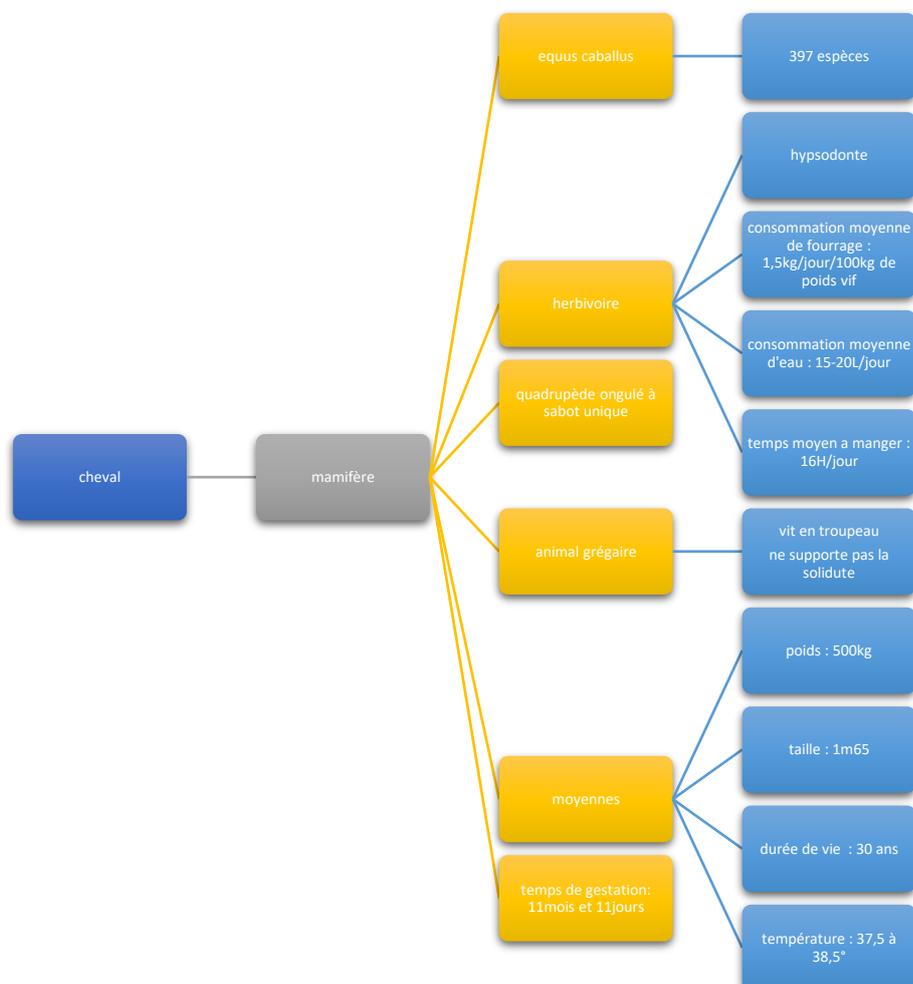
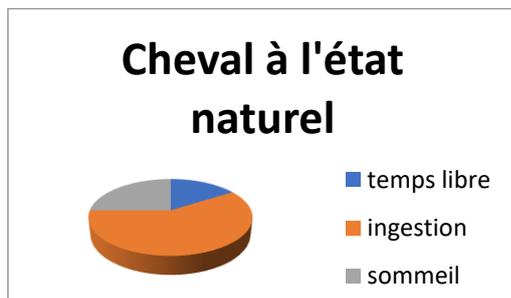


Notions de l'équidé

1) Généralités sur l'équidé

Afin de comprendre au mieux notre sujet, nous allons tout d'abord faire quelques rappels concernant les généralités sur le cheval.





vue

- statut de proie, angle de vue de 340°, deux zones aveugles derrière sa croupe et devant son nez
- vision monoculaire latérale
- vision 2D : vision floue, ne perçoit que les mouvements
- vision binoculaire frontale
- vision 3D: appréciation des formes et couleurs
- comparable à un humain daltonien (bleu, jaune, vert)
- sensible aux mouvements, aux contrastes et aux reflets avec un temps d'adaptation des zones lumières/ombres important



ouïe

- oreilles mobiles et indépendantes : localisation rapide de l'origine d'un son
- perception des ultrasons



odorat

- très développer
- utile pour reconnaître sa nourriture
- utile pour reconnaître certaines caractéristiques des ses congénères : organe voméro-nasal (plancher des fosses nasales) pour sentir et analyser les phéromones notamment



toucher

- vibrisses : récepteurs sensoriels autour du nez et de la bouche
- protège des chocs au niveau de ce qu'il ne peut pas voir
- sens important pour les déplacements, roulades, relations sociales



capacité cognitive

- reconnaissance des expressions faciales de ses congénères (étude menée par l'IFCE/INRAE)
- compréhension de nos émotions et de notre état mental

