TABLE DES MATIERES

TABLE DES ILLUSTRATIONS 3
INTRODUCTION 5
L'ENSEIGNEMENT MEDICAL 7
1. Cadre structurel de l'enseignement vétérinaire à l'ENVA : un enseignement basé sur des objectifs. 7
2. Réflexions sur les méthodes pédagogiques employés lors de l'apprentissage de la médecine : exploitation du modèle de Butler 9
a. Les étapes de la méthode de Butler 9
b. Transposition à l'enseignement médical … 11
c. Confrontation entre méthodes actives et passives. 12
LES TECHNIQUES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION : UNE OPPORTUNITE POUR L'ENSEIGNEMENT 15
1. Développement des enseignements par informatique dans le milieu bio-médical 15
2. Développement d'une banque de données au service des étudiants vétérinaires d'Alfort 16
a. Cas cliniques présents 17
b. A la découverte de maladies 18
TRAVAIL PERSONNEL : AJOUT A LA BANQUE DE DONNEES 19
1. Création des épreuves 19
a. Choix des maladies 19
b. Matériel utilisé 19
2. Architecture des épreuves 20
a. Schéma général des épreuves 23
b. Feedback, points et saut de blocs 37
3. Synthèse des maladies découvertes 39
DISCUSSION : INTERETS ET LIMITES DES SESSIONS DEVELOPPEES 43
1. Intérêts et limites pour les étudiants 43
a. Intérêts 43

b. Limites 48
2. Intérêts et limites pour l'équipe pédagogique 49
CONCLUSION 51
BIBLIOGRAPHIE 53
ANNEXES 61
Annexe 1 : Synthèse de la maladie d'Addison 61
Annexe 2 : Synthèse de l'hyperthyroïdie féline 75

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX :

Tableau 1 : Objectifs concernant la maladie d'Addison 21
Tableau 2 : Objectifs concernant l'hyperthyroïdie féline 21
Tableau 3 : Bibliographie choisie pour la maladie d'Addison 40
Tableau 4 : Bibliographie choisie pour l'hyperthyroïdie féline 41

FIGURES :

Figure 1 : Architecture de l'épreuve « à la découverte de la maladie d'Addison » 24
Figure 2 : Architecture de l'épreuve « à la découverte de l'hyperthyroïdie féline » 30

INTRODUCTION

La formation médicale, qu'elle soit humaine ou vétérinaire, est longue et difficile en raison de la somme de connaissances que les étudiants doivent apprendre et s'approprier pour exercer au mieux leur futur métier. Afin de répondre à leur mission d'enseignement, les enseignants doivent sans cesse trouver de nouvelles stratégies pour améliorer la formation. Au cours des dernières années, l'informatique, qui prend de plus en plus d'importance dans notre vie de tous les jours, s'est progressivement introduite dans le milieu de l'enseignement actuel.

Depuis plusieurs années, l'enseignement médical ou vétérinaire offre de nombreuses formes d'apprentissage en ligne. Des cours en ligne sont de plus en plus souvent proposés mais d'autres méthodes plus actives sont aussi mises à disposition parfois (cas cliniques en ligne, atlas, banques d'images…) [56] [11].

L'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort met en place depuis quelques années des supports multimédia dans plusieurs disciplines. Ces supports se présentent sous la forme de cas clinique, de bases d'images, de vidéos et de schémas pédagogiques. Un hôpital virtuel, initié en 2002, met à disposition des cas cliniques permettant un enseignement actif.

Parallèlement, au sein de cet hôpital virtuel, une autre démarche pédagogique de type « apprentissage par découverte » a été initiée : 4 sessions d'apprentissage ont ainsi été proposées [27]. La présente thèse contribue à étoffer cette banque de données déjà présente en ajoutant deux nouvelles épreuves ; « à la découverte de la maladie d'Addison » et « à la découverte de l'hyperthyroïdie féline ». L'essentiel du travail est la production informatique en elle-même, désormais disponible dans l'hôpital virtuel. Ce manuscrit présente succinctement, au sein de ses deux premières parties, l'analyse didactique qui a présidé à cette production ; par la suite, l'architecture globale des sessions élaborées est décrite. La portée pédagogique de ce travail est enfin discutée dans la dernière partie du manuscrit.

L'ENSEIGNEMENT MEDICAL

Comme toute formation, l'enseignement médical vétérinaire s'inscrit dans un cadre règlementaire ; la formation doit être conforme aux exigences européennes et françaises. Ces exigences fixent par exemple entre autres les modalités d'accès à ces études, leur durée, le cadre structurel dans lequel elles se déroulent [20]. Depuis bientôt deux ans, à l'échelon national, ce cadre règlementaire s'est doté d'une définition d'objectifs généraux de formation fixés par arrêté : « La formation ainsi dispensée doit permettre d'acquérir les compétences, savoirs, savoir-faire et savoir-être décrits dans le référentiel de diplôme » [20].

Chaque établissement dispose, au sein de chaque cycle d'enseignement, d'une certaine liberté d'action pédagogique. Les équipes enseignantes sont libres d'employer les méthodes pédagogiques de leurs choix, dans un cadre budgétaire donné tout de même et en coordination avec les autres équipes. La déclinaison des objectifs généraux du référentiel de diplôme en objectifs spécifiques est également de leur ressort.

1. Cadre structurel de l'enseignement vétérinaire à l'ENVA : un enseignement basé sur des objectifs.

L'enseignement vétérinaire est actuellement encadré par l'arrêté du 20 avril 2007 relatif aux études vétérinaires. Ce cadre réglementaire régit en partie la forme de l'enseignement : « Le volume horaire des enseignements magistraux ne doit pas dépasser celui des enseignements pratiques, cliniques et dirigés. Celui de la formation clinique doit représenter au moins trente pour cent de la formation sur l'ensemble des huit premiers semestres » [20].

En insistant sur l'enseignement clinique et pratique, cet arrêté incorpore des éléments d'analyse didactique à la formation vétérinaire. A l'échelle des établissements, l'accent est également porté sur l'acquisition active de compétences. Ainsi, à l'Ecole

Rapport-Gratuit.com

Nationale Vétérinaire d'Alfort, le livret de l'étudiant invite à « rechercher et utiliser l'information pour résoudre les problèmes plutôt que sur la mémorisation » [12]. Ces démarches actives s'appliquent aux trois grands types de compétences requises lors d'activité vétérinaire : acquisition des connaissances, développement d'aptitude au raisonnement et sensibilisation à la nécessité de mise à jour des connaissances [52].

L'approche didactique de l'enseignement vétérinaire suggérée par l'arrêté du 20 avril 2007 relatif aux études vétérinaires, invite également au développement d'une pédagogie par objectifs puisque dans chaque discipline, il fixe des objectifs généraux d'apprentissage [20]. En marge de ce cadre global, des objectifs spécifiques d'apprentissage de l'endocrinologie ont été créés en 1999 à l'ENVA, puis adoptés par l'ensemble des unités de médecine des Ecole Nationales Vétérinaires (ENV) dans le cadre des travaux du groupe disciplinaire inter-école « pour l'étude et la promotion de l'enseignement et de la recherche en médecine interne (PEPERMINT) » [33] pour les étudiants. Ces objectifs viennent d'un *consensus* entre les enseignants et d'un audit réalisé auprès de professionnels [28]. Ils sont classés en trois types :

- objectifs de rang A : acquisition de savoirs, savoir-faire et savoir-être indispensables pour exercer.

- objectifs de rang B : acquisition de savoirs, savoir-faire et savoir-être utiles mais non indispensables à l'exercice quotidien.

- objectifs de rang C : acquisition de savoirs, savoir-faire et savoir-être jugés plus anecdotiques.

L'apprentissage par objectifs permet de mieux se concentrer sur les points essentiels indispensables dans un but professionnel mais aussi d'aider les étudiants dans leur révision. Cette méthode se veut proche du milieu professionnel et permet aux étudiants de se retrouver au plus près de leur futur métier avec un impact espéré sur leur motivation.

2. Réflexions sur les méthodes pédagogiques employées lors de l'apprentissage de la médecine : exploitation du modèle de Butler

Différents modèles appliqués au processus d'apprentissage ont été développés ; l'un des plus simples et complets est le modèle de Butler [3, 4, 5]. Ce modèle d'apprentissage comporte sept étapes (« salient factors ») [3], reliées entre elles, sans être toutefois figées. Le processus d'apprentissage est considéré comme un cycle sans fin : « on apprend toute sa vie, étudiante et professionnelle » [50].

a. Les étapes de la méthode de Butler [2, 3, 4]

Les sept étapes de ce modèle sont ;

- la situation de l'étudiant. Elle comprend les objectifs, l'intérêt, la volonté, la manière et la capacité d'apprentissage, l'environnement, les connaissances antérieures… Elle est très différente d'un élève à l'autre. «Notre apprentissage est directement affecté par notre situation et notre situation directement modifiée par notre apprentissage» [3].

- la motivation. Il s'agit de sensibiliser l'étudiant, le rendre attentif, «exciter son amour-propre» [51]. « L'étudiant doit vouloir et avoir envie d'apprendre […], l'apprentissage n'est pas accidentel » [3]. Pour cela, l'enseignant dispose de certains outils, comme donner des objectifs pour que l'étudiant comprenne le but final de son apprentissage ou comme avoir un rythme d'enseignement correct (ni trop lent pour ne pas être ennuyeux, ni trop rapide pour ne pas être frustrant)…

- la structuration. Cela correspond à organiser ses connaissances dans le but de comprendre. Pour cela, les connaissances antérieures déjà acquises doivent servir de fondation pour la construction de nouvelles données. De plus, il peut être intéressant pour l'étudiant d'associer des connaissances à des moyens mnémotechniques pour mieux les retenir, de faire des liens de causalité (si…alors…), d'aller de l'abstrait vers le concret…« Il est nécessaire d'associer de nouveaux savoirs et de nouvelles compétences avec des images,

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

des schémas ou des séquences familières pour obtenir une organisation structurée » [3].

- l'expérimentation. Cela correspond à l'implication personnelle de l'étudiant. « Nous apprenons seulement en faisant, par notre propre activité – mentale ou physique » [4]. Cet apprentissage peut être facilité par le travail en petit groupe au sein de travaux dirigés ou pratiques ; l'étudiant doit se sentir libre de poser toutes les questions et ses collègues doivent pouvoir confronter leurs réponses autant que possible. Dans ce cas, le professeur n'est là que pour superviser le débat.

- l'évaluation. Elle permet un rétrocontrôle et de faire le point sur ses connaissances. « Les remarques constructives sont plus efficaces quand les étudiants savent pourquoi leurs réponses ou leurs actions sont bonnes ou non. » [4]. Cette étape est considérée comme utile et indispensable à l'enseignant et à l'étudiant ; ce dernier peut alors analyser ses erreurs et l'enseignant peut les expliquer et faire évoluer son enseignement en fonction des besoins des élèves. L'évaluation est généralement effectuée par les enseignants mais notre objectif est de contribuer à aider les étudiants à s'auto-évaluer.

- la répétition. Cela permet de renforcer ses connaissances en exploitant sa mémoire à long terme mais surtout d'acquérir des habitudes et créer des automatismes. La répétition est une condition nécessaire pour affiner, consolider et retenir à long terme. « Une certaine répétition des enseignements est nécessaire pour que des habitudes et des automatismes se mettent en place » [5].

- enfin la généralisation permet d'utiliser le savoir acquis dans des situations autres que l'apprentissage, de confronter les connaissances à la vie professionnelle et les adapter à la situation en cours. « Contrairement à l'apprentissage par cœur, la généralisation est productive et créative car elle implique une extension, un transfert, une transposition et une synthèse du savoir et des capacités » [5].

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Selon Butler, une application correcte de chacun de ces principes permet d'améliorer l'apprentissage ; par contre une mauvaise application de l'une d'entre elles nuit ou empêche cet apprentissage. En effet, il est en réalité difficile de traiter séparément ces facteurs car ils interagissent entre eux et sont aussi importants les uns que les autres [3, 4, 5].

Pour chaque étape, l'enseignant est le premier à agir, il est décrit comme «agent facilitateur». «L'enseignant doit donner [à l'élève] les moyens de mieux prendre conscience de ses facteurs individuels». [51] L'étudiant doit continuer le cheminement par trois autres actions : l'activité d'apprentissage, le processus cognitif et le résultat de l'apprentissage.

b. Transposition à l'enseignement médical

Un article paru dans la revue internationale francophone d'éducation médicale, Pédagogie Médicale, tente d'adapter ce modèle à l'enseignement de la médecine. Il pointe de nombreux dysfonctionnements de l'enseignement en PCEM1 (première année du premier cycle des études médicales) [50]. L'article appuie sur les points faibles de cette formation : mauvaise ambiance, rythme trop rapide, cours généraux, trop peu de groupes de travail… Cette analyse, basée sur le modèle de Butler, invite à repenser la formation pédagogique des futurs enseignants, à analyser l'enseignement déjà présent et à se tourner vers des stratégies pédagogiques alternatives comme l'enseignement virtuel.

En endocrinologie, l'apprentissage se fonde essentiellement sur les objectifs que nous avons vus précédemment et aborde les objectifs les plus importants (objectifs de rang A et B) en laissant l'initiative personnelle de chacun pour aller chercher les réponses pour les objectifs de rang C. Cette méthode est donc cohérente avec la méthode de Butler, sous réserve de mise en place de méthodes actives autorisant l'ensemble du processus décrit mais comme nous allons le voir, ce modèle demande aussi beaucoup d'investissement de la part des enseignants. Cet investissement exige du temps et surtout de l'argent ce dont manque l'enseignement vétérinaire empêchant de mettre en place tous les dispositifs nécessaires, selon Butler, à un bon apprentissage.

c. Confrontation entre méthodes actives et passives.

Quand on parle d'enseignement dans le supérieur, la première image qui vient à l'esprit est celle d'un enseignant parlant devant des étudiants dans un grand amphithéâtre. Ce modèle fait référence à un enseignement passif où l'élève ne fait qu'écouter. Au contraire, l'enseignement actif oblige l'étudiant à réfléchir pour obtenir l'information. Deux publications de 1976 ont mis en opposition deux méthodes d'apprentissage [30] [31]. Leurs auteurs ont trouvé deux processus différents : ils parlent de « *deep-level processing* » (processus en profondeur) et de « *surface-level processing* » (processus superficiel). Lors de « *surface-level processing* », l'étudiant est focalisé sur le texte en lui-même ; il reproduit ce qu'il lit, c'est l'apprentissage par cœur. Au contraire, lors de « *deep-level proceesing* », l'étudiant est focalisé sur ce que signifie le discours ; il essaie de comprendre ce que l'enseignant veut dire pour le reformuler suivant ses propres mots.

On distingue donc deux formes d'enseignement :

- l'enseignement passif avec les cours magistraux. Ces cours magistraux permettent d'enseigner à un grand nombre d'étudiants en un minimum de temps.

- l'enseignement actif avec les travaux dirigés (TD) et/ou pratiques (TP). Les TD ou TP sont plus interactifs, plus instructifs et plus motivants. Selon Hines et coll., la discussion et surtout l'échange entre étudiants, permettent de développer leurs capacités d'écoute, de critique et d'expression et encourage le « *deep-thinking* » [19] (équivalent du « *deep-level processing* » de Marton et Säljö). Dans l'enseignement médical, un autre moyen d'apprentissage est l'enseignement clinique en suivant des cas réels de patients. L'enseignant-praticien peut alors expliquer, poser des questions et interagir avec les étudiants. Ce mode d'enseignement reste cependant très aléatoire car il repose sur les consultations du jour qui sont très disparates d'un jour à l'autre.

Les travaux dirigés et/ou pratiques et les journées de clinique demandent à l'enseignant plus de temps et donc plus de moyens que les cours magistraux. Leur financement est une question délicate dans l'enseignement supérieur surtout quand il provient de fonds publics. Les cours magistraux restent donc le procédé d'enseignement le moins onéreux commun à tous les étudiants. Cette méthode d'enseignement, bien que permettant d'apporter des connaissances équivalentes à tous les étudiants, a le défaut de laisser certains étudiants passifs ; cette passivité pourrait expliquer en partie la désertification de certains amphithéâtres.

Devant ce manque de temps d'enseignement et le manque d'attractivité des cours magistraux pour les étudiants, de nouvelles méthodes d'apprentissage ont été mises en place. Le choix de l'informatique s'est imposé de lui-même ; plusieurs études ont montré les effets bénéfiques de l'informatique et l'attirance des nouvelles générations pour ces nouvelles technologies [23]. En plus de leur aspect attrayant, les technologies de l'information peuvent permettre à l'étudiant d'être acteur de son apprentissage en favorisant une démarche active dans l'acquisition de son savoir [39].

LES TECHNIQUES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION : UNE OPPORTUNITE POUR L'ENSEIGNEMENT

1. Développement des enseignements par informatique dans le milieu bio-médical

Voici maintenant plusieurs années, voire dizaines d'années, que le milieu médical s'intéresse à la mise en place d'un enseignement via l'informatique [28]. Les enseignants utilisent déjà ce média comme support de leurs cours ; par ailleurs la plupart des universités et écoles se sentent obligées de proposer un enseignement en ligne plus conséquent. Ces universités se demandent alors quelles données peuvent être proposées en ligne et de quelle façon elles doivent être abordées [2]. De nombreux concepts ont ainsi vu le jour : de la simple mise en ligne des cours à la mise en place de réels cas cliniques en passant par des tests de type QCM ou par l'accession à des données médicales commentées, en anatomie et en imagerie par exemple).

En médecine humaine, l'harmonisation des informations pour l'enseignement médical se met en place. Des sites Internet sont créés sur le même principe pour chaque discipline et permettent aux étudiants en médecine d'approfondir leurs connaissances. Tout a commencé en 2000, quand le Ministère de la Recherche et de l'Industrie a voulu développer un campus numérique dans l'enseignement supérieur [37]. Plusieurs disciplines ont répondu à cette offre, dont la gynécologie-obstétrique qui a été finalement retenue. Le site du campus numérique de gynécologie-obstétrique présente une liste de cours [56]. Pour chacun de ces cours, des pré-requis, des objectifs, des QCM, un retour aux textes officiels ainsi que le cours en ligne sont proposés. Ce campus numérique a plusieurs objectifs :

- mettre à disposition des étudiants de toutes les facultés de médecine un référentiel national élaboré par tous les professeurs des universités en gynécologie-obstétrique,
- apprendre à l'étudiant à utiliser internet,
- préparer aux examens,
- rendre l'étudiant actif durant sa formation,
- assurer une formation continue.

En somme, les étudiants peuvent utiliser des polycopiés, des CD-Rom et un site internet (www.gyneco-obst.org) [56]. Depuis 2003, le campus numérique gynécologie-obstétrique a fait des émules et de nouvelles disciplines ont adopté cette forme d'apprentissage : l'ophtalmologie [57], la dermatologie [55], la neurochirurgie [9] … Tous ces campus sont répertoriés dans le site de l'UMVF : l'Université Médicale Virtuelle Francophone [58].

Parallèlement à ces expériences pédagogiques en médecine humaine, des approches didactiques relativement analogues appliquées à l'enseignement vétérinaire ont vu le jour sur différents sites dont l'ENVA.

2. Développement d'une banque de données au service des étudiants vétérinaires d'Alfort

Un site Internet est dédié aux étudiants de l'Ecole vétérinaire d'Alfort (http://etudiant.vet-alfort.fr/). Il regroupe plusieurs données utiles pour les étudiants de l'école comme les emplois du temps, la liste des groupes, les relevés de notes. Ce site regroupe également des données pédagogiques correspondant à des cours en ligne, des fiches descriptives des différentes unités de valeur, des liens avec des thèses multimédia, des vidéos pédagogiques et enfin un hôpital virtuel. Le projet hôpital virtuel s'est construit autour de deux objectifs : le premier est d'exposer les étudiants de

manière non aléatoire à un certain nombre de cas cliniques en complément au cours magistral. Le caractère tangible de ces cas offre une mise en situation relativement proche de celle de l'enseignement clinique en gommant le principal inconvénient de ce dernier : son recrutement aléatoire. Le second est de proposer des alternatives au cours magistral basées sur un apprentissage par découverte ; c'est ce deuxième pan qui constitue le cœur du travail présenté dans ce manuscrit.

L'accès à l'hôpital virtuel se fait par le site des étudiants de l'Ecole vétérinaire d'Alfort : http://etudiant.vet-alfort.fr/ . Il est protégé par un mot de passe attribué à chaque étudiant de l'école.

a. Cas cliniques présents

Depuis 2002, les cas présents dans l'hôpital virtuel se sont multipliés grâce au travail de plusieurs thèses ; les cas cliniques concernent l'endocrinologie mais aussi l'uro-néphrologie, la neurologie et la dermatologie. On retrouve plusieurs types de cas cliniques dans cette session :

- des cas de dermatologie : la cellulite juvénile, l'alopécie des robes diluées, la dermatite atopique canine, l'alopécie symétrique non prurigineuse, l'alopécie extensive féline, l'otite externe [25],

- des cas de neurologie : une encéphalite granulomateuse, une méningomyélite, une myosite dysimmunitaire, un cas d'épilepsie idiopathique [60],

- des cas d'uro-néphrologie : l'insuffisance rénale, le lymphome rénal, un uropéritoine suite à une rupture urétérale [6].

- des cas d'endocrinologie : acromégalie chez un chat, macro-adénome hypophysaire chez un chien, insulinome chez un chien, syndrome de Cushing chez un chien, hyperthyroïdie canine, diabète sucré réversible chez un chat, crise addisonnienne chez un chien) [24].

En endocrinologie, ces cas ciblent des objectifs de rang B et C. Ces cas s'articulent donc avec le cours magistral, présentant plus particulièrement les

Rapport-Gratuit.com

objectifs de rang A. Ces objectifs de rang A sont considérés comme des pré-requis à l'accès à ces cas (un échec lors de la mise en œuvre de ces pré-requis conduit invariablement à recommencer la session d'apprentissage).

b. A la découverte de maladies

En marge du développement de cas cliniques, des sessions d'apprentissage par découverte « A la découverte de » (A la découverte de quelques généralités en endocrinologie, de l'hypothyroïdie canine, du diabète sucré et du syndrome de Cushing) ont été développées au cours des dernières années [27]. Les étudiants peuvent suivre ces sessions actives de formation de manière alternative au suivi du cours magistral. Ils peuvent aussi parfois utiliser le cours magistral comme séance de révision à ces séances d'apprentissage actif et d'éclaircissement auprès de l'enseignant de points non élucidés. Ils sont alors invités à mobiliser leurs connaissances fondamentales acquises au cours des années précédentes, tout particulièrement leur connaissance en physiologie. La découverte de la maladie se fait entièrement par l'étudiant ; le principe est de l'aider à faire le lien entre ses connaissances en physiologie et la maladie en question. Tout ce qui ne peut être trouvé par l'étudiant ne peut donc être le sujet de questions. Ces données sont, dans ce cas, données à l'étudiant. Cette méthode active suppose un investissement plus important de la part de l'étudiant qui ne doit pas juste suivre un cours mais faire appel à ses propres connaissances pour en acquérir de nouvelles.

