



Le rassembler : approche biomécanique - partie 2

Les progrès de la photographie et de la métrologie ont permis d'objectiver de façon de plus en plus précise les descriptions basées sur des ressentis et des observations visuelles. En matière de rassembler, ils permettent d'affiner une caractérisation du point de vue articulaire, confrontés dans cet article aux définitions de la FEI.

par Sophie BIAU - Camille SAUTE - | 12.01.2016 |



Niveau de technicité :



Attitude et fonctionnement de l'arrière-main

«A l'engagement des postérieurs correspond l'abaissement des hanches et le relèvement de l'avant main avec l'élévation de l'encolure dans la position du ramener»

Quant au ramener :

«C'est la fermeture de l'angle de la tête fléchie à la deuxième vertèbre avec l'encolure dont la base se relève et qui s'arrondit, la nuque en restant le point le plus élevé»

Y a t'il plus d'engagement des postérieurs dans le rassembler ?

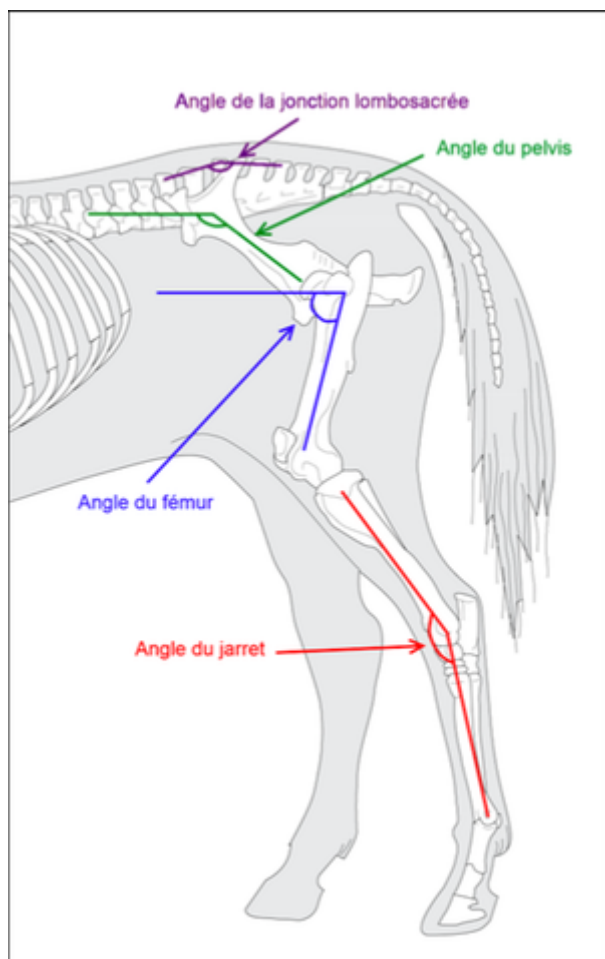
Dans la littérature scientifique, on retrouve deux définitions de l'engagement des postérieurs.

La première, (Holmström en 1995), présente l'engagement comme étant l'angle formé entre une ligne horizontale et une ligne imaginaire passant par la pointe de la hanche (tuber coxae) et par le pied. Plus cet angle est fermé, plus il y a d'engagement (figure 1).



La seconde, (Galloux en 1995 également), présente l'engagement comme étant la distance entre la projection du centre de gravité au sol et le poser du postérieur (figure 2). A l'obstacle, Galloux définit un engagement fort comme étant une distance inférieure à 15 cm tandis qu'un engagement faible correspond à une distance supérieure à 20 cm.

Y a t'il plus d'engagement avec le rassembler ? La réponse dépend de la définition qui est prise ! En effet Holmström constate une diminution de l'engagement dans le rassembler, tandis que Galloux constate l'inverse.



Là où les auteurs sont unanimes c'est que l'on constate de manière globale un fléchissement de toute la chaîne articulaire postérieure (figure 3).

