

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
INTRODUCTION	3
I. MATERIEL ET METHODE	5
A. ANIMAUX UTILISES	5
B. PHOTOGRAPHIES ET VIDEOS DES PATIENTS	6
C. IMAGES ET VIDEOS ECHOGRAPHIQUES	6
D. IMAGES RADIOGRAPHIQUES	6
E. IMAGES DES FONDS D'ŒIL	6
F. IMAGES DES ELECTROCARDIOGRAMMES	7
G. IMAGES D'ANALYSE CYTOLOGIQUE ET DES PIECES D'AUTOPSIE	7
H. IMAGES DES MICROFILAIRES ET DES FILAIRES	7
I. SONS D'AUSCULTATION CARDIAQUE	7
J. TRAITEMENT INFORMATIQUE DES IMAGES ET DES SONS.....	8
1. <i>Traitement des films DV</i>	8
2. <i>Traitement des images fixes</i>	8
3. <i>Traitement des sons d'auscultation cardiaque.</i>	9
4. <i>Enregistrement des explications orales</i>	9
5. <i>Mise en forme des cas cliniques</i>	9
II. RESULTAT : UN CD-ROM DE CAS CLINIQUES	11
A. FONCTIONNEMENT GENERAL DU CD-ROM.....	11
B. ETUDE D'UN EXEMPLE	15
1. <i>Contenu des cas</i>	15
2. <i>Utilisation des cas et analyse de la démarche</i>	17
3. <i>Hypothèses diagnostiques</i>	21
4. <i>Examens complémentaires</i>	23
5. <i>Diagnostic final</i>	29
6. <i>Approche thérapeutique</i>	33
7. <i>Références bibliographiques</i> :.....	33
III. DISCUSSION	35
A. LIMITES DU PROJET :	35
B. CHOIX DE LA TECHNIQUE DE NUMERISATION DES IMAGES ET DE TRANSFERT DES FILMS ECHOGRAPHIQUES	36
C. LES INCONVENIENTS DU SUPPORT INFORMATIQUE	37
1. <i>Le coût du matériel</i>	37
2. <i>Vitesse de chargement</i>	37
3. <i>Limites du support informatique dans le cadre du projet</i>	37
CONCLUSION	39
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	41
A. CONCEPTION DU CD-ROM.....	41
B. CAS CLINIQUES.....	42
ANNEXES	
PRINCIPES DU FONCTIONNEMENT DU LOGICIEL FLASH 5	
PRIX D'ACHAT DE DIFFERENTS LOGICIELS	

|

|

INTRODUCTION

La cardiologie et la pneumologie vétérinaire sont des domaines qui se sont considérablement développés depuis une quinzaine d'années. Ainsi, les affections cardiaques sont plus souvent diagnostiquées du vivant de l'animal qu'auparavant. Statistiquement, on a remarqué que chez les carnivores domestiques, 80 p. cent des consultations de cardiologie concernaient uniquement deux cardiopathies : l'Endocardiose Mitrale dans 80 p. cent des cas et la Cardiomyopathie Dilatée dans 20 p. cent des cas. Les 20 p. cent restant des consultations de cardiologie regroupent essentiellement les cardiopathies congénitales dont la plus fréquemment rencontrée est la Persistance du Canal Artériel, ainsi que d'autres cardiopathies acquises un peu plus rares.

Ce projet consiste à recueillir différents cas cliniques concernant les cardiopathies les plus fréquentes en pratique vétérinaire, sévissant chez le chien et le chat. Ces 11 cas cliniques sont présentés sous la forme de consultations « virtuelles » permettant de familiariser les étudiants et les praticiens vétérinaires généralistes à la cardiologie et à la pneumologie courantes, le reste des affections, plus rare, étant réservé aux spécialistes.

Le but de ce travail est de fournir à tout étudiant ou vétérinaire une bonne connaissance de la méthodologie de l'examen clinique et de l'analyse des techniques d'imagerie médicale.

L'intérêt attendu de ce projet est de pouvoir travailler à tout moment et accéder au son et à l'image. A l'heure actuelle, le meilleur moyen pour satisfaire ce genre d'entreprise est le support informatique qui est devenu, depuis quelques années, un nouvel outil pédagogique performant, ludique car source d'interactivité et permettant un accès répété à l'auscultation et à l'analyse d'images.

Ainsi, nous avons compilés 11 cas cliniques sur un Cd-rom, en privilégiant le côté interactif du support informatique.

La première partie exposera le matériel et la méthode utilisés pour la création du Cd-rom. La seconde partie consistera en une présentation du fonctionnement général du Cd-rom, à travers l'étude d'un exemple. Enfin, nous discuterons des difficultés et des limites de ce projet.

I. MATERIEL ET METHODE

A. ANIMAUX UTILISES

Les 11 cas cliniques présentés proviennent de consultations effectuées dans le Service de Médecine (par le Pr. J.-L. POUCHELON, le Pr. V. CHETBOUL, le Dr D. TESSIER résident en cardiologie, le Pr. D. ROSENBERG, le Dr V. BERNEZ interne en médecine et le Dr M. BOUSSOUF), suivies et approfondies pour les besoins pédagogiques de ce travail, pendant la période du 1^{er} mars au 31 mai 2001. Ces cas choisis regroupent 2 chats et 9 chiens :

- ✓ un Berger Allemand femelle, âgée de 18 mois, dénommée Pepsi, atteinte de Persistance du Canal Artériel et de dysplasie mitrale, lésions de stade 1 échographique ;
- ✓ un croisé labrador noir mâle, âgé de 12 ans et demi, dénommé Fifty, atteint d'endocardiose mitrale et tricuspidiennne, de stade 5 échographique, associée à une insuffisance cardiaque globale de stade 3 ;
- ✓ un Spitz mâle, âgé de 10 ans et demi, dénommé Frisson, atteint d'endocardiose mitrale de stade 3 échographique, associée à une insuffisance cardiaque gauche de stade 2, et de flaccidité trachéale ;
- ✓ un croisé femelle, âgée de 4 ans, dénommée Good Chica, atteinte de dirofilariose modérée et d'endocardiose mitrale de stade 1 échographique ;
- ✓ un chat mâle castré, de race Siamois, âgé de 11 ans et demi, dénommé Grisaille, atteint de cardiomyopathie restrictive associée à une insuffisance cardiaque globale de stade 3 ;
- ✓ un Caniche noir femelle, âgée de 9 ans, dénommée Nikita, atteinte de tumeur médiastinale associée à des symptômes cardio-vasculaires et respiratoires ;
- ✓ un Dogue Allemand mâle, âgé de 4 ans, dénommé Night, atteint de cardiomyopathie dilatée associée à une insuffisance cardiaque gauche de stade 2 et de troubles du rythme ;
- ✓ un Caniche abricot mâle, âgé de 7 ans, dénommé Floy, atteint de maladie d'Addison ;

- ✓ un Golden Retriever sable mâle, âgé de 4 mois, atteint de dysplasie mitrale et tricuspidiennne de stade 1 échographique ;
- ✓ un chat femelle, de race Européen, âgée de 14 ans et demi, atteint d'insuffisance rénale provoquant une hypertension artérielle systémique associée à des complications oculaires et cardiaques ;
- ✓ un Beagle femelle, âgée de 11 ans, atteinte d'endocardiose mitrale asymptomatique de stade 1 échographique et de bronchite chronique.

B. PHOTOGRAPHIES ET VIDEOS DES PATIENTS

Les animaux sélectionnés dans ce Cd-rom ont été photographiés en vue d'ensemble pour une présentation générale, et de côté (en particulier, leur thorax) pour un examen cardio-vasculaire grâce à un caméscope numérique JVC GR-DVL100EG. Cet appareil permet de produire des photographies de moins bonne qualité qu'un appareil photographique classique. Cependant, cette qualité est suffisante ici car le résultat final est assez satisfaisant.

C. IMAGES ET VIDEOS ECHOGRAPHIQUES

Pour réaliser un enregistrement des échographies cardiaques des animaux choisis, effectuées par l'Unité de Cardiologie d'Alfort (UCA), le moniteur de l'échographe a été filmé à l'aide du même caméscope numérique JVC GR-DVL100EG. Cet appareil permet un enregistrement de haute qualité et facilite le transfert vidéo vers un ordinateur pour le traitement final.

Les échographies ont été réalisées par le Pr. V. CHETBOUL, le Dr D. TESSIER résident en cardiologie et le Dr S. LELOUP vacataire en cardiologie.

D. IMAGES RADIOGRAPHIQUES

Les radiographies thoraciques (face et profil) ont été effectuées directement sur les animaux choisis dans le Cd-rom, par l'Unité de radiologie de l'E.N.V.A..

E. IMAGES DES FONDS D'ŒIL

Les fonds d'œil présentés dans les différents cas cliniques n'ont pas été photographiés directement sur les animaux choisis. Ces images ont été prêtées par le

service d'Ophtalmologie de l'E.N.V.A. (le Pr. B. CLERC et le Dr S. CHAORY). Elles ont été sélectionnées en fonction du résultat réel de l'examen du fond d'œil des patients ou, si celui-ci n'a pas été réalisé, du résultat attendu (lésions typiques) dépendant de l'affection dont souffrait l'animal. Ces images ont été prêtées sous forme de diapositives.

F. IMAGES DES ELECTROCARDIOGRAMMES

Les ECG ont été effectués directement sur les patients, à l'aide de l'appareil électrocardiographique de l'Unité de Cardiologie d'Alfort.

G. IMAGES D'ANALYSE CYTOLOGIQUE ET DES PIECES D'AUTOPSIE

Les photographies de cytologie proviennent toutes des examens directs des patients sélectionnés sur ce Cd-rom. Elles ont été prêtées par l'Unité Pédagogique d'Histologie et d'Anatomie-Pathologique de l'E.N.V.A., sous forme de fichiers JPEG (Joint Photography Experts Group).

A l'opposé, les photographies des pièces d'autopsie ne proviennent en aucun cas des animaux choisis, mais de la banque d'images de l'Unité Pédagogique d'Histologie et d'Anatomie-Pédagogique, sous forme de fichiers JPEG.

H. IMAGES DES MICROFILAIRES ET DES FILAIRES

Ces photographies ont été prêtées par l'Unité Pédagogique de Parasitologie de l'E.N.V.A., sous forme de diapositives.

I. SONS D'AUSCULTATION CARDIAQUE

Une auscultation cardiaque a été réalisée sur chaque animal inclus dans ce Cd-rom et les bruits cardiaques ont été enregistrés numériquement par le Dr. J-C Duquesne (2002) dans le cadre de sa thèse. Ces sons enregistrés ont été prêtés sous forme de fichiers au format wave, format non compressé mais permettant une restitution des sons en qualité optimale.