Le travail présenté dans ce manuscrit s'inscrit en prolongement direct de cette seconde expérience pédagogique en enrichissant l'hôpital virtuel de deux sessions interactives d'apprentissage par découverte.

TRAVAIL PERSONNEL : AJOUT A LA BANQUE DE DONNEES

Deux nouvelles épreuves ont été ajoutées au cours de ce travail à la banque de d'apprentissage par découverte : « à la découverte de la maladie d'Addison » et « à la découverte de l'hyperthyroïdie féline ».

1. Création des épreuves

a. Choix des maladies

Les sessions d'apprentissage par découverte ont pour objectif de constituer pour certains étudiants des alternatives au cours magistral. Ce travail s'est donc centré sur deux maladies inscrites au référentiel de diplôme non encore traitées avec cette forme d'apprentissage : la maladie d'Addison et l'hyperthyroïdie féline.

Chacune de ces maladies a son importance dans les connaissances d'un futur vétérinaire. La maladie d'Addison, bien que peu fréquente, est sous-diagnostiquée ; il convient donc d'alerter les étudiants afin qu'ils reconnaissent cette maladie qui peut être soignée. L'hyperthyroïdie est très fréquente chez le chat âgé et son traitement doit être entrepris avec beaucoup d'attention ; son diagnostic, la mise en place et le suivi du traitement sont donc importants à connaître.

b. Matériel utilisé

Comme pour les sessions précédentes, ces deux épreuves ont été créées grâce au logiciel Question Mark Perception®. Ce logiciel possède deux programmes [http://www.questionmark.com/fra/perception/index.aspx].

Un premier programme, Question Manager, permet d'élaborer différents types de questions :

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

- questions à choix multiples (plusieurs choix mais une seule réponse possible) ;
- questions à réponses multiples (plusieurs choix et plusieurs réponses possibles) ;
- questions à texte lacunaire (zone de texte à compléter) ;
- questions à liste déroulante (plusieurs choix mais une seule réponse possible) ;
- zones sensibles (schéma à légender) ;
- explications (texte permettant d'apporter un certain nombre de données et/ou d'explications à l'étudiant).

Certaines de ces questions sont illustrées par des photographies ou des vidéos réalisées lors de consultations d'endocrinologie, des tableaux ou des animations.

Un second programme (Session Manager) permet de lier les questions entre elles et d'établir ainsi un schéma de progression pédagogique du cas clinique. Il permet de passer d'une question à la suivante ou de recommencer la question si l'étudiant ne répond pas ou n'a pas assez de points à l'épreuve. L'étudiant peut éventuellement être éliminé de la session s'il ne réunit pas assez de points à un certain stade du cas.

2. Architecture des épreuves

Les épreuves ont été conçues à partir des objectifs pédagogiques. Comme déjà évoqué, chaque cours possède des objectifs de rang A, de rang B et de rang C.

Les tableaux suivants **(Tableaux 1 et 2)** représentent les objectifs des maladies concernées :

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

<u>Tableau 1</u> : Objectifs concernant la maladie d'Addison

Objectif de rang A	- Citer 4 symptômes fréquemment rencontrés dans plus de 70 % des cas lors de la maladie d'Addison. - Exploiter le résultat d'un ionogramme (Na/K) d'un chien, dont le tableau clinique est connu, en indiquant de manière argumentée si ce résultat oriente vers une suspicion d'Addison. - Citer 2 affections appartenant au diagnostic différentiel d'une diminution du rapport Na / K. - Réaliser et interpréter un test de stimulation à l'ACTH lors de suspicion de maladie d'Addison. - Proposer, en moins de 10 minutes, un protocole thérapeutique lors de crise addisonienne.
Objectif de rang B	- Chiffrer à 2 ans prés l'âge moyen de survenue de la maladie d'Addison chez le chien. - Chiffrer à 0,1 le sexe ratio concernant la maladie d'Addison . - Citer 4 symptômes rencontrés dans moins de 50 % des cas lors d'Addison. - Proposer un traitement au long cours de la maladie d'Addison, en identifiant les éléments clés de surveillance de la réussite du traitement.
Objectif de rang C	- Différencier une insuffisance surrénalienne périphérique et centrale à partir d'arguments cliniques et biologiques.

<u>Tableau 2</u> : Objectifs concernant l'hyperthyroïdie féline

Objectif de rang A	- Hiérarchiser par ordre de fréquence les localisations des adénomes thyroïdiens chez le chat (cervical unilatéral, bilatéral, ectopique) en donnant leur fréquence à 5% près. - Citer l'âge moyen de diagnostic de l'hyperthyroïdie féline à 2 ans près. - Enumérer un minimum de 5 appareils pouvant être touchés lors d'hyperthyroïdie chez le chat. - Citer 4 symptômes rencontrés dans plus de 50% des cas lors d'hyperthyroïdie féline. - Citer 2 complications fréquentes lors d'hyperthyroïdie chez le chat. - Interpréter le résultat d'un dosage de thyroxinémie (T4) en le comparant aux concluions d'un examen clinique fourni.

	- Dégager deux avantages et inconvénients des protocoles thérapeutiques de l'hyperthyroïdie féline suivants : chirurgie, antithyroïdiens oraux, iodothérapie. - Rédiger une ordonnance détaillée permettant de débuter un traitement par méthimazole d'un chat atteint d'hyperthyroïdie. Insister sur les éléments de surveillance par le propriétaire et sur les modalités du suivi thérapeutique.
Objectif de rang B	- Décrire en une phrase la physiopathologie des symptômes suivants : hyperactivité, agressivité, tachycardie, décollement de rétine, hémorragie oculaire, cachexie, alopécie. - Citer 10 symptômes rencontrés lors d'hyperthyroïdie chez le chat (un minimum de 4 symptômes rencontrés dans au moins 50%, 2 symptômes digestifs, 2 symptômes cardiovasculaires et 2 autres symptômes). - Citer 3 modifications biochimiques fréquemment rencontrées lors d'hyperthyroïdie chez le chat - Citer 2 modifications de l'hémogramme rencontrées lors d'hyperthyroïdie chez le chat. - Dégager les principales indications, deux avantages et deux inconvénients des examens complémentaires suivants : dosage de T4 libre basale, dosage de T4 totale basale, test de stimulation à la TSH ou à la TRH, test de freinage à la tri-iodothyronine (T3), scintigraphie thyroïdienne, échographie thyroïdienne. - Proposer une stratégie thérapeutique complète (traitement de première intention et traitement au long cours) concernant une hyperthyroïdie féline, adaptée à un contexte clinique et à des propriétaires décrits (seront en particulier précisés : la localisation du(des) nodule(s) sécrétant(s), le statut cardiovasculaire et rénal de l'animal, la facilité ou la difficulté avec laquelle les propriétaires administrent des comprimés, leur disponibilité, les moyens financiers qu'ils souhaitent engager…) - Citer 3 complications post-opératoires rencontrées lors de thyroïdectomie.
Objectif de rang C	- Préciser la nature (bénigne ou maligne) de la majorité des tumeurs thyroïdiennes responsables d'une hyperthyroïdie chez le chien. - Proposer une démarche diagnostique applicable à une suspicion d'hyperthyroïdie canine. - Proposer une démarche thérapeutique applicable à un chien hyperthyroïdien (le tableau clinique, les résultats d'exploration fonctionnelle concernant l'axe thyréotrope de l'animal, et le bilan d'extension lésionnel étant fournis)

a. Schéma général des épreuves

Chaque épreuve est conçue en suivant le schéma suivant :

- rappel de physiologie en relation avec la maladie ; synthèse et rôle des hormones mises en jeu (gluco- et minéralo-corticoïdes pour la maladie d'Addison, hormones thyroïdiennes pour l'hyperthyroïdie féline),
- présentation d'au moins deux animaux présentant des symptômes de la maladie et découverte de ces symptômes,
- découverte des examens complémentaires utiles au diagnostic de la maladie,
- présentation des traitements possibles et suivi des animaux sous traitement.

Les architectures de deux épreuves conçues lors de cette thèse sont présentées ci dessous **(Figures 1 et 2)** ; la bordure des cadres permet d'identifier le type de question :

- questions à choix multiples ou à réponses multiples — Bordure simple
- question à texte lacunaire — Petits pointillés
- explication — Grands pointillés
- question à liste déroulante — Bordure double
- zone sensible — Bordure épaisse

<u>Figure 1.1</u> : architecture de l'épreuve « à la découverte de la maladie d'Addison »

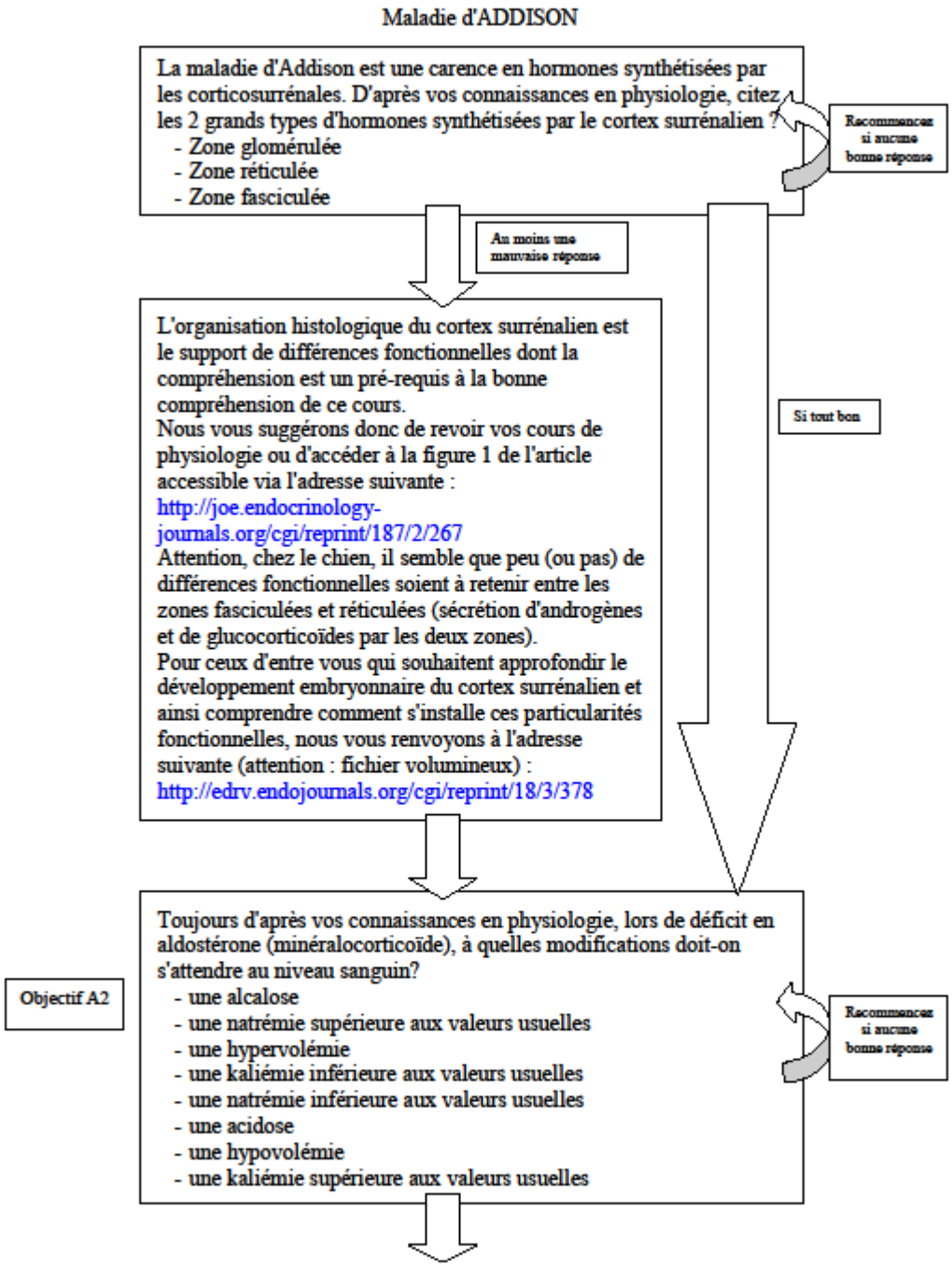


Figure 1.2 :

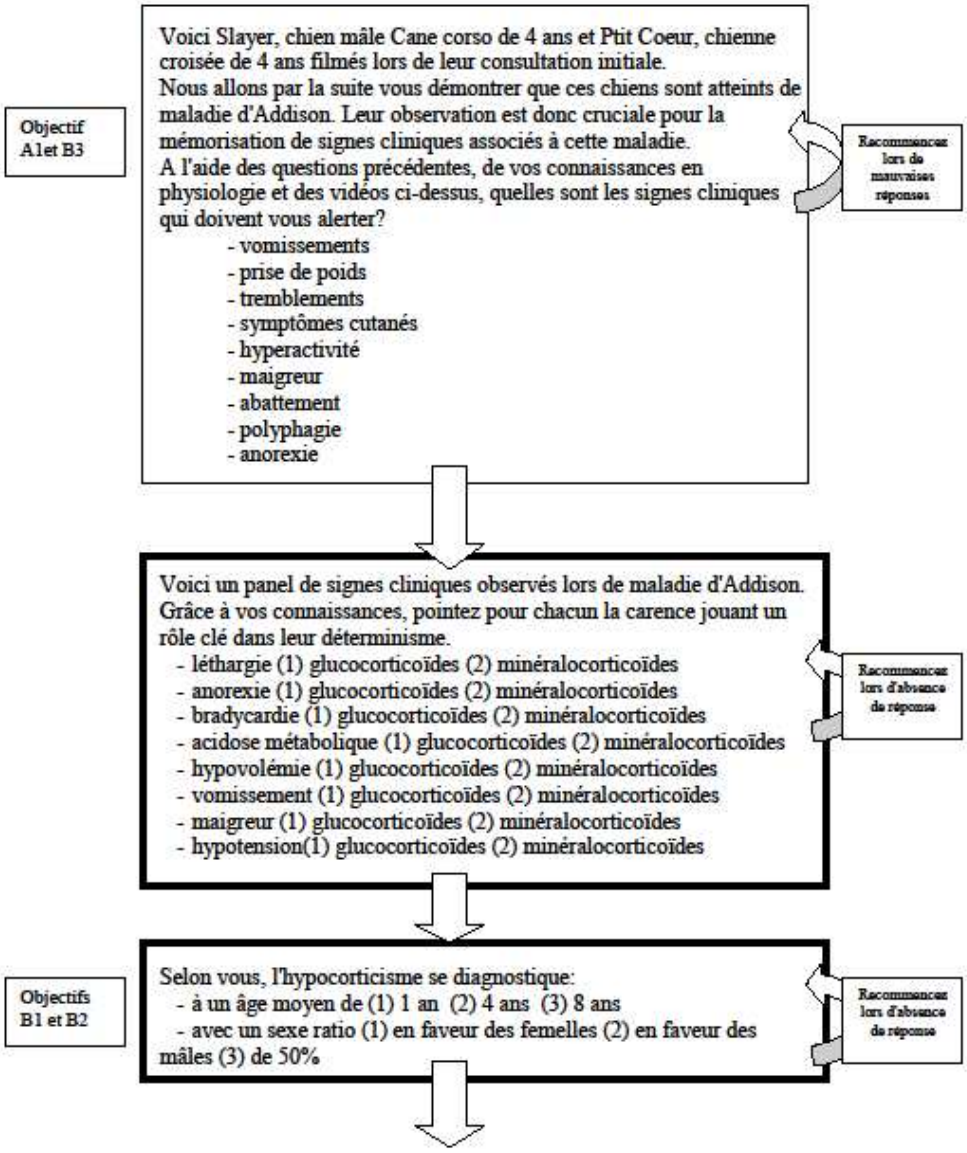

Objectif A1et B3
Voici Slayer, chien mâle Cane corso de 4 ans et Ptit Coeur, chienne croisée de 4 ans filmés lors de leur consultation initiale.
Nous allons par la suite vous démontrer que ces chiens sont atteints de maladie d'Addison. Leur observation est donc cruciale pour la mémorisation de signes cliniques associés à cette maladie.
A l'aide des questions précédentes, de vos connaissances en physiologie et des vidéos ci-dessus, quelles sont les signes cliniques qui doivent vous alerter?
- vomissements
- prise de poids
- tremblements
- symptômes cutanés
- hyperactivité
- maigreur
- abattement
- polyphagie
- anorexie
Recommencer lors de mauvaises réponses
Voici un panel de signes cliniques observés lors de maladie d'Addison. Grâce à vos connaissances, pointez pour chacun la carence jouant un rôle clé dans leur déterminisme.
- léthargie (1) glucocorticoïdes (2) minéralocorticoïdes
- anorexie (1) glucocorticoïdes (2) minéralocorticoïdes
- bradycardie (1) glucocorticoïdes (2) minéralocorticoïdes
- acidose métabolique (1) glucocorticoïdes (2) minéralocorticoïdes
- hypovolémie (1) glucocorticoïdes (2) minéralocorticoïdes
- vomissement (1) glucocorticoïdes (2) minéralocorticoïdes
- maigreur (1) glucocorticoïdes (2) minéralocorticoïdes
- hypotension(1) glucocorticoïdes (2) minéralocorticoïdes
Recommencer lors d'absence de réponse
Objectifs B1 et B2
Selon vous, l'hypocorticisme se diagnostique:
- à un âge moyen de (1) 1 an (2) 4 ans (3) 8 ans
- avec un sexe ratio (1) en faveur des femelles (2) en faveur des mâles (3) de 50%
Recommencer lors d'absence de réponse

Figure 1.3 :

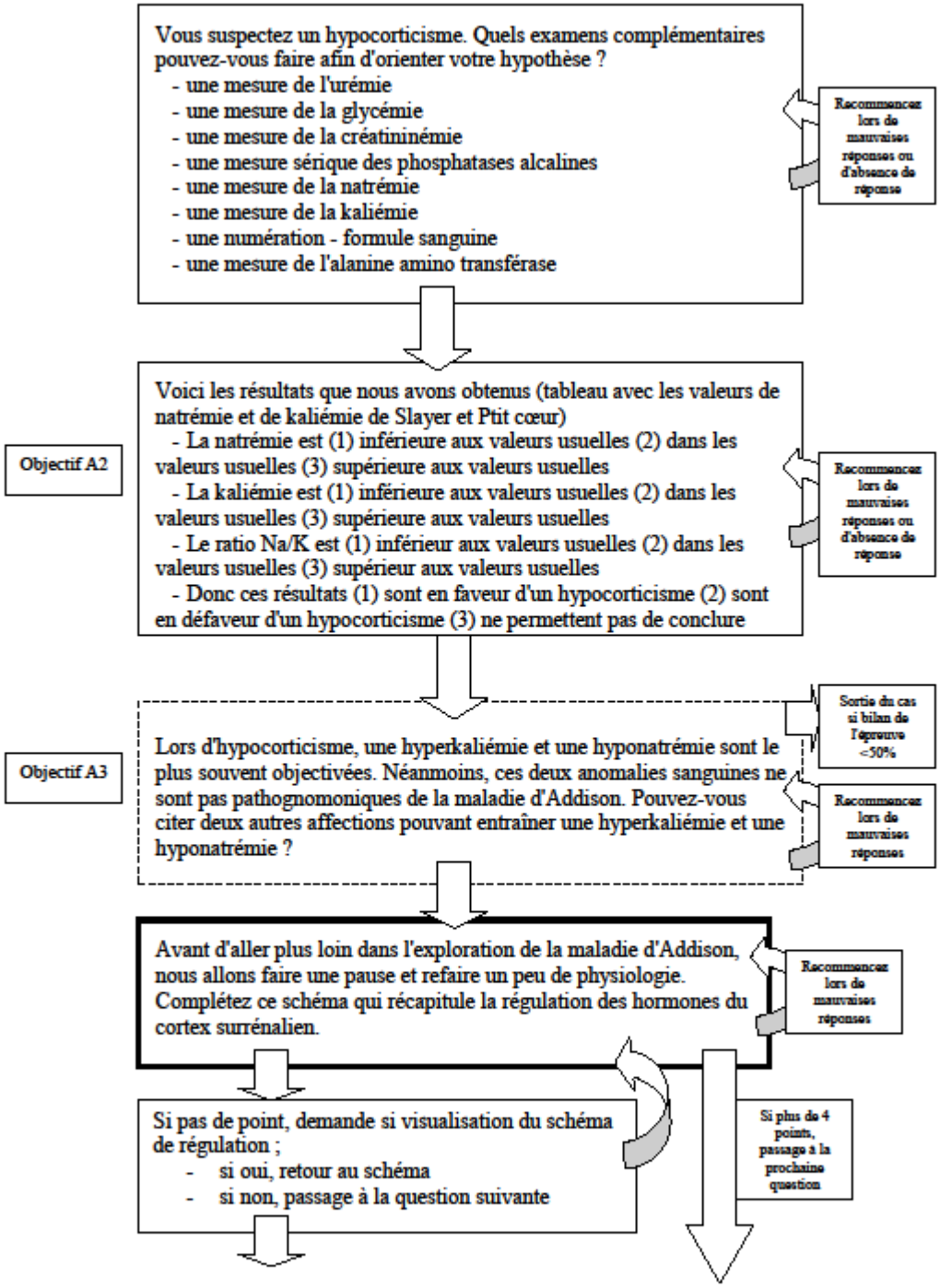
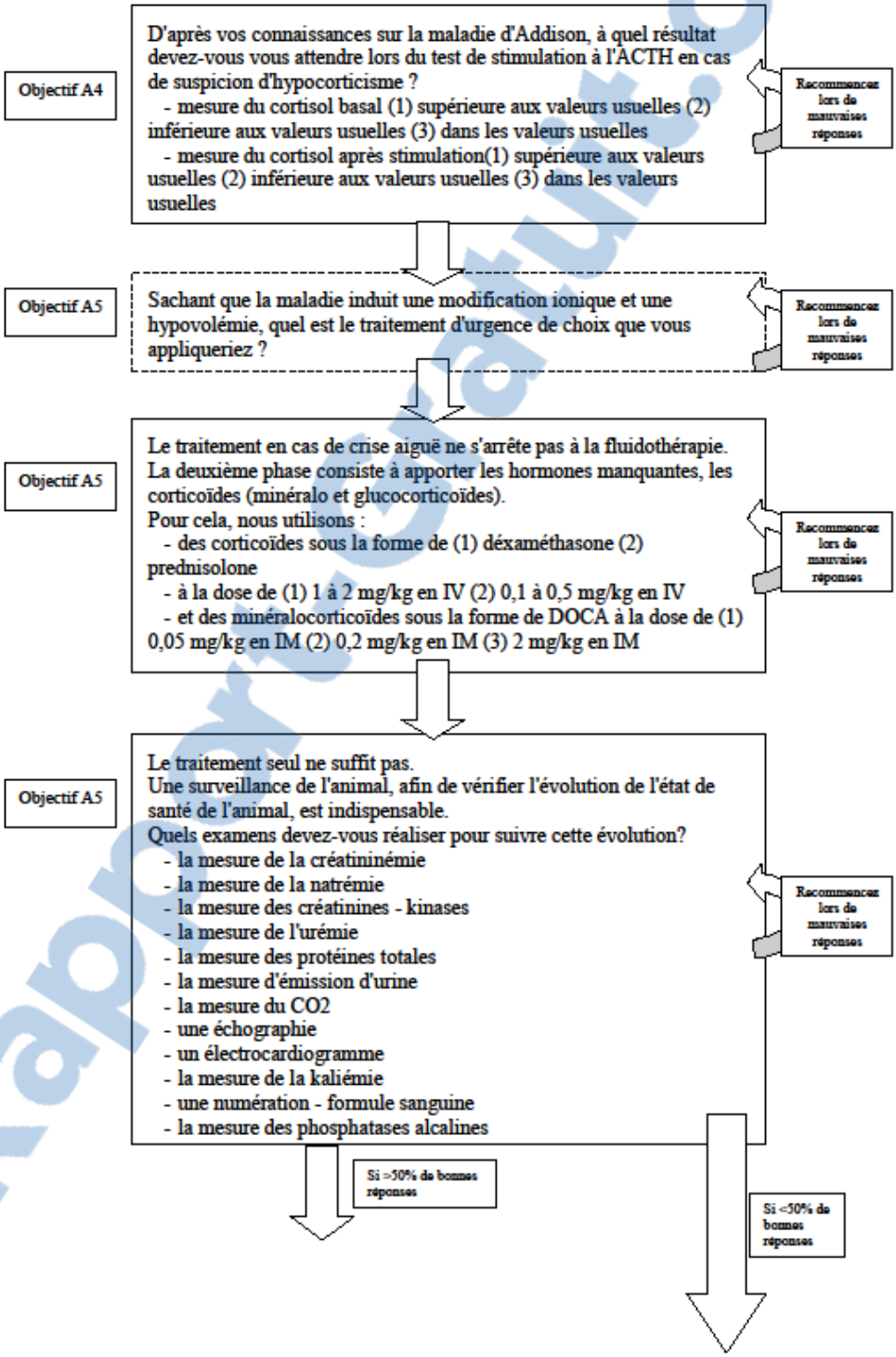