Le pelvis, le fémur et le jarret se fléchissent très fortement, avec une diminution de leur angle allant de 10° pour le pelvis et le jarret, et jusqu'à 20° pour le fémur. Les particularités anatomiques du cheval (qui seront abordées dans la partie suivante) font que toute sa chaîne articulaire est mise en jeu, il y a donc également participation de la jonction lombosacrée, du grasset et du boulet. Il est également constaté une diminution de l'amplitude du mouvement pendulaire du postérieur (mouvement d'avant en arrière), le postérieur va donc à la fois « moins devant » et « moins derrière » (Holmström, 1995, 1997). Aussi, la vitesse de ce mouvement, en comparaison avec des allures de travail, est diminuée. Les postérieurs « bougent donc moins vite ».

Comme ce mouvement pendulaire est diminué, l'angle entre l'horizontale et la ligne tuber coxae - pied est forcément moins fermé. C'est pour cette raison qu'Holmström conclut qu'il n'y a pas plus d'engagement avec le rassembler.

Tandis qu'une flexion de la chaîne articulaire postérieure a pour conséquence un recul du centre de gravité, ceci induit, selon Galloux, une augmentation de l'engagement.

Rhodin en 2009, se basant sur les résultats d'Holmström émet l'hypothèse que l'augmentation de la flexion du sacrum au moment du poser des postérieurs, associée à une diminution de l'amplitude de rétraction du postérieur (mouvement vers l'arrière) au début de la phase d'envol serait à l'origine de cette impression d'engagement plus important.

Attitude et fonctionnement de l'avant-main

Qu'en est-il de l'élévation de l'avant-main dont parle le Manuel d'équitation ? Deux équipes de chercheurs se sont penchées sur la question, en interprétant l'élévation comme la hauteur maximale des pieds antérieurs. Et là encore les résultats divergent.

Holmström ne constate pas plus d'élévation dans le rassembler mais simplement une modification du mouvement des antérieurs. En effet, la hauteur maximale n'est pas supérieure mais elle apparaît plus tôt.

Weishaupt quant à lui constate une élévation significativement plus importante, mais avec une modération à prendre en compte : les mesures ont été faites sur tapis roulant et dans ces conditions, la locomotion est nettement modifiée.

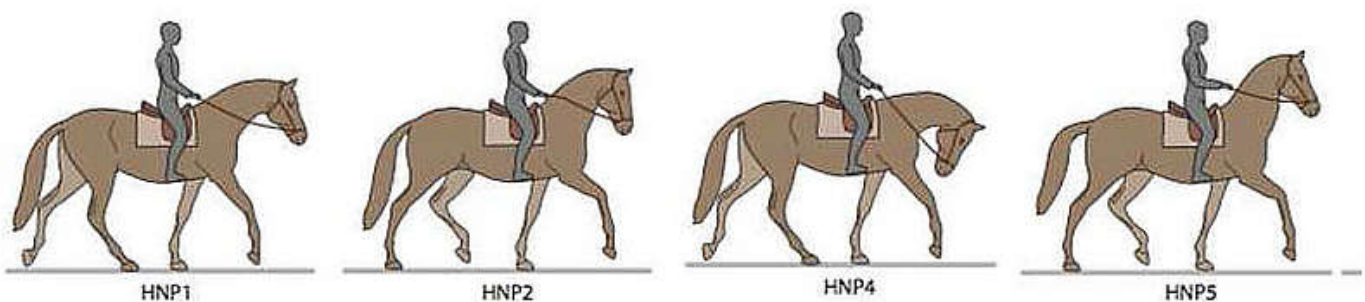
La modification du mouvement des antérieurs est liée à une plus grande flexion de la chaîne articulaire antérieure (coude, genou et boulet) et serait à l'origine de cette impression visuelle de légèreté.

Les effets de la position de la tête et de l'encolure sur le reste du corps

Une équipe de chercheurs (Rhodin, Weishaupt) s'est penchée sur la question de la relation entre la position de l'ensemble tête - encolure et le reste du corps, notamment les modifications locomotrices.