J. TRAITEMENT INFORMATIQUE DES IMAGES ET DES SONS

1. Traitement des films DV

Les cassettes miniDV ont l'avantage d'enregistrer la vidéo dans un format numérique (DV : Digital Video). Le transfert des films vers un ordinateur se fait aisément grâce à la connexion au port IEEE1394 (firewire ou encore i-Link) sans avoir besoin de carte d'acquisition vidéo performante. Les seuls impératifs sont d'avoir un port de ce type (carte d'extension PCI ou PCMCIA sur un portable) et de procéder à l'acquisition de la vidéo sur un disque dur pouvant soutenir le flux de la vidéo soit un minimum 3.6Mb/s (disque dur à 7200 tr/s).

Pour nos vidéos, nous les avons transférées sur un ordinateur portable Pentium III 600 Mhz grâce à une carte PCMCIA IEEE1394 de marque BELKIN et au logiciel VideoWave III de MGI.

Les différents montages ont été réalisés grâce à ce logiciel et publiés au format DV pour le transfert vers un autre logiciel pour le traitement final et la compression.

Le format DV n'étant pas compressé, un ordinateur peu puissant peut permettre le visionnage de telles vidéos. L'inconvénient est qu'un Cd-rom est limité en capacité : 650 ou 700 Mo par CD et que les vidéos non compressées prennent de la place (2 Go pour environ 10 minutes de film). Il est donc indispensable de les compresser à l'aide d'un codec (Compression-Décompression). Le meilleur codec disponible à leur actuelle est le Divx, permettant de copier un film de 1h30 sur un Cd-rom de 700 Mo avec une qualité proche du DVD. Ce format étant très compressé, le visionnage de telles vidéos nécessite des calculs rapides pour la décompression et donc l'utilisation d'un ordinateur haut de gamme. A l'inverse, les vidéos DV peuvent être visionnées par un ordinateur moins puissant à condition que le flux de données puisse être soutenu entre le support (disque dur ou lecteur de Cd-rom) et l'ordinateur.

Le traitement final consistant à couper les marges inutiles et à compresser la vidéo au format Divx a été effectué avec le logiciel Virtual Dub, téléchargeable sur internet.

2. Traitement des images fixes

Les photographies des animaux ont été transférées sur l'ordinateur, selon le même protocole que celui des films DV.

Les radiographies ont été numérisées au service de Radiologie de l'ENVA à l'aide du scanner du service, et données sous forme de fichiers informatiques JPEG, format qui permet une bonne compression avec un minimum de perte de qualité de l'image.

Les tracés électrocardiographiques ont été imprimés sur papier (un seul a été photocopié) puis numérisés au format JPEG, à l'aide d'un scanner à plat.

Les diapositives des fonds d'œil, ainsi que celles de microfilaires et de filaires ont été numérisées au format JPEG, à l'aide d'un scanner à plat avec un adaptateur à diapositives.

Toutes les images ont été retouchées à l'aide des logiciels Microsoft Picture it ! et Corel Painter Classic. Les retouches ont consisté à ajuster la luminosité, le contraste et les couleurs des photos, à les légènder et les couper au plus juste. Les artéfacts ont été gommés.

3. Traitement des sons d'auscultation cardiaque.

Les fichiers au format wave ont été importés dans le logiciel Flash 5 et compressés au format mp3 lors de la publication de la présentation finale. Ce format qui altère les sons en sélectionnant exclusivement ceux audibles par l'oreille humaine, est très économe en taille sur le disque.

4. Enregistrement des explications orales

Les commentaires oraux ont été enregistrés dans des fichiers au format wave, à l'aide du microphone intégré de l'ordinateur, commandé par le magnétophone de Windows. Ils ont ensuite été convertis au format mp3 directement dans le logiciel Flash 5.

5. Mise en forme des cas cliniques

Les cas cliniques ont été mis en forme avec le logiciel Flash 5 de Macromedia qui permet une créativité et la mise en place d'une interactivité infinies. Une illustration sommaire du principe de fonctionnement est disponible en annexe 1.

Pour l'insertion des vidéos dans les cas, nous avons utilisé un logiciel qui transforme les fichiers publiés par Flash 5 de sorte que les films soient exécutables en tant que fichier externes. Ce logiciel est FM Projector 1.2 de Flashants. Il a l'avantage

de décoder le Divx, format qui est de bien meilleure qualité et beaucoup plus léger que le format Quicktime seul importable directement dans Flash 5.

La mise en place des cas suit un ordre logique d'une consultation de cardiologie vétérinaire. Les étapes de la consultation sont classées sous forme de pages articulées par des boutons. Elles ont été réalisées de telle sorte d'impliquer l'étudiant et de le faire réfléchir tout en lui donnant les réponses aux questions qu'il pourrait se poser.

II. RESULTAT : UN CD-ROM DE CAS CLINIQUES

Le Cd-rom obtenu est interactif. Son utilisation nécessite l'emploi d'un PC suffisamment puissant pour pouvoir lire les vidéos au format Divx. Ce type de format implique aussi l'installation du codec correspondant et de Windows Media Player version 6.4 au minimum (fichiers compris dans le Cd-rom). Ainsi, un PC de type Pentium II à 233 MHz s'avère être la configuration minimale nécessaire pour la consultation des cas cliniques avec le visionnage des films. Cependant, si la configuration de l'ordinateur utilisé n'est pas adéquate, la consultation des cas sans visionnage des vidéos reste possible puisque que l'image intéressante du film est mise en place et que l'on doit cliquer dessus pour voir le film.

A. FONCTIONNEMENT GENERAL DU CD-ROM

La navigation dans le Cd-rom est très simple : en l'introduisant dans le lecteur de Cd-rom, il démarre automatiquement, faisant apparaître une page d'accueil qui répertorie tout ce qui est nécessaire à la consultation du programme dans les meilleures conditions possibles. Ensuite, une page menu permet de sélectionner le cas sur lequel on souhaite travailler (figure 1), en cliquant sur le nom de l'animal concerné à l'aide de la souris. A ce niveau, seuls les noms et les photographies des animaux sont révélés.

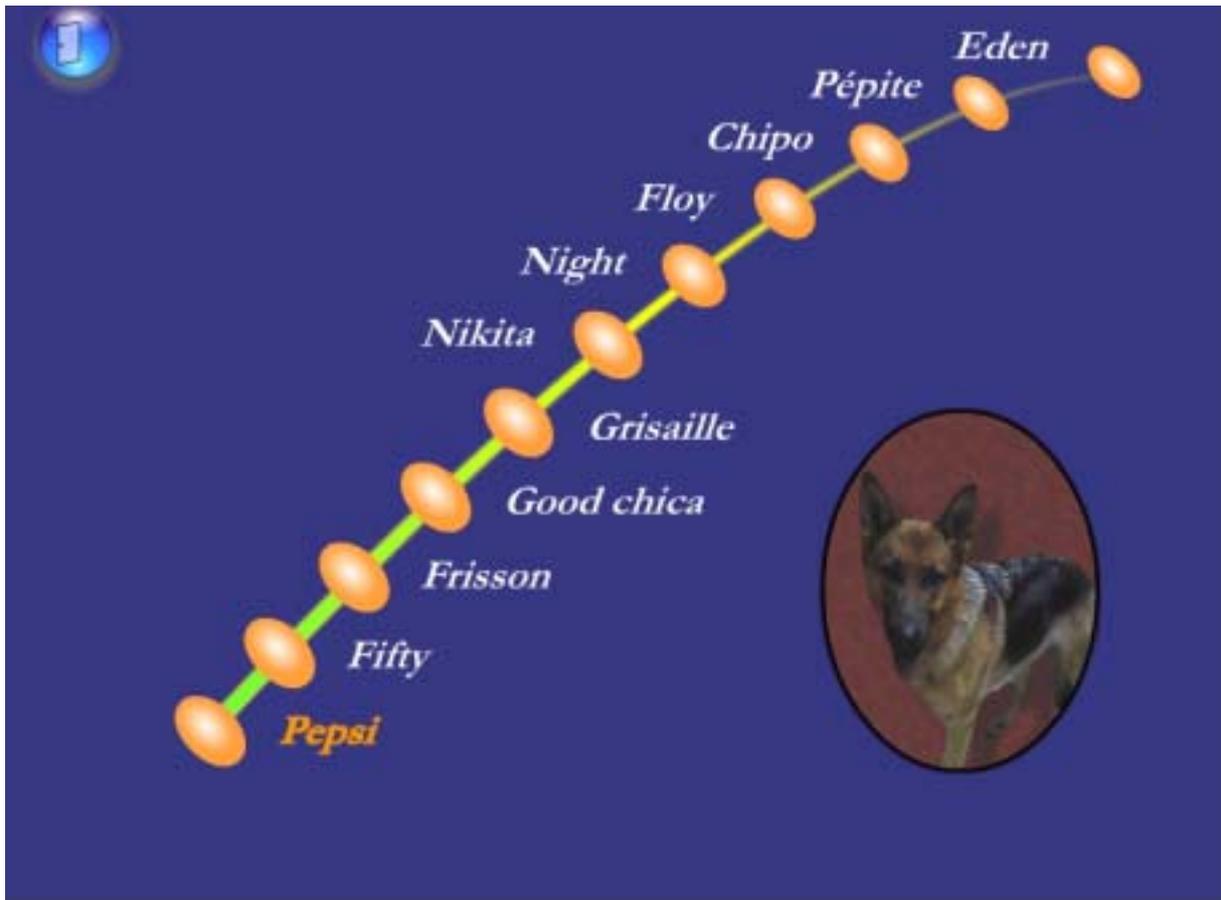


Figure 1 : Page de menu présentant les 11 cas cliniques à choisir

Une fois le cas clinique démarré, la progression est intuitive. En effet, l'étudiant est guidé pas à pas. A chaque page, il existe une possibilité de revenir en arrière dans le cas, de quitter le cas clinique ou le document lui-même. L'interactivité est poussée à l'extrême ; ainsi, il est possible de pratiquer une auscultation cardiaque, de choisir des hypothèses diagnostiques parmi une liste proposée à l'étudiant et de demander des examens complémentaires qu'il faudra interpréter. Le diagnostic final est annoncé à l'étudiant et les traitements théoriques des affections, ainsi que ceux appliqués individuellement sur les patients concernés sont expliqués. Quand cela a été possible, le devenir de l'animal suite au traitement mis en place, est révélé afin de donner une idée à l'étudiant de l'évolution de chaque cas.

L'exemple suivant va illustrer l'interface du Cd-rom complet.

