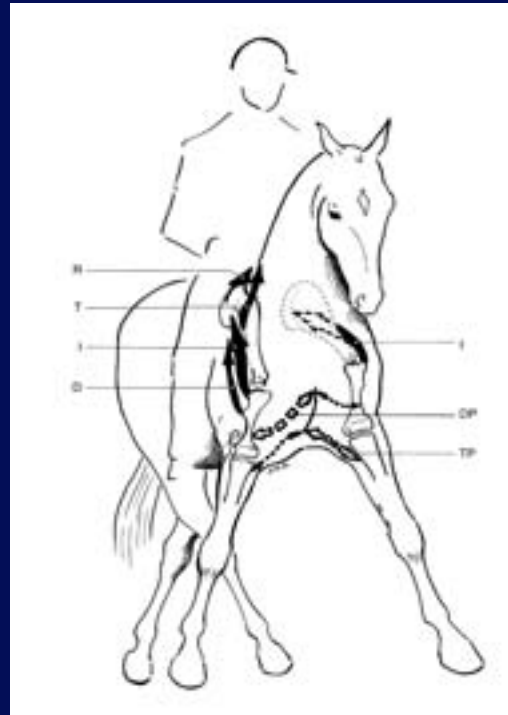


La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et implications pathologiques



Marc BURIN des ROZIERES
Docteur Vétérinaire
7 avril 2009

La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

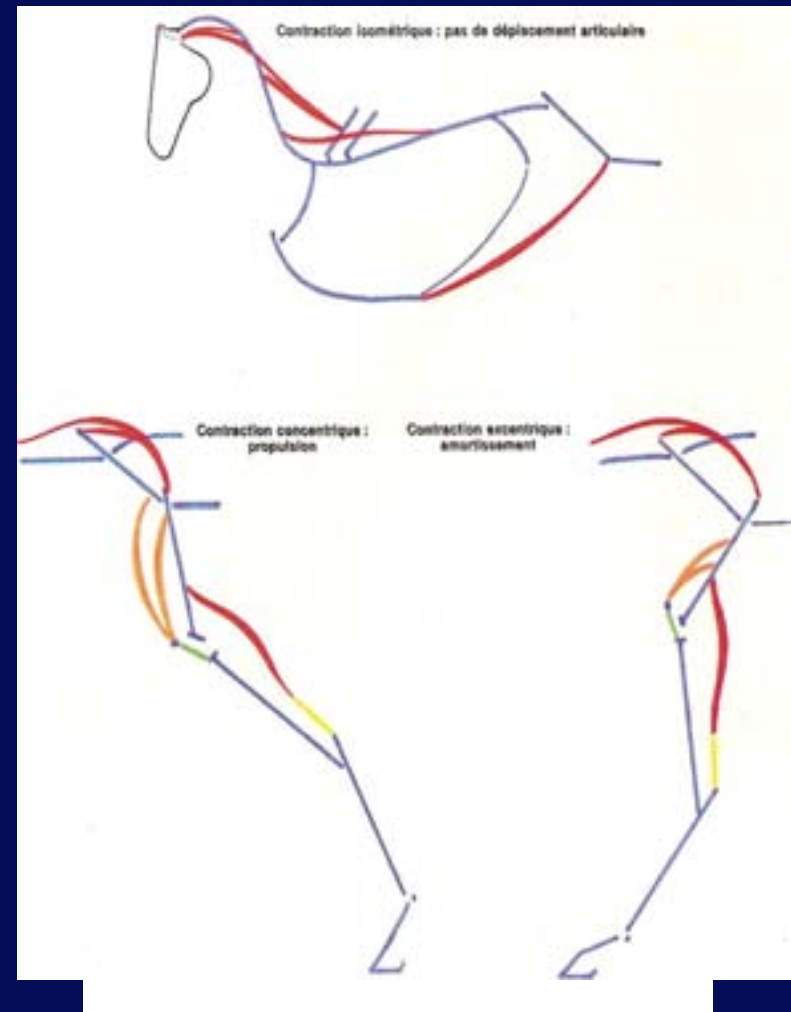
- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

- Trois types de contractions

- ♦ Isométrique:
 - Maintient d'une position
- ♦ Concentrique: raccourcissement
 - Propulsion
- ♦ Excentrique: allongement
 - Amortissement
 - Dvlpt maximum puissance musculaire*
 - Quels exercices?



● Leviers musculaires

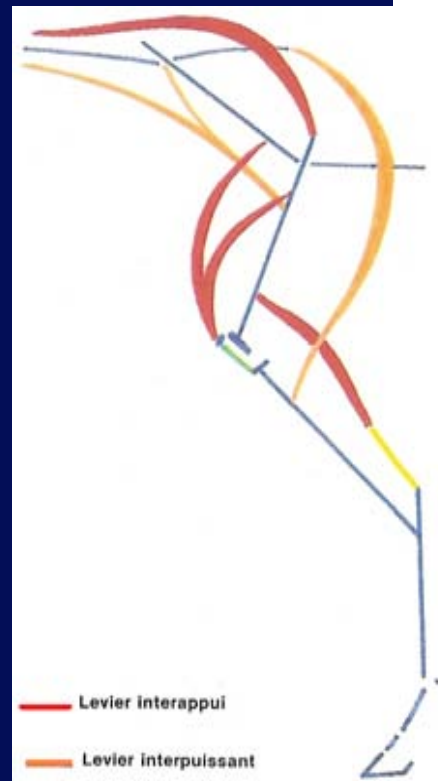
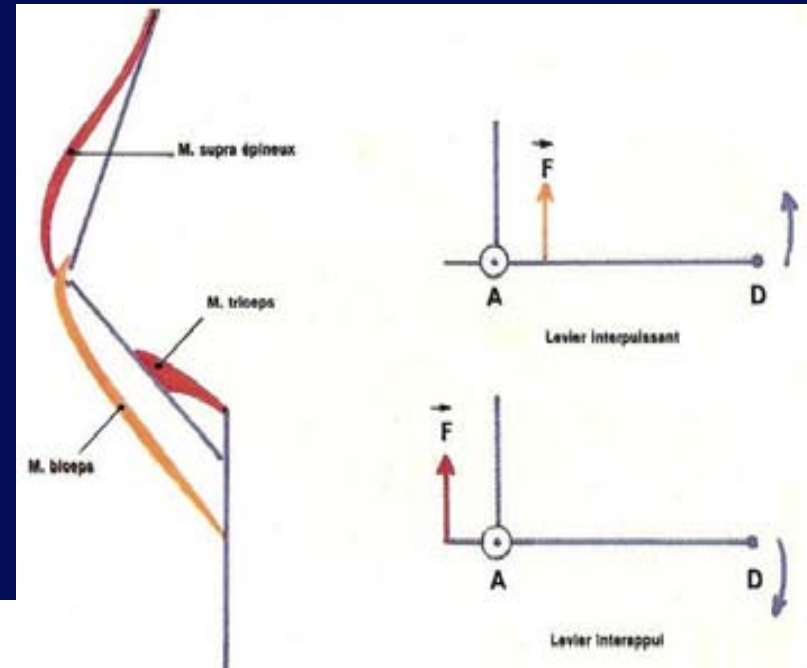
◆ Leviers interpuissants:

→ Mis en jeu lors du soutien pour ramener le membre

économique

pressions articulaires modérées

vitesse moyenne



◆ Leviers interappuis:

→ Propulsion

→ Amortissement

puissance musculaire forte

pressions articulaires élevées

vitesse importante

1.A.

La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

● Leviers musculaires

1.B.

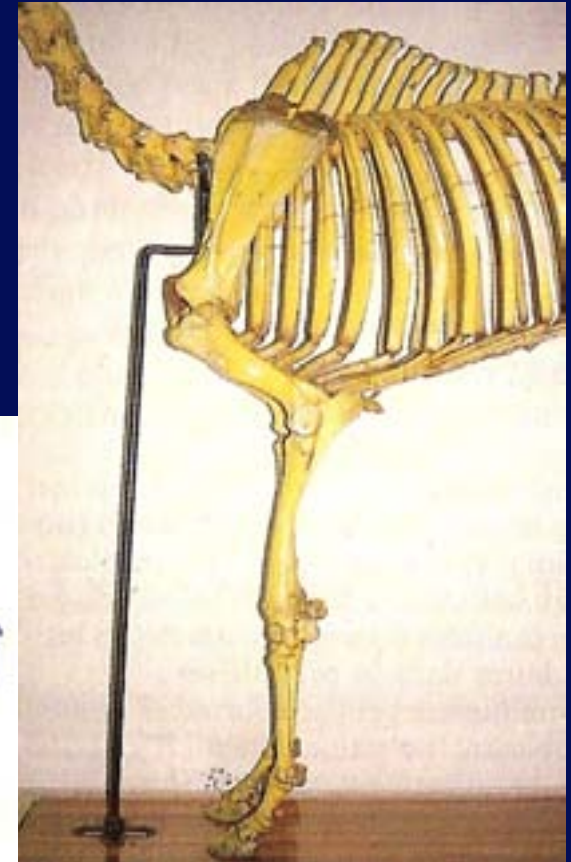
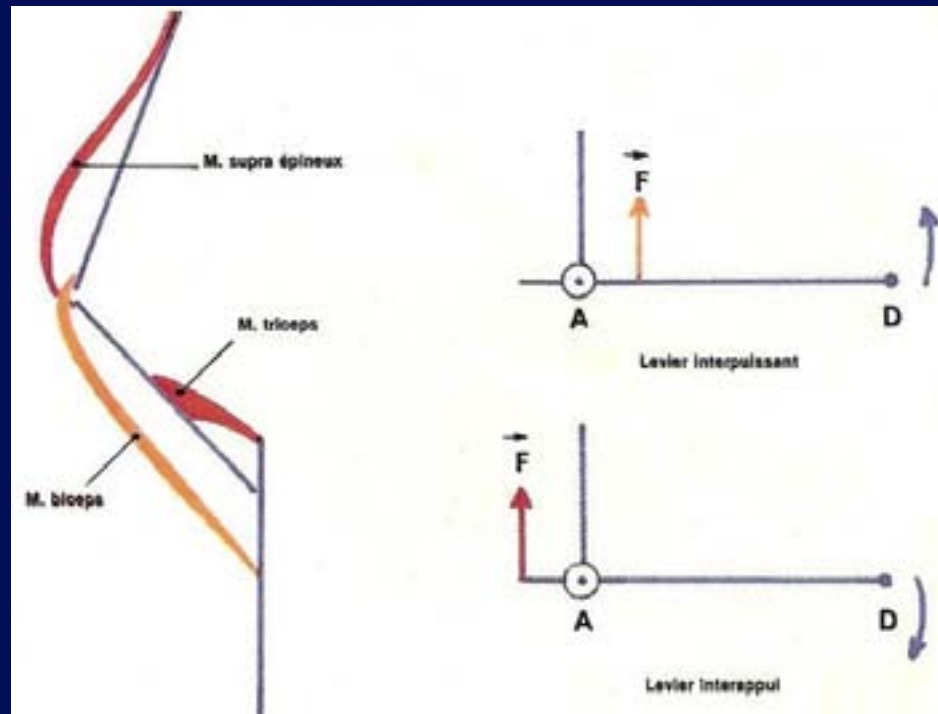
◆ Levier interpuissant = soutien

→ muscle biceps - os de l'avant-bras (coude)

◆ Leviers interappuis = propulsion, amortissement

→ muscle supra-épineux - humérus (épaule)

→ muscle triceps - os de l'avant-bras (coude)



● Groupes et actions musculaires

1.B.

◆ Muscles déplaçant le membre dans son ensemble (Tronc)

→ Tirent le membre vers l'avant

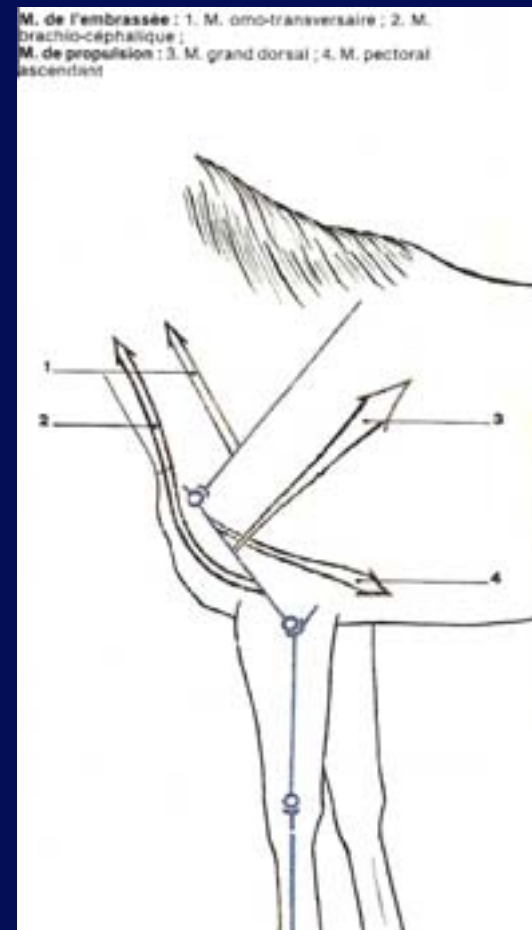
m. omo-transversaire

m. brachio-céphalique

→ Tirent le membre vers l'arrière

m. grand dorsal

m. pectoral ascendant



● Groupe et actions musculaires (suite)

◆ Muscles de l'épaule

- Ouverture *m. supra-épineux* embrassée, appui
- Fermeture *m. deltoïde* ramener

◆ Muscles du bras (moteurs du coude)

- Ouverture *m. triceps brachial* embrassée, propulsion
- Fermeture *m. biceps brachial* ramener

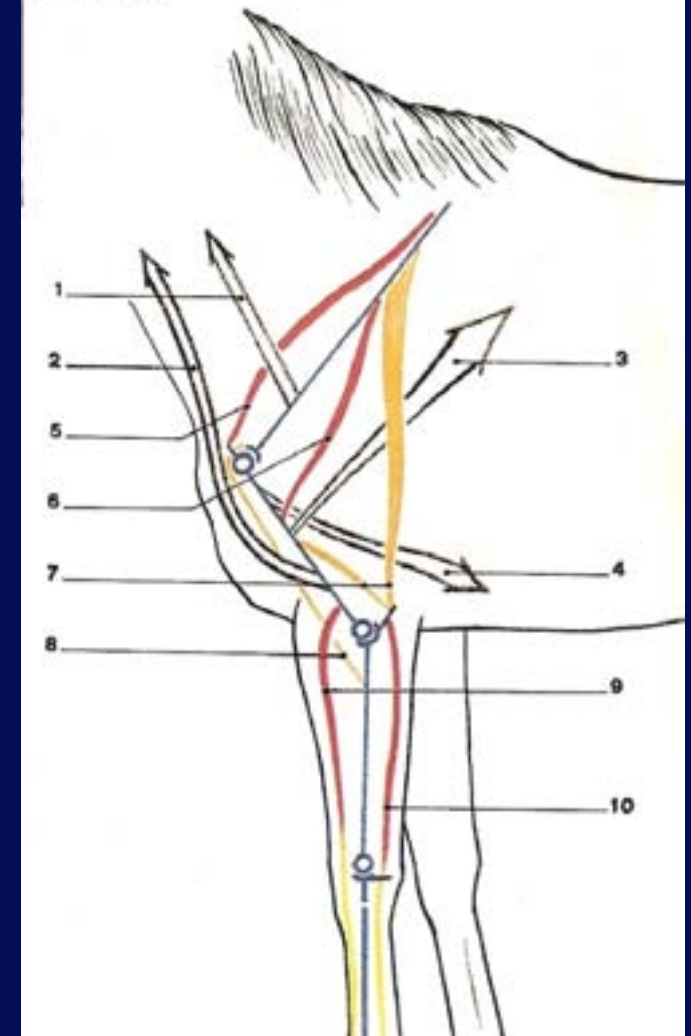
◆ Muscles de l'avant-bras

(moteurs du carpe ou boulet-IP)

- Ouverture *m. extenseurs* embrassée
- Fermeture *m. fléchisseurs* ramener, appui



M. de l'embrassée : 1. M. omo-transversaire ; 2. M. brachio-céphalique ;
 M. de propulsion : 3. M. grand dorsal ; 4. M. pectoral ascendant ;
 M. de l'épaule : 5. M. supra-épineux ; 6. M. deltoïde ;
 M. du bras : 7. triceps ; 8. M. biceps ;
 M. de l'avant-bras : 9. M. extenseurs ; 10. M. fléchisseurs.



