

# Recherches sur le volume total des érythrocytes et leucocytes dans le sang du cheval à l'aide de l'hématocrite

Autor(en): **Montandon, L.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **61 (1919)**

Heft 2

PDF erstellt am: **30.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-588812>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizer. Tierärzte

---

LXI. Bd.

Februar 1919

2. Heft

---

## Recherches sur le volume total des érythrocytes et leucocytes dans le sang du cheval à l'aide de l'hématocrite.

Par L. Montandon, Dr. méd.-vét. à Lugano.

Ayant entrepris de rechercher quelles peuvent être les influences du sexe, de l'âge, de l'état d'embonpoint, du mode d'emploi, de la qualité zootechnique et de l'état de santé chez le cheval sur la proportion en pourcent d'hématies et de leucocytes du sang, je me suis servi à cet effet, d'une méthode nouvelle, précise et rapide, surpassant par ces qualités toutes les autres méthodes connues jusqu'à ce jour. La base de cette méthode de calcul a été fournie par l'hématocrite.

Quant aux autres méthodes de dénombrement des globules rouges et blancs dans le sang qui présentèrent un certain intérêt clinique, je me vois obligé d'en faire l'historique.

### Historique des méthodes de dénombrement des corpuscules du sang.

La plus ancienne et la plus classique est celle dite de Thoma-Zeiss; \*) elle consiste à calculer les hématies à l'aide du microscope. Cet appareil se compose d'une pipette graduée, élargie à son milieu en une ampoule et dont le contenu égale 100.

Le tube est creusé d'un capillaire dont le contenu est 100 fois plus petit que l'ampoule, il va de l'extrémité effilée du tube jusqu'à l'ampoule. Le total du capillaire et du bulbe est égal à 101. Le sang à examiner est aspiré jusqu'à la division 1; par le même procédé, on introduit une solution n'altérant pas les globules rouges, de façon que le niveau des deux liquides

---

\*) *Litt.* Klinische Untersuchungsmethode von Prof. Sahli, IV. Aufl., p. 666. — E. Littré. Dictionnaire de médecine, XX. Td. p. 1083.

ainsi superposé atteigne la marque 101, on peut employer à cet effet une solution à 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> de sel de cuisine, ou de Glauber à 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ou encore celle dite de Hayem se composant de sublimé 0,5, sulfate de soude 5,0, sel de cuisine 2,0, eau distillée 200,0. Le tube une fois rempli est agité, en ayant soin d'en fermer l'extrémité supérieure avec le doigt. Pour que le mélange soit plus intime, l'ampoule renferme une perle de verre, mobile, qui, par le mouvement d'agitation du tube, est destinée à produire une dilution plus uniforme du mélange. La pipette avec la perle de verre s'appelle „mélangeur“. Le sang ainsi obtenu est dilué au centième. Une goutte du mélange est portée dans une cellule de verre spéciale enchâssée dans un porte-objet dont la profondeur est égale à 0,1 mm et recouvert d'un verrelet. Ce plancher de la cellule est divisé en carrés possédant tous  $\frac{1}{20}$  mm de côté, par conséquent une superficie d' $\frac{1}{400}$  mm<sup>2</sup>. Le nombre des carrés est de 400, leur hauteur commune étant de 0,1 mm, chaque prisme quadrangulaire aura donc un volume d' $\frac{1}{4000}$  mm<sup>3</sup>. Avant de faire le numération des globules rouges on attend que ceux-ci se soient déposés au fond de la cellule, puis, le porte-objet étant porté sur le champ du microscope, on s'assure de la séparation des érythrocytes. Celle-ci devant être complète, il faut recommencer l'expérience si tel n'est pas le cas. On compte maintenant les corpuscules renfermés dans quatre carrés placés sur la même ligne, pour éviter tout répétition de calcul dans ces quatre carrés, plusieurs fois on en prend la moyenne des chiffres obtenus. Un carré étant égal à  $\frac{1}{10}$  et  $\frac{1}{400}$  mm<sup>3</sup>, quatre carrés auront ainsi  $\frac{1}{1000}$  mm<sup>3</sup>. Le sang étant dilué au centième, il faudra encore multiplier le résultat obtenu par 100 pour avoir le volume des hématies contenues dans 1 mm<sup>3</sup>.

Pour compter le nombre des leucocytes dans la même méthode, il suffira de mélanger le sang avec une solution d'acide acétique à  $\frac{1}{30}$ , celle-ci dissolvait les hématies.

Une méthode plus récente est celle trouvée par les frères Bleibtreu.\*) Le principe de la méthode est le suivant: Quand

\*) *Litt.* Archiv für die gesamte Physiologie, Bd. 51. (Eine neue Methode zur Bestimmung des Volumens der körperlichen Elemente im Blute.)

on mélange à du sang défibriné une solution physiologique de chlorure de sodium et qu'on laisse ensuite les corpuscules sanguins se précipiter au fond du mélange, le pourcent d'azote du liquide, c'est-à-dire la quantité d'albumine [sera diminuée d'autant qu'on a ajouté au sang de la solution de chlorure de sodium. Si l'on désigne ensuite la quantité de sang nécessaire par  $b$ , le volume de la solution de chlorure de sodium ajoutée par  $s$ , et par  $x$  la fraction par laquelle on doit multiplier le volume de sang  $b$ , pour obtenir le volume du liquide qui y est contenu, la somme totale du liquide renfermé dans le mélange sera représenté par:  $bx + s$ .

Si maintenant on emploie un volume déterminé de ce mélange de sel et de sérum dans le but de l'analyser on doit multiplier ce volume par:

$$\frac{bx}{bx + s}$$

pour obtenir le volume du sang qui y est contenu, p. ex.: dans 5 cm<sup>3</sup> du liquide tiré de la pipette ils seront contenu

$$5 \frac{bx}{bx + s} \text{ de sérum.}$$

Si en outre l'analyse d'azote révèle  $e$  gr d'albumine contenu dans ce volume, l'azote étant compté (Azote représentant l'albumine) on obtiendra le résultat suivant: A savoir que dans  $5 \frac{bx}{bx + s}$  de sérum sont contenus  $e$  gr d'albumine; si l'on se fait maintenant deux mélanges d'une solution de chlorure de sodium dans laquelle les composants y soient contenus dans une autre proportion, on obtiendra ainsi deux pareilles formules.

Désignons maintenant les valeurs qui correspondent au 1<sup>er</sup> mélange par index 1, ceux du 2<sup>me</sup> mélange par index 2, nous aurons:

(1) dans  $5 \frac{b_1 x}{b_1 x + s_1}$  ccm de sérum sont contenu  $e_1$  gr d'albumine

(2) dans  $5 \frac{b_2 x}{b_2 x + s_2}$  ccm de sérum sont contenu  $e_2$  gr d'albumine

d'ou il ressort que:

(1) dans 5 ccm sérum sont contenus  $e_1 \frac{b_1 x + s_1}{b_1 x}$  gr d'albumine

(2) dans 5 cem serum sont contenus  $e_2 \frac{b_2 x + s_2}{b_2 x}$  gr d'albumine  
d'où on tire pour  $x$  l'équation

$$e_1 \frac{b_1 x + s_1}{b_1} = e_2 \frac{b_2 x + s_2}{b_2}$$

ou enfin

$$x(e_1 - e_2) = e_2 \frac{s_2}{b_2} - \frac{s_1}{b_1}.$$

A l'aide de cette équation on peut calculer le volume relatif de la matière liquide du sang et en même temps celui de ses éléments  $(1-x)$  du résultat de l'analyse d'azote de deux mélanges  $x$ . Au lieu de deux faisons trois mélanges, on obtiendra ainsi un contrôle double duquel on pourra calculer  $x$  du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>me</sup>, ou du 2<sup>me</sup> et du 3<sup>me</sup>, ou encore du 1<sup>er</sup> et du 3<sup>me</sup>.

