

**VETAGRO SUP
CAMPUS VETERINAIRE DE LYON**

Année 2011 - Thèse n°

***CREATION D'UN MODULE INFORMATIQUE D'AIDE
A LA COMPREHENSION DE LA GENESE DES BRUITS
CARDIAQUES CHEZ LE CHIEN A VISEE PEDAGOGIQUE***

THESE

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)

et soutenue publiquement le 16 décembre 2011
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

BRINGER Caroline
Née le 3 mai 1985
à Saint Etienne



VetAgro Sup



**VETAGRO SUP
CAMPUS VETERINAIRE DE LYON**

Année 2011 - Thèse n°

***CREATION D'UN MODULE INFORMATIQUE D'AIDE
A LA COMPREHENSION DE LA GENESE DES BRUITS
CARDIAQUES CHEZ LE CHIEN A VISEE PEDAGOGIQUE***

THESE

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)

et soutenue publiquement le 16 décembre 2011
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

BRINGER Caroline
Née le 3 mai 1985
à Saint Etienne



VetAgro Sup



ENSEIGNANTS CAMPUS VETERINAIRE DE VETAGRO SUP

NOM	Prénom	Grade	Unité Pédagogique
ALOGNINOVA	Théodore	Professeur 1ere cl	Pathologie du bétail
ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	Maître de conférences hors cl	Gestion des élevages
ARCANGIOLI	Marie-Anne	Maître de conférences cl normale	Pathologie du bétail
ARTOIS	Marc	Professeur 1ere cl	Santé Publique et Vétérinaire
BECKER	Claire	Maître de conférences cl normale	Pathologie du bétail
BELLI	Patrick	Maître de conférences associé	Pathologie morphologique et dinique
BELLUO	Sara	Maître de conférences cl normale	Pathologie morphologique et dinique
BENAMOU-SMITH	Agnès	Maître de conférences cl normale	Equine
BENOIT	Etienne	Professeur 1ere cl	Biologie fonctionnelle
BERNY	Philippe	Professeur 1ere cl	Biologie fonctionnelle
BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	Professeur 2eme d	Biologie fonctionnelle
BOULOCHER	Caroline	Maître de conférences cl normale	Anatomie Chirurgie (ACSAI)
BOURDOISEAU	Gilles	Professeur 1ere cl	Santé Publique et Vétérinaire
BOURGOIN	Gilles	Maître de conférences d normale	Santé Publique et Vétérinaire
BRUYERE	Pierre	Maître de conférences Contractuel	Biotechnologies et pathologie de la reproduction
BUFF	Samuel	Maître de conférences cl normale	Biotechnologies et pathologie de la reproduction
BURONFOSSE	Thierry	Maître de conférences hors cl	Biologie fonctionnelle
CACHON	Thibaut	Maître de conférences Contractuel	Anatomie Chirurgie (ACSAI)
CADORE	Jean-Luc	Professeur 1ere cl	Pathologie médicale des animaux de compagnie
CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	Maître de conférences cl normale	Santé Publique et Vétérinaire
CAROZZO	Claude	Maître de conférences cl normale	Anatomie Chirurgie (ACSAI)
CHABANNE	Luc	Professeur 1ere cl	Pathologie médicale des animaux de compagnie
CHALVET-MONFRAY	Karine	Maître de conférences hors cl	Biologie fonctionnelle
COMMUN	Loïc	Maître de conférences cl normale	Gestion des élevages
DELAGNETTE-MULLER	Marie-Laure	Professeur 2eme d	Biologie fonctionnelle
DEMONT	Pierre	Professeur 2eme d	Santé Publique et Vétérinaire
DESJARDINS PESSON	Isabelle	Maître de conférences Contractuel	Equine
DJELOUADJI	Zorée	Maître de conférences stagiaire	Santé Publique et Vétérinaire
ESCRIOU	Catherine	Maître de conférences cl normale	Pathologie médicale des animaux de compagnie
FAU	Didier	Professeur 1ere cl	Anatomie Chirurgie (ACSAI)
FOURNEL	Corinne	Professeur 1ere cl	Pathologie morphologique et dinique
FRANCK	Michel	Professeur 1ere cl	Gestion des élevages
FRIKHA	Mohamed-Ridha	Maître de conférences cl normale	Pathologie du bétail
GANGL	Monika	Maître de conférences Contractuel	Equine
GARNIER	François	Professeur 1ere cl	Biologie fonctionnelle
GENEVOIS	Jean-Pierre	Professeur cl ex	Anatomie Chirurgie (ACSAI)
GILOT-FROMONT	Emmanuelle	Professeur 2eme d	Biologie Fonctionnelle
GONTHIER	Alain	Maître de conférences d normale	Santé Publique et Vétérinaire
GRAIN	Françoise	Professeur 2eme d	Gestion des élevages
GRANCHER	Denis	Maître de conférences hors cl	Gestion des élevages
GREZEL	Delphine	Maître de conférences cl normale	Santé Publique et Vétérinaire
GUERIN	Pierre	Professeur 2eme d	Biotechnologies et pathologie de la reproduction
GUERIN-FAUBLEE	Véronique	Maître de conférences hors cl	Biologie fonctionnelle
HUGONINARD	Marine	Maître de conférences cl normale	Pathologie médicale des animaux de compagnie

ENSEIGNANTS CAMPUS VETERINAIRE DE VETAGRO SUP

NOM	Prénom	Grade	Unité Pédagogique
JUNOT	Stéphane	Maître de conférences cl normale	Anatomie Chirurgie (ACSAI)
KECK	Gérard	Professeur 1ere cl	Biologie fonctionnelle
KODJO	Angeli	Professeur 2eme d	Santé Publique et Vétérinaire
LACHERETZ	Antoine	Professeur 1ere cl	Santé Publique et Vétérinaire
LAMBERT	Véronique	Maître de conférences cl normale	Gestion des élevages
LE-GRAND	Dominique	Maître de conférences hors cl	Pathologie du bétail
LEBLOND	Agnes	Professeur 2eme d	Santé Publique et Vétérinaire
LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	Maître de conférences cl normale	Biotechnologies et pathologie de la reproduction
LEPAGE	Olivier	Professeur 1ere cl	Equine
LOLZIER	Vanessa	Maître de conférences cl normale	Biologie Fonctionnelle
MARCHAL	Thierry	Maître de conférences hors cl	Pathologie morphologique et clinique
MIALET	Sylvie	Inspecteur de la santé publique vétérinaire (ISPV) faisant fonction de MC	Santé Publique et Vétérinaire
MOUNIER	Luc	Maître de conférences cl normale	Gestion des élevages
PEPIN	Michel	Professeur 1ere cl	Santé Publique et Vétérinaire
PIN	Didier	Maître de conférences cl normale	Pathologie morphologique et clinique
POINCE	Frédérique	Maître de conférences cl normale	Pathologie médicale des animaux de compagnie
PORTIER	Karine	Maître de conférences cl normale	Anatomie Chirurgie (ACSAI)
PROUILLAC	Caroline	Maître de conférences cl normale	Biologie fonctionnelle
REMY	Denise	Professeur 2eme d	Anatomie Chirurgie (ACSAI)
ROGER	Thierry	Professeur 1ere cl	Anatomie Chirurgie (ACSAI)
SABATIER	Philippe	Professeur 2eme d	Biologie fonctionnelle
SANAYA	Serge	Maître de conférences cl normale	Anatomie Chirurgie (ACSAI)
SERGENTET	Delphine	Maître de conférences cl normale	Santé Publique et Vétérinaire
THIEBAULT	Jean-Jacques	Maître de conférences hors cl	Biologie fonctionnelle
VIGUIER	Eric	Professeur 1ere cl	Anatomie Chirurgie (ACSAI)
VIRIEUX-WATRELOT	Dorothée	Maître de conférences Contractuel	Pathologie morphologique et clinique
ZENNER	Lionel	Professeur 2eme d	Santé Publique et Vétérinaire