● Interventions musculaires dans une foulée

- ◆ La phase de soutien = Mouvement du membre vers l'avant

Contractions concentriques

→ Ramener = lorsque le membre quitte le sol après la propulsion

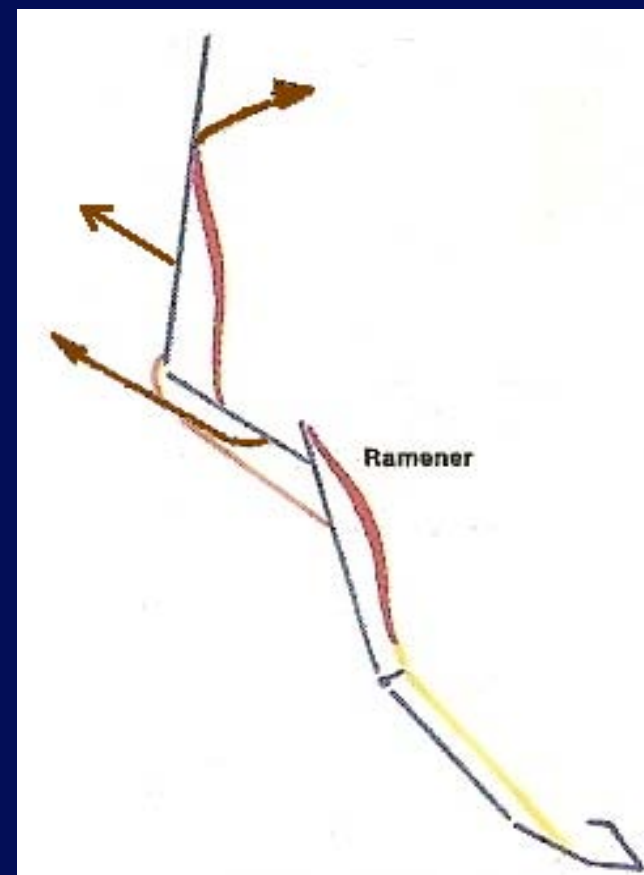
. *m. trapèze, brachio-céphalique, omotransversaire* = tirent omoplate vers l'avant

. Fermetures articulaires:

Epaule: *m. deltoïde*

Coude: *m. biceps*

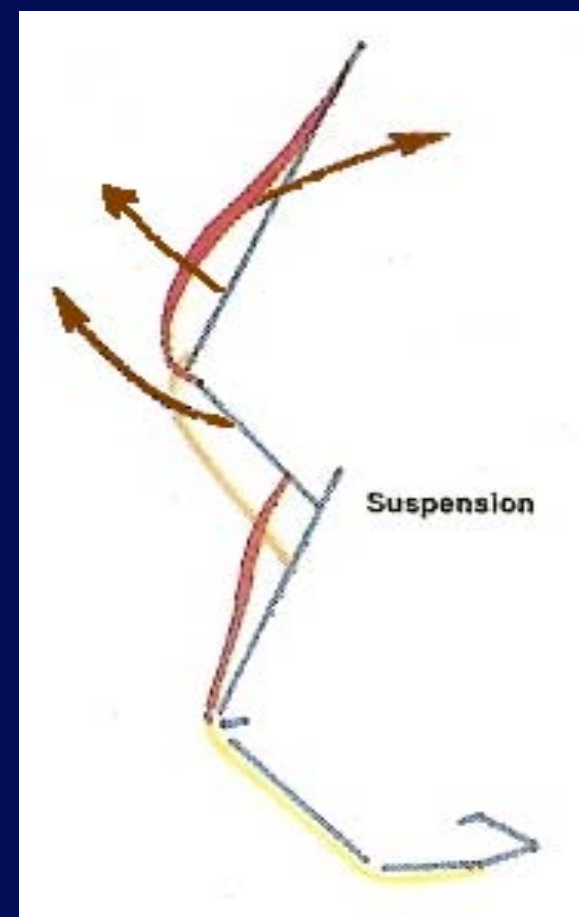
Carpe, boulet et IP: *m. fléchisseurs*



♦ La phase de soutien

→ Suspension = temps intermédiaire

- . *m. trapèze, brachio-céphalique, omotransversaire*
= tirent omoplate vers l'avant
- . Ouverture de l'épaule: *m. supra-épineux*
- . Fermeture du coude: *m. biceps*
- . Ouverture carpe, boulet et IP: *m. extenseurs*



♦ La phase de soutien

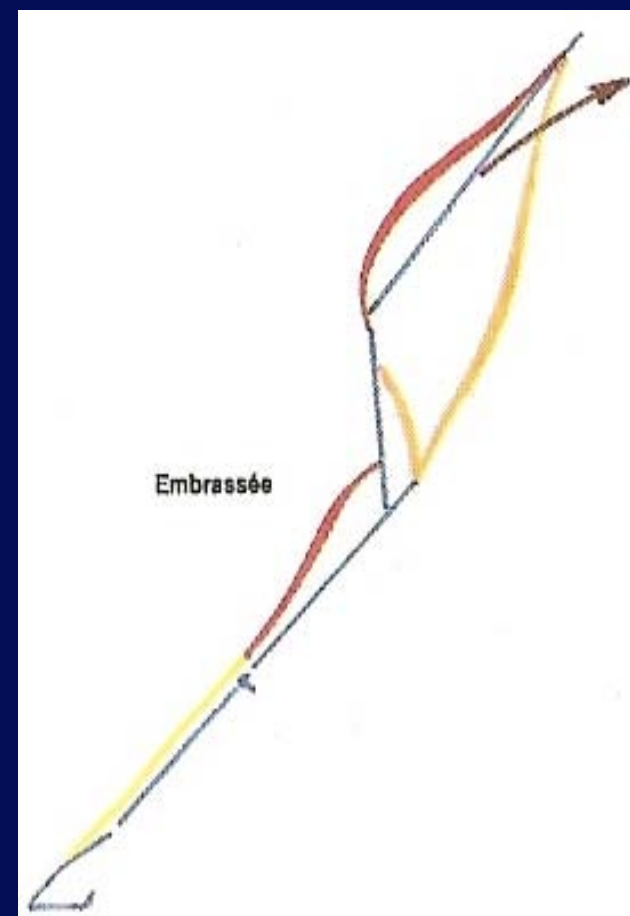
→ Embrassée = termine l'avancée du membre jusqu'au contact avec le sol

- . Obliquité maximale de l'omoplate (déterminée par la vitesse de l'allure)
- . Ouvertures articulaires:

épaule: *m. supra-épineux*

coude: *m. triceps brachial*

carpe, boulet et IP: *m. extenseurs*



- Interventions musculaires dans une foulée

- ◆ La phase d'appui = Mouvement du membre vers l'arrière

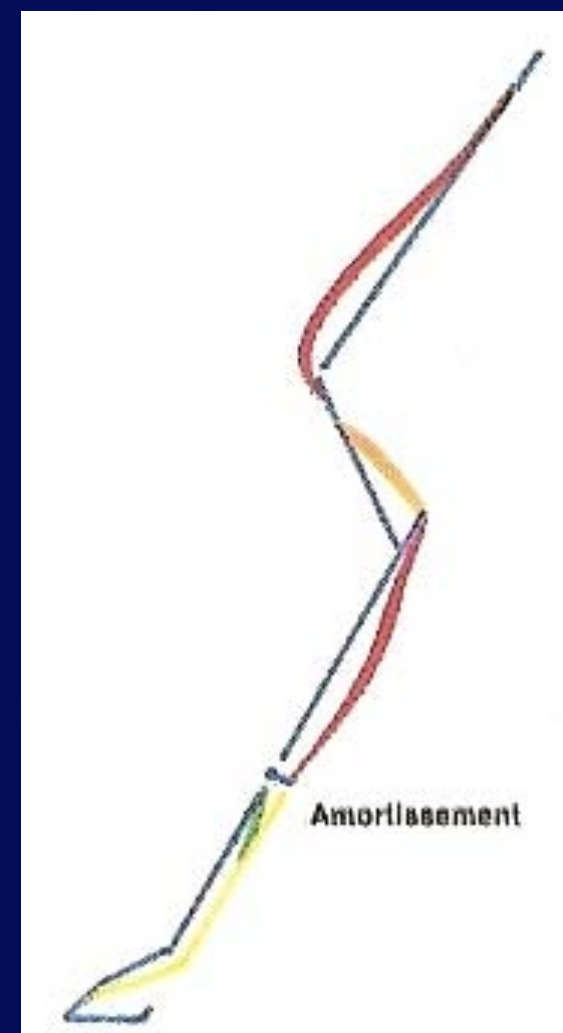
- Amortissement = contrôle de la fermeture des angles articulaires

contraction excentrique

- . Epaule: *m. supra-épineux*

- . Coude: *m. triceps brachial*

- . Limite descente boulet: *m. fléchisseurs de l'avant-bras*

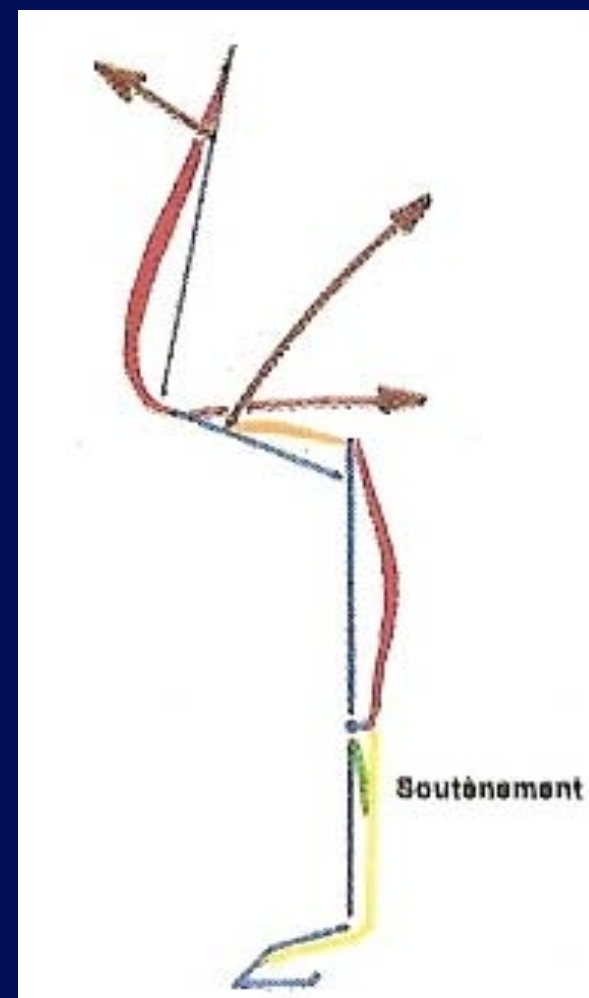


♦ La phase d'appui

→ Soutènement = continuité de l'amortissement et rétraction active du membre

. Amortissement : *contraction excentrique*

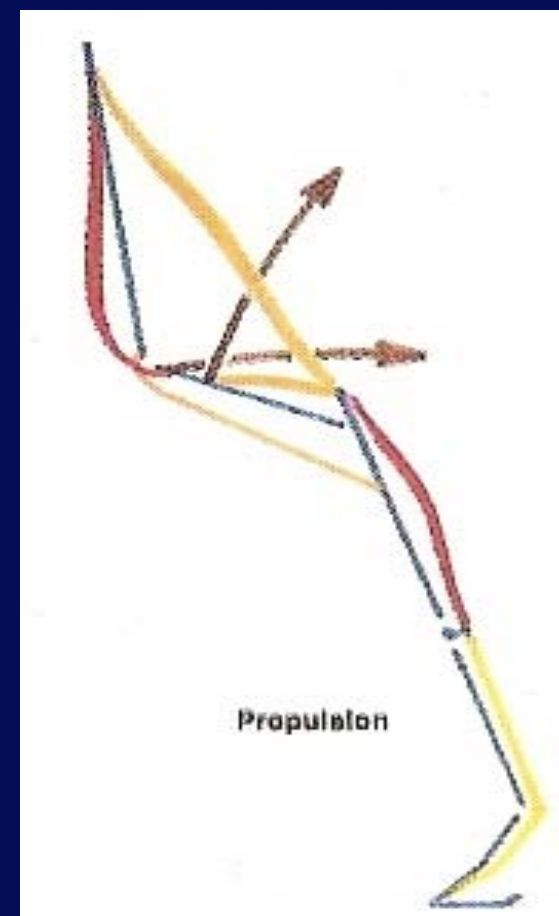
. Rétraction du membre: *m. grand dorsal, pectoral ascendant*
m. trapèze, rhomboïde



◆ La phase d'appui

→ Propulsion = ouvertures articulaires
contractions concentriques
restitution de l'énergie emmagasinée

- . Épaule: *m. supra-épineux*
- . Coude: *m. triceps*
- . Carpe, boulet et IP: *m. fléchisseurs de l'avant-bras*



- Un même groupe musculaire travaille différemment selon la phase de la foulée

Exemple: muscle supra-épineux

→ embrassée	<i>contraction concentrique</i>
amortissement	<i>contraction excentrique</i>
propulsion	<i>contraction concentrique</i>



- La connaissance des groupes musculaires et de leur intervention est importante dans le *choix d'un exercice physique*
 - Travail en côte: intervention de la contraction concentrique lors de la propulsion des muscles supra-épineux, triceps, grand dorsal et pectoral ascendant
 - Travail en descente: intervention de la contraction excentrique des muscles supra-épineux, triceps, brachio-céphaliques et omo-transversaire
- Seule l'*association de divers exercices* permet un développement musculaire complet et harmonieux du cheval de sport

La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

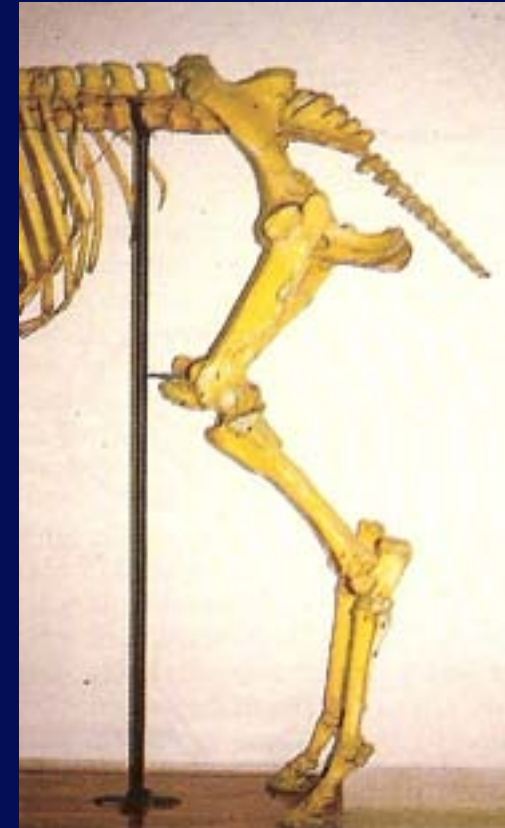
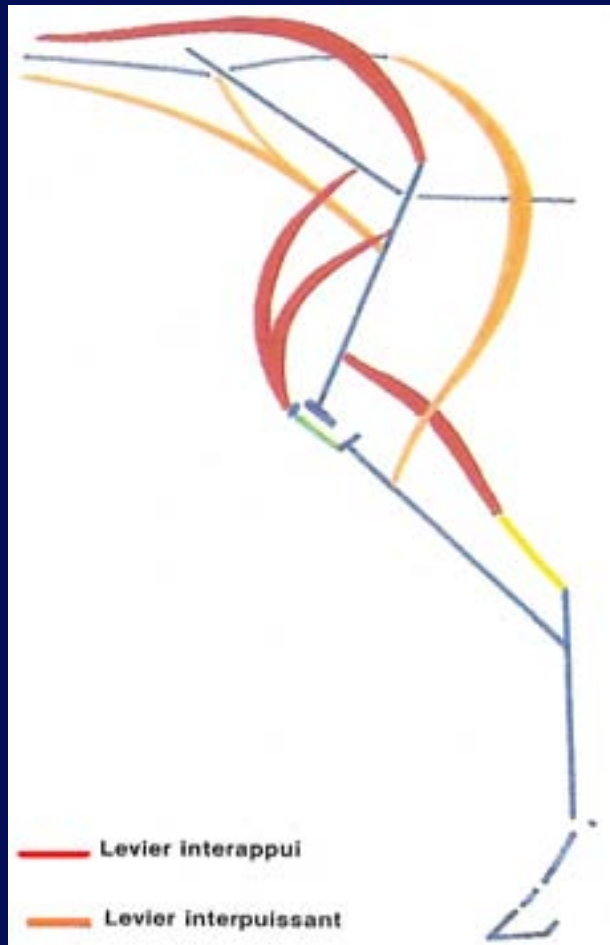
● Leviers musculaires

1.C.

◆ Leviers interpuissants = soutien

→ muscle ilio-psoas – petit trochanter du fémur (hanche)

→ muscles fémoraux caudaux – tibia (grasset)



◆ Leviers interappuis = propulsion, amortissement

→ *Levier trochantérique:*

muscle fessier moyen – grand trochanter du fémur (hanche)

→ *Levier rotulien:*

muscle quadriceps fémoral – rotule (grasset)

→ *Levier calcanéen:*

muscle gastrocnémien (corde du jarret) – calcanéus (jarret)

● Groupe et actions musculaires

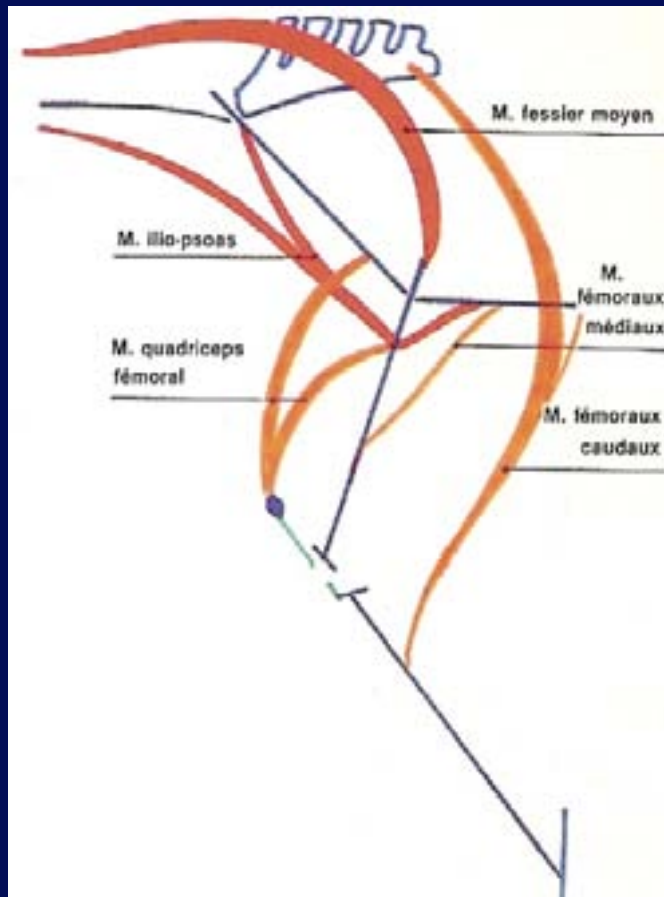
◆ Muscles du bassin

→ Muscles extenseurs de la hanche = propulsion

m. fessiers (fessier moyen)

→ Muscles fléchisseurs de la hanche = engagement

m. ilio-psoas



◆ Muscles de la cuisse

→ Muscles fémoraux crâniaux

m. quadriceps fémoral

m. tenseur du fascia lata

→ Muscles fémoraux caudaux

m. glutéo-biceps (long vaste)

m. semi-tendineux

m. semi-membraneux

→ Muscles fémoraux médiaux (adduction)

