

1909

6ème JOURNÉE D'ETUDE



5 Mars 1980

CROISSANCE RELATIVE DES DIFFÉRENTS ORGANES
TISSUS ET RÉGIONS CORPORELLES CHEZ LE POULAIN, DE LA
NAISSANCE À 30 MOIS

W. MARTIN-ROSSET
R. BOCCARD
J. ROBÉLIN
Centre de Recherches Zootechniques
et Vétérinaires
INRA de Theix
63110 BEAUMONT

M. JUSSIAUX
Station Expérimentale des Haras
Domaine de Pompadour
19230 ARNAC POMPADOUR

Résumé :

*Croissance relative des différents tissus, organes et régions corporelles chez le cheval, entre la naissance et 30 mois.
La croissance relative des différents éléments du corps entier a été étudiée à l'aide de la méthode des abattages successifs. L'essentiel du développement des organes est réalisé avant la naissance. Les tissus osseux, musculaires et adipeux se développent chronologiquement dans cet ordre sans qu'il y ait semble-t-il un changement de croissance relative à un âge particulier. La croissance relative régionale est plus différenciée dans le cas du squelette et des dépôts adipeux que dans celui de la musculature.*

Mots clés : Poulain, croissance, développement, os, muscles, graisses.

© C.E.R.E.O.P.A. 1980
Reproduction Interdite Sans Autorisation

1909



INTRODUCTION

Les données sur le développement en fonction de l'âge des différents éléments du corps entier et ses variations selon le sexe, le type génétique ou le régime alimentaire sont très limitées (CAPITAIN, 1976 ; MARTIN-ROSSET, 1980) et ne peuvent permettre d'envisager pour un type de production donnée : course - selle - boucherie - un mode d'élevage et une utilisation rationnelle des animaux. Nos connaissances reposent sur des travaux soit très anciens datant au plus tard de la dernière guerre et réalisés dans les pays de l'Ouest, soit plus récents et effectués depuis les années 1950 dans les Pays de l'Est où l'effectif de chevaux est resté élevé. Ces études sont fragmentaires et présentent une grande hétérogénéité. Elles portent sur peu d'animaux, de type ou de races très différents : le plus souvent il s'agit de chevaux légers à faible développement musculaire conduits sur des régimes très variés quelque fois abattus mais à des âges et dans des états d'engraissement très variables. En dehors des travaux de GUNN, 1975 - WEBB et WEAVER 1979, la plupart des auteurs se sont surtout attachés à décrire la morphologie externe d'animaux vivants plus dans le cadre de l'hippologie que de l'étude du développement du cheval.

L'expérience acquise sur les autres espèces telles que le lapin (CANTIER et al., 1969), le mouton (BENEVENT, 1971) ou les bovins (ROBELIN, GEAY et BERANGER, 1974) a montré que seule la méthode des abattages comparatifs des animaux à différents âges, conduits sur des régimes permettant une croissance élevée et continue, pouvait rendre compte du développement. La méthode consiste après abattage, en la découpe et la dissection suivies de la pesée des différents organes, tissus ou régions corporelles. Aussi compte tenu du principe et du coût de la méthode seule une étude sur le cheval de boucherie était possible, c'est ce qui a été fait dans le cadre des travaux que nous conduisons sur la production de viande chevaline depuis 1973.

EXPRESSION DES RESULTATS

L'évolution pondérale des principaux organes, des différents tissus et régions corporelles a été décrite à l'aide de la méthode des abattages comparatifs sur 92 poulains et pouliches de trait, à la naissance puis au sevrage, à 12, 18, 24 et 30 mois (figure 1) âges correspondant pour la plupart à des systèmes de production de poulain de boucherie (MARTIN-ROSSET, JUSSIAUX, 1977).

Le développement se caractérise par des changements relatifs de forme, de composition anatomique et chimique en fonction du temps, des différentes régions corporelles, organes, ou tissus ; les résultats ont été analysés selon la relation allométrique classique $Y = ax^b$ de HUXLEY, 1932. Dans cette relation b est le coefficient d'allométrie de Y par rapport à x . Il exprime la croissance relative d'un élément donné $Y =$ la tête par exemple par rapport à un ensemble de référence donné $= X =$ le corps entier* vide par exemple.