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Gilbert KIRKORIAN,

De la Faculté de médecine de Lyon,

Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse,

Veillez trouver ici le témoignage de mes hommages respectueux.

A Monsieur le professeur Jean Luc CADORE,

Du campus vétérinaire de VetAgro Sup,

Qui m'a fait l'honneur d'encadrer et de corriger mon travail,

Pour le temps qu'il m'a donné, pour ses conseils, ses encouragements et son aide,

Veillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon respect les plus sincères.

A Madame le Professeur Vanessa LOUZIER,

Du campus vétérinaire de VetAgro Sup,

Qui m'a fait l'honneur de faire partie à mon jury de thèse et de juger mon travail,

Sincères remerciements.

A Madame le Docteur BUBLLOT,

Du campus vétérinaire de VetAgro Sup,

Pour m'avoir fait découvrir et apprécier la cardiologie,

Pour le temps qu'elle m'a consacré, pour ses conseils et son enthousiasme,

Sincères remerciements.

A mes parents,

Pour leurs conseils, leur soutien et leur présence pendant toutes ces années,

Pour m'avoir guidée dans mes choix, pour m'avoir permis d'arriver là où j'en suis aujourd'hui,

Un immense Merci.

A ma grande sœur, Véronique,

Pour son soutien et sa présence, pour tout ce qu'on a pu partager,

A toi et à Stephen,

Mille mercis et tous mes vœux de bonheur

A mes amies rencontrées ici : Hélène, Aurore, Typhaine, Perrine, Candice et tous les autres,

Merci pour les rires, les longues discussions, le réconfort, les journées en clinique et les soirées passées ensemble.

A Chichi et à Sidri,

Merci pour les années de prépa... et merci d'être encore à mes côtés aujourd'hui.

A tous les membres de ma famille, à ma cousine, Nathalie,

Merci pour votre soutien.

A mes amis stéphanois,

A Arthur,

A Manda.

TABLE DES MATIERES

Remerciements	5
Table des matières.....	9
Table des figures	11
Préambule.....	13
Introduction	15
I. Objectifs.....	17
A. Créer un outil pédagogique	17
1. Faciliter la compréhension des sons entendus à l'auscultation	17
2. Rappeler les notions de base en cardiologie	17
3. Expliquer l'auscultation des principales cardiopathies grâce à des fiches pratiques	18
B. CHOISIR UN mode de présentation ADAPTE.....	18
1. Permettre la visualisation d'animations : un outil multimédia	18
2. Offrir l'accessibilité au plus grand nombre grâce à Internet.....	18
II. Réaliser des animations de la révolution cardiaque.....	19
A. Blender ®.....	19
B. Créer une image statique.....	19
C. Créer une animation.....	22
III. Enregistrer les bruits cardiaques et les intégrer aux animations	24
A. Le stéthoscope électronique	24
B. Première Pro ®	24
IV. Créer un site internet.....	27
A. Dreamweaver ®.....	27
B. Création d'une page	28
1. Choix de la disposition des éléments.....	28
2. Codage en langage HTLM et CSS.....	29
C. Arborescence du site.....	30
1. Accueil	30
2. Anatomie	31
3. Physiologie	32
4. Consultation.....	33
5. Bruits du cœur	34
6. Fiches pratiques	35
7. Informations	37

V. Limites.....	38
A. Du sujet.....	38
B. Des notions abordées.....	38
C. D'accès.....	38
Conclusion.....	39
Bibliographie.....	41

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Nouveau fichier Blender.....	19
Figure 2 : Construction d'une image en 3D	20
Figure 3 : Utilisation de l'outil "subdivision de surface"	20
Figure 4 : Définition des matériaux.....	21
Figure 5 : Enregistrement d'une clé de forme	22
Figure 6 : Utilisation des clés de forme pour créer une animation	22
Figure 7 : Synchronisation du mouvement des flèches	23
Figure 8 : Paramètres d'une nouvelle séquence.....	24
Figure 9: Mise en place de marqueurs sur le fichier son.....	25
Figure 10 : Synchronisation du son et des images	26
Figure 11 : Présentation de Dreamweaver®.....	27
Figure 12 : Représentation schématique du modèle de la page internet.....	28
Figure 13 : Page d'accueil.....	30
Figure 14 : Page "anatomie interne"	31
Figure 15 : Page "automatisme cardiaque"	32
Figure 16 : Page "bruits anormaux", onglet "bruits surajoutés"	34
Figure 17 : Page "arbres décisionnels", onglet "souffles chez l'adulte"	35
Figure 18 : Page "Endocardite"	36
Figure 19 : Page "cardiopathies congénitales", onglet "predispositions raciales"	36
Figure 20 : Page "cardiopathies congénitales", onglet " persistance du canal artériel" ...	37

PREAMBULE

Le but de ce travail est de créer un module informatique à visée pédagogique aidant les étudiants vétérinaires à comprendre la genèse des bruits cardiaques chez le chien.

C'est dans cette optique que des animations de la révolution cardiaque normale et altérée par différentes affections cardiaques ont été créées. Pour faciliter la compréhension de ces dernières, des notions de base en cardiologie sont nécessaires et ont donc été abordés ici, de manière volontairement simplifiée.

INTRODUCTION

Le stéthoscope est l'instrument le plus connu du Docteur, en médecine humaine comme en médecine vétérinaire. Cependant, même s'il reste très facile d'utilisation, l'interprétation des sons entendus demande un certain entraînement et de bonnes connaissances de la physiologie cardiaque.

Les difficultés rencontrées par un étudiant vétérinaire face à l'auscultation cardiaque sont de faire le lien entre les bruits entendus à l'auscultation et ce qu'il se passe à l'intérieur du cœur et de réussir à différencier un son normal d'un son anormal ou de détecter la présence d'un souffle. En superposant un visuel à l'enregistrement cardiaque, ce travail a pour but de faciliter la compréhension des mécanismes de la révolution cardiaque et des conséquences de certaines pathologies cardiaques. De plus, la présence de plusieurs enregistrements d'auscultation cardiaque permet de former son oreille aux bruits cardiaques.