♦ Muscles de la jambe

→ Muscles jambiers crâniaux

→ Muscles jambiers caudaux

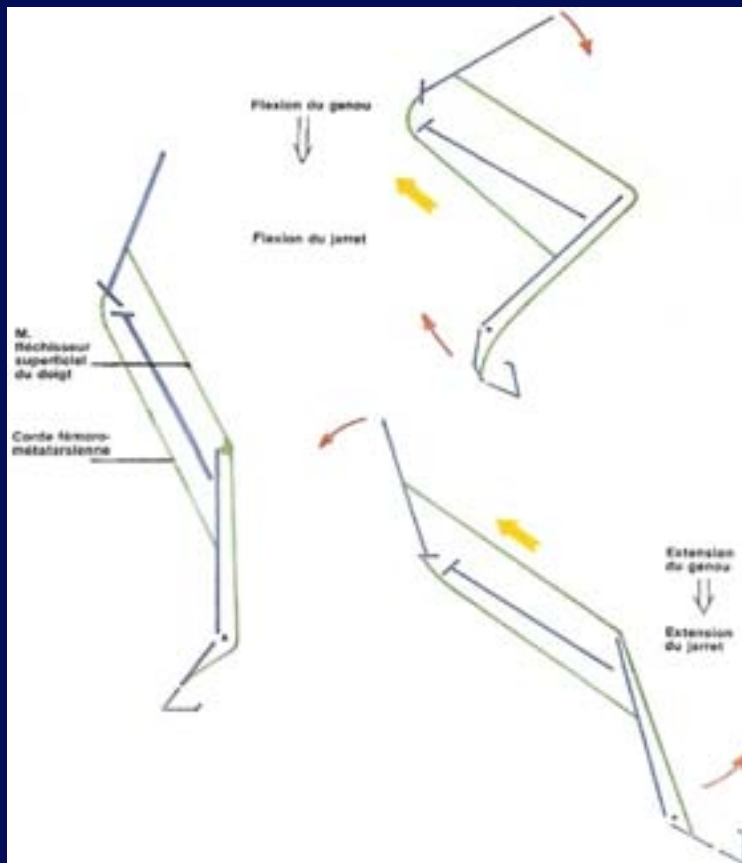
m. gastrocnémien (m. jumeaux)

m. fléchisseurs du doigt

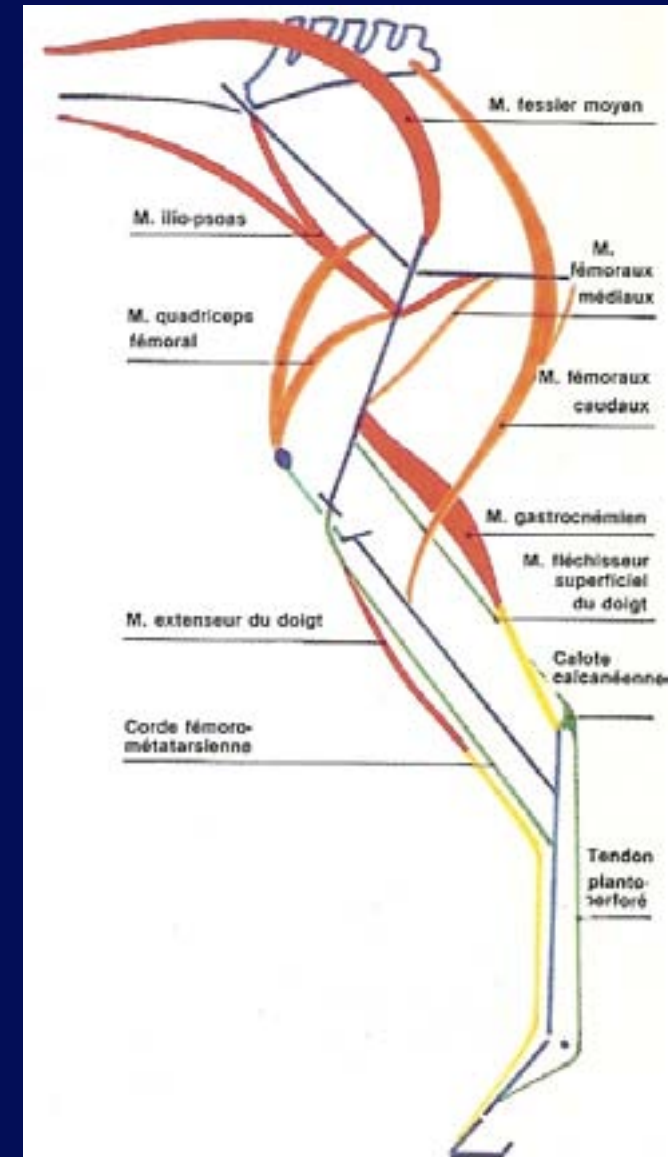
→ Appareil réciproque (fibreuse=passif)

corde fémoro-métatarsienne

fléchisseur superficiel



1.C.



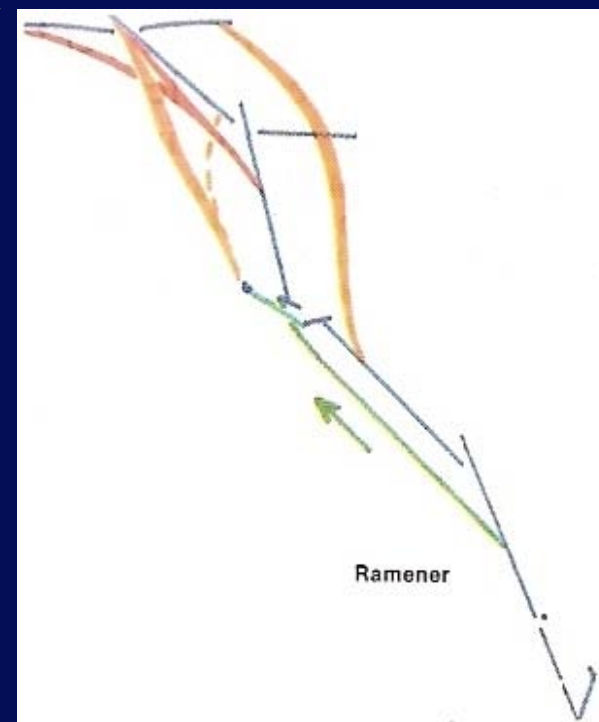
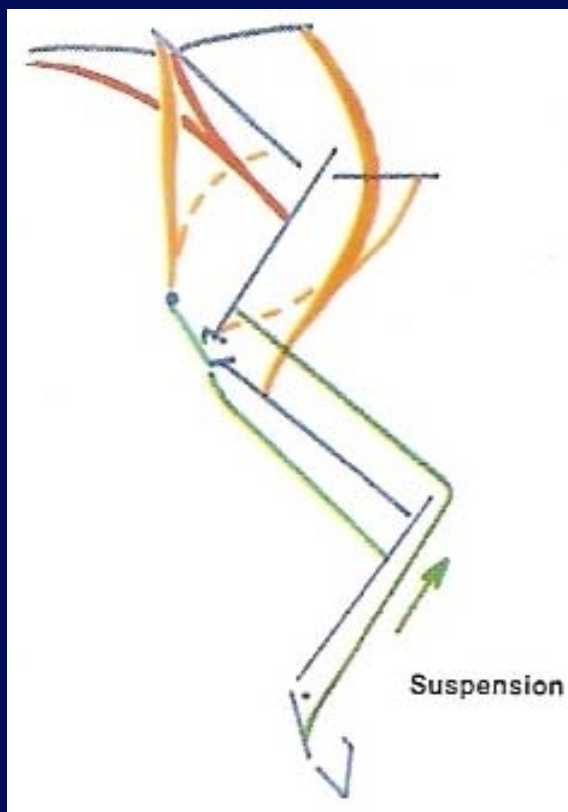
● Interventions musculaires dans une foulée

◆ La phase de soutien

→ Ramener = lorsque le membre quitte le sol après la propulsion

. Flexion de la hanche: *m. ilio-psoas, fémoraux crâniiaux*

. Flexion du grasset: *m. fémoraux caudaux*



→ Suspension: la flexion des articulations varie selon l'allure

. Flexion de la hanche: *m. ilio-psoas, fémoraux crâniiaux*

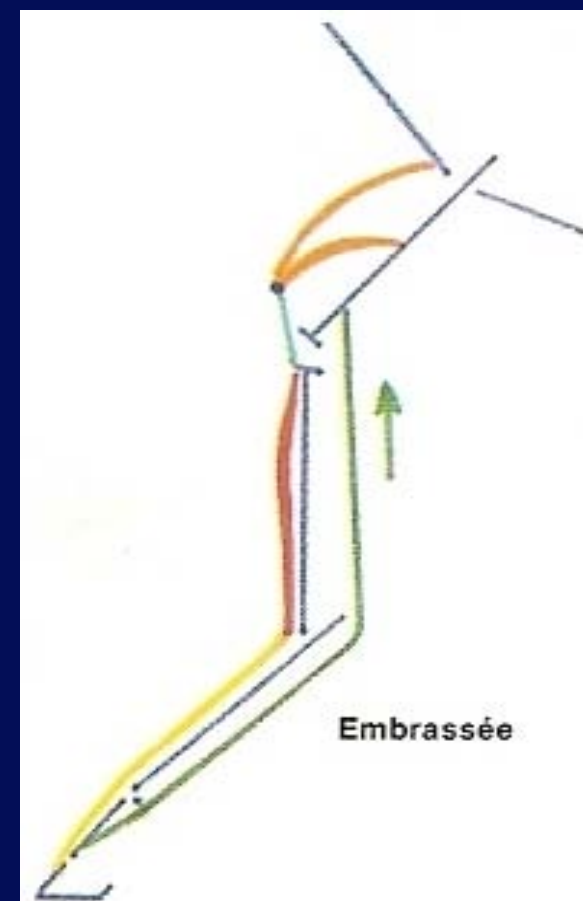
. Flexion du grasset: *m. fémoraux caudaux*

. Flexion du jarret, boulet et IP: *appareil réciproque*

♦ La phase de soutien

→ Embrassée = ↘ mobilisation hanche, ouverture des angles articulaires

- . Extension du grasset: contraction concentrique des *m. fémoraux crâniiaux*
- . Ouverture du jarret: *fléchisseur superficiel*
- . Extension du boulet et IP: *m. extenseurs du doigt*



● Interventions musculaires dans une foulée

◆ La phase d'appui = Mouvement du membre vers l'arrière

→ Amortissement = contrôle de la fermeture des angles articulaires

contraction excentrique

. Hanche: *m. fessier moyen et fémoraux caudaux*

. Grasset: *m. quadriceps fémoral*

. Jarret et boulet: *m. fléchisseur superficiel du doigt*



♦ La phase d'appui

1.C.

→ Soutènement = résistance au poids du corps
maintient des articulations en extension

- . Hanche: *m. fessier moyen et fémoraux caudaux*
- . Grasset: *m. quadriceps fémoral*
- . Jarret: *m. fléchisseur superficiel et gastrocnémien*
- . Boulet (suspension): *tendons fléchisseurs superficiel et profond*

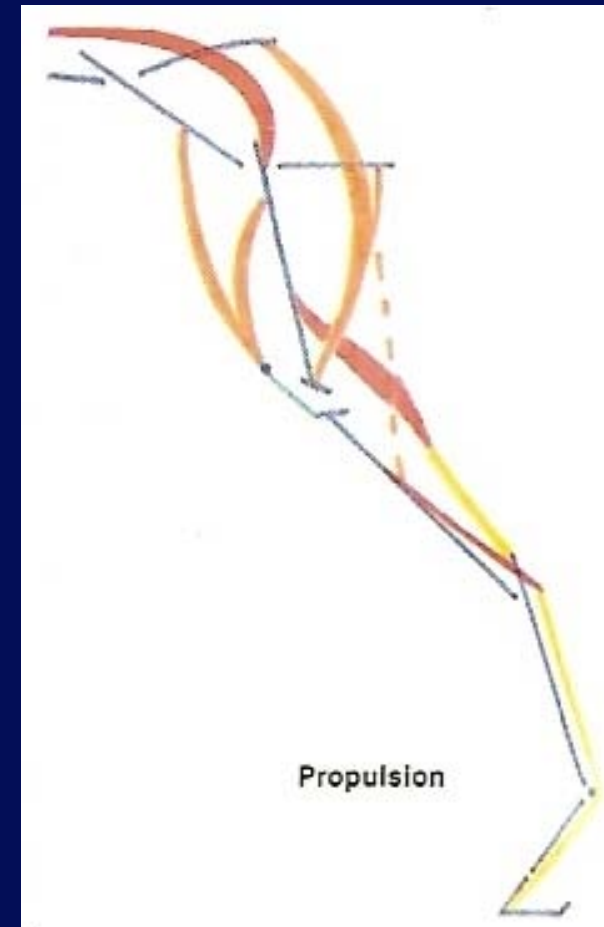


♦ La phase d'appui

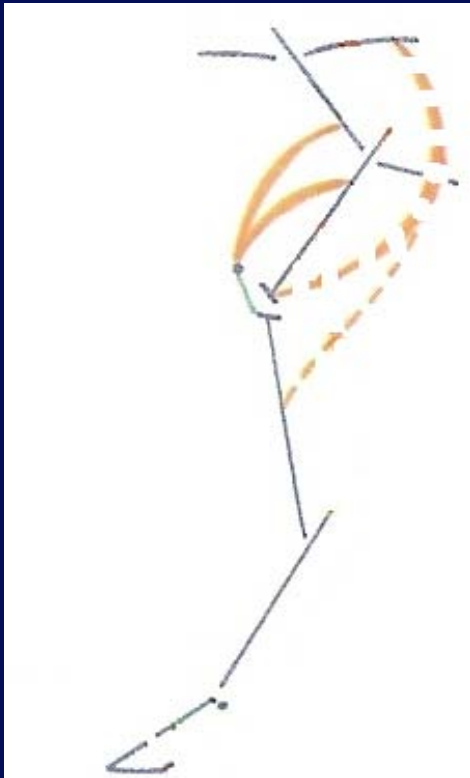
1.C.

→ Propulsion = Ouverture violente de toutes les articulations
Contractions concentriques

- . Hanche: *m. fessier moyen et fémoraux caudaux*
- . Grasset: *les mêmes et m. quadriceps*
- . Jarret: *m. gastrocnémien*
- . Boulet et IP (remontée): *m. fléchisseurs du doigt*



- La *phase d'appui* fait intervenir tous les muscles de la croupe et de la cuisse
 - . en **contraction excentrique** lors de l'amortissement
 - . en contraction concentrique lors de la propulsion
- La contraction des muscles fémoraux crâniaux dans *l'engagement* peut être contrecarrée par un manque de décontraction et de souplesse des muscles fémoraux caudaux (antagonistes) → sélection *d'exercices adaptés*



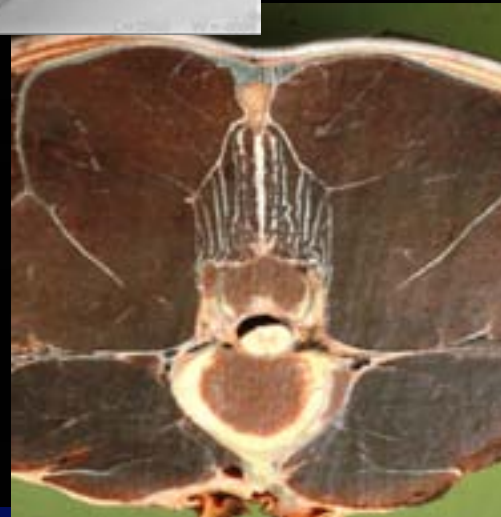
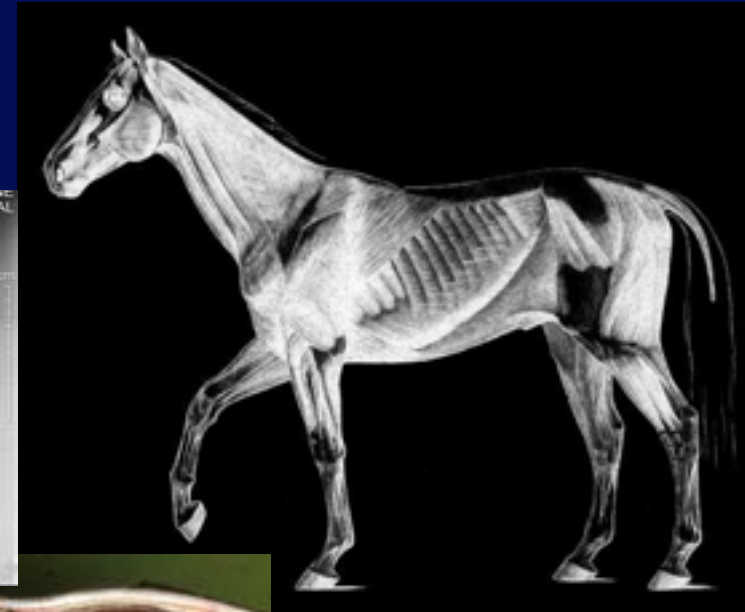
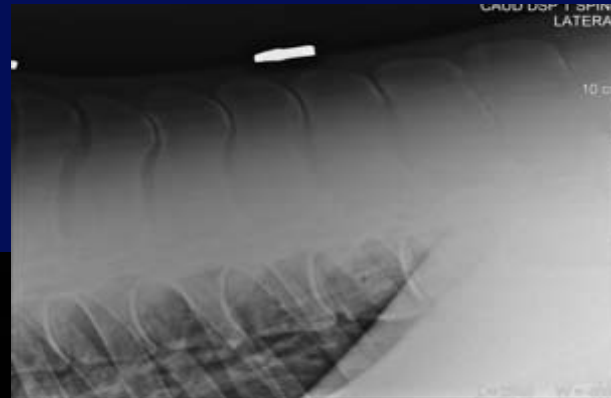
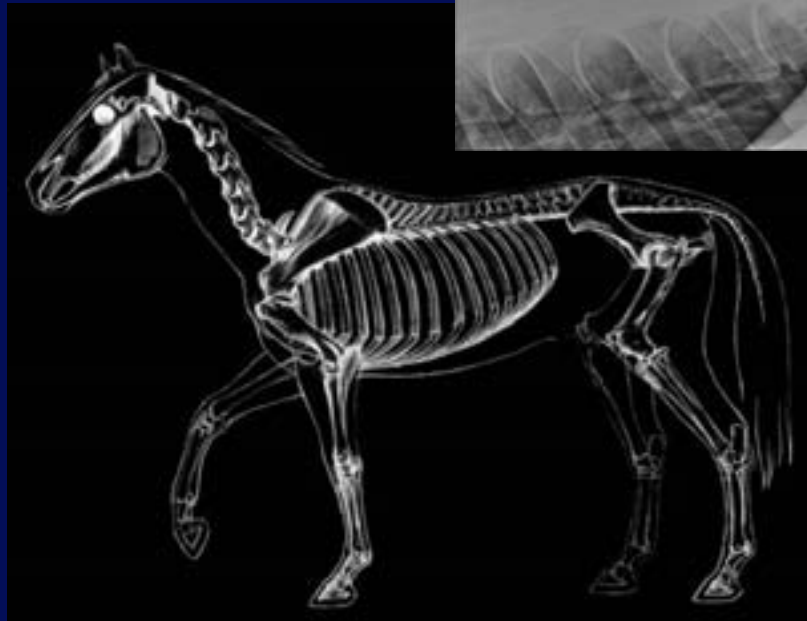
La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

- **Colonne vertébrale** = Région fondamentale du corps

- . Lien entre les antérieurs et les postérieurs
- . Soutien du poids du cavalier
- . Participation active à la locomotion: mobilité, souplesse, intervention indispensable dans la propulsion

- **Rappels anatomiques**



● Groupe et actions musculaires

1.D.