Vous suspectez un hypocorticisme. Quels examens complémentaires pouvez-vous faire afin d'orienter votre hypothèse ?
- une mesure de l'urémie
- une mesure de la glycémie
- une mesure de la créatininémie
- une mesure sérique des phosphatases alcalines
- une mesure de la natrémie
- une mesure de la kaliémie
- une numération - formule sanguine
- une mesure de l'alanine amino transférase
Recommencer lors de mauvaises réponses ou d'absence de réponse
Objectif A2
Voici les résultats que nous avons obtenus (tableau avec les valeurs de natrémie et de kaliémie de Slayer et Ptit cœur)
- La natrémie est (1) inférieure aux valeurs usuelles (2) dans les valeurs usuelles (3) supérieure aux valeurs usuelles
- La kaliémie est (1) inférieure aux valeurs usuelles (2) dans les valeurs usuelles (3) supérieure aux valeurs usuelles
- Le ratio Na/K est (1) inférieur aux valeurs usuelles (2) dans les valeurs usuelles (3) supérieur aux valeurs usuelles
- Donc ces résultats (1) sont en faveur d'un hypocorticisme (2) sont en défaveur d'un hypocorticisme (3) ne permettent pas de conclure
Recommencer lors de mauvaises réponses ou d'absence de réponse
Sortie du cas si bilan de l'épreuve <50%
Objectif A3
Lors d'hypocorticisme, une hyperkaliémie et une hyponatrémie sont le plus souvent objectivées. Néanmoins, ces deux anomalies sanguines ne sont pas pathognomoniques de la maladie d'Addison. Pouvez-vous citer deux autres affections pouvant entraîner une hyperkaliémie et une hyponatrémie ?
Recommencer lors de mauvaises réponses
Avant d'aller plus loin dans l'exploration de la maladie d'Addison, nous allons faire une pause et refaire un peu de physiologie. Complétez ce schéma qui récapitule la régulation des hormones du cortex surrénalien.
Recommencer lors de mauvaises réponses
Si pas de point, demande si visualisation du schéma de régulation ;
- si oui, retour au schéma
- si non, passage à la question suivante
Si plus de 4 points, passage à la prochaine question

Figure 1.4 :



Rapport-Gratuit.com

Figure 1.5 :

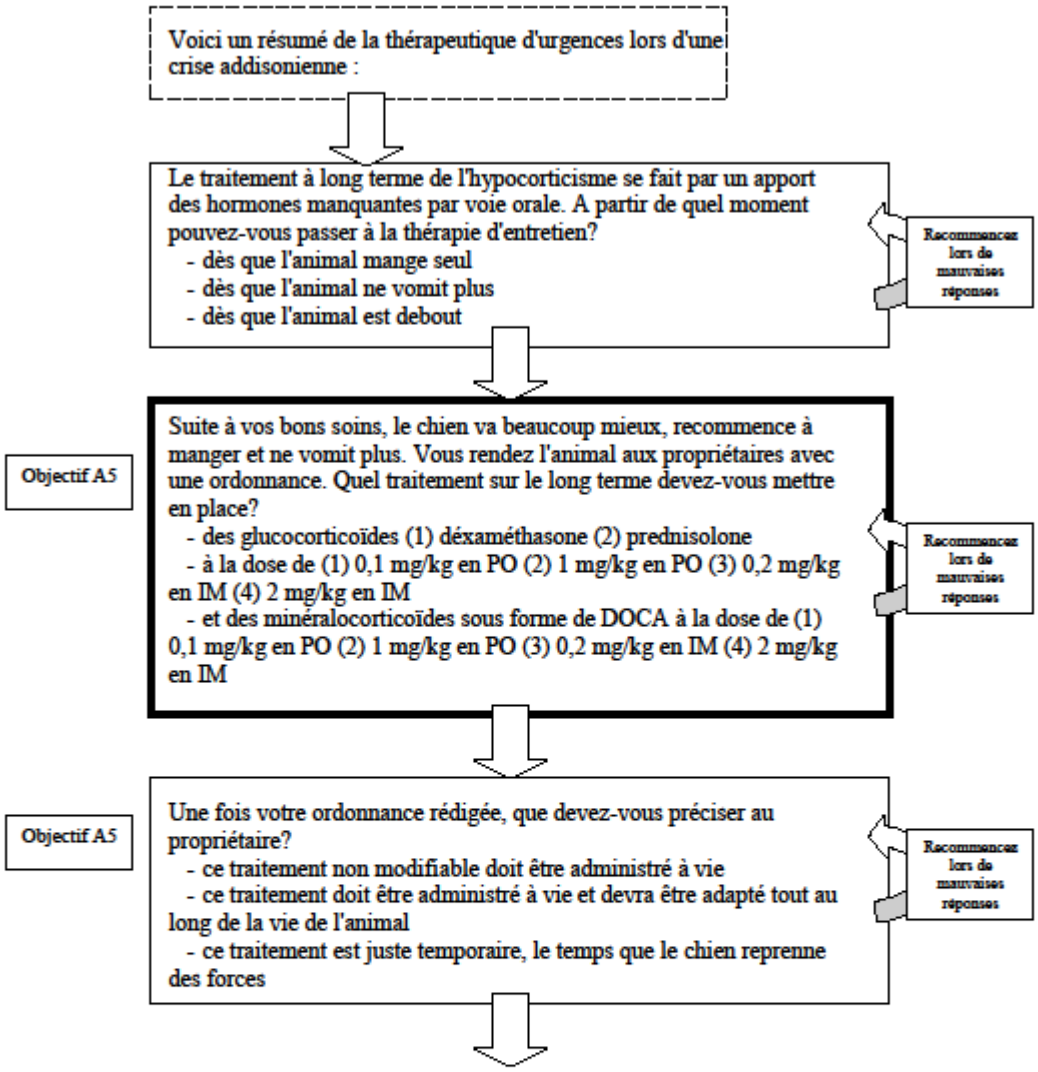
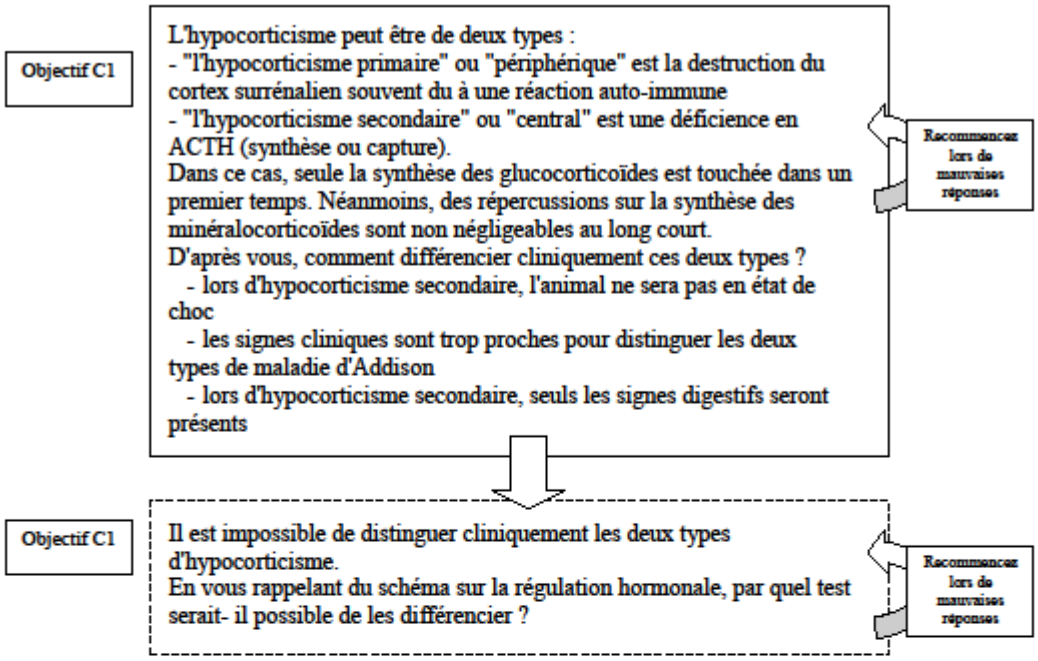
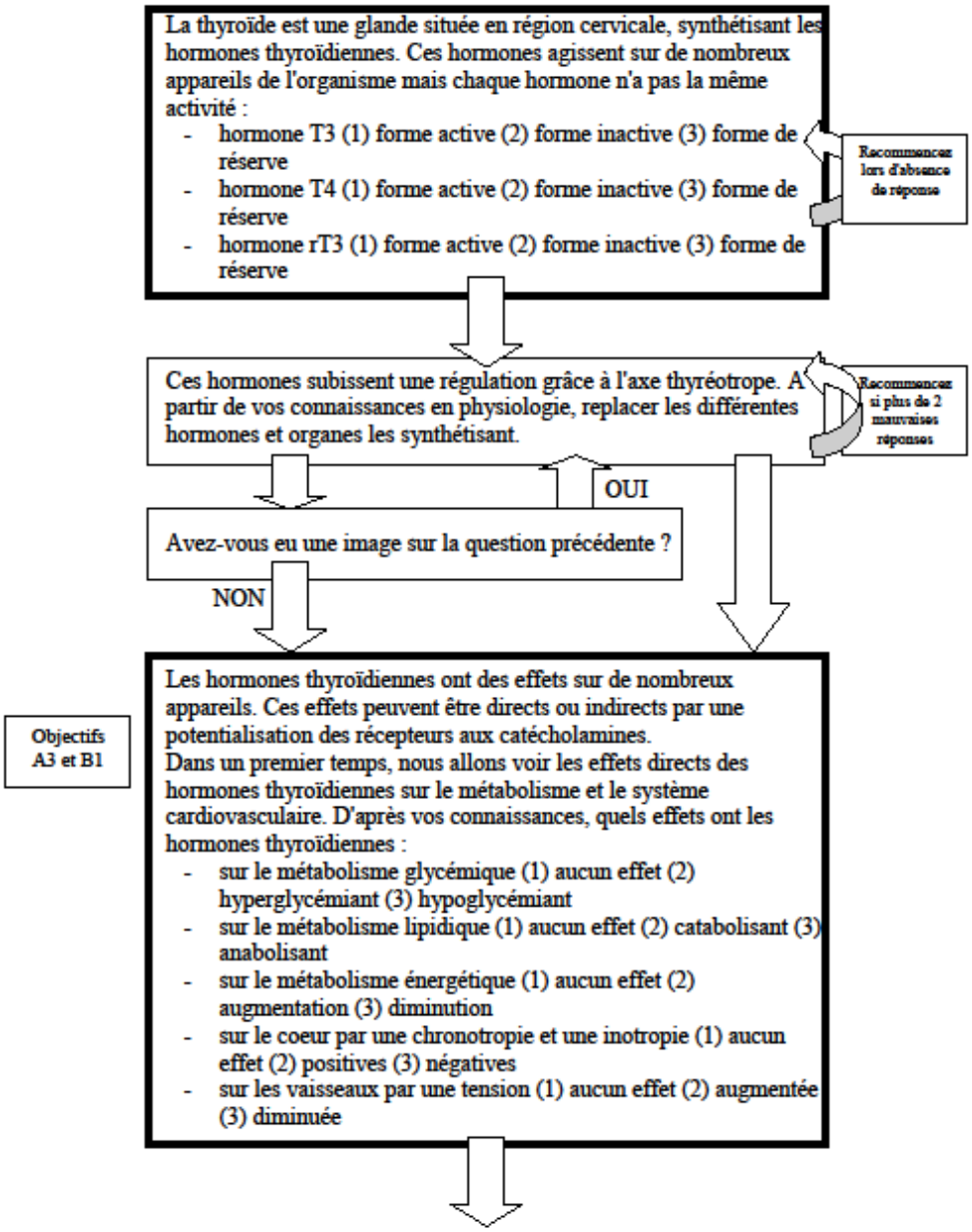

Voici un résumé de la thérapeutique d'urgences lors d'une crise addisonienne :
Le traitement à long terme de l'hypocorticisme se fait par un apport des hormones manquantes par voie orale. A partir de quel moment pouvez-vous passer à la thérapie d'entretien?
- dès que l'animal mange seul
- dès que l'animal ne vomit plus
- dès que l'animal est debout
Recommencer lors de mauvaises réponses
Objectif A5
Suite à vos bons soins, le chien va beaucoup mieux, recommence à manger et ne vomit plus. Vous rendez l'animal aux propriétaires avec une ordonnance. Quel traitement sur le long terme devez-vous mettre en place?
- des glucocorticoïdes (1) déxaméthasone (2) prednisolone
- à la dose de (1) 0,1 mg/kg en PO (2) 1 mg/kg en PO (3) 0,2 mg/kg en IM (4) 2 mg/kg en IM
- et des minéralocorticoïdes sous forme de DOCA à la dose de (1) 0,1 mg/kg en PO (2) 1 mg/kg en PO (3) 0,2 mg/kg en IM (4) 2 mg/kg en IM
Recommencer lors de mauvaises réponses
Objectif A5
Une fois votre ordonnance rédigée, que devez-vous préciser au propriétaire?
- ce traitement non modifiable doit être administré à vie
- ce traitement doit être administré à vie et devra être adapté tout au long de la vie de l'animal
- ce traitement est juste temporaire, le temps que le chien reprenne des forces
Recommencer lors de mauvaises réponses

Figure 1.6 :



Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

<u>Figure 2.1</u> : architecture de l'épreuve « à la découverte de l'hyperthyroïdie féline »



Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Figure 2.2 :

Maintenant, nous allons voir les effets indirects des hormones thyroïdiennes, par le biais des catécholamines, sur le métabolisme et le système cardiovasculaire. D'après vos connaissances, quels effets ont les catécholamines :

- sur le métabolisme glycémique (1) aucun effet (2) hyperglycémiant (3) hypoglycémiant
- sur le métabolisme lipidique (1) aucun effet (2) catabolisant (3) anabolisant
- sur le métabolisme énergétique (1) aucun effet (2) augmentation (3) diminution
- sur le coeur par une chronotropie et une inotropie (1) aucun effet (2) positives (3) négatives
- sur les vaisseaux par une tension (1) aucun effet (2) augmentée (3) diminuée

Recommencez les 2 dernières questions lors d'absence de réponse à cette question ou à la précédente.

Objectifs A3, B1 et B2

Voici des photos prises lors des examens cliniques de Billie et Scamp, deux chattes stérilisées agées respectivement de 13 et 15 ans, ainsi que d'autres chats.
L'examen de Scamp a aussi été filmé.
A partir des questions précédentes et des cas cliniques ci-dessus, retrouvez les symptômes classiquement retrouvés lors d'hyperthyroïdie féline :

- amaigrissement
- prise de poids
- hyperactivité
- abattement
- anorexie
- polyphagie
- PUPD
- tachycardie
- bradycardie
- vomissement
- diarrhée
- constipation
- alopécie
- prurit
- recherche du froid
- recherche de la chaleur
- ventre distendu
- ventroflexion
- dyspnée
- ataxie
- hyperpigmentation
- problème de reproduction
- hypothermie
- hyperthermie
- présence d'un goitre

Recommencez si plus de 50% de mauvaises réponses ou en cas d'absence de réponse

Objectif A4

Comme nous venons de l'évoquer, l'hyperthyroïdie peut provoquer des symptômes variés. Cependant, certains de ces symptômes sont plus fréquents et servent de base à la suspicion d'hyperthyroïdie féline.
Voici un tableau récapitulant les symptômes présents lors d'hyperthyroïdie avec leur fréquence.

Figure 2.3 :

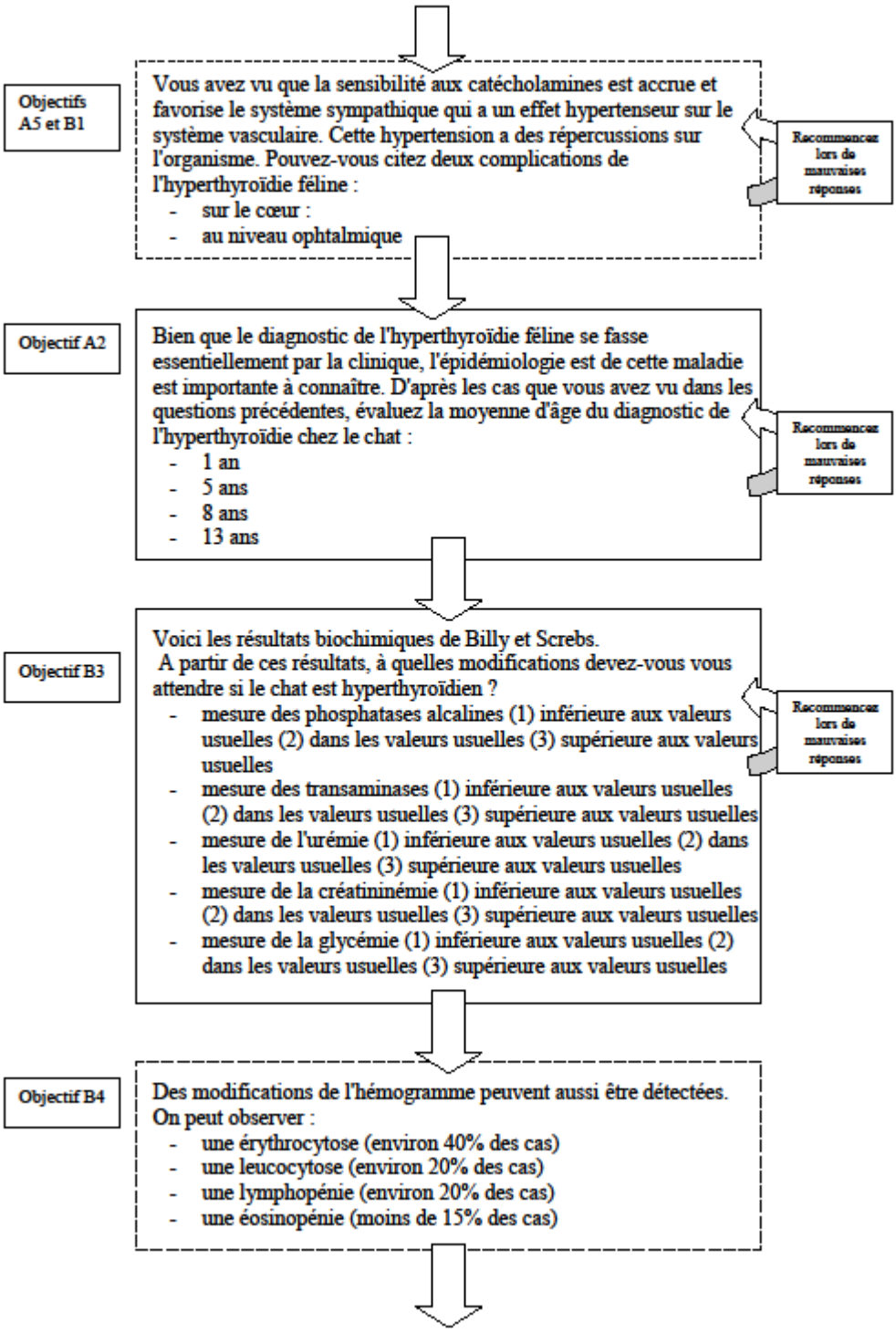

Objectifs A5 et B1
Vous avez vu que la sensibilité aux catécholamines est accrue et favorise le système sympathique qui a un effet hypertenseur sur le système vasculaire. Cette hypertension a des répercussions sur l'organisme. Pouvez-vous citez deux complications de l'hyperthyroïdie féline :
- sur le cœur :
- au niveau ophtalmique
Recommencer lors de mauvaises réponses
Objectif A2
Bien que le diagnostic de l'hyperthyroïdie féline se fasse essentiellement par la clinique, l'épidémiologie est de cette maladie est importante à connaître. D'après les cas que vous avez vu dans les questions précédentes, évaluez la moyenne d'âge du diagnostic de l'hyperthyroïdie chez le chat :
- 1 an
- 5 ans
- 8 ans
- 13 ans
Recommencer lors de mauvaises réponses
Objectif B3
Voici les résultats biochimiques de Billy et Screbs.
A partir de ces résultats, à quelles modifications devez-vous vous attendre si le chat est hyperthyroïdien ?
- mesure des phosphatases alcalines (1) inférieure aux valeurs usuelles (2) dans les valeurs usuelles (3) supérieure aux valeurs usuelles
- mesure des transaminases (1) inférieure aux valeurs usuelles (2) dans les valeurs usuelles (3) supérieure aux valeurs usuelles
- mesure de l'urémie (1) inférieure aux valeurs usuelles (2) dans les valeurs usuelles (3) supérieure aux valeurs usuelles
- mesure de la créatininémie (1) inférieure aux valeurs usuelles (2) dans les valeurs usuelles (3) supérieure aux valeurs usuelles
- mesure de la glycémie (1) inférieure aux valeurs usuelles (2) dans les valeurs usuelles (3) supérieure aux valeurs usuelles
Recommencer lors de mauvaises réponses
Objectif B4
Des modifications de l'hémogramme peuvent aussi être détectées.
On peut observer :
- une érythrocytose (environ 40% des cas)
- une leucocytose (environ 20% des cas)
- une lymphopénie (environ 20% des cas)
- une éosinopénie (moins de 15% des cas)