Ce support manuscrit s'inscrit en complément du site internet intitulé « Genèse des bruits cardiaques chez le chien » disponible à l'adresse suivante : <http://blanc.vet-lyon.fr/www2/etu/bringer/>.

Les objectifs de cette thèse seront présentés dans une première partie. La deuxième partie explique la création d'animations grâce au logiciel Blender®. Ensuite la technique d'enregistrement des bruits cardiaque et l'utilisation de ces sons sont détaillées dans la troisième partie. La quatrième partie est consacrée à la présentation du site internet alors que la cinquième et dernière partie apporte une réflexion critique sur les limites de ce travail.

I. OBJECTIFS

A. CREER UN OUTIL PEDAGOGIQUE

1. *FACILITER LA COMPREHENSION DES SONS ENTENDUS A L'AUSCULTATION*

Pour faciliter la compréhension des sons entendus à l'auscultation, il est nécessaire de voir ce qu'il se passe à l'intérieur du cœur et de comprendre ce qui produit le son.

Dans ce but, j'ai enregistré des sons cardiaques grâce à un stéthoscope électronique. D'autre part j'ai créé des animations de la révolution cardiaques. J'ai ensuite superposé le son sur l'image. J'ai procédé de cette manière afin d'expliquer les bruits d'un cœur sain mais également ceux entendus dans plusieurs pathologies cardiaques.

2. *RAPPELER LES NOTIONS DE BASE EN CARDIOLOGIE*

Certaines notions sont indispensables au bon déroulement de la consultation de cardiologie. Pour bien comprendre le fonctionnement du cœur, il faut connaître son anatomie ainsi que la physiologie de sa révolution. Pour comprendre l'auscultation, il est important de reconnaître les différents bruits du cœur et leurs variations. Enfin, le déroulement d'une consultation de cardiologie est à connaître afin de n'oublier aucun élément important.

a) Anatomie

Connaître la position du cœur ainsi que celle des différentes valves permet de réaliser une bonne auscultation et de localiser la partie du cœur concernée lors d'une auscultation anormale.

La connaissance de la structure du cœur est utile à la compréhension du fonctionnement du cœur.

Enfin la description de l'anatomie interne permet de localiser facilement les cavités, les valves et les différents vaisseaux du cœur.

b) Physiologie

La révolution cardiaque est un phénomène complexe qui repose sur la structure même du cœur : il est donc important de connaître la répartition du tissu nodal ainsi que les mécanismes à l'origine de l'automatisme cardiaque et de la contraction des cellules myocardiques.

c) Connaître les bruits du cœur

Lors d'une auscultation cardiaque, le vétérinaire doit être capable d'identifier les bruits entendus et de différencier ceux d'un cœur sain et ceux d'un cœur pathologique.

d) Savoir mener une consultation de cardiologie

Une bonne conduite de la consultation est condition de réussite d'un bon diagnostic. Le vétérinaire doit donc connaître les éléments importants à recueillir pour l'anamnèse et les commémoratifs, faire un examen clinique complet et décider des examens complémentaires.

3. *EXPLIQUER L'AUSCULTATION DES PRINCIPALES CARDIOPATHIES GRACE A DES FICHES PRATIQUES*

Ces fiches pratiques présentent des arbres décisionnels selon la localisation du souffle chez le chiot comme chez le chien adulte, ainsi que les principales caractéristiques des cardiopathies, à l'origine d'un souffle, les plus courantes.

B. CHOISIR UN MODE DE PRESENTATION ADAPTE

1. *PERMETTRE LA VISUALISATION D'ANIMATIONS : UN OUTIL MULTIMEDIA*

Pour faciliter la compréhension des bruits cardiaques il était indispensable de pouvoir entendre ces bruits. De plus, le choix d'un outil multimédia permet d'utiliser des animations, rendant ainsi ce travail encore plus didactique.

2. *OFFRIR L'ACCESSIBILITE AU PLUS GRAND NOMBRE GRACE A INTERNET*

Internet permet de mettre des informations à disposition de chacun. Il n'est plus nécessaire de se déplacer pour accéder au savoir. En effet, la plupart des étudiants vétérinaires ont un ordinateur et un accès à internet. Si ce n'est pas le cas, la bibliothèque met ces outils à leur disposition.

II. REALISER DES ANIMATIONS DE LA REVOLUTION CARDIAQUE

A. BLENDER ®

Blender ® est un logiciel libre et gratuit disponible sur le site www.blender.org . Blender peut être employé pour créer des visualisations 3D, aussi bien que statiques.

B. CREER UNE IMAGE STATIQUE

Le fichier de base Blender® comporte un cube, une lampe et une caméra. On peut se servir du cube comme forme de départ ou le supprimer. La lampe est nécessaire pour éclairer la scène, elle peut être placée à n'importe quel endroit, d'autres sources lumineuses peuvent être ajoutées en cas de besoin. La caméra montre l'image qui va être enregistrée. Il faut donc s'assurer que l'angle de vue correspond à ce que l'on veut obtenir.

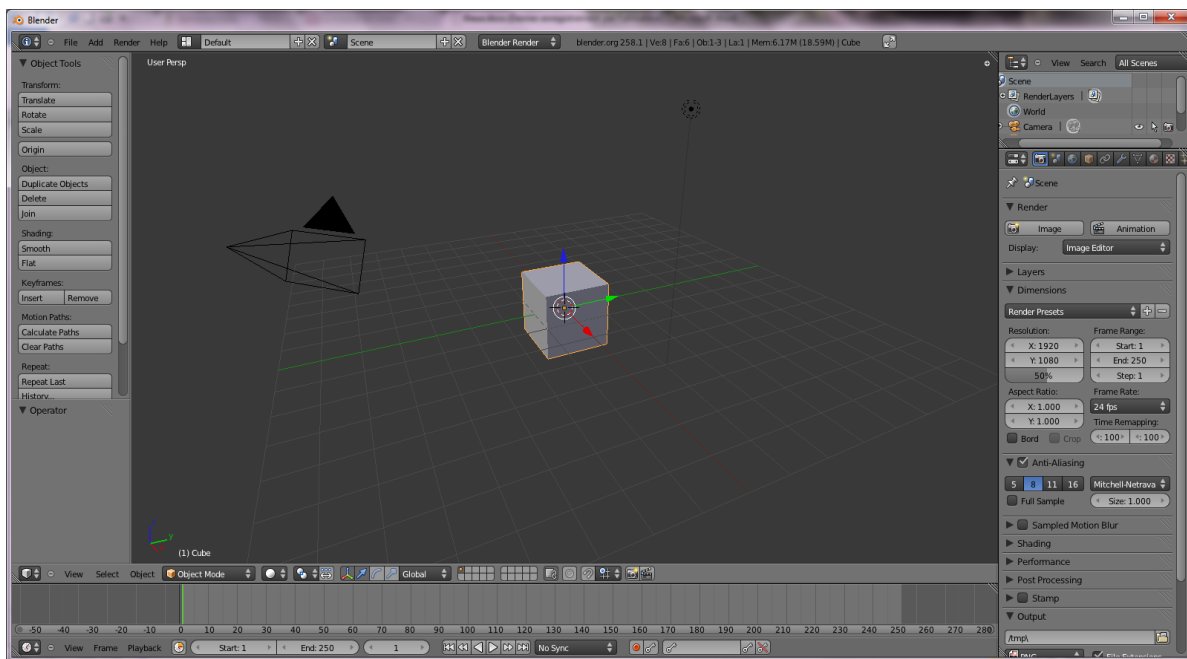


Figure 1 : Nouveau fichier Blender

Pour dessiner une image, on place les points un à un, en cliquant sur le bouton gauche de la souris tout en gardant la touche Ctrl appuyée. Pour créer une image en 3 dimensions on peut partager l'écran en plusieurs vues, par exemple face et profil, ce qui permet de placer les points exactement où on le désire. Une fois les points placés, il faut les relier entre eux afin de créer des surfaces qui seront visibles.