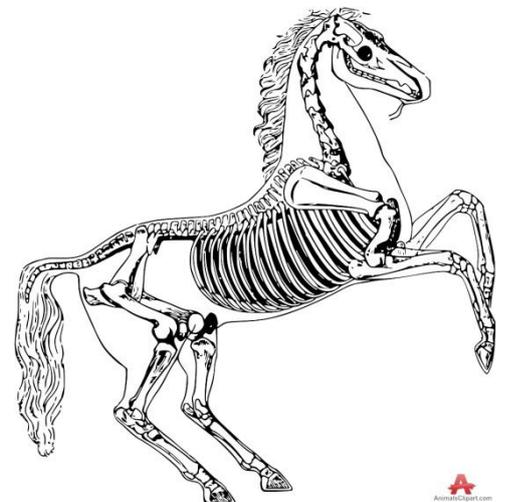
2) Les différents systèmes du cheval

Comme chaque mammifère, nous allons retrouver chez le cheval, différents systèmes qui le composent: osseux, musculaire, tendineux, ligamentaire, nerveux, digestif, cardiaque, respiratoire, circulatoire, et reproducteur.

a) Le système osseux

Le système osseux est composé par les os, au nombre de 206 et représentant 8% de la masse totale du cheval. Formant le squelette, il participe à la protection et au maintien des organes nobles tels que les reins, le pancréas, le foie, les poumons, le cœur, et l'encéphale.

Les os sont les organes passifs de l'appareil locomoteur, et vont être actionnés par les muscles. Ils serviront aussi de stock pour les minéraux et de site de formation pour les éléments figurés du sang comme les globules rouges, les plaquettes et les globules blancs à partir de la moelle osseuse. Charpente du corps, ils sont maintenus par les ligaments et tendons.



Nous retrouverons un squelette axial correspondant au crâne, à la colonne vertébrale, au sternum, et aux côtes, et un squelette appendiculaire correspondant aux membres.

Les os seront ainsi scindés en différentes catégories : cours, longs, et plats.

Nous allons ainsi retrouver 34 os au niveau de la boîte crânienne, 54 pour la colonne vertébrale (7 cervicales, 18 thoraciques, 6 lombaires, 5 sacrées, 15-18 coccygiennes), 18 côtes (8 sternales et 10 asternales), ainsi que les ceintures scapulaire et pelvienne, et les os composant les membres.

La fin de la croissance du squelette est en général autour des 6-7 ans pour l'équidé, variable en fonction des races du cheval.

Les os sont reliés entre eux par les articulations : partie mobile du squelette, il en existe différents types, voici les trois principales :

- Diarthrose : articulation mobile, elle est richement innervée et vascularisée. Elle présentera une cavité articulaire, une membrane synoviale, ainsi que de la synovie (liquide lubrificateur). L'articulation temporo-mandibulaire est un exemple de diarthrose.
- Synarthrose : articulation immobile, elle est composée de tissu fibreux et se décompose en deux articulations distinctes. Il est possible qu'avec l'âge un phénomène d'ossification, la synarthrose se dira alors synostose. Nous les retrouverons notamment au niveau des sutures crâniennes. La syndesmose sera quant à elle un tissu fibreux pas toujours envahi par l'ossification, nous pouvons la retrouver notamment au niveau de la liaison entre le radius et l'ulna.
- Amphiarthroses : articulation semi-mobile, elle se décline aussi en deux sous-parties. Nous allons retrouver les symphyses : fibrocartilage sans ossification sauf au niveau de la ceinture pelvienne, et les synchondroses où nous retrouverons du cartilage hyalin avec ossification à l'âge adulte.

b) Le système musculaire

Le système musculaire va servir au mouvement, à la stabilité, et à la thermorégulation du cheval. Représentant près de 50% du poids du cheval, il est composé de plus de 480 muscles.