Figure 2.4 :

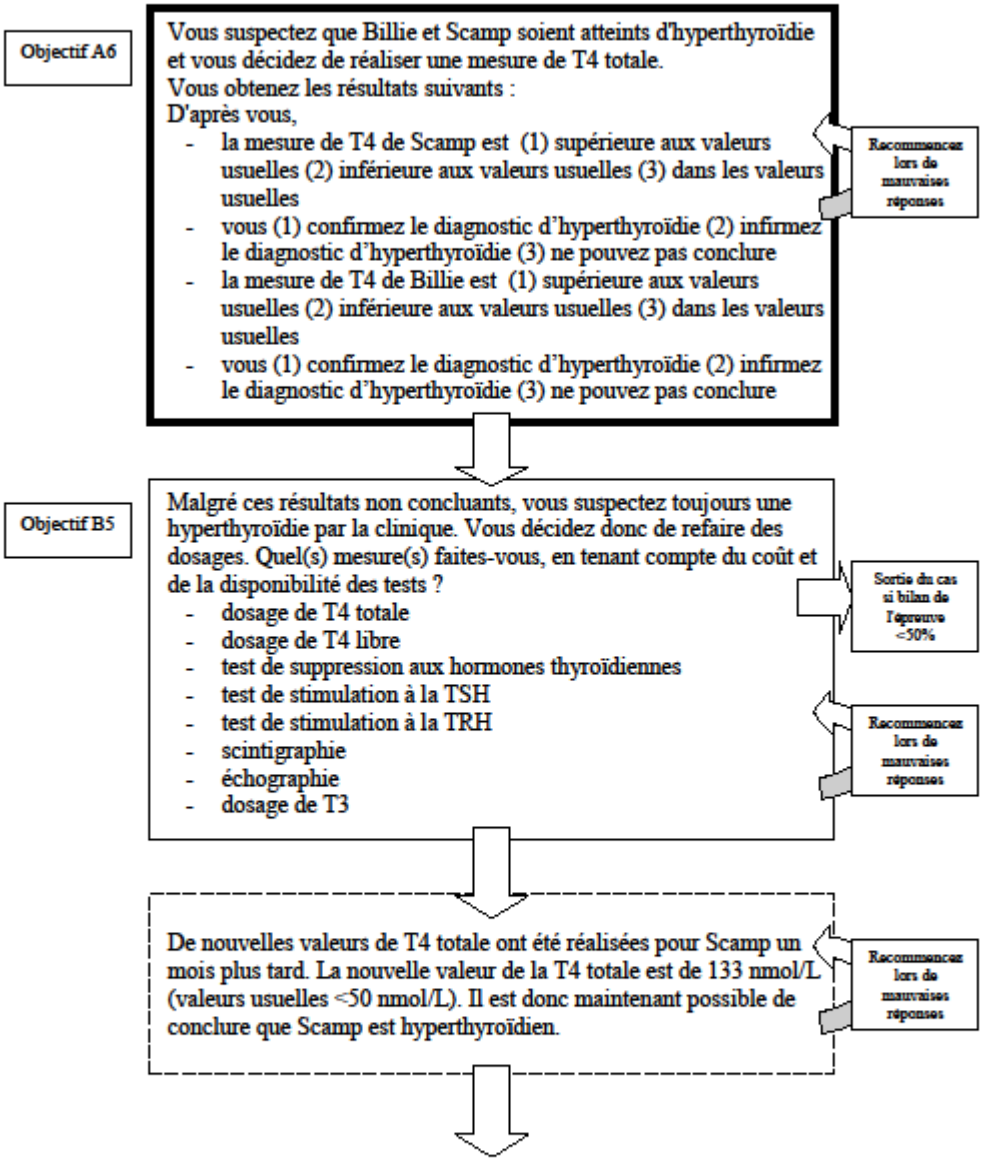

Objectif A6
Vous suspectez que Billie et Scamp soient atteints d'hyperthyroïdie et vous décidez de réaliser une mesure de T4 totale.
Vous obtenez les résultats suivants :
D'après vous,
- la mesure de T4 de Scamp est (1) supérieure aux valeurs usuelles (2) inférieure aux valeurs usuelles (3) dans les valeurs usuelles
- vous (1) confirmez le diagnostic d'hyperthyroïdie (2) infirmez le diagnostic d'hyperthyroïdie (3) ne pouvez pas conclure
- la mesure de T4 de Billie est (1) supérieure aux valeurs usuelles (2) inférieure aux valeurs usuelles (3) dans les valeurs usuelles
- vous (1) confirmez le diagnostic d'hyperthyroïdie (2) infirmez le diagnostic d'hyperthyroïdie (3) ne pouvez pas conclure
Recommencer lors de mauvaises réponses
Objectif B5
Malgré ces résultats non concluants, vous suspectez toujours une hyperthyroïdie par la clinique. Vous décidez donc de refaire des dosages. Quel(s) mesure(s) faites-vous, en tenant compte du coût et de la disponibilité des tests ?
- dosage de T4 totale
- dosage de T4 libre
- test de suppression aux hormones thyroïdiennes
- test de stimulation à la TSH
- test de stimulation à la TRH
- scintigraphie
- échographie
- dosage de T3
Sortie du cas si bilan de l'épreuve <50%
Recommencer lors de mauvaises réponses
De nouvelles valeurs de T4 totale ont été réalisées pour Scamp un mois plus tard. La nouvelle valeur de la T4 totale est de 133 nmol/L (valeurs usuelles <50 nmol/L). Il est donc maintenant possible de conclure que Scamp est hyperthyroïdien.
Recommencer lors de mauvaises réponses

Figure 2.5 :

Objectifs A7 et B7

Vous expliquez au propriétaire que son chat est atteint d'hyperthyroïdie. Afin de soigner au mieux son chat, vous lui expliquer l'éventail des traitements possibles.
Pour aider le propriétaire à choisir le traitement adapté, il vous faut connaître les avantages et les inconvénients de chaque traitement.
Répondez par vrai ou faux à ces affirmations.

- le traitement médical à base de méthimazole (inhibiteur de la synthèse des hormones thyroïdiennes) est curatif (1) vrai (2) faux
- le traitement par radiothérapie à l'iode ne nécessite pas d'anesthésie générale (1) vrai (2) faux
- le traitement à base de méthimazole est quotidien (1) vrai (2) faux
- le traitement à base de méthimazole ne provoque pas d'effets secondaires (1) vrai (2) faux
- une des complications de l'exérèse des thyroïdes est la lésion du nerf laryngé (1) vrai (2) faux
- l'exérèse thyroïdienne peut être proposée rapidement après le diagnostic et traite définitivement l'hyperthyroïdie (1) vrai (2) faux
- la radiothérapie à base d'^{131}I est souvent curative mais cette technique est peu utilisée vu sa faible disponibilité (1) vrai (2) faux

Recommencer lors de mauvaises réponses

Objectif A8

Le propriétaire accepte de commencer le traitement médical et de poursuivre dans la mesure du possible par un traitement curatif.
Vous devez donc établir une ordonnance avec toutes les directives nécessaires pour un traitement antithyroïdien. L'antithyroïdien utilisé à l'heure actuelle est le méthimazole. (Base du traitement au méthimazole)

Recommencer lors de mauvaises réponses

Objectif B6

Lors du premier contrôle après la mise en place du traitement médical à base de méthimazole, vous effectuez un bilan général de l'animal ainsi qu'un bilan sanguin. Connaissez-vous les paramètres indispensables à suivre afin de vérifier le bon déroulement du traitement ?

- une numération-formule sanguine
- la mesure de l'urémie
- la mesure de la glycémie
- la mesure de la créatininémie
- la mesure des phosphatases alcalines
- la mesure des transaminases
- la mesure des protéines totales
- la mesure des acides biliaires pré et post prandiaux
- la mesure de T4 totale
- un test de stimulation à la TRH

Figure2.6 :

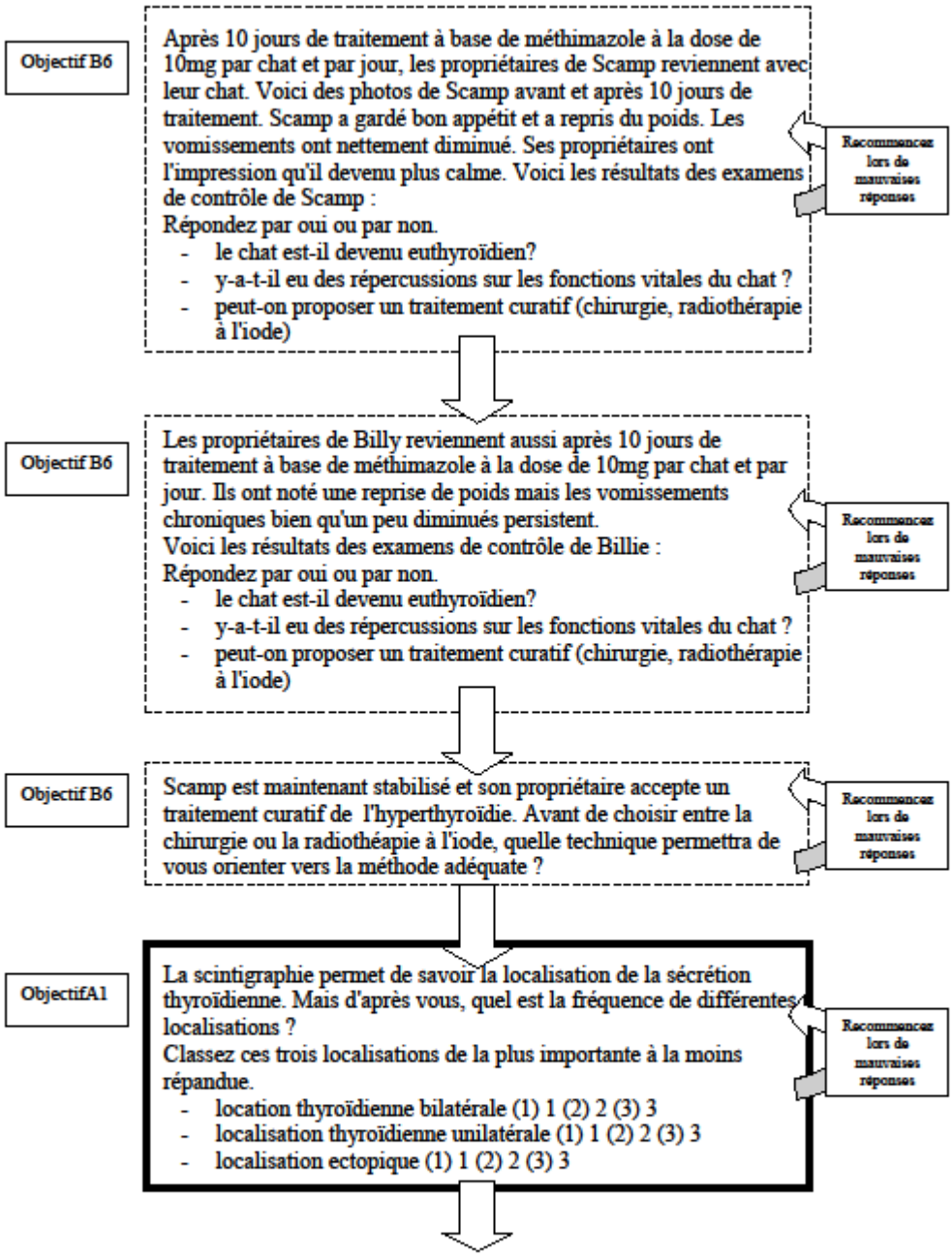
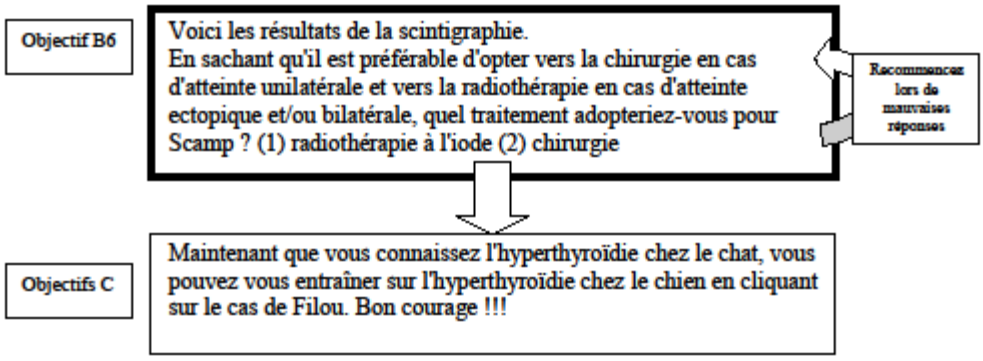

Objectif B6
Après 10 jours de traitement à base de méthimazole à la dose de 10mg par chat et par jour, les propriétaires de Scamp reviennent avec leur chat. Voici des photos de Scamp avant et après 10 jours de traitement. Scamp a gardé bon appétit et a repris du poids. Les vomissements ont nettement diminué. Ses propriétaires ont l'impression qu'il devenu plus calme. Voici les résultats des examens de contrôle de Scamp :
Répondez par oui ou par non.
- le chat est-il devenu euthyroïdien?
- y-a-t-il eu des répercussions sur les fonctions vitales du chat ?
- peut-on proposer un traitement curatif (chirurgie, radiothérapie à l'iode)
Recommencer lors de mauvaises réponses
Objectif B6
Les propriétaires de Billy reviennent aussi après 10 jours de traitement à base de méthimazole à la dose de 10mg par chat et par jour. Ils ont noté une reprise de poids mais les vomissements chroniques bien qu'un peu diminués persistent.
Voici les résultats des examens de contrôle de Billie :
Répondez par oui ou par non.
- le chat est-il devenu euthyroïdien?
- y-a-t-il eu des répercussions sur les fonctions vitales du chat ?
- peut-on proposer un traitement curatif (chirurgie, radiothérapie à l'iode)
Recommencer lors de mauvaises réponses
Objectif B6
Scamp est maintenant stabilisé et son propriétaire accepte un traitement curatif de l'hyperthyroïdie. Avant de choisir entre la chirurgie ou la radiothéapie à l'iode, quelle technique permettra de vous orienter vers la méthode adéquate ?
Recommencer lors de mauvaises réponses
ObjectifA1
La scintigraphie permet de savoir la localisation de la sécrétion thyroïdienne. Mais d'après vous, quel est la fréquence de différentes localisations ?
Classez ces trois localisations de la plus importante à la moins répandue.
- location thyroïdienne bilatérale (1) 1 (2) 2 (3) 3
- localisation thyroïdienne unilatérale (1) 1 (2) 2 (3) 3
- localisation ectopique (1) 1 (2) 2 (3) 3
Recommencer lors de mauvaises réponses

Figure 2.7 :



Ce procédé permet aux étudiants de faire appel aux connaissances acquises en physiologie et de mettre en application leur savoir sur des cas réels. Les questions ne sont posées que s'il est possible d'y répondre avec les connaissances acquises antérieurement au cours de physiologie par l'étudiant. Dans le cas contraire, deux méthodes différentes permettent de faire découvrir aux étudiants les connaissances nécessaires pour poursuivre l'épreuve ;

- soit des photographies, des vidéos, des illustrations comme des résultats d'examens complémentaires, sont proposées. L'élève doit alors interpréter les examens complémentaires ou faire preuve d'un sens d'observation développé avec les supports visuels pour répondre aux questions.

- soit, lorsqu'il n'est pas possible de faire deviner les réponses, des explications sont fournies et permettent ainsi de continuer l'épreuve.

b. *Feedback*, points et saut de blocs

Chaque épreuve contient des blocs qui comportent une ou plusieurs questions. A la fin de chacun de ces blocs, des retours d'information (« *feedback* ») et des points sont donnés à l'étudiant. Suivant ses réponses et ses points, l'étudiant peut passer au bloc suivant, recommencer le bloc ou terminer l'épreuve prématurément.

o *Feedback*

Les *feedback* donnés sont dépendants des réponses de l'étudiant à la question.

Si aucune réponse n'est donnée ou que des réponses contraires sont cochées, un *feedback* indique à l'étudiant qu'il doit recommencer le bloc : « *L'apprentissage à travers ce support pédagogique ne peut se faire qu'avec votre participation. Veuillez répondre aux questions.* » ou « *L'apprentissage ne peut se faire qu'à partir des réponses que vous donnez. Si vous ne répondez pas aux questions, cet outil pédagogique ne peut vous être utile.* »

Les mauvaises réponses sont sanctionnées par des *feedback* de couleur rouge. L'étudiant peut y trouver une indication d'erreur, une correction de leur réponse et/ou un supplément d'information selon la difficulté de la question. Par exemple lorsque l'étudiant choisit « recherche de la chaleur » comme symptôme de l'hyperthyroïdie féline, voici le retour d'information : « Les chats hyperthyroïdiens ont une intolérance à la chaleur qui serait due à l'augmentation de la production de chaleur. Pour compenser ce phénomène, le chat va donc rechercher le froid et non pas la chaleur ».

Les bonnes réponses renvoient à des *feedback* écrits en vert et donnent souvent des informations supplémentaires. Une question sur la maladie d'Addison invite à deviner quels examens complémentaires peuvent être réalisés pour orienter l'hypothèse d'hypocorticisme. Plusieurs propositions sont offertes .Voici le *feedback* donné lorsque la mesure de la natrémie est cochée : « *La mesure de la natrémie est un bon moyen de s'orienter vers le diagnostic d'hypocorticisme tout particulièrement lorsqu'elle est complétée par la mesure de la kaliémie. Une hyponatrémie est retrouvée dans plus de 80% des cas (Na+ < 135 mEq/L)* ».

Pour certaines questions difficiles, un même *feedback* est donné quelle que soit la réponse donnée ; dans ce cas, seuls les points octroyés différencient les bonnes et les

Rapport-Gratuit.com

mauvaises réponses. Par exemple, pour « à la découverte de la maladie d'Addison », une question porte sur les mécanismes des carences en gluco- et en minéralo-corticoïdes. La difficulté de la question impose une explication pour chaque réponse ; voici le *feedback* qui est donné aux étudiants ; « *Attention, cette question est difficile car les mécanismes impliqués dans chacun de ces symptômes n'ont pas été finement décortiqués chez le chien ; quelques principes généraux physiopathologiques peuvent cependant être avancés. Lors de déficit en glucocorticoïdes, de nombreux troubles digestifs peuvent être remarqués : anorexie et donc une perte de poids parfois importante, douleur abdominale, vomissements, diarrhée avec parfois méléna... De plus, le manque de cortisol peut être à la base d'une hypoglycémie d'où un manque de vitalité et une léthargie marquée. Lors de déficit en minéralocorticoïdes, une hyponatrémie et une hypochlorémie sont présentes. Cette hyponatrémie est d'autant plus accentuée lors de troubles digestifs (vomissements, diarrhée...). Tout ceci engendre une déplétion volumique importante d'où hypovolémie, hypotension et défaut de perfusion rénale.*

Cette diminution du débit de filtration glomérulaire entraîne une insuffisance rénale aiguë pouvant provoquer des vomissements. L'hyperkaliémie, renforcée par la baisse du débit de filtration glomérulaire (hypoperfusion rénale) peut être à l'origine de troubles cardiaques :

- *diminution de l'excitabilité cardiaque,*
- *augmentation de la période réfractaire,*
- *diminution de la conduction.*

Ces troubles cardiaques peuvent se manifester par une bradycardie malgré l'hypovolémie. L'acidose métabolique est une conséquence de la diminution du débit de filtration glomérulaire car elle diminue la sécrétion de protons par les tubules rénaux. »

- Points

Des points sont octroyés à chaque réponse. Le score de chaque épreuve dépend de l'importance de la question et du nombre de réponses que l'étudiant doit apporter. Si nous prenons l'exemple, dans le cas de l'hyperthyroïdie féline, des questions sur les

effets des hormones thyroïdiennes et des catécholamines, chaque bonne réponse vaut 2 points. Ce faible nombre de points - en général, une bonne réponse vaut 5 points – est due à la difficulté de la réponse. En effet, il est inutile de pénaliser les étudiants sur des questions aussi ardues.

En cas d'absence de réponse, l'étudiant est sanctionné par un point négatif et doit recommencer le bloc. A la fin de l'épreuve, si l'étudiant obtient assez de points, il peut télécharger une synthèse de la maladie découverte (voir **annexes 1 et 2**).

- Saut de bloc, fin d'épreuve

En cas d'absence de réponse, l'étudiant doit réitérer le bloc. Ce cas peut aussi se produire pour certains blocs dans lesquels les questions sont importantes et où l'étudiant doit avoir un minimum de bonnes réponses pour passer au bloc suivant. De plus, pour chacune des épreuves, après plusieurs blocs, l'étudiant qui n'a pas eu assez de points peut être sorti de l'épreuve ; dans le cas de l'hyperthyroïdie féline, cette sortie d'épreuve est jugée après la question sur les examens complémentaires. Pourquoi ce choix ? Cette césure se fait au moment du diagnostic final : il paraît important que l'étudiant connaisse bien toutes les étapes qui lui permettent d'arriver au bon diagnostic. Si l'étudiant veut aller plus loin, il devra donc reprendre l'épreuve à partir du début.