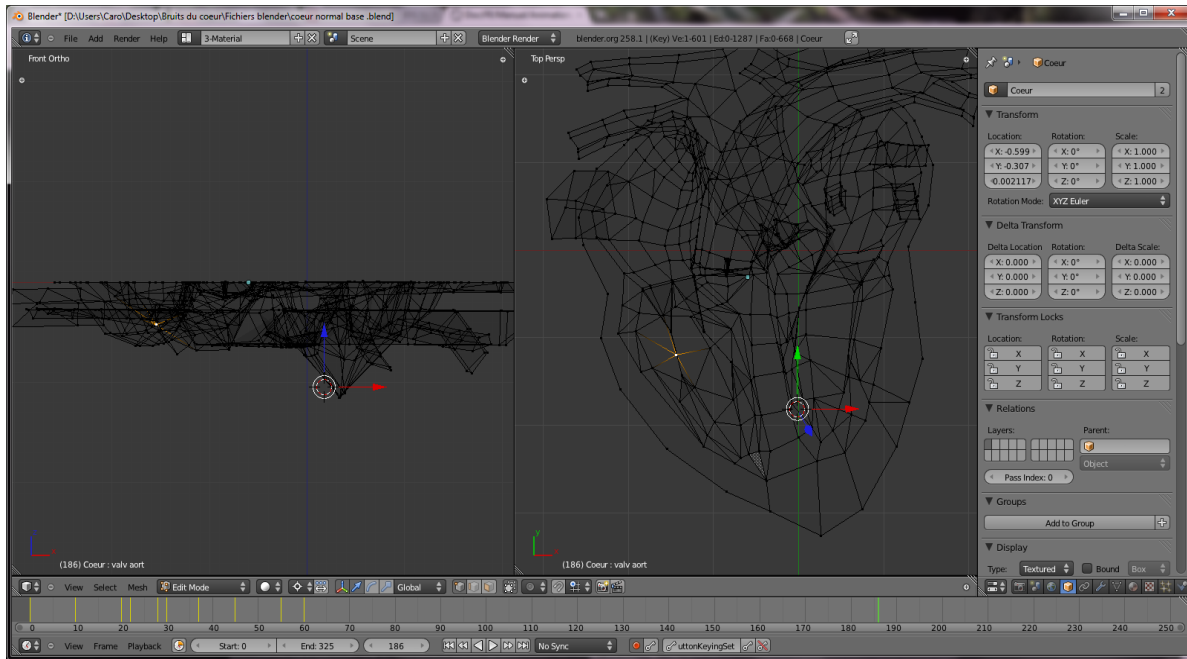


Figure 2 : Construction d'une image en 3D

L'outil « modifier » « subdivision surface » permet de redécouper les surfaces automatiquement, donnant ainsi des contours plus arrondis.

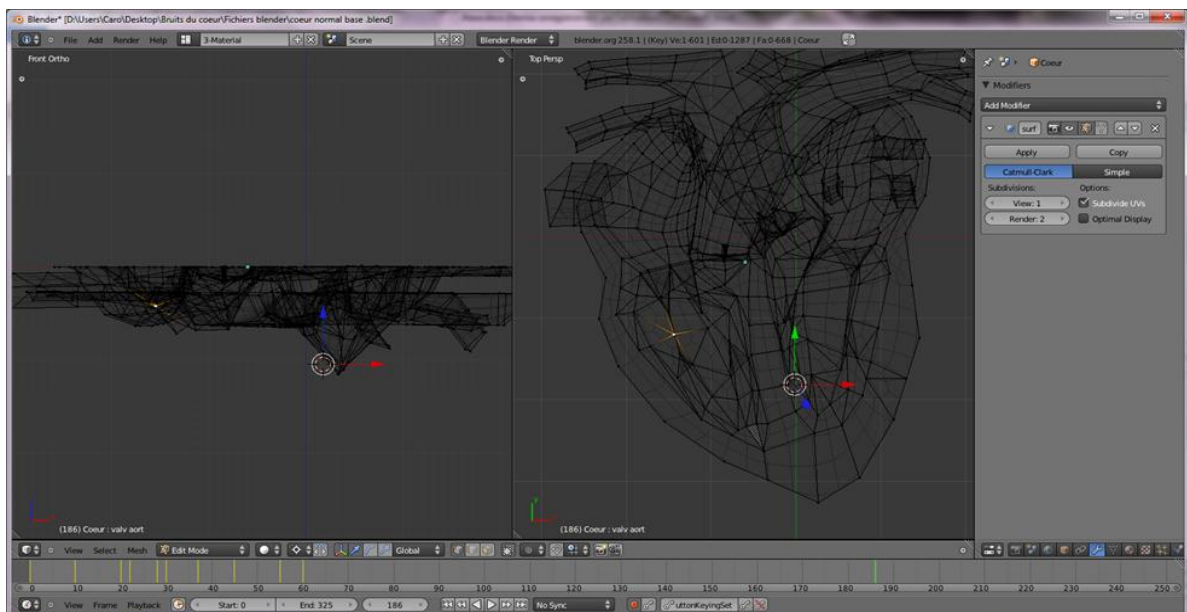


Figure 3 : Utilisation de l'outil "subdivision de surface"

Les surfaces sont recouvertes d'un « matériau » dont on peut définir la couleur, l'ombrage, la réflexion de la lumière... On peut également y appliquer une « texture » qui donnera un effet supplémentaire (utilisé par exemple pour représenter les valves atteintes lors d'endocardiose ou d'endocardite).