◆ Muscles de la suspension du tronc

→ Pas d'intervention musculaire pour les postérieurs = Articulations sacro-iliaques

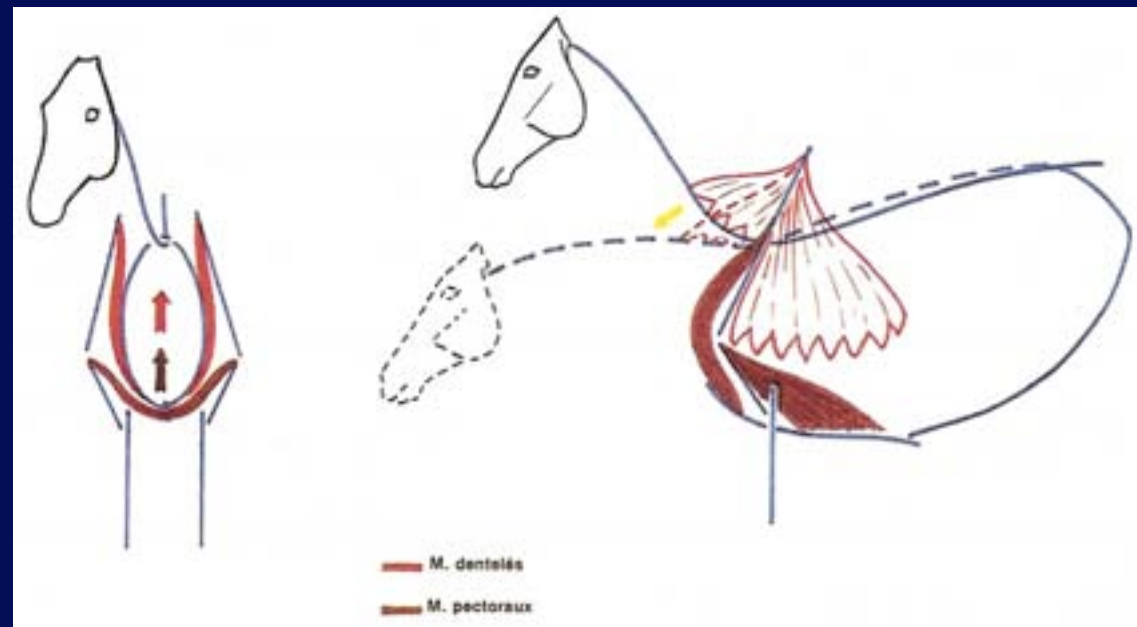


→ Absence de clavicule => sangles musculaires puissantes

. *Muscles dentelés*

. *Muscles pectoraux*

Légèreté de l'avant-main

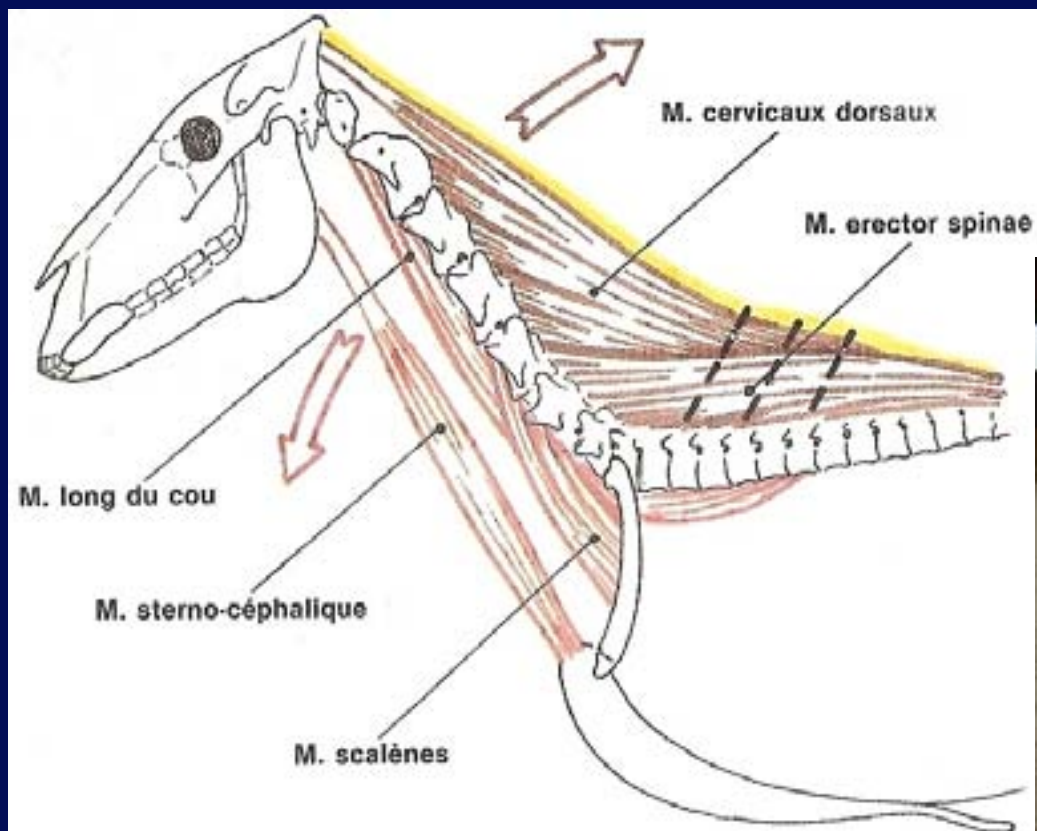


◆ Muscles de la flexion et de l'extension

1.D.

- . Extenseurs = au-dessus de la colonne
- . Fléchisseurs = en-dessous de la colonne

- Encolure:
- . Extenseurs = éleveurs de l'encolure, extenseurs de la nuque
muscles cervicaux dorsaux (splénius, semi-épineux)
 - . Fléchisseurs = abaisseurs de l'encolure, fléchisseurs de la nuque
muscles cervicaux ventraux (brachio et sterno-céphalique, scalènes)

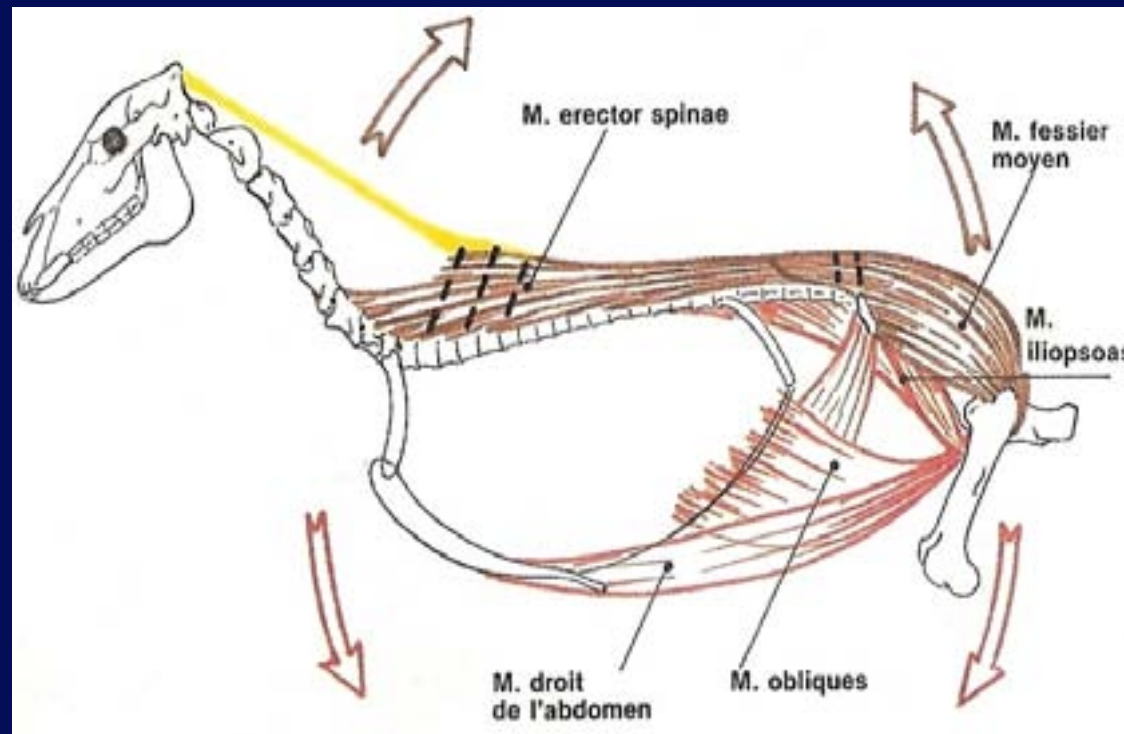


◆ Muscles de la flexion et de l'extension

1.D.

→ Colonne thoraco-lombaire:

- . Extenseurs = extension dorsale et lombo-sacrale
muscle erector spinae (masse commune), fessier moyen
- . Fléchisseurs = flexion dorsale, lombo-sacrale et hanche → Engagement
muscles de la paroi abdominale (droit et obliques), ilio-psoas

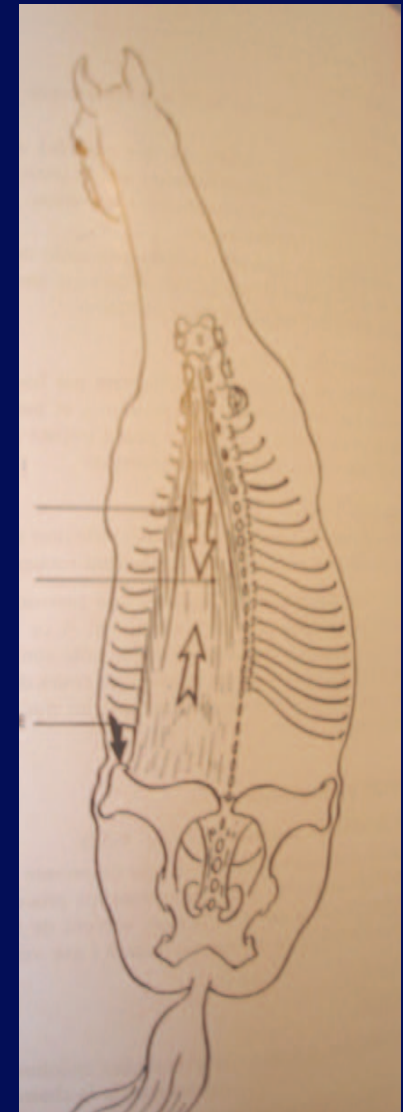


◆ Muscles de la latéro-flexion

- . Latéro-flexion = Incurvation dans un plan horizontal
- . Quasi toujours associée à rotation
- . Pas de muscles propres → contraction dissymétrique des fléchisseurs - extenseurs
- . Encolure et colonne thoraco-lombaire (seconde moitié colonne thoracique)

◆ Muscles de la rotation

- . Rotation = torsion dans un plan transversal
- . Souvent associée à latéro-flexion
- . *Muscles juxtavertébraux* = auxiliaires d'autres muscles plus puissants (*obliques*)



● Interventions musculaires au trot

- . Mouvements de flexion-extension quasi nuls
- . Description des événements au cours d'une demi-foulée = diagonal gauche à l'appui

◆ Inflexion latérale

- . Recul du diagonal à l'appui (AG et PD), avancée du diagonal au soutien (AD et PG)
- . Courbure de la colonne vertébrale à concavité gauche
= **latéro-flexion de la colonne vertébrale du côté de l'antérieur à l'appui**
- . Contraction *m. obliques, ilio-psoas*
et partie latérale de la masse commune

◆ Rotation = Mouvements **passifs**

→ Avant-main:

AG à l'appui => abaissement de l'épaule droite

→ Arrière-main:

PD à l'appui => abaissement de la hanche gauche



= **rotation de la colonne vertébrale du côté de l'antérieur à l'appui**

♦ Rotation = Mouvements **actifs**

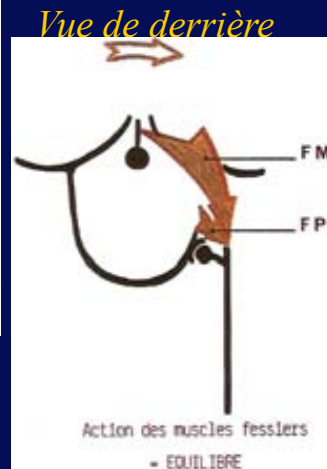
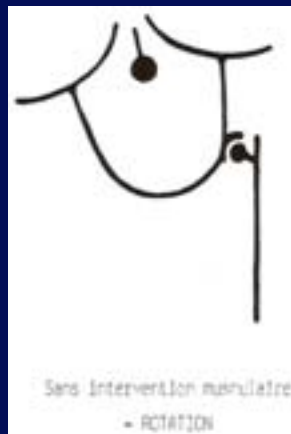
1.D.

. Dans le sens opposé à la rotation passive

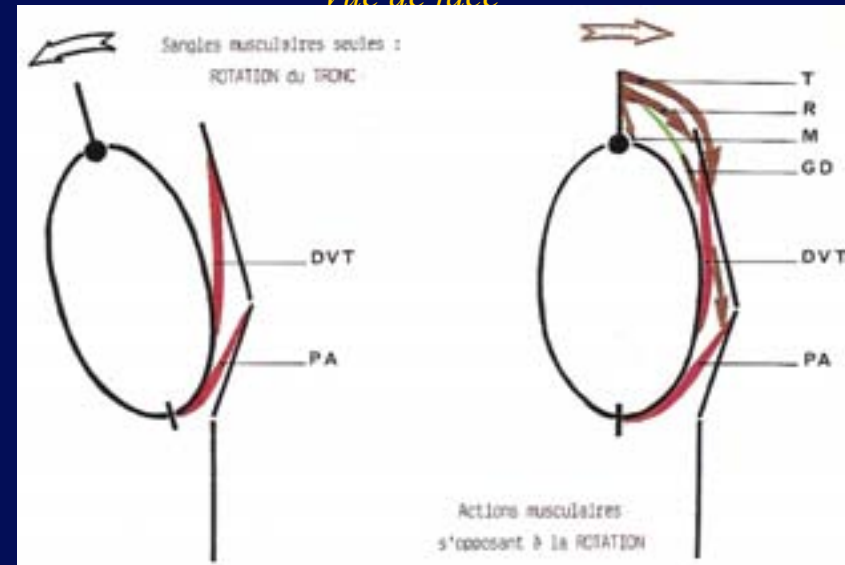
. Contractions excentriques (freinent le mouvement) puis concentriques

→ Avant-main:

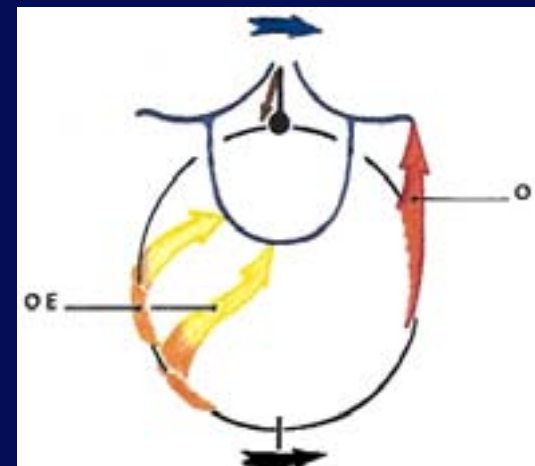
Elévation de l'épaule du côté opposée à l'appui
m. trapèze, rhomboïde et grand dorsal



Vue de face



→ Arrière-main: Elévation de la hanche du côté opposée à l'appui
m. fessiers et glutéo-fémoral



Vue de derrière

→ Tronc: *m. juxta-vertébraux (multifidus),
m. obliques internes (du côté de l'appui) et
obliques externes (du côté opposé)*