3. Synthèse des maladies découvertes

A la fin de chaque épreuve, si l'étudiant obtient assez de points, une synthèse de la maladie lui est proposée. Cette synthèse regroupe tous les points essentiels et bien sûr tous les objectifs que l'étudiant doit connaître à la fin de son cursus. Pour faciliter sa lecture, l'étudiant se voit proposer des codes de couleur et d'écriture ;

- les objectifs de rang A sont écrits en bleu et en gras,
- les objectifs de rang B sont en bleu et écriture normale
- les objectifs de rang C sont en bleu italique

Ces monographies sont présentées en annexe **(Annexes 1 et 2)**. Elles ont été réalisées à partir des bibliographies suivantes **(Tableaux 3 et 4)** :

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

<u>Tableau 3</u> : Bibliographie choisie pour la maladie d'Addison

- FELDMAN EC, NELSON RW. Hypoadrenocorticism (Addison's disease) *In Canine and feline endocrinology and reproduction.* 3rd ed. Philadelphia : WB Saunders, 2003, 394-439 [16]

- GRECO D.S., Hypoadrenocorticism in small animals, *Clin Tech Small Anim Pract*, 2007, **22**, 32-35 [17]

- HERRTAGE M.E., Hypoadrenocorticism, *In* ETTINGER S.J., FELDMAN E.C., *Textbook Of Veterinary Internal Medicine*, 6ème edition, Saunders Book Company, 2005, 1612-1622 [18]

- KINTZER P.P., PETERSON M.E., Treatment and long-term follow-up of 205 dogs with hypoadrenocorticism, *Journal of Veterinary Internal Medecine*, 1997, **2,** 43-49 [22]

- MEEKING S., Treatment of acute adrenal insufficiency, *Clin Tech Small Anim Pract*, 2007, **22**, 36-39 [32]

- PETERSON M.E., KINTZER P.P., KASS P.H., Pretreatment clinical and laboratory findings in dogs with hypoadrenocorticism : 225 cases (1979-1993), *JAVMA*, 1996, **208** (1), 85-91 [35]

- ROTH L, TYLER R.D., Evaluation of low sodium : potassium ratios in dogs, *J Vet Diagn Invest*, 1999, **11**, 60-64 [41]

- SCHAER M., The treatment of acute adrenocortical insufficiency in the dog, *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 2001, **11** (1), 7-14 [43]

- THOMPSON A.L., SCOTT-MONCRIEFF J.C., ANDERSON J.D., Comparison of classic hypoadrenocorticism with glucocorticoid-deficient hypocorticoticism in dogs : 46 cases (1985-2005), *JAVMA*, 2007, **230 (**8), 1190-1194 [49]

<u>Tableau 4</u> : Bibliographie choisie pour l'hyperthyroïdie féline

- EDINBORO C.H., SCOTT-MONCRIEFF J.C., JANOVITZ E., THACKER H. L., GLICKMAN L.T., Epidemiologic study of relationships between consumption of commercial canned food and risk of hyperthyroidism in cats, *JAVMA*, 2004, **224**, N°6, 879-886 [13]

- FEENEY D.A., ANDERSON K.L., Nuclear imaging and radiation therapy in canine and feline thyroid disease, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 799-821 [14]

- FELDMAN EC, NELSON RW. Feline hyperthyroidism (thyrotoxicosis) *In Canine and feline endocrinology and reproduction.* 3rd ed. Philadelphia : WB Saunders, 2003, 152-217 [15]

- KASS P.H., PETERSON M.E., LEVY J., JAMES K., BECKER D.V., COWGILL L.D., Evaluation of environmental, nutritional, and host factors in cats with hyperthyroidism, *J Vet Intern Med*, 1999, **13** : 323-329 [21]

- NAAN E.C., KIRPENSTEIJN J., KOOISTRA H.S., PEETERS M.E., Results of thyroidectomy in 101 cats with hyperthyroidism, *Vet Surg*, 2006, **35** : 287-293 [34]

- PETRESON M.E., WARD C.R., Etiopathologic findings of hyperthyroidism in cats, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 633-645 [36]

- RADLINSKY M.G., Thyroid surgery in dogs and cats, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 789-798 [38]

- RIENSCHE M.R., GRAVES T.K., SCHAEFFER D.J., An investigation of predictors of renal insuffisancy following treatment of hyperthyroidism in cats, *Journal of feline medicine and surgery*, 2007 [40]

- SARTR L.L., TREPANIER L.A, KROLL M.M., RODAN I., CHALLONER L., Efficacy and safety of transdermal methimazole in the treatment of cats with hyperthyroidism, *J Vet Intern Med*, 2004, **18** : 651-655 [42]

- SHIEL R.E., MOONEY C.T., MPHIL, Testing for hyperthyroidism in cats, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 671-691 [47]

- SYME H.M., Cardiovascular and renal manifestations of hyperthyroidism, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 723-743 [48]

- TREPANIER L.A., Pharmacologic management of feline hyperthyroidism, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 775-788 [53]

- WARD C.R., Feline thyroid storm, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 745-751 [59]

DISCUSSION : INTERETS ET LIMITES DES SESSIONS DEVELOPPEES

Créer de nouvelles formes d'enseignement est une chose, encore faut-il qu'elles soient bien acceptées et accessibles pour les étudiants, qu'elles ne découragent pas les enseignants dans leurs conceptions et leurs fonctionnements et surtout qu'elles soient pédagogiques ! Malgré le manque de recul concernant ces deux sessions nouvellement créées, certains intérêts mais aussi certaines limites les concernant peuvent d'ores et déjà être dégagés en comparaison avec des expériences analogues effectuées dans d'autres contextes pédagogiques.

1. Intérêts et limites pour les étudiants

a. Intérêts

Cette formation via ordinateur procure de nombreux avantages pour l'étudiant.

- Accessibilité

Un intérêt majeur est la grande accessibilité car les étudiants peuvent accéder à la banque de données 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 à partir de leur ordinateur personnel. L'Ecole d'Alfort met par ailleurs à disposition des ordinateurs connectés à internet dans une salle informatique réservée aux étudiants de l'école.

- Faire et parfaire sa formation

Cet apprentissage par découverte d'une maladie permet à l'étudiant de s'investir dans sa formation. Il cible avant tout des étudiants ayant des compétences métacognitives peu adaptées au suivi de cours magistraux. Il est probable qu'une proportion non négligeable d'étudiants peut constituer le cœur de cible de cette forme d'apprentissage [29]. Cette hypothèse reste cependant spéculative, aucune étude à notre

connaissance ne s’étant pour l’instant portée à Alfort sur la diversité métacognitive des étudiants formés.

L’impact respectif pour l’étudiant en termes d’acquisitions de compétence du suivi du cours magistral et de la confrontation active aux sessions créées ici n’a pas été évalué. L’analyse de ce processus pédagogique peut cependant être effectuée en suivant le filtre de la méthode de Butler :

- La situation

Ce processus d'apprentissage ne joue que très peu sur l'attitude de l'étudiant (objectif, volonté) mais permet de s'instruire dans un milieu favorable. Par la méthode en ligne que nous proposons, l'étudiant apprend quand il veut et où il veut tant qu'il possède un ordinateur et une connexion internet ; il peut approfondir ses connaissances dans un milieu propice et favorable.

- La motivation

L'enseignant doit susciter, chez les étudiants, l'envie de "surfer" sur les épreuves proposées dans la banque de données, avant même la présentation des maladies en cours magistral. Sans cela, certains étudiants ne verront pas la nécessité de s'intéresser aux épreuves. Cette motivation doit être impulsée lors des cours magistraux, notamment lors du cours introductif de d'endocrinologie ou lors des matinées de clinique. A l’heure actuelle, compte tenu du caractère récent du processus, ces phases d’incitation n’ont pas à proprement parler encore été mises en place. Il sera probablement impératif de structurer cette motivation dans l’avenir.

Cette méthode par internet permet aux élèves d'apprendre à leur rythme, sans avoir peur de répondre mal à une question et donc de se trouver ridicule face aux autres étudiants ou au professeur. Une analyse de leur satisfaction est également à planifier dans l’avenir afin d’évaluer plus finement cet aspect.

Les objectifs fixés au départ sont tous parcourus au sein de ces épreuves. L'étudiant a donc des repères pour acquérir les connaissances fondamentales de la médecine vétérinaire. Là encore, cette expérience mériterait une comparaison d’acquisition de compétence entre méthode passive et active. Dans d’autres contextes,

cette comparaison a été effectuée notamment à travers une étude de Trigwell *et al.* (1999) [54]. Cette étude a montré que si l'enseignant centre son enseignement sur sa personne (méthode passive), les étudiants adoptent essentiellement un apprentissage superficiel. Au contraire, si l'enseignant opte pour une approche centrée sur l'élève (méthode active), l'élève s'oriente plutôt vers un apprentissage profond et donc vers un apprentissage à plus long terme [26].

- La structuration

Le principe de la structure est de mettre en relation les connaissances, de les associer, de les comprendre et enfin de les modéliser. Le diagnostic se fait différemment chez les étudiants et les cliniciens expérimentés, essentiellement pour des raisons de structure. En effet, les étudiants tentent d'énumérer tout le diagnostic différentiel des symptômes trouvés souvent sans véritable organisation alors que les cliniciens expérimentés sont capables de résumer le problème du patient et d'en faire ressortir les informations essentielles [8]. Selon Schmidt, Norman et Boshuizen [44], diagnostiquer les premiers cas cliniques demande aux jeunes étudiants de gros efforts mentaux. Cette différence peut s'expliquer par le fait que les étudiants partent de leur connaissance en pathophysiologie, réorganisent ces connaissances pour retrouver les causes de la maladie et enfin résolvent le problème. Le jeune praticien prend conscience de la nécessité de réorganiser ses connaissances afin d'effectuer le mieux possible et le plus rapidement ces nouvelles tâches cliniques : diagnostiquer, pronostiquer, traiter [7] [8]. Il faut donc augmenter les interconnexions pour faciliter l'intégration de l'information ; « l'enseignement intégré par problèmes facilite ces liens » [51]. L'architecture des épreuves proposées tente justement d’inciter les étudiants, dès la phase initiale de confrontation avec les maladies, d'utiliser leurs connaissances en physiologie acquises les années précédentes face à la maladie concernée, pour mettre en place le rôle des hormones au sein de l'organisme et les conséquences physiques et biologiques qui vont en découler. L'étudiant peut donc trouver et surtout retrouver seul les symptômes cliniques et les observations biologiques d'une maladie. On retrouve les premiers pas de l'étudiant évoqués plus haut.

Les photos et les vidéos sont aussi présentes pour ancrer dans la mémoire visuelle les symptômes de la maladie ; ce sont des moyens mnémotechniques.

La confrontation de divers cas présentant la même maladie mais des symptômes différents permet enfin aux étudiants de comprendre dès ce processus d'apprentissage clinique initial que l'ensemble des expressions cliniques associés à une maladie n'est que rarement présent chez un même animal.

- L'expérimentation

Les épreuves « à la découverte de » permettent aux élèves d'apprendre de manière active en répondant à des questions. Ils peuvent mettre en pratique leurs connaissances pour en acquérir de nouvelles. L'étudiant doit s'impliquer pour obtenir le plus de points possibles et continuer l'épreuve. En effet, s'il ne s'investit pas assez et répond au hasard (réponses contradictoires, toutes les réponses cochées ou aucune réponse cochée), la question tourne en boucle.

- L'évaluation

L'évaluation est un moyen de comprendre ses erreurs et de connaître ses acquis. La notation des épreuves permet à l'élève de se situer par rapport à ses connaissances ; elle permet aussi de faire le point à mi-parcours. Les élèves qui n'ont pas assez de points à mi-parcours ne sont pas admis à continuer l'épreuve ; cela ne doit pas être vécu comme une punition mais plutôt comme une invitation à revoir et renforcer ses fondamentaux afin de faciliter l'apprentissage de la maladie. Malheureusement, l'abandon au milieu des épreuves est fréquent : ainsi par exemple, l'évaluation de parcours de découverte antérieurs à ce travail montre que seuls 37 % des élèves sont allés jusqu'à la fin d'épreuves mises à disposition des étudiants de l'ENVA [27]. Il semble que ces derniers soient découragés par la longueur de l'épreuve et le bouclage de questions n'ayant pas eu de bonnes réponses. Le travail que nous avons réalisé dans cette thèse s'est efforcé de prendre en compte ces remarques : les épreuves, bien que relatant tous les objectifs annoncés, sont réduites au maximum, les questions sont diversifiées et les bouclages ne sont réalisés que pour les questions clés et sont évités sur les questions ouvertes (reconnaissance des mots par le logiciel délicate à mettre en

place). De plus, les sorties de l'épreuve sont minimisées afin d'éviter trop rapidement les découragements.

Le plus important reste les explications ou *feedback*. L'étudiant peut alors prendre conscience de ses erreurs. La distinction de couleur – vert pour les bonnes réponses et rouge pour les mauvaises réponses – permet de faire la différence d'un seul coup d'œil entre ses acquis et ses erreurs. Les informations donnent des explications sur les erreurs commises et parfois rajoutent des renseignements sur la maladie.

- La répétition

La répétition de l'apprentissage permet de stimuler sa mémoire à long terme plutôt que sa mémoire à court terme. Les épreuves peuvent être refaites autant de fois que l'étudiant le juge utile. Il serait intéressant au cours de l'année à venir, caractérisée par la mise en ligne de ces sessions, d'évaluer statistiquement le nombre de confrontations enregistrées pour chaque étudiant.

- La généralisation

La généralisation permet de résoudre des situations plus complexes. Elle est permise par la multiplication des cas rencontrés et elle est essentielle pour le diagnostic clinique. Cette généralisation ne peut se faire avec une présentation unique pour une maladie mais seulement à partir de nouvelles présentations cliniques. Les cas cliniques réels sont bien sûr plus parlants et permettent une réflexion plus importante. Cependant, les cas cliniques rencontrés en consultation sont très disparates d'un étudiant à l'autre. La diversité des cas proposés dans la banque de données permet de présenter toutes les situations que le professeur estime nécessaires au bon apprentissage de l'étudiant. Cette phase de généralisation est essentielle pour le diagnostic clinique ; une étude a montré que 94% des erreurs de diagnostic sont liées à la mauvaise utilisation des connaissances et seulement 6% à un déficit de connaissances [1]. Les épreuves « à la découverte de » proposées dans cette thèse permettent de mettre en lumière une maladie à partir de plusieurs cas cliniques ce qui permet d'évoquer différentes situations cliniques pour une même maladie. Cependant, il semble que cette diversité de cas ne suffise pas à générer une bonne généralisation : ces épreuves « à la découverte de » servent plus d'initiation à la maladie que de généralisation. Les épreuves de « cas cliniques », également présentes

Rapport-Gratuit.com

dans la base de données, touchant prioritairement des objectifs de rang B, peuvent permettre, par l'accroissement d'expérience qu'ils visent, cette généralisation.

Nous venons de voir une limite aux épreuves « à la découverte de » mais ce n'est pas la seule, le chapitre suivant met d'autres limites en avant.

b. Limites

Bien que ces nouvelles technologies de l'information et de la communication soient des outils offrant de nombreux avantages, elles possèdent aussi certains défauts comme :

- un coût pour la possession du matériel (ordinateur et connexion internet) pouvant induire une inégalité entre les étudiants ;
- la nécessité d'une formation pour savoir utiliser l'outil informatique ;
- les soucis de l'informatique (panne d'ordinateur, accès limité à internet…).

Certes ces difficultés sont problématiques mais il semble qu'elles soient en passe d'être de mieux en mieux surmontées. En effet, selon certaines études auprès d'étudiants, la plupart d'entre eux possèdent les outils informatiques et savent les utiliser [10][29][39]. Dans ces études réalisées en Belgique (2000), en Ecosse (2003) et au Canada (2000), plus de la moitié des étudiants possèdent un ordinateur chez eux et une connexion internet et ce taux s'élève à plus de 80% dans l'enquête la plus récente (2003) [10] ! Actuellement, le pourcentage d'étudiants d'Alfort possédant un ordinateur à connexion internet n'est pas connu. Cependant, tous les étudiants vétérinaires possèdent une adresse de courriel personnelle : on peut donc supposer que ces étudiants ont accès régulièrement à un ordinateur connecté à internet. De plus, l'école met à disposition une salle informatique.

Par ailleurs, il semble que la grande majorité des étudiants sache utiliser un ordinateur de manière autonome [39]. D'après le service d'information du gouvernement (SIG), « Selon Médiamétrie, en 2005, 12,4 millions de foyers français, soit près de 50 %

d’entre eux, sont équipés d’un micro-ordinateur et plus de 26 millions de Français de 11 ans et plus sont internautes » [46] .

D'autres limites, plus organisationnelles, sont à noter. En effet, l'étudiant doit savoir s'organiser dans sa vie de tous les jours afin de donner la priorité à ses études et se motiver pour travailler [28]… Ceci est d'autant plus vrai que l'enseignement actif demande une plus grande part d'investissement et de temps pour l'étudiant qu'un enseignement passif. De plus, il est possible que les étudiants vétérinaires d'Alfort utilisent davantage ces épreuves comme source de révisions avant un examen que comme une forme d'apprentissage à part entière. Ainsi par exemple, une analyse des données réalisée par Bilmont et Maquet sur « à la découverte de l'hypothyroïdie » a montré que 58 % des étudiants qui se sont connectés à cette épreuve l'ont fait dans les 15 jours précédant le contrôle de connaissances [27].

2. Intérêts et limites pour l’équipe pédagogique

La mise en place de ces supports pédagogiques en ligne n'est pas sans conséquences pour les enseignants. Cela demande de l'investissement de leur part aussi bien en temps et en énergie, qu'en recherche d'informations.

Dans la banque de données de l'hôpital virtuel, grâce au logiciel utilisé pour les cas cliniques, l’enseignant a un accès permanent à de nombreuses statistiques ; il dispose d'histogrammes répartissant les bonnes et les mauvaises réponses des étudiants qui ont répondu aux épreuves [27]. Chaque étudiant possédant un compte personnel, chacun de ses passages est analysé. Ceci peut permettre un suivi personnel mais aussi des statistiques plus générales afin de caractériser les erreurs les plus souvent commises et d’insister dessus lors des cours magistraux ou lors des cliniques, ce type d’approche nécessitant par contre bien évidemment un temps d’analyse supplémentaire non négligeable pour l’enseignant.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

CONCLUSION

Bien que l'enseignement vétérinaire soit encadré tant à l'échelle française qu'européenne, les enseignants restent maîtres de l'analyse didactique présidant à la transmission des savoirs sous leur responsabilité. Certains d'entre eux ont su profiter de la montée en puissance des technologies de l'information et de la communication pour offrir aux étudiants de nouvelles méthodes d'apprentissage.

La banque de données de l'hôpital virtuel de l'Ecole vétérinaire d'Alfort, plus particulièrement les séances d'enseignement par découverte qu'il comprend, est une de ces nouvelles méthodes. Elle permet aux étudiants d'acquérir de nouvelles connaissances ou de développer leur démarche clinique selon une forme active alternative au cours magistral, réputé plus passif. Cette banque de données est un outil intéressant pour les étudiants mais reste limité à certaines disciplines et seulement aux étudiants de l'école nationale vétérinaire d'Alfort. Il pourrait être intéressant d'harmoniser les informations de toutes les disciplines voire de regrouper et d'harmoniser ces données dans les quatre écoles vétérinaires comme cela s'est fait dans de nombreuses disciplines médicales en France [37].

L'outil informatique n'a dévoilé qu'une petite partie de son potentiel. Les prochaines années vont encore nous offrir de nouvelles méthodes d'apprentissage et des étudiants coutumiers de ce genre de technologies. En effet, selon le SIG, « en 2006, 89,8 % des écoles maternelles et 99,1 % des écoles élémentaires disposaient de micro-ordinateurs à usage pédagogique ; 64,7 % des écoles maternelles et 89,4 % des écoles élémentaires avaient un accès à internet ; plus de 98 % des établissements du second degré accédaient à internet pour des usages pédagogiques. La maîtrise des technologies de l'information et de la communication fait désormais partie du cursus scolaire obligatoire. Elle est reconnue comme une compétence clé du socle commun des connaissances et des compétences prévu par la loi du 23 avril 2005 d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école. » [45].

Les expériences pédagogiques innovantes telles que celle présentée dans ce manuscrit sont donc vouées à se généraliser avec à la clé une intensification du temps de travail actif de l'étudiant. Plus que jamais, la pertinence pédagogique de ce type de méthodes en comparaison à des méthodes plus passives et le temps de travail personnel étudiant méritent d'être évalués sous peine de perte de crédibilité.

BIBLIOGRAPHIE

[1] ASHBAUGH DG, Mc KEAN RS, Continuing medical education : the philosophy et use of audit, *JAMA*, 1976 ; **236**, 1485-8

[2] BISHOP T.M., The return on investment in online education, *J Vet Med Educ*, 2007, **34** (3), 257-262

[3] BUTLER F.C., The teaching/learning process : a unified, interactive model (Part one), *Educational Technology*, 1985, **25** (9) : 9-17

[4] BUTLER F.C., The teaching/learning process : a unified, interactive model (Part two), *Educational Technology*, 1985, **25** (10) : 7-17

[5] BUTLER F.C., The teaching/learning process : a unified, interactive model (Part three), *Educational Technology*, 1985, **25** (11) : 7-17

[6] CAUCHY A., *Création d'un nouvel outil pédagogique pour le cours de néphrologie : mise en place d'une banque de cas cliniques sur le réseau intranet de l'ENVA*, Thèse Med. Vet., Alfort, 2006, n°67, 68p

[7] CHARLIN B., Le raisonnement clinique : quelques données issues de la recherche. *Pédagogie Médicale*, 2001, **2** : 5-6

[8] CHARLIN B, TARDIFF J, BOSHUIZEN H, Scripts and medical diagnostic knowledge : theory and applications for clinical reasoning instruction and research, *Acad Med*, 2000 ; **75** : 182-190

[9] Collège des Enseignants en Neurochirurgie, *Campus numérique de neurochirurgie* [en-ligne], mise à jour octobre 2008 : http://www.unilim.fr/campus-neurochirurgie/index.php3?id_menu=0 (consulté le 21/10/2008)

[10] DALE V.H.M., NASIR L., SULLIVAN M., Exploring student attitudes to directed self-learning online through evaluation of an internet-based biomolecular sciences resource, *J Vet Med Educ*, 2005, **32** (1), 129-137

[11] Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. Thèses multimédias soutenues à Alfort depuis 2001 *In : Données pédagogiques. Thèses multimédias.* [en ligne], Mise à jour 21 mai 2008 : [http://etudiant.vet-alfort.fr/]

[12] Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, *Livret de l'Etudiant, Deuxième cycle 3ème année, Année scolaire 2006-2007*. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 2006, 88p

[13] EDINBORO C.H., SCOTT-MONCRIEFF J.C., JANOVITZ E., THACKER H. L., GLICKMAN L.T., Epidemiologic study of relationships between consumption of commercial canned food and risk of hyperthyroidism in cats, *JAVMA*, 2004, **224**, n°6, 879-886.

[14] FEENEY D.A., ANDERSON K.L., Nuclear imaging and radiation therapy in canine and feline thyroid disease, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 799-821.

[15] FELDMAN EC, NELSON RW. Feline hyperthyroidism (thyrotoxicosis) *In Canine and feline endocrinology and reproduction.* 3rd ed. Philadelphia : WB Saunders, 2003, 152-217.

[16] FELDMAN EC, NELSON RW. Hypoadrenocorticism (Addison's disease) *In Canine and feline endocrinology and reproduction.* 3rd ed. Philadelphia : WB Saunders, 2003, 394-439.

[17] GRECO D.S., Hypoadrenocorticism in small animals, *Clin Tech Small Anim Pract*, 2007, **22**, 32-35

[18] HERRTAGE M.E., Hypoadrenocorticism, *In* ETTINGER S.J., FELDMAN E.C., *Textbook Of Veterinary Internal Medicine*, 6ème edition, Saunders Book Company, 2005, 1612-1622.

[19] HINES SA, COLLINS PL, QUITADAMO IJ, *et al.*, ATLes : the strategic application of web based technology to address learning objectives and enhance classroom discussion in a veterinary pathology course, *JVME*, 2005, **32** (1) : 103-112.

[20] Journal Officiel de la République Française. Arrêté du 20 avril 2007 relatif aux études vétérinaires. J.O. du 10 mai 2007 texte : n° 70 pages 8315/8316, (consultable sur http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000277175&categorieLien=cid)

[21] KASS P.H., PETERSON M.E., LEVY J., JAMES K., BECKER D.V., COWGILL L.D., Evaluation of environmental, nutritional, and host factors in cats with hyperthyroidism, *J Vet Intern Med*, 1999, **13** : 323-329.