B. ETUDE D'UN EXEMPLE

1. Contenu des cas

Chaque cas débute par une description de l'animal et des symptômes observables. Ce descriptif est disponible sous la forme d'un menu où l'on trouve les choix suivants : signalement, motif de consultation, anamnèse, examen clinique général, examen de l'appareil respiratoire et examen de l'appareil cardio-vasculaire (figure 2). Chez certains animaux symptomatiques, une vidéo sonore du patient vient illustrer et compléter la description des signes cliniques.

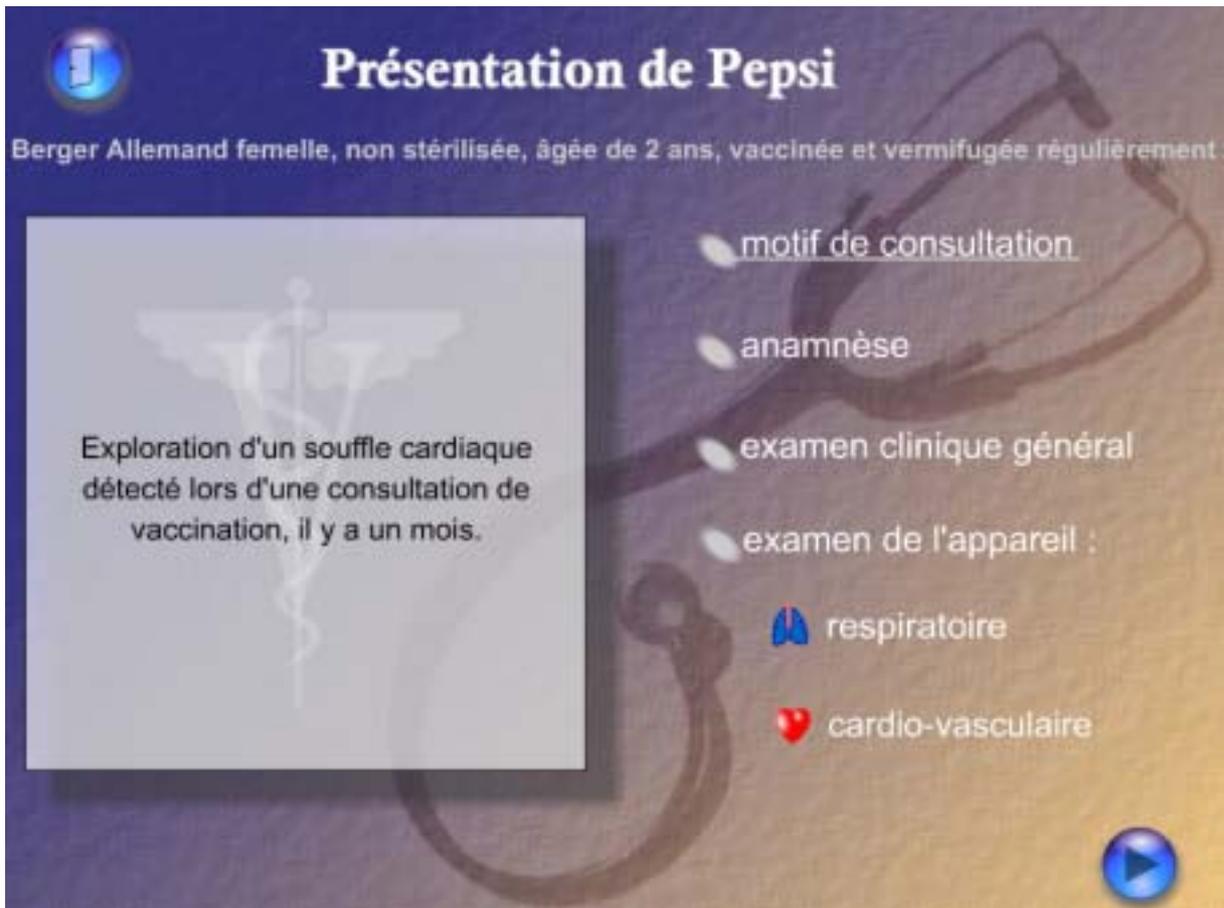


Figure 2 : Menu de présentation clinique de l'animal sélectionné

2. Utilisation des cas et analyse de la démarche

En ce qui concerne l'examen de l'appareil cardio-vasculaire, les conclusions ne sont données qu'après la participation active de l'étudiant : celui-ci peut pratiquer un examen minutieux dans des conditions proches de la réalité.

Des photographies du thorax (profil droit et gauche) du patient sont affichées à l'écran, l'étudiant a alors la liberté de positionner la « capsule du stéthoscope » (le curseur de l'ordinateur) à l'endroit où il le désire, et ainsi écouter les bruits cardiaques réels de l'animal correspondant (figure 3).



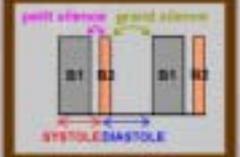
Figure 3 : Exemple d'un examen cardio-vasculaire d'un animal

Cette étape a pour objectif de conduire l'étudiant à trouver, seul, les résultats d'un examen, en lui faisant analyser les différentes informations recueillies lors d'une consultation : il ne s'agit en aucun cas de lui donner des conclusions toutes faites qu'il connaît en théorie, mais qu'il ne pourrait pas retrouver seul face à un cas similaire par la suite.

Lorsque l'étudiant a terminé son examen, il coche un questionnaire à choix multiples, puis valide ses réponses. Simultanément, les corrections apparaissent sur le questionnaire. Une explication, très précise et illustrée de schémas animés, est proposée avec possibilité de réécoute sonore (figure 4).

Auscultation cardiaque

appel. Dans un cycle cardiaque normal, 2 bruits sont audibles : le premier, appelé **B1** ou "Boum", est sourd, mat, prolongé et suivi d'un petit silence. Le bruit suivant, appelé **B2** ou "Ta", est plus court, sec et suivi d'un grand silence. B1 et le petit silence correspondent à la **systole ventriculaire**. B2 et le grand silence constituent la **diastole ventriculaire**. B1 marque la fermeture des valves mitrales et tricuspides et B2, la fermeture des valves aortiques suivie de près par la fermeture des valves pulmonaires.



Dans certains cas, d'autres bruits, appelés B3 ou B4, ou des dédoublements, des claquements peuvent être entendus chez le chien, mais alors c'est pathologique.
Chez Pepsi, ce n'est pas le cas. ...SUITE

Fréquence cardiaque ?	diminuée (bradycardie) <input type="radio"/>
100 <input type="checkbox"/> BPM	normale <input checked="" type="radio"/>
	augmentée (tachycardie) <input type="radio"/>
Rythme cardiaque ?	régulier <input checked="" type="radio"/>
	irrégulier <input type="radio"/>
Intensité des bruits ?	diminuée <input type="radio"/>
	normale <input checked="" type="radio"/>
	augmentée <input type="radio"/>
	variable <input type="radio"/>
Bruits surajoutés ?	augmentation du nombre de bruits cardiaques <input type="radio"/>
	présence d'un souffle <input checked="" type="radio"/>
Si présence d'un souffle :	
Localisation dans le temps ?	systolique <input type="radio"/>
	systolo-diastolique <input type="radio"/>
	diastolique <input checked="" type="radio"/>
Localisation dans l'espace ?	apexien gauche <input type="radio"/>
	apexien droit <input type="radio"/>
	basal gauche <input checked="" type="radio"/>
	basal droit <input type="radio"/>
Sonorité ?	crescendo-decrescendo <input type="radio"/>
	holo-systolique <input checked="" type="radio"/>
Intensité ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Si 2ème souffle, <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Conclusion de l'auscultation :	<input type="text"/>

Figure 4 : Exemple d'une correction d'un examen cardio-vasculaire d'un animal

3. Hypothèses diagnostiques

Ensuite, le tableau suivant permet à l'étudiant de choisir les hypothèses diagnostiques les plus probables selon le cas, en cochant un questionnaire à choix multiples. Ce type de tableau fonctionne de la même façon que celui de l'auscultation cardiaque : après avoir validé ses réponses, l'étudiant voit apparaître simultanément les corrections sur le tableau correspondant et une explication détaillée (figure 5). La liste des hypothèses retenues pour chaque cas ne se veut pas exhaustive, mais plutôt pédagogique afin de présenter à l'étudiant une démarche diagnostique fondée sur une analyse et un raisonnement concis, critique et logique d'un examen clinique.

Hypothèses diagnostiques

Explications :

Dans le cas de Pepsi, un des souffles est audible à l'apex gauche du cœur, ce qui correspond à l'orifice atrio-ventriculaire gauche dont l'ouverture et la fermeture sont régulées par la valve mitrale. Le souffle est systolique, il a donc lieu pendant la systole ventriculaire, pendant la fermeture de la valve mitrale. Il indique que la valve ferme mal. C'est un souffle de régurgitation qui met en évidence une insuffisance mitrale (ici, compensée) qui est très fréquente chez le chien et qui peut trouver comme origine la plus probable :

- une anomalie congénitale, appelée dysplasie mitrale (étant donné l'âge de la chienne)
- ou - une origine fonctionnelle résultant d'une dilatation cavitaire importante du cœur gauche, conséquence d'une autre affection cardiaque.

Les lésions dégénératives, comme l'endocardiose mitrale, sont à exclure vu l'âge de la chienne, et il est très peu probable qu'une endocardite infectieuse puisse être à l'origine de l'insuffisance mitrale, étant donné l'absence de maladie infectieuse récente.