Il faut ajouter encore qu'on peut employer du serum pur, il suffit seulement dans ce cas d'employer  $s$  par 0. Si l'on désigne p. ex.: la valeur de  $e$  dans le serum par  $e_0$  et que l'on y compare le mélange 1, on obtiendra pour  $x$  l'équation.

$$(e_0 - e_1) x = e_1 \frac{s_1}{b_1}.$$

Une méthode encore plus récente que celle de Bleibtreu et celle de Bence,\*) dont je me permets d'employer ses lignes:

„Dans mes expériences, j'ai employé le réfractomètre de Abbé. Soit  $s$  = la quantité d'un serum quelconque.  $R$ , son index de réfraction.  $K$  = une certaine quantité d'une solution de chlorure de sodium à 0,9 0/0 dont l'index de réfraction est à 18° C 1,3342, tandis que celui de l'eau est égal à 1,3328. Mélangeons  $S$  et  $K$ , l'index de réfraction du mélange sera compris entre 1,3342 et  $R$ , ce dernier a comme valeur  $Rx$ . Je trouvais donc que  $s(R - 1,3328) + K(1,3342 - 1,3328) = s + K(Rx - 1,3328)$ .

Si  $K$ ,  $R$ ,  $Rx$  sont connus,  $S$  se déduira de la manière suivante:

$$S \frac{K(Rx - 1,3342)}{R - Rx}.$$

\*) *Litt.* Eine neue Methode zur Bestimmung des Blutkörpervolumens in geringeren Blutmengen von Assistent Julius Bence. Zentralblatt für Physiologie, Bd. 19, 1905, p. 198.

Si l'on ajoute ainsi à 100 parties de sang une quantité de sel à 0,9‰ on pourra calculer la quantité de sérum contenue dans 100 parties de sang, dès que  $R$  et  $Rx$  seront également connus. Il résulte de ceci une nouvelle méthode de mesurage des corpuscules sanguins dont le principe est analogue à celui de Bleibtreu. Les avantages de cette méthode sont la quantité du sang très minime qui, mélangé avec la solution de chlorure de sodium dans les capillaires calibrés, après séparation du sérum, suffit pour l'estimation de l'index de réfraction, et le temps très court employé pour cette détermination, avantage qui facilite son emploi clinique."

### Historique de l'hématocrite.

Le premier hématocrite a été celui de *Hédin*.\*) Pour mesurer le volume d'érythrocytes du sang de l'homme, Hédin se servait d'une pipette mince à ses deux extrémités et dilatée en son milieu; un des bouts de la pipette porte une graduation. Il remplissait par aspiration, jusqu'à la division sus-nommée le tube, d'une solution de Müller, la refoulait dans un récipient de porcelaine et en faisait autant pour le sang. On avait soin de mélanger les deux liquides par le brassage, la coagulation était ainsi retardée de plusieurs heures. Ce mélange était aspiré dans des tubes d'une longueur de 35 mm, très épais et munis d'une capillaire occupant toute la longueur du tube et d'un diamètre partout égal. Le diamètre cependant variait pour les tubes destinés à recevoir du sang de personnes saines ainsi que pour ceux contenant du sang de malades, le diamètre des premiers était d'un millimètre, pour les seconds de 0,4—0,2 mm. Il avait premièrement divisé ses tubes en 35 parties égales, puis ensuite en 50, cela dans le but de faciliter la lecture des résultats obtenus dans les tubes. Les deux tubes une fois remplis, étaient enchassés dans l'hématocrite. Cet instrument, se composait de deux branches soudées l'une à l'autre, dans lesquelles on introduisait les tubes une fois remplis, et afin d'empêcher l'écoulement du mélange pendant la rotation de l'appareil, les deux tubes étaient enserrés dans celui-ci, entre deux tampons

\*) *Litt.* Scandinavisches Archiv für Physiologie, Hedin, p. 134.

de caoutchouc, le pivot de l'hématocrite était fixé sur une centrifuge mise à la main à l'aide d'une enduir elle.

Hédin faisait effectuer 8000 à 9000 tours à la machine, durant 5—7 minutes, au bout de ce délai, l'échelle était constante, et pour plus d'exactitude, il répétait l'épreuve deux fois pour le sang d'un même individu. *Daland*\*) se servait également du même appareil, toutefois au lieu de la solution de Müller, il employait une solution de bichromate de potassium à 2 1/2 0/0. Le sang étant dilué de moitié et l'échelle s'arrêtant à 50, il suffirait, pour avoir le pourcent final de multiplier le résultat par 4. Quant à la modification apportée par *Gärtner* à l'hématocrite, elle est la suivante: sa pipette capillaire contient 0,02 cm<sup>3</sup>. Ce mélange du sang à la solution anticoagulante s'effectue dans une burette spéciale de même contenu que la pipette, et divisée en 100 parties égales de telle sorte que quand on verse le contenu exact de la pipette dans cette dernière il atteigne juste la division 100; une goutte de la solution de Daland (voir plus haut) servirait d'anticoagulant. La burette ainsi préparée était introduite dans une centrifuge du modèle actuellement employé pour l'examen du lait. La rotation de la machine s'effectuait à la main par l'intermédiaire d'une corde à boyau. Au commencement l'appareil fait à peu près 3000 tours à la minute, puis ralentit pendant 8—10 minutes; Gärtner fait marcher la centrifuge trois fois pendant trois minutes chaque fois; l'avantage de cet hématocrite sur les précédents consiste en la lecture directe des résultats.

### Résultats des expériences de Hédin, Daland et Gärtner.

Hédin dans ses épreuves ne trouvait aucune différence de concentration du sang, que celui-ci s'écoule lentement de la plaie d'incision pratiquée au doigt d'un homme sain, ou qu'il soit obtenu par pression sur la région avoisinant cette plaie. Chez l'homme en santé il ne trouvait également aucune différence du sang récolté directement après le saignée de celui examiné quelques temps après. Il n'en fût pas de même pour le sang tiré du lobe de l'oreille d'un malade, chez lequel la

\*) *Litt.* Jud Daland. Fortschritte der Medizin, p. 823.

première épreuve révélait une concentration plus forte de corpuscules rouges que celle faite avec du sang recueilli par pression mécanique du lobe. D'après ses expériences faites sur l'homme sain, Hédin\*) démontre que la quantité des corpuscules varie selon l'heure de la journée. Le tableau ci-joint dressé d'après les résultats trouvés sur lui-même en donne la preuve. Il entreprenait ses expériences à 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> heures du matin, à 10 heures, 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> heures, midi, 2 heures, 3 heures, 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> heures, 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> heures, 6 heures de l'après midi, les repas ayant lieu à 9 heures, 2 heures et 8 heures. (Tableau.)

	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10,10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12	2	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —6
1.	52,6	50,3	50,3	52	51,4	53,7
2.	53,8	49,8	50,3	51,4	50,3	51,4
3.	54,3	50,3	—	53,7	50,9	53,7
4.	51,4	50,8	51,4	51,4	51,0	—
5.	51,4	49,1	49,1	—	—	—
6.	—	—	52,0	52,0	50,3	—
7.	50,6	—	51,4	51,4	48,0	51,4
8.	50,9	53,1	—	51,4	—	—
	50,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	50,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	50,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	51,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	50,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	52,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Moyenne

### Conclusion du tableau.

1. Le sang d'avant les repas est plus dilué qu'après. 2. En général le sang atteint un maximum de concentration le matin avant le déjeuner, qui redescend après, pour remonter à un second maximum avant le diner. 3—4 heures après le diner, le sang reprenait un peu près la même concentration qu'avant. Quant au repas du soir la concentration du sang varie par le fait que Hédin n'a pas suivi le même régime adopté par ses expériences jusqu'au bout.