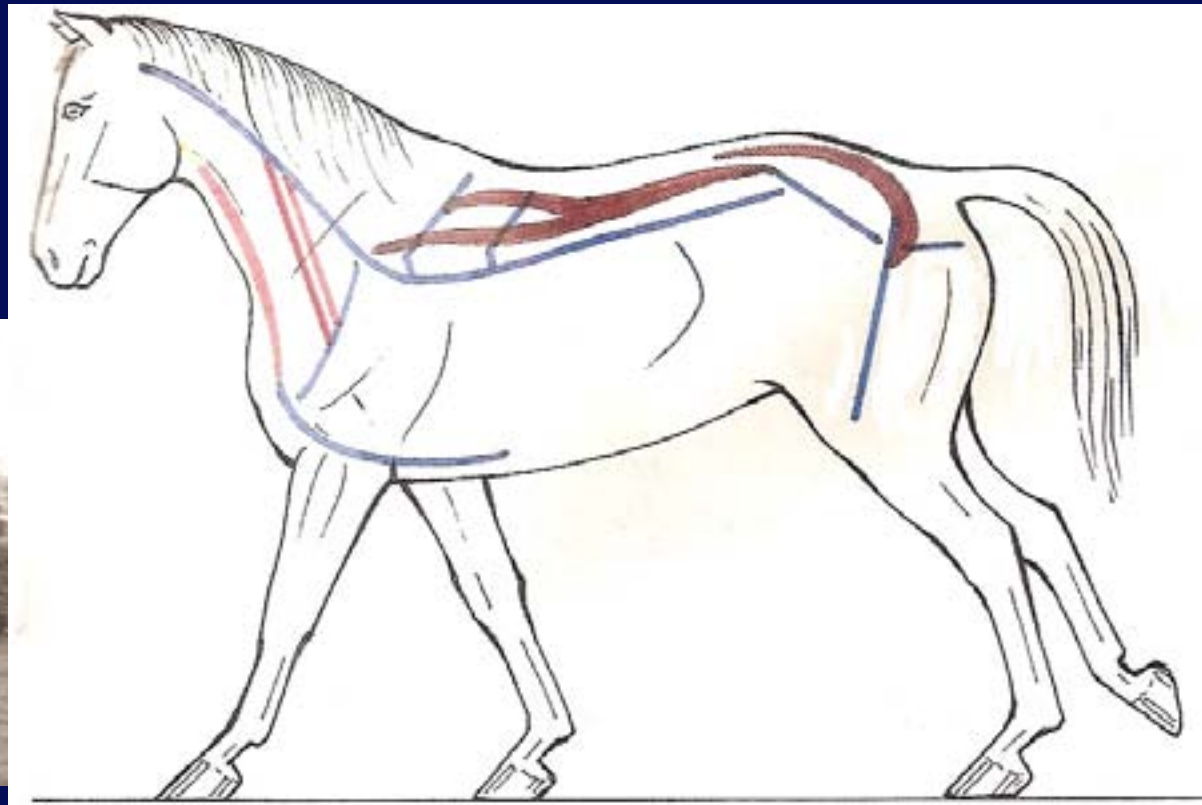
◆ Poussée des postérieurs

→ Abaissement de l'encolure: Flexion de la colonne cervicale *m. cervicaux ventraux*

Tension du ligament supra-épineux

→ Propulsion: Extension thoraco-lombaire *m. erector spinae*

m. fessier moyen



La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

- . Induite par cavalier ou enrênement approprié
- . Possible aux trois allures
- . Effets positifs et négatifs
- . Effets multiples sur l'avant, l'arrière-main et le tronc



◆ Effets sur l'avant-main

→ Surcharge de l'avant-main (déplacement du centre de gravité vers l'avant)

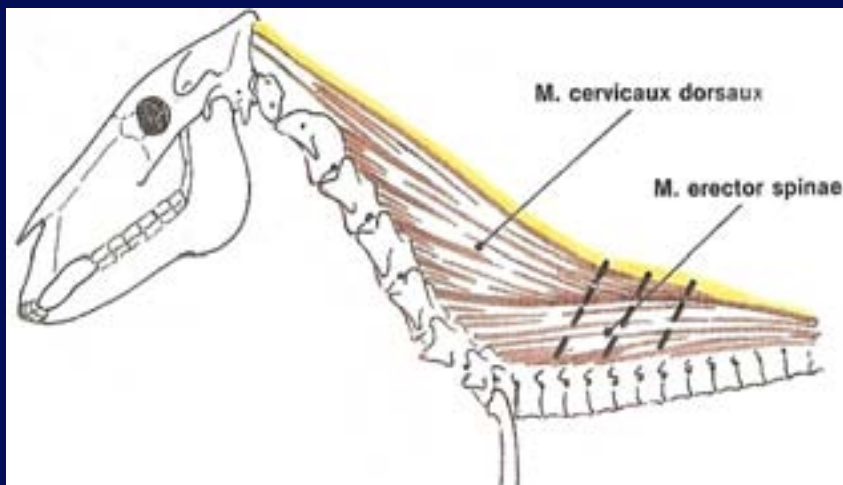
. Développement des muscles suspenseurs du tronc

=> **Allègement de l'avant-main**

→ Augmentation de la charge du balancier cervico-céphalique

=> contraction isométrique en étirement des *m. cervicaux dorsaux*

= **Développement des muscles élévateurs de l'encolure**



→ Ouverture des foramens intervertébraux

=> **↓ douleurs cervicales**



◆ Effets sur le tronc

→ Sans engagement des postérieurs

- . Ecartement des processus épineux thoraciques => **attitude antalgique / CPE**
- . Flexion de la colonne thoracique (par traction du ligament nuchal sur garrot)
=> **facilitation du port du cavalier (jeunes, CPE)**
- . Etirement des muscles du dos
=> **augmente efficacité contraction musculaire et lutte contre contractures**



◆ Effets sur le tronc

→ Avec engagement des postérieurs

. **Mêmes effets plus marqués**

. Lutte contre l'inextensibilité du ligament supra-épineux

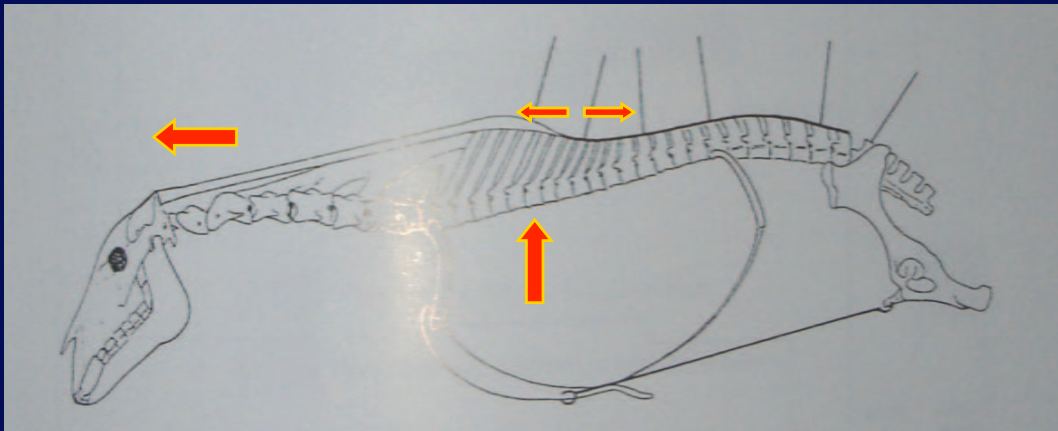
= **Dvlpt muscles fléchisseurs thoraco-lombaires**

. Etirement du ligament supra-épineux

= **Assouplissement de la colonne (flexion-extension)**

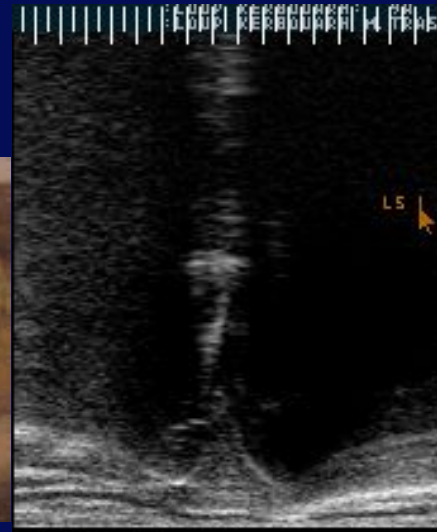
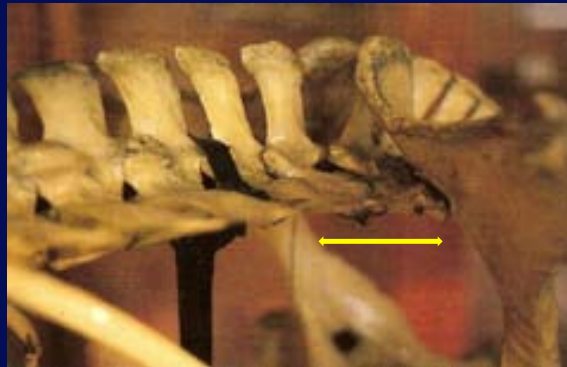
. Limitation de la flexion lombaire

=> **Mobilisation plus forte de la colonne en latéro-flexion et rotation**



◆ Effets sur l'arrière-main

2.A.



→ Augmentation de la flexion lombo-sacrée

De par la faible mobilité lombaire, l'absence de ligament supra-épineux, et la laxité ligament interépineux

=> **Assouplissement charnière lombo-sacrée**

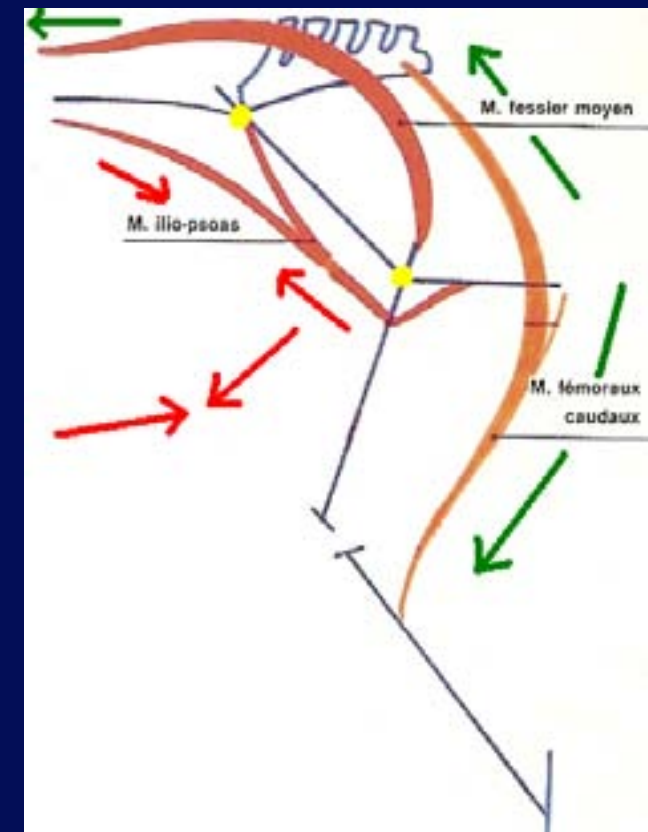
Etirement muscles extenseurs

Développement muscles fléchisseurs

→ Augmentation de la flexion de la hanche

De par l'intervention accrue des *m. ilio-psoas* qui luttent contre la diminution de la flexion lombaire

=> **Etirement des muscles de la propulsion**



La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

- . Allure symétrique sans temps de suspension
- . Vitesse lente: peu de dangers pour l'appareil locomoteur

◆ Effets sur l'avant-main

→ Protraction du membre antérieur (à l'appui)

- . Déplacement de l'omoplate vers l'avant
- . Extension du membre

= Travail en inversion de point fixe

(déplacement du corps entier par rapport au membre fixe)

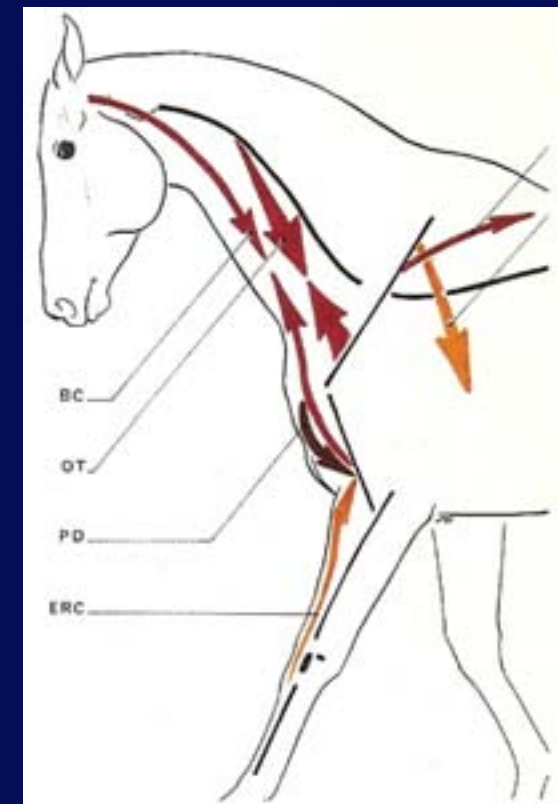
=> **Développement puissance des muscles de l'embrassée**

Contrôle = précision des gestes

→ Rétraction du membre antérieur (au soutien)

- . Bascule globale du membre vers l'arrière, flexions articulaires puis extension du membre
- . Forces peu élevées, mais plus grand contrôle

= Précision des gestes



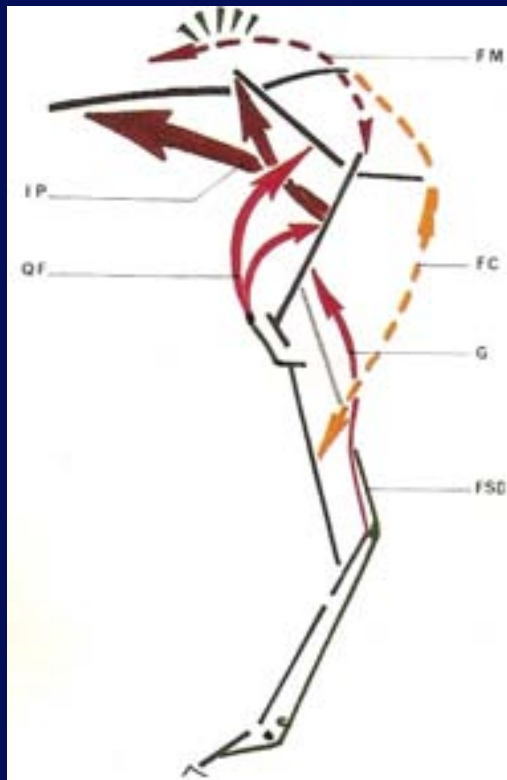
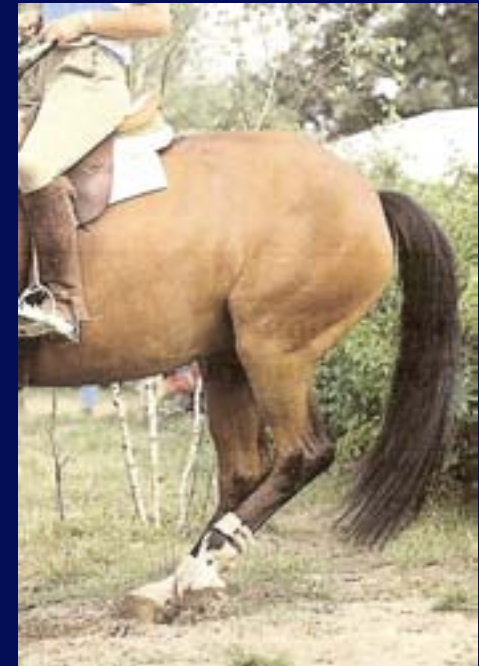
◆ Effets sur l'arrière-main

→ Protraction du membre postérieur (à l'appui)

- . Flexion de la hanche et extension du membre
- . Travail en inversion de point fixe

=> **Développement puissance des muscles de l'engagement et du décrochement de la rotule**

- . **Assouplissement charnière lombo-sacrée**



→ Rétraction du membre postérieur (au soutien)

- . Flexion puis extension du membre
- . Absence de contrôle visuel

=> **Développement proprioception**

= **Précision des gestes**

- . **Développement puissance des m. extenseurs des phalanges**

La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

- . Analyse mécanique compliquée
- . Appuyer et épauler en dedans
- . Abduction, adduction actives des articulations hautes de l'épaule et de la hanche

◆ Muscles abducteurs et adducteurs des membres

→ Membre antérieur

Abducteurs

- . Tirent le bord supérieur de l'omoplate vers l'intérieur
m. trapèze et rhomboïde
- . Écartent l'humérus vers l'extérieur
m. deltoïde et infra-épineux

Adducteurs

- m. pectoraux descendant et transverse, subscapulaire*

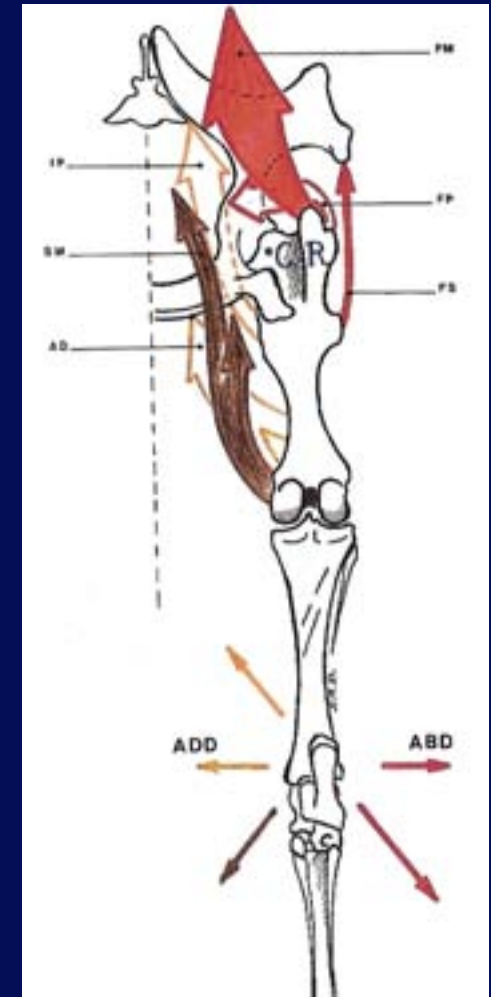
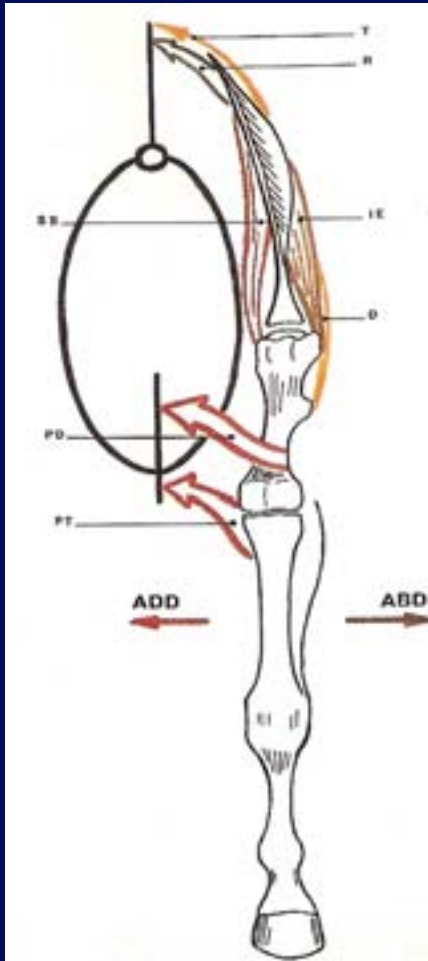
→ Membre postérieur