PRÉCÉDENT... SUITE

Déficits	Cardiaques	Insuffisance Cardiaque Droite (ICD)	<input type="checkbox"/>	
		Insuffisance Cardiaque Gauche (ICG)	<input type="checkbox"/>	
Fonctionnels	Valvulaires	Insuffisance	Mitrale	<input checked="" type="checkbox"/>
			Tricuspidienne	<input type="checkbox"/>
			Aortique	<input type="checkbox"/>
	Sténose	Pulmonaire	<input type="checkbox"/>	
		Aortique	<input type="checkbox"/>	
		Pulmonaire	<input type="checkbox"/>	
Cardiopathies	Shunts	Peristance du Canal Artériel (PCA)	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Communication Interventriculaire (CIV)	<input type="checkbox"/>	
		Communication Interaurale (CIA)	<input type="checkbox"/>	
Congénitales	Dysplasie Valvulaire	Mitrale	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Tricuspidienne	<input type="checkbox"/>	
		Aortique	<input type="checkbox"/>	
		Pulmonaire	<input type="checkbox"/>	
Cardiopathies	Valvulopathies	Endocardiose fonctionnelle par dilatation cavitaire	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Endocardite Infectieuse	<input type="checkbox"/>	
	Affectons	Myocardopathie Dilatée	<input type="checkbox"/>	
	Myocardiques	Myocardopathie Hypertrophique	<input type="checkbox"/>	
		Troubles du rythme	<input type="checkbox"/>	
Acquises	Aff. Péricardiques	Épanchement Péricardique	<input type="checkbox"/>	
	Aff. Cardiaques	Dilatation	<input type="checkbox"/>	
	Parasitaires	Angiostrongylose	<input type="checkbox"/>	
Affectons Systémiques	Aff. Circulatoires	Hypertension Artérielle Systémique	<input type="checkbox"/>	
	Aff. Métaboliques	Affectons Rénales	<input type="checkbox"/>	
	Dysendocrines	Hypocorticisme (Maladie d'Addison)	<input type="checkbox"/>	

Figure 5 : Exemple d'une correction (accompagnée d'explications) du choix des hypothèses diagnostiques

4. Examens complémentaires

Ensuite l'étudiant est libre d'aller effectuer les examens complémentaires nécessaires dont les résultats sont donnés bruts, lui laissant l'opportunité de réfléchir pour les interpréter (figure 6).

Examens complémentaires

Cet examen n'est pas indispensable, car il n'y a aucune suspicion d'hypotension ou d'hypertension, mais il est intéressant d'observer les résultats obtenus :

Pression artérielle systolique moyenne = 155 mmHg
Pression artérielle diastolique moyenne = 50 mmHg
Pression artérielle différentielle moyenne = 105 mmHg

Valeurs usuelles (en mm Hg) :

80-90 < PAS < 180
40 < PAD < 120
60 < PAM < 150
60 < PADif M < 140

CONCLUSION :
On remarque que la PA diastolique est basse, contrairement à la PA systolique qui reste normale, créant une différence de pression élevée et expliquant ainsi le pouls fémoral bien frappé pendant l'examen clinique.

IMAGERIE
Radiographie Thoracique
Echographie
Endoscopie Respiratoire
Scanner Thoracique

ANALYSE SANGUINE
Examen Biochimique
Numération-Formule
Bilan Hormonal
Tests Sérologiques

ANATOMIE-PATHOLOGIQUE
Cytaponction

OPHTALMOLOGIE
Fond d'Oeil

PARASITOLOGIE
Coproscopie

BACTERIOLOGIE
Lavage Broncho-alvéolaire

AUTRES
Electrocardiogramme
Mesure de Pression Artérielle

FeLV
FIV
PpF
Carré
Dirofilariose

Figure 6 : Liste des examens complémentaires possibles et résultats correspondants

Les conclusions et les explications des examens sont la plupart du temps cachées à la suite du résultat brut, et données à l'étudiant si celui-ci le désire, sous forme de schémas dynamiques et légendés, accompagnés parfois d'explications orales (figures 6, 7 et 8).

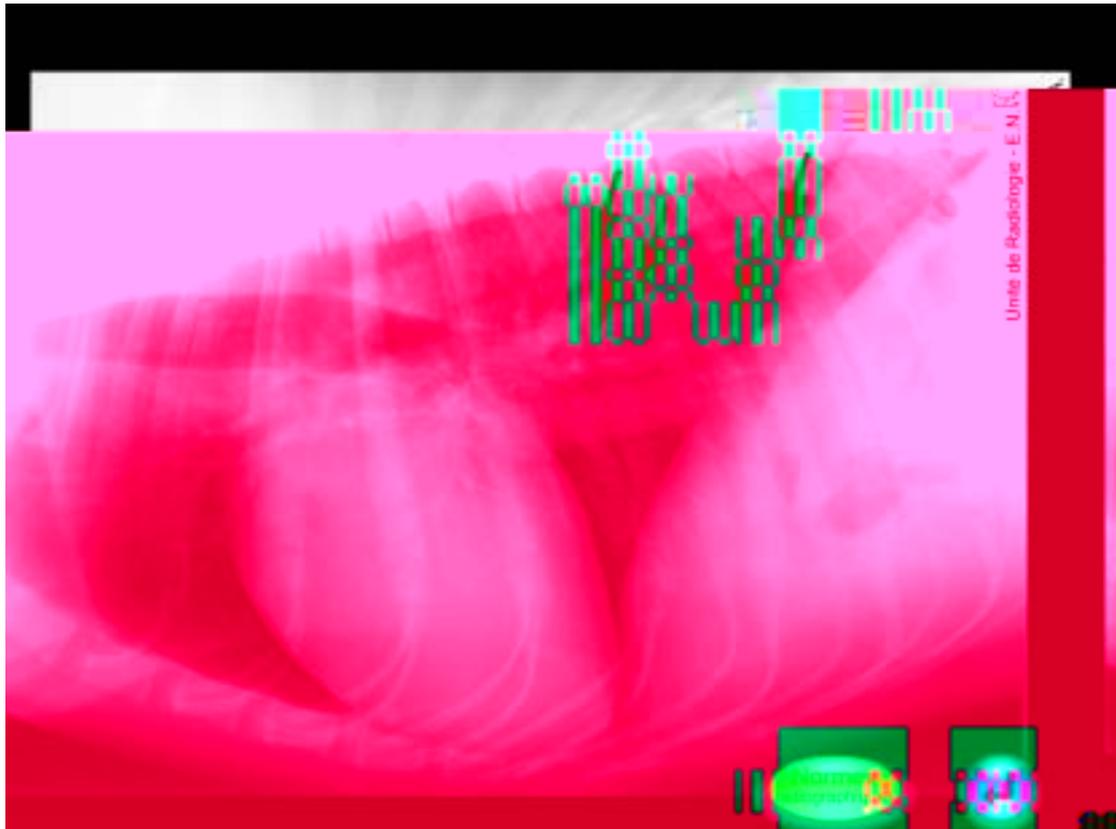


Figure 7 : Exemple d'un examen complémentaire sélectionné : une radiographie thoracique accompagnée de schémas animés et d'explications orales

Examens complémentaires

AO = 23,2 mm
AG = 21,1 mm

UCA

Coupe bi-dimensionnelle petit axe* transaortique
obtenue par voie parasternale droite

*coupe petit axe = coupe transversale du cœur

C
A
U
D
O
-
V
E
N
T
R
A
L

DROITE

GAUCHE

C
R
A
N
G
A
U
L

AD = aorte
AD = atrium droit
AG = atrium gauche
AuG = auricule gauche
TP = tronc pulmonaire
CCVD = chambre de chasse du ventricule droit
VT = valve tricuspide
SP = valve sigmoïde pulmonaire
SA = valve sigmoïde aortique

Les mesures des diamètres aortique et atriale gauche sont effectuées lors de la diastole ventriculaire (mise en évidence par la position centrale des 3 sigmoïdes aortiques qui sont, en effet, en position fermée pendant cette phase du cycle cardiaque), c'est-à-dire au début du qRs sur l'ECG. Elles se font dans le prolongement de la sigmoïde aortique gauche pour l'AG, et dans l'axe de la sigmoïde gauche pour l'AO.

Il existe une relation étroite entre le diamètre de l'AO et celui de l'AG. On calcule donc le valeur du rapport AG/AG.

Dessins 3D des cœurs et schémas des coupes de cœur : inspirés d'après
 Chetoui V, Poucheron JL, Barreau-Arsaglio S, Tisser D.
 Echocardiographie et EchoDoppler de l'Homme et du Chat.

Normes
Conclusion

Figure 8 : Exemple d'un autre examen complémentaire possible : une échocardiographie accompagnée de schémas animés et d'explications écrites

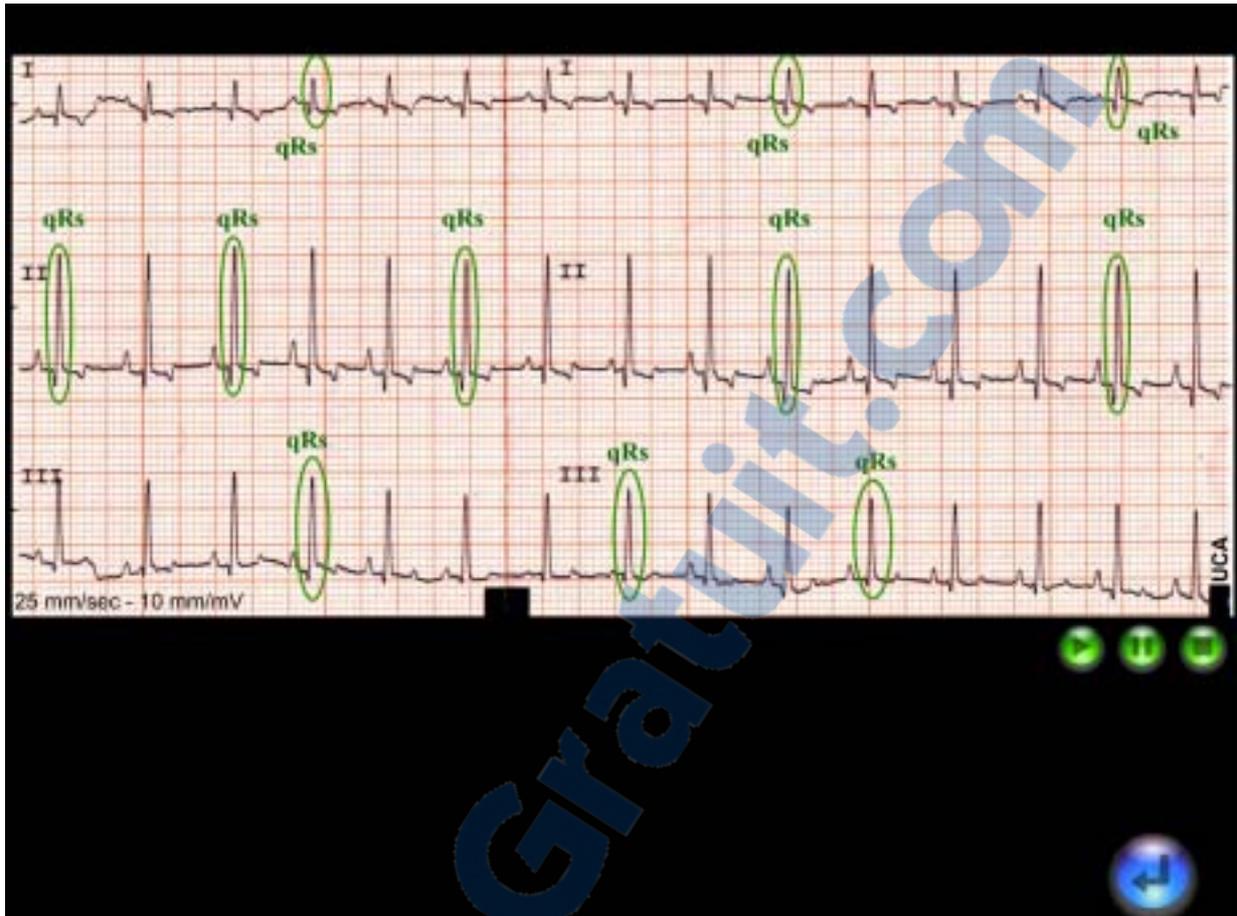


Figure 9 : Autre exemple d'un examen complémentaire possible : un électrocardiogramme accompagné de schémas animés et d'explications orales

Des commentaires propres à chaque examen, dégagant systématiquement leurs avantages et leurs inconvénients face à la situation individuelle de chaque animal, sont fournis avant les résultats afin de donner à l'étudiant une démarche diagnostique logique et chronologique.

