

ANNEE 2024

Diplôme Inter-Écoles
d'Ostéopathie Vétérinaire

DIAGNOSTIC PAR L'OSTEOPATHIE D'UNE INADEQUATION
SELLE-CHEVAL

Par

Elia GORCE

I. SOMMAIRE

I. SOMMAIRE.....	2
II. LISTES DES FIGURES ET ANNEXES	3
III. INTRODUCTION.....	4
IV. PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	4
I.1 SELLE ET DOS	4
I.1.A Les éléments principaux de la selle	4
I.1.B Les différents cas de figure d'inadéquation selle (et annexes)-cheval et leurs conséquences.....	6
I.1.C Les éléments anatomiques du dos impactés par la selle	11
I.2. INADAPTION SELLE-DOS : OUTILS DIAGNOSTIQUES A DISPOSITION	14
I.2.A Observation, anamnèse, palpation et imagerie médicale	14
I.2.B Le diagnostic ostéopathique.....	16
V. ETUDE PERSONNELLE	17
VI. DISCUSSION	18
VII. CONCLUSION.....	19
VIII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	19
IX. Annexe 1 :	22
X. Annexe 2 :.....	23
XI. Annexe 3 :	24
XII. Annexe 4.....	25
XIII. Annexe 5.....	26
XIV. Annexe 6.....	27
XV. Annexe 7.....	33

II. LISTES DES FIGURES ET ANNEXES

Figure 1 : Photographie d'arçon issue du site web <http://www.arconnerie-francaise.com>

Figure 2 : Photographie d'une ouverture d'arcade issue du site web <https://www.kramer.fr/> et illustrée

Figure 3 : Photographie d'une selle légendée issue de Dittmann et al. 2020

Figure 4 : Photographie d'une selle vue du dessous et ouverte permettant la mise en évidence de l'arçon et ses composants (13. Arcade de l'arçon – 14. Patte de l'arçon – 15. Pointe de l'arçon – 16. Bande de l'arçon) issue de Dittmann et al. 2020.

Figure 5 : Images schématiques d'une adaptation ou inadaptation de l'ouverture d'arcade de l'arçon au dos du cheval issue de Dittmann et al. 2020

Figure 6 : Schémas de l' inadaptation de l'ensellement de l'arçon au dos du cheval issue de Dittmann et al. 2020

Figure 7 : Schémas des effets de mal-adaptation d'un selle issue du site <http://www.hippologik.com>

Figure 8 : Schémas des effets pont et rock vus de profil issue du site <https://www.pomsky-suisse.ch>

Figure 9 : Schématisation de défaut d'horizontalité sur siège de la selle issue de Dittmann et al. 2020

Figure 10 : Annotations des zones de pression possibles lors d'inadéquation de la selle sur un dessin issu du livre « Anatomie du cheval à colorier » de Maggie Raynor. Edition Vigot. 2008

Figure 11 : Articulations costo-vertébrales d'un cheval vue crânio-latérale gauche issue du livre « Anatomie comparée des mammifères domestiques » de R. Barone. Edition Vigot. 2010

Figure 12 : Articulation intervertébrale thoracique d'après J-M.Denoix

Figure 13 : Photographie montrant l'aire de contact d'une selle sur le dos d'un cheval et les différents lock in point associés

Figure 14 : Schéma d'une vue dorsale des muscles superficiels et profonds d'un cheval issu du livre « Anatomie du cheval à colorier » de Maggie Raynor. Edition Vigot. 2008

Figure 15 : Photos représentant les lésions macroscopiques visibles sur le dos : défaut de sudation et poils blancs cassés.

Figure 16 : Photos de thermographie de selle et de dos issues de <https://www.bevet.com/thermography-and-saddle-fitting>

Figure 17 : Photo d'utilisation du Port Lewis Impression Pad en consultation sur une jument présentant une dorsalgie, de la rétivité au sanglage et des cicatrices cutanées avec repousse de poils blancs de part et d'autre du garrot.

Figure 18 : Photo (à gauche) du logiciel en temps réel lors de l'utilisation du tapis à capteur de pression pendant une séance montée à l'Institut Français du Cheval et de l'Equitation (2022) et montage (à droite) superposition sur une vue du dessus du dos d'un cheval pour mieux comprendre comment l'interpréter (issue de <https://equi-metrix.com>)

Annexe 1 : Les différentes affections musculaires. Tableau issu du cours du DIE ostéopathie, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, 2020-2023

Annexe 2 : Classification des lésions musculaires selon l'Unité de Médecine de l'Elevage et du Sport. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

Annexe 3 : Schémas histologique d'un muscle issu du site web <https://www.institut-myologie.org> et schéma montrant la succession d'évènements aboutissant à la contraction musculaire issu du site <https://www.institut-myologie.org>

Annexe 4 : Relation entre pression et sudation issue de la thèse de Bonati (2011)

Annexe 5 : Echelle de gradation d'une boiterie d'après Weishaupt et al. (2001) dans Assessment of gait irregularities in the horse : eye vs gait analysis. Equine Veterinary Journal Suppl 33, 135-140.

Annexe 6 : Les grands principes de l'ostéopathie HORS techniques de traitement, issus du cours du DIE ostéopathie, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, promotion 2020-2023.

Annexe 7 : Théorème de Bayes

III. INTRODUCTION

« L'ostéopathie est un art qui s'occupe de **déterminer** et de traiter les systèmes déséquilibrés du corps, c'est une thérapeutique à part entière qui recherche la mobilité harmonieuse des structures... » est la définition donnée par Andrew Taylor Still (1828-1917), médecin et chirurgien américain. Les systèmes du corps déséquilibrés sont engendrés par une perte de mobilité des structures suite à un spasme qui nuit au fonctionnement circulatoire et nerveux des tissus. Ce changement de mobilité peut se produire sur une structure localement mais aussi à distance, sur l'ensemble de l'organisme.

Le terme « déterminer » utilisé dans cette définition historique donne de l'intérêt au diagnostic ostéopathique, sans que le traitement ostéopathique n'existe pas.

Il existe un certain nombre d'outils permettant d'élargir notre arsenal diagnostique en médecine vétérinaire et ainsi favoriser la détermination des causes, l'étiologie d'une ou plusieurs pathologies présentées par un être vivant et notamment dans l'espèce équine.

L'anamnèse, l'examen clinique visuel et palpatoire, les examens complémentaires par imagerie et autres ne sont plus des actes d'utilité à démontrer dans l'utilisation d'un modèle scientifique.

Puisque le principe de l'ostéopathie est de déterminer une dysfonction (altération de la mobilité, de la motilité, de la densité des composants du système somatique) en la localisant et en la caractérisant, qu'en est-il de l'approche par l'ostéopathie comme outil diagnostique chez les équidés ? Plus précisément, l'ostéopathie permet-elle de fournir un diagnostic étiologique comme l'inadaptation du matériel équestre ?

La première partie de ce mémoire s'intéresse à l'ergonomie de la selle avec le dos du cheval : outils actuels d'une inadéquation selle-cheval et les conséquences de cette dernière.

La seconde partie de ce mémoire développe le lien entre diagnostic ostéopathique et vérification de la selle sur un panel de chevaux vus en consultation d'ostéopathie. Il s'agit ici d'évaluer la tendance suivante : un diagnostic répétable de dysfonctions ostéopathiques d'un individu à l'autre amène le vétérinaire à faire de l'ostéopathie son outil diagnostique étiologique quant à l'ergonomie de la selle.

IV. PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1 SELLE ET DOS

I.1.A Les éléments principaux de la selle

Afin d'améliorer la compréhension de l'impact de la selle sur le dos, un bref récapitulatif des éléments de la selle est présenté ci-après. La selle se compose autour d'un arçon (figure 1 et figure 4), structure rigide qui doit s'adapter au plus proche de la courbure du dos du cheval.

L'arcade (figure 2.), située devant l'arçon, à hauteur du garrot, maintient la selle éloignée des processus épineux des vertèbres thoraciques. Cet espace libre s'appelle l'ouverture d'arcade.

Le pommeau (figure 3(1)) et le troussiquin (figure 3(3)) délimitent le siège, zone d'assise du cavalier (figure 3(2)).

La partie qui repose directement sur le dos du cheval est composée de deux matelassures formant les panneaux (figure 3(4)) séparés par une gouttière (figure 3(11)) afin que la selle repose uniquement sur les masses musculaires et non sur les apophyses épineuses vertébrales. Le petit quartier (figure 3(5)), les taquets avant (figure 3(6)) les quartiers de selle (figure 3(7)), les couteaux d'étrivière (figure 3(10)) et les faux-quartiers (figure 3(12)) sont les autres éléments d'une selle plus ou moins fixes.



Figure 1 : Photographie d'arçon issue du site web <http://www.arconnerie-francaise.com>



Figure 2 : Photographie d'une ouverture d'arcade issue du site web <https://www.kramer.fr/> et illustrée



Figure 3 : Photographie d'une selle légendée issue de Dittmann et al. 2020



Figure 4 : Photographie d'une selle vue du dessous et ouverte permettant la mise en évidence de l'arçon et ses composants (13. Arcade de l'arçon - 14. Patte de l'arçon - 15. Pointe de l'arçon - 16. Bande de l'arçon) issue de Dittmann et al. 2020.

I.1.B Les différents cas de figure d'inadéquation selle (et annexes)-cheval et leurs conséquences

J. Urlacher dans sa thèse intitulée *Évaluation de l'influence des pressions irrégulières de la selle sur la locomotion du cheval de sport* explique que la première conséquence d'une selle maladaptée est une **pression mal répartie ou non homogène** sur le dos du cheval. En effet, la pression est une force exercée par unité de surface : $P = F/S$ en N/m² ou Pa ou en mmHG.

Lorsque la surface de contact avec le dos diminue, la pression P augmente. Cette réalité physique se retrouve soit lorsqu'une surface de contact de selle est bien répartie mais faiblement étendue, soit lorsqu'une surface de contact de selle est mal répartie avec des points de pression localisés. Il est donc entendu que plus la surface d'appui via les panneaux de la selle est large et bien répartie, plus la charge par unité de longueur octroie une meilleure répartition des pressions.

Martin *et al.*, dans *Effect of a prototype saddle (comfort panels) on the biomechanics of the equine back during rising trot*, mesure les amplitudes angulaires de la colonne vertébrale sous la selle. Lorsque celle-ci est dite « de confort » soit avec des panneaux élargis de 5 cm, les mesures d'amplitude du dos ont tendance à être des mesures proches d'une amplitude naturelle sans cavalier sur le dos. Les mesures d'amplitude avec une selle inadaptée ou avec panneaux courts s'en éloignent.

Les inadaptations des selles ont déjà fait le sujet de plusieurs études, notamment :

- Meschan *et al.* (2007) comparent les conséquences d'une largeur d'arcade non ajustée au dos du cheval.
- Von Peinen *et al.* (2010) cherchent à mettre en relation la pression exercée au niveau du garrot et les lésions cliniques sous la selle.
- Greve *et al.*, (2014) démontrent de façon significative qu'une selle qui tourne est associée à une boiterie postérieure ou anomalies d'allure, qu'une selle mal adaptée est associée à une douleur dorsale chez le cavalier et à des petites asymétries du dos chez le cheval.
- Kotschwar *et al.* (2010) évaluent l'éventuelle amélioration des distributions des pressions sur le dos par l'ajout de différents amortisseurs et concluent qu'aucun type d'amortisseur n'a optimisé l'adaptabilité d'une selle trop large.

Les différents cas de figures de maladaptations sont présentés et détaillés ci-dessous. Les inadéquations sont à l'origine des pressions irrégulières sur le dos du cheval. Ces différents défauts peuvent être isolés ou multiples.

Inadéquation A : L'arçon n'est pas adapté à la forme du dos. Les panneaux devraient reposer à plat et ainsi s'adapter au plus près à l'état musculaire du cheval.

Ce dos peut être de différentes configurations : musclé, amyotrophié, jeune cheval en croissance, cheval sénior...

La photo ci-contre montre l'absence de parallélisme entre l'angle d'ouverture des pattes d'arçon et l'angle d'ouverture d'épaule du cheval.