Abducteurs

- m. fessiers moyen (propulsion), profond (engagement) et superficiel*

Adducteurs

- m. adducteurs (grand adducteur de la cuisse), semi-membraneux (propulsion), ilio-psoas et pectiné (engagement)*

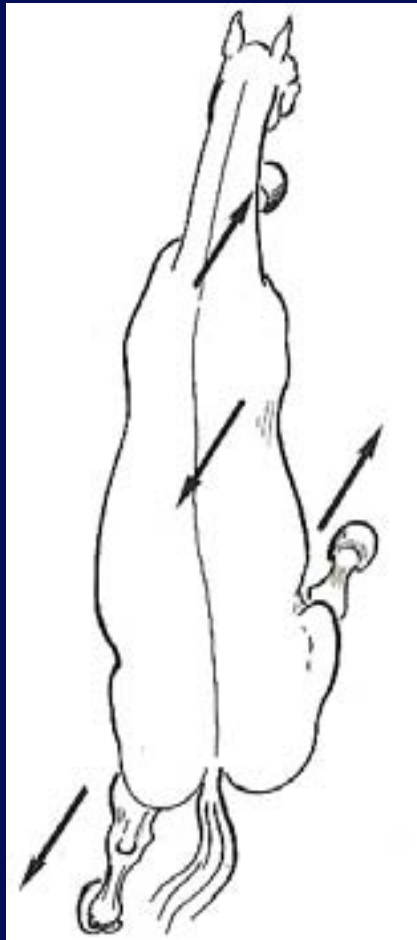


◆ Travail des antérieurs

Deux phases:

→ Phase d'ouverture ou d'abduction:

- . Le membre situé du côté du déplacement, au soutien, s'écarte
- . Le membre opposé à l'appui s'écarte et pousse le corps du cheval dans le sens du déplacement



→ Phase de croisement ou d'adduction:

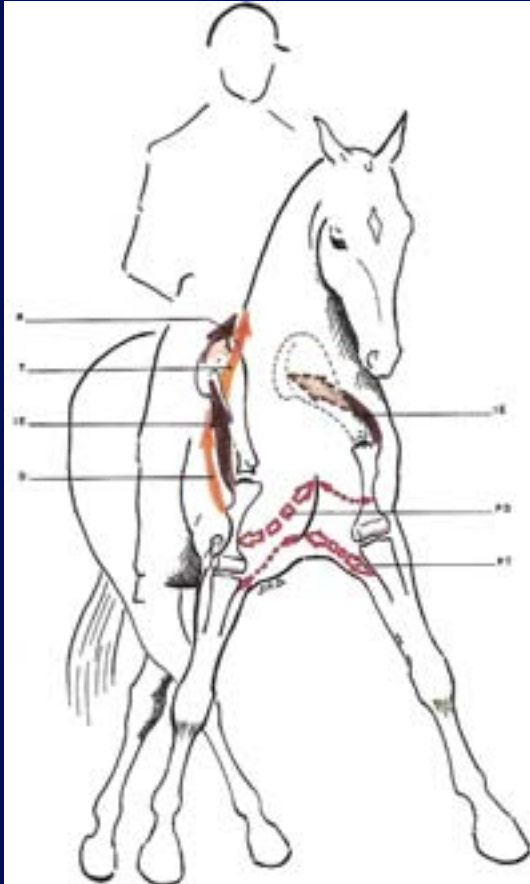
- . Le membre situé du côté du déplacement, à l'appui, attire le corps dans ce sens
- . Le membre arrière, au soutien, vient croiser en avant l'autre membre

→ Phase d'ouverture ou d'abduction:

2.C.

- . Contraction concentrique des muscles de l'abduction
(Rotation externe de l'humérus)
- . Allongement des muscles de l'adduction
= Etirement des muscles pectoraux

=> **Développement des muscles de la face
latérale de l'épaule et du garrot**
=> **Meilleure indépendance des antérieurs**
Allongement des allures



- . Le travail des muscles des deux côtés
n'est pas identique

=> **Combiner les déplacements latéraux
à droite et à gauche**

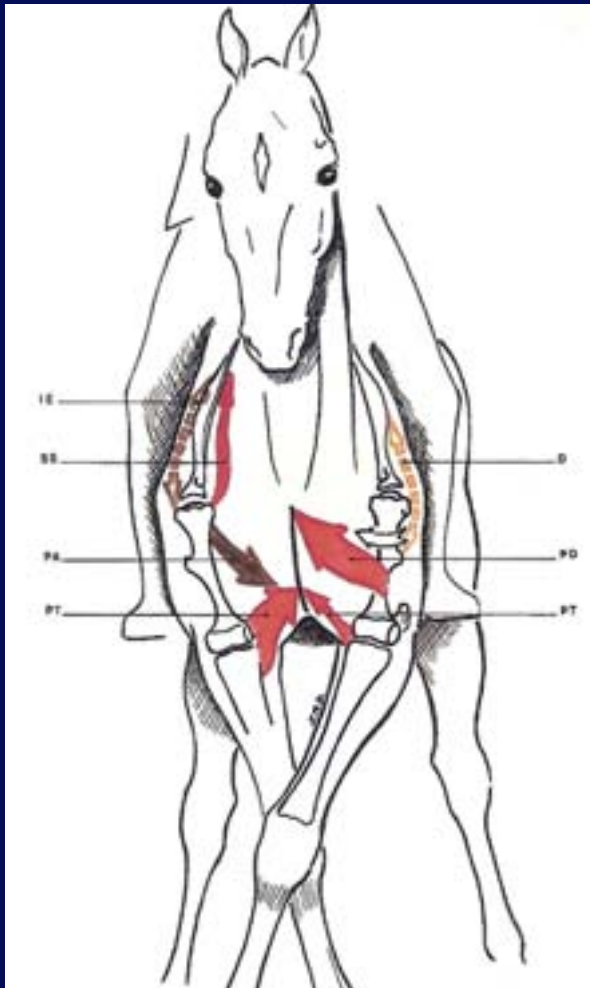
→ Phase de croisement ou d'adduction:

2.C.

- . Contraction concentrique des muscles de l'adduction
(Rotation interne de l'humérus)
- . Allongement des muscles de l'abduction

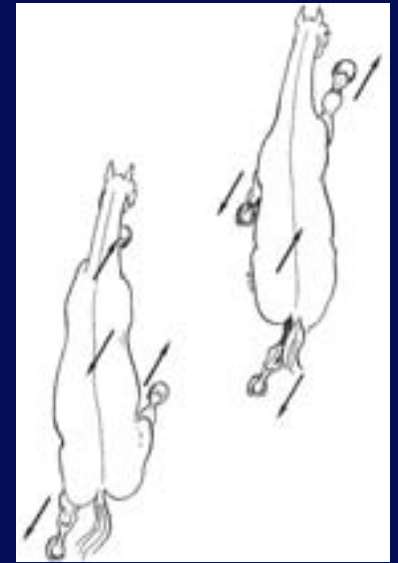
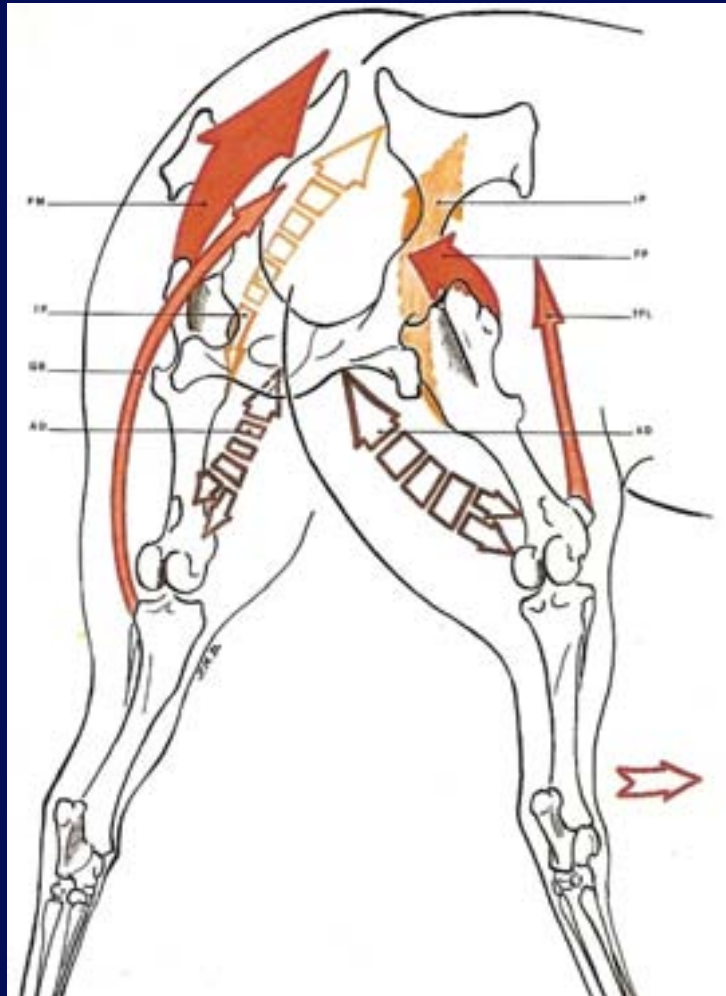
=> **Développement des m. pectoraux**
(« trousser » des antérieurs sur l'obstacle)

= **Assouplissement**



◆ Travail des postérieurs

- . A l'inverse des antérieurs
- . Ecartement des postérieurs limité par ligament accessoire de la hanche



→ Phase d'ouverture ou d'abduction

Membre situé dans le sens du déplacement (soutien)

- . Contraction concentrique de muscles de l'abduction
m. tenseur du fascia lata et fessier profond
- . Contraction concentrique des muscles de l'**engagement**
m. ilio-psoas
- . Allongement de muscles de l'adduction
m. adducteurs

Membre opposé au sens du déplacement (appui)

- . Contraction concentrique de muscles de l'abduction
*m. fessier moyen (**propulsion**), autres*
- . Allongement de muscles de l'adduction
m. adducteurs et ilio-psoas

→ Phase de croisement ou d'adduction

Membre situé dans le sens du déplacement (appui)

= Intervention de muscles *antagonistes*

. Contraction concentrique très active de muscles *adducteurs*

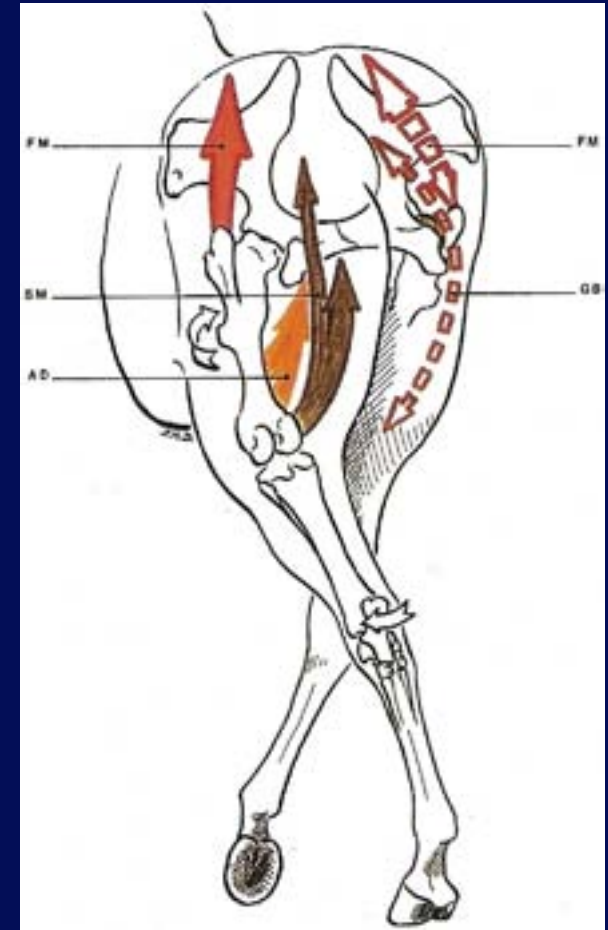
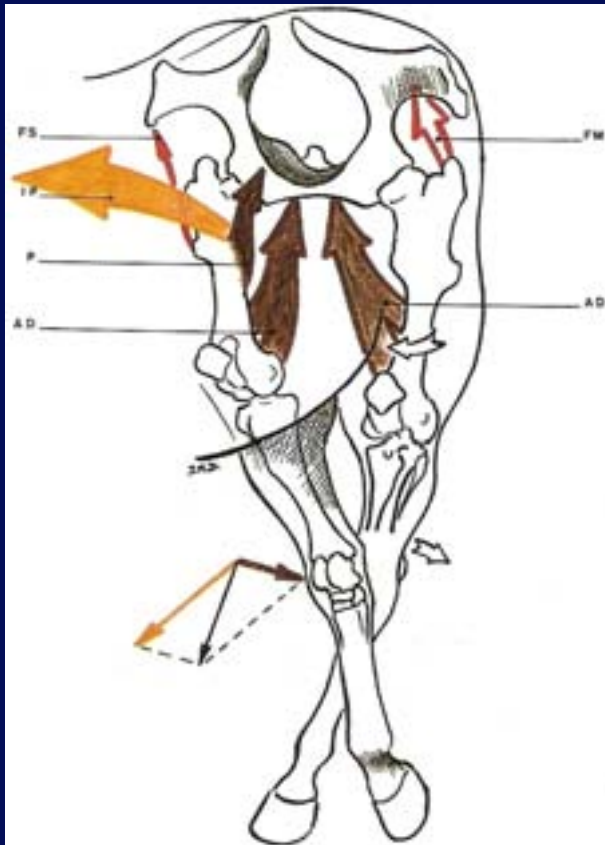
m. adducteurs de la cuisse et semi-membraneux

. Contraction concentrique d'un muscle *abducteur*

m. fessier moyen (propulsion)

. Allongement de muscles abducteurs

m. fessiers profond et accessoire, tenseur du fascia lata



Membre opposé au sens du déplacement (soutien)

. Contraction concentrique de muscles adducteurs

*m. ilio-psoas (engagement),
adducteur de la cuisse et pectiné*

. Allongement de muscles abducteurs

m. fessiers (moyen et profond) et glutéo-biceps

. Le travail des muscles des deux côtés
n'est pas identique

=> **Combiner les déplacements latéraux
à droite et à gauche**

. Etirements musculaires supérieurs
par rapport à un travail une piste

=> ↗ **amplitude des foulées**



. Interventions contrariées: muscles antagonistes (*m. fessiers et adducteurs*)

=> Affine commande volontaire des groupes musculaires

= ↗ **coordination donc aisance des allures**

↗ **proprioception, ↘ faux mouvements**

. Développement des muscles autour de la hanche

=> ↗ **contention coxo-fémorale**

= **Prévention et traitement d'entretien des affections de la hanche**

♦ Travail du tronc

2.C.

→ Latéro-flexion

Différence épaule en dedans et appuyer (voir plus loin).