5. Diagnostic final

Sur la page suivante, toutes les affections découvertes sur chaque patient sont rassemblées (figure 10).

Diagnostic final

Pepsi est atteinte de 2 **anomalies cardiaques congénitales**, l'une désignée sous le nom de "**Persistence du Canal Artériel**" (PCA), ici de stade 1 échographique dû au faible débit du shunt gauche-droit, l'autre de "**dysplasie valvulaire mitrale**", de stade 1.

Il faut souligner ici, l'association de 2 cardiopathies congénitales, qui est particulièrement commune aux grandes races canines (Pepsi est un Berger Allemand).

On classe ce genre d'affection dans les **cardiopathies complexes** qui constituent **18%** des cardiopathies congénitales des carnivores domestiques, contre **82%** pour les **cardiopathies simples**.

- Définition
- Epidémiologie
- Physiopathologie
- Evolution
- Signes cliniques
- Méthodes de diagnostic

Figure 10 : Exemple d'un diagnostic final

Un descriptif théorique des maladies en question est ensuite fourni. Il est constitué des parties suivantes (figure 11) :

- Définition
- Epidémiologie
- Physiopathologie (avec présentation de pièces d'autopsie indiquant la nature et l'étendue des lésions suggérées lors des examens complémentaires. Une discussion est simultanément donnée sur la physiopathologie et l'évolution de ces lésions)
- Evolution
- Signes cliniques
- Méthodes diagnostiques

Ce sont des bases théoriques où sont réunies toutes les informations indispensables pour comprendre et diagnostiquer ces maladies.

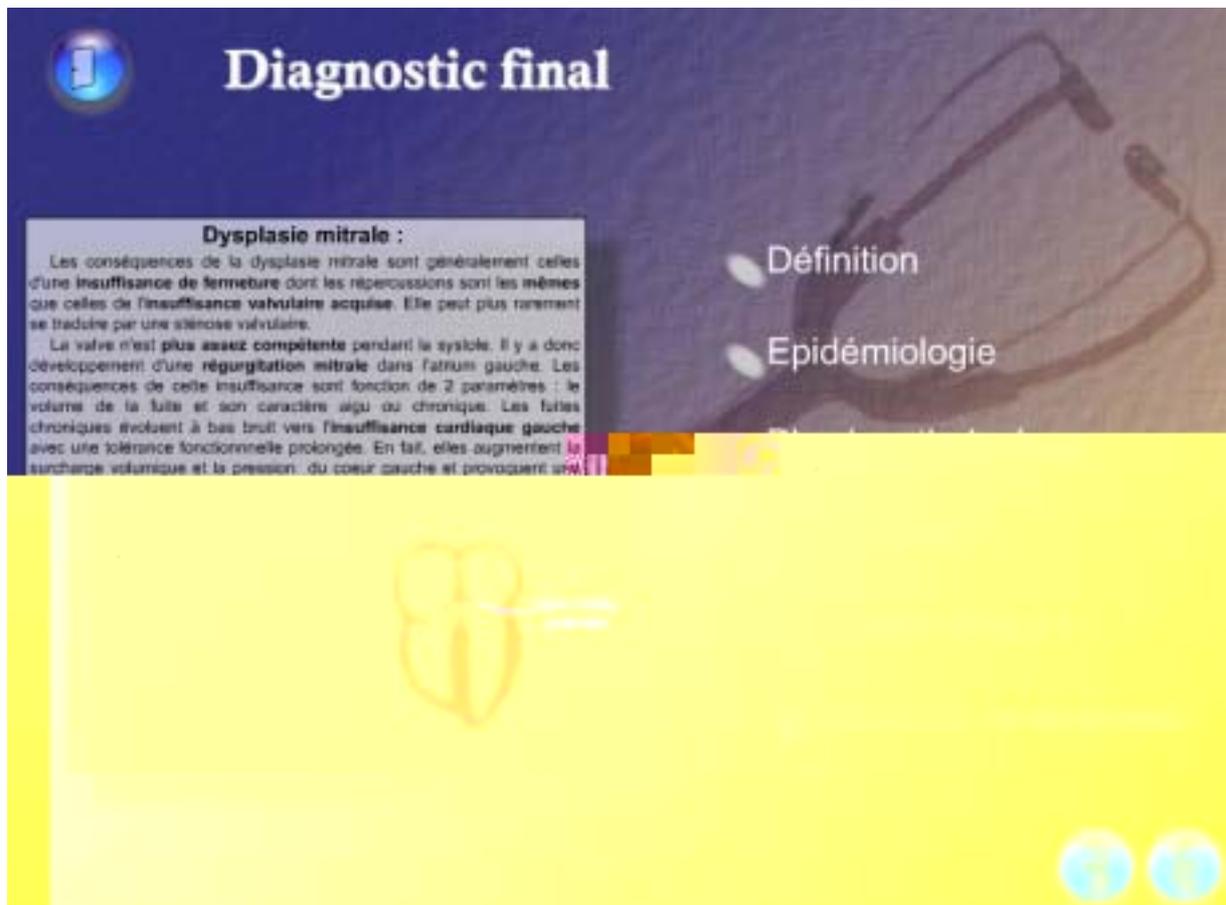


Figure 11 : Fiche théorique des maladies mises en évidence

6. Approche thérapeutique

Les traitements actuels et à venir sont proposés (médicaux, chirurgicaux et hygiéniques) avec une justification des molécules, de la posologie, et une discussion sur le besoin réel d'un traitement, de son évolution, son évaluation au cours du temps, et son taux de réussite (figure 12). En effet, le pronostic avec ou sans traitement est fourni à la fin du cas, ainsi que le devenir de chaque patient.

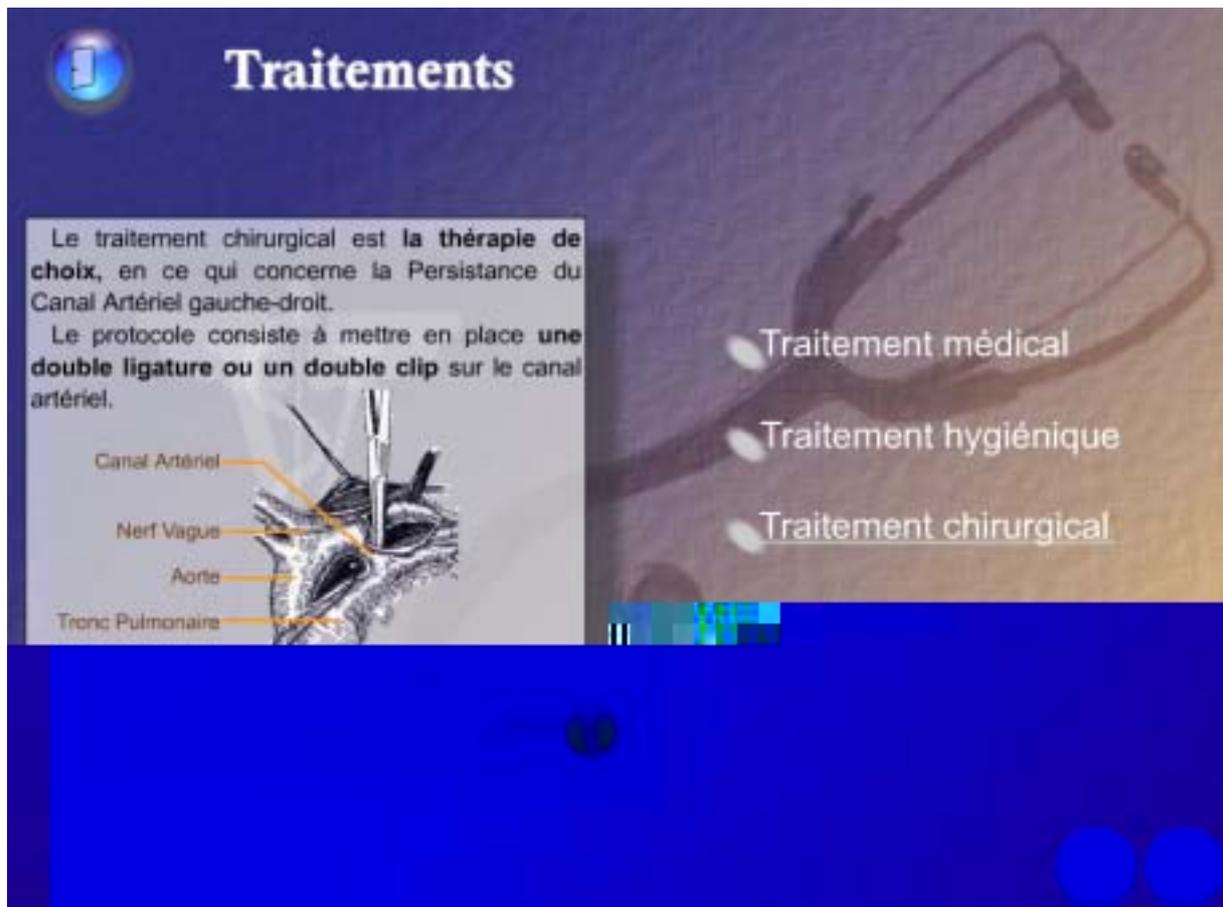


Figure 12 : Exemple de traitements possibles

Il s'agit de présenter une démarche thérapeutique adaptée en identifiant les éléments clés du suivi de l'animal.

7. Références bibliographiques :

Pour en savoir plus, un inventaire de toutes les publications utilisées pour la rédaction de ces cas cliniques est proposé sur une seule page à la fin du cas. En effet, afin de conserver au document son côté attractif, le texte doit être le plus concis possible.