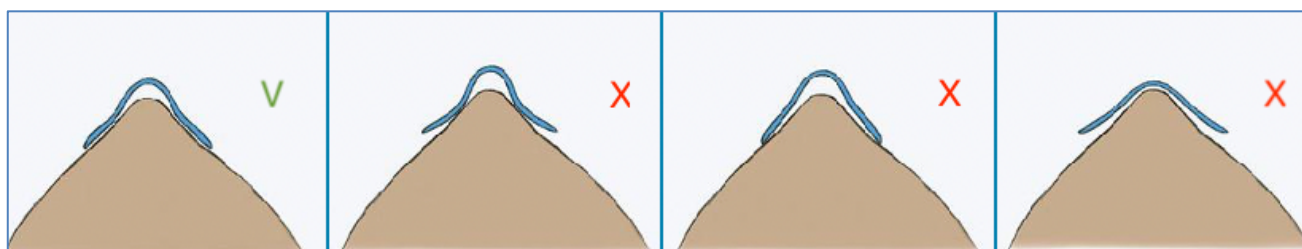
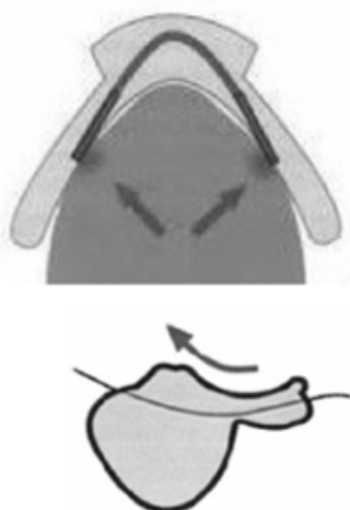
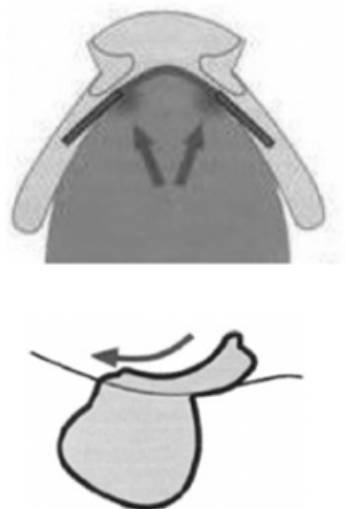


Figure 5 : Images schématiques d'une adaptation ou inadéquation de l'ouverture d'arcade de l'arçon au dos du cheval issue de Dittmann et al. 2020

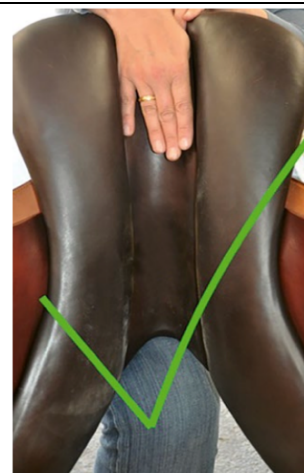
Inadéquation B : l'ouverture de l'arcade est trop étroite. Ceci entraîne un déséquilibre arrière, favorisant les pressions thoraco-lombaires comme le montre les schémas ci-contre.



Inadéquation C : l'ouverture de l'arcade est trop large. Ceci engendre un déséquilibre avant, favorisant des pressions en arrière des scapulas et sur le garrot comme le montre les schémas ci-contre.



Inadéquation D : la selle est trop serrée. La gouttière insuffisamment large comme sur la photo ci-contre à gauche, engendre une hypertrophie musculaire de chaque côté du garrot et/ou pincement des apophyses le long du rachis.



Inadéquation E : la selle est trop petite.

Une hauteur d'arcade insuffisamment grande engendre des frottements sur les apophyses épineuses du garrot en position de dos neutre ou lors d'une flexion dorsale.



Inadéquation F : Le tapis est trop épais ou avec une découpe droite. Ceci peut favoriser les frottements, des lésions cutanées, comprimer le rachis ou encore modifier l'équilibre de la selle et entraîner des micro-mouvements.



Inadéquation G : L'ensellement de l'arçon n'est pas ajusté. Ceci favorise des effets néfastes de pression comme représentés par les figures 6, 7 et 8.

L'effet pont (Figure 8C) est associé à un ensellement trop droit et un manque de contact des matelassures au milieu du dos. , L'effet rock (Figure 8D) est associé à un ensellement trop concave et une perte de contact des matelassures à l'avant et à l'arrière de la selle. L'effet twist est associé à une gouttière déviée ou des mauvaises coutures. Les matelassures sont asymétriques et font pression en diagonale. La selle peut aussi être symétrique mais sur un dos musclé asymétriquement. Selon Harman dans *Practical saddle fitting*, 80% des chevaux présentent une atrophie du muscle trapèze droit. Clayton dans *Assessing saddle fit in performance horses* parle d'épaule gauche plus proéminente.

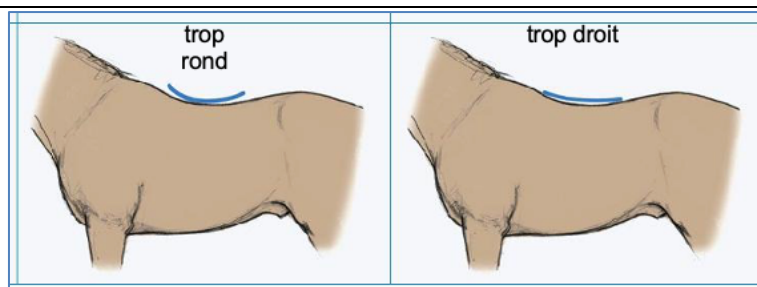


Figure 6 : Schémas de l' inadaptation de l' ensellement de l' arçon au dos du cheval issue de Dittmann et al. 2020

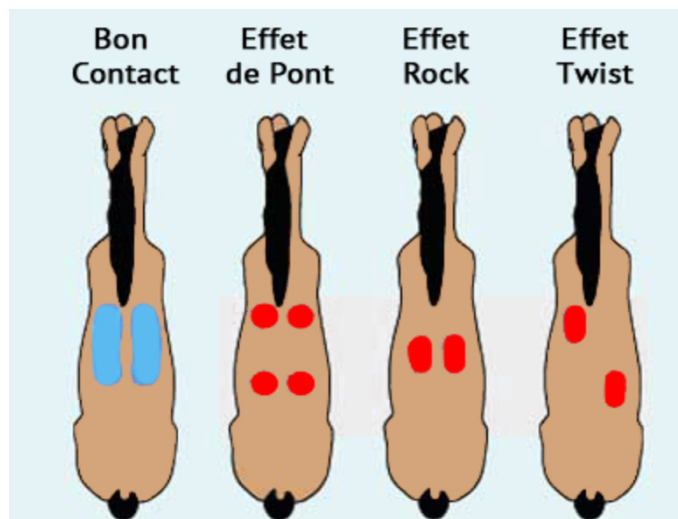


Figure 7 : Schémas des effets de mal-adaptation d'un selle issue du site <http://www.hippologik.com>

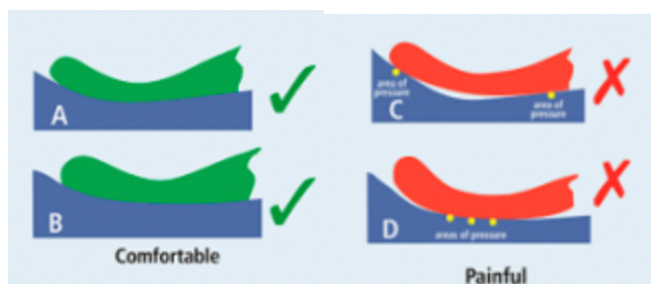
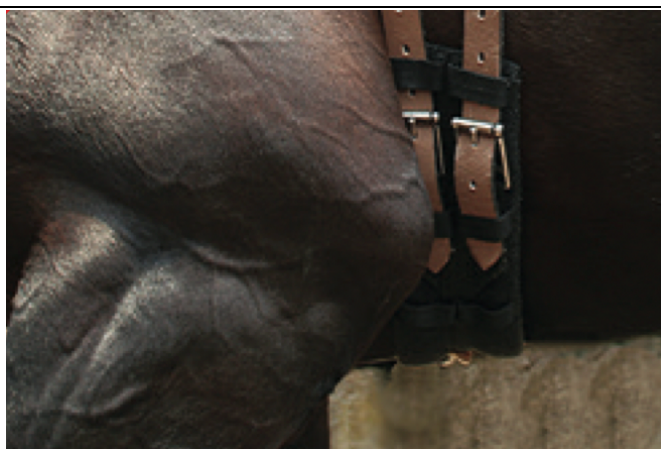


Figure 8 : Effets pont et rock vus de profil issue du site <https://www.pomsky-suisse.ch>

Inadéquation H : Un mauvais passage de sangle. Un sanglage trop en avant favorise la traction de la selle vers l'arrière et augmente le risque de blessure du coude, comme sur la photo ci-contre. A l'inverse un sanglage trop en arrière favorise la bascule de la selle vers l'avant.



Inadéquation I : absence d'horizontalité

du siège. Un défaut d'horizontalité déporte le poids du cavalier sur la zone déclive, exerçant ainsi une pression anormale sur la région concernée. Cette inadéquation est, par exemple, constatée lors d'arçon cassé.

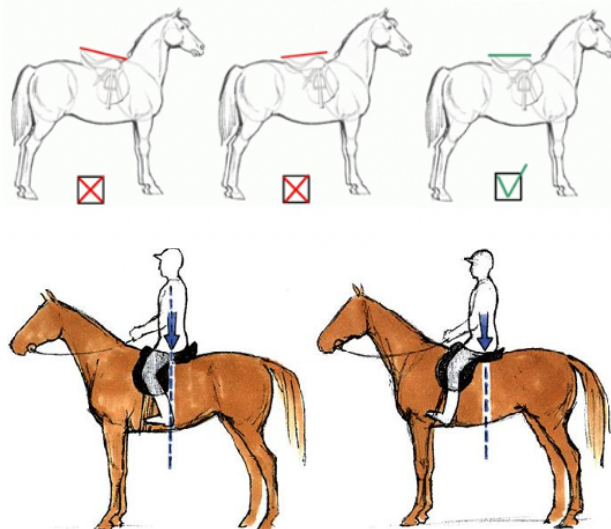


Figure 9 : Schématisation de défaut d'horizontalité sur siège de la selle issue de Dittmann et al. 2020

Inadéquation J : La selle est trop grande.

Une selle trop longue dépassant la vertèbre T18, engendre des pressions sur des structures anatomiques situées en regard des premières vertèbres lombaires.



La Figure 10 résume et cartographie les inadéquations de selles précédemment citées.

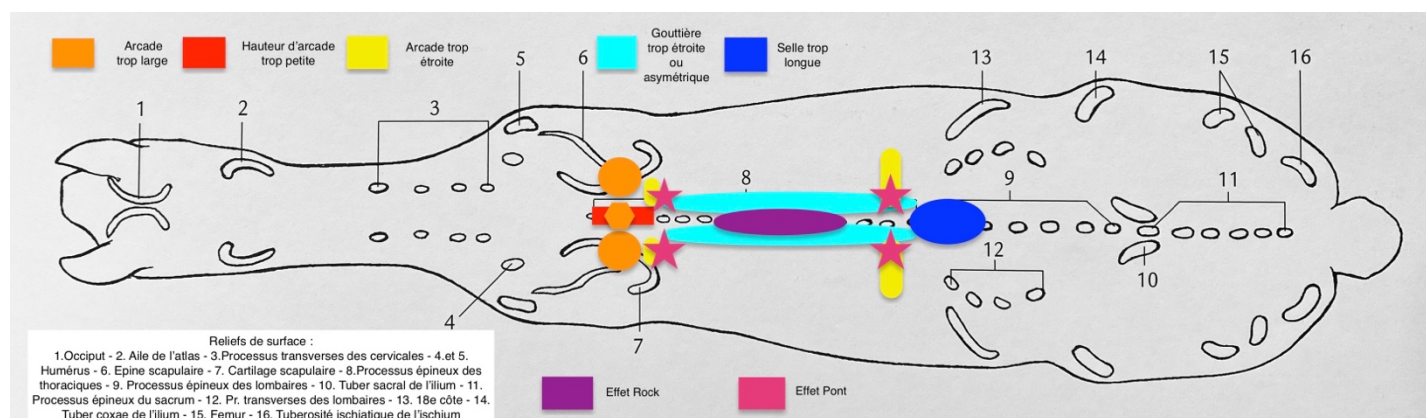


Figure 10 : Annotations des zones de pression possibles lors d'inadéquation de la selle sur un dessin issu du livre « Anatomie du cheval à colorier » de Maggie Raynor. Edition Vigot. 2008

I.1.C Les éléments anatomiques du dos impactés par la selle

D'après J.M. Denoix dans *Biomécanique et gymnastique du cheval*, le dos est le point clé de la biomécanique. Il forme un pont thoracique tendant à devenir concave sous le poids selle-cavalier. Cela implique la compression des articulations synoviales inter-vertébrales, la traction du ligament longitudinal ventral, des pincements des ligaments inter-épineux et l'apparition de conflits de processus épineux... Ci-après, les planches d'anatomie rappelant les différentes structures d'une articulation costo-vertébrale d'un cheval.