Si b est égal à 1 on dit que l'élément donné se développe à la même vitesse que l'ensemble de référence (ou a une même croissance relative). Si b est supérieur à 1, l'élément étudié a une croissance relative plus élevée que celle de l'ensemble de référence et inversement si b est inférieur à 1.

* Corps entier vide ou poids vif vide = poids vif - contenu digestif.

Croissance relative par rapport au poids vif vide des principaux éléments du corps entier (tableau 1 - Figure 2).

L'ensemble des résultats n'a pas permis de montrer qu'il y avait pour un élément donné du corps entier, un changement de croissance relative à un âge particulier.

La carcasse a un coefficient d'allométrie voisin de 1. En revanche, la croissance relative des os est faible $b = 0,74 \pm 0,02$. Celles des muscles et de dépôts adipeux sont élevées, respectivement $b = 1,13 \pm 0,02$ et $b = 1,45 \pm 0,08$. C'est pourquoi le pourcentage des dépôts adipeux (ou gras) et des muscles dans la carcasse augmente respectivement de 6,1 à 14,2% et de 59,0 à 71,8% tandis que celui des os diminue considérablement de 31,7 à 14,4%.

Le cinquième quartier* a une croissance relative également proche de 1. Toutefois, parmi les éléments du cinquième quartier, les organes ont une croissance relative largement inférieure à 1, à l'exception de l'estomac ($b = 1,15 \pm 0,05$) et du gros intestin ($b = 1,34 \pm 0,05$).

Croissance relative des différentes parties du squelette (figure 3) :

Il y a un gradient de croissance qui se développe de l'extrémité des membres où les coefficients d'allométrie du bassin et de l'omoplate sont respectivement $b = 1,24 \pm 0,03$ et $b = 1,25 \pm 0,01$. Au niveau du tronc, les vertèbres, les côtes ont une croissance relative très élevée. Les membres ont une croissance relative comparable et voisine de 1.

Importance et croissance relative des différentes régions musculaires

Les membres postérieurs représente la part la plus importante de la musculature : 2 fois plus que le membre antérieur (figure 4).

Les régions cervicales (1), thoracique, dorsolombaire ont une croissance relative voisine de 1, tandis que la région abdominale a un développement très rapide ($b = 1,17 \pm 0,02$). Ce résultat est à mettre en rapport avec le développement important du tube digestif. Le membre antérieur a une croissance relative significativement inférieure à celle du membre postérieur. GUNN (1975) a observé les mêmes résultats chez le cheval de sang et montré que la différence était plus importante chez le pur sang anglais que chez le cheval de selle (tableau 2).

Toutefois, les différences de croissance relative enregistrées n'entraînent pas à l'exception du membre antérieur et de la région abdominale de variations importantes des pourcentages des différentes régions de la musculature entre la naissance et 30 mois au moins chez le cheval lourd (figure 4).

(1) : encolure sans tête

* 5ème quartier : la tête - les pieds - le sang - le cuir - le tube digestif - le foie - l'appareil génital - les glandes - les organes (coeur, poumons, rate, reins, langue). Les dépôts adipeux du péritoine, du mésentère-péricardiaque - périrénal).

Individuellement, les muscles ont pour une même région musculaire des croissances relatives très variables selon leurs fonctions ou leur valeur bouchère (tableau 3).

Croissance relative des différents tissus adipeux :

Les tissus adipeux totaux ont une croissance relative élevée ($b = 1,45 + 0,08$). Il y a, semble-t-il une chronologie assez nette de dépôts des différents tissus adipeux. Les tissus adipeux se déposent dans l'ordre suivant : cinquième quartier ($b = 0,83 + 0,03$), intermusculaire ($b = 0,92 + 0,02$), internes et sous cutanés ($b = 1,20 + 0,05$ respectivement).

CONCLUSION - DISCUSSION

Les tissus atteignent le maximum de leur développement dans l'ordre chronologique établi par MAMMOND, 1938, chez les autres espèces : os, muscle, dépôts adipeux. Toutefois, le sexe et la race des chevaux utilisés peut faire varier dans des proportions relativement importantes le développement comme nous avons pu le montrer par ailleurs (MARTIN-ROSSET, BOCCARD, JUSSIAUX, ROBÉLIN, 1980). Si on ajoute que sur un plan histologique le tissu osseux et les fibres musculaires atteignent un état de maturation qui paraît très avancé vers 12 mois (ROZDESTVENSKA, 1960 ; KLAPOWSKI, 1959), il est aisé de comprendre toute l'importance qu'il faut accorder tant sur le plan quantitatif que qualitatif de l'alimentation.