III. DISCUSSION

A. CHOIX DU LOGICIEL D'ÉDITION :

Il existe plusieurs logiciels professionnels d'édition multimédia sur Cd-rom, notamment ToolBook 2 de Click2learn, Director 8 de Macromedia, Authorware 6 de Macromedia.

Les deux premiers logiciels permettent d'éditer sur Cd-rom des présentations multimédia de haute qualité. Le troisième est un logiciel spécialisé dans l'édition de présentation à but pédagogique, avec une gestion avancée de l'évaluation des étudiants.

Ces présentations peuvent être éditées sur Cd-rom et sur Internet avec autant de facilité. Les deux inconvénients communs de ces logiciels professionnels est leur prix d'achat (cf. Annexe 2) et l'impossibilité de publication des fichiers multimédia sur ordinateur Macintosh (excepté pour Director 8).

Ainsi, notre choix s'est porté sur Flash 5 de Macromedia, logiciel moins coûteux, permettant une publication des fichiers multimédia sur ordinateur PC et Macintosh, plus facile d'utilisation que Director 8 et permettant une exportation de la présentation au format HTML (format Internet) plus aisée et plus performante du point de vue des temps de téléchargement.

B. LIMITES DU PROJET :

Au début du projet, le Cd-rom devait présenter au minimum 6 animaux atteints des 2 maladies les plus fréquemment rencontrées en cardiologie canine (endocardiose mitrale et cardiomyopathie dilatée), dont les stades d'évolution chronologique devaient être représentés sous la forme d'un cas clinique :

- 1er cas clinique : endocardiose mitrale compensée de stade 1 asymptomatique.
- 2ème cas clinique : endocardiose mitrale de stade plus avancé provoquant un œdème pulmonaire interstitiel chronique.
- 3ème cas clinique : endocardiose mitrale décompensée avec œdème aigu du poumon.
- 4ème cas clinique : endocardiose mitrale de stade 3 ou 4 avec épanchement thoracique et ascite.

- 5ème cas clinique : cardiomyopathie dilatée asymptomatique avec fibrillation atriale.
- 6ème cas clinique : cardiomyopathie dilatée décompensée avec ascite.

Le peu de temps accordé à ce projet associé aux aléas des consultations a eu comme résultat l'élimination de la présentation prévue de certains stades cliniques de ces 2 maladies.

D'autre part, le caractère interactif de ce projet n'a pas été satisfait pleinement. En effet, pour des raisons de temps et de taille sur le Cd-rom (nécessité de programmes), les possibilités d'interaction de l'étudiant sur le CD sont moins nombreuses que nous l'aurions souhaitées. Par exemple, les performances de l'étudiant auraient pu apparaître sous la forme d'une note qui prenait en compte les erreurs effectuées lors du remplissage des tableaux et de la pertinence des examens commandés. De plus, les résultats de certains examens ne sont pas masqués et donnés trop rapidement à la suite du résultat brut.

C. CHOIX DE LA TECHNIQUE DE NUMERISATION

DES IMAGES ET DE TRANSFERT DES FILMS

ECHOCARDIOGRAPHIQUES

Il faut noter que toute phase de numérisation, quelle que soit la méthode, s'accompagne d'une perte de qualité plus ou moins importante. Dans le cas de l'échographie, le faisceau ultrasonore réfléchi par les tissus est capté par le cristal de la sonde qui le transforme en impulsions électriques. Ce signal est envoyé vers l'appareil qui l'analyse et l'affiche sur un écran. L'image échographique existe donc déjà sous une forme numérique dans la machine.

- Pour garder une qualité optimale, l'idéal serait de pouvoir la récupérer directement sous cette forme, en réalisant un transfert de l'échographe à l'ordinateur.
- Une deuxième solution consiste à effectuer un tirage papier avec une imprimante et à le numériser ensuite à l'aide d'un scanner.
- Enfin, une troisième solution consiste à faire une photographie ou à filmer l'écran et à scanner l'image une fois développée ou transférer le film sur l'ordinateur.

Ces deux dernières solutions sont, bien entendu, beaucoup moins bonnes que la première car il y a passage par des intermédiaires papiers avant une deuxième phase de numérisation. Mais après avoir longtemps hésité sur le choix de la technique, nous avons retenu les deux dernières solutions, car d'un point de vue technique et financier, la première technique était trop difficile à effectuer (câble reliant l'échographe et l'ordinateur nécessitant un matériel trop cher pour faire transiter les données ; ou câble reliant l'échographe au caméscope nécessitant une entrée vidéo numérique sur le caméscope, donc sur un appareil également très cher). Après différents essais, la qualité finale obtenue en utilisant les deux dernières méthodes s'est finalement avérée être satisfaisante.

D. LES INCONVENIENTS DU SUPPORT INFORMATIQUE

1. Le coût du matériel

Le matériel, tant pour la création que pour la consultation du Cd-rom, est d'un coût relativement élevé.

A titre d'exemple, l'ordinateur portable PC Pentium III 733 utilisé (128 Mo de RAM, disque dur de 10 Go, carte graphique à 16 Mo, écran 15 pouces et doté d'un graveur de Cd-rom, configuration permettant d'utiliser raisonnablement les logiciels importants pour la réalisation de ce projet et de transférer les données très facilement) coûte environ 3 050 €. Pour créer le Cd-rom, il faut rajouter le prix des logiciels (environ 503 € pour FLASH 5) et du scanner (de 76 € à 305 € pour un scanner de qualité professionnelle).

2. Vitesse de chargement

Certains fichiers, notamment les séquences vidéos, occupent un volume assez grand de mémoire. Lors du chargement de ces fichiers, il peut s'écouler quelques secondes qui, répétées de nombreuses fois, rendent la consultation un peu fastidieuse.

3. Limites du support informatique dans le cadre du projet

-La cardiologie est un domaine pluri sensoriel, c'est-à-dire qu'il fait appel aux sens auditif, visuel et tactile. Cependant, ce dernier sens ne peut être rendu par une

présentation essentiellement informatique. Ainsi, certaines informations cardio-vasculaires liées au toucher (palpation des artères, du pouls fémoral ou du choc précordial) ne peuvent être transmises à l'état brut, dans des conditions réalistes. Elles sont donc fournies à l'étudiant qui devient à cet instant passif, devant les renseignements fournis.

On peut s'amuser à penser que seule la réalité virtuelle, en plein essor actuellement, pourra peut-être un jour, mimer, d'une façon extrêmement réaliste, une consultation vétérinaire et devenir ainsi un excellent moyen d'apprentissage pour tous les étudiants.

-D'autre part, l'enregistrement de bonne qualité des bruits respiratoires est difficile à l'heure actuelle. C'est pourquoi, l'auscultation respiratoire prévue à l'identique de l'auscultation cardiaque, a du être annulée, nous obligeant à donner une fois de plus les informations analysées de l'examen de l'appareil respiratoire.

-Les vidéos ne sont pas lisibles sur Macintosh. Cette lacune majeure tient au fait que le logiciel utilisé pour lire les vidéos (FM Projector) n'est pas prévu pour fonctionner sur Macintosh. Les cas peuvent tout de même être consultés sur Macintosh, comme sur PC, mais sans visionnage des films, ce qui n'est pas trop pénalisant car l'image intéressante des films est mise en place dans tous le cas.

Il faut indiquer que la nouvelle version de Flash (Flash 6 ou Flash MX) a été conçue entre autre pour inclure de la vidéo grâce au codec SORENSON (codec utilisable aussi bien sur Macintosh que sur PC) équivalent au codec Divx. Ainsi, les projets futurs créés avec FLASH 6, incluant des fichiers vidéos, seront consultables aussi bien sur Macintosh que sur PC.

CONCLUSION

Présentés sous une forme originale et proche de la réalité pratique, ces cas cliniques devraient être intéressants pour les étudiants comme pour les praticiens. En effet, la technologie mise en œuvre permet une utilisation confortable (reproduction d'images, de sons et de vidéos de bonne qualité), attrayante (interactivité), ludique et pédagogique du Cd-rom.

Par ailleurs, la diffusion de ce type de document peut prendre différentes directions. En effet, le format Flash est aisément adaptable aux navigateurs Internet et Intranet.

Nous souhaitons tout d'abord installer ce document informatique sur le site de l'Unité de Cardiologie d'Alfort, par le biais du réseau Intranet de l'E.N.V.A., mis à la disposition des étudiants vétérinaires.

Ensuite, il est possible de le mettre en ligne sur le site Internet de l'école : <http://www.vet-alfort.fr>.

Enfin, une diffusion plus large auprès des praticiens et étudiants d'autres écoles est envisageable via l'édition du Cd-rom.

La diffusion aisée de ce programme doit encourager toute création dans ce domaine et pourquoi pas une suite à ce travail non exhaustif.

|

|

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A. CONCEPTION DU CD-ROM

- ADAMS A, SPEIGEL J. *Were-Here's Forum* [en-ligne], Création en Octobre 1999 [<http://www.were-here.com>], (consulté dernièrement le 23 mars 2002)
- BARDOT V. (1999) *Radiographie en cardiologie chez les carnivores domestiques : support informatique*. Thèse Méd.Vét., Alfort ; n°80, 17p.
- DUQUESNES J-C. (2002) *Enregistrements numériques des auscultations cardiaques. Phonogrammes et sonogrammes cardiaques du chien et du chat*. Thèse Méd.Vét., Alfort ; n°44, 154p.
- DURANTET W. (1999) *Réalisation d'un Cédérom d'échocardiographie canine à visée pédagogique*. Thèse Méd.Vét., Lyon ; n°57, 45p.
- Flashants INC. *Flashants* [en-ligne], Création le 13 Février 2001 [<http://www.flashants.com>], (consulté dernièrement le 23 mars 2002)
- HIRTZ T. (1997) *La myélographie chez les carnivores domestiques : support multimédia*. Thèse Méd.Vét., Alfort ; n°108, 10 p.
- LECLERC I. (1997) *Echographie de l'appareil urinaire du chien et du chat : support informatique*. Thèse Méd.Vét., Alfort ; n°64, 11p.
- LEMAIRE P. (1998) *Application de l'anatomie à l'examen par l'imagerie et par l'endoscopie des voies respiratoires supérieures chez le chien : support informatique*. Thèse Méd.Vét., Alfort ; n°80, 17 p.
- Macromedia Inc. (2001) San Francisco : *Flash* (5.0)
- Macromedia. *Site officiel de Macromedia* [en-ligne], [<http://www.macromedia.com/fr>], (consulté dernièrement le 23 mars 2002)
- MOOK C. (2001) *Action Script – The Definitive Guide*. Etats-Unis d'Amérique : O'Reilly and Associates, Inc., 698 p.
- ULRICH K. (2000) *Flash 5 for Windows and Macintosh VQ SG*. Paris : Campus Press, 566 p.