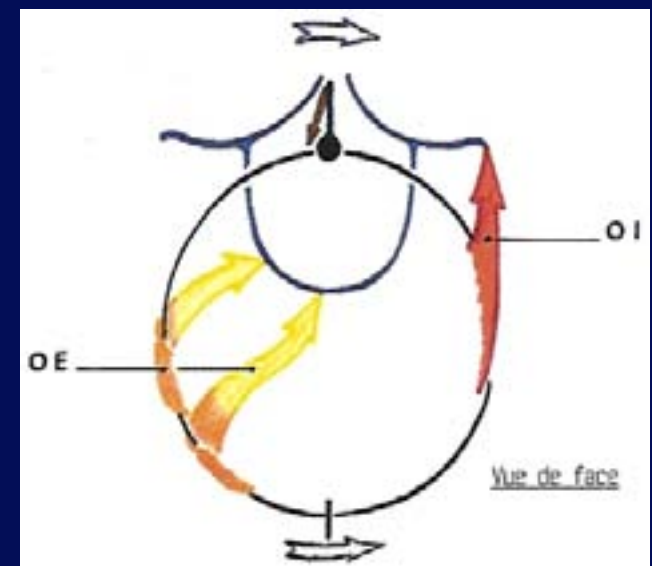
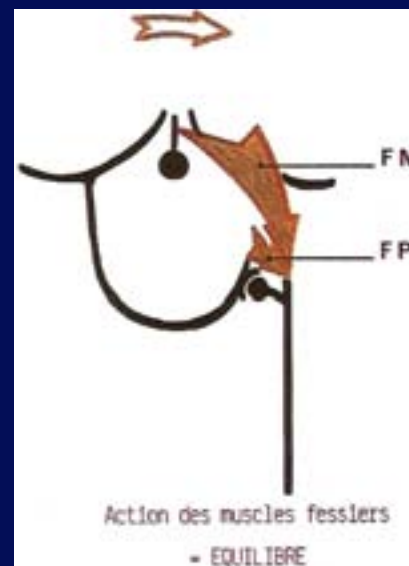
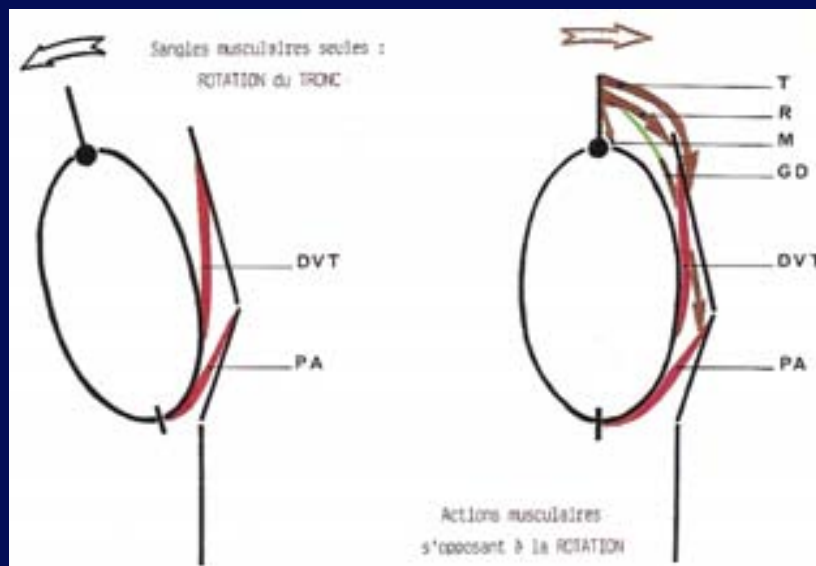
→ Rotation: Intervention lors de l'**embrassée** du terrain

. Accentuation de l'élévation de la racine du membre pour les membres dans le sens du mouvement

=> **Amplification** de la rotation active (qui contrecarre la rotation passive)

. Diminution de l'élévation de la racine du membre pour les membres opposés au sens du mouvement

=> **Diminution** de la rotation active



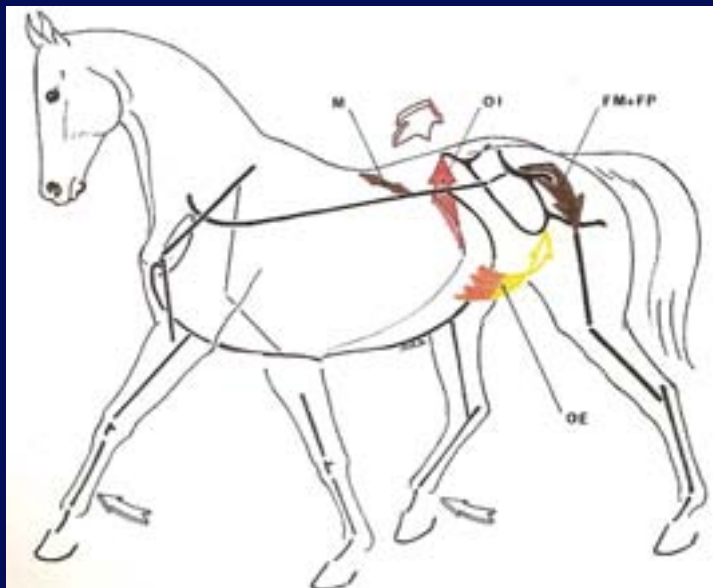
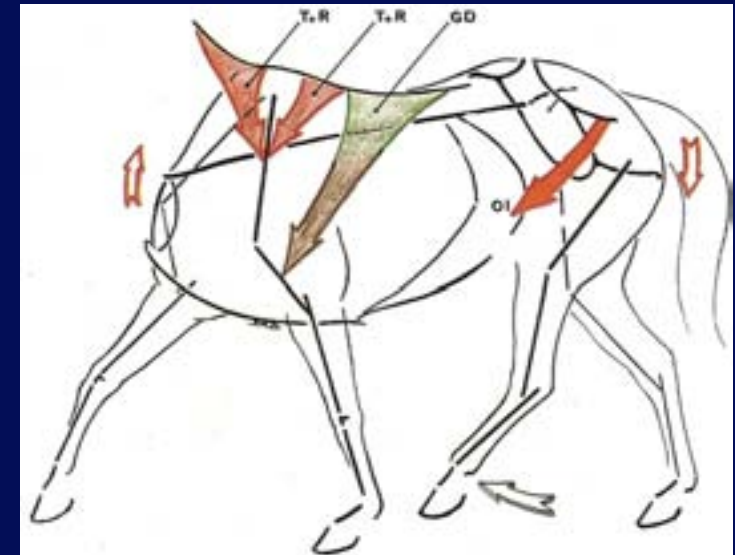
Exemple: Déplacement latéral à droite

→ Lors de la protraction du diagonal droit

- . Elévation de l'épaule droite *accentuée* par l'abduction de l'AD
- . Elévation de la hanche gauche *freinée* par le croisement du PG

=> Amplification de la rotation active

dans la partie antérieure de la colonne vertébrale



→ Lors de la protraction du diagonal gauche

- . Elévation de l'épaule gauche *freinée* par le croisement de l'AG
- . Elévation de la hanche droite *accentuée* par l'abduction du PD

=> Amplification de la rotation active

dans la partie postérieure de la colonne vertébrale

◆ Travail du tronc (suite)

. Développement des muscles de la rotation active (m. multifidus)

=> ↗ contention des articulations intervertébrales

= **Prévention et traitement des affections de la colonne vertébrale**



. ↗ mobilité vertébrale

= **Assouplissement de la colonne vertébrale**

. Amplification alternée des mouvements de rotation

=> Réajustement de la coordination neuromusculaire

= ↗ **proprioception du dos**

harmonisation des mouvements

. Actions musculaires unilatérales

=> **Alternance déplacements latéraux à droite et à gauche**



◆ Différences biomécaniques appuyer - épaule en dedans

2.C.

→ Postérieurs:

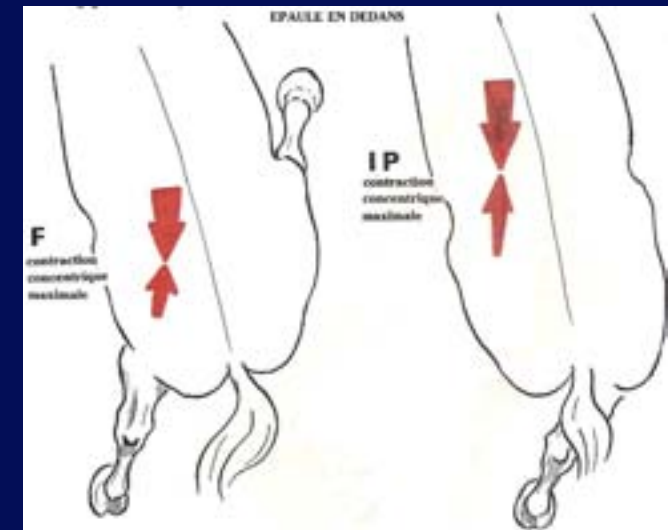
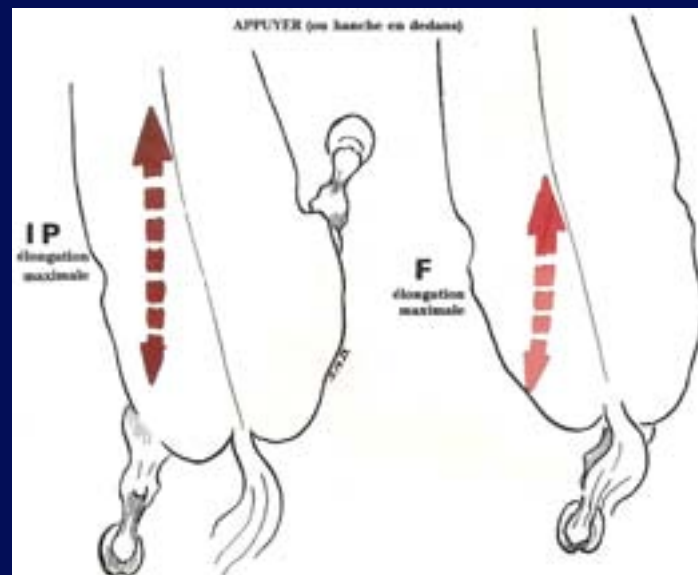
Ecartement et croisement des postérieurs (donc travail des muscles abducteurs et adducteurs) plus importants lors de l'appuyer (ou hanche en dedans)

→ Tronc: Ce sont les muscles situés du côté opposé au déplacement qui travaillent le plus

. Epaule en-dedans:

Raccourcissement maximal du *m. ilio-psoas* lors de l'engagement

Raccourcissement maximal des *m. fessiers* lors de la propulsion



. Appuyer:

Elongation maximale du *m. ilio-psoas* lors de la propulsion

Elongation maximale des *m. fessiers* lors de l'engagement

=> **Alterner épaule en dedans – appuyer**

=> **Développement des muscles de l'engagement et de la propulsion**

♦ Différences biomécaniques appuyer - épaule en dedans

2.C.

Epaule en-dedans



Appuyer



◆ Différences biomécaniques appuyer - épaule en dedans

2.C.

→ Antérieurs:

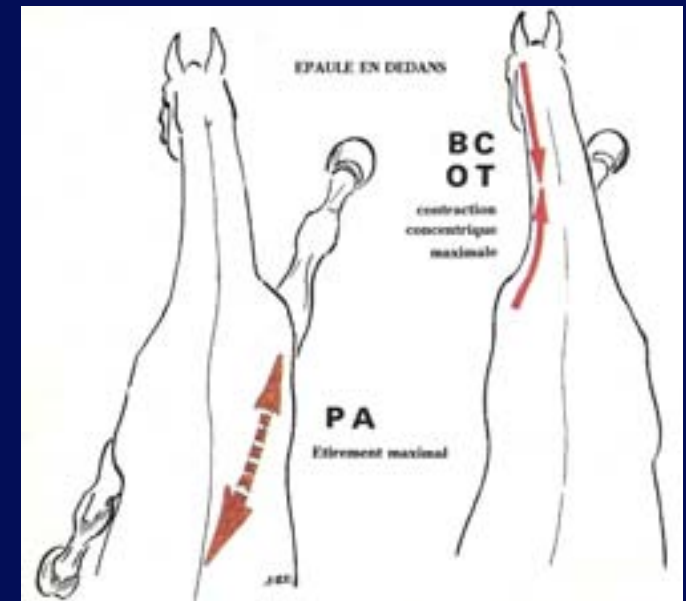
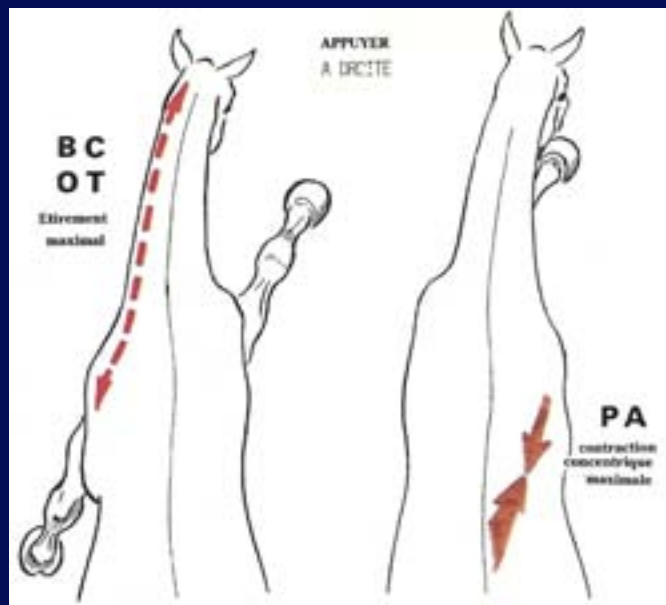
. Epaule en-dedans:

Raccourcissement maximal des muscles de l'embrassée lors de l'adduction

m. brachio-céphalique et omo-transversaire

Elongation maximale des muscles de la propulsion lors de l'abduction

m. pectoral ascendant et grand dorsal



. Appuyer:

Elongation maximale des muscles de l'embrassée lors de l'abduction

Raccourcissement maximal muscles de la propulsion lors de l'adduction

=> **Complémentarité des deux exercices**

Amélioration du geste des antérieurs (amplitude de la protraction)

Développement de la propulsion antérieure

◆ Différences biomécaniques appuyer - épaule en dedans

Epaule en-dedans



Appuyer

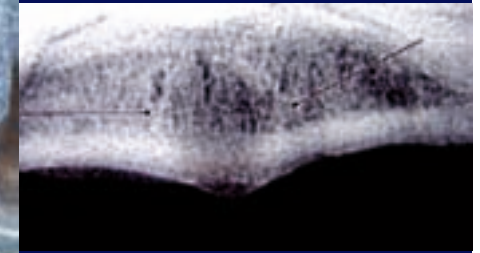


La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage, application au travail physique
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

→ Facteurs aggravants

- . Répétition excessive des mêmes mouvements
- . Travail dans la même position
- . Intensité sur la durée
- . Manque de préparation physique, précocité des gestes spécialisés
- . Travail sur des douleurs



→ Prévention

- . Formation lente et adaptée du jeune cheval
- . Alternance des exercices
- . Développement musculaire
- . Affermir le point d'équilibre
(équilibre entre ligne du dessous et ligne du dessus)
- . Assouplissement
- . Echauffement suffisant (mouvements libres)
- . Connaissance des faiblesses, pathologies de son cheval

→ Traitement

- . Connaissance des pathologies de son cheval
- . Soins
- . Adaptation des exercices
- . Augmentation progressive des contraintes pendant la convalescence



La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage, application au travail physique
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

◆ Encolure

Augmentation des contraintes ostéo-articulaires et ligamentaires lors du travail en **position encapuchonnée, encolure relevée**

→ Contraintes sur le ligament nuchal



**Desmite d'insertion
du ligament nuchal sur l'occiput**



3.B.

→ Contraintes sur les cervicales



**Arthrose cervicale
des PAE C6-C7**



**Augmentation des douleurs cervicales
par fermeture des foramens intervertébraux**

→ Contraintes sur les cervicales (suite)

Aggravation de l'ataxie

Sans relevé de tête



Avec relevé de tête

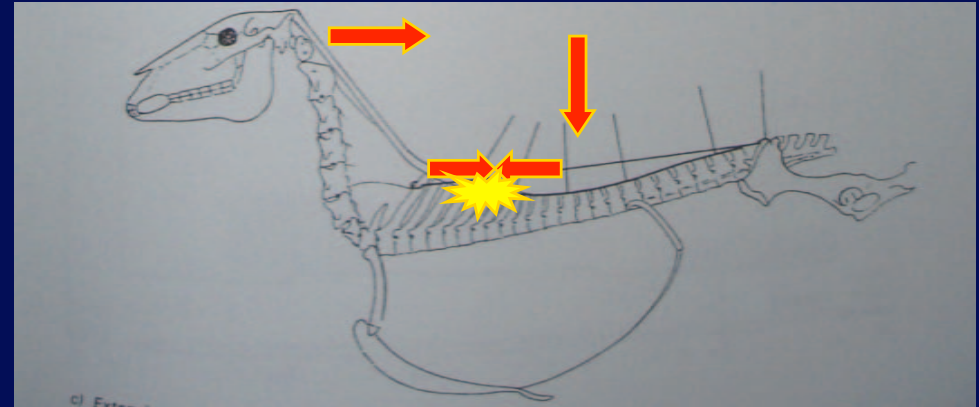


◆ Dos

3.A.

→ Relevé d'encolure

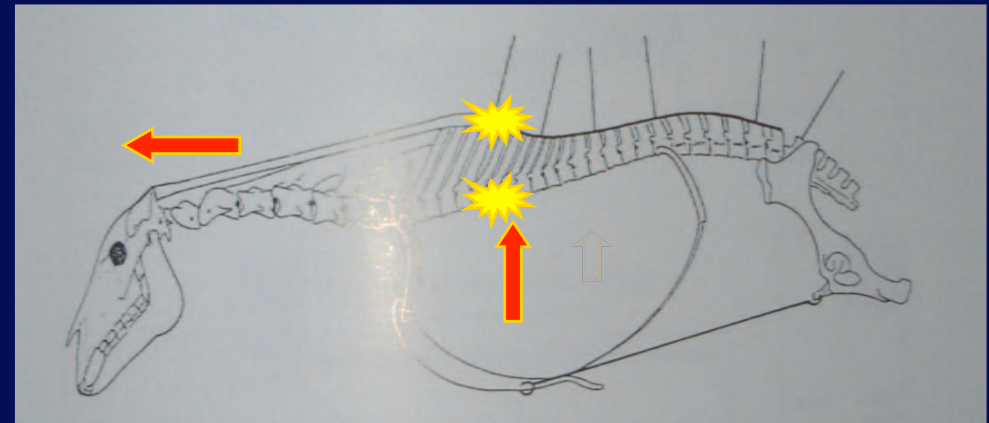
Augmentation des douleurs de CPE



→ Descente d'encolure

. Excès de tension sur le ligament supra-épineux => **Lésions sur le ligament et ses attaches**

. Flexion thoracique => **Compression des corps vertébraux et des disques intervertébraux**



◆ Bassin

Contraintes sur la charnière lombo-sacrée (flexion)

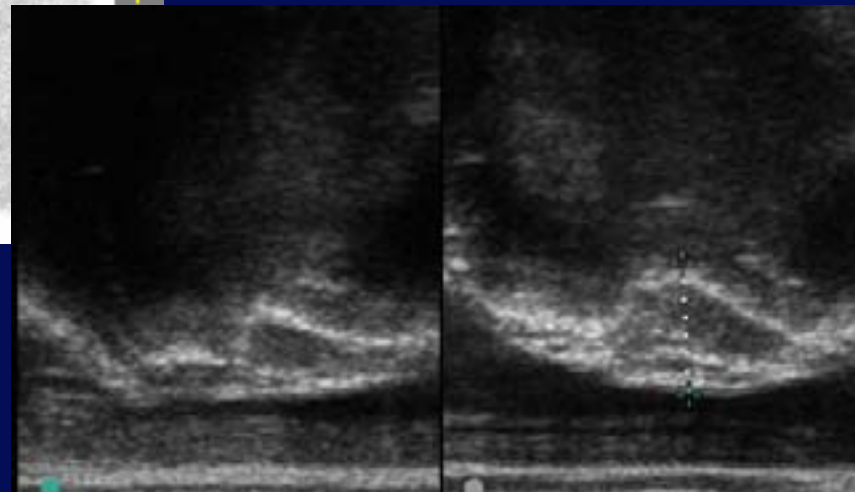
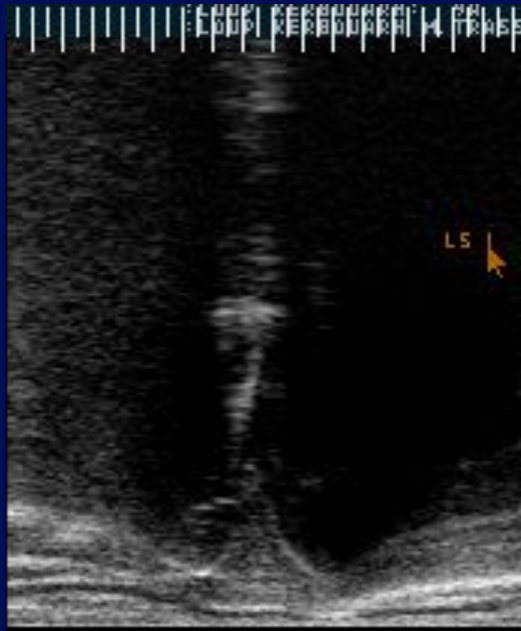
= Reculer, rassembler, pirouette

=> **Myosite dorso-lombaire (cheval « pris des reins »)**

Pathologies du disque lombo-sacré

Pathologies sacro-iliaques

Sciatalgie



3.B.