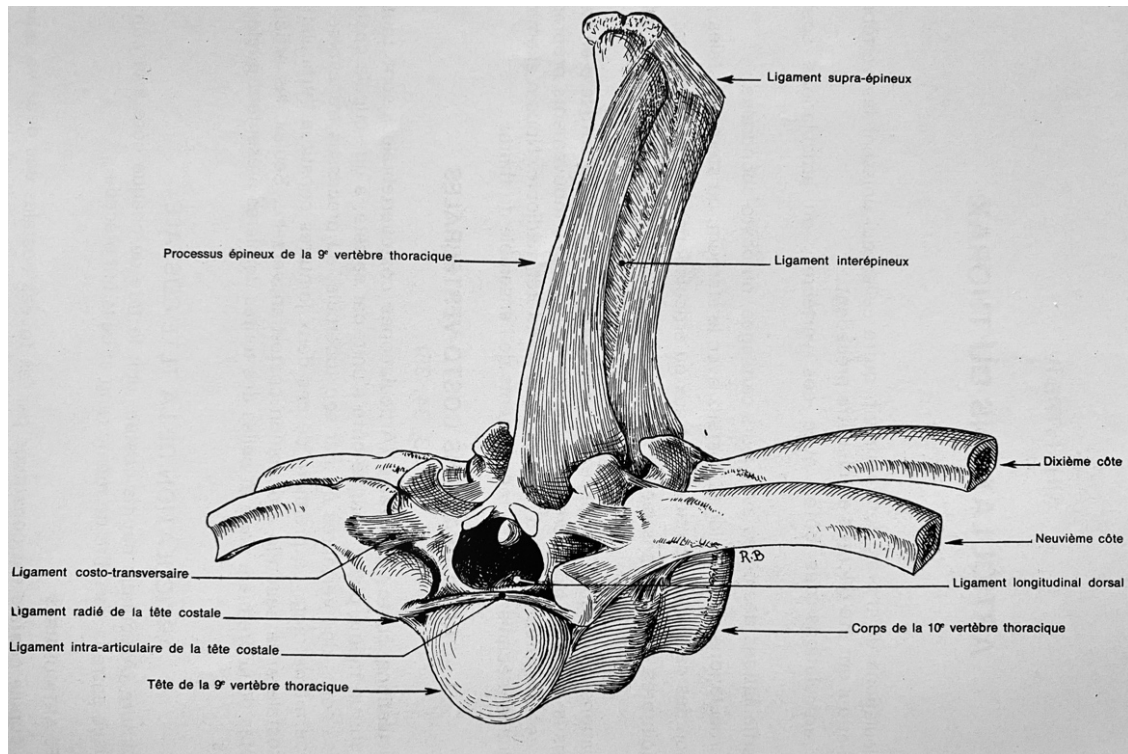


Figure 11 : Articulatio costo-vertébrale d'un cheval vue crânio-latérale gauche issue du livre « Anatomie comparée des mammifères domestiques » de R. Barone. Edition Vigot. 2010

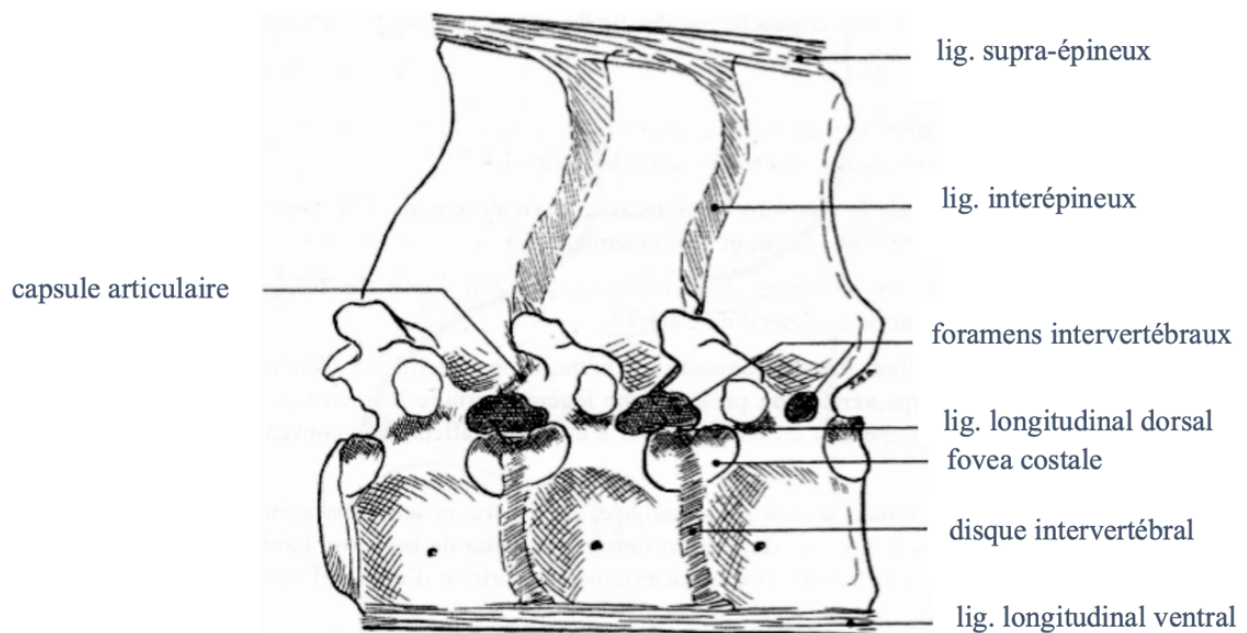


Figure 12 : Articulatio intervertébrale thoracique d'après J-M.Denoix

La qualité de mouvement du dos est d'autant plus dégradée si les structures anatomiques qui le composent sont détériorées par des points de pressions externes au cheval et son cavalier à savoir la selle, le tapis, la sangle, ou l'amortisseur. Ces éléments fixes autour desquels le cheval doit s'organiser peuvent créer des « lock in point » (points de verrouillage) ostéo-articulaire, musculaire, tendino-ligamentaire, vasculaire, nerveux sur l'organe du dos. Les localisations de ces « lock in point » sont présentées ci-après.

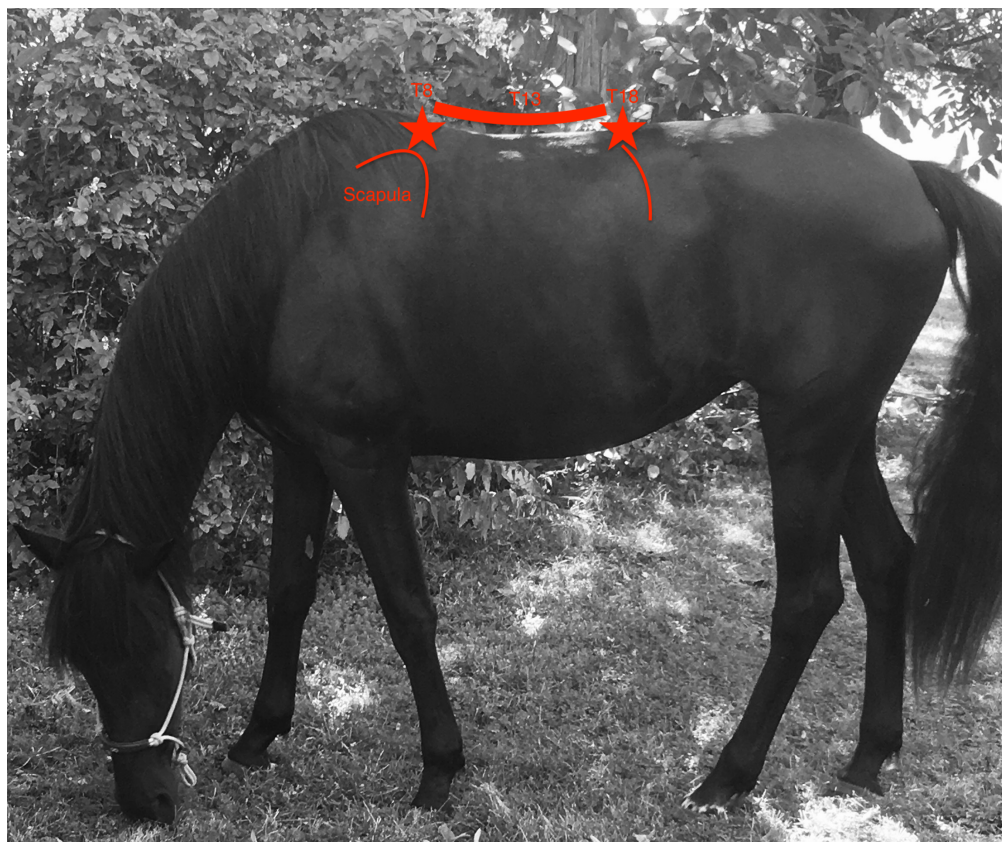


Figure 13 : Photographie schématisée montrant l'aire de contact d'une selle sur le dos d'un cheval et les différents lock in point associés

1. Lock in point à l'avant de la selle en arrière de T8 où les **éléments ostéo-cartilagineux** (scapula, cartilage du garrot, apophyses épineuses thoraciques) sont susceptibles d'être blessés
2. Lock in point à l'arrière de la selle (T18) où le **ligament supra épineux** est inextensible sur son insertion lombaire. Cette rigidité demande naturellement au cheval de lutter contre la tension d'insertion ligamentaire pour engager les postérieurs sous la masse. Un lock in point de la selle sur T18 peut accentuer ce manque de souplesse thoraco-lombaire.
3. Lock in point au milieu, en regard de la vertèbre anticlinale (T12-T13), sous le barycentre de la selle : **les ligaments nuchal et supra-épineux** sont susceptibles d'être comprimés lors des mouvements flexion-extension-incurvation du dos (à cause d'une gouttière trop serrée par exemple). Ce ligament permet l'ouverture des apophyses épineuses des vertèbres thoraciques lors d'une flexion. Dans le cas de pathologie de conflits des apophyses épineuses notamment, il est particulièrement important de ne pas contraindre ce ligament afin qu'il puisse fonctionner correctement et permettre cette ouverture.
4. Lock in point sur les **masses musculaires** sous les panneaux de la selle (Figure 14) : Peauciers, Trapèze thoracique (14), Grand dorsal (17), Masse commune : Epineux (16), Longissimus (19) et Ilio-costal (20), et aussi les Pectoraux ascendant sous la sangle.

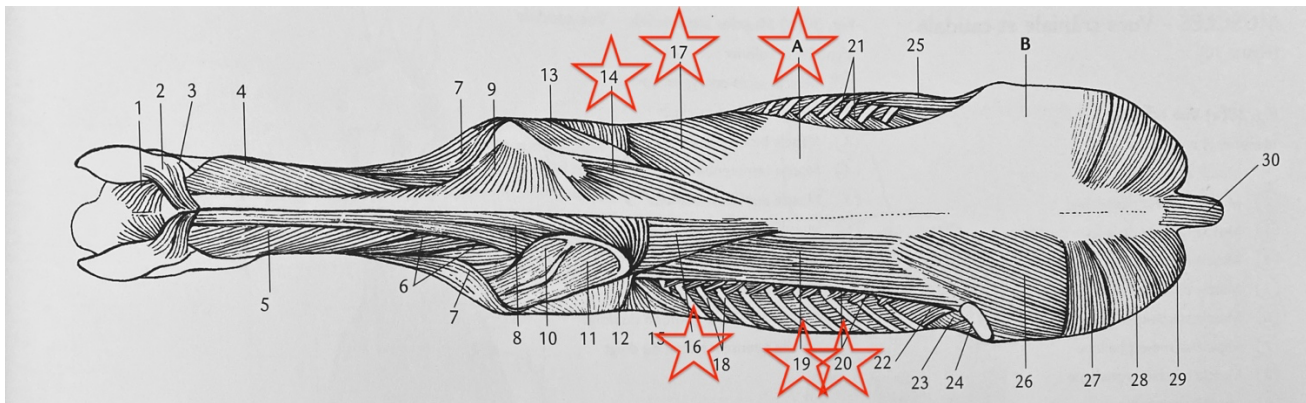


Figure 14 : Schéma d'une vue dorsale des muscles superficiels et profonds d'un cheval issu du livre « Anatomie du cheval à colorier » de Maggie Raynor. Edition Vigot. 2008

Histologiquement, il s'agit essentiellement de muscles striés squelettiques. Ces muscles se fixent au squelette et permettent le mouvement dans une direction bien définie grâce à leur fonction de contraction volontaire. D'après l'Institut de Myologie : « les muscles striés squelettiques, observés sur des coupes transversales, montrent une organisation à trois étages. L'endomysium entoure chaque fibre musculaire, le périnysium assemble les différentes fibres musculaires en faisceau de fibres musculaires, l'épimysium recouvre l'ensemble du muscle. Chaque fibre subit une succession d'étapes pour aboutir à la contraction ou décontraction musculaire » comme le montre les figures en annexe 3.