Le poulain est en effet sensible au niveau des apports alimentaires. Il peut compenser en partie, voire quelquefois totalement, lorsque les apports sont insuffisants. Toutefois, la compensation va dépendre non seulement du niveau des apports alimentaires mais également de la durée de la sous-alimentation, de la répétition et de la succession de celle-ci au cours de la vie du jeune, mais surtout de l'âge auquel elle se manifeste et donc du tissu, de la région corporelle qu'elle affecte. C'est pourquoi il importe d'alimenter correctement le jeune selon ses besoins et ceci dès la phase foetale jusqu'à 3 ans.

°°

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENEVENT M., 1971. Croissance relative pondérale postnatale dans les deux sexes des principaux tissus et organes de l'agneau Mérinos d'Arles. Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys., 11, 5-39.
- CANTIER J., VEZINHET A., ROUVIER A., DAUZIER L., 1969. Allométrie de croissance chez le lapin. I. Principaux organes et tissus. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 9, 5-39.
- CAPITAIN M., 1976. Croissance et développement du poulain. CEREOPA - 16, rue Claude Bernard - Paris. 68 p.
- GUNN H.M., 1975. Adaptations of skeletal muscle that favour athletic ability New Zeal. Journ. 23, 249-254.
- KLAPOWSKI F., 1959. Research on horse development in its first year of life. VI : Development of muscular system. Roczniki Nauk Rolniczych tom 74 B.3.
- MARTIN-ROSSET W., JUSSIAUX M., 1977. Production de poulains de boucherie. Bull. Techn. CRZV Theix, INRA 29, 13-22.
- MARTIN-ROSSET W., 1980. Croissance et développement du cheval : Revue bibliographique. Ann. Zootech. (en préparation).
- MARTIN-ROSSET W., BOCCARD R., JUSSIAUX M., ROBELIN J., 1980. Croissance relative des différents tissus, organes et régions corporelles entre 12 et 30 mois chez le poulain de races Ardennaise, Boulonnaise, Bretonne, Comtoise et Percheronne. Ann. Zootechn. (en préparation).
- ROBELIN J., GEAY Y., BERANGER C., 1974. Croissance relative des différents tissus, organes et régions corporelles des taurillons frisons durant la phase d'engraissement de 9 à 15 mois. Ann. Zootech., 23 (3), 313-323.
- ROZDESTVENSKAJA G., 1960. Croissance et formation des membres de poulains pendant la première année de vie. Konevodstvo. 30 (1), 30-32.

Tableau 1 : CROISSANCE RELATIVE PAR RAPPORT AU POIDS VIF VIDE (x en kg)
DES DIFFERENTS ELEMENTS (y en kg) DU CORPS ENTIER.

	bo \pm Sb	C V R (1) p.100
Carcasse	1,07 \pm 0,01	2,6
Eléments de la carcasse		
. Dépôts adipeux	1,45 \pm 0,08	42,9
. Muscles	1,13 \pm 0,02	5,1
. Squelette	0,74 \pm 0,02	9,6
Cinquième quartier		
. sang	0,63 \pm 0,06	16,1
. rate	0,82 \pm 0,03	17,4
. coeur	0,78 \pm 0,02	9,8
. reins	0,61 \pm 0,03	15,8
. poumons	0,54 \pm 0,03	17,0
. foie	0,76 \pm 0,09	11,5
Tube digestif :		
. estomac	1,15 \pm 0,05	26,0
. intestin grêle	0,79 \pm 0,05	28,3
. gros intestin	1,34 \pm 0,05	23,8
Dépôts adipeux du 5ème quartier	1,41 \pm 0,07	40,3
Cuir	0,85 \pm 0,02	10,4
Tête	0,77 \pm 0,02	9,2
Dépôts adipeux totaux	2,04 \pm 0,25	34,2

(1) C.V.R. = Coefficient de variation résiduel (écart type exprimé en p.100 de Y

Tableau 2 : CROISSANCE RELATIVE COMPAREE DES PRINCIPALES REGIONS MUSCULAIRES CHEZ LE CHEVAL LOURD , LE CHEVAL DE SELLE, LE PUR SANG ANGLAIS.