Nous allons y retrouver différents type de muscles :

- muscle rouge/ strié/ squelettique: servant à la mobilisation des os et donc à la locomotion, il aura une contraction volontaire
- muscle blanc/ lisse/viscéraux: servant aux mouvements péristaltiques de l'intestin, à la tonicité des vaisseaux sanguins, il sera à contraction involontaire.
- cœur: muscle à part puisque qu'il est considéré comme strié et lisse à la fois.



Les muscles seront de même composés de différents types de fibres:

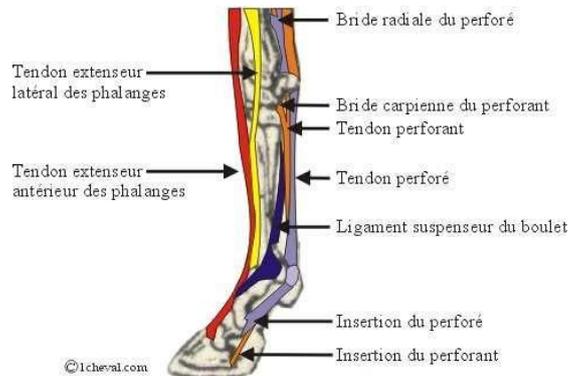
- Les fibres lentes : sur un modèle aérobie, elles sont peu fatigables et mobilisent les lipides et les glucides. Elles seront surtout utiles sur un effort d'endurance.
- Les fibres rapides : sur un modèle anaérobie, elles fabriquent de l'ATP pour fonctionner. Elles seront utilisées sur un effort de puissance et de sprint court.

Il existe trois types de contractions musculaires : la contraction concentrique où le muscle se raccourcit, la contraction excentrique où le muscle s'allonge et la contraction isométrique où le muscle reste de la même longueur.

Les muscles sont reliés aux os directement ou par l'intermédiaire de tendons et se déclinent en cinq grands groupes: extenseurs, releveurs, fléchisseurs, abducteurs et adducteurs.

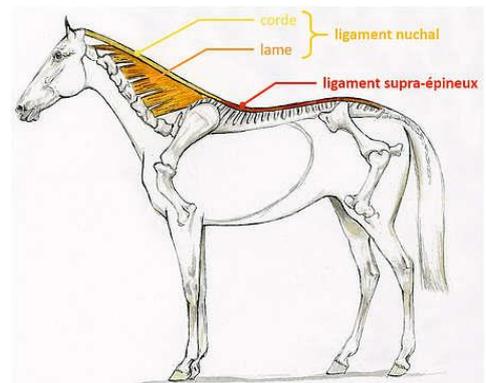
c) Le système tendineux

Le système tendineux correspond au lien os-muscle. Ils ont pour rôle de transmettre la force générée par les muscles aux os pour permettre la mise en mouvement de ces derniers. Essentiellement constitués d'eau, les tendons sont caractérisés par la forte présence de collagène et très peu d'élastine. C'est donc l'agencement de ces différents éléments qui lui confère sa propriété élastique. Peu vascularisé, le tendon mettra du temps à cicatriser. Le tendon présente aussi une forte résistance à l'étirement.



d) Le système ligamentaire

Le système ligamentaire sert au maintien des os ensemble, à la stabilisation des articulations et des structures de soutien. Il va aussi limiter les mouvements excessifs d'une articulation pour éviter des lésions de celle-ci. C'est un matériau fibreux peu vascularisé qui présentera donc une cicatrisation lente. Lorsqu'un ligament est lésé et qu'il s'étire, il n'aura pas la capacité de revenir à sa position initiale, ce qui peut causer une hyper mobilité articulaire.



e) Le système nerveux

Le système nerveux est un réseau de cellules nerveuses servant à la transmission de messages et d'informations dans tout le corps.

Il se décompose en plusieurs parties:

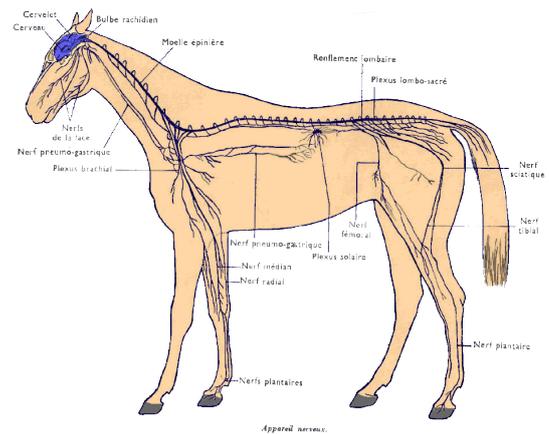
- le système nerveux central comportant l'encéphale et la moelle épinière.