La selle peut engendrer une contrainte de pression locale, soit un stress mécanique, à chaque niveau d'organisation du muscle et de son fonctionnement contractile. Celui-ci apporte des réponses biochimiques d'adaptation qui peuvent favoriser des affections musculaires exogènes d'origine traumatique, ici le matériel équestre. Les réponses biochimiques sont : rupture de protéines contractiles du muscle, modification de la pression osmotique causant une rétention d'eau dans les tissus, spasmes musculaires, surétirements et déchirure(s) de portions de tissu conjonctif intramusculaire, libération d'histamine et de polypeptides vasodilatateurs provoquant un œdème douloureux par compression des terminaisons nerveuses, et l'ensemble provoque une douleur musculaire. Les affections musculaires sont classées en deux catégories : les affections avec lésions anatomiques comme la contusion, l'élongation, le claquage, la déchirure musculaire et la rupture musculaire. Celles-ci sont diagnostiquées par l'imagerie (échographie et IRM). Les affections sans lésions anatomiques sont : la courbature, la contraction, la crampe. Les différentes affections musculaires sont présentées dans le tableau en annexe 1. La classification de ces lésions est présentée en annexe 2.

5. Lock in point sur les **fascias** ; structure fibro-elastique : notamment le fascia thoraco-lombaire (A sur la figure 14) qui enveloppe toute la masse commune depuis l'encolure jusqu'à la crête iliaque est en contact avec les panneaux de la selle mais sert également d'insertion à tous les autres fascias du tronc.
6. Lock in point sur la **vascularisation** de l'organe du dos par compression du réseau sanguin localement entraînant l'ischémie de la zone comprimée. Les diverses structures évoquées ci-dessus (os, muscles, fascias...) mais aussi la peau et les poils sont alors sujets aux lésions de type nécrose ischémique. Les capillaires cutanés favorisent la nutrition et la thermorégulation cutanées et peuvent être endommagés. D'après Bonati L. (2011), il est admis que toute variation de température du tissu cutané est consécutive à des changements de la perfusion sanguine par les vaisseaux cutanés. Le profil de sudation par thermorégulation de la peau ne sera pas le même selon si la zone cutanée est comprimée ou non. Un schéma de cette relation pression et sudation se trouve en annexe 4.



Figure 15 : Photos représentant les lésions macroscopiques visibles sur le dos : défaut de sudation et poils blancs cassés.

De plus, toute altération du flux sanguin est une cause de douleur musculaire et le lien entre vasoconstriction persistante et lombalgie chronique a été établi (Von Scheinitz, 1999). De même, la mort cellulaire du bulbe pileux engendrée par ischémie entraîne la perte de son pigment mélanique et aboutit à la formation d'un poils blanc.

7. Lock in point sur l'**innervation** de l'organe du dos par compression des rameaux nerveux des nerfs thoraciques intercostaux dorsaux à cause d'une mauvaise répartition des pressions de la selle. La compression nerveuse entraîne des contractures réflexes des muscles sous-jacents. Des mouvements algiques indésirables peuvent en résulter, et ainsi altérer la réponse proprioceptive de l'équidé. De plus une irritation ou stimulation de ces fibres nerveuses peut causer de l'hyperesthésie et de la mecanoallodynie.

Ainsi, une mauvaise ergonomie équestre peut être la cause de ces septs « lock in point ». Une lésion (modification de l'intégrité tissulaire possible avec lésion histologique) ou une dysfonction ostéopathique (défaut de fonctionnement de la structure concernée) peut en résulter et ainsi induire de la douleur.

En conclusion, si la selle n'est pas ajustée au dos du cheval, les risques sont : blessures, douleurs par pressions accrues, rétivité à la monte et au sanglage, baisse de performance, défaut de musculation, douleur chronique associée à une baisse de moral. L'intégrité physique et morale du cheval est altérée.

I.2. INADAPTION SELLE-DOS : OUTILS DIAGNOSTIQUES A DISPOSITION

I.2.A Observation, anamnèse, palpation et imagerie médicale

L'Unité de Médecine Sportive Equine de l'Université de Zurich a examiné l'ergonomie de 201 selles anglaises. Sur ce chiffre, la moitié des cavaliers ayant participé à l'étude déclare ne pas faire contrôler leur selle régulièrement. De plus, il y a une corrélation positive entre le nombre de défauts ergonomiques de la selle et l'intervalle de temps depuis la dernière évaluation de la selle par un professionnel. Cette étude menée par Dittmann *et al.* (2020) a permis de mettre en lumière un défaut de connaissance de l'ergonomie équestre. En effet, 95% des cavaliers interrogés estimaient que leur selle était adaptée à leur cheval. Or, deux tiers des selles présentaient un ou des défauts d'ajustement selon les vétérinaires.

Ces résultats montrent donc que le cavalier ne possède pas toujours les connaissances pour juger de la qualité ergonomique de sa selle et qu'il subsiste un défaut de conseil auprès de personnes compétentes et qualifiées.

Les signes cliniques d'une inadéquation de la selle restent souvent difficiles à observer pour le cavalier car les symptômes sont frustes. Une boiterie de faible degré selon l'échelle de gradation de la boiterie proposée par Weishaupt

et al. (2001) donnée en annexe 4, peut être remarquée et parfois des changements de comportements comme de la rétivité à la monte ou au sanglage sont rapportés dans les cas déjà avancés de dorsalgie.

La baisse de performance est le signe d'appel qui amène le propriétaire à consulter le vétérinaire. D'après Rivero *et al.* (2008), la baisse de performance ne doit pas s'arrêter à un diagnostic unique de par son caractère multi-factoriel : entraînement physique du cheval athlète, niveau équestre du cavalier, affections systémiques et troubles locomoteurs. En effet Wennerstand *et al.* (2004) montrent que les chevaux avec dorsalgie présentent une diminution de l'amplitude de flexion-extension et de rotation axiale du rachis. Ils observent de plus une réduction de la longueur de foulée. Cela se traduit donc par une faiblesse voir une rétivité sur des exercices habituellement réalisés sans difficulté.

Les dorsalgies peuvent avoir différentes origines lésionnelles : contracture ligamentaire et musculaire, desmopathie du ligament supra épineux, fracture processus épineux, fracture vertébrale, spondylose vertébrale, conflit de processus épineux, malformation vertébrale... Chacunes d'entre elles sont localisées sous la selle. La selle peut donc être à l'origine de ces lésions ou peut accentuer celles pré-existantes.

L'imagerie médicale (radiographie, échographie, IRM) n'apporte pas d'aide à l'étiologie des lésions, elle ne permet que d'observer les conséquences. C'est donc un diagnostic lésionnel et non étiologique, bien que l'étiologie traumatique soit souvent avancée de façon générale.

La palpation dorsale aide au diagnostic lésionnel par la recherche de zones de chaleur, gonflement, fibrose cicatricielle sous le poils, réaction (le cheval bouge ou tente de se soustraire) à la pression digitée. Elle reste néanmoins subjective et manipulateur-dépendant.

La thermographie quant à elle repose sur le principe que toute variation de température du tissu cutané est consécutive à des changements de la perfusion sanguine par les vaisseaux cutanés d'après Turner T.A. (2009). Les caméras thermiques sont dix fois plus sensibles que la main pour détecter les variations de température d'après Soroko M. *et al.* (2018) et semblent quant à elles offrir des résultats objectifs et comparables. En mettant l'hypovascularisation ou l'hypervascularisation consécutive à une pression extérieure, la thermographie pourrait être un outil diagnostique lésionnel et étiologique. Cependant, Russel *et al.* (2021) en cherchant à comparer une activité thermique et une distribution de pression de selle sur un groupe de chevaux sains n'ont pas pu démontrer de corrélation significative et concluent sur une utilisation prudente de la thermographie dans le saddle fitting.

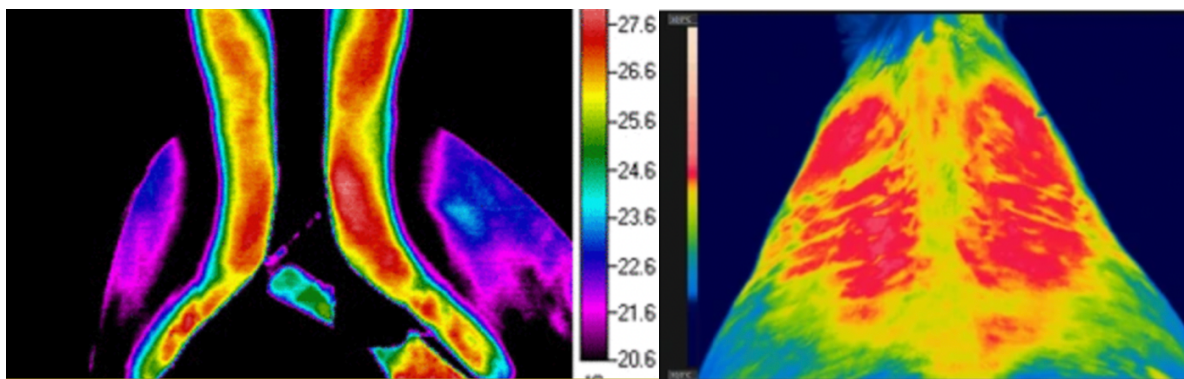


Figure 16 : Photos de thermographie de selle et de dos issues de <https://www.bevet.com/thermography-and-saddle-fitting>

Enfin, des outils tels que le tapis capteur de pression ou le tapis à impression existent pour mettre en évidence un défaut d'ajustement de pression. Le tapis capteur de pression est onéreux et peu disponible sur le marché mais contrairement à une évaluation subjective s'appuyant sur les compétences du sellier, le tapis à capteur de pression est un système objectif de mesures avec une approche quantitative. Chaque cellule intégrée au tapis mesure et retranscrit la pression exercée sous la selle.

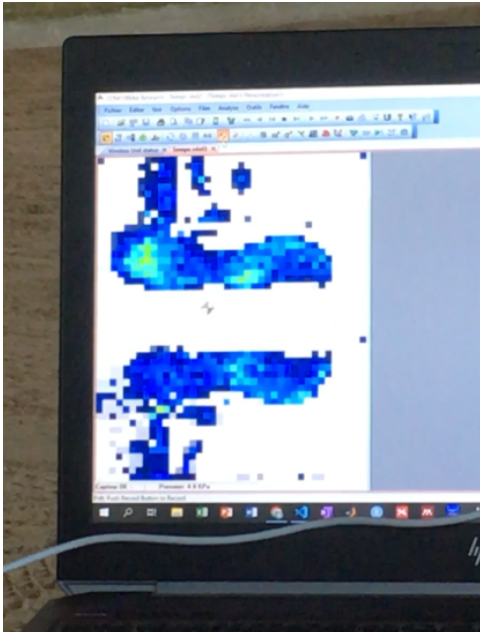
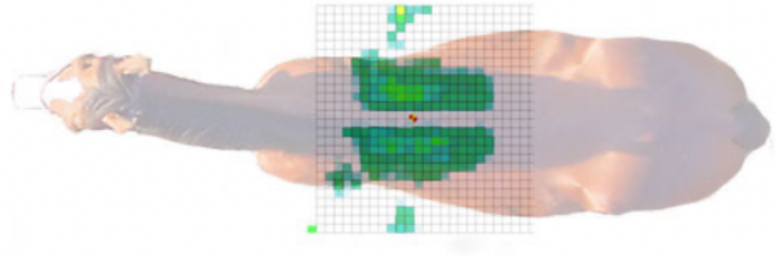


Figure 18 : (à gauche) Photo du logiciel en temps réel lors de l'utilisation du tapis à capteur de pression pendant une séance montée à l'Institut Français du Cheval et de l'Equitation (2022) et montage superposée sur une vue du dessus du dos d'un cheval pour mieux comprendre comment l'image numérique du tapis à capteur (issue de <https://equi-metrix.com>) ci-dessous :



Le principe du tapis à impression quant à lui est le suivant : seller et monter le cheval avec le tapis puis constater la transparence révélant les zones de pressions les plus importantes. Il est plus accessible mais par ailleurs moins précis. Sur la Figure 17, une surpression de part et d'autre du garrot est visualisable mais non quantifiable de façon précise.



Figure 17 : Photo d'utilisation du Port Lewis Impression Pad en consultation sur une jument présentant une dorsalgie, de la rétivité au sanglage et des cicatrices cutanées avec repousse de poils blancs de part et d'autre du garrot.