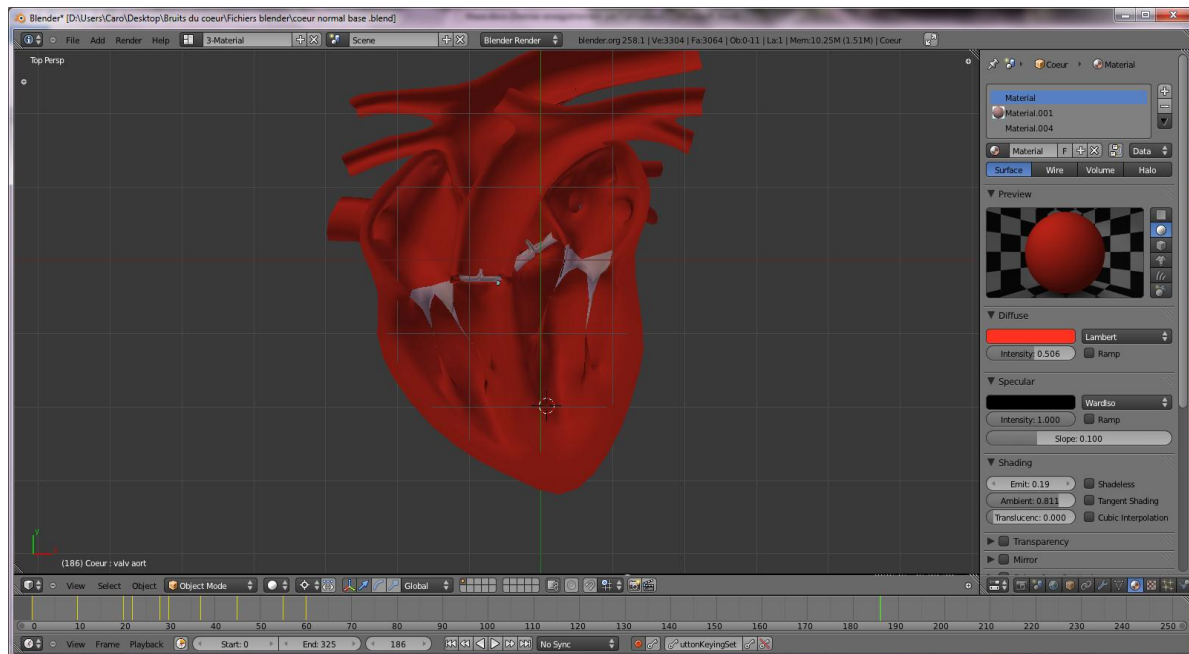


Figure 4 : Définition des matériaux

J'ai ainsi créé une forme « de base » que j'ai ensuite modifié en fonction des cardiopathies que je voulais aborder. Par exemple, j'ai apporté un effet de texture pour modéliser des modifications de la structure des valves, j'ai ajouté un canal artériel ou créé une communication interventriculaire.

C. CREER UNE ANIMATION

Blender® permet d'utiliser un système de « clés de forme » : ce sont des enregistrements des modifications de forme d'un même objet. Par exemple, on pourra enregistrer une valve ouverte ou fermée, ou encore un ventricule contracté ou relâché.

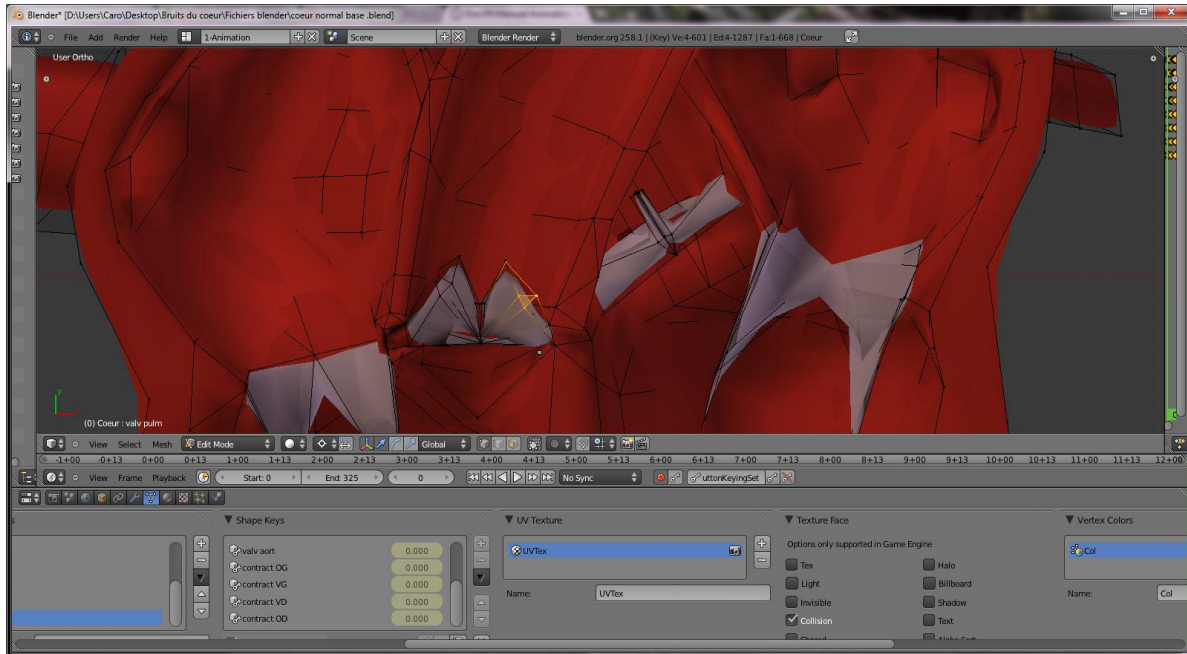


Figure 5 : Enregistrement d'une clé de forme

La fenêtre « Action Editor », tout comme la fenêtre « Graph Editor » permet ensuite de faire intervenir telle ou telle clé de forme au fil du temps. Blender® se charge de calculer automatiquement les positions intermédiaires.