Hédin affirme que le sang change de concentration avant ou après les repas selon la résorption plus ou moins grande de l'eau et des aliments liquides ingérés pendant les repas. La plus forte concentration du sang après les repas, est due soit à une formation nouvelle de corpuscules, soit à l'élimi-

\*) Scandinavisches Archiv für Physiologie, p. 360.

nation d'eau par la voie rénale, ou par la pénétration du plasma dans les tissus; les expériences d'Hédin ont été confirmées par Vierordt, Sörensen et Dupérié; ils concluent que les hématies augmentent de nombre, dans l'état de jeûne.

Chez l'enfant le nombre des corpuscules est plus faible que chez l'adulte, d'ailleurs, prétend Hédin le nombre varie peu entre 20 et 50 ans.

Selon Hédin le sang de la femme aurait 4,7 0/0 de corpuscules de moins que l'homme. Duperrier assure à avoir trouvé aucune différence.

Hédin a trouvé en outre que le pourcent de globules rouges chez une personne anémique augmentait proportionnellement avec l'amélioration de l'état pathologique. De 11,6 0/0 il était monté en 3 mois à 26 0/0 (données de l'hématocrite).

Quant aux leucocytes Hédin trouve chez l'homme sain une proportion de globules blancs et rouges de 0,4 à 45 ou de 1 à 100. Chez les animaux, il a pratiqué l'examen du sang de l'oreille d'un lapin; le pourcent d'hématies y était de 31,4, le sang de la veine jugulaire du même animal avait exactement la même concentration que celui pris à l'oreille; dans les deux cas, les leucocytes occupaient le tiers de l'échelle graduée. Chez un autre par contre le pourcent du sang soutiré de la veine de l'oreille, se montait à 39,4; après narcose à l'éther une nouvelle épreuve du sang de l'autre oreille donne 34,1 0/0 d'hématies seulement. Chez le même animal le sang tiré de la carotide et de la veine jugulaire possédait un volume différent: le sang artériel à 31,4 0/0 de corpuscules rouges, le second 31 0/0. L'éther d'après ce qui vient d'être dit abaisserait le pourcent des hématies du 5 0/0. Dans un autre cas, le lapin a subi la narcose au chloral, la proportion d'hématies et leucocytes serait inverse, le sang tiré de l'artère et de la veine fémorale donnerait les résultats suivants pour l'artère fémorale 44,6 0/0 pour la veine 50,3 0/0.

Chez la grenouille le sang examiné à l'hématocrite a révélé 24,4 0/0, ce sang est très facile à centrifuger vu la grosseur des corpuscules.

Chez l'homme sain, Hédin entreprit 60 expériences: la moyenne obtenue était de 48 0/0 (maximum 54,4 et minimum

42). Sur 46 essais fait chez la femme il obtient une moyenne de 43,3 0/0 (maximum 50,4, minimum 38). Le sang de l'expérimentateur a donné après 50 épreuves un pourcent moyen, égal à 51,4 (maximum 54,4, minimum 48). Le même auteur rapporte que chez une patiente atteinte de leucémie le pourcent des leucocytes était de 26,8 0/0 et celui des hématies de 21,2 0/0. Sur 30 épreuves de sang humain, Daland conclut que la moyenne chez un jeune homme sain de 25 ans est de 44 à 66 0/0 d'hématies et chez 8 femmes saines le pourcent variait entre 36 et 49. La conclusion est donc la même que celle de Hédin en ce qui concerne l'influence du sexe sur le sang.

*Gärtner*, lui, cherche à démontrer dans ses expériences combien le volume des hématies dans le sang d'un individu est changeant (homme sain 42 ans).

19	Juillet	10 heures	du matin	48 0/0
19	"	11	" " "	47 0/0
20	"	11	" " "	47 0/0
22	"	11	" " "	47 1/2 0/0
23	"	11	" " "	46 1/2 0/0
10	Août	5	" après-midi	48 0/0
11	"	5	" " "	47 0/0

L'hématocrite dont je me suis servi a été employé avant moi pour la première fois par Monsieur le Dr. Kottmann dans ses recherches „Über die Bestimmung der Blutmenge beim Menschen und Tier unter Anwendung eines neuen Präzisionshaematokriten“.\*)

Comme il a été l'objet d'une minutieuse description de la part de cette auteur, je me permets d'emprunter les lignes suivantes à son travail. „Pour faciliter la lecture des volumes, je me suis servi de tubes gradués par demi centimètres, divisions déjà données par les anciens modèles, celles-ci ne donnant pas de résultats assez approximatifs, j'ai sousdivisé encore chacune d'elle en 5 parties plus petites et égales l'une à l'autre.

\*) *Litt.* Separatdruck aus dem Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Bd. 54.

Ces dernières correspondent à 0,2 0/0 de la capacité totale du tube. La lecture à l'œil me permet d'établir encore une division en deux de celles-ci, c'est-à-dire 0,1 0/0 et celle faite à la loupe, 0,05 0/0. Afin que la longueur des tubes ne soit pas exagérée, j'ai limité cette fine division entre 8 et 52 0/0, chiffres entre lesquels se trouvent habituellement les pourcents d'érythrocytes; quant aux volumes en dessous de 8 et en dessus de 52, ils sont figurés par deux ampoules terminant les deux extrémités du tube." Je renvoie au travail du Dr Kottmann pour le dessin de ces tubes. Le cadre de l'appareil est constitué par deux branches métalliques soudées l'une à l'autre par une de leurs extrémités; en ce point se trouve le pivot destiné à s'enchâsser sur celui d'une machine centrifuge à eau. Ces deux branches présentent en leur centre un évasement facilitant l'entrée et la sortie des tubes de l'appareil. De chaque côté du pivot de l'instrument, et faisant corps avec l'appareil, sont placés deux godets également en métal, tapissés de caoutchouc. L'extrémité périphérique des deux branches est creusée d'un pas de vis dans lequel se meut à frottement doux une tige supportant un godet analogue aux premiers. Cette vis fixe dans l'hématocrite le tube de verre enchâssé entre ces deux godets. Pour mesurer le nombre de tours on fixe devant la rotation un compte-tours dans une excavation creusée au-dessus du pivot en le maintenant en place soi-même. Le nombre de tours est marqué par une aiguille sur un cadran divisé en 100 parties égales, chaque division représentant un tour, on peut contrôler ainsi le nombre de tours que fait l'aiguille à la minute.

Mes essais ont porté sur les chevaux stationnés dans les services cliniques de la faculté de médecine vétérinaire de Berne, tant du service de médecine interne que du service chirurgical.

Pour établir une statistique présentant une certaine garantie scientifique, j'ai fait 402 épreuves de sang, en outre lors de certaines maladies internes ou chirurgicales diverses, j'ai répété la même épreuve sur un seul et même animal à quelques jours d'intervalle, afin de voir si la proportion d'hématies et leucocytes restait constante ou non, selon le cours de la maladie.

Qu'il me soit permis avant d'énumérer la technique em-

ployée par moi, et le résultat de mes expériences, de remercier monsieur le professeur docteur Noyer, mon chef de thèse, du concours obligeant qu'il m'a prêté en mettant à ma disposition son laboratoire et les instruments qui m'étaient nécessaires.