B. CAS CLINIQUES

- AMBERGER C, LOMBARD CW. (1999) Cardiomyopathies félines : 1-Etude générale. *Point Vét.*, 30, 357-363.
- AMBERGER C, LOMBARD CW. (1999) Cardiomyopathies félines : 2-cardiomyopathie hypertrophique. *Point Vét.*, 30, 365-370.
- AMBERGER C, LOMBARD CW. (1999) Cardiomyopathies félines : 3-cardiomyopathie restrictive. *Point Vét.*, 30, 477-479.
- ARONSON E, Mac CAW D. (1983) Patent ductus arteriosus : a common congenital defect that must be corrected surgically. *Vet. Med. Rev.*, 4 (2), 2-3.
- BARTGES JW, WILLIS AM, POLZIN DJ. (1996) Hypertension and renal disease. *In : Vet. Clin. of North Am. Small Animal Practice*, 26, 1331-1345.
- BEGON D, STAMBOULI F, GAILLOT H, MARESCAUX L, RUEL Y. (1999) *Radiographie thoracique*. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. Unité Fonctionnelle de Radiologie, 71p.
- BOMASSI E. (2001) Diagnostic et thérapeutique de l'ascite. *Point Vét.*, n°215, 36-38.
- BONAGURA JD, SISSON D. (1999) Valvular Heart Disease. *In : Saunders manual of small animal practice*. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders, 519-526.
- BOURDOISEAU G. (2000) Infestations cardiaques et/ou pulmonaires : maladies dyspnéiques : La dirofilariose cardio-pulmonaire. *In : Parasitologie clinique du chien*. Créteil, Nouv. Ed. Vét. Alim., 187-202.
- BROCHIER L, GARNIER E. (1993) *Contribution à l'étude de la persistance du canal artériel chez le chien*. Thèse Méd. Vét., Alfort, n°47, 138p.
- BURK RL, ACKERMAN N. (1996) The Thorax. *In : Small Animal Radiology and Ultrasonography : a Diagnostic Atlas and Text*. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders, 46-58.
- CHATELAIN E, DENOIX JM. (1982) *Appareil circulatoire : le cœur*. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, 67 p.
- CHETBOUL V, POUCHELON JL, BUREAU-AMAGLIO S, TESSIER D. (1999) *Echocardiographie et écho-doppler du chien et du chat*. Paris, Masson, 169 p.
- CLERC B. (1995-1996) La cécité brutale. *In : Conduites à tenir en ophtalmologie*. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. Service d'Ophtalmologie, 17-23

- CLERC B. (1997) Vue schématique du fond d'oeil. *In : Ophthalmologie vétérinaire*. 2^{ème} éd. Point Vét.,76.
- COLLET M. (1995) Le collapsus trachéal chez le chien. *Point Vét.*, 27, n° spécial, 425-431.
- COLLET M, LE BOBINNEC G. (1990) *Electrocardiographie et rythmologie canines*. Point Vét., 256 p.
- COTARD JP. (1992) L'hypertension artérielle chez le chien et le chat. *Rec. Méd. Vét.*, 168, 779-787.
- CRESPEAU F. (1998) *Tome 1 : Lésions de l'appareil respiratoire, Lésions de l'appareil cardio-vasculaire*. Polycopié du cours d'Anatomie-Pathologique Spéciale de DCEV2. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. Unité Pédagogique d'Histologie et Anatomie-pathologique, 53 p.
- CRESPEAU F. (1998) *ATLAS-Tome 1 : Lésions de l'appareil de l'appareil cardio-vasculaire, de l'appareil respiratoire et des glandes endocrines*. Polycopié du cours d'Anatomie-Pathologique Spéciale de DCEV2. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. Unité Pédagogique d'Histologie et Anatomie-pathologique, 52 p.
- DURAND T. (1991) *Mise au point sur les communications aorto-pulmonaires du chien : canal artériel et fistule aorto-pulmonaire*. Thèse Méd. Vét., Nantes, n° 41, 218p.
- FREICHE V, CORLOUER JP, HERVE D et al. (1996) *Guide de cardiologie canine*. Hoechst Roussel Vet, 113 p.
- FOX PR, MOÏSE NS, SISSON D. (1999) Congenital heart disease : Diseases of the heart and circulation. *In : Textbook of Canine and Feline Cardiology : Principles and Clinical Practice*. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders, 458-459, 522-525.
- FOX PR, MOÏSE NS, SISSON D. (1999) Feline cardiomyopathies. *In : Textbook of Canine and Feline Cardiology : Principles and Clinical Practice*. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders, 641-645.
- FOX PR, MOÏSE NS, SISSON D. (1999) Appendix. *In : Textbook of Canine and Feline Cardiology : Principles and Clinical Practice*. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders, 888-901.
- KOBAYASHI DL et coll. (1990) Hypertension in cats with chronic renal failure or hyperthyroidism. *J. Vet. Intern. Med.*, 58-62.

- LE BOBINNEC G. (1998) Le suivi thérapeutique du chien insuffisant cardiaque. *Point Vét.*, 29, 33-43.
- LEMAISTRE C. (1999) L'hypertension artérielle féline. *Action Vét.*, 1496, 14-17.
- MAGNOL JP, MARCHAL T, DELISLE F, DEVAUCHELLE P, FOURNEL C. (1998) Les tumeurs du cou et du péricarde. In : *Cancérologie clinique du chien*. Saint-Pierre-La-Palud : Th. Marchal, 183-184.
- MAGNOL JP, MARCHAL T, DELISLE F, DEVAUCHELLE P, FOURNEL C. (1998) Les tumeurs thyroïdiennes. In : *Cancérologie clinique du chien*. Saint-Pierre-La-Palud : Th. Marchal, 235-239.
- MAÏ W, POUCHELON JL, CHETBOUL V. (1997) Cas clinique : Dysplasie tricuspидienne chez un labrador retriever. *Point Vét.*, 28, 1773-1776.
- MC ENTEE K, SAUNDERS J, BETHS T, PEETERS D, CLERCX C, DONDERLINGER RF et al. (1999) Persistance du canal artériel avec inversion du shunt : à propos de deux cas cliniques. *Point Vét.*, **30** (196), 67-72.
- MILLER MW, BONAGURA JD. (1999) Congenital Heart Disease. In : *Saunders manual of small animal practice*. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders, 577-581.
- NEEL S, LAFORGE H, CHETBOUL V. (1999) Hypertension systémique et rétinopathie : à propos d'un cas chez un chat. *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.*, 34, 55-60.
- POUCHELON JL. (1993-1994) *Cardiologie*. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. Unité Pédagogique de Pathologie médicale des Equidés et Carnivores, 38 p.
- POUCHELON JL, CHETBOUL V. (1995) Conduite à tenir devant une toux chronique chez le chien. *Point Vét.*, 27, n° spécial, 489-495.
- POUCHELON JL, CHETBOUL V. (1996) Persistance du canal artériel chez le chien. *Point Vét.*, 28, 574-576.
- POUCHELON JL, CHETBOUL V, GARNIER E, BROCHIER L, GALLIX P. (1997) Proposition d'une classification échocardiographique de la persistance du canal artériel chez le chien à partir de 24 cas. *Rec. Méd. Vét.*, 172 (11/12), 623-642.
- ROSENBERG D. (2000) La maladie d'Adisson. Cours d'endocrinologie. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. Unité Pédagogique de Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores.

- ROUSSELOT JF. (2001) Epanchement pleural liquidien des carnivores domestiques. *Point Vét.*, n°213, 38-41.
- RUEL Y. (1999) *La radiographie thoracique chez les carnivores domestiques*. [cd-rom], Maisons-Alfort : Les Editions du Point Vétérinaire.
- SAIGNES C, SALMON Y. (1999) Méthodes de mesures de la pression artérielle et leurs indications chez les carnivores domestiques. *Point Vét.*, 30, 63-69.
- SAIGNES C.-F, SALMON Y, ROEGEL C. (1998) Hypertension artérielle chez un chat. *Point Vét.*, 29, 71-76.
- SAMSON J, BARNETT KC, DUNN KA, SMITH KC, DENNIS R. (1994) Ocular disease associated with hypertension in 16 cats. *J. Small Anim. Pract.*, 35, 604-611.
- SCHERTEL ER. (1999) Surgical Correction of Patent Ductus Arteriosus. *In : Saunders manual of small animal practice*. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders, 583-586.
- STILES J, POLZIN DJ, BISTNER SI. (1994) The prevalence of retinopathy in cats with systemic hypertension and chronic renal failure or hyperthyroidism. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 30, 564-572.
- TILLEY LP, SMITH FWKJr. (2000) Atrioventricular valve dysplasia. *In : The 5-Minute Veterinary consult : Canine and Feline. Diseases*. 2nd ed. Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, 474-475.
- TILLEY LP, SMITH FWKJr. (2000) Patent Ductus Arteriosus. *In : The 5-Minute Veterinary consult : Canine and Feline. Diseases*. 2nd ed. Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, 1048-1049.

RapportGratuit.com

ANNEXES

Principes du fonctionnement du logiciel Flash 5

(d'après les fichiers d'aide du logiciel Flash 5 de Macromedia)

Lorsque vous travaillez avec Flash, vous créez une animation en dessinant ou en important une illustration, en la disposant sur la scène et en l'animant avec le scénario. Vous rendez cette animation interactive en utilisant des actions qui la font réagir d'une certaine manière à des événements.

Une fois l'animation terminée, vous l'exportez en tant qu'animation Flash Player qui peut être visualisée dans Flash Player, ou en tant que projecteur Flash autonome dans lequel Flash Player est inclus dans l'animation elle-même.