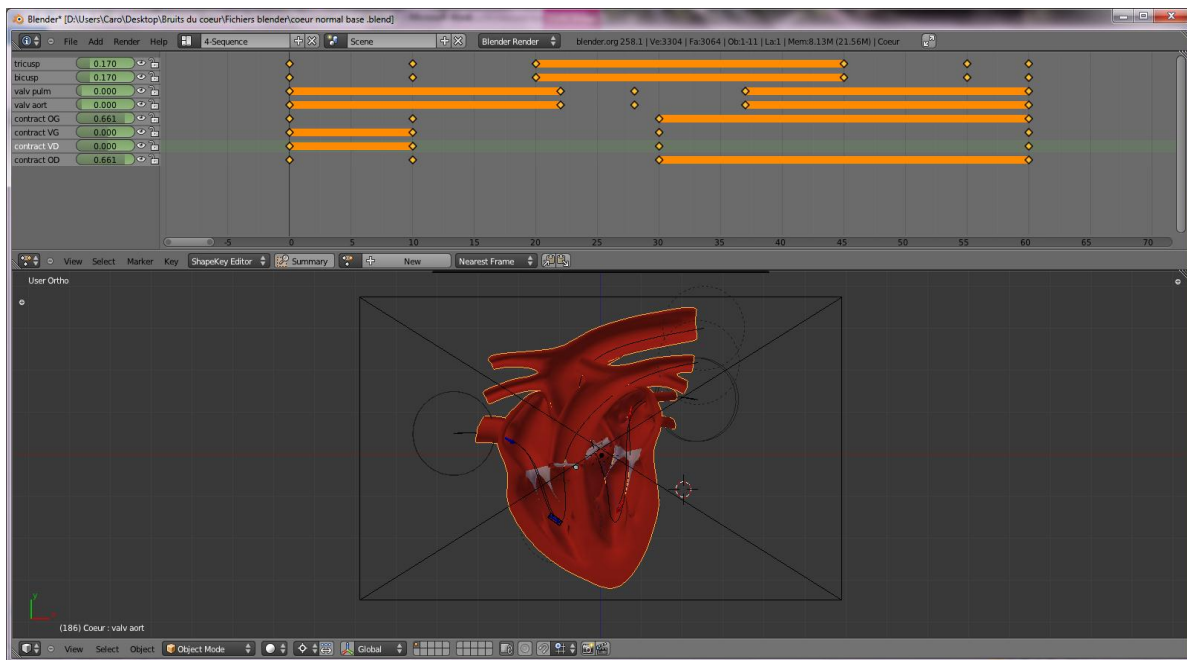


Figure 6 : Utilisation des clés de forme pour créer une animation

Pour faciliter encore la compréhension, j'ai ajouté des flèches créées en superposant un cône à un cylindre. Pour faire bouger ses flèches, j'ai déterminé un chemin, ou « path » et grâce à l'option « followpath », la flèche suit le chemin indiqué. On peut ensuite modifier la vitesse et le moment où la flèche commence à bouger via la fenêtre « Graph Editor ». Ensuite, j'ai utilisé 2 calques pour faire apparaître ou disparaître ces flèches aux moments voulus.

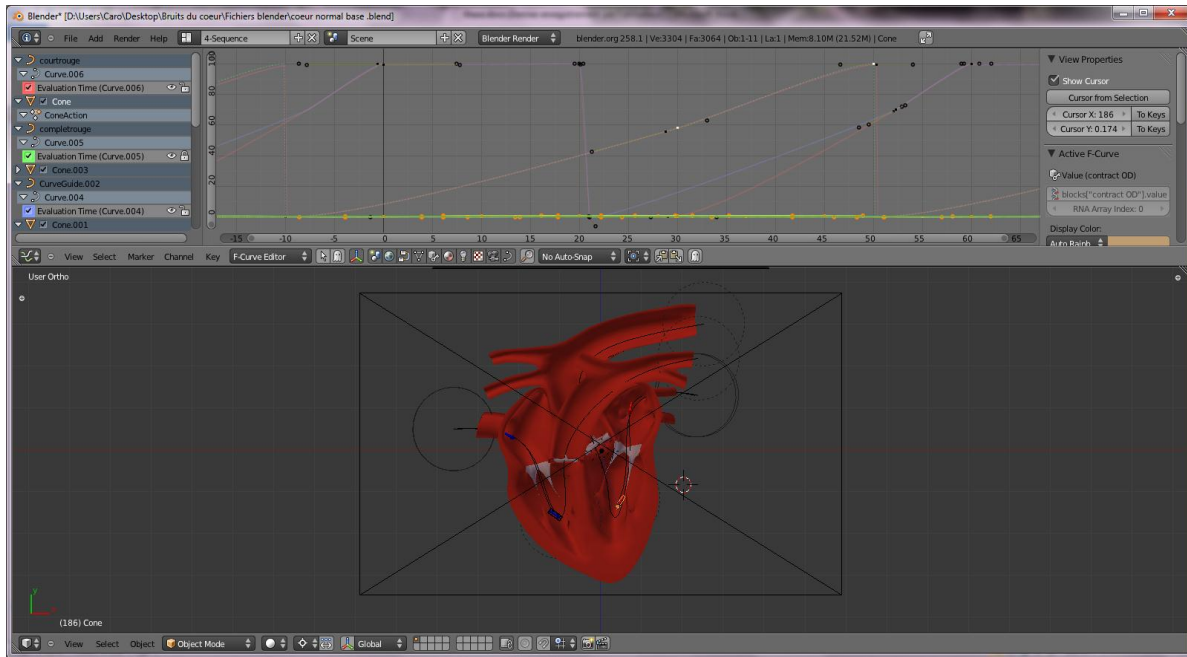


Figure 7 : Synchronisation du mouvement des flèches

J'ai ensuite enregistré ces animations sous un format « .avi » afin de les utiliser plus facilement par la suite.

Pour apporter des modifications aux animations, je me suis servie du « Graph Editor » : par exemple j'avais besoin qu'une valve ne se ferme pas complètement, il me suffisait de mettre la valeur 0.6 à la place de 1... J'ai parfois ajouté des flèches suivant la même méthode que celle décrite précédemment, pour signifier des régurgitations voir un écoulement du sang par un autre orifice (communication interventriculaire ou persistance du canal artériel)

III. ENREGISTRER LES BRUITS CARDIAQUES ET LES INTEGRER AUX ANIMATIONS

A. LE STETHOSCOPE ELECTRONIQUE

Le stéthoscope utilisé est de la marque Littmann ®, modèle 4000. Il permet d'enregistrer l'auscultation en même temps qu'elle est réalisée. Les séquences enregistrées, peuvent durer jusqu'à 8 secondes et peuvent être écoutées directement depuis le stéthoscope.

Lors de l'enregistrement, il faut être très attentif à ne pas bouger pour ne pas engendrer de bruit surajouté par frottement contre la fourrure de l'animal et se trouver au calme pour ne pas enregistrer les sons ambiants.

Les enregistrements sont ensuite transmis vers l'ordinateur par infrarouges.

B. PREMIERE PRO ®

Première Pro ® est un logiciel inclus dans la « Creative Suite 5 » d'Adobe®. Il permet de réaliser des montages vidéo.

Dans un premier temps il faut créer une « séquence ». C'est une piste audio et vidéo vierge qui est paramétrable selon le type de vidéo que l'on désire réaliser. J'ai choisi les paramètres suivant : une résolution de 720 x 576 pixels, 25,00 images par seconde, 48000 Hz en stéréo.