Races de chevaux	Cheval lourd ⁽¹⁾	Cheval de selle ⁽²⁾	P S A ⁽²⁾
Auteurs	MARTIN-ROSSET et al	GUNN (1975)	GUNN (1975)
Intervalle de poids étudié en % du poids adulte	8 - 90	0,1 - 100	0,1 - 100
Nombre d'animaux étudiés	92	6 à 17	7 à 19
Encolure	1,06	-	-
<u>Membre antérieur</u> :			
. Proximal (= épaule)	1,04	1,01	1,05
. Distal (avant bras)	0,90	1,04	1,02
<u>Membre postérieur</u> :			
. Proximal (cuisse)	1,16	1,05	1,15
. Distal (jambe)	0,89	0,97	1,11
<u>Thorax</u>	1,18	0,99	1,04
<u>Région dorso-spinale</u>	1,19	-	-
<u>Région abdominale</u>	1,32	-	-
<u>Muscle long dorsal</u>	1,21	0,69	0,99

(1) Croissance relative par rapport au poids vif vide

(2) " " " " au poids vif.

Tableau 3 : CROISSANCE RELATIVE DES PRINCIPAUX MUSCLES (Y en kg) PAR RAPPORT
A L'ENSEMBLE DE LA MUSCULATURE (x en kg).

	b ± Sb
<u>Région cervicale :</u>	
- Dentele du cou	1,10 ± 0,04
- Rhomboïde	1,05 ± 0,02
- Trapeze	0,99 ± 0,06
<u>Région pectorale :</u>	
- Pectoral ascendant	1,13 ± 0,01
- Grand dorsal	1,11 ± 0,01
- Peaucier	1,04 ± 0,02
<u>Région dorsale :</u>	
- Psoas major-minor Ihacus	1,10 ± 0,02
- Long dorsal	1,07 ± 0,02
<u>Région abdominale :</u>	
- Droit de l'abdomen	1,20 ± 0,03
<u>Membre antérieur :</u>	
- Tricep trachial ou gros anconé	0,93 ± 0,01
- Petit anconé	0,82 ± 0,02
<u>Membre postérieur :</u>	
- Tensor facia latae	1,17 ± 0,03
- Demi tendineux	1,11 ± 0,01
- Long vaste	1,06 ± 0,01
- Semi membraneux	1,01 ± 0,01

FIG. 1 - STADES D'ABATTAGE DES POULAINS EXPRIMES PAR RAPPORT
AU POIDS VIF ADULTE.