Mon travail n'ayant aucun précédent en médecine vétérinaire, je ne puis en conséquence relater les recherches faites dans ce but et passerai directement à l'examen de la technique de l'opération.

### Technique de l'opération.

Après avoir désinfecté la peau dans la région de la veine jugulaire chez le cheval, je faisais une prise de sang de quelques centimètres cubes au moyen d'une canule s'adaptant à une seringue de Pravaz que j'enfonçais dans la veine surnommée. Le sang tiré était amené dans un verre de montre, au fond duquel se trouvait quelques cristaux d'hirudine pulvérisée, destinés à empêcher la coagulation du sang. L'hirudine est un extrait de sangsue, livrée au marché depuis peu par la fabrique E. Sachse & C<sup>ie</sup> à Leipzig.

Il suffit de mélanger à 7,5 cm<sup>3</sup> de sang de lapin 1 mmgr d'hirudine pour en empêcher la coagulation. Le sang de cheval, étant plus pauvre en fibrine que celui de lapin, quelques pellicules de cette substance en suspension dans 10 cm<sup>3</sup> de sang de cheval suffiront pour en empêcher la coagulation, et cela pendant plusieurs heures, ce qui facilite singulièrement le nettoyage des tubes après l'expérience.

Je crois nécessaire puisque je viens de parler de l'hirudine, d'ouvrir une parenthèse, et de résumer en quelques mots les recherches faites avant sa découverte, pour trouver un moyen empêchant la coagulation du sang. Hédin \*) le premier, s'occupa de trouver un corps jouissant de cette propriété, et n'altérant ni la forme, ni le volume des érythrocytes. A cet effet il se servait de solutions de différents sels tels que le chlorure de sodium à 8 0/0, borax à 4 0/0, phosphate sodique à 3,5 0/0; le sang était dilué de moitié dans ces liquides. Si la coagulation était empêchée, l'examen microscopique révélait cependant une grave altération des corpuscules rouges, ce qui

\*) *Litt.*, Skandinavisches Archiv für Physiologie, p. 334.

faussait tous les résultats; plus tard il essayait un mélange de bichromate de potasse et de sel de Glauber dans la même proportion que pour la liqueur de Müller, à savoir une partie de sel de Glauber pour deux parties de bichromate et 100 d'eau.

Daland,\*) lui, employait les solutions suivantes: Chlorure du sodium à 3 0/0, chlorure de sodium à 0,75 0/0, solution de borax à 3 0/0, phosphate de sodium à 3 0/0, solution de Hayem, urine normale à poids spécifique, 1,025, dont il prenait 100 cm<sup>3</sup> et à laquelle il ajoutait 20 ccm<sup>3</sup> d'une solution de sublimé à 1:5000, solution de Paccini, solution de Paccini colorée avec de la chrysoptine, une partie de solution de Paccini avec une solution de bichromate de potassium à 8 0/0. Plusieurs combinaisons de vert de méthylène, violet de méthylène, bleu de méthylène, éosine, chrysoptine avec de la solution de Paccini, solution de Friedländer-Eberth, solution de Müller, solution de bichromate de potasse à 10 0/0, solution de bichromate de potassium à 8 0/0, solution de bichromate de potassium à 5 0/0, à 2 1/2 0/0, à 2 0/0, à 1,25 0/0. Après de longues recherches, il conclut que seule une solution de bichromate de potassium à 2 1/2 0/0 endommageait le moins le volume des hématies.

Thoma-Zeiss, lui, préfère par contre une solution de chlorure de sodium à 3 0/0, ou une solution de sel de Glauber à 5 0/0, ou même celle de Hayem avec la composition suivante: sublimé 0,5, sulfate sodique 5,0, chlorure de sodium 2,0, aqua distillata 200,0.

Quant aux autres avantages de l'hirudine sur les substances anticoagulantes employées jusqu'à ce jour, tels que les sels neutres de chlorure de sodium, de bichromate de potassium etc..., ils sont les suivants: premièrement il n'est pas nécessaire d'en faire une solution avant de la mélanger avec le sang, celle-ci se dissolvant sans autre dans celui-là. Deuxièmement la dose d'hirudine nécessaire est si minime quelle ne peut provoquer aucune erreur dans la lecture des résultats de l'hématocrite, troisièmement, à l'examen microscopique, le sang auquel on a ajouté de l'hirudine ne décèle aucun changement de forme des hématies pas plus que des plaquettes de Bizzozéro.

\*) *Litt.* Daland, Fortschritte der Medizin. 1891, p. 823.

Pour écarter encore tous dangers de coagulation, j'avais soin, le sang une fois tiré, de remuer la masse liquide de façon à ce quelle garde intacte toute sa fluidité. Pour éviter la thrombose fréquente lors de la ponction de la veine, j'ai pu heureusement parer à cet inconvénient chez tous mes sujets d'expérience en flambant la canule jusqu'à incandescence. Du verre de montre, le sang était aspiré dans les tubes gradués. Ceux-ci sont fabriqués chez monsieur Büchi, opticien à Berne, d'après le modèle du Dr Kottmann, ancien premier assistant de la clinique médicale de l'université de Berne. Ces tubes sont de deux longueurs différentes, quoique de même volume. Les plus longs sont de 15,7 cm et possèdent un diamètre d' $1\frac{1}{2}$  cm, le capillaire a une longueur de 14,3 cm sur  $\frac{1}{2}$  mm de diamètre, le contenu total du tube est de 100 mm<sup>3</sup>.

Il est divisé en 53 parties égales, chacune de ces parties est divisée en cinq parties égales de nouveau, chacune des 53 parties représente 1 mm<sup>3</sup>, c'est-à-dire 1 0/0 du volume total. Une des extrémités est terminée par un bulbe d'une longueur de 1,4 cm et dont le contenu équivaut à 47 mm<sup>3</sup>. L'autre tube plus petit à une longueur de 13 cm et de même diamètre que le précédent, les deux extrémités du tube se terminent par deux bulbes de différentes grandeurs l'un d'une capacité de 25 cm<sup>3</sup>, l'autre de 34 cm<sup>3</sup>. L'échelle graduée à 10,3 cm de longueur, elle est divisée en 41 parties égales, chacune de ces parties représente de nouveau 1 mm<sup>3</sup>.

Le long tube étant gradué à partir de 1, servira surtout à mesurer le sang d'animaux atteints d'affections pathologiques de celui-ci, tel que la leucémie, ou l'anémie, car dans ces différents états morbides, les volumes des éléments constitutifs du sang, peuvent descendre au-dessous de 25. Les tubes une fois remplis sont introduits dans la centrifuge, pour éviter

---

*Litt.* Kottmann. Über die Bestimmung der Blutmenge beim Menschen und Tier unter Anwendung eines neuen Präzisionshämatokriten. pag. 371.

Jakob et Franz. Archiv für experimentelle Pathol. u. Pharmacol. Bd, 49, S. 342.

Kaposi. Grenzgebiete der Medizin und Chirurgie. 1905. Bd. 13.

Koeppe. Pfügers Archiv. 1905. S. 183.

toutes fautes susceptibles de compromettre mes résultats, les deux tubes étaient porteurs du sang du même animal.