L'encéphale correspond au cerveau, au cervelet, et au tronc cérébral. Il pèse environ 500g soit 0,12% poids du cheval. Il sera le centre de contrôle de la perception, des mouvements, des sensations et de la mémoire.

La moelle épinière sera le pilote certains comportements réflexes et sert à la transmission d'informations entre l'encéphale et le reste du corps.

- le système nerveux périphérique est formé de nerfs et ganglions.

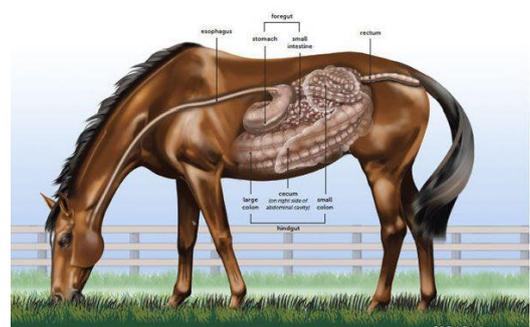
Nous allons retrouver différents types de nerfs: les nerfs sensitifs pour la transmission des impressions, les nerfs moteurs pour la transmission d'ordres d'action aux muscles et les nerfs mixtes qui sont sensitifs et moteurs. Il est composé du système nerveux somatique (dirige les mouvements volontaires du corps) et autonome (dirige les mouvements involontaire du corps). Ce dernier se décomposera encore une fois en système parasympathique (diminution de la fréquence cardiaque et respiratoire, ralentissement du métabolisme et le myosis), et en système sympathique qui aura l'effet inverse. Les ganglions auront eux un effet de contrôle sur certains nerfs.



f) Le système digestif

Le système digestif est complexe chez le cheval. Animal herbivore monogastrique, il est donc non ruminant et possède un petit estomac (7% du volume total du système digestif) ainsi qu'un grand intestin, ce qui nous indique des dispositions importantes à prendre pour son alimentation: il doit en effet avoir à manger à volonté puisqu'il passe la majeure partie de son temps à se nourrir. Il mange en effet en grande quantité une nourriture pauvre. Son système digestif se compose de la manière suivante:

- bouche: dents pour mastication, langue, pharynx, glandes salivaires
- œsophage: il relie le pharynx à l'estomac et mesure 1,5m de long. On retrouvera une forte zone de conflit au niveau des premières côtes, due à un passage étroit avec un risque accru de bouchons œsophagiens.
- estomac: régulateur du transit intestinal, il fait environ 15 à 18L ce qui représente un petit volume pour un grand animal. Il ne se remplit qu'au 2/3, c'est pourquoi il faut fractionner la ration du cheval et si possible avoir du fourrage à volonté. La présence d'un cardia puissant empêche le cheval de vomir.



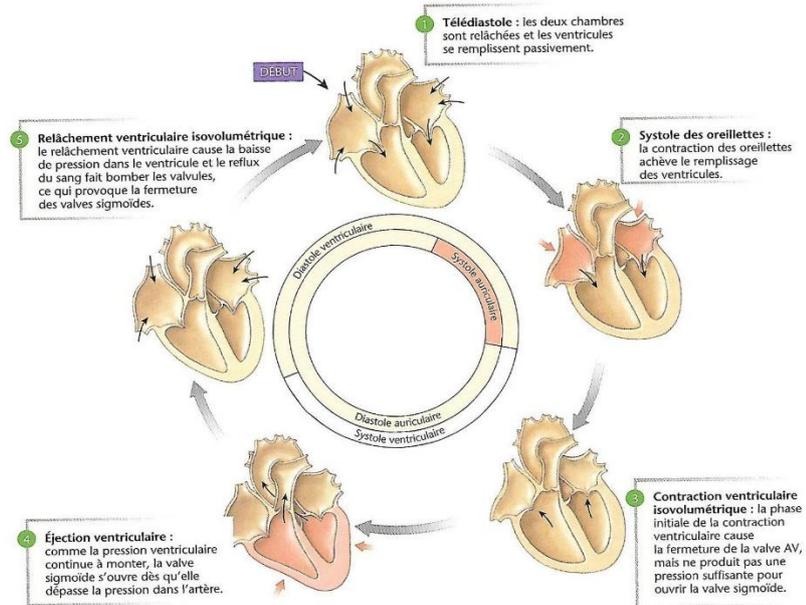
- foie: il sécrète la bile, cependant le cheval ne possède pas de vésicule biliaire, elle est donc libérée en continue, ce qui appuie l'importance de la présence de fourrage en quantité nécessaire afin d'éviter toute ulcérisation du système digestif.
- pancréas: il produit environ 4L de suc pancréatique par jour et sert à la digestion des sucres, des graisses et des protéines, ainsi qu'à la régulation de glycémie grâce à l'insuline et au glucagon.
- intestin grêle: il mesure 22m de long, et c'est en son sein que l'action du suc pancréatique, de la bile et des sucs intestinaux est majoritaire. Nous y retrouveront donc une digestion enzymatique pour les protéines, l'amidon et les glucides solubles, les lipides, les minéraux (sodium, potassium, calcium, chlore, bicarbonate) et les vitamines sauf K et B12.
- gros intestin: mesurant 6 à 8m, il faut faire attention au fort risque de colique. On y retrouvera une fermentation des aliments résiduels, et ce sera le lieu de formation des crottins, ainsi que de l'absorption d'eau, de phosphore, de 20% des protéines, et de l'amidon si il est présent en excès dans les rations, de la cellulose, des vitamines K et B12. Il se décompose en plusieurs parties. Nous retrouverons le caecum (30-40L, 1,20m, digestion microbienne par fermentation pour la cellulose et les protéines), le colon ascendant, aussi appelé gros côlon ou colon replié (4m, 40 cm diamètre, 80L, forme de U avec colon ventral droit, courbure sternal, colon ventral gauche, courbure pelvienne, colon dorsal gauche, courbure diaphragmatique, colon dorsal droit)
- rectum: lieu stockage crottins
- anus.

g) Le système cardiaque

Le système cardiaque est composé du cœur qui est un muscle viscéral strié pesant 3 à 5 kg pour un cheval de 500kg. Il est la pompe du système circulatoire. Il fait environ 26cm de diamètre. Situé dans le 2ème médiastin, il comporte quatre cavités: les oreillettes gauche et droite ainsi que les ventricules gauche et droit. Il est entouré par le péricarde et on retrouvera le septum cardiaque qui sépare le cœur droit et le cœur gauche. La plupart des cellules du cœur sont contractiles, mais une petite partie d'entre elles sont spécialisées dans la production spontanée du potentiel d'action de manière rythmique. Ce sont des cellules pacemakers qui font du cœur un organe autonome.

La fréquence cardiaque normale est de 32 à 44 battements par minutes au repos, et jusqu'à 220 battements par minutes à l'effort.

Le cycle cardiaque présente une phase de contraction des cavités cardiaque appelé systole et une phase de relâchement appelée diastole.



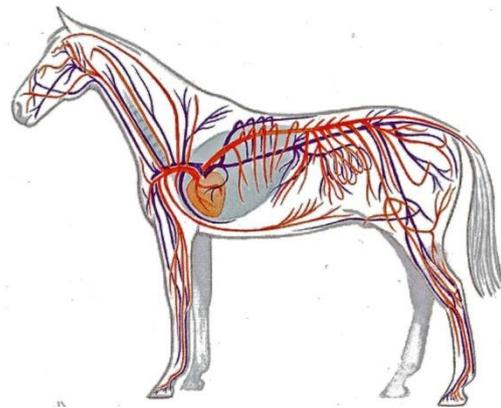
h) Le système circulatoire

Le système circulatoire comprend les veines, les artères et le système lymphatique.

Le cœur agira comme pompe de ce système. On retrouvera environ 40L de sang chez le cheval pour 500kg. Le sang comprend le plasma et ses éléments figurés, c'est-à-dire les globules blancs, les globules rouges et les plaquettes.

Nous retrouveront donc les artères qui sont des vaisseaux centrifuges (du cœur à la périphérie) et les veines qui sont des vaisseaux centripètes (de la périphérie au cœur).

Nous pouvons distinguer le système artériel pulmonaire correspondant à la petite circulation et le système artériel aortique correspondant à la grande circulation.

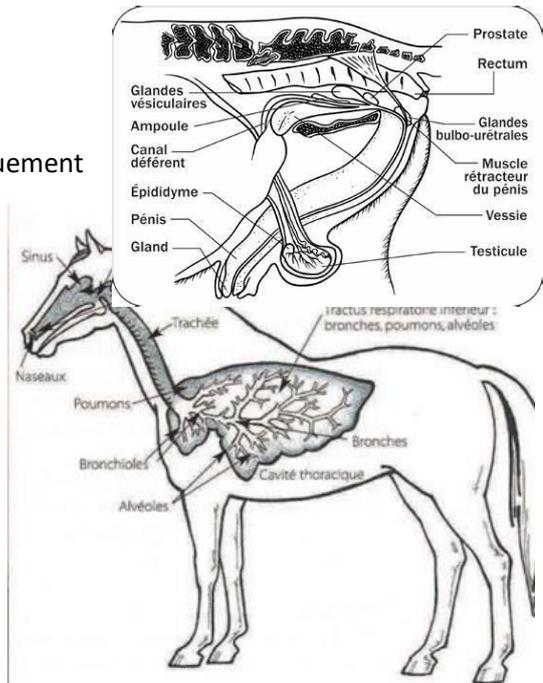


Le système lymphatique se compose d'un réseau de vaisseaux lymphatiques et d'organes primaires comme la moelle osseuse, les amygdales ou la rate. On retrouvera aussi des organes secondaires la composant. C'est à la fois un organe de défense contre toute substance étrangère à l'organisme et un organe d'élimination des déchets du corps via le drainage des tissus. La lymphe circulera dans ce système, c'est un liquide incolore riche en globules blancs et servant donc à la défense de l'organisme. Des ganglions lymphatiques sont présents tous le long de ce système et vont servir à la circulation ainsi qu'à l'assainissement de la lymphe.

i) Le système respiratoire

Le cheval ne respire pas par la bouche mais uniquement par le nez. Son système respiratoire comprend deux parties:

- la partie extra-thoracique avec le nez (l'air passe dans les cavités nasales), le pharynx (carrefour commun des systèmes digestif et respiratoire), le larynx (conduit cartilagineux tapissé de muqueuse, avec les cordes vocales fixées sur le cartilage aryénoïde et aux ventricules laryngiens), et la trachée (tube d'anneaux cartilagineux reliant le larynx et les poumons)
- la partie intra-thoracique comprend les bronches, les bronchioles et les alvéoles pulmonaires. Les poumons sont entourés de la plèvre pulmonaire et sont présents dans le 3ème médiastin.



Nous retrouverons une capacité pulmonaire de 10 à 12L et une fréquence respiratoire de 8 à 16 cycles par minutes qui s'apprécie par le mouvement des flancs ou de l'aile du nez. Cette fréquence va varier en fonction de l'allure à laquelle se trouve le cheval: 18 au pas, 52 après une petite séance de trot, 70 après 5min de galop. L'inspiration et l'expiration vont se caler sur le rythme des battues.

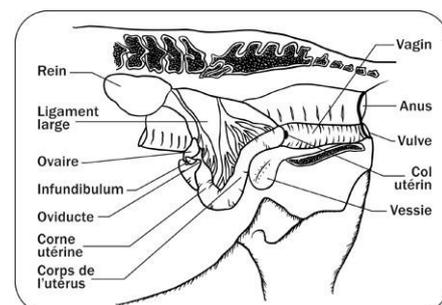
Il peut mettre en mouvement jusqu'à 50 000 L d'air par jour et doit donc disposer de 20m³ d'air au minimum en écurie.

j) Le système reproducteur

Le cheval atteint sa puberté à 15-18 mois. La jument suit un cycle de 21 jours et tient 11 mois de gestation. Elle ne présente pas de chaleur l'hiver, on parle alors d'anoestrus saisonnier. Après poulinage, la jument revient en chaleur et peut à nouveau être saillie entre 5 et 12 jours après. Le sevrage du poulain se fait à environ 4 à 6 mois. On retrouvera 3 étapes dans la mise bas : la phase préparatoire avec les contractions utérines et la maturation du col utérin, puis l'expulsion du fœtus et enfin l'expulsion des annexes comme le placenta.

L'appareil reproducteur de la jument est composé de deux ovaires, d'un utérus avec deux cornes, un corps et un col, d'un vagin et d'une vulve. L'oviducte relie les ovaires à l'utérus.

L'appareil reproducteur de l'étalon est lui composé d'un canal déférent, de l'épididyme, du gland, des glandes bulbo-urétrales, vésiculaire et de la prostate, de glandes sexuelles annexes, du muscle rétracteur du pénis, du pénis, du scrotum ou bourses et des testicules. Tout comme la



juvent, il sera sensible aux saisons : son taux d'hormones sera ainsi plus important pendant la période estivale.

Nous pouvons donc retenir, pour chaque système :