I.2.B Le diagnostic ostéopathique

Tous les modèles scientifiques reposent sur un certains nombres de points fondamentaux : une représentation des entités et de leurs interactions, des règles qui dictent le comportement de ces entités et les prévisibilités de ces règles. Il existe une grande variété de modèles scientifiques, chaque conception souhaitant aborder la pluralité des facettes de la connaissance scientifique. L'ostéopathie tend à caractériser une dysfonction, sa localisation, et établit un vocabulaire pour l'apprécier et des test pour l'identifier. Les grands principes et conventions de l'ostéopathie utilisés sont détaillés en annexe 7. Les composantes de base d'un modèle sont donc bien retrouvées dans le modèle ostéopathique. Sa variation réside dans le fait qu'elle cherche une dysfonction et non une lésion. Cette divergence est importante car d'après l'Académie de Médecine, une lésion est une altération morphologique d'un tissu ou organe, reconnue à l'échelle macroscopique, microscopique, ultrastructurale ou moléculaire, qui se manifeste par des signes cliniques ou fonctionnels, résulte d'une agression cellulaire ou tissulaire et peut-être la cause d'une maladie. La dysfonction est quant à elle selon A. T. Still une restriction de mobilité partielle ou totale d'un tissu ou d'un organe. Toute restriction de mobilité (macro-mouvements et micro-mouvements volontaires) d'une structure dans un ou plusieurs plans de l'espace

perturbe la physiologie de la structure et va provoquer des troubles de la fonction qui en dépend, immédiatement ou dans le temps.

Ainsi, le modèle ostéopathique est intéressant pour le caractère précoce de sa variation et donc son aspect préventif. Il peut mettre en lumière une perturbation de fonctionnement d'une structure avant l'apparition de lésions. Ceci est donc vrai lors de dysfonctions associées aux « lock in point » engendrés par une selle mal-ajustée, détaillés dans le paragraphe I.1.C. contrairement aux autres outils évoqués dans le paragraphe I.2.C.

V. ETUDE PERSONNELLE

Première hypothèse : SI l'ostéopathe diagnostique des structures en dysfonction qui apparaissent dans la liste des structures dites « *lock in point* » dans leur mouvement sous la selle, comme détaillées dans le point I.1.C et localisées sous des zones de pressions cartographiées sur la figure 10, ET que la selle vérifiée après la consultation ostéopathique est une « selle inadaptée », ALORS l'outil main du praticien ostéopathe est capable de poser un diagnostic étiologique : mal-adaptation selle-dos du cheval.

A partir de cette première hypothèse, quelle est la probabilité que le résultat du test diagnostique puisse prédire la présence ou l'absence du phénomène recherché : « selle inadaptée » ?

Deuxième hypothèse : SI l'ostéopathie est un test diagnostique caractérisé par ses paramètres de validité intrinsèque énoncé dans l'hypothèse 1, ALORS elle a une capacité prédictive.

Cette capacité prédictive peut se construire par la sensibilité, la spécificité et le taux de prévalence du phénomène « selle inadaptée » dans la population « cheval avec dysfonctions ostéopathiques de tissus appartenant à la liste des structures en *lock in point* sous la selle ».

Le théorème de Bayes permet de démontrer que le calcul des valeurs prédictives positives et négatives est déterminé par ce taux de prévalence. Celui-ci est rappelé en annexe 7.

Devant un résultat négatif « absence de dysfonction », quelle est la probabilité que le cheval soit exempt d'un problème de selle inadaptée ?

Devant un résultat positif « dysfonctions des structures en lock in point sous la selle », quelle est la probabilité que le cheval ait une selle inadaptée ?

Cette enquête de prévalence est réalisée comme suit :

A chaque cheval de notre échantillon, le test « Diagnostique Ostéopathie » est appliqué. Le test donne un résultat (D) ou (ND). Puis, l'ergonomie de la selle est analysée par le test « gold standart ». Le résultat est soit (NA) soit (A).

Les résultats (NA) et (A) du test de référence où l'ergonomie de la selle est testée par saddle fitting, résulte du contexte « épidémiologique » de notre échantillon, à savoir du taux de prévalence de Selle Non Ajustée (NA) de l'effectif dont il est extrait.

Ce taux de prévalence est donné, dans cette enquête, par le manipulateur ostéopathe. Celui-ci donne également les résultats du test diagnostique ostéopathie. Ainsi, pour ne pas créer de biais d'influence, ce test de référence est donc réalisé APRES le test « Diagnostique Ostéopathie ». Le biais restant réside dans le fait que l'ostéopathe, après avoir eu un résultat au test diagnostique ostéopathie (D) peut avoir tendance à définir une selle comme (NA) mais cela semble très peu probable bien qu'il n'y ait aucune contre expertise.

Dans cette étude personnelle transversale, il s'agit d'aller mettre en œuvre ce test en situation réelle sans aucune connaissance a priori du statut d'ajustement des selles aux chevaux soumis au test, et de dégager une tendance de mesure de performance du test par les valeurs prédictives qui en ressortent. Le test est d'autant plus intéressant que ses valeurs prédictives tendent vers 100%.

Il ressort de cette enquête une VPP de 91% et une VPN de 51%. Il convient d'encadrer chacune des valeurs prédictives déterminées de son intervalle de confiance IC95%.

		TEST GOLD STANDART : saddle fitting		
		Selle Non Ajustée (NA)	Selle Ajustée (A)	
Test diagnostique ostéopathie	Dysfonctions ostéopathiques (D)	Vrai Positif = sensibilité = 41	Faux Positif = 4	VPP = $VP/(VP+FP)$ Valeur prédictive positive : estimation de probabilité conditionnelle d'avoir (NA) si (D) = 0,91
	Absence Dysfonctions ostéopathiques (ND)	Faux Négatif = 27	Vrai Négatif = spécificité = 28	VPN = $VN/((FN+VN))$ Valeur prédictive négative : estimation de probabilité conditionnelle d'avoir (A) si (ND) = 0,51
		Taux de prévalence de (NA) = 68	Taux de prévalence de (A) = 32	Effectif Total de l'échantillon = 100

VI. DISCUSSION

L'enquête de prévalence se base sur un échantillon de population de chevaux de loisir/amateur, pratiquant toutes disciplines (CSO, dressage, complet, endurance, randonnée...). Plus de 95% des cavaliers sont d'accord pour vérifier leur selle après la consultation d'ostéopathie. Les cavaliers dits « réfractaires » à cette vérification ne souhaitent pas remettre en question l'expertise du commercial en sellerie qui lui vend une selle dite « sur mesure ».

Les faux négatifs (27%) sont des chevaux dont l'ostéopathe n'a pas diagnostiqué de dysfonction alors que la selle n'est pas ajustée. Ce chiffre pourrait être justifié par le fait que la selle n'a pas suffisamment été utilisée en terme de fréquence et de durée sur le dos du cheval pour entraîner des dysfonctions diagnostiquables par le praticien.

Il est donc intéressant de regarder la population étudiée et de s'inquiéter des conditions optimales de l'échantillon.

Il apparaît alors critiquable dans cette étude que les chevaux de l'échantillon testés ne soient pas comparables en terme de : type d'activité et d'intensité sportive, de durée d'entraînement sous la selle, de la fréquence d'entraînement sous la selle, de la date d'achat de la selle, du nombre de cavalier différent sur le dos du cheval, du niveau du cavalier ect...

Il est aussi important de rappeler que l'exécution du test n'a supporté aucune contre-expertise par un confrère formé et pratiquant l'ostéopathie pour valider qu'il a été réalisé selon les règles de l'art. De plus, la subjectivité du diagnostic, qu'il soit au niveau du test gold standart ou du test évalué dans cette étude reste plus présente comparativement à un test pratiqué par une machine.

Les faux positifs (4%) sont des chevaux présentant des dysfonctions ostéopathique sans problème de selle. Les autres causes possibles peuvent être : la technique du cavalier, le surentraînement, le mauvais entraînement, des causes traumatiques externes autres (compétition dans le troupeau, couvertures hivernales, saillie,...).

Ce résultat est assez remarquable car cela implique que les dysfonctions ostéopathiques localisées au niveau du dos sont donc souvent imputables à la selle bien qu'elles puissent être multi-factorielles et provenir à la fois de la selle et du mauvais entraînement par exemple.

Enfin, plus le taux de prévalence (NA) augmente plus la valeur prédictive positive VPP est élevée. Intuitivement, il est clair que : plus le problème d'ergonomie équestre est rencontré dans la population, plus il est possible de le trouver.

Or, selon le degré de connaissances d'un professionnel de santé et de présence sur le territoire (vétérinaire-ostéopathe canin/rural vs équin), le degré de connaissances du cavalier (professionnel vs occasionnel), le degré de compétences des vendeurs de selle (commercial vs sellier-saddle fitter), il est plus ou moins probable de rencontrer des erreurs d'ajustement de selle. Par exemple, le taux de prévalence serait logiquement moins élevé dans un échantillon de chevaux de haut niveau équestre puisque il est raisonnable de penser que ces chevaux là auront tendance à être mieux équipés. Ainsi la performance du test reste contestable sur ce type d'effectif aléatoire.

VII. CONCLUSION

Dans une démarche diagnostique, l'utilisation d'un nouvel outil nécessite de mesurer sa performance. L'outil diagnostique ostéopathique semble être un moyen de pratiquer une médecine préventive. L'étude menée en patientèle tend à montrer une validité de la performance du test. Il reste cependant encore à amener ce type de diagnostic au rang de diagnostic médical reconnu. Cette reconnaissance doit être réalisée par les pairs mais aussi par le grand public de cavaliers. En effet, la difficulté rencontrée dans cette première ébauche est de se confronter à des cavaliers qui ne remettent pas en cause leur matériel équestre parce que les commerciaux de plusieurs gros acteurs et grands groupes du marché de la sellerie leur ont vendu une selle dite ajustée. Ce choix actuel de ne pas utiliser un esprit critique face à une démarche commerciale n'ouvre pas la voie à une démarche médicale préventive, et ce, au détriment du bien être du cheval.

VIII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Barone R. Anatomie comparée des mammifères domestiques Tome 2 : arthrologie et myologie. Editions Vigot, 2010
- Bonati L. ,2011 Étude de l'effet de différents pads sur l'adéquation de la selle au dos du cheval. Thèse de doctorat vétérinaire, Université Claude Bernard, Lyon1. France, 123p.
- Clayton H.M., Robinson N.E., Sprayberry K.A. Assessing saddle fit in performance horses in *Current therapy in equine medicine*. 6th edition, Saunders Elsevier St-Louis, 2009, 474-478.
- Denoix J-M. Biomécanique et gymnastique du cheval. Editions Vigot, 2014.
- Dittmann, M ; Latif, Selma N ; Weishaupt, Michael A ; Garlagiu, D ; Zollinger, Passt mein Sattel meinem Pferd? : Erkennung der wichtigsten Passformprobleme beim Englischsattel. Editions Agroscope Haras national suisse HNS, 2020
- GREVE L., DYSON S., Saddle fit and management : An investigation of the association with equine thoracolumbar asymmetries, horse and rider health. *Eq Vet J* 2014. 47, 415-421.
- HARMAN J.C. Practical saddle fitting. *Eq Athlete*, 1995 8:2 1, 11-138.
- Kotschwar, A., Baltacis, A., Peham, C., The influence of different saddle pads on force and pressure changes beneath saddles with excessively wide trees. *Vet J*, 2010b. 184, 322-325.

- MacKechnie-Guire,R.; Fisher, M.; Mathie, H.; Kuczynska, K.; Fairfax, V.; Fisher, D.; Pfau, T. A Systematic Approach to Comparing Thermal Activity of the Thoracic Region and Saddle Pressure Distribution beneath the Saddle in a Group of Non-Lame Sports Horses. *Animals* 2021. 11,1105.
- Martin P., 2015, Saddle in Motion : biomécanique dorsale du cheval monté : analyse des interactions entre la selle et le dos et application à la conception de nouveaux prototypes de selles, Université Claude Bernard - Lyon I, France, 206p
- MESCHAN E.M., PEHAM C., SCHOBESBERGER H., LICKA T.F., The influence of the width of the saddle tree on the forces and the pressure distribution under the saddle. *Vet J*, 2007, 173, 578-584
- RIVERO J.L.L, VAN BREDA E., ROGERS C.W, LINDNER A., SLOET M.M, OLDRUITENBORGH-OOSTERBAAN, *Equine vet. J. Unexplained underperformance syndrome in sport horses: Classification, potential causes and recognition*, 2008, 40 (6) 611-618
- SOROKO, M., CWYNAR, P., HOWELL, K., YARNELL, K., DUDEK, K., ZABORSKI, D. Assessment of Saddle Fit in Racehorses Using Infrared Thermography *Journal of Equine Veterinary Science* 2018, 63, 30-34.
- Turner T.A. (2009) Thermography. In : *Equine back pathology. Diagnosis and treatment*, Willey-Blackwell, 125-132.
- Urlacher J. , 2022 Évaluation de l'influence des pressions irrégulières de la selle sur la locomotion du cheval de sport, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, France 122p
- VON PEINEN K., WIESTNER T., VON RECHENBERG B., WEISHAUP T. M.A., Relationship between saddle pressure measurements and clinical signs of saddle soreness at the withers, *Eq Vet J*, 2010, 42 (s38), pp. 650–653.
- VON SCHEINITZ D. Thermographic diagnostics in equine back, *Vet. Clin. North. Am. Equine Practice*, 1999, 15(1):161-77
- WEISHAUP T. M. A., WIESTNER T., HOGG H. P., JORDAN P., AUER J. A., BARREY E. Assessment of gait irregularities in the horse : eye vs gait analysis. *Eq Vet J Suppl* 33, 2001, 135-140
- WENNERSTRAND, J., JOHNSTON, C., ROETHLISBERGER-HOLM, K., ERICHSEN, C., EKSELL, P., DREVEMO, S., Kinematic evaluation of the back in the sport horse with back pain, *Eq Vet J* 2004, 36, 707-711.