Quels sont les effets de la position de la tête et de l'encolure sur la locomotion et sur le reste du corps ? Quel lien cela a-t-il avec le rassembler ?

Pour cela, l'équipe a étudié en tout 7 positions de la tête et de l'encolure (PTE), dont les 4 principales sont représentées ci-dessous :



La première (HNP1) correspond à une attitude libre, le cheval laissé rênes longues, la deuxième (HNP2) correspond à l'attitude dite « FEI », qui correspond au ramener selon le Manuel d'Equitation, HNP4 correspond quant à elle à de l'hyperflexion et HNP5 à une nuque très haute et un chanfrein très ouvert.

Les résultats montrent que la PTE a des conséquences sur de nombreux paramètres, tels que l'amplitude des mouvements du dos (mouvements de flexion/extension, latéreflexion et rotation axiale), l'amplitude des foulées, les angles articulaires, l'amplitude des mouvements pendulaires des membres, les forces au sol ...

L'équipe a également tenté de faire le lien entre la PTE et le rassembler en tentant de répondre à la question

suivante : y a t'il une PTE qui remplisse toutes les caractéristiques du rassembler ? Autrement dit, y a t'il une attitude qui génère à elle seule toutes les caractéristiques biomécaniques du rassembler ?

Pour cela, les chercheurs ont pris toutes les définitions du rassembler qu'ils pouvaient trouver (définitions de terrain ou résultats de précédentes études scientifiques) et ont regardé quelle(s) PTE généraient ces effets-là. Par exemple : « Le rassembler c'est mettre plus de poids dans les postérieurs », la réalité physique qui correspond à cela est l'augmentation de la force au sol développée par les postérieurs. La seule attitude qui augmente la force au niveau des postérieurs est HNP5 (nuque très haute, chanfrein très ouvert).

Cette démarche leur a permis de faire ressortir un certain nombre d'incohérences, comme pour l'exemple ci-dessus le fait que HNP5 ne soit pas communément admis comme attitude pour du rassembler.

La conclusion de ces experts est donc la suivante : Il n'y a pas d'attitude qui génère à elle seule tous les critères du rassembler. Le rassembler est une attitude complexe qui ne peut se « découper ». C'est un tout.

Toutefois, la PTE la plus adéquate pour le rassembler serait la position FEI, donc le ramener. Cette attitude serait le meilleur compromis entre les paramètres locomoteurs et les réactions d'ordre comportemental.

Les auteurs en profitent d'ailleurs pour faire une mise en garde contre les positions extrêmes qui peuvent provoquer de vives douleurs (musculo-squelettiques), gêner la respiration et provoquer des comportements conflictuels.

Le rassembler est une attitude qui favorise la mobilité.

Cette approche scientifique met en avant la notion de COMPROMIS dans la gestion de la hauteur du centre de gravité, de la trajectoire et de la vitesse... toutes positions extrêmes sont à éviter.

En conclusion

D'un point de vue articulaire, le rassembler se caractérise par le fléchissement de toute la chaîne articulaire postérieure avec une diminution de l'amplitude du mouvement pendulaire des postérieurs ainsi qu'une plus grande flexion de la chaîne articulaire antérieure. L'attitude du ramener décrite dans le manuel d'équitation serait la plus adéquate pour l'obtention des paramètres locomoteurs du rassembler dans le respect de l'intégrité physique du cheval. Tous les auteurs s'accordent à conclure que toutes positions extrêmes sont à éviter.