### Fonctionnement de l'hématocrite.

Sa rotation est assurée par la pression d'une conduite d'eau adaptée à la centrifuge en question. Il faut avoir soin tout d'abord de ne pas donner une vitesse initiale trop grande à l'appareil, afin d'éviter les accidents capables d'entraver le fonctionnement de la machine et par l'augmentation successive de la pression d'eau, on arrive à faire produire à l'hématocrite un nombre de tours de 1400—2000 à la minute. Afin de conclure d'une façon positive je laissais l'hématocrite en mouvement pendant  $\frac{3}{4}$  d'heure. Si je limite la durée de cet examen à  $\frac{3}{4}$  d'heure seulement, la raison en est qu'après une à deux heures de marche de l'appareil, la lecture des échelles était restée invariable. Il suffit de diminuer peu à peu la pression d'eau pour amener un arrêt de la machine, on en sort les tubes pour lire les résultats obtenus.

*Lecture des tubes.* Le sang centrifugé du tube présente trois couches bien différenciées les unes des autres: la couche la plus périphérique est représentée par les hématies; en vertu de leur poids plus grand, ils sont projetés en dehors; la deuxième couche et celle des leucocytes reconnaissable à sa couleur jaune rouge, de teinte beaucoup plus pâle que celle des hématies; la troisième la plus centrale est légèrement transparente et d'une couleur jaune sale typique.

L'évaluation exacte des pourcents de ces trois éléments se fait à l'aide d'une loupe ordinaire. La lecture une fois accomplie on en chasse le sang contenu en soufflant dans un tuyau de caoutchouc qu'on adapte à l'extrémité du tube où se trouve le sérum. On le nettoie en y faisant passer par aspiration un courant d'eau. Si par hasard il restait un coagulum quelconque on le dissolverait par immersion du tube dans l'acide sulfurique.

### Résultat.

Il ressort de la lecture de la première partie de mon tableau, que chez l'étalon le plus haut pourcent d'hématies se trouve compris entre 30 et 33,9. Vu le petit nombre de témoins,

ce résultat n'est cependant pas absolu. Il faut ajouter que presque tous les étalons dont j'ai examiné le sang étaient des poulains destinés à la castration. Le seul étalon adulte, était un pur-sang barbe, chez lequel le nombre des hématies dépassait 40 pourcent. Et afin de mieux approfondir encore cette influence du sexe sur la proportion des érythrocytes, j'ai renouvelé chez les animaux castrés, 3 jours après l'opération, la même épreuve de sang: le résultat en a été une chute notable du nombre des hématies:

P. Ex.: chez un étalon de 3 ans (bai, cheval de voiture, bon état d'embonpoint), l'animal possédait avant l'opération 33,8 0/0 d'hématies et 0,9 0/0 de leucocytes: après l'opération qui s'est effectuée sans que le sujet ait perdu de sang, ce nombre était tombé à 33,6 0/0 d'hématies et 0,5 0/0 de leucocytes, la différence est donc de 0,2 0/0 pour les hématies et de 0,4 0/0 pour les leucocytes.

Chez un deuxième cas, étalon de 4 ans, bai, en assez bon état d'embonpoint: le témoin révèle avant l'opération 33,85 0/0 et 0,6 0/0 et après, 32,4 0/0 et 0,5 0/0, différence 1,45 0/0 d'hématies et 0,1 0/0 de leucocytes.

Troisième cas, étalon, bai, 3 ans bon état d'embonpoint, cheval de voiture, l'examen du sang donné avant l'opération 30 0/0 d'érythrocytes et 0,4 0/0 de leucocytes, après la castration 29,5 0/0 et 0,4 0/0, différence 0,5 0/0 d'hématies.

Chez 252 juments m'ayant servi de sujets, je remarquais que la moyenne s'étendait surtout entre 28 0/0 et 35,9 0/0. Du total des juments le 54 0/0 offrait cette moyenne. Sur 40 juments chez lesquelles le pourcent d'hématies dépassait 40 0/0, il est à remarquer que 7 étaient des pur-sangs et 7 autres, très près du sang.

Chez le hongre, la moyenne serait comprise également entre 28 0/0 et 35,9 0/0 et le nombre de chevaux dont le pourcent d'hématies est limité entre ces deux chiffres se monte à 88 ce qui représenterait le 62,37 0/0 de tous les hongres examinés. Il apparait donc d'après mes statistiques, qu'il y a peu de différence dans le volume des pourcents chez les animaux de ces deux sexes. Si la jument atteint un pourcent généralement plus élevé que l'étalon, en revanche, le pourcent moyen de ce

dernier, serait plus uniforme, puis qu'il se trouve limité entre 32 et 33,9 0/0.

Les conclusions de la seconde partie du tableau sont les suivantes: sur les chevaux d'une année je ne puis tirer aucune conclusion vu le peu de témoins. Chez ceux âgés de 2 à 3 ans le pourcent le plus haut atteignait pour les premiers 30 à 33,9 0/0, pour les seconds 28 à 33,9 0/0, par conséquent reste sensiblement le même, on aurait une légère tendance à descendre.

A 4 ans, l'échelle remonte jusqu'à 35,9 0/0, depuis 32 0/0 à 35,9 0/0, le nombre de chevaux, dont le pour-cent d'hématies est limité entre ces deux chiffres s'élève à 21, à savoir le 52,5 0/0. A 5 ans, et ayant entre 28 et 35,9 0/0 se range le 55,1 0/0, à 6 ans entre 32 et 39,9 0/0 le 57,17 0/0, à 7 ans entre 28 et 37,9 0/0, le 61,66 0/0, à 8 ans, entre 28 et 35,9 0/0 le 67 0/0, à 9 ans entre 28 et 33,9 0/0 le 56 0/0, à 10 ans entre 28 et 33,9 0/0 le 56 0/0, à 11 ans entre 28 et 35,9 0/0 le 66,6 0/0, à 12 ans entre 28 et 37,9 0/0 le 65 0/0, et à 13 ans et plus entre 28 et 35,9 0/0 le 68,58 0/0. Le maximum serait donc atteint à 6 ans par 57,17 0/0 de chevaux ayant un volume d'hématies compris entre 32 et 33,9 0/0.

Il ressort de cette énumération, que, chez le cheval, l'influence de l'âge sur le nombre en pour cents d'érythrocytes, est de minime importance; d'un jour à cinq ans ce nombre varie entre 32 et 33,9 0/0. Un cas remarquable me fut fourni par celui d'un poulain d'un jour présentant 38,9 0/0 d'érythrocytes et 0,6 de leucocytes, tandis que la mère n'en avait que 37,8 et 0,5 0/0, il y avait en conséquence une différence en faveur du poulain de 1,1 0/0 d'érythrocytes et 0,1 0/0 de leucocytes.

Quant à l'influence que peut exercer l'état de santé sur les globules rouges, je ne puis, n'ayant pas de résultats probants, tirer une conclusion absolue de mes tableaux, quoiqu'il soit chose certaine que l'animal sain, possède plus d'érythrocytes que le malade.

J'ai eu l'occasion d'examiner le sang d'un cheval anémique qui donnait à l'hématocrite, une première fois 23,4 0/0 d'érythrocytes et 0,4 0/0 de leucocytes. Huit jours plus tard, après institution d'un traitement ferrugineux, j'ai constaté que

le nombre des premiers n'avait pas varié, tandis que celui des seconds était monté à 1 0/0. Un cheval opéré de „champignon“ ayant souffert après l'opération d'une anémie traumatique très grave, montrait après celle-ci 21,4 0/0 et 0,6 0/0 de globules rouges et leucocytes. Dix jours après le sang avait récupéré la presque totalité de ses éléments cellulaires, ceux-ci atteignant 34,6 0/0 et 0,6 0/0 d'hématies et leucocytes. Chez un autre cheval, atteint de pneumonie, auquel on a fait une saignée de quatre litres les volumes des érythrocytes et leucocytes étaient au moment de celle-ci de 34 0/0 et 0,6 0/0, sept heures après, l'expérience répétée ne révélait plus que 27,9 0/0, mais par contre les leucocytes étaient montés à 1,6 0/0. 10 heures après, les pour cents atteignaient 29,2 et 1,6 0/0. 24 heures après 31,4 et 0,7 0/0. 27 heures après 31,7 et 0,7 0/0. 39 heures après 32,6 et 0,7 0/0. 43 heures après 32,7 et 0,7 0/0 et 48 heures après 33,9 et 0,7 0/0, au bout de deux jours le nombre d'érythrocytes était donc revenu à sa valeur normale.