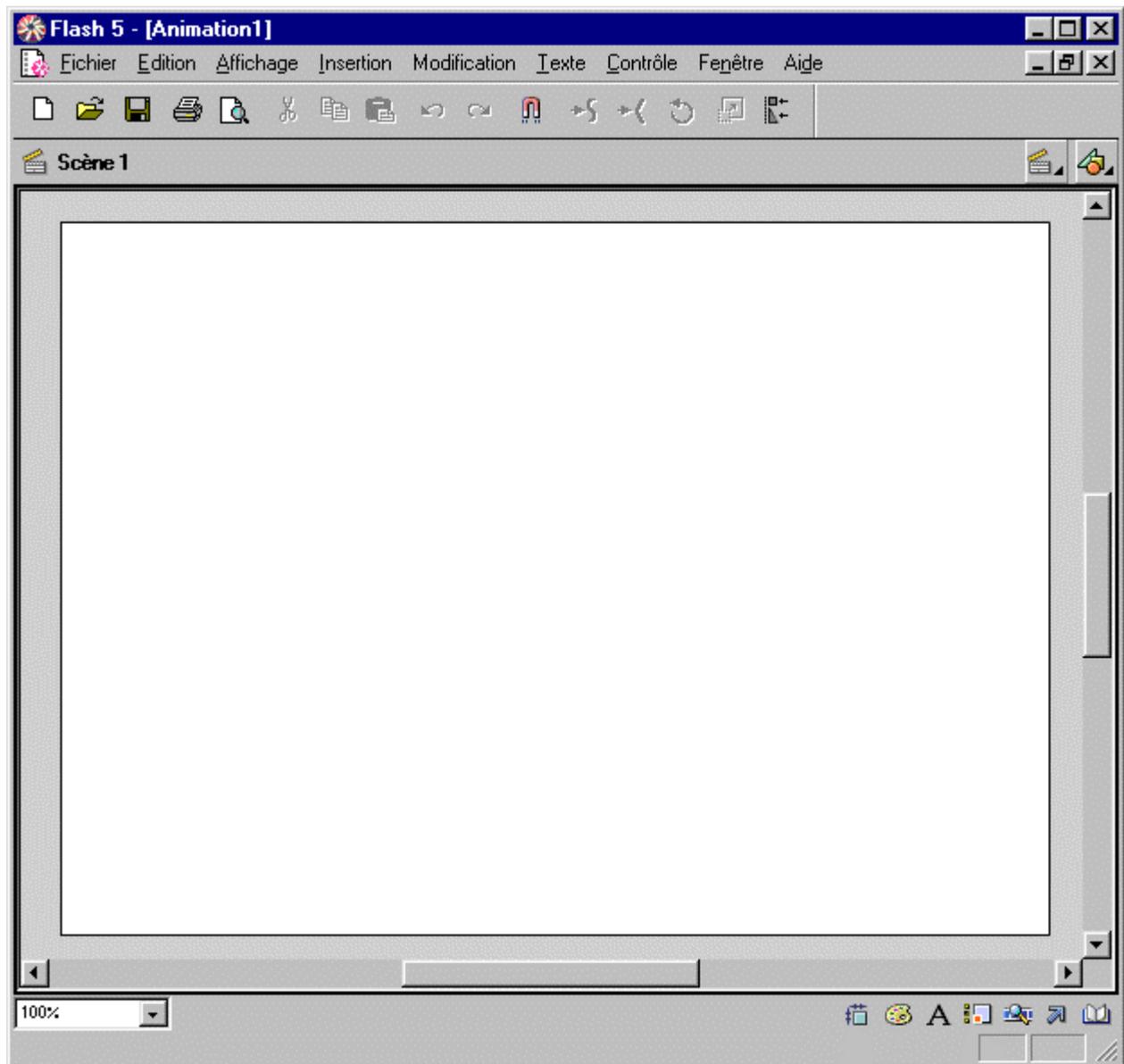
Environnement de travail de Flash

Lors de la création et de l'édition d'animations, vous utilisez généralement les fonctionnalités suivantes :

- ▶ la scène, qui est la zone rectangulaire dans laquelle l'animation est lue ;
- ▶ le scénario, qui est l'endroit où les graphiques sont animés ;
- ▶ les symboles, qui sont les médias réutilisables d'une animation ;
- ▶ la fenêtre Bibliothèque, dans laquelle les symboles sont organisés ;
- ▶ l'Explorateur d'animations, qui vous donne une vue d'ensemble d'une animation et de sa structure ;
- ▶ les panneaux flottants et ancrables qui vous permettent de modifier divers éléments de l'animation et de configurer l'environnement de création Flash pour l'adapter au mieux à votre flux de travail.

La scène et le scénario

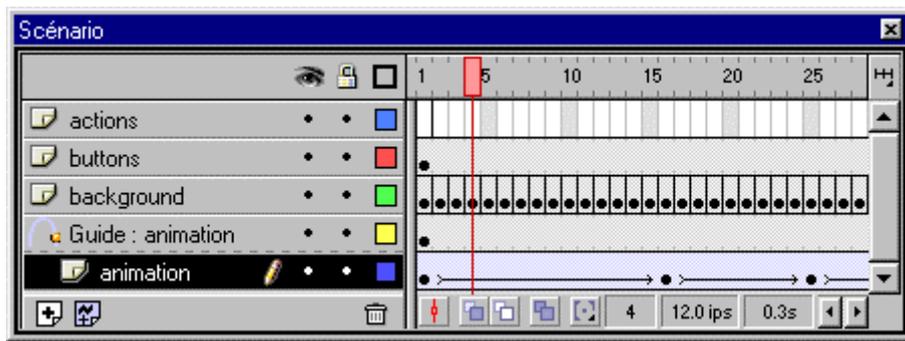
- Comme les films, les animations Flash divisent les périodes de temps en images. La scène est la zone dans laquelle vous composez le contenu des images individuelles de l'animation, soit en y dessinant directement les illustrations, soit en organisant les illustrations importées. La scène est la zone qui contient tous les éléments graphiques qui constituent l'animation Flash. Elle représente, en quelque sorte, l'écran sur lequel vous projetez l'animation.



La scène est l'endroit où vous composez les images individuelles d'une animation.

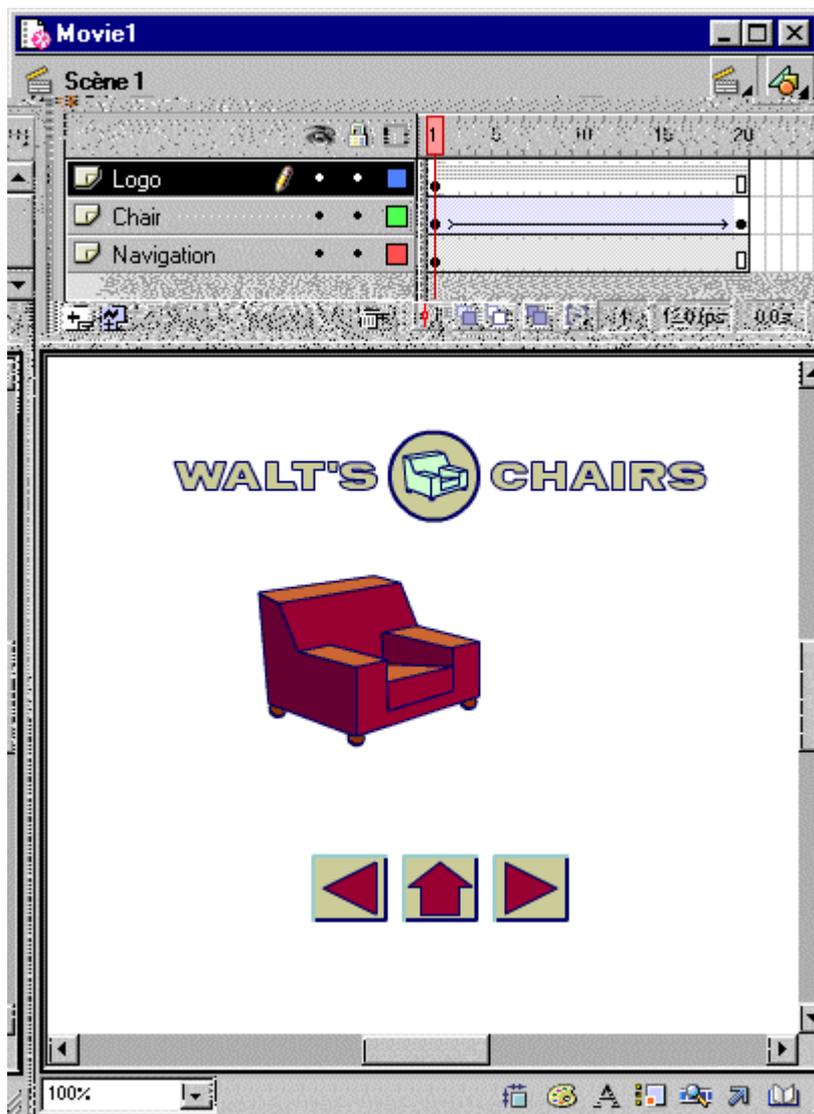
- Si vous conceviez une animation Flash comme un livre, le scénario serait la table des matières interactive, chaque scène équivaldrait à un chapitre et chaque image à une page.

Le scénario est l'endroit où vous coordonnez la temporisation de l'effet animé et où vous assemblez les illustrations sur différents calques. Le scénario affiche chaque image de l'animation.



Le scénario est l'endroit où vous coordonnez la temporisation de l'effet animé et où vous assemblez les différents calques.

Les calques fonctionnent comme des feuilles transparentes empilées qui séparent les illustrations de façon à pouvoir combiner différents éléments pour former une image visuelle cohésive.



Le logo, le fauteuil et les commandes de navigation de l'animation sont placés chacun sur un calque différent.

Illustrations dans Flash

Flash propose diverses méthodes de création d'illustrations originales et d'importation d'illustrations à partir d'autres applications. Vous pouvez créer des objets à l'aide des outils de dessin et de peinture, de même que modifier les attributs d'objets existants.

Vous pouvez également importer des graphiques vectoriels et des graphiques bitmap à partir d'autres applications et les modifier dans Flash.

Remarque: des fichiers son peuvent également être importés.

Effet animé dans Flash

Vous pouvez utiliser Flash pour animer des objets afin qu'ils donnent l'impression de se déplacer sur la scène et/ou pour en modifier la forme, la taille, la couleur, l'opacité, la rotation et autres propriétés. Vous pouvez créer un effet animé image par image, dans lequel chaque image fait l'objet d'une représentation distincte. Vous pouvez également créer des effets animés interpolés dans lesquels vous créez la première et la dernière image d'un effet animé et demandez à Flash de créer les images intermédiaires.

Animations interactives dans Flash

Flash vous permet de créer des animations interactives dans lesquelles les utilisateurs peuvent, par le biais du clavier ou de la souris, accéder à différentes parties d'une animation, déplacer des objets, remplir des formulaires et réaliser de nombreuses autres opérations.

Les animations interactives sont créées en définissant des actions à l'aide d'ActionScript.

Prix d'achat de différents logiciels :

(sites internet <http://www.macromedia.fr> et <http://www.home.click2learn.com>)

ToolBook 2 Instructor	ToolBook 2 Assistant	Director 8	Authorware 6	Flash 5
2951 €	1703 €	1479 €	3063 €	503 €