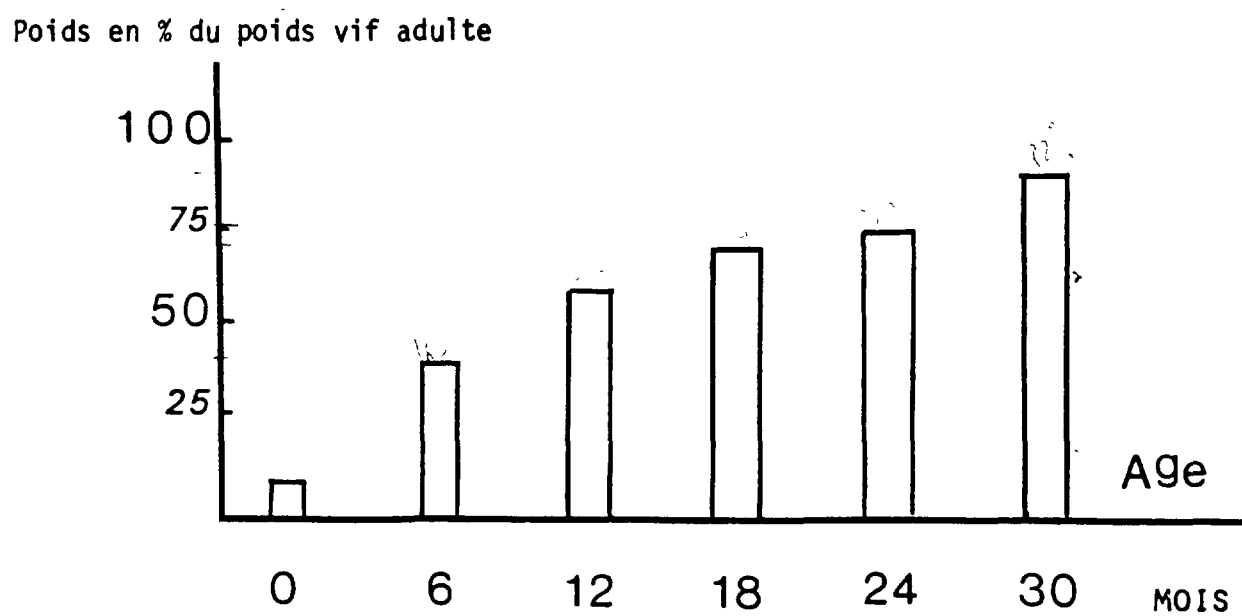


FIG. 2 - CROISSANCE RELATIVE PAR RAPPORT AU POIDS VIF VIDE (X EN KG)
DES PRINCIPAUX TISSUS (Y EN KG) CHEZ LE CHEVAL DE LA NAISSANCE
A 30 MOIS.

POIDS DES DIFFÉRENTS
TISSUS DU CORPS ENTIER
VIDE.