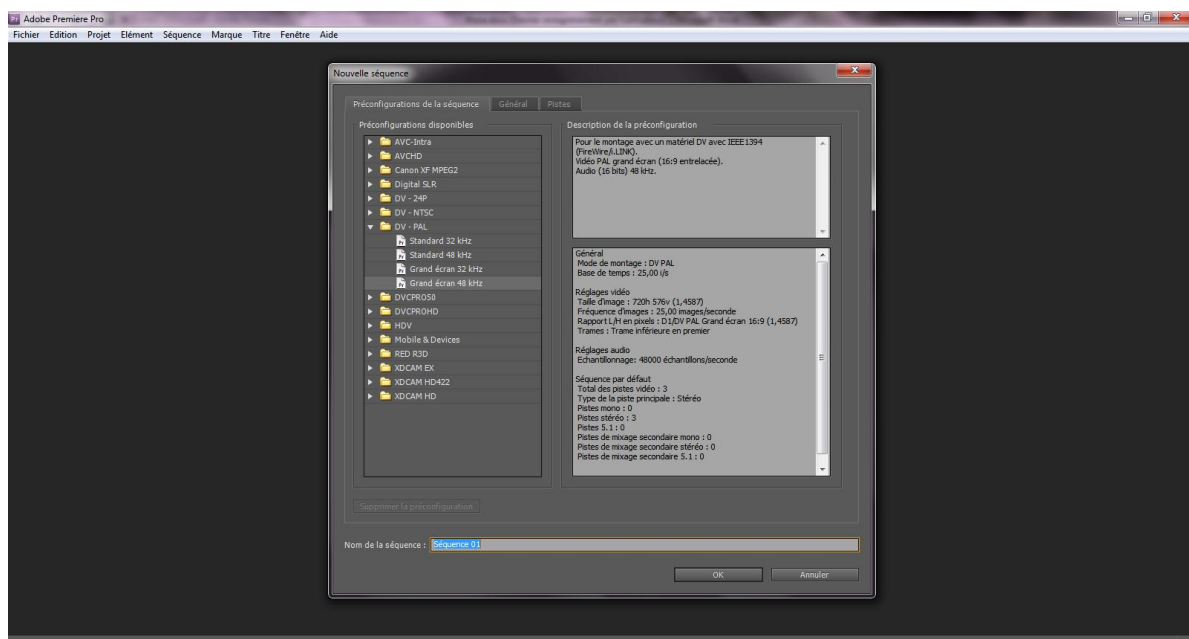


Figure 8 : Paramètres d'une nouvelle séquence

Ensuite il faut importer les fichiers que l'on veut utiliser : le fichier son et l'animation. La fenêtre « source » permet de visualiser le fichier d'origine et de placer des marqueurs qui permettent de mettre en évidence et de retrouver facilement des événements du fichier son ou vidéo. Ainsi sur le fichier son, j'ai placé des marqueurs sur le « BOUM » et sur le « TA ».

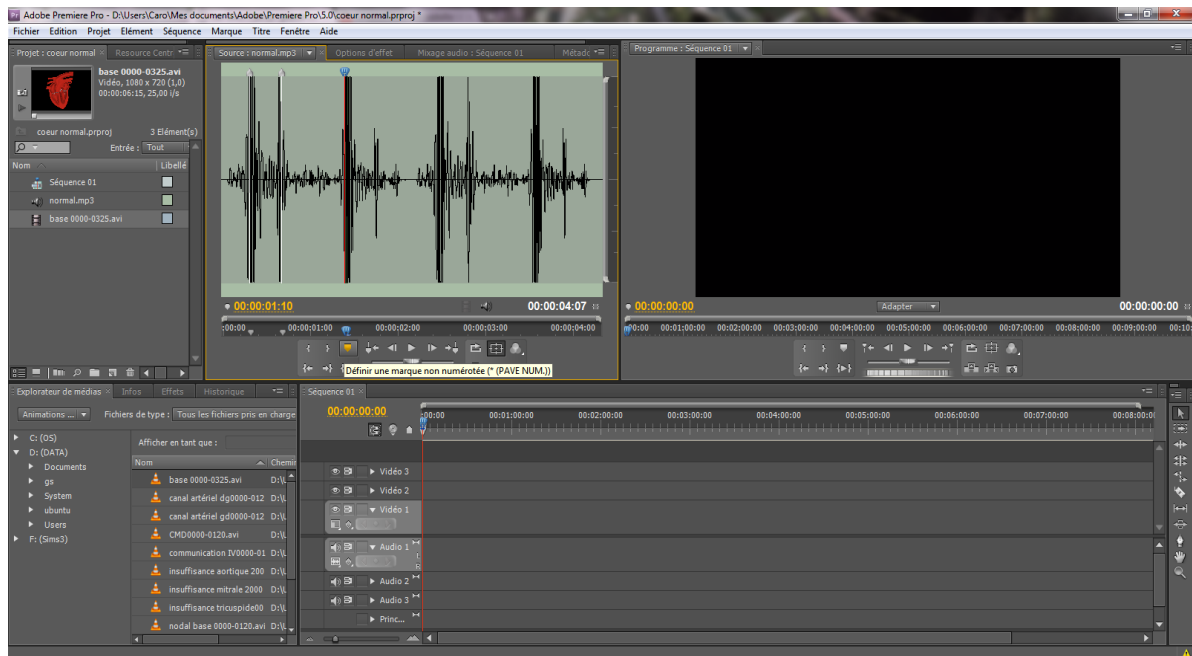


Figure 9: Mise en place de marqueurs sur le fichier son

Il faut ensuite ajouter les fichiers que l'on veut utiliser sur la « time line ». (dans la moitié inférieure droite de l'écran). De nombreux outils sont alors à disposition permettant de couper, d'allonger ou de raccourcir les fichiers sons ou vidéos.

J'ai ainsi séparé la vidéo de l'animation en deux parties : systole et diastole. J'ai pu, en modifiant la durée de chacune des parties, synchroniser le mieux possible le son et l'image. Ensuite grâce à des copier-coller, j'ai pu obtenir une séquence d'une dizaine de secondes.



Figure 10 : Synchronisation du son et des images

Pour finir, j'ai exporté la vidéo sous un format .flv. En effet, ce format est particulièrement adapté à son utilisation pour des sites internet.

IV. CREER UN SITE INTERNET

Pour créer ce site web, j'ai utilisé le langage HTML.

A. DREAMWEAVER ®

Dreamweaver® est un logiciel de la « Creative Suite 5 » d'Adobe ®. C'est un éditeur de site web. Il possède deux modes d'affichages : le mode « code » et le mode « affichage ». En combinant ces deux modes, cela permet d'avoir un rendu immédiat du site internet. De plus, il facilite la tâche en insérant automatiquement certaines balises ce qui le rend facilement utilisable par des néophytes et propose un apprentissage rapide du langage HTML.

Ce logiciel permet également d'utiliser des feuilles de style qui assurent la mise en forme des pages web automatiquement. Ici, le format utilisé est le format CSS. L'ensemble des règles CSS est regroupé dans la fenêtre au milieu à droite, ce qui permet de les modifier rapidement. On peut les appliquer facilement grâce au bandeau situé sous les fenêtres « code » et « création ».

Enfin, la fenêtre en bas à droite permet d'accéder aux autres pages du site.

