

Etude de cas EC03 - Boîtier de colonne de direction conique de VTT

Rafael Graf¹

¹EPFL

April 3, 2018

Argumentations pour les roulements de tailles différentes:

Citant DEMA ([dem](#)): "The primary advantages of a tapered headtube are to allow for the **greater bearing surface and firmness** of a 1.5" steerer and lower bearing surface while reducing weight and allowing the use of conventional 1 1/8" threadless stems. More girth at the bottom of the head tube **better distributes shock force, prolonging the bearing life of the headset**. Also it allows a stronger steering position and improved balance, giving the rider more control in rough terrain. " Ou encore ([act](#)) "Look (bike manufacturer), who has the longest unbroken history of carbon fiber frame making in pro road racing, uses the tapered fork steerer design to **eliminate the narrow waist at the junction of the fork crown and steerer**. This allows their all-carbon HSC6 fork to be laid up as one unit and in a manner that keeps the unidirectional carbon filaments that support the structure flowing from the fork legs, through the crown and up the steerer tube in a smooth, unwrinkled matrix. The more uniformly that the fibers are aligned where the crown flows into the steerer tube, the stronger the fork will be in its most highly stressed area. "

Argumentation quantitative:

Si l'on suppose toutes les forces reprise par le roulement du bas et que l'on regarde les pressions exercées sur le roulement, nous pouvons les approximer par:

$$p_{roul} = F_{choc} \cdot \frac{1}{\sin(\alpha)} \cdot \pi R_{roul}^2 \cdot e_{roul},$$

avec F_{choc} = Force du choc sur la fourche [~ 1000 N], α = angle de contact des roulements [$\sim 15-45^\circ$], et R_{roul} et e_{roul} le diamètre et l'épaisseur du cercle de contact des billes.

Le cisaillement au haut de la fourche ou vers le roulement du bas peut être approximé par :

$$t = F_{Trans} (R_{roul} - e_{tube})^2 \cdot \gamma$$

avec $F_{Trans} \sim 500$ N, et γ un facteur de correction pour la géométrie entre [0.15-2], (augmentation ou diminution des contraintes)

Il est clair que l'augmentation du diamètre inférieur du roulement est fortement positif (dépendance quadratique pour le rayon) pour la longévité du roulement et pour la diminution des contraintes en cisaillement du roulement.

Pour une idée plus précise des dimensions, le plus simple et le plus logique serait d'utiliser les dimensions les plus utilisés qui seraient selon (vel) du 1 1/8 pouce et 1.5 pouce pour les roulements du haut et du bas respectivement, ce qui résulte en un diamètre de colonne de fourche de 28.6 et de 40 mm. Les dimensions seront à donner dans la norme **S.H.I.S. = Standardized Headset Identification System**.

Schéma du système

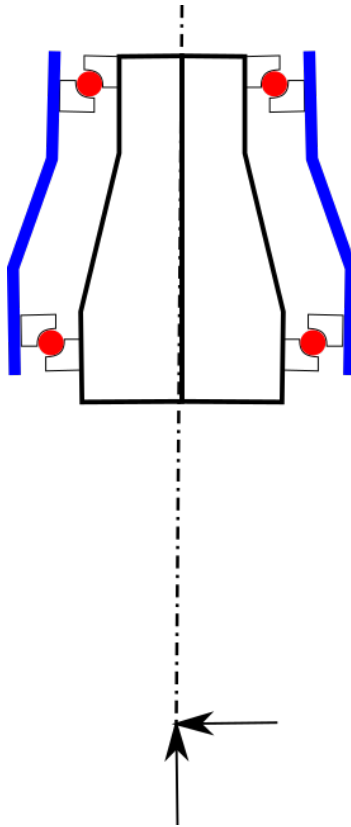


Figure 1: Schéma des roulements et de la colonne de direction

Priorisation des thèmes

Dans l'ordre relatif d'importance:

Fatigue & Dynamique & Statique:

Les chocs cycliques générés par lors de la descente devront être repris frontalement et transversalement par la fourche pour un nombre élevé de cycles(~ >25 ans utilisation hebdomadaire)

Fluide

Les roulements doivent être étanches, pour éviter que des corps étrangers (boue eau) ne viennent dans le roulement et ne l'abiment.

Cinématique

La tolérance de concentricité, et le potentiel jeu ne doit pas gêner l'utilisateur lorsqu'il tourne. Les roulements étant de taille différents il y aura un battement mais il ne gênera sûrement pas l'utilisateur pour une utilisation entre -80 et $+80^{\circ}$.

Thermique

Pour les différences de température extérieure, les roulements ne doivent pas être trop ou trop peu chargés.

Chimique

les parties de la fourche à l'air libre doivent supporter les intempéries (eau, boue, UV)

Temps passée

recherche internet : $\sim 1.5h$

comprendre ce qu'il fallait écrire : $0.75h$

rédaction & schéma: $1h$

References

- What exactly are the advantages of a dual-sized headset? — Road Bike Action.
<https://roadbikeaction.com/what-exactly-are-the-advantages-of-a-dual-sized-headset/>. URL
<https://roadbikeaction.com/what-exactly-are-the-advantages-of-a-dual-sized-headset/>.
Accessed on Sat, March 31, 2018.
- DEMA. <https://www.dema.bike/technologies/item/6>. URL <https://www.dema.bike/technologies/item/6>. Accessed on Tue, April 03, 2018.
- Les différents formats de jeux de direction – VeloChannel.com. <https://www.velochannel.com/les-differents-formats-de-jeux-de-direction-32778>. URL <https://www.velochannel.com/les-differents-formats-de-jeux-de-direction-32778>. Accessed on Tue, April 03, 2018.