Il ressort de ce qui vient d'être dit que chez le cheval également, les altérations pathologiques du sang, p. ex. l'anémie pernicieuse et traumatique se répercutent sur le nombre des globules rouges entraînant une diminution de la quantité de ceux-ci.

En ce qui concerne l'état d'embonpoint, le pour cent des érythrocytes du sang est plus élevé chez les animaux en bon état d'entretien que chez ceux présentant un embonpoint moyen, et respectivement, il est plus élevé encore chez ceux-ci que ceux chez lesquels cet état laisse à désirer.

L'influence exercé par le mode d'emploi sur le pour cent des volumes des érythrocytes, est très obscur, cette partie de mon travail ne me permet d'en tirer aucune conclusion.

A la lecture générale du tableau la principale conclusion qui en ressort est que, du total des chevaux examinés à savoir 402, la moyenne du pour cent d'hématies se trouve comprise entre 28 et 33,9, le nombre de chevaux qui possède cette moyenne s'élève à 172.

La conclusion la plus remarquable de mon travail est que la majorité des pur-sangs examinés par moi, c'est-à-dire sept sur un nombre de douze, présente un pour cent très élevé,

42—43,9. Un seul a révélé à l'hématocrite 39,8 0/0, et chez le dernier étant atteint de maladie de cœur, ce nombre était descendu pendant le cours de la maladie à 34,3 0/0. Je me permettrai ici de citer un cas d'exagération du volume des globules rouges, chez un cheval, hongre, 6 ans, 159 cm, bai, cheval de voiture, en assez bon état d'embonpoint, l'examen du sang du témoin a donné à l'hématocrite 60 0/0 d'hématies et 0,5 0/0 de leucocytes.

Ce cheval étant traité dans notre hôpital pour une gastro-entérite, j'ai renouvelé cette épreuve sept fois, et chose curieuse ce nombre était descendu à la deuxième expertise à 34,3 0/0 (guérison du cheval). Le nombre des leucocytes lui avait augmenté de 0,1 0/0.

L'échelle se comportait ainsi :

4 heures après-midi	60 0/0	0,5 0/0
24    "           "	47,9 0/0	0,6 0/0
26    "           "	46,7 0/0	0,6 0/0
40    "           "	44,3 0/0	0,6 0/0
42    "           "	43,7 0/0	0,6 0/0
66    "           "	39,4 0/0	0,6 0/0
134   "           "	34,3 0/0	0,6 0/0

Je ne puis m'expliquer la chute si rapide de ce volume que par une condensation du sang résultant de la perte de ses éléments liquides par la voie intestinale.

Quant aux leucocytes, leur moyenne se maintient entre 0,4 et 0,7 0/0, l'influence de l'âge sur leur volume est minime, l'état d'embonpoint excellent abaisserait leur pour cent, tandis que chez les animaux maigres, il atteindrait souvent 0,9; le mode d'emploi n'influe pas sur leur production.

La limite des pour cents, des leucocytes se meut entre 0,4 et 0,7 chez 65,42 0/0 des chevaux examinés.

## HÉMATIES.

<i>Etalon.</i>			<i>Jument.</i>		
40 et plus	= 1	= 11 0/0	40 et plus	= 40	= 15,9 0/0
38—39,9	= 1	= 11 0/0	38—39,9	= 20	= 7,9 0/0
36—37,9	= 1	= 11 0/0	36—37,9	= 30	= 11,9 0/0
34—35,9	= —	= —	34—35,9	= 37	= 14,7 0/0
32—33,9	= 3	= 33 0/0	32—33,9	= 44	= 17,5 0/0
30—31,9	= 2	= 22 0/0	30—31,9	= 15	= 6 0/0
28—29,9	= —	= —	28—29,9	= 42	= 16,6 0/0
26—27,9	= 1	= 11 0/0	26—27,9	= 13	= 4,9 0/0
24—25,9	= —	= —	24—25,9	= 8	= 3,17 0/0
En dess. de 24	= —	= —	En dess. 24	= 3	= 1,2 0/0
9			252		
<i>Hongre.</i>			<i>1 année.</i>		
40 et plus	= 14	= 9,9 0/0	40 et plus	= —	= —
38—39,9	= 15	= 10,6 0/0	38—39,9	= 1	= 33,3
36—37,9	= 9	= 6,38 0/0	36—37,9	= —	= —
34—35,9	= 22	= 15,6 0/0	34—35,9	= 1	= 33,3
32—33,9	= 27	= 19,15 0/0	32—33,9	= —	= —
30—31,9	= 13	= 9,22 0/0	30—31,9	= —	= —
28—29,9	= 26	= 18,4 0/0	28—29,9	= 1	= 33,3
26—27,9	= 6	= 4,25 0/0	26—27,9	= —	= —
24—25,9	= 3	= 2,13 0/0	24—25,9	= —	= —
En dess. 24	= 6	= 4,25 0/0	En dess. 24	= —	= —
141			3		
<i>2 ans.</i>			<i>3 ans.</i>		
40 et plus	= 2	= 15,39 0/0	40 et plus	= 5	= 13,6 0/0
38—39,9	= —	= —	38—39,9	= 3	= 8,1 0/0
36—37,9	= —	= —	36—37,9	= 4	= 10,8 0/0
34—35,9	= —	= —	34—35,9	= 3	= 8,1 0/0
32—33,9	= 3	= 23,08 0/0	32—33,9	= 8	= 21,6 0/0
30—31,9	= 3	= 23,08 0/0	30—31,9	= 3	= 8,1 0/0
28—29,9	= —	= —	28—29,9	= 6	= 16,2 0/0
26—27,9	= 3	= 23,08 0/0	26—27,9	= 2	= 5,4 0/0
24—25,9	= —	= —	24—25,9	= 1	= 2,7 0/0
En dess. 24	= 2	= 15,39 0/0	En dess. 24	= 2	= 5,4 0/0
13			37		