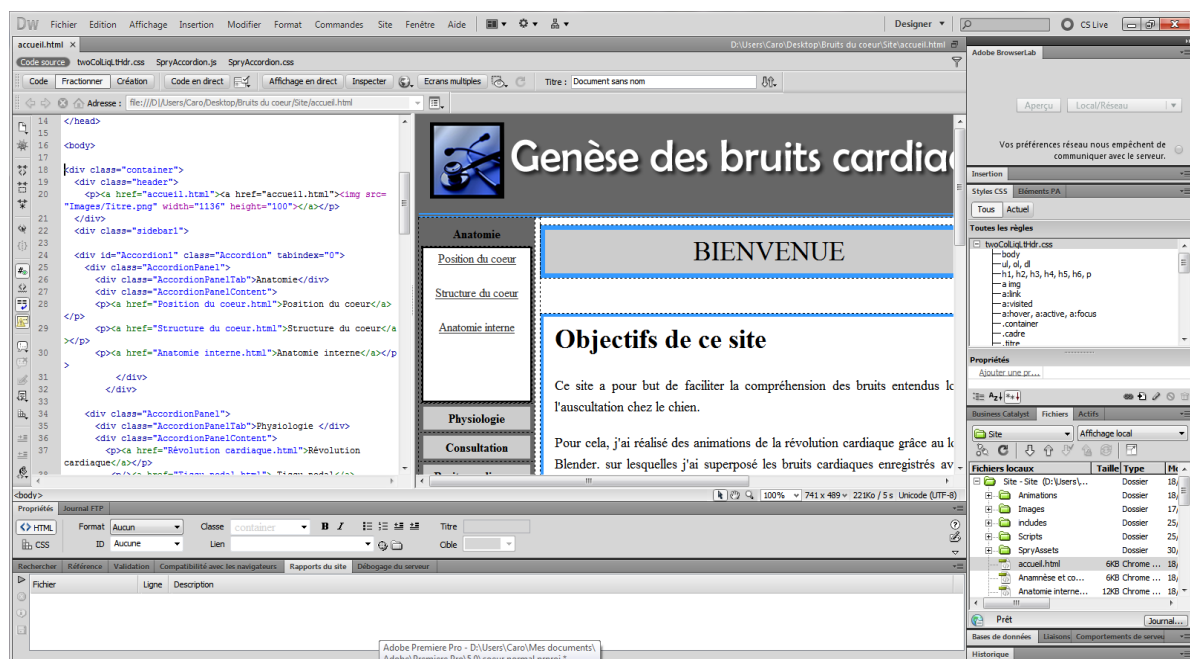


Figure 11 : Présentation de Dreamweaver®

B. CREATION D'UNE PAGE

1. CHOIX DE LA DISPOSITION DES ELEMENTS

Avant toute chose, il faut se représenter la disposition de la page que l'on souhaite créer. J'ai séparé ma page en 4 éléments :

- Un bandeau de tête affichant le titre,
- Une colonne à gauche présentant un menu déroulant pour pouvoir avoir accès à la page voulue à chaque instant,
- Une grande colonne à droite affichant le contenu demandé,
- Un pied de page.

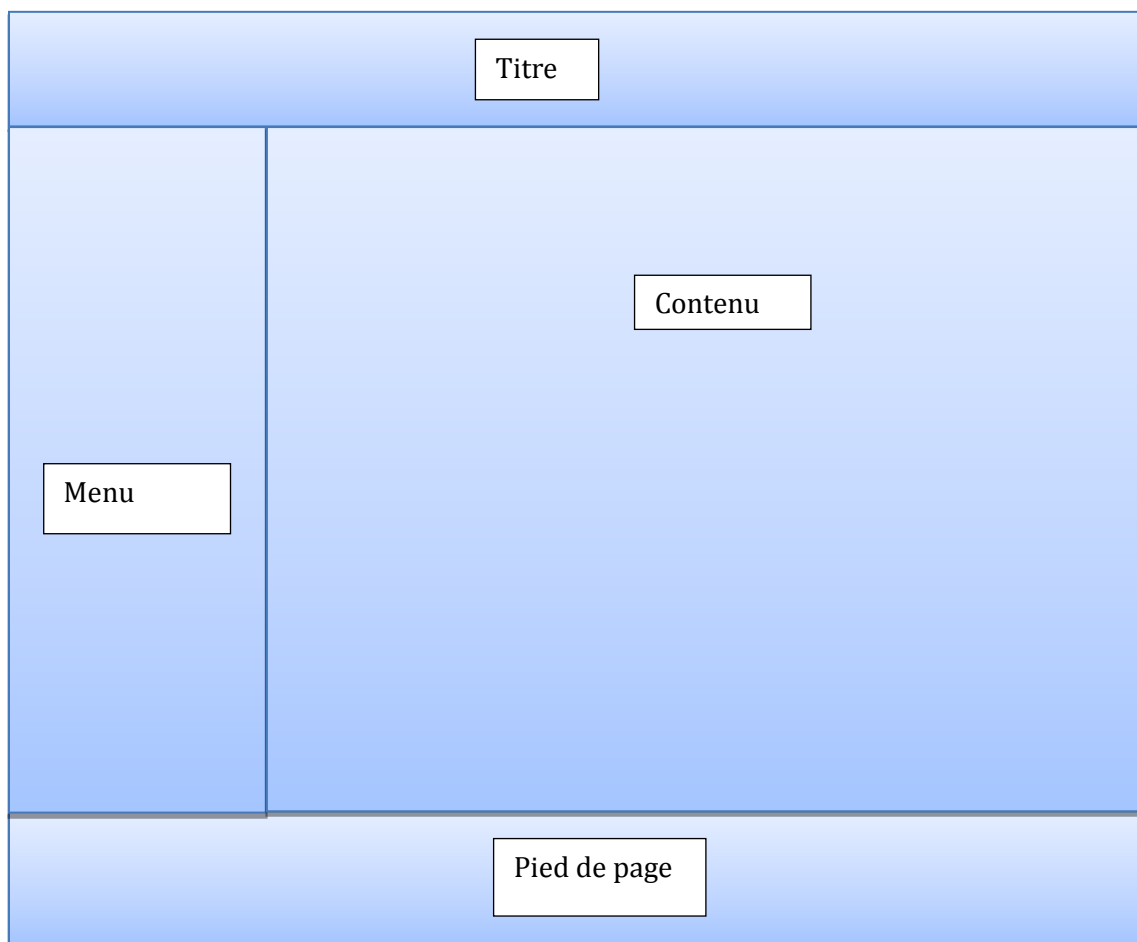


Figure 12 : Représentation schématique du modèle de la page internet

2. CODAGE EN LANGAGE HTLM ET CSS

Dreamweaver® permet d'utiliser des modèles vierges et l'un d'entre eux correspond à la disposition dont j'avais besoin. Ce modèle permet entre autre d'ajuster la largeur de la page à celle de l'écran de l'utilisateur : des colonnes grises s'affichent sur un écran large pour ne pas trop étirer le contenu.

On utilise des « class » qui définissent une «boite » dont la position, la couleur, le cadre et la couleur de la police est définie par le style CSS.

J'ai donc utilisé plusieurs « class » :

- Container : il s'agit d'une grande boite qui contient toute la page,
- Header : la balise d'en tête contenant le titre,
- Sidebar1 : la colonne à gauche contenu contient le menu « en accordéon », généré automatiquement par Dreamweaver,
- Content : la grande colonne de droite,
- Titre : un cadre grisé sur lequel apparaît le titre,
- Cadre : un encadré bleu,
- Footer : le pied de page.

Ces cadres sont utilisés en plaçant la balise `<div class = « nom de la class »>` puis `</div>` à la fin.

J'ai ainsi pu remplir les pages en ajoutant des animations ou des illustrations. Les animations au format .flv sont ajoutées facilement, Dreamweaver se charge automatiquement d'ajouter un lecteur de notre choix pour permettre une lecture à l'écran plus facile. De même, l'option « ajouter image » ajoute les balises nécessaires.