- — ● CARCASSE
- — ○ MUSCLE
- — ■ OS
- * — * DÉPÔTS ADIPEUX TOTAUX

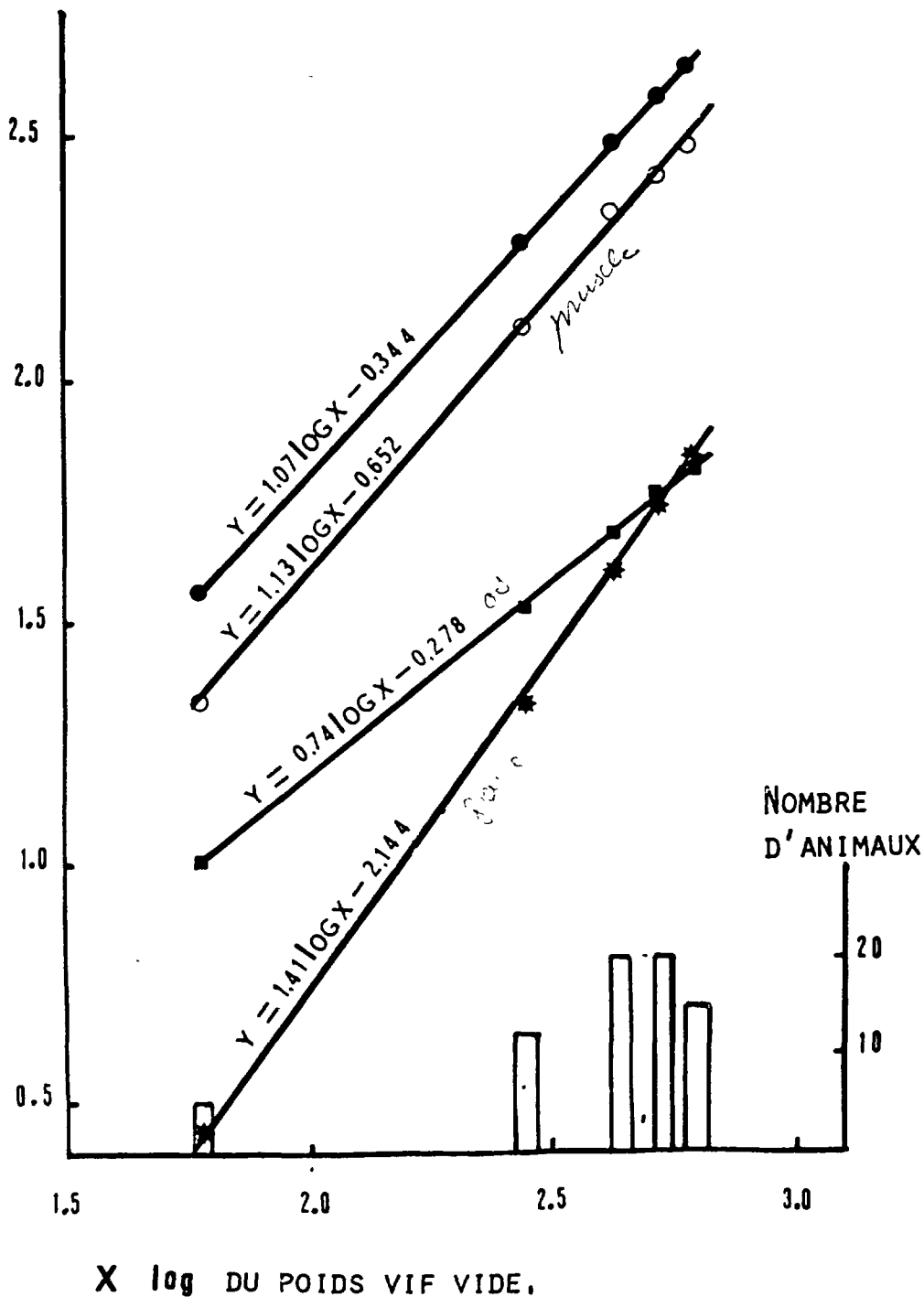


FIG. 3 - CROISSANCE RELATIVE PAR RAPPORT AU SQUELETTE TOTAL (X EN KG) DES DIFFERENTES REGIONS (Y EN KG) CHEZ LE CHEVAL DE LA NAISSANCE A 30 MOIS.