<i>4 ans.</i>			<i>5 ans.</i>		
40 et plus	= 3	= 7,5 %/o	40 et plus	= 4	= 13,8 %/o
38—39,9	= —	= —	38—39,9	= 2	= 6,9 %/o
36—37,9	= 3	= 7,5 %/o	36—37,9	= 4	= 13,8 %/o
34—35,9	= 10	= 25 %/o	34—35,9	= 5	= 17,2 %/o
32—33,9	= 11	= 27,5 %/o	32—33,9	= 5	= —
30—31,9	= 4	= 10 %/o	30—31,9	= —	= —
28—29,9	= 7	= 17,5 %/o	28—29,9	= 6	= 20,7 %/o
26—27,9	= 2	= 5 %/o	26—27,9	= 2	= 6,9 %/o
24—25,9	= —	= —	24—25,9	= 1	= 3,5 %/o
En dess. 24	= —	= —	En dess. 24	= —	= —
40			29		
<i>6 ans.</i>			<i>7 ans.</i>		
40 et plus	= 16	= 23 %/o	40 et plus	= 12	= 22,2 %/o
38—39,9	= 10	= 14,3 %/o	38—39,9	= 5	= 9,26 %/o
36—37,9	= 8	= 11,43 %/o	36—37,9	= 8	= 15 %/o
34—35,9	= 12	= 17,14 %/o	34—35,9	= 7	= 13 %/o
32—33,9	= 10	= 14,3 %/o	32—33,9	= 5	= 9,26 %/o
30—31,9	= 3	= 4,3 %/o	30—31,9	= 4	= 7,4 %/o
28—29,9	= 7	= 10 %/o	28—29,9	= 9	= 17 %/o
26—27,9	= 4	= 5,7 %/o	26—27,9	= 1	= 1,9 %/o
24—25,9	= —	= —	24—25,9	= 1	= 1,9 %/o
En dess. 24	= —	= —	En dess. 24	= 2	= 3,7 %/o
70			54		
<i>8 ans.</i>			<i>9 ans.</i>		
40 et plus	= 4	= 10 %/o	40 et plus	= 2	= 13 %/o
38—39,9	= 2	= 5 %/o	38—39,9	= 1	= 6,3 %/o
36—37,9	= 4	= 10 %/o	36—37,9	= 1	= 6,3 %/o
34—35,9	= 5	= 12 %/o	34—35,9	= 1	= 6,3 %/o
32—33,9	= 8	= 20 %/o	32—33,9	= 4	= 25 %/o
30—31,9	= 4	= 10 %/o	30—31,9	= 2	= 13 %/o
28—29,9	= 10	= 25 %/o	28—29,9	= 3	= 18 %/o
26—27,9	= 1	= 2,5 %/o	26—27,9	= 1	= 6,3 %/o
24—25,9	= 1	= 2,5 %/o	24—25,9	= 1	= 6,3 %/o
En dess. 24	= 1	= 2,3 %/o	En dess. 24	= —	= —
40			16		

<i>10 ans.</i>				<i>11 ans.</i>			
40 et plus	=	3	= 15 %/o	40 et plus	=	1	= 11,1 %/o
38—39,9	=	3	= 15 %/o	38—39,9	=	1	= 11,1 %/o
36—37,9	=	1	= 5 %/o	36—37,9	=	—	= —
34—35,9	=	2	= 10 %/o	34—35,9	=	2	= 22,2 %/o
32—33,9	=	3	= 15 %/o	32—33,9	=	1	= 11,1 %/o
30—31,9	=	2	= 10 %/o	30—31,9	=	—	= —
28—29,9	=	5	= 25 %/o	28—29,9	=	3	= 33,3 %/o
26—27,9	=	—	= —	26—27,9	=	1	= 11,1 %/o
24—25,9	=	1	= 5 %/o	24—25,9	=	—	= —
En dess. 24	=	—	= —	En dess. 24	=	—	= —
20				9			
<i>12 ans.</i>				<i>13 ans.</i>			
40 et plus	=	1	= 5 %/o	40 et plus	=	2	= 3,92 %/o
38—39,9	=	3	= 15 %/o	38—39,9	=	5	= 9,8 %/o
36—37,9	=	4	= 20 %/o	36—37,9	=	3	= 5,88 %/o
34—35,9	=	1	= 5 %/o	34—35,9	=	10	= 19,6 %/o
32—33,9	=	2	= 10 %/o	32—33,9	=	14	= 27,4 %/o
30—31,9	=	1	= 5 %/o	30—31,9	=	3	= 5,88 %/o
28—29,9	=	5	= 25 %/o	28—29,9	=	8	= 15,7 %/o
26—27,9	=	1	= 5 %/o	26—27,9	=	2	= 3,92 %/o
24—25,9	=	1	= 5 %/o	24—25,9	=	3	= 5,88 %/o
En dess. 24	=	1	= 5 %/o	En dess. 24	=	1	= 1,96 %/o
20				51			
ÉTAT DE SANTÉ.							
<i>Sain.</i>				<i>Malade.</i>			
40 et plus	=	34	= 23,70 %/o	40 et plus	=	21	= 8,11 %/o
38—39,9	=	15	= 10,49 %/o	38—39,9	=	21	= 8,11 %/o
36—37,9	=	20	= 13 %/o	36—37,9	=	20	= 7,78 %/o
34—35,9	=	20	= 13 %/o	34—35,9	=	39	= 15,82 %/o
32—33,9	=	23	= 16,08 %/o	32—33,9	=	51	= 19,69 %/o
30—31,9	=	9	= 6,3 %/o	30—31,9	=	21	= 8,11 %/o
28—29,9	=	16	= 11,2 %/o	28—29,9	=	52	= 20,8 %/o
26—27,9	=	4	= 2,8 %/o	26—27,9	=	16	= 6,22 %/o
24—25,9	=	2	= 1,4 %/o	24—25,9	=	9	= 3,77 %/o
En dess. 24	=	—	= —	En dess. 24	=	9	= 3,77 %/o
143				259			

## ÉTAT D'EMBOUPPOINT.

<i>Mauvais.</i>		<i>Assez bon.</i>		<i>Bon.</i>	
40 et plus	= 1 = 2,27 %	40 et plus	= 26 = 11,5 %	40 et plus	= 28 = 21,05 %
38-39,9	= 2 = 4,5 %	38-39,9	= 21 = 9,3 %	38-39,9	= 13 = 9,8 %
36-37,9	= 3 = 7 %	36-37,9	= 23 = 10,2 %	36-37,9	= 14 = 10,5 %
34-35,9	= 6 = 13,16 %	34-35,9	= 28 = 12,4 %	34-35,9	= 25 = 19 %
32-33,9	= 9 = 20,4 %	32-33,9	= 40 = 18 %	32-33,9	= 24 = 18,1 %
30-31,9	= 5 = 11,4 %	30-31,9	= 20 = 9 %	30-31,9	= 5 = 3,76 %
28-29,9	= 7 = 16 %	28-29,9	= 43 = 19,1 %	28-29,9	= 18 = 12,5 %
26-27,9	= 5 = 11,4 %	26-27,9	= 11 = 4,9 %	26-27,9	= 4 = 3 %
24-25,9	= 6 = 13,16 %	24-25,9	= 5 = 1,33 %	24-25,9	= — = —
En dess. 24	= — = —	En dess. 24	= 8 = 3,5 %	En dess. 24	= 1 = 0,8 %
44		225		132	

## MODE D'EMPLOI.

<i>Cheval de selle.</i>		<i>Cheval de voiture.</i>		<i>Cheval de gros trait.</i>	
40 et plus	= 29 = 26,6 %	40 et plus	= 16 = 8,08 %	40 et plus	= 10 = 10,53 %
38-39,9	= 13 = 12 %	38-39,9	= 12 = 6,06 %	38-39,9	= 11 = 11,58 %
36-37,9	= 10 = 9,17 %	36-37,9	= 25 = 12,6 %	36-37,9	= 5 = 5,27 %
34-35,9	= 14 = 12,84 %	34-35,9	= 28 = 14,14 %	34-35,9	= 17 = 17,9 %
32-33,9	= 12 = 11 %	32-33,9	= 44 = 23,2 %	32-33,9	= 19 = 20 %
30-31,9	= 6 = 5,5 %	30-31,9	= 14 = 7,07 %	30-31,9	= 10 = 10,5 %
28-29,9	= 16 = 14,7 %	28-29,9	= 36 = 18,18 %	28-29,9	= 15 = 15,9 %
26-27,9	= 5 = 4,6 %	26-27,9	= 13 = 6,57 %	26-27,9	= 2 = 2,10 %
24-25,9	= 4 = 3,67 %	24-25,9	= 5 = 2,52 %	24-25,9	= 2 = 2,10 %
En dess. 24	= — = —	En dess. 24	= 5 = 2,52 %	En dess. 24	= 4 = 4,20 %
109		198		95	