INADEQUATION SELLE-CHEVAL : DIAGNOSTIC PAR L'OSTEOPATHIE

DIE d'Ostéopathie vétérinaire

RESUME

L'ostéopathie est examinée sous l'angle du diagnostic dans le but de l'utiliser ou non comme outil diagnostic dans les problématiques d'ergonomie équestre ou saddle fitting. Pour cela, les points clés du saddle fitting sont d'abord rappelés ainsi que les conséquences d'une mauvaise ergonomie de selle. Les autres outils actuels sont ensuite brièvement évoqués. Enfin, l'ostéopathie comme outil diagnostic étiologique, cadré dans un modèle scientifique, cherche à être démontré au travers d'une étude transversale personnelle. L'ostéopathe teste 100 chevaux de tous types, donne un diagnostic dysfonctionnel puis teste l'ajustement de la selle au dos du cheval. La tendance suivante se dégage : l'ostéopathie, par sa valeur prédictive positive haute serait un bon test diagnostique pour valider ou non l'adéquation d'une selle sur le dos d'un cheval. Cette étude reste une ébauche et montre ses limites par un certain nombre de biais présents.

MOTS CLES :

- ostéopathie
- selle
- dos
- ergonomie équestre / saddle fitting
- diagnostic étiologique
- lock in point
- valeur prédictive d'un test diagnostique

DATE DE REMISE : 31/07/2024

IX. Annexe 1 :

Les différentes affections musculaires. Tableau issu du cours du DIE ostéopathie, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, 2020-2023.

Tableau 1 : les affections musculaires sans lésions anatomiques :

	Apparition	Durée	Symptômes	causes
Courbature = Douleur musculaire diffuse d'1 ou X groupes musculaires 	24-48h	2-5 jours	Douleur diffuse Muscle tendu-dur Partie charnue Mobilisation A/P douloureuse	[lactate] + [H ⁺] + [NH ₃] Oedème interstitiel Micro-lésion filament actine-myosine Lyse cellulaire
Contracture = Contracture involontaire d'1 ou X faisceaux ou muscles non réductible par simple étirement			Douleur même au repos Muscle induré 1 zone précise plus dure Augmentation volume Muscle Pas d'hématome Pas Ecchymose	Acidose musculaire Réflexe polysynaptique nociceptif (élongations, rupture..) Gestes sportifs défectueux Muscle mal préparé Conditions climatiques (froid, humidité) Mauvaise hydratation
Crampe = Contraction douloureuse involontaire qui régresse à l' étirement	Immédiate et totale	Quelques minutes	Douleur constante au repos/étirement, palpation Impotence totale	À l'effort: manque entraînement acidose et déshydratation Après l'effort: fatigue musculaire téτανisation : excès [catabolites]

Tableau 2 : les affections musculaires avec lésions anatomiques :

	Apparition	Symptômes	Causes
Contusion = Écrasement Fibre musculaire avec micro-ruptures capillaires	Choc sur muscle en contraction	Douleur et sidération réversible Point exquis (douleur dominante) Oedème diffus Impotence totale ou partielle Ecchymose en 24-48h	Choc sur muscle en contraction
Elongation = lésion simple de fibre musculaire et myofibrilles réversible TC intact	Étirement brutal	Douleur brutale et modérée, diffus Contracture Étirement douloureux Impotence partielle et retardée à + 24h Diminution de la force +	Étirement Dépassement capacité élastique > 60%
Claquage = Rupture de quelques fibres musculaires avec hématome TC intact Réversible	Brutal	Claquement audible Douloureux+++ Impotence fonctionnelle totale Dépression musculaire sur la zone Diminution de la force +++	Fait suite à une elongation
Déchirure = Grand Claquage	Brutal	idem en plus douloureux Atteintes irréversibles de certaines fibres musculaires	complication d'un claquage, contusion, contracture
Rupture = claquage de l'ensemble d'un muscle Atteinte TC	Brutal Jonction musculo-tendineuse	Douleur syncopale Impotence totale Hématome +++++ Jonction musculo-tendineuse	Effort sur muscle en contraction

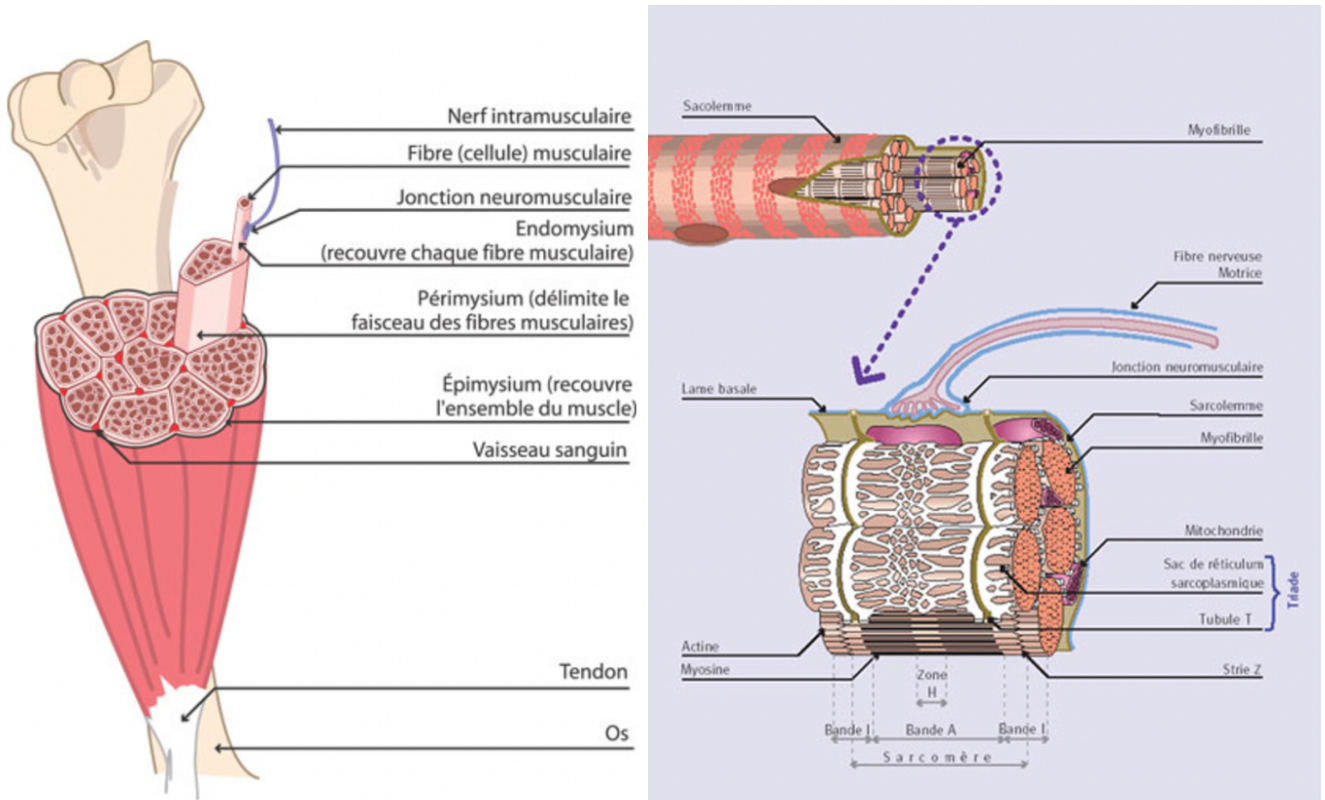
X. Annexe 2 :

Classification des lésions musculaires selon l'Unité de Médecine de l'Elevage et du Sport. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

Stade	Définition	Symptômes
Stade I	Myosite ou simple contusion	Douleur localisée Perte fonctionnelle minimale voire inexistante Zone de chaleur minimale à inexistante
Stade II	Stade I avec élongation et/ou déchirure de la gaine musculaire	Douleur localisée importante Douleur marquée à la palpation Perte fonctionnelle Zone de chaleur et enflure localisée Boiterie d'intensité variable Faiblesse Asymétrie des masses musculaires paires
Stade III	Stade II avec rupture des fibres musculaires et collection d'un hématome	Douleur marquée Perte fonctionnelle Œdème et hématome Boiterie marquée Hémorragies sous-cutanées Rupture tissulaire palpable Asymétrie des masses musculaires paires marquées

Classification selon Unité de Médecine de l'Elevage et du Sport. Cours de troisième cycle professionnel, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 2002-2003.

XI. Annexe 3 :



Schémas histologique d'un muscle issu du site web <https://www.institut-myologie.org/>

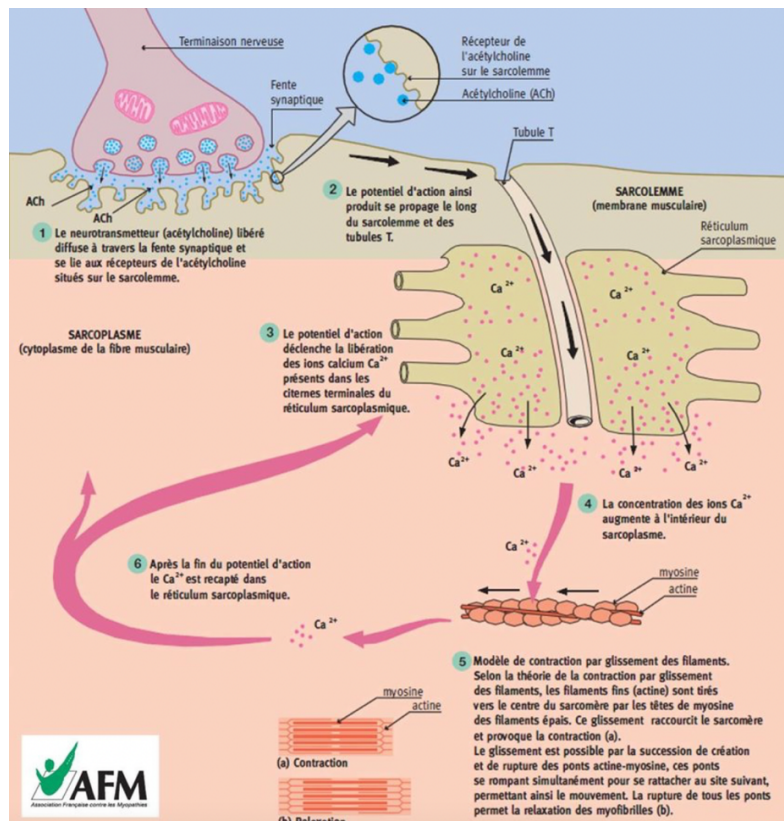
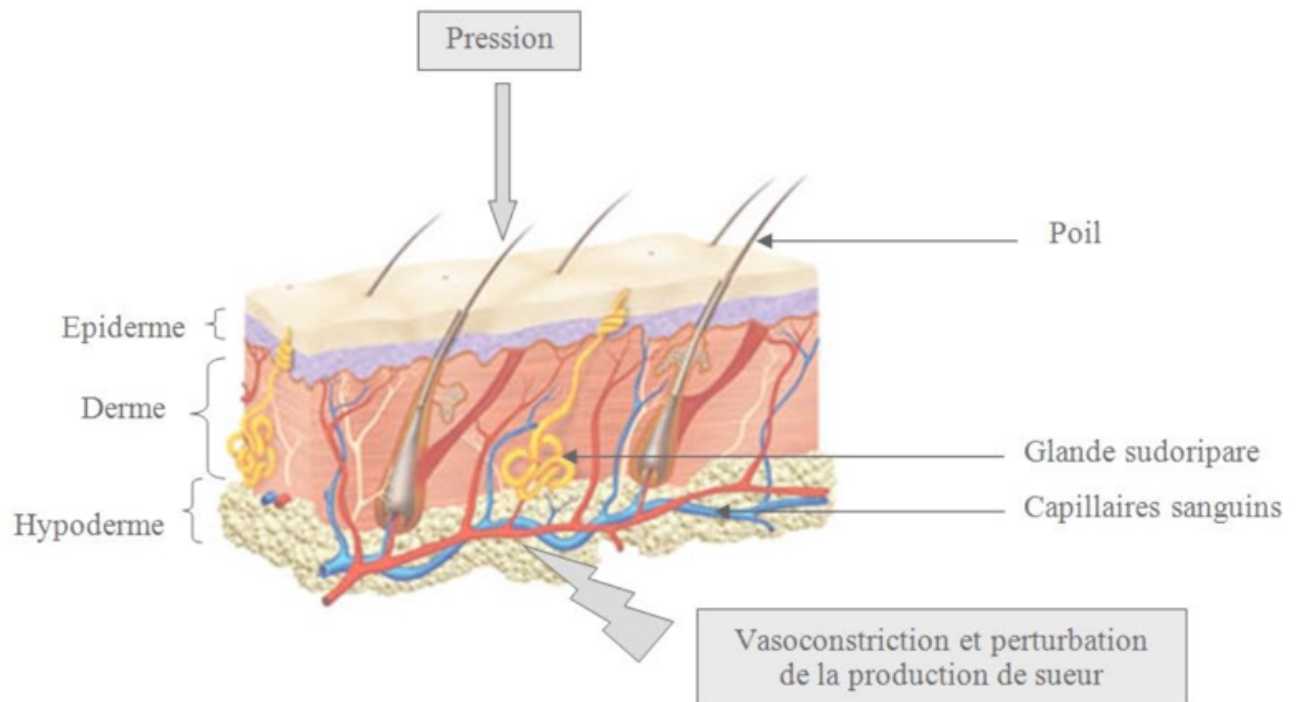


