^\circ$ par rapport à l'horizontale).

Si on prolonge l'axe de rotation de la direction jusqu'au sol, on voit que grâce à l'inclinaison, le point de rencontre avec le sol se trouve devant le point de contact de la roue au sol. La distance « *d* » qui existe entre ces 2 points est appelée « *chasse au sol* ».

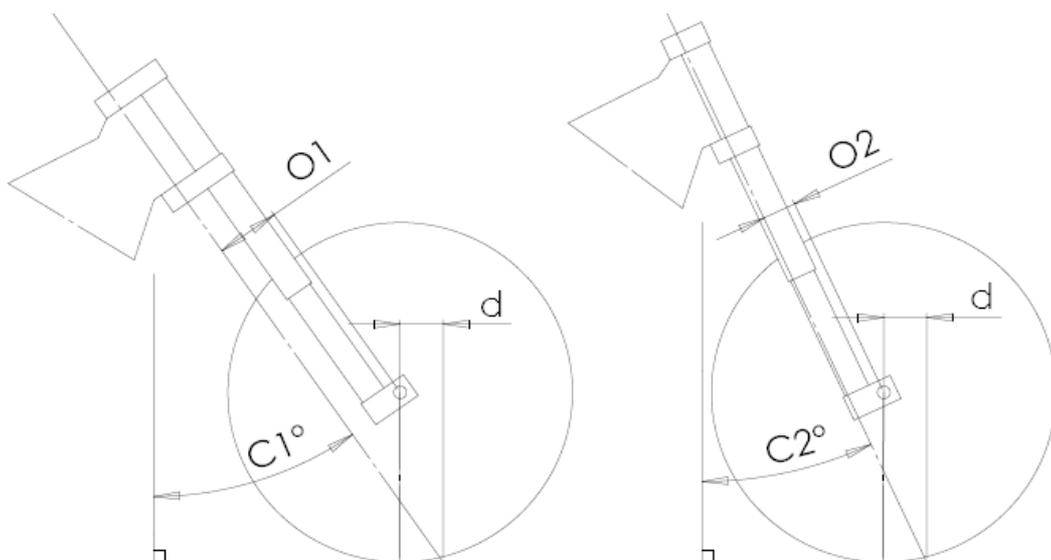
Cette distance est primordiale pour la stabilité de nos motos. En effet, l'axe de rotation représente la partie de la moto qui tiens la roue par l'avant et lui permet de suivre le mouvement. Pour bien comprendre regardez les roues d'un chariot de supermarché la prochaine fois que vous irez faire vos courses. Sur ces chariots l'axe de rotation de la direction de la roue est toujours devant la roue qui suit le mouvement. Faites marche arrière et la roue va pivoter pour passer derrière l'axe.

Imaginez maintenant une moto avec un axe de rotation de la direction qui aurait un point de rencontre avec le sol situé derrière le point de contact de la roue au sol. On se retrouve dans le même cas que celui de la roue du chariot de supermarché lorsque vous voulez faire marche arrière. Si vous ne maintenez pas fermement le guidon, la roue va immédiatement pivoter pour passer derrière l'axe et va se coller contre les butées de directions et vous par terre.

Donc pour qu'une moto roule avec une certaine stabilité il faut que l'axe de la rotation de la direction rencontre le sol devant le point de contact de la roue. La valeur de la « *chasse au sol* » donne une indication sur l'équilibre stabilité/maniabilité de la moto. Pour simplifier on dira que plus la valeur est importante et plus la stabilité sera bonne, à l'inverse plus la distance est courte et plus la moto devient maniable. Cette distance dépend de 2 paramètres essentiels : l'angle de chasse et le déport (ou *offset* en anglais) de l'axe de roue par rapport à l'axe de rotation de la direction. Notez bien que le déport ou offset qui nous intéresse ne se limite pas au seul décalage existant sur les tés (offset du té) car il ne faut pas oublier le déport sur les bas de fourche pour la fixation de l'axe de roue avant (on pourrait dire offset de fourche).



Les constructeurs de motos choisissent le couple angle/déport global pour obtenir la chasse au sol qui conviendra le mieux au comportement qu'ils souhaitent obtenir. Mais, me direz vous, il existe une infinité de couple angle/déport pour obtenir la même valeur de chasse au sol ! C'est vrai, on peut obtenir la même valeur « d » avec 2 angles différents $C1^\circ$ et $C2^\circ$ en adaptant le déport $O1$ et $O2$. Alors, est-ce que ces 2 exemples procurent le même comportement ? Eh bien non, ils sont même très différents car un nouveau paramètre important apparaît avec des valeurs très différentes dans les 2



cas : *l'empattement*. Pour être plus exact je dirais « l'empattement avant » car il s'agit de positionner le point de contact de la roue, plus ou moins loin par rapport au centre de gravité de l'ensemble moto+pilote. Et là les choses se compliquent car la position idéale dépend de beaucoup de paramètres.