<i>Total des chevaux.</i>			<i>Chevaux pur-sangs.</i>		
40 et plus	= 55	= 13,68 %	46-47,9	= 1	= 8,33 %
38-39,9	= 36	= 8,95 %	44-45,9	= 1	= 8,33 %
36-37,9	= 40	= 9,95 %	42-43,9	= 7	= 58,33 %
34-35,9	= 59	= 14,67 %	40-41,9	= 1	= 8,33 %
32-33,9	= 74	= 18,40 %	38-39,9	= 1	= 8,33 %
30-31,9	= 30	= 7,46 %	34,3	= 1	= 8,33 %
28-29,9	= 68	= 17,11 %			
26-27,9	= 20	= 4,95 %			12
24-25,9	= 11	= 2,73 %			
En dess. 24	= 9	= 2,23 %			
402					

## LEUCOCYTES.

<i>Jument.</i>			<i>Hongre.</i>		
1 et plus	= 13	= 5,6 %	1 et plus	= 9	= 6,38 %
0,8-0,9	= 40	= 15,9 %	0,8-0,9	= 21	= 14,9 %
0,6-0,7	= 81	= 32,15 %	0,6-0,7	= 38	= 27,2 %
0,4-0,5	= 83	= 32,9 %	0,4-0,5	= 54	= 38,3 %
0,2-0,3	= 35	= 13,9 %	0,2-0,3	= 19	= 13,47 %
252			141		
<i>Étalon.</i>			<i>1 an.</i>		
1 et plus	= —	= —	1 et plus	= —	= —
0,8-0,9	= 2	= 22,2 %	0,8-0,9	= —	= —
0,6-0,7	= 5	= 55,2 %	0,6-0,7	= 2	= 66,6 %
0,4-0,5	= 2	= 22,2 %	0,4-0,5	= —	= —
0,2-0,3	= —	= —	0,2-0,3	= 1	= 33,3 %
9			3		
<i>2 ans.</i>			<i>3 ans.</i>		
1 et plus	= 2	= 15,35 %	1 et plus	= 2	= 5,40 %
0,8-0,9	= 2	= 15,35 %	0,8-0,9	= 4	= 10,80 %
0,6-0,7	= 3	= 23,08 %	0,6-0,7	= 12	= 32,4 %
0,4-0,5	= 3	= 23,08 %	0,4-0,5	= 16	= 43,24 %
0,2-0,3	= 3	= 23,08 %	0,2-0,3	= 3	= 8,10 %
13			37		

<i>4 ans.</i>		<i>5 ans.</i>	
1 et plus	= 5 = 12,5 %	1 et plus	= 1 = 3,45 %
0,8—0,9	= 1 = 2,5 %	0,8—0,9	= 7 = 24,14 %
0,6—0,7	= 16 = 40 %	0,6—0,7	= 6 = 20,74 %
0,4—0,5	= 11 = 27,5 %	0,4—0,5	= 10 = 34,48 %
0,2—0,3	= 7 = 17,5 %	0,2—0,3	= 5 = 17,24 %
40		29	
<i>6 ans.</i>		<i>7 ans.</i>	
1 et plus	= 2 = 2,89 %	1 et plus	= 6 = 11,1 %
0,8—0,9	= 13 = 17,14 %	0,8—0,9	= 7 = 12,96 %
0,6—0,7	= 21 = 30,1 %	0,6—0,7	= 17 = 31,5 %
0,4—0,5	= 25 = 35,71 %	0,4—0,5	= 20 = 37,03 %
0,2—0,3	= 9 = 12,85 %	0,2—0,3	= 4 = 7,4 %
70		54	
<i>8 ans.</i>		<i>9 ans.</i>	
1 et plus	= 1 = 2,5 %	1 et plus	= — = —
0,8—0,9	= 9 = 22,5 %	0,8—0,9	= 3 = 18,7 %
0,6—0,7	= 7 = 17,5 %	0,6—0,7	= 4 = 25 %
0,4—0,5	= 18 = 45 %	0,4—0,5	= 4 = 25 %
0,2—0,3	= 5 = 12,5 %	0,2—0,3	= 5 = 31,25 %
40		16	
<i>10 ans.</i>		<i>11 ans.</i>	
1 et plus	= — = —	1 et plus	= — = —
0,8—0,9	= 4 = 20 %	0,8—0,9	= 1 = 11,1 %
0,6—0,7	= 6 = 30 %	0,6—0,7	= 5 = 55,5 %
0,4—0,5	= 9 = 45 %	0,4—0,5	= 1 = 11,1 %
0,2—0,3	= 1 = 5 %	0,2—0,3	= 2 = 22,2 %
20		9	
<i>12 ans.</i>		<i>13 ans et plus.</i>	
1 et plus	= 1 = 5 %	1 et plus	= 2 = 3,92 %
0,8—0,9	= 3 = 15 %	0,8—0,9	= 9 = 19,6 %
0,6—0,7	= 8 = 40 %	0,6—0,7	= 18 = 35,3 %
0,4—0,5	= 4 = 20 %	0,4—0,5	= 18 = 35,3 %
0,2—0,3	= 4 = 20 %	0,2—0,3	= 4 = 7,84 %
20		51	

## ETAT D'EMBOINPOINT.

<i>Mauvais.</i>			<i>Assez bon.</i>		
1 et plus	= 3	= 6,8 %	1 et plus	= 11	= 4,87 %
0,8—0,9	= 8	= 18 %	0,8—0,9	= 35	= 15,5 %
0,6—0,7	= 8	= 18 %	0,6—0,7	= 68	= 30,1 %
0,4—0,5	= 19	= 43,2 %	0,4—0,5	= 37	= 37,6 %
0,2—0,3	= 6	= 13,64 %	0,2—0,3	= 12	= 12 %

44

223

*Bon.*

1 et plus	= 8	= 6,06 %
0,8—0,9	= 20	= 15,15 %
0,6—0,7	= 49	= 37,12 %
0,4—0,5	= 35	= 26,5 %
0,2—0,3	= 20	= 15,15 %

132

## MODE D'EMPLOI.

<i>Cheval de selle.</i>			<i>Cheval de voiture.</i>		
1 et plus	= 7	= 6,42 %	1 et plus	= 8	= 4,04 %
0,8—0,9	= 18	= 16,51 %	0,8—0,9	= 35	= 17,70 %
0,6—0,7	= 34	= 21,20 %	0,6—0,7	= 58	= 29,29 %
0,4—0,5	= 34	= 31,20 %	0,4—0,5	= 75	= 37,88 %
0,2—0,3	= 16	= 14,70 %	0,2—0,3	= 22	= 11,11 %

109

198

<i>Cheval de gros trait.</i>			<i>Total des chevaux.</i>		
1 et plus	= 7	= 7,36 %	1 et plus	= 22	= 5,47 %
0,8—0,9	= 10	= 10,53 %	0,8—0,9	= 63	= 15,67 %
0,6—0,7	= 32	= 33,67 %	0,6—0,7	= 124	= 30,84 %
0,4—0,5	= 30	= 33,67 %	0,4—0,5	= 139	= 34,58 %
0,2—0,3	= 16	= 16,84 %	0,2—0,3	= 54	= 13,43 %

95

402