Schéma montrant la succession d'événements aboutissant à la contraction musculaire issu du site <https://www.institut-myologie.org/>

XII. Annexe 4

Relation entre pression et sudation issue de la thèse de Bonati (2011) :



XIII. Annexe 5

Degré	Définition
0/5	Normal
1/5	Absence d'irrégularité au pas ; légères irrégularité au trot, non visible sur toutes les foulées
2/5	Absence d'irrégularité au pas ; boiterie modérée au trot
3/4	Légère irrégularité au pas ; boiterie modérée au trot
4/5	Boiterie modérée au pas ; boiterie sévère au trot
5/5	Suppression d'appui sur le membre affecté

Echelle de gradation d'une boiterie d'après Weishaupt et al. (2001) dans Assessment of gait irregularities in the horse : eye vs gait analysis. Equine Veterinary Journal Suppl 33, 135-140.

XIV. Annexe 6

Les grands principes de l'ostéopathie HORS techniques de traitement, issus du cours du DIE ostéopathie, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, promotion 2020-2023.

Caractérisation de la dysfonction : On la nomme dans la direction de sa plus grande mobilité dans chacun des trois plans de l'espace par rapport aux trois axes de référence (crânio-caudal, dorso-ventral, latéro-médial).

Localisation de la dysfonction ostéopathique : Par la localisation de la structure anatomique concernée.

Le mouvement d'une vertèbre sera toujours décrit par rapport à la vertèbre suivante le long de l'axe vertébral considérée comme fixe.

Le mouvement d'un segment appendiculaire sera toujours décrit par rapport au segment proximal considéré comme fixe, ou par rapport à la cage thoracique ou le bassin pour le segment le plus proximal.

Position de neutralité (ou position neutre) : C'est l'état de moindre contrainte d'un élément mobile par rapport à son environnement considéré comme fixe. Position de neutralité physiologique.

En position neutre, les surfaces articulaires d'une articulation sont parfaitement congruentes entre elles. La congruence est obtenue lorsque l'articulation se trouve à un point d'équilibre qui est situé entre deux mouvements opposés.

La position neutre est la position idéale de l'articulation.

Deux surfaces sont congruentes quand il y a un emboîtement parfait.

Dans le cas d'une dysfonction, la nouvelle position de neutralité dite pathologique, est différente de la position de neutralité physiologique.

La position de neutralité est déplacée selon les axes de mobilité dans le sens de la plus grande mobilité.

C'est la position de congruence maximale possible dans ce cas (la congruence totale correspond à la position de neutralité physiologique, c'est-à-dire non pathologique).

Mise en tension :

Déplacement, actif pour le praticien, passif pour le patient, d'un élément mobile en dysfonction depuis sa position de neutralité pathologique jusqu'à sa barrière passive pathologique.

Blocage :

Les limites néo-physiologiques et anatomiques sont confondues. Il n'y a plus de liberté d'adaptation de ce côté. Les possibilités de mouvement dans cette direction sont nulles.

Mouvements majeurs et mineurs :

Mouvement majeur : le ou les mouvements fonctionnels liés à la motricité.

Mouvement mineur : le ou les mouvements fonctionnels passifs n'ayant pas de support moteur.

Paramètre fonctionnel : correspond à la mobilité physiologique de la structure concernée dans chacun des plans de l'espace.

Paramètre dysfonctionnel : correspond à la direction de plus grande mobilité de la structure dysfonctionnelle dans un plan de l'espace. En fonction de la structure concernée, il peut y avoir un, deux ou trois paramètres dysfonctionnels.

Paramètre correcteur : direction, dans un plan de l'espace, correspondant au sens de la technique correctrice choisie et appliquée pour normaliser la dysfonction. En fonction des structures concernées et des techniques employées, il peut y avoir un, deux ou trois paramètres correcteurs.

Paramètre de verrouillage : paramètre dysfonctionnel qu'on amène jusqu'à sa barrière motrice physiologique, en l'y laissant.

La restriction est une diminution de mobilité, pas une suppression. S'il y a suppression de mobilité, il y a blocage.

La structure en dysfonction va s'orienter préférentiellement selon les paramètres dysfonctionnels. Mais, elle peut, sous une certaine contrainte, s'orienter selon les autres paramètres, mais de façon moins importante.

Les tests ostéopathiques : Comment trouver la dysfonction ?

Test de mobilité :

Le praticien mobilise une structure relâchée.

C'est un mouvement passif du patient effectué par le praticien.

Il permet d'évaluer la qualité du mouvement (amplitude, direction(s)) de la structure concernée).

Il peut être à grands leviers ou segmentaire.

Il concerne le système osseux, mais peut aussi s'appliquer aux membranes.

Test d'écoute :

C'est la perception manuelle fine d'un mouvement spontané d'une structure.

Le praticien est passif, la(les) main(s) posée(s) sur la région concernée par le test, et il cherche à qualifier le mouvement (amplitude, direction(s)) sans intervenir dessus.

Test d'induction :

Le praticien met en mouvement une structure membraneuse sur une courte distance, puis évalue la fin spontanée du mouvement induit.

Ce test est « mixte » : il commence comme un test de mobilité et se termine comme un test d'écoute.

Il s'applique plutôt aux membranes.

Test d'inhibition ou de balance :

Il permet de hiérarchiser deux dysfonctions que l'on suspecte d'être liées.

Le principe est d'amorcer une correction sur la dysfonction de l'une des structures (A) et de tester en écoute en même temps la dysfonction de l'autre structure (B).

Si l'amorce de la correction de la dysfonction de A a un effet sur la dysfonction de B, et que l'amorce de correction de la dysfonction de B n'a pas d'effet sur la dysfonction de A, on peut conclure que la dysfonction de A est primaire par rapport à la dysfonction de B.

Tests rapides :

Tests loco-régionaux qui permettent d'objectiver la présence ou l'absence de dysfonction dans la région considérée.

Test rapide de membre. Test rapide abdominale. Test de ceinture. Tests d'automobilisation. Tests de mobilité effectués par stimulation cutanée.

La stimulation de la peau génère un mouvement de l'animal. Le praticien évalue l'amplitude, la qualité et/ou la symétrie du mouvement si le mouvement est bilatérale.

Ce test peut avoir des vertus correctives.

Repères de mobilité

■ Pour les structures osseuses :

➤ sur le rachis : on décrit le mouvement d'une vertèbre N dans les trois plans de l'espace par rapport à la vertèbre N+1 que l'on considère comme fixe.

➤ sur le système appendiculaire : on décrit le mouvement d'un segment osseux distal dans les trois plans de l'espace par rapport au segment osseux proximal avec lequel il s'articule que l'on considère comme fixe.

➤ sur le crâne : on décrit la position des os impairs en flexion lorsque la SSB est en flexion. Ils sont en extension quand la SSB est en extension.

On décrit la position des os pairs en rotation externe (RE dans les trois plans de l'espace) lorsque la SSB est en flexion. Ils sont en rotation interne (RI dans les trois plans de l'espace) lorsque la SSB est en extension.

La position de flexion ou d'extension et de rotation externe ou rotation interne est donc décrite pour chacun des os du crâne dans les trois plans de l'espace.

■ Pour les structures membraneuses : Conjonctives, fascia, viscérales, capsulaires, ligamentaires, etc.

On décrit le mouvement de la structure par rapport à sa position de neutralité dans les trois plans de l'espace : crânio-caudal, ventro-dorsal, latéro-médial.

Modèle biomécanique de Fryette (Humain)

Le modèle biomécanique décrit, chez l'humain, par H Fryette est basé sur l'expiration de mouvements couplés sur un rachis sec préparé soumis à une légère compression.

Il a décrit deux types de mouvements :

- de type I associant l'inclinaison à une rotation controlatérale,
- de type II associant l'inclinaison à une rotation ipsilatérale.

Les auteurs de techniques myotensives, principalement Mitchell, ont, par la suite, décrit trois types de dysfonctions de mobilité combinées :

- Dysfonction de type I « NSR » (Neutral Side Bending Rotation) : dysfonction en inclinaison latérale et rotation controlatérale.
- Dysfonction de type II « ERS » (Extension Side Bending Rotation) : dysfonction en extension, inclinaison latérale et rotation ipsilatérale.
- Dysfonction de type II « FRS » (Flexion Side Bending Rotation) : dysfonction en flexion, inclinaison et rotation ipsilatérale.

Il est opportun et important de préciser que Fryette lui-même n'a jamais parlé de « lois » concernant le modèle biomécanique qu'il a décrit, et que ce sont d'autres auteurs qui lui ont attribué la paternité de leur description de dysfonctions de mobilité combinées du rachis (lois de Fryette).

Cette confusion persiste jusqu'à nos jours dans les principaux ouvrages décrivant des techniques de manipulation du rachis.

Les principales descriptions des « lois » attribuées à Fryette sont en totale contradiction avec les données biomécaniques humaines actuelles qui sont désormais analysées en trois dimensions et décrivent des mouvements combinés inférieurs à trois degrés de rotation et inférieurs à trois mm de translation simultanément dans les trois plans de l'espace.

Barrières de mouvement

Barrière d'une articulation : limite d'amplitude de mouvement d'une articulation.

■ **Barrière Motrice Passive (BMP)** : elle est physiologique.

Le sujet est détendu (passif). En partant de la position de neutralité, le praticien initie un mouvement jusqu'à l'amplitude maximale. Cette barrière correspond au recrutement, à la sollicitation de la totalité des fibres musculaires qui se trouvent étirées par le mouvement du praticien.

Elle se caractérise par la résistance élastique des structures péri-articulaires.

C'est le secteur articulaire où le (ou les) muscles(s) mobilisateurs de l'articulation est (sont) le (les) plus puissant(s).

Cette barrière est utilisée dans les techniques ostéopathiques myotensives dites d'énergie musculaire. C'est la limite de travail de ces techniques.

■ **Barrière Motrice Active (BMA)** : elle est physiologique.

Elle correspond à l'amplitude maximale volontaire de l'articulation du sujet actif. C'est la limite du mouvement volontaire du sujet.

■ **Barrière Physiologique ou Physiologique Passive (BPP)** :

Elle correspond à l'amplitude totale de mobilité. Elle s'éloigne de la précédente de quelques degrés, toujours dans le confort sur un sujet détendu, passif. C'est elle que teste le praticien. Au delà, il y a douleur.

■ **Barrière Passive Pathologique :**

C'est la limite totale de l'amplitude articulaire en cas de dysfonction ou de restriction. C'est une nouvelle barrière articulaire par rapport à la BPP.

■ **Barrière Anatomique** : elle est physiologique et correspond à la limite d'amplitude avant la rupture de la structure articulaire. Elle matérialise par une butée osseuse.

Barrière Motrice BM (Pascal Evrard)

■ **Barrière Motrice Anatomique BMA** se caractérise par une butée osseuse.

■ **Barrière Motrice Physiologique BMφ** se caractérise par la résistance élastique des structures péri-articulaires.

■ **Barrière Motrice Pathologique BMP** est représentée par tous les facteurs qui diminuent la liberté du mouvement d'une articulation en dessous des limites de la BMφ.

$BMA \supseteq BM\phi \supset BMP$ (BMP se décompose en deux éléments liés aux deux composantes du système moteur : - BM articulaire mécanique - BM neuro-musculaire.)