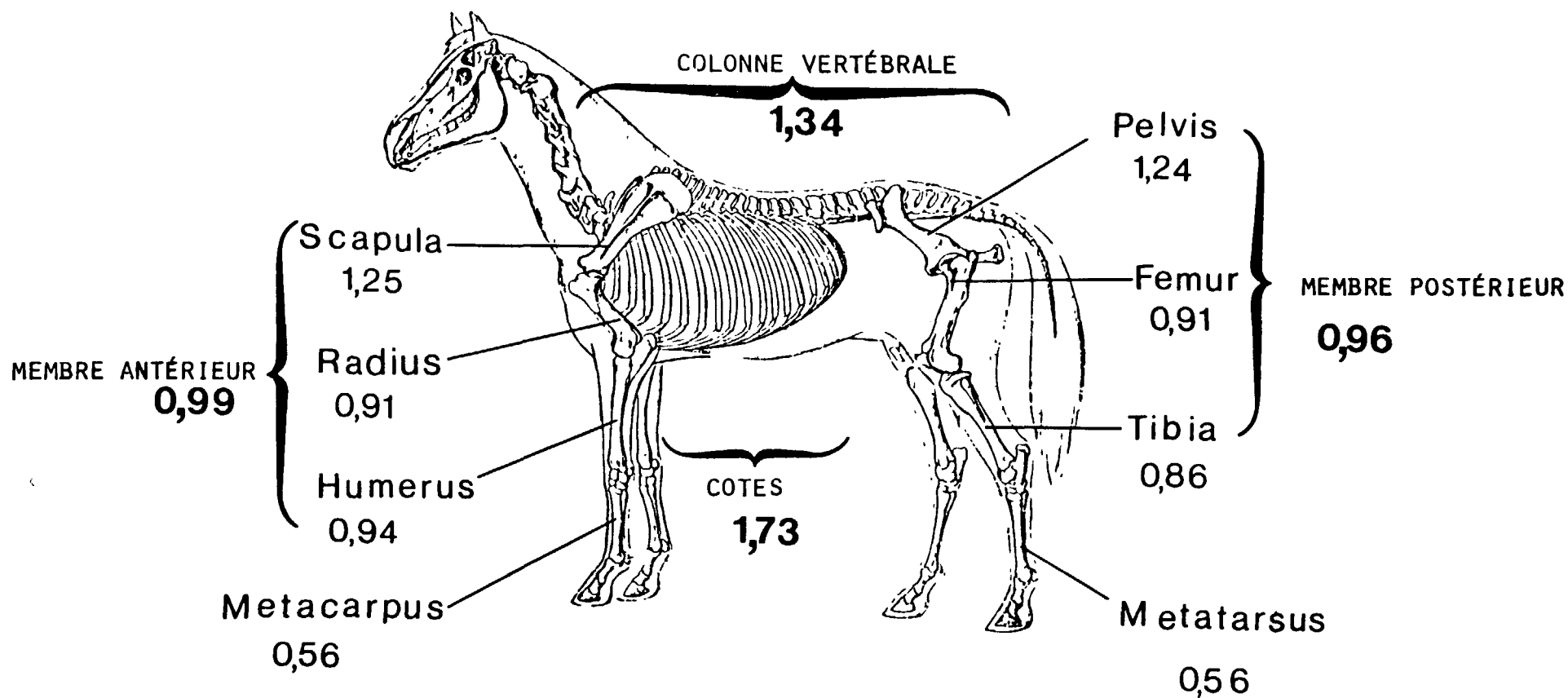
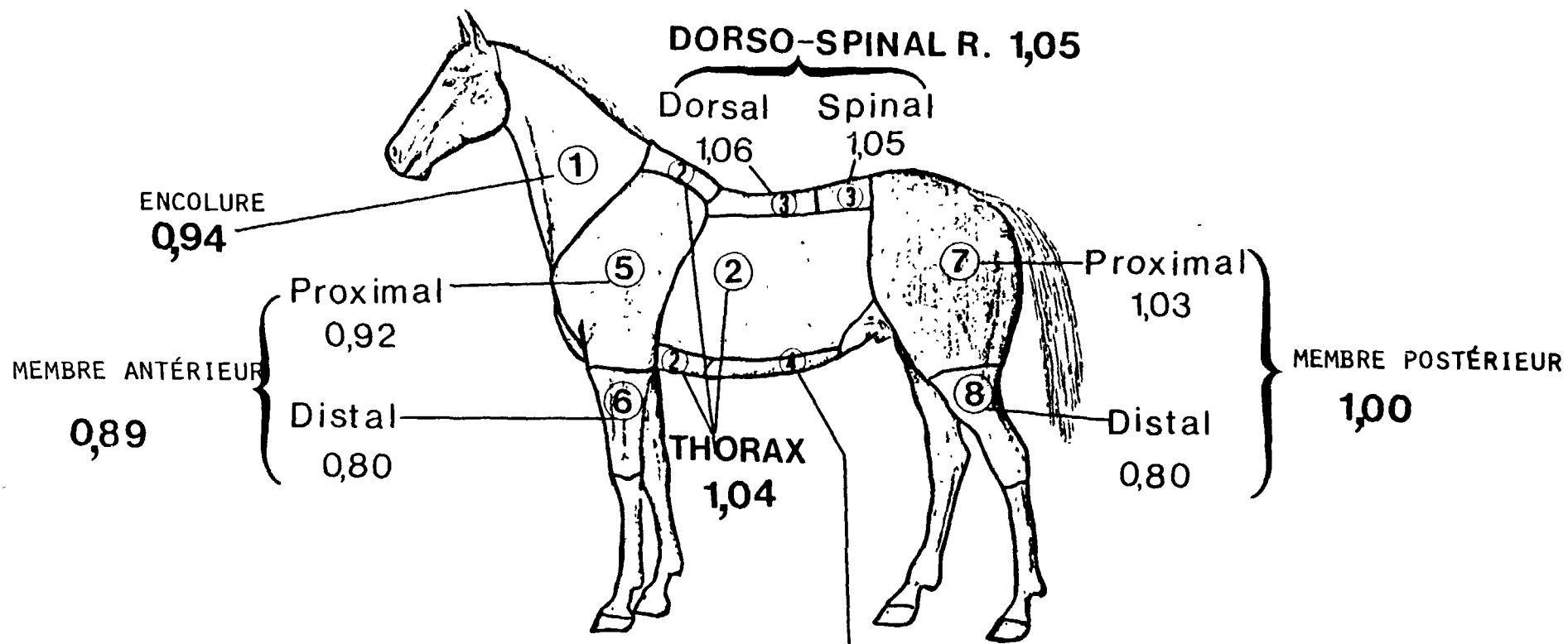


FIG. 4 - CROISSANCE RELATIVE PAR RAPPORT A LA MUSCULATURE TOTALE (X EN KG) DES DIFFERENTES REGIONS MUSCULAIRES (Y EN KG) CHEZ LE CHEVAL DE LA NAISSANCE A 30 MOIS.



- 70 -

$\frac{\text{POIDS RÉG. MUSC.}}{\text{POIDS MUSC. TOTALE}}$