Il y a des paramètres propres au véhicule et son pilote comme la répartition des masses, la position de la roue arrière, les différents types de pneus, les réglages de suspensions, le gabarit du pilote, sa position et sa manière de piloter. Il y a des paramètres propres au terrain comme le type de sol, l'adhérence qu'il procure et donc les conditions climatiques qui peuvent modifier cette adhérence. Il faut également tenir compte du tracé du circuit et des vitesses atteintes.

Pour définir une géométrie, les constructeurs font donc énormément d'essais avec leurs pilotes de pointes. Ils testent dans beaucoup de conditions et sur des terrains très variés pour obtenir le meilleur compromis. Car bien qu'ils disposent de moyen de calcul important, les constructeurs ne peuvent faire mieux que de proposer un **COMPROMIS**. Et qui dit compromis, dit que vous n'aurez jamais la meilleure performance dans la plupart des situations.

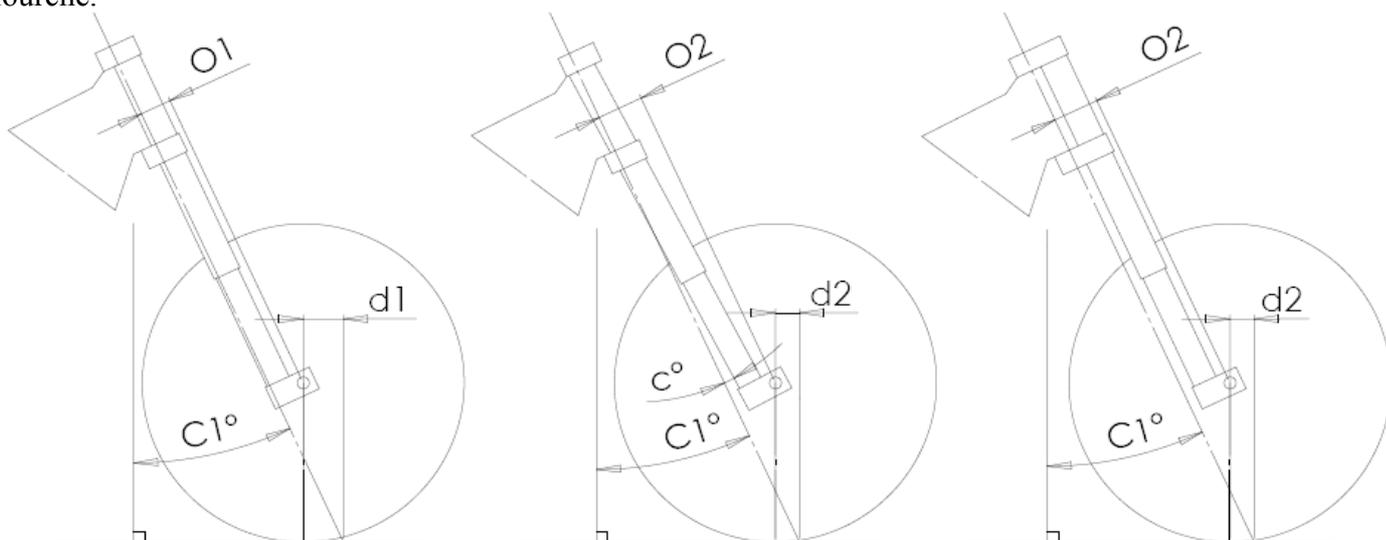
Pour adapter le comportement de votre moto à votre style de pilotage et en fonction des diverses situations que l'on peut rencontrer, il faudrait pouvoir agir sur l'angle et le déport de manière indépendante. Toutes les motos GP de vitesse possèdent ces réglages et plus encore. Les bons teams MX disposent également de pièces et systèmes pour modifier ces 2 valeurs.

Sur votre moto, vous pouvez toujours jouer sur la hauteur des fourreaux dans les tés ou la position de votre guidon, mais cela reste limité. Autre possibilité, changer vos tés par des adaptables possédant un offset différent mais suivant les terrains il faudra peut-être changer une nouvelle fois. Certains tés possèdent 2 offsets possibles en mécaniquant un minimum, ceci est déjà plus intéressant mais dans tous ces cas la variation d'empattement reste limitée. Le compromis proposé par les constructeurs est en effet une bonne base, et à défaut de pouvoir agir sur les 2 paramètres, il est plus important de jouer sur l'angle pour trouver la meilleure position du point de contact. En jouant sur ce paramètre la métamorphose du comportement est bien plus sensible.

Pour tous ceux qui recherchent la meilleure performance dans toutes les situations il existe des systèmes adaptables plus ou moins compliqués et plus ou moins chers mais attention car certains systèmes sont vendus pour régler l'angle de chasse et ne font que modifier l'angle de la fourche. Mais c'est la même chose me direz vous ... et bien non et je vous explique pourquoi.