En savoir plus sur nos auteurs

- **Sophie BIAU** Ingénieur de recherche physiologie du sport
 - **Camille SAUTE** Ifce
- 

Bibliographie

- **FEDERATION FRANCAISE DES SPORTS EQUESTRES**, Manuel d'équitation, Editions Charles-Lavauzelle, 1974.
- **BARREY E., GALLOUX P.** (1997). Analysis of the equine jumping technique by accelerometry. *Equine Vet. J.* 23 (Suppl.), 45-49.
- **BARREY E** and **BIAU S.** (2002). Locomotion of dressage horses. The elite dressage and three-day-event horse, Conference on Equine Sports Medicine and Science 2002, p17-32
- **BIAU S.** (2002). Contribution à l'expertise de la locomotion du cheval de dressage par une méthode accélérométrique. Thèse de doctorat Sciences pour l'ingénieur ; Secteur de recherche Sciences et techniques des activités physiques et sportives (Poitiers)
- **CLAYTON H.M.** (1994a). Comparison of the stride kinematics of the collected, working, medium and extended trot in horses. *Equine Vet. J.* 26, 230-234
- **CLAYTON H.M.** (1994b). Comparison of the collected, working, medium and extended canters. *Equine Vet. J.* 17 (suppl.), 16-19
- **CLAYTON H.M.** (1995). Comparison of the stride kinematics of the collected, medium, and extended walks in horses. *Am. J. Vet. Res.* 56 : 849-852
- **CLAYTON H.M.** (1997a). Classification of collected trot, passage and piaffe using stand phase temporal variables. *Equine Vet. J.* 23 (suppl.), 54-57
- **GALLOUX P., BARREY E,** Les composantes de l'engagement du cheval à l'obstacle , Equathlon, vol. 7, n°25, pp. 4-10 mars 1995.
- **HOMSTRÖM M., FREDRICSON I. And DREVEMO S.** (1994). Biokinematic differences between riding horses judged as good and poor at the trot. *Equine Vet. J.* 17, (Suppl.), 51-56
- **HOMSTRÖM M., FREDRICSON I. And DREVEMO S.** (1994). Biokinematic differences between riding horses judged as good and poor at the trot. *Equine Vet. J.* 17 (Suppl.), 51-56
- **HOMSTRÖM M., FREDRICSON I. And DREVEMO S.** (1995). Biokinematic effects of collection on the trotting gaits in the elite dressage horse. *Equine Vet. J.* 27, 281-287
- **HOMSTRÖM M And DREVEMO S.** (1997). Effects of trot quality and collection on the angular velocity in the hindlimbs of riding horses. *Equine Vet. J.* 23 (Suppl.), 62-65
- **MAREY J.** La machine animale 1873 éditions revue « EP. S »
- **MERKENS, H.W., SCHAMHARDT, H.C., VAN OSCH, G.J.V.M., HARTMAN W.** (1993). Ground reaction force patterns of Dutch Warmbloods at the canter. *Am. J. Vet. Res.* 54, 670-674.
- **DEUEL, N.R., PARK, J** (1990). The gait patterns of Olympic dressage horses. *Int. J. Sport Biomech.* 6, 198-226.
- **MUYBRIDGE, E.** (1899) *Animals in motion*, Editions L.S. Brown, New York.
- **RHODIN, M., GOMEZ ÁLVAREZ, C.B., BYSTRÖM, A., JOHNSTON, C., VAN WEEREN, P.R., ROEPSTORFF, L. et al.** (2009). The effect of different head and neck positions on the caudal back and hind limb kinematics in the elite dressage horse at trot. *Equine Vet. J.* 41, 274-279.
- **WEISHAUP, M.A., BYSTROM, A., VON PEINEN, K., WIESTNER, T., MEYER, H., WALDERN, N., et al.** (2009). Kinetics and kinematics of the passage. *Equine Vet. J.* 41, 263-267.
- **WEISHAUP, M.A., WIESTNER, T., VON PEINEN, K., WALDERN, N., ROEPSTORFF, L., VAN WEEREN, R., et al.** (2006). Effect of head and neck position on vertical ground reaction forces and interlimb coordination in the dressage horse ridden at walk and trot on a treadmill. *Equine Vet. J.* 36 (Suppl.), 387-392.