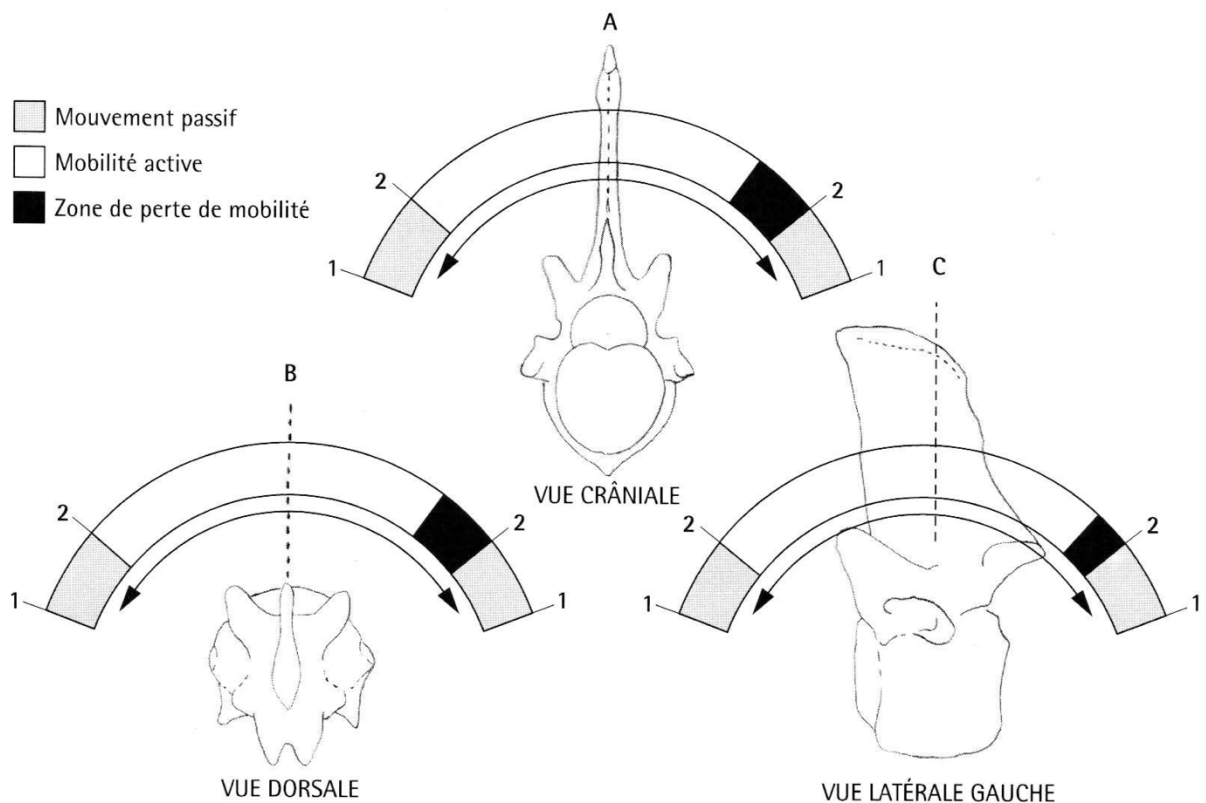
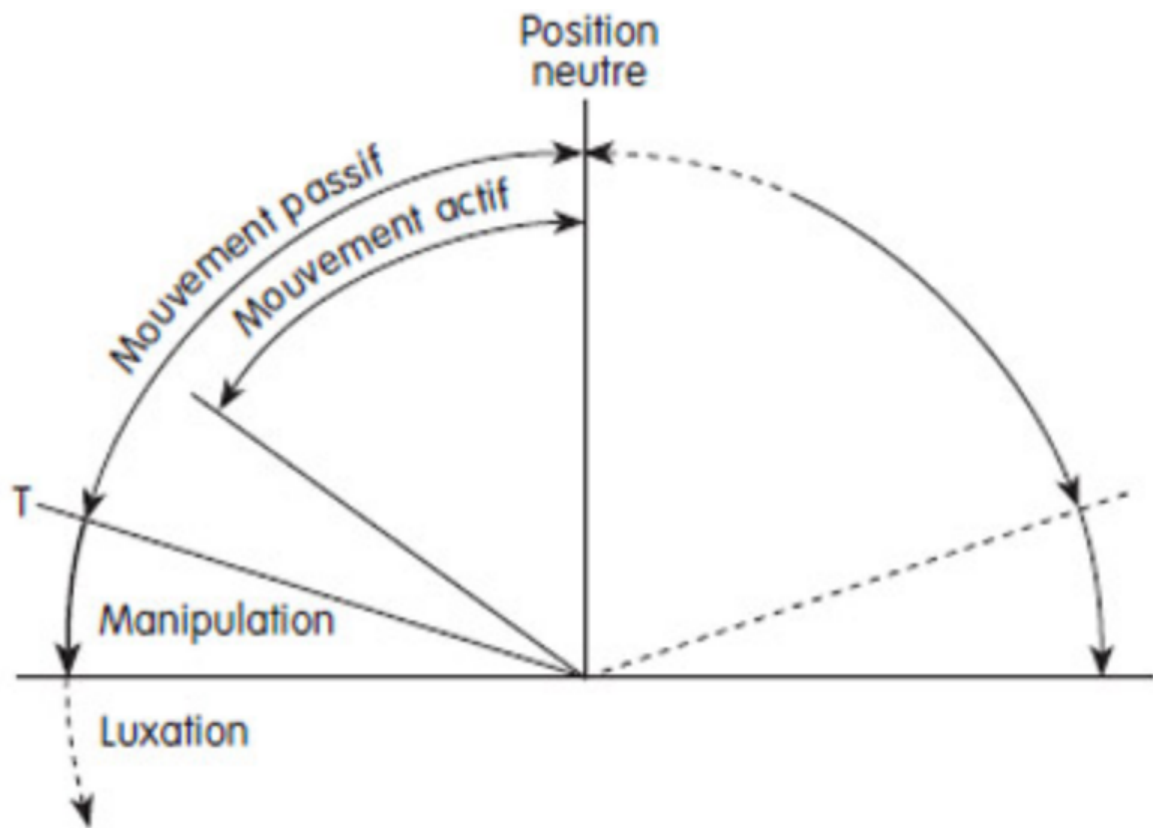
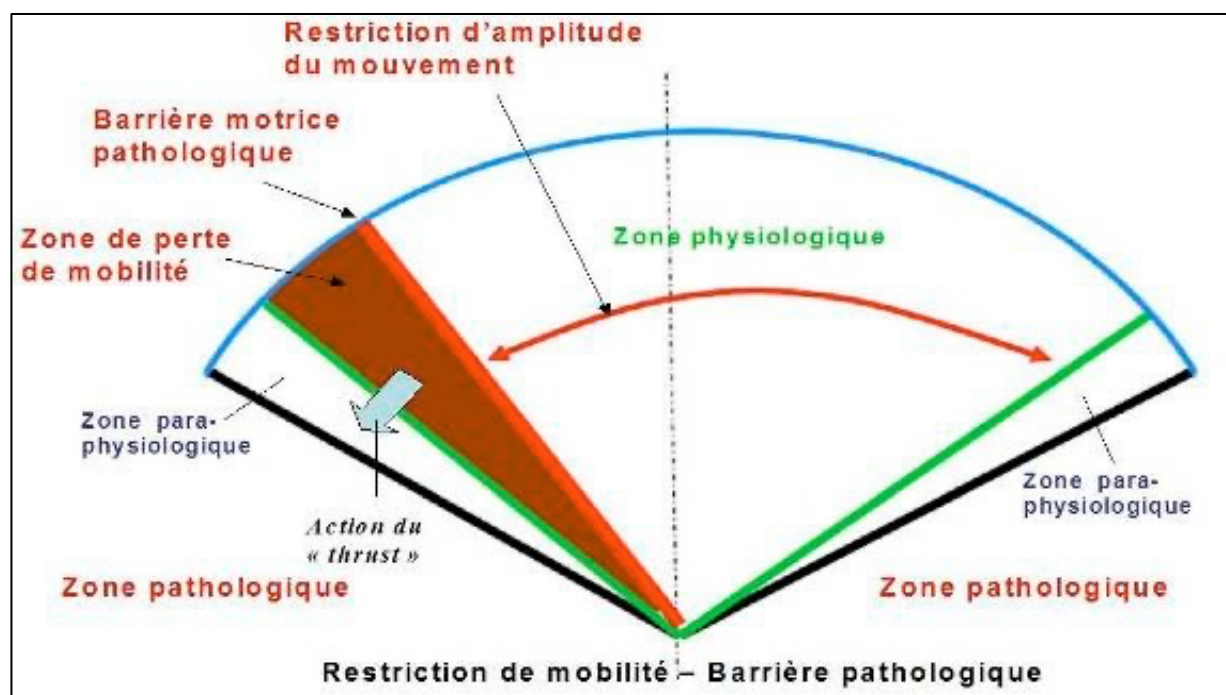
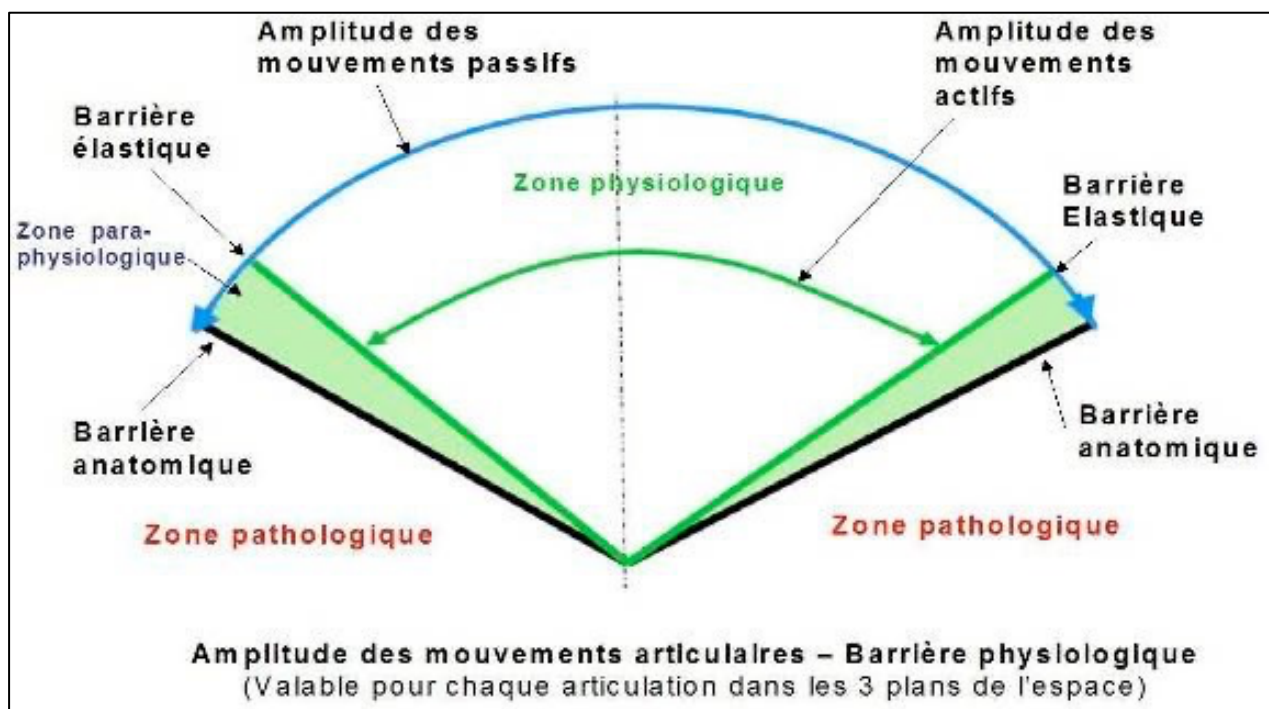


Schéma d'une perte de mobilité vertébrale en extension, rotation droite et latéro-flexion droite.

A. ROTATION position neutre - B. LATÉRO-FLEXION position neutre - C. FLEXION / EXTENSION position neutre
 1. Barrière anatomique - 2. Barrière physiologique.



XV. Annexe 7

Théorème de Bayes :

$$P(B | A) = \frac{P(B) \times P(A | B)}{P(B) \times P(A | B) + P(\bar{B}) \times P(A | \bar{B})}$$

$$\frac{VP}{VP+FP} \approx P (M+ | T+) = VPP \quad IC_{95\%} [...]$$

$$\frac{VN}{FN+VN} \approx P (M- | T-) = VPN \quad IC_{95\%} [...]$$

Issue d'une présentation vidéo de Santé Sorbonne Université. (2024, 18 juin) *10 Validité prédictive d'un test diagnostique*. (Consultée le 15 juillet 2024)