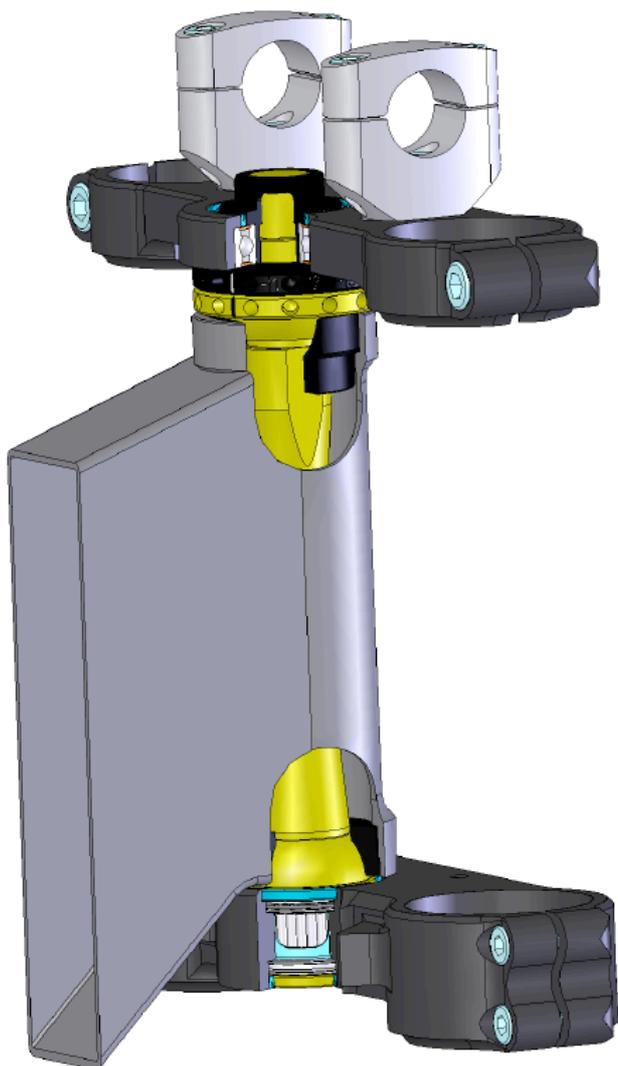
Regardons une moto avec un angle de chasse « $C1^\circ$ » et un offset global « $O1$ » donnant une chasse au sol « $d1$ ». Modifions maintenant l'angle de la fourche mais en conservant le même châssis et donc le même axe de rotation de la direction et par conséquent le même angle de chasse « $C1^\circ$ » (certains systèmes permettent cette inclinaison car l'axe de colonne est monté pivotant sur le té inférieur et le té supérieur possède un moyen de modifier son déport indépendamment de celui du té inférieur). Le fait de changer l'inclinaison de la fourche a sur notre exemple modifié la valeur de la chasse au sol « $d2$ » devenue très petite. Le même

résultat peut être obtenu en utilisant des tés donnant un offset global « O2 » et sans changer l'inclinaison de la fourche.



Cette solution qui consiste à utiliser une inclinaison différente de la fourche par rapport à l'axe de rotation de la direction est utilisée sur toutes les motos de trial pour avoir une chasse au sol réduite sans devoir utiliser des tés monstrueux.

Donc pour agir sur l'angle de chasse il faut absolument modifier la position de l'axe de rotation de la direction et donc de la colonne de direction car tous les systèmes qui conservent la position des roulements de direction ne peuvent pas modifier l'angle de chasse.



Il existe toutefois un système qui permet de régler l'angle de chasse de manière rapide : le « T réglable ». Cette invention française remplace le roulement de direction inférieur par une bague à surface sphérique. Le nouvel axe de colonne possède une forme sphérique dans sa partie basse et vient s'appuyer sur la forme sphérique de la bague. La partie supérieure de l'axe possède des méplats qui sont guidés par une rainure existant dans la bague sphérique supérieure installée à la place du roulement supérieur de direction. L'axe peut ainsi pivoter dans le plan médian de la moto pour changer son inclinaison. Deux excentriques placés au dessus de la bague supérieure permettent, en les manipulant simultanément et en sens opposés, de changer l'inclinaison de l'axe de colonne. Une fois le réglage effectué le système est verrouillé par le serrage de l'écrou supérieur qui bloque l'ensemble et interdit tout mouvement, y compris la rotation de l'axe de colonne. Le mouvement de la direction est assuré par les roulements placés dans les tés.

On ne touche pas ici à l'offset mais la plage de réglage est suffisamment importante pour trouver une solution adaptée aux conditions du jour. Il ne vous reste plus qu'à vous transformer en pilote testeur et apprendre à analyser vos sensations pour obtenir les meilleures possibles et vérifier au chronomètre la baisse des temps.

Il est fort à parier que les futurs bons pilotes seront également de fin metteur au point auxquels l'angle de chasse et le déport n'auront plus aucun secret.