[22] KINTZER P.P., PETERSON M.E., Treatment and long-term follow-up of 205 dogs with hypoadrenocorticism, *Journal of Veterinary Internal Medecine*, 1997, **2,** 43-49

[23] KROCKENBERGE M.B., BOSWARD K.L., CANFIELD P.J., Integred case-based appleid pathology (ICAP) : a diagnostic-approach model for the learning and teaching of veterinary pathology, *JVME*, 2007, **34** (4) : 396-408.

[24] LANTA J., *Apprentissage par problème en endocrinologie : création d'une base de cas cliniques sur réseau informatique*, Thèse Med. Vet, Alfort, 2002, n°69, 53p

[25] LANGLOIS R., *Création d'un nouvel outil pédagogique pour le cours de dermatologie : mise en place d'une banque de cas cliniques sur le site internet de l'ENVA*, Thèse Med. Vet, Alfort, 2004, n°142, 111p

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

[26] LINDBLOM-YLANNE S., Student learning in higher education : student's approaches to learning and their perceptions of the teaching-learning environment, *In :* Keynote address, Antwerpen, October 23, 2008

[27] MAQUET D.P.F., BILMONT A., *Création sur réseau internet d'une banque de sessions d'apprentissage en endocrinologie par mise en situation clinique virtuelle*, Thèse Med. Vet, Alfort, 2006, n°129 , 128p

[28] MARCHAND L., Pour une éducation médicale avec apprentissage en ligne, *Pédagogie Médicale*, 2002, **3** n°3, 180-187

[29] MARCHAND L. L'apprentissage en ligne au Canada : frein ou innovation pédagogique ?, *Revue des sciences de l'éducation* [en-ligne], 2001, **27** n°2, 403-419 [http://id.erudit.org/iderudit/009939ar].

[30] MARTON F, SALJO R, On qualitative differences in learning : I- Outcome and process, *Br. J. educ. Psychol*., 1976, **46** : 4-11

[31] MARTON F, SALJO R, On qualitative differences in learning : II- Outcome as a function of the learner's conception of the task, *Br. J. educ. Psychol*., 1976, **46** : 115-127

[32] MEEKING S., Treatment of acute adrenal insufficiency, *Clin Tech Small Anim Pract*, 2007, **22**, 36-39

[33] MORAILLON R., Les enseignants en médecine des quatre écoles confrontent leurs opinions et leurs projets, *La Semaine Vétérinaire*, 2005, **1204** : 24.

[34] NAAN E.C., KIRPENSTEIJN J., KOOISTRA H.S., PEETERS M.E., Results of thyroidectomy in 101 cats with hyperthyroidism, *Vet Surg*, 2006, **35** : 287-293

[35] PETERSON M.E., KINTZER P.P., KASS P.H., Pretreatment clinical and laboratory findings in dogs with hypoadrenocorticism : 225 cases (1979-1993), *JAVMA*, 1996, **208** n°1, 85-91

[36] PETERSON M.E., WARD C.R., Etiopathologic findings of hyperthyroidism in cats, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 633-645.

[37] PHILIPPE H.J., EL BALAA Z., PLOTEAU S., PHILIPPE M., Modélisation d'un campus numérique pour les études en médecine à partir de l'expérience française en gynécologie-obstrétique, *Pédagogie Médicale*, 2003, **4** n°4, 235-241

[38] RADLINSKY M.G., Thyroid surgery in dogs and cats, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 789-798.

[39] REDING R., DENEF J.F., PARMENTIER P., LEBRUN M., Accès, compétences et opinions des étudiants en médicine vis-à-vis des technologies de l'information et de la communication, *Pédagogie Médicale, 2001*, **2** n°4, 242-249

[40] RIENSCHE M.R., GRAVES T.K., SCHAEFFER D.J., An investigation of predictors of renal insuffisancy following treatment of hyperthyroidism in cats, *Journal of feline medicine and surgery*, 2007, **10** n°2, 160-166

[41] ROTH L, TYLER R.D., Evaluation of low sodium : potassium ratios in dogs, *J Vet Diagn Invest*, 1999, **11**, 60-64

[42] SARTR L.L., TREPANIER L.A, KROLL M.M., RODAN I., CHALLONER L., Efficacy and safety of transdermal methimazole in the treatment of cats with hyperthyroidism, *J Vet Intern Med*, 2004, **18** : 651-655.

[43] SCHAER M., The treatment of acute adrenocortical insufficiency in the dog, *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 2001, **11** n°1, 7-14

[44] SCHMIDT HG, NORMAN GR, BOSHUIZEN HPA, A cognitive perspective on medical expertise ; theory and implications, *Acad Med*, 1990 ; **65** : 611-21.

[45] Service d'Information du Gouvernement (SIG), service du Premier ministre, La généralisation de l'apprentissage des Tic. *In : L'information. Dossiers. Education : le*

Rapport-Gratuit.com

développement de l'usage des TIC. [en ligne], Mars 2007 : Site du portail de la société de l'information. [http://www.internet.gouv.fr/information/information/dossiers/education-developpement-usage-tic/generalisation-apprentissage-tic-417.html] (consulté le 23/10/2008)

[46] Service d'Information du Gouvernement (SIG), service du Premier ministre, La place d'internet dans la société *In : L'information. Dossiers. Internet au sein de la société*. [en ligne], Mars 2006 : Site du portail de la société de l'information. [http://www.internet.gouv.fr/information/information/dossiers/internet-au-sein-societe-francaise/place-internet-dans-societe-230.html?var_recherche=acces+%E0+internet] (consulté le 23/10/2008)

[47] SHIEL R.E., MOONEY C.T., MPHIL, Testing for hyperthyroidism in cats, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 671-691.

[48] SYME H.M., Cardiovascular and renal manifestations of hyperthyroidism, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 723-743.

[49] THOMPSON A.L., SCOTT-MONCRIEFF J.C., ANDERSON J.D., Comparison of classic hypoadrenocorticism with glucocorticoid-deficient hypocorticoticism in dogs : 46 cases (1985-2005), *JAVMA*, 2007, **230** n°8, 1190-1194

[50] THOUIN A., CREVEUIL C., L'apprentissage de la médicine à la lumière du modèle de Butler, *Pédagogie Médicale*, 2001, **2** n°4, 222-230

[51] THOUIN A, CREVEUIL C., Grille d'évaluation des produits d'enseignement multimédia en médecine, *Press Med*, 1998, **27** : 523-526.

[52] TOMA B, GOGNY M, GRENIER B., Bonnes pratiques pédagogiques et évaluation en enseignement vétérinaire. Polycopié. Ecole vétérinaire d'Alfort 2000, 93p

[53] TREPANIER L.A., Pharmacologic management of feline hyperthyroidism, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 775-788.

[54] TRIGWELL K., PROSSER M., WATERHOUSE F. Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. *Higher Education*, 1999, **37,** 57-70

[55] Unité de Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement rn Médecine (TICEM), *Campus numérique de dermatologie* [en-ligne], mise à jour le 27 octobre 2006 : http://www.uvp5.univ-paris5.fr/campus-dermatologie/ (consulté le 21/10/2008)

[56] Unité de Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement rn Médecine (TICEM), *Campus numérique de gynécologie-obstétrique* [en-ligne], mise à jour le 10 octobre 2007 : http://www.uvp5.univ-paris5.fr/campus-gyneco-obst/ (consulté le 21/10/2008)

[57] Unité de Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement rn Médecine (TICEM), *Campus numérique d'ophtalmologie* [en-ligne] mise à jour le 29 août 2008 : http://www.uvp5.univ-paris5.fr/CAMPUS-OPHTALMOLOGIE/ (consulté le 21/10/2008)

[58] Université Médicale Virtuelle Francophone, *Espace d'enseignement numérique partagé des facultés de médecine francophones* [en-ligne] Mise à jour octobre 2008 : http://www.umvf.prd.fr/ressources/campus.php (consulté le 21 octobre 2008)

[59] WARD C.R., Feline thyroid storm, *Vet Clin Small Anim*, 2007, **37** : 745-751.

[60] WOERNER A.M., *Mise en place de cas cliniques interactifs de neurologie sur le site internet de l'ENVA*, Thèse Med. Vet., Alfort, 2007, n°23, 28p

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Annexe 1 : Synthèse de la maladie d'Addison

Synthèse concernant les principaux objectifs abordés au cours de cette session d'apprentissage par découverte de la maladie d'Addison

Voici une courte synthèse reprenant l'essentiel des informations distillées au cours de cette forme d'apprentissage actif consacrée à la maladie d'Addison assistée par ordinateur. L'ensemble des données correspondant à des objectifs d'apprentissage de second cycle est présenté en bleu **(en gras, pour les objectifs de rang A**, en maigre pour les objectifs de rang B *et en italique pour les objectifs de rang C*).
Une liste exhaustive des objectifs d'apprentissage de second cycle concernant la maladie d'Addison est fournie au début du cours magistral correspondant.

I. Rappels physiologiques et éléments de physiopathologie

1. Rappels physiologiques

Les surrénales, deux glandes situées crânialement aux reins, sont composées de deux parties : la médullosurrénale et la corticosurrénale (figure 1). Cette dernière est elle-même divisée en trois zones :

- la zone glomérulée, produisant les minéralocorticoïdes, principalement l'aldostérone,
- la zone fasciculée et la zone réticulée, produisant les glucocorticoïdes, en particulier le cortisol et les androgènes surrénaliens.

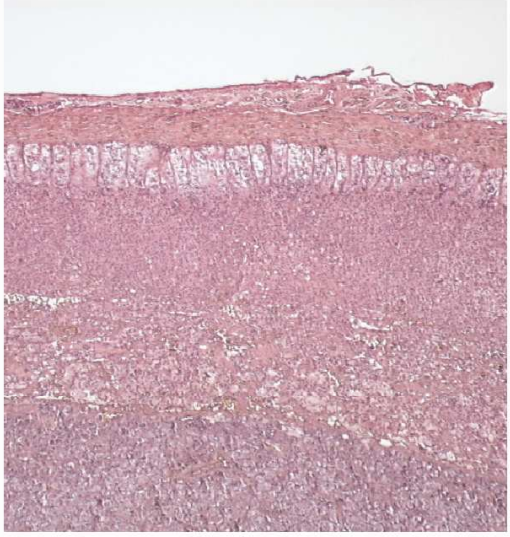


Figure 1, micrographie des subdivisions de la glande surrénale
(cliché unité d'anatomie pathologique, ENVA)

La régulation de ces hormones est spécifique à chaque zone. La zone glomérulée est sensible au système rénine-angiotensine alors que les deux autres zones sont intégrées au sein de l'axe corticotrope (figure 2).

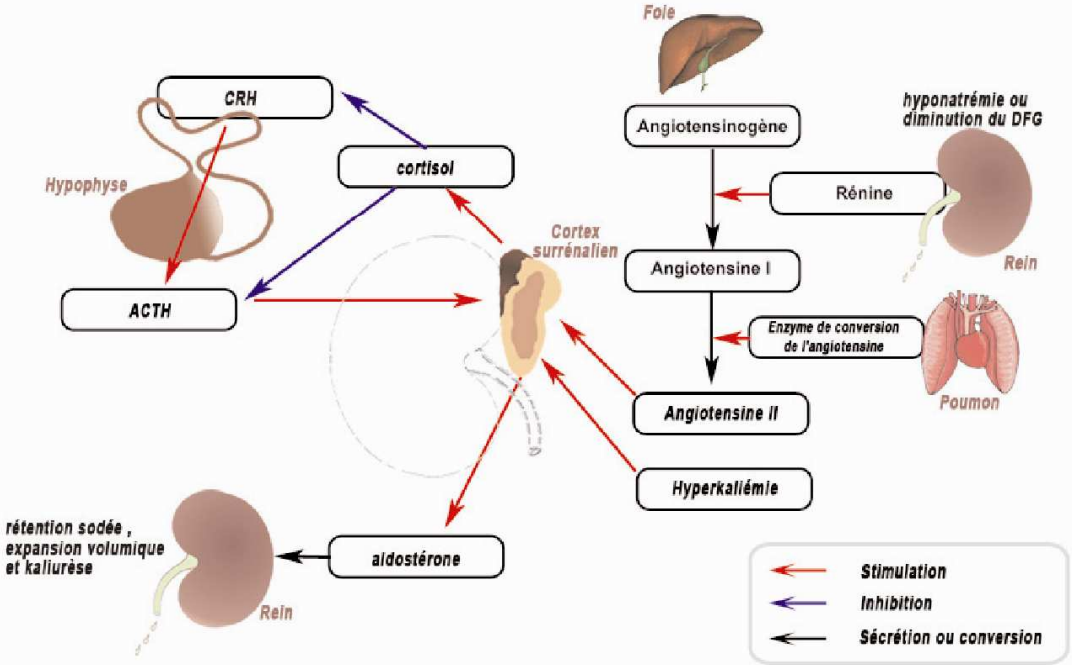


Figure 2, représentation schématique des principales voies de régulation des hormones produites par la corticosurrénale (DFG : débit de filtration glomérulaire)

Objectif de rang C :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de : différencier une insuffisance surrénalienne périphérique et centrale à partir d'arguments cliniques et biologiques.

2. Eléments de physiopathologie

Deux formes d'hypocorticisme sont classiquement décrites. La forme périphérique représentée principalement par la maladie d'Addison et la forme centrale, beaucoup plus marginale. La maladie d'Addison correspond à une destruction du cortex surrénalien touchant presque systématiquement de manière concomitante les trois zones composant ce tissu. La destruction de plus de 90% est nécessaire à l'apparition d'une réelle insuffisance surrénalienne, détectable biologiquement et traduite cliniquement. Le déterminisme immun de cette affection est fortement suspecté dans l'espèce canine. Des formes d'hypocorticisme périphérique iatrogène sont par ailleurs ponctuellement décrites : lors d'utilisation à dose forte du mitotane, lors du traitement du syndrome de Cushing et lors de surrénalectomie bilatérale principalement. Enfin, d'autres formes de destruction surrénalienne ont été ponctuellement rapportées chez les carnivores domestiques : suite à un traumatisme ou à une infiltration tumorale.
Lors d'hypocorticisme central (hypocorticisme secondaire ou insuffisance corticotrope), un déficit de sécrétion en ACTH est à l'origine de l'insuffisance surrénalienne. Cette diminution de synthèse d'ACTH peut être secondaire à tumeur infiltrant l'axe hypothalamo-hypohysaire ou à une administration exagérée de glucocorticoïdes qui déprime l'axe corticotrope (la traduction clinique de cette dernière entité est par contre diamétralement opposable aux précédentes : symptômes proches du syndrome de Cushing liés aux effets des corticoïdes administrés).

Objectif de rang B :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de : chiffrer à 2 ans près, l'âge moyen de survenue de la maladie d'Addison chez le chien et à 0,1 près et le sexe ratio concernant la prédisposition à la maladie d'Addison dans l'espèce canine.

II. Epidémiologie

L'épidémiologie de la maladie d'Addison est résumée par le tableau 1.

Races	Age	Sexe
Dogue allemand Chien d'eau portugais Rottweiler Caniche West Highland White Terrier	moyenne : 4 ans de 2 mois à 14 ans (majorité des cas entre 2 et 6 ans)	70% de femelle 30% de mâle

Tableau 1 : épidémiologie de la maladie d'Addison

III. Expression clinique

L'expression clinique de la maladie d'Addison est résumée par le tableau 2.

Symptômes très fréquents (>70%)	Symptômes fréquents (de 20 à 50%)	Signes rares (<20%)
- Anorexie, perte d'appétit **- Léthargie, abattement** **- Vomissements**	- Amaigrissement - Tremblements - Déshydratation - Bradycardie - Augmentation du temps de remplissage capillaire - Pouls filant	- Diarrhées et méléna - Polyuro-polydipsie - Hypothermie - Douleur abdominale

Tableau 2 : expression clinique de la maladie d'Addison

La bradycardie, bien que relativement rare (moins de 30% des cas), doit être considérée avec attention. L'association d'une déshydratation ou d'un choc à une bradycardie est en effet rare et paradoxale ; elle est donc relativement spécifique de la maladie d'Addison. Les autres processus pathologiques à l'origine d'une déshydratation ou d'un choc sont en effet la plupart du temps accompagnés par une tachycardie compensatrice de l'hypovolémie. Attention cependant à ne pas surévaluer la sensibilité de ce signe : plus de 70% des chiens addisoniens ne présentent pas ce symptôme !

Objectif de rang A :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
citer 4 symptômes fréquemment rencontrés dans plus de 70% des cas lors de maladie d'Addison.

Objectif de rang B :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
citer 4 symptômes rencontrés dans moins de 50% des cas lors de maladie d'Addison.

IV. Examens d'orientation

1. Examens non spécifiques

Hémogramme

Malgré leur rareté, certaines modifications peuvent constituer des éléments d'appel d'une insuffisance surrénalienne. C'est le cas des éosinophilies et des lymphopénies (associées éventuellement à une inversion de formule) qui accompagnent 10 à 20 % des insuffisances surrénaliennes.

Biochimie

On peut observer fréquemment lors d'insuffisance surrénalienne, une élévation importante de l'urémie (rencontrée dans 90% des cas) et plus discrète de la créatininémie (identifiée dans plus de la moitié des cas) consécutives à la présence d'une hypovolémie. Ces dernières modifications biologiques sont essentiellement des pièges diagnostiques dans la mesure où les symptômes observés, confrontés à ces modifications peuvent conduire à un diagnostic erroné d'insuffisance rénale.

Une hypercalcémie peut être observée dans 30 % des cas environ (diminution de la calciurèse liée à l'absence de glucocorticoïdes). Elle peut être un bon signe d'orientation chez un jeune animal présentant par exemple une PUPD à l'origine de cette exploration.

L'hypoglycémie peut être aussi un signe d'appel mais à un moindre niveau (observée dans 15 à 30 % des cas). Elle est attribuable au moins en partie à une diminution de néoglucogenèse consécutive à l'hypocorticolémie.

Radiographie

Des signes d'hypovolémie (microcardie, petite veine cave caudale, petits vaisseaux pulmonaires...) sont fréquemment observés sur des clichés radiographiques du thorax

Électrocardiogramme

Des signes plus ou moins spécifiques peuvent être notés lors d'un examen électrocardiographique (figure 3). Il est indispensable de retenir que ces modifications sont éminament variables d'un individu à l'autre et non corrélées à la kaliémie. Elles ne constituent donc pas un élément de suivi de ce paramètre.

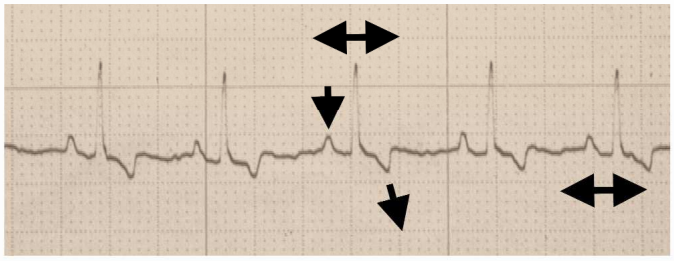


Figure 3, principales modifications électrocardiographiques pouvant être observées lors de maladie d'Addison (diminution - disparition de l'onde p, allongement du segment pQ, élargissement du ventriculogramme, agrandissement de l'onde T, illustrées par des flèches)

2. Ionogramme

Objectif de rang A :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables :
d'exploiter le résultat du ionogramme (Na/K) d'un chien, dont le tableau clinique est connu, en indiquant de manière argumentée si ce résultat oriente vers une suspicion de maladie d'Addison ou non et citer deux affections appartenant au diagnostic différentiel d'une diminution du rapport Na/K.

L'évaluation de la kaliémie et de la natrémie (le rapport Na/K ainsi calculé) constitue un élément d'orientation essentiel de la démarche diagnostique. Lors d'insuffisance surrénalienne touchant la zone glomérulée (à l'origine d'une hypoaldostéronémie), c'est-à-dire presque systématiquement lors de maladie d'Addison, on observe une hyperkaliémie associée à une hyponatrémie. L'élévation de la kaliémie et la diminution de la natrémie peuvent être objectivées par le rapport Na/K = Natrémie (mEq/l) / Kaliémie (mEq/l) (valeurs usuelles : 27-40).

Un rapport Na/K effondré (10-18) est extrêmement évocateur de maladie d'Addison. Ce type de rapport ne peut en effet être envisagé que dans le cadre d'une hyperkaliémie et d'une hyponatrémie significatives, caractéristiques d'une insuffisance en minéralocorticoïdes puisque très peu d'autres affections s'accompagnent d'une telle évolution inverse de ces deux paramètres. La suite de la démarche n'est alors qu'une confirmation de l'insuffisance surrénalienne fortement suspectée à ce stade.

Un rapport Na/K abaissé (19-26) est compatible avec une maladie d'Addison. Il faut noter que ce type de valeur peut être atteint lors de modification isolée de l'un des paramètres du rapport : diminution isolée de la natrémie ou augmentation isolée de la kaliémie. Il peut donc être observé dans le cadre d'autres affections que les insuffisances surrénaliennes (insuffisance rénale aiguë, obstruction des voies urinaires, parasitisme intestinal, diabète acido-cétosique… à l'origine d'une hyperkaliémie par exemple). Il est donc impératif à ce stade de confirmer ou d'infirmer la suspicion d'insuffisance surrénalienne.

Un rapport Na/K conforme aux valeurs usuelles (27-40) rend improbable une insuffisance surrénalienne. Néanmoins, on peut toujours envisager une maladie d'Addison caractérisée par une destruction différée de la zone glomérulée par rapport aux zones fasciculée et réticulée ou une insuffisance surrénalienne d'origine centrale. Ces affections, rares, doivent donc être incluses au sein du diagnostic différentiel renvoyant au tableau clinique de l'animal.

Rapporteur.com

V. Diagnostic

Objectif de rang A :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
réaliser et interpréter un test de stimulation à l'ACTH lors de suspicion de maladie d'Addison.

Le diagnostic définitif de maladie d'Addison se fait grâce au test de stimulation à l'ACTH (figure 4).
Dans un contexte de valeur du Na/K inférieure aux valeurs usuelles, une hypocortisolémie basale ne répondant pas à une stimulation par l'ACTH, constitue le diagnostic de référence de la maladie d'Addison. L'ensemble de ces anomalies permet en effet de localiser l'origine de l'hypocorticisme : l'association d'une hypocortisolémie post-stimulation et d'une diminution notable du rapport Na/K signe sans ambiguïté une insuffisance surrénalienne périphérique.

En pratique, l'injection IV (ou IM) d'une ampoule de 0,25 mg de tétracosactide (Synacthène Immédiat ND), doit être réalisée avant toute administration de gluco ou de minéralocorticoïdes ; il est courant d'analyser la cortisolémie post stimulation 1 heure après l'injection de Synacthène. Lors de crise, il est vivement conseillé de ne pas différer la phase de restauration de la volémie et donc de pratiquer ce test pendant la perfusion à haut débit de l'animal (cf. traitement).

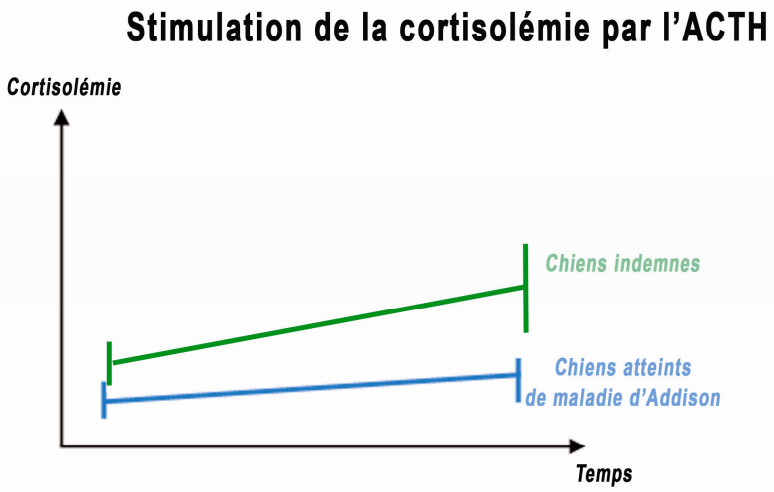


Figure 4, test de stimulation de la cortisolémie par l'ACTH. Il existe un recouvrement des mesures de cortisolémie basale entre chiens indemnes et chiens atteints de maladie d'Addison, recouvrement non retrouvé après stimulation.

Objectif de rang C :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de : différencier une insuffisance surrénalienne périphérique et centrale à partir d'arguments cliniques et biologiques.

Comme évoqué précédemment, les hypocorticismes périphériques et centraux, peu distinguables cliniquement peuvent être différenciés à partir des valeurs du ionogramme et du test de stimulation à l'ACTH. Cette approche est souvent exacte mais peut parfois être erronée lors d'insuffisance périphérique isolée en glucocorticoïdes. La mesure de la concentration en ACTH plasmatique permet cette discrimination de manière fiable ; en effet, lors de maladie d'Addison d'origine périphérique, la production de cortisol est basse ce qui annule le rétrocontrôle négatif sur la sécrétion d'ACTH et augmente donc sa production. En revanche, lors d'hypocorticisme d'origine centrale, c'est le manque d'ACTH qui est la cause du déficit en cortisol. Ce dosage nécessite cependant des conditions préanalytiques difficiles à assurer en pratique (le temps de demi-vie de l'ACTH n'est que de 25 minutes à température ambiante).

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

VI. Traitement

Objectif de rang A :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
proposer, en moins de 10 minutes, un protocole thérapeutique lors de crise addisonienne en identifiant les éléments de surveillance de la réussite du traitement.

Il est indispensable de retenir, surtout face à une crise addisonienne, que l'essentiel des symptômes observés lors de maladie d'Addison sont imputables à l'hypovolémie. Lors de crise, la restauration de la volémie constitue la grande priorité du traitement (figure 5). Elle doit être initiée avant même le diagnostic définitif ! Le test de stimulation est en effet réalisé parallèlement à la réhydratation parentérale et ses résultats ne seront généralement disponibles que bien après la stabilisation de l'animal.
Cette restauration de la volémie permet en général de normaliser le ionogramme (avant même l'emploi de gluco et minéralocorticoïdes) et les anomalies biochimiques associées au développement d'une insuffisance rénale aiguë.

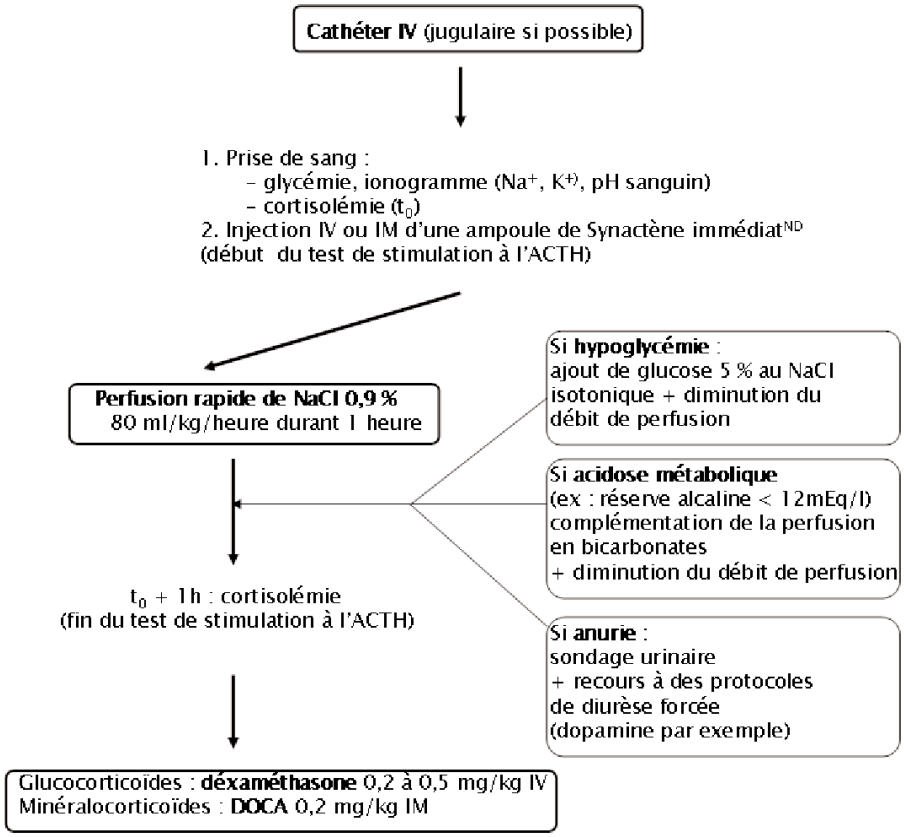


Figure 5, logigramme décisionnel en cas de crise addisonnienne.

Par la suite une substitution en gluco et minéralocorticoïdes peut être initiée ; les formes parentérales sont à privilégier tant que l'animal vomit (figure 6). La surveillance est aussi très importante afin d'évaluer l'évolution des paramètres biochimiques modifiés lors de la crise addisionienne.

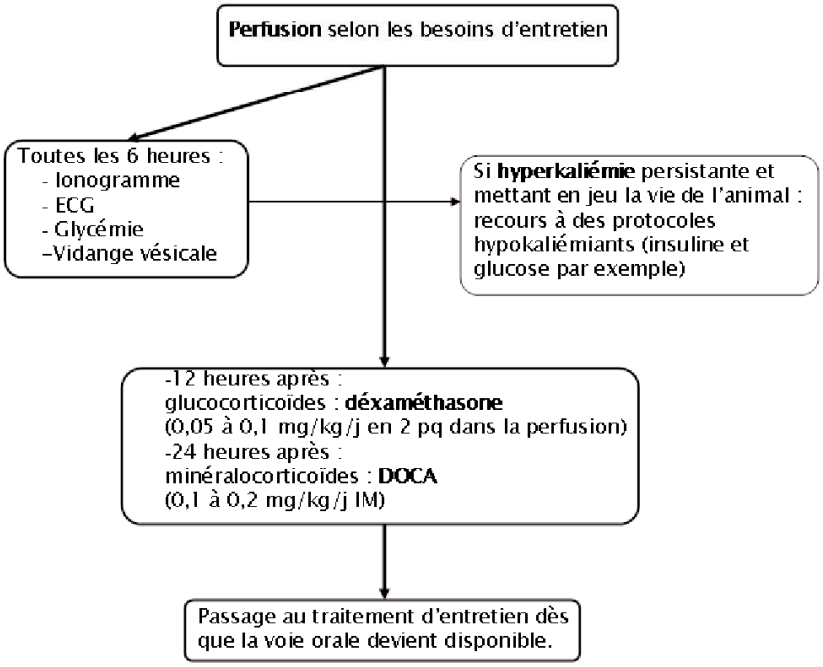


Figure 6, logigramme de surveillance de crise addisonnienne.

Par la suite, ou lors de mise en place d'un traitement de maladie d'Addison hors crise, la substitution en glucocorticoïdes peut être administrée par voie orale (figure 7).

Objectif de rang B :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
proposer un protocole de traitement au long cours de la maladie d'Addison, en identifiant les éléments clés de surveillance de la réussite du traitement.

Minéralocorticoïdes : DOCA

Dose initiale : 0,2 mg/kg/j IM

↓

Suivi du ionogramme
- Toutes les 1 à 2 semaines jusqu'à normalisation
- Puis tous les 3-4 mois

↑ ↓

Ajustement de la fréquence des injections

Objectif :
diminution progressive jusqu'à une à trois injections / semaine le plus fréquemment

associés aux

Glucocorticoïdes : Prednisolone / prednisone

Dose initiale (durant 15 jours) : 0,1 à 0,4 mg/kg/j *PO*

↓

Diminution progressive de la dose

Objectif : déterminer la dose minimale assurant un état général satisfaisant à l'animal

Rq : doubler la dose les jours d'effort

Figure 7, traitement d'un chien atteint de maladie d'Addison en dehors d'une période de crise.

Remarque : La substitution orale en minéralocorticoïdes est possible (acétate de fludrocortisone, Fludrocortisone ND) mais son prix et les difficultés d'approvisionnement pour le vétérinaire la rende de moins en moins attractive.

VII. Pronostic

Une fois le diagnostic établi et une éventuelle crise ayant conduit à ce diagnostic passé, l'évolution de l'animal est en général spectaculairement favorable en comparaison à sa situation clinique avant diagnostic. Un animal traité a une espérance de vie identique à celle d'un animal indemne ; des décès prématurés sont néanmoins observés mais ils sont explicables par des erreurs d'observance du traitement ou une lassitude des propriétaires au long cours. La survie médiane est supérieure à 5 ans.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Annexe 2 : Synthèse de l'hyperthyroïdie féline

Synthèse concernant les principaux objectifs abordés au cours de cette session d'apprentissage par découverte de l'hyperthyroïdie féline

Voici une courte synthèse reprenant l'essentiel des informations distillées au cours de cette forme d'apprentissage actif consacrée à l'hyperthyroïdie féline assistée par ordinateur. L'ensemble des données correspondant à des objectifs d'apprentissage de second cycle est présenté en bleu (**en gras, pour les objectifs de rang A**, en maigre pour les objectifs de rang B *et en italique pour les objectifs de rang C*).
Une liste exhaustive des objectifs d'apprentissage de second cycle concernant l'hyperthyroïdie féline sera fournie au début du cours magistral correspondant.

I. Rappels physiologiques et éléments de physiopathologie

1. Rappels physiologiques

Les hormones thyroïdiennes sont synthétisées dans les thyroïdes, deux glandes situées en région cervicale, près de la trachée (figure 1).

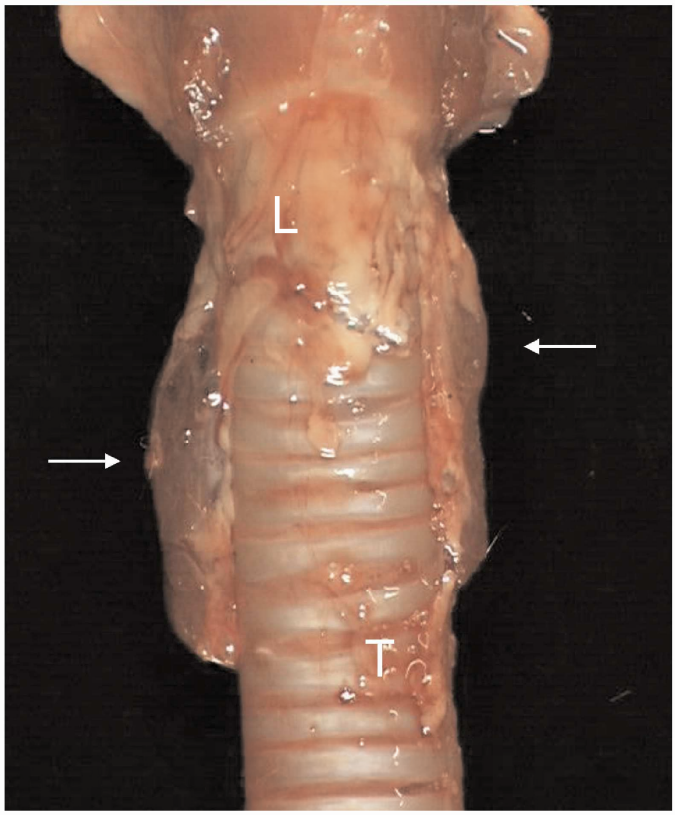


Figure 1, rapports topographiques entre thyroïdes (flèches), trachée (T) et larynx (L) dans l'espèce féline

(cliché unité d'anatomie pathologique, ENVA)

La synthèse et la sécrétion des hormones thyroïdiennes s'inscrivent dans un cadre de régulation appelé axe thyréotrope (figure 2).

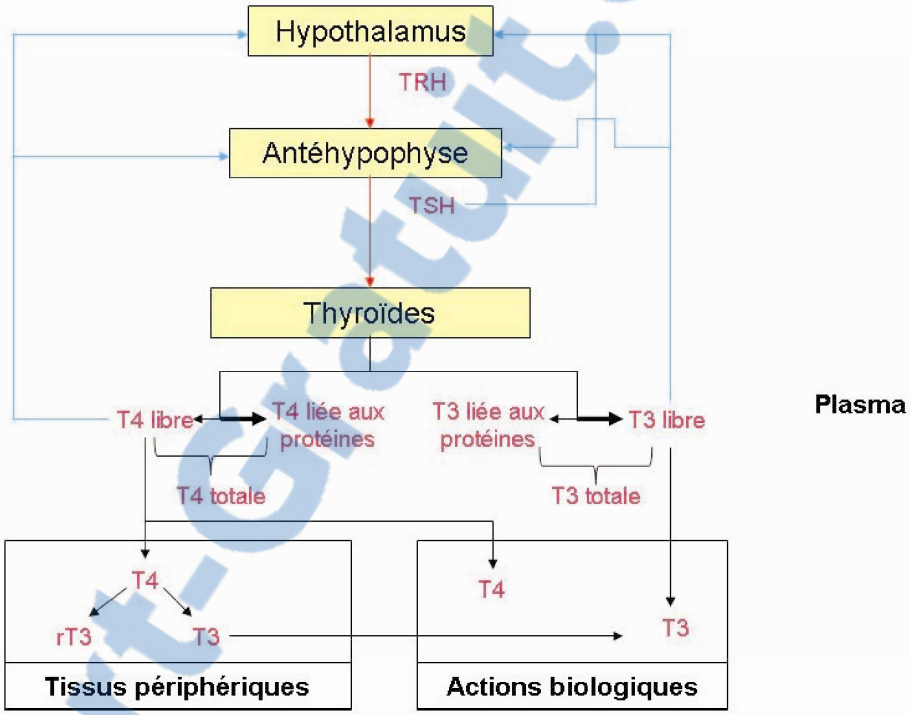


Figure 2, représentation schématique de l'axe thyréotrope (flèches rouges : stimulations, flèches noires : circulations et conversions des hormones thyroïdiennes, flèches bleues : inhibitions)

Les hormones thyroïdiennes ont des propriétés fonctionnelles distinctes. La triiodothyronine (T3) a une grande affinité pour les récepteurs aux hormones thyroïdiennes ; cette hormone a par ailleurs une fraction libre circulante beaucoup plus importante que la thyroxine ; son métabolisme est enfin plus rapide. L'ensemble de ces propriétés explique que la T3 soit considérée comme la principale forme active d'hormone thyroïdienne.

La thyroxine (T4) a également une capacité de liaison aux récepteurs aux hormones thyroïdiennes ; elle constitue donc également une forme biologiquement active même si sa moindre affinité et sa faible biodisponibilité (elle est essentiellement liée à des protéines de transport) lui confère essentiellement une fonction de réserve : à tout moment en effet, T4 peut être transformée en T3 dans de nombreux tissus périphériques tels le foie.

Une troisième forme d'hormones thyroïdiennes existe : la triiodothyronine "reverse" (rT3) un isomère inactif de la T3 se liant au récepteurs aux hormones thyroïdiennes sans pouvoir les activer. Il s'agit donc d'un inhibiteur compétitif de T3 (et de T4).

Rapport-Gratuit.com

Objectif de rang A :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
hiérarchiser par ordre de fréquence les localisations des adénomes thyroïdiens chez le chat (cervical unilatéral, bilatéral, ectopique) en donnant leur fréquence à 5% près.

2. Eléments de physiopathologie

L'hyperthyroïdie est une maladie de plus en plus souvent identifiée dans l'espèce féline. **Elle est due à la présence de tumeurs thyroïdiennes ayant acquis une autonomie fonctionnelle** (indépendance de synthèse et sécrétion d'hormones thyroïdiennes vis-à-vis de l'hormone thyréostimulante TSH). Il s'agit donc d'une hyperthyroïdie d'origine périphérique. Ces tumeurs sont **presque systématiquement bénignes** (adénome) ; des tumeurs malignes (carcinomes) peuvent cependant être rencontrées dans 2% des cas environ.

La grande particularité des tumeurs responsables d'hyperthyroïdie féline est leur caractère fréquemment multiple ; on observe en effet des formes :

- **bilatérales en région cervicale (dans 70% des cas)**
- **unilatérales en région cervicale (25% des cas : nodules uniques ou multiples du même côté)**
- **ectopiques, essentiellement médiastinales (dans 5% des cas).**

II. Epidémiologie

Objectif de rang A :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
citer l'âge moyen de diagnostic de l'hyperthyroïdie féline à 2 ans près.

Les chats atteints sont essentiellement des chats âgés : la quasi totalité a plus de 8 ans (moyenne d'âge au moment du diagnostic : 13 ans).

De nombreuses études rétrospectives ont été menées pour tenter d'expliquer l'augmentation d'incidence de cette affection au cours des trois dernières décennies. Divers facteurs ont été pointés de manière inconstante : alimentation industrielle (notamment l'alimentation en boîte), sédentarité, insecticides (dont les produits antipuces)... Il est important de noter que de part leur format rétrospectif, ces études peuvent seulement pointer des associations sans démontrer de relation de causalité entre ces expositions ou mode de vie et le développement d'une hyperthyroïdie.
Aucune prédisposition de race ni de sexe n'est à noter bien qu'il semblerait que deux races soient moins touchées que les autres : le Siamois et l'Himalayen.

III. Expression clinique

L'expression clinique des chats hyperthyroïdiens est souvent relativement univoque. Il est fréquent de palper un goitre (présent dans plus de 90% des cas). Il est important de noter que le tissu de soutien des thyroïdes est lâche. Lors d'augmentation de volume, la position anatomique des thyroïdes se modifie en conséquence : on les retrouve le plus souvent à proximité de l'entrée du thorax.

L'expression clinique de l'hyperthyroïdie rend compte des nombreux appareils ciblés par les hormones thyroïdiennes. Ces hormones agissent directement ou indirectement sur :

- **le métabolisme basal**
- **le système nerveux**
- **le tractus digestif**
- **l'appareil cardio-vasculaires**
- **la peau**
- **ainsi que sur de nombreux autres appareils (musculaire, osseux, génital…).**

Les principaux signes cliniques rencontrés lors d'hyperthyroïdie féline sont cités dans le tableau 1 par ordre de fréquence.

Signes cliniques	%
- Thyroïdes palpables	**91%**
- Amaigrissement	**92%**
- Hyperactivité	**70%**
- Polyphagie	**61%**
- PUPD	**50%**
- Signes cardiovasculaires (tachycardie, souffle, bruit de galop)	45%
- Signes digestifs (vomissements, diarrhée, augmentation des selles)	40%
- Signes dermatologiques (alopécie, poils ternes…)	35%
- Signes respiratoires (dyspnée, toux…)	20%
- Anorexie	15%
- Abattement	10%
- Signes comportementaux (recherche du froid, intolérance à la chaleur)	5%
- Ventroflexion de la tête	<1%

Tableau 1 : expression clinique de l'hyperthyroïdie féline
(signes classés par ordre de fréquence)
(d'après Feldman and Nelson's
canine and feline endocrinology and reproduction, 2004, 1089p)

Objectif de rang A :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables :
d'énumérer un minimum de 5 appareils pouvant être touchés lors d'hyperthyroïdie chez le chat,
de citer 4 symptômes rencontrés dans plus de 50% des cas lors d'hyperthyroïdie féline,
de citer 2 complications fréquentes lors d'hyperthyroïdie chez le chat.

Objectif de rang B :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
décrire en une phrase la physiopathologie des symptômes suivants : hyperactivité, agressivité, tachycardie, décollement de rétine, hémorragie oculaire, cachexie, alopécie,
citer 10 symptômes rencontrés lors d'hyperthyroïdie chez le chat (un minimum de 4 symptômes rencontrés dans au moins 50%, 2 symptômes digestifs, 2 symptômes cardio-vasculaires et 2 autres symptômes).

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Certains symptômes sont majoritairement imputables à des effets directs des hormones thyroïdiennes : ainsi par exemple la maigreur et la cachexie peuvent être expliquées tout particulièrement par les effets métaboliques directs (hypercatabolisme) des hormones thyroïdiennes. Les vomissements sont également classiquement imputés à une stimulation directe de la “chemoreceptor trigger zone” (CTZ) par les hormones thyroïdiennes.

En marge de ces effets directs, les hormones thyroïdiennes créent une sensibilisation aux catécholamines et une surexpression de récepteurs aux catécholamines à la surface de certains types cellulaires. Cette sensibilité explique au moins en partie :

- sur le cœur, des effets inotrope positif et chronotrope positif (tachycardie) ;
- sur les vaisseaux, une hypertension artérielle systémique ;
- sur le métabolisme basal, une augmentation de la production de chaleur, de la consommation en énergie et en oxygène mais aussi une augmentation du catabolisme lipidique, glucidique et protéique. Ceci se traduisant par une recherche de fraîcheur et une intolérance à la chaleur, une hyperactivité et potentiellement des signes comportementaux tels une alopécie par léchage intempestif.

Lors d'hypertension artérielle majeure, relativement peu fréquente lors d’hyperthyroïdie, des complications cardiaques (hypertrophie concentrique) et oculaires (décollements et/ou hémorragies rétiniennes principalement) peuvent survenir. L’examen du fond d'œil doit donc être systématique dans ce contexte.

IV - Examens d'orientation

Objectif de rang B :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
citer 3 modifications biochimiques fréquemment rencontrées lors d'hyperthyroïdie chez le chat,
citer 2 modifications de l'hémogramme rencontrées lors d'hyperthyroïdie chez le chat.

Il est fréquemment observé lors d’hyperthyroïdie une augmentation d'au moins une activité enzymatique hépatique (PAL et/ou ALAT). Ceci est attribué à une induction enzymatique par les hormones thyroïdiennes sans pour autant que le foie soit lésé. De part sa fréquence cette élévation peut être considérée comme un bon signe biologique d’orientation à la différence des autres modifications parfois observées (tableau 2).