ECHAUFFEMENT!!

La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

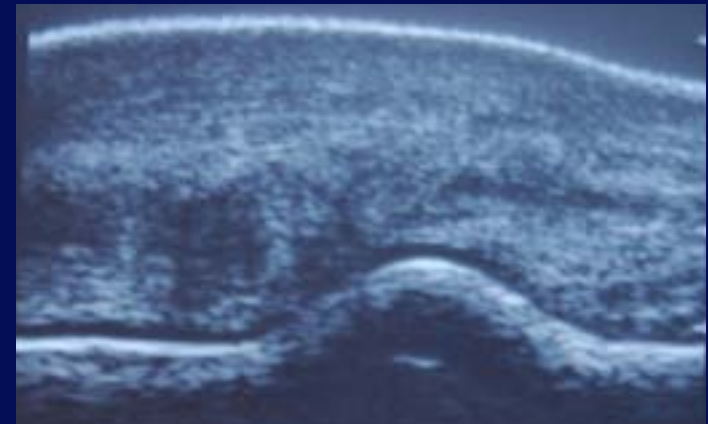
- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

◆ Abaissement d'encolure

Surcharge de l'avant-main

=> Augmentation des contraintes ostéo-articulaires et tendineuses sur les membres antérieurs

= Contre-indication chez les chevaux souffrant de tendinite ou d'affection articulaire



◆ Déplacements latéraux

→ **Augmentation des contraintes articulaires** (boulet et IP)

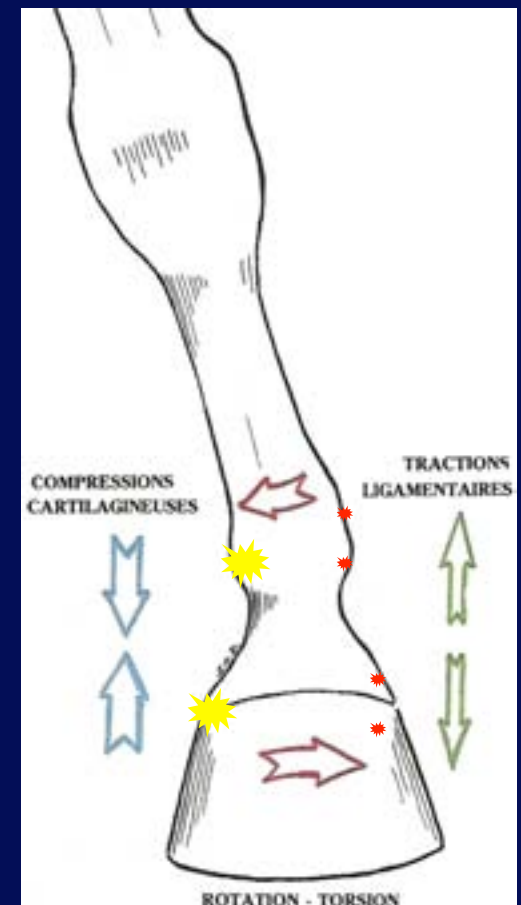
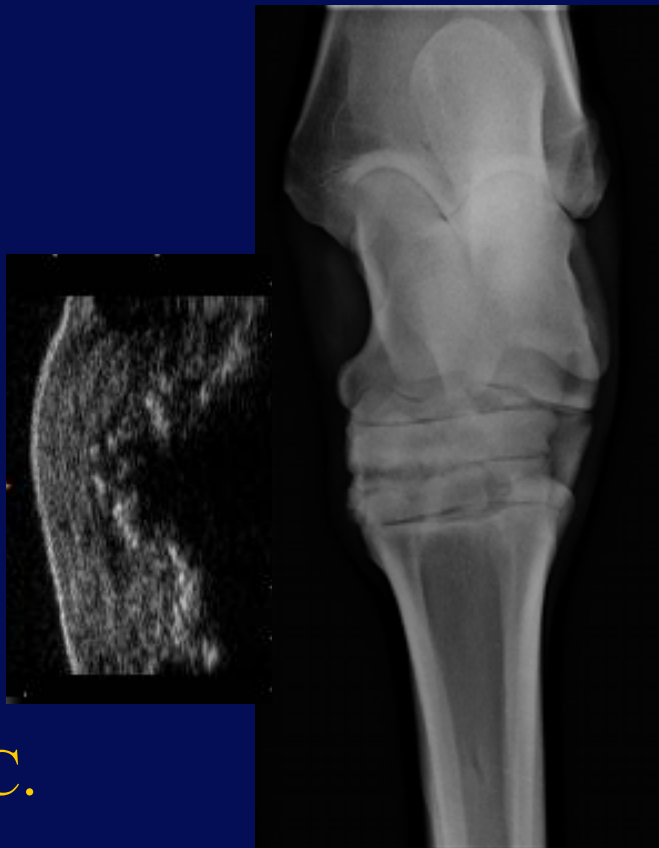
. **En latéroflexion**

= Augmentation . des **compressions cartilagineuses** du côté de l'appui

. des **tractions ligamentaires** du côté opposé

. En parallèle, augmentation des mouvements de *rotation* et de *glissement*

= Limiter ces exercices lors d'affection articulaire



→ Sur les postérieurs, appui préférentiel du pied
se fait par le côté médial (amortissement et propulsion)

=> **augmentation des compressions**
en face interne du jarret (éparvin)

3.C.

◆ Déplacements latéraux (suite)

3.C.

=> Limitation de ces contraintes :

- . Travailler sur des terrains suffisamment souples
- . Gestion de la ferrure (diminution des bras de levier), surtout lors des défauts d'aplombs



◆ Pirouettes

Déplacement du poids du corps vers l'arrière

=> **Augmentation de la charge des postérieurs**

= Ex: Augmentation des contraintes sur l'appareil suspenseur du boulet

=> **Desmite d'insertion proximale du suspenseur**



La biomécanique du cheval de dressage: notions fondamentales, application au travail physique et pathologies induites

- 1. Approche de la biomécanique du cheval
 - A. Notions de physiologie musculaire
 - B. Biomécanique du membre thoracique
 - C. Biomécanique du membre pelvien
 - D. Biomécanique du tronc
- 2. Analyse mécanique d'exercices de dressage
 - A. La descente d'encolure
 - B. Le reculer
 - C. Les déplacements latéraux
- 3. Exemples de pathologies induites par les exercices de dressage
 - A. A faire et à ne pas faire
 - B. Pathologies du tronc
 - C. Pathologies des membres
 - D. Intérêt d'un suivi vétérinaire: une gestion en amont des pathologies

◆ Bilan

3.D.

→ Examen le plus **complet** possible

= **Obtenir toutes les informations nécessaires**

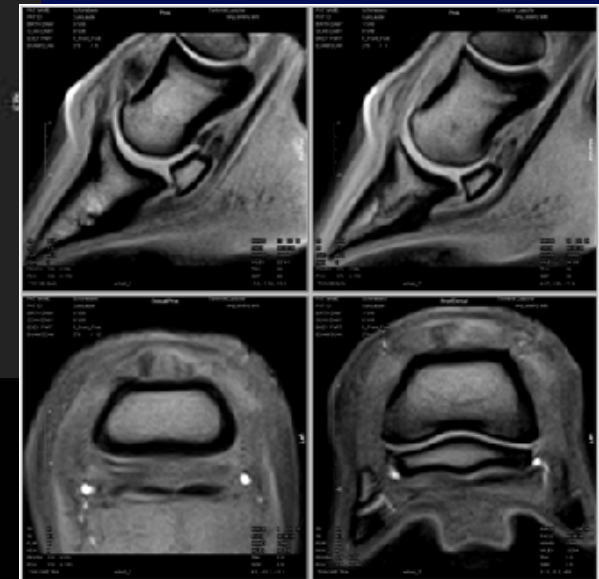
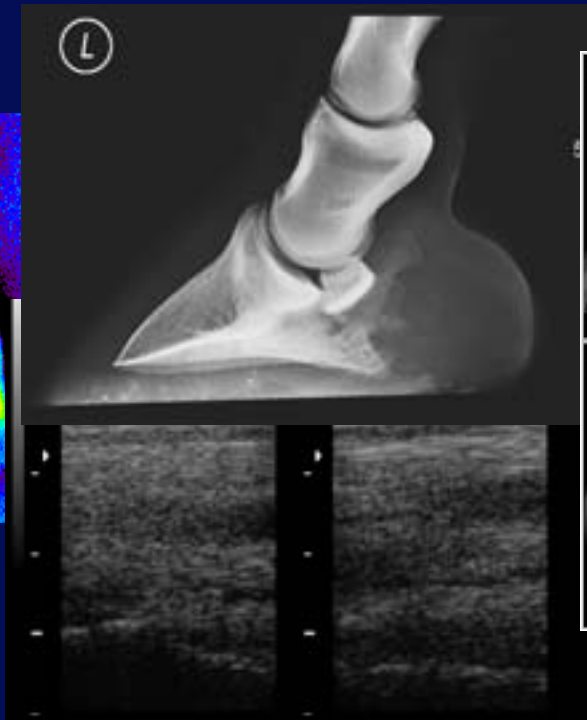
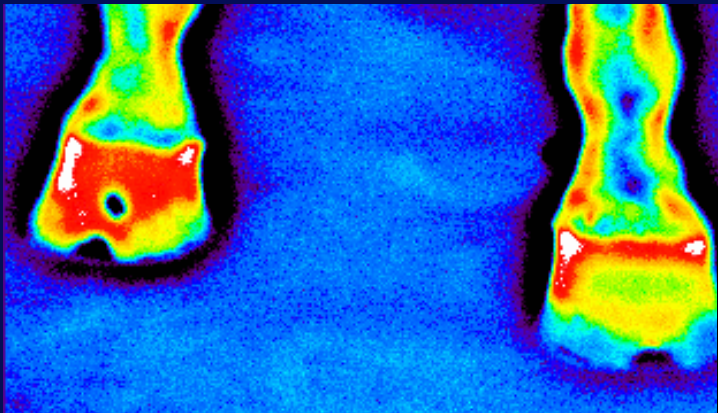
à la gestion sportive future du cheval (saison, échéance)

. *Bilan médical*

. *Examen orthopédique (examens statique, dynamique et **monté**)*

. *Anesthésies sémiologiques (douleur)*

. *Examens secondaires (radiographie, échographie, thermographie, IRM, scintigraphie, bilan sanguin...)*



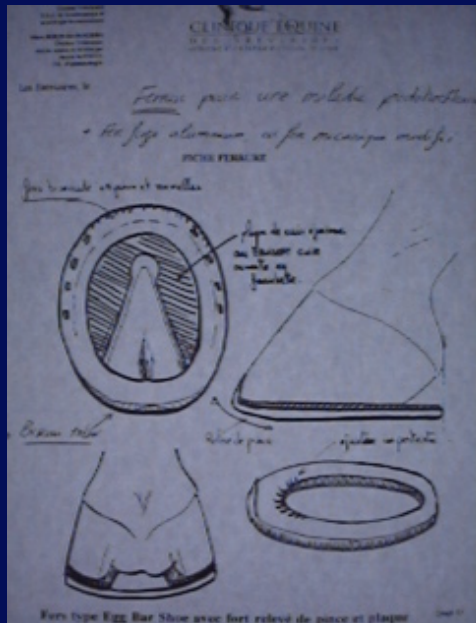
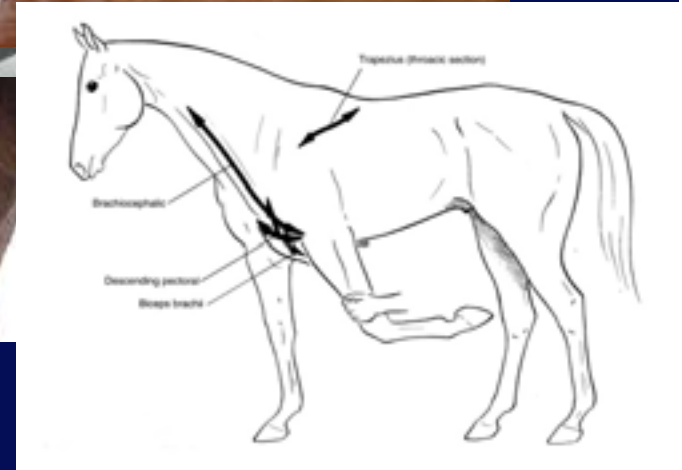
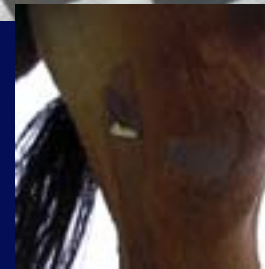
◆ Bilan

3.D.

=> **Soins? Gérer la douleur, traiter**

=> **Conseils**

- . Travail, rééducation
- . Ferrure (maréchal)
- . Grooming (soins locaux, kinésithérapie)
- . Ostéopathie, dentisterie?
- . Alimentation
- . Gestion du planning des concours et du suivi



→ **Quand?**

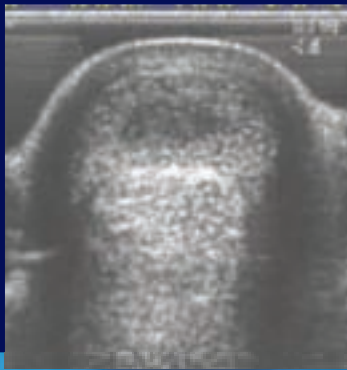
Début de saison, lors de baisse de performance

→ **Pourquoi?**

- . « Mieux vaut prévenir que guérir »
 - = Gestion de la douleur en amont
- . Baisse de performance
 - = Douleur? Entraînement inadapté? Objectivité?

◆ Suivi

- Suivre l'évolution d'une pathologie, d'une douleur
- Soins?
- Fréquence? . Pathologie, performance, objectifs
 - . En cours de rééducation, au retour de concours
- Vidéos
- Vétérinaire fédéral

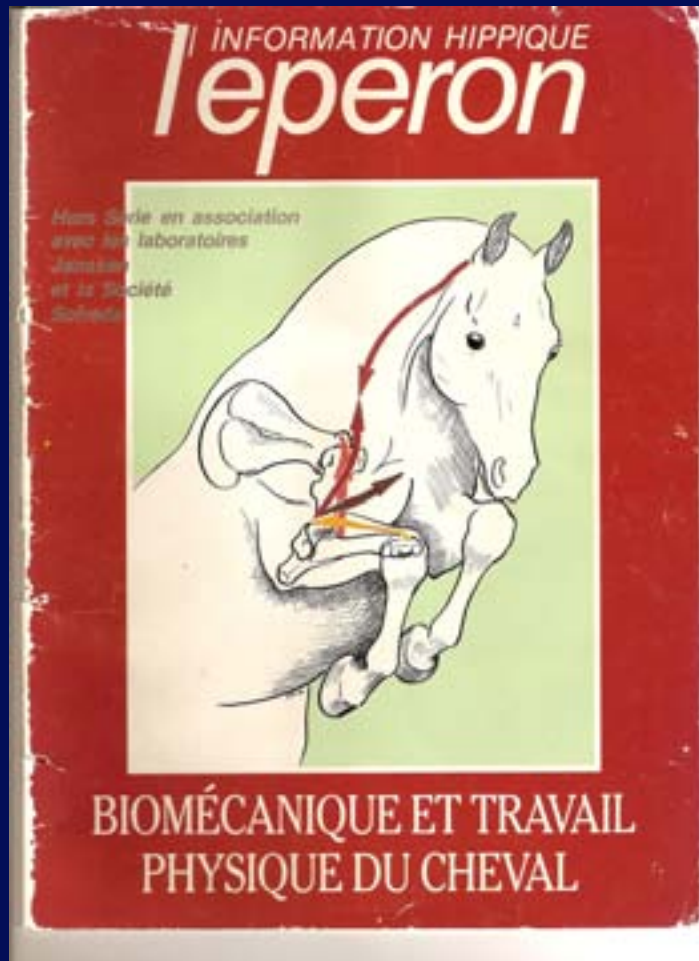


- Eviter les soins de dernière minute, souvent agressifs
 - = Vétérinaire « pompier »!
- Eviter les accidents
- Coût?

Remerciements:

. Professeur Jean-Marie DENOIX

L'éperon « Biomécanique et travail physique du cheval » **1988!!!!!!**



. Annick DAUBAN

. Martine GUERLAIN

. Cavaliers et chevaux