Modifications biochimiques	Fréquence (%)
Activité sérique supérieures aux valeurs usuelles des ALAT et/ou des PAL	90
Activité sérique supérieures aux valeurs usuelles des PAL	85
Activité sérique supérieures aux valeurs usuelles des ALAT	62
Urémie supérieure aux valeurs usuelles	26
Créatinémie supérieure aux valeurs usuelles	23
Hyperglycémie	5

Tableau 2 : anomalies biochimique lors d’hyperthyroïdie féline
(signes classés par ordre de fréquence)
(d’après Feldman and Nelson 2004)

Lors d'une numération-formule, certaines anomalies peuvent dans de rares cas être observées :

- une érythrocytose
- une leucocytose
- une lymphopénie
- une éosinopénie.

V. Diagnostic

Comme toujours en médecine interne, le diagnostic ne peut être établi que sur la base d'une expression clinique compatible. Dans la plupart des cas, le cadre clinique des explorations est relativement univoque : forte suspicion ou au contraire faible suspicion permettant une grande confiance diagnostique en cas de confirmation d'hyperthyroïdie par les examens complémentaires employés dans le premier cas ou exclusion dans le second. Différents examens complémentaires sont à disposition.

1. Thyroxinémie totale (ou libre par technique standard)

La mesure de thyroxinémie totale est à la fois très sensible et spécifique (estimée à plus de 90% pour les deux caractéristiques intrinsèques). Il est donc rare qu'un chat hyperthyroïdien présente une mesure conforme aux valeurs usuelles et qu'*a contrario*, un chat euthyroïdien présente une mesure supérieure à l'intervalle de référence. Les rares exceptions à ce classement correct par ce test peuvent s'expliquer par la fluctuation hormonale. Cette fluctuation est d'ampleur plus importante sur plusieurs jours que sur plusieurs heures ; en cas de doute concernent un résultat, la mesure peut donc être répétée quelques jours à quelques semaines après la première.
Parfois, un chat hyperthyroïdien peut également présenter une autre maladie. De nombreux processus morbides peuvent entraîner une baisse de thyroxinémie. Une mesure conforme aux valeurs usuelles chez un chat suspect d'hyperthyroïdie peut donc également conduire à rechercher la co-existence d'une autres maladie.

Objectif de rang A :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables :
d'interpréter le résultat d'un dosage de thyroxinémie (T4) en le comparant aux conclusions d'un examen clinique fourni.

Objectif de rang B :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
dégager les principales indications, deux avantages et deux inconvénients des examens complémentaires suivants : dosage de T4 libre basale, dosage de T4 totale basale, test de stimulation à la TSH ou à la TRH, test de freinage à la tri-iodothyronine (T3), scintigraphie thyroïdienne, échographie thyroïdienne.

Remarque : il existe de nombreuses trousses de dosage de la thyroxinémie libre. Ces trousses ont été développées pour l'homme en comparant les résultats obtenus avec ces trousses à ceux obtenus avec une technique de référence (mesure de la thyroxinémie libre après dialyse à l'équilibre : cf. infra). Leur transposition à l'espèce féline ne garantit pas qu'elles permettent une mesure fiable de la thyroxinémie libre. Elles sont par contre très bien corrélées à la mesure de thyroxinémie totale. En pratique, elles peuvent être utilisées sans perte (mais aussi sans gain) de performance par rapport à la mesure de thyroxinémie totale.

2. Thyroxinémie libre (après dialyse à l'équilibre)

Le dosage de la T4 libre (après dialyse à l'équilibre) est le seul dosage garantissant une mesure fiable de la fraction libre, biologiquement active de la thyroxine circulante. Ce dosage est réputé plus sensible que la T4 totale mais moins spécifique. Il apparaît donc particulièrement indiqué dans les rares cas de forte suspicion d'hyperthyroïdie non confirmée par thyroxinémie totale (ou libre par technique standard).

3. Tests dynamiques

Les tests dynamiques sont par définition plus long qu'un dosage basal, parfois coûteux et donc peu usités. Les tests de stimulation sont contraires aux principes de base des explorations fonctionnelles en endocrinologie qui privilégient les tests de stimulation pour les maladies "en défaut" comme la maladie d'Addison et les tests de freinage pour les maladies "en excès" comme l'hyperthyroïdie.

Test de freinage par la triiodothyronine (T3)
L'administration d'hormones thyroïdiennes exogènes dans l'organisme met au repos l'axe thyréotrope (freinage de la TSH et donc de la T4). Lors d'hyperthyroïdie, les adénomes thyroïdiens, autonomes, maintiennent une sécrétion de T4. Ce test constitue une référence pour le diagnostic de l'hyperthyroïdie ; il nécessite par contre beaucoup de temps (2 jours et demi) et reste difficile à faire pratiquer : le contrôle strict par le propriétaire de l'administration des comprimés de T3 est une condition *sine qua non* à l'interprétation convenable de cette épreuve.

Test de stimulation par la TSH ou la TRH
L'administration des sécrétagogues TSH et TRH est associée à une augmentation de la thyroxinémie chez les chats hyperthyroïdiens et chez les chats indemnes. Pour ces deux tests, il existe un important recouvrement des thyroxinémies post stimulation enregistrées. Ces tests ne sont par ailleurs pas dénués d'effets secondaires. En pratique, ils sont globalement délaissés.

En conclusion, dans la plupart des cas, il est rare qu'une mesure de thyroxinémie totale (ou libre standard) offre un résultat équivoque. Dans ces rares situations, le recours à une mesure de thyroxinémie libre après dialyse à l'équilibre peut être pertinent. Des stratégies plus sophistiquées, freinage, scintigraphie, peuvent enfin être employées dans de très rares situations de doute diagnostique après mesures de thyroxinémie totale et libre après dialyse à l'équilibre (figure 3).

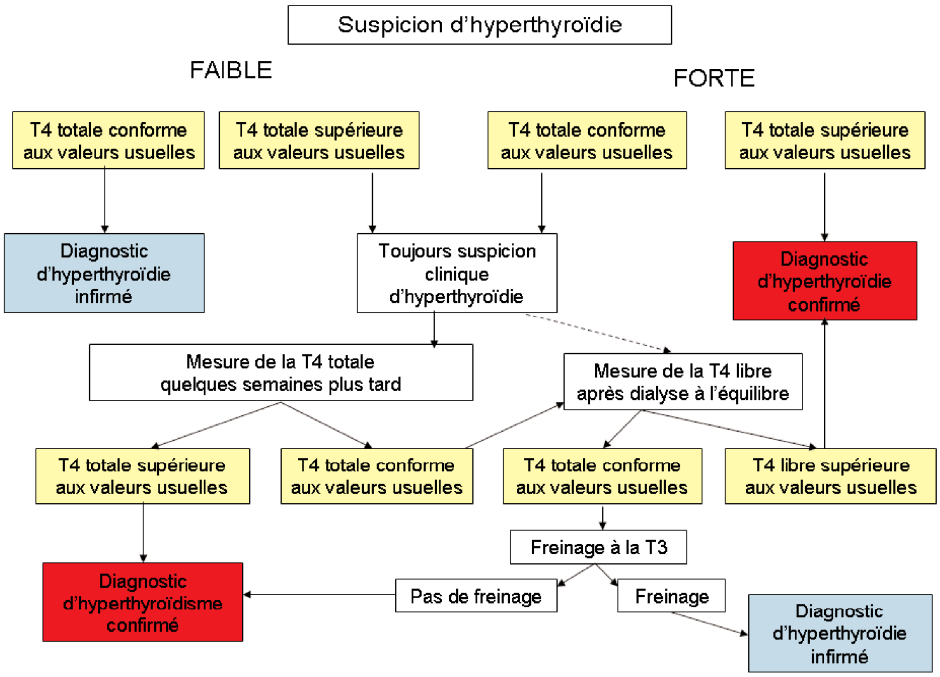


Figure 3, proposition de logigramme diagnostique de l'hyperthyroïdie féline

4. Scintigraphie

Le principe de la scintigraphie est d'administrer de l'iode radioactif (^{123}I choisi pour sa faible période et donc son innocuité) ou un autre radiotraceur ayant des propriétés de captation thyroïdienne analogues à l'iode, le pertechnetate de technecium ($^{99m}TcO4$). Après captation de ces radiotraceurs par le tissu actif (autonome dans le contexte d'une hyperthyroïdie), l'emploi d'une gamma caméra permet de dénombrer les nodules responsables de l'hyperthyroïdie en position cervicale et ectopique (figure 4). Cette technique admet donc avant tout une fonction topographique, indispensable lors du choix thérapeutique (cf. traitement).
En marge de cette indication, elle peut également permettre une confirmation diagnostique, les nodules autonomes fixant plus le technecium que les glandes salivaires, employées dans ce contexte comme standard interne.

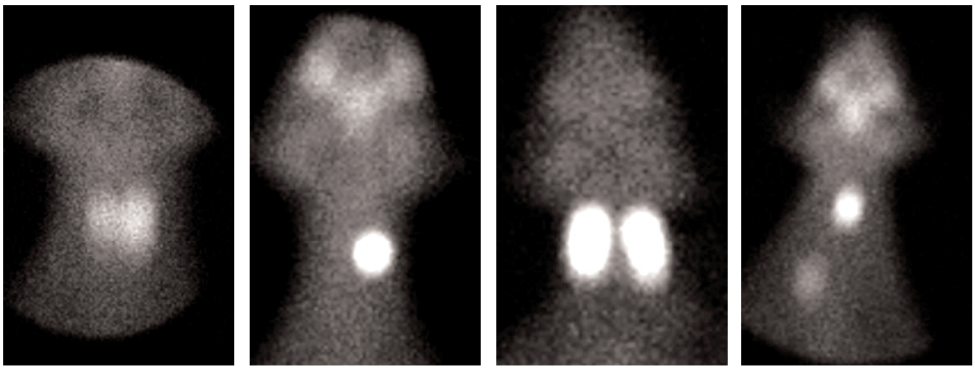


Figure 4, exemples d'examens scintigraphiques : de gauche à droite : sujet sain, nodule unilatéral, nodules bilatéraux (de taille semblable dans le cas présent) et nodule ectopique (médiastinal associé à un nodule cervical).

5. Echographie

L'échographie permet de repérer les lobes thyroïdiens en cas de traitement échoguidé (thermique ou par injection d'éthanol percutanée). Par contre, cette technique ne permet pas de reconnaître les lobes sécrétants.
L'échographie est également bien évidemment utile lors d'appréciation d'éventuelles conséquences cardiaques de l'hyperthyroïdie (échocardiographie).

Objectif de rang A :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
dégager deux avantages et inconvénients des protocoles thérapeutiques de l'hyperthyroïdie féline suivants : chirurgie, antithyroïdiens oraux, iodothérapie,
rédiger une ordonnance détaillée permettant de débuter un traitement par méthimazole d'un chat atteint d'hyperthyroïdie. Insister sur les éléments de surveillance par le propriétaire et sur les modalités du suivi thérapeutique.

VI. Traitement

Il existe différents types de traitement :

- le traitement médical (à base de methimazole (Félimazole®) par voie orale),
- le traitement chirurgical (exérèse des masses thyroïdiennes),
- le traitement par radiothérapie à l'iode 131 (^{131}I).

Quelle que soit la démarche thérapeutique retenue à terme, il apparaît indispensable d'initier un traitement médical en première intention afin de vérifier la pertinence pour le chat du traitement de son hyperthyroïdie. En effet, il arrive que le traitement d'une hyperthyroïdie, quelle que soit la stratégie retenue, s'accompagne d'une dégradation de l'état de l'animal conduisant à y renoncer. Ceci est particulièrement le cas lorsque le traitement d'une hyperthyroïdie s'accompagne de la révélation d'une insuffisance rénale sous-jacente, masquée jusqu'alors par l'hyperthyroïdie. L'hyperthyroïdie peut en effet cacher cliniquement et biologiquement une insuffisance rénale, probablement par hausse du débit de filtration glomérulaire.

Il est indispensable de rechercher une insuffisance rénale chez tout chat hyperthyroïdien (le contexte est en effet celui d'un chat âgé). Cependant, une recherche infructueuse ne garantit pas l'existence d'une néphropathie chronique susceptible de décompenser à l'occasion de l'atteinte de l'euthyroïdie. Choisir un traitement médical en première intention permet, en cas d'apparition d'une insuffisance rénale, un retour en arrière (ce traitement est le seul réversible) afin d'apprécier si le chat supporte mieux son hyperthyroïdie que son insuffisance rénale ou *vice-versa* et donc moduler voire arrêter le traitement antithyroïdien.

Une fois l'animal stabilisé, un choix plus large entre traitements définitifs offrant une guérison (exérèse chirurgicale, radiothérapie métabolique) et maintien de la rémission clinique par traitement médical s'offre au propriétaire en fonction de diverses contraintes : localisation de la ou des tumeurs thyroïdiennes, complications présentes, affections associées (insuffisance rénale…) et moyens du propriétaire (tableau 3 et figure 5).

Objectif de rang B :
à l'issue du deuxième cycle, les étudiants devront être capables de :
proposer une stratégie thérapeutique complète (traitement de première intention et traitement au long cours) concernant une hyperthyroïdie féline, adaptée à un contexte clinique et à des propriétaires décrits (seront en particulier précisés : la localisation du(des) nodule(s) sécrétant(s), le statut cardio-vasculaires et rénal de l'animal, la facilité ou la difficulté avec laquelle les propriétaires administrent des comprimés, leur disponibilité, les moyens financiers qu'ils souhaitent engager…),
citer 3 complications post-opératoires rencontrées lors de thyroïdectomie.

	Avantages	Inconvénients
Traitement chirurgical	• Curatif (si sites lésionnels évalués !) • Disponibilité	• Anesthésie • Hypoparathyroïdie • Lésion possible du nerf laryngé récurrent • Coût • (Hypothyroïdie)
Antithyroïdiens	• Correction de la thyréotoxicose (90% des cas) • Coût • Seul traitement réversible !	• (Effets secondaires) – Troubles digestifs – Troubles hématologiques • Administration quotidienne à triquotidienne • (Hypothyroïdie)
Radiothérapie métabolique (^{131}I)	• En général curatif (90 % des cas) • Un seul traitement	• Coût • Hospitalisation prolongée • (Hypothyroïdie)

Tableau 3 : avantages et inconvénients des principaux traitements de l'hyperthyroïdie féline

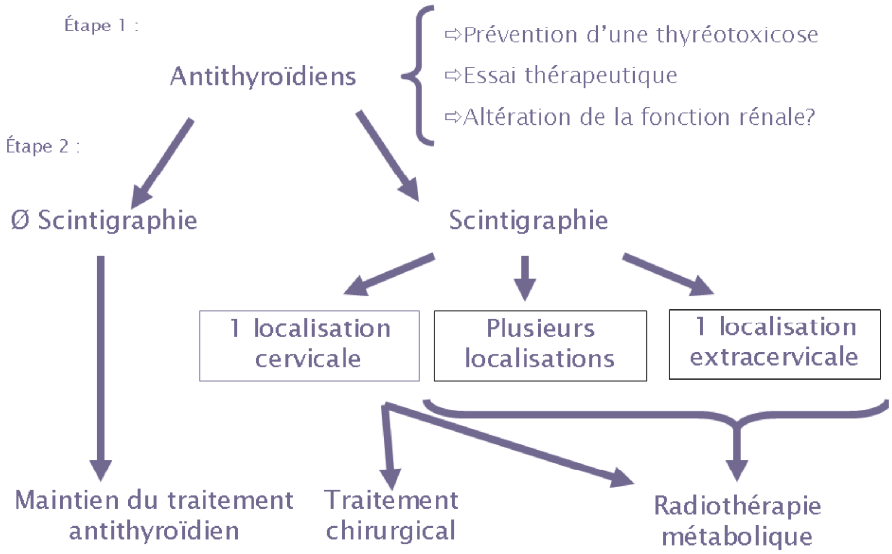


Figure 5, proposition de logigramme thérapeutique de l'hyperthyroïdie féline

1. Traitement médical

Deux protocoles d'emploi du méthimazole ont été validés. Le premier vise une atteinte rapide de l'euthyroïdie, avec cependant un risque accru d'effets secondaires, le second une atteinte plus progressive et sécurisée mais moins systématique de l'euthyroïdie.
Pour le premier protocole, deux comprimés par jour sont administrés au chat (soit un comprimé matin et soir). Dans ce cas, l'euthyroïdie est presque systématiquement atteinte dès le premier contrôle réalisé au bout de 10 jours. Le second protocole est basé sur l'emploi d'un seul comprimé par jour. Le traitement est contrôlé 3 à 4 semaines après initiation du traitement. Trois quart des chats sont alors équilibrés.
Quel que soit le protocole choisi, les contrôles consistent en un examen clinique confronté à une évaluation de l'urémie, la créatininémie, la thyroxinémie et une numération-formule sanguine. L'ensemble de ces données permet de moduler, d'arrêter le cas échéant, le traitement. Lorsque l'euthroïdie est atteinte et s'accompagne d'un mieux être du chat, les contrôles sont recommandés tous les 3 mois lors de maintien du traitement médical.

Le méthimazole peut être à l'origine d'effets secondaires (dans environ 20% des cas). Sont décrits :

- une anorexie, des vomissements, l'installation d'une léthargie tout particulièrement pendant les 4 premières semaines ;
- des troubles hématologiques ponctuellement : neutropénie, thrombocytopénie ;
- une alopécie faciale, erythème, prurit réversibles lors d'arrêt du traitement ou de la mise en place d'une corticothérapie ;
- une hépatotoxicité ;
- des troubles de la coagulation ;
- l'installation d'une myasthénie dans de très rares cas.

Parallèlement à ces effets secondaires, de manière non spécifique au traitement médical, une décompensation rénale accompagnée de son cortège de symptômes peut par ailleurs survenir.

Rapport-gratuit.com

2. Traitement chirurgical

Le traitement chirurgical ne se pratique qu'une fois l'animal stabilisé aussi bien cliniquement que biologiquement. Réalisé dans de bonnes conditions, il permet la guérison dans plus de 90 % des cas.
Comme tout geste chirurgical, la thyroïdectomie peut avoir des complications qui restent relativement rares :

- hypocalcémie (lors d'exérèse bilatérale ne ménageant aucune parathyroïde)
- hypothyroïdie
- réapparition ou persistance de l'hyperthyroïdie (lors de non dénombrement par scintigraphie des nodules conduisant à la non exérèse d'un nodule toxique de localisation cervicale ou ectopique).

3. Traitement par radiothérapie à l'iode 131

Le principe de la radiothérapie métabolique est d'injecter de l'iode radioactif qui va être spécifiquement capté par les cellules thyroïdiennes actives. Cet iode radioactif cytotoxique va uniquement léser les tissus tumorales fonctionnelles.
Cette technique est très efficace : peu de récidive, peu voire pas de complications.
Les inconvénients de cette technique sont par contre :

- une hospitalisation prolongée de l'animal (7 à 15 jours) pour des raisons de sécurité, le chat étant radioactif ;
- une offre de soin réduite, un seul centre en France disposant des structures adaptées ;
- un coût équivalent à un à deux ans de traitement médical.

VII. Pronostic

Le pronostic dépend de la nature de la tumeur ; les tumeurs malignes, bien que rares, possèdent un fort pouvoir métastasique. Dans la majorité des cas, lors d'adénomes, la survie est longue (médianes comprises entre 2 et 4 ans selon la stratégie thérapeutique employée).

DEVELOPPEMENT DE DEUX SESSIONS D'APPRENTISSAGE PAR DECOUVERTE EN ENDOCRINOLOGIE SUR RESEAU INTERNET : « DECOUVRIR L'HYPERTHYROÏDIE FELINE ET DECOUVRIR LA MALADIE D'ADDISON CANINE »

NOM et Prénom : LAGOIDET Elodie

Résumé

La formation médicale, humaine ou vétérinaire, demande beaucoup de travail et d'investissement pour les étudiants. Les enseignants doivent adapter leurs cours pour les rendre didactiques tout en respectant les objectifs demandés par les règlements européens et/ou français. L'outil informatique, qui a pris une place importante dans notre vie de tous les jours, est de plus en plus utilisé dans l'approche pédagogique des enseignants. L'Ecole vétérinaire d'Alfort a mis en place en 2002 un hôpital virtuel, accessible par internet, regroupant des cas cliniques et permettant aux étudiants de confronter les théories acquises à travers leur cursus avec des cas pratiques. Depuis il s'est étoffé d'une nouvelle démarche, « à la découverte de » qui permet aux élèves de se familiariser avec une maladie à travers des cas cliniques. La présente thèse contribue au développement dans cette banque de données de deux nouvelles sessions sont accessibles par l'hôpital virtuel, la maladie d'Addison et l'hyperthyroïdie féline. Dans le présent manuscrit, l'analyse didactique présidant à l'élaboration de ces sessions ainsi que leur architecture générale sont présentées. Ce travail est par la suite discuté, principalement *via* le filtre pédagogique de la méthode de Butler, modèle d'apprentissage simple, complet et adaptable à la plupart des enseignements dont l'enseignement médical.

Mots clés : ENSEIGNEMENT, PEDAGOGIE, INTERNET, ENDOCRINOLOGIE, CAS CLINIQUE, HYPERTHYROÏDIE, MALADIE D'ADDISON, CARNIVORE, CHIEN, CHAT

Jury :

Président : Pr.
Directeur : Dr. ROSENBERG
Assesseur : Dr. STORCK-PILOT

Adresse de l'auteur :

Mlle LAGOIDET Elodie

57A, avenue Gabriel Péri

94100 SAINT MAUR DES FOSSES

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

DEVELOPMENT OF TWO E-LEARNING CASES BASED ON A CLINICAL PROBLEM SOLVING APPROACH : « DISCOVERING FELINE HYPERTHYROIDISM AND ADDISON DISEASE »

SURNAME : LAGOIDET

First name : Elodie

Summary

Medical training requires a lot of work and devotion from students. Teachers must adapt their teaching to improve didactic value. They must also abide by the European and French laws. E-learning is more and more used for teaching. Since 2002, a database of online interactive sessions has been developed at National Veterinary School of Alfort in a virtual hospital and made available to students. This database was first devoted to the confrontation between pre-acquired theorical knowledge and clinical cases. New sessions have been added then, aiming at explaining diseases through clinical cases. This thesis is a contribution to this database in endocrinology. It adds two new sessions: Addison disease and feline hyperthyroidism. This manuscript explains the didactic method that led to the realisation of these sessions as well as their global organisation. Finally, this didactic work is compared to the Butler model. Butler model is a simple, comprehensive and generalisable « teaching/learning process ».

Keywords : TEACHING, PEDAGOGY, INTERNET, ENDOCRINOLOGY, CLINIC CASE, HYPERTHYROIDISM, ADDISON DISEASE, CARNIVORE, DOG, CAT

Jury :

President : Pr.
Director : Dr. ROSENBERG
Assessor : Dr. STORCK-PILOT

Author's address:

Mlle LAGOIDET Elodie

57A, avenue Gabriel Péri

94100 SAINT MAUR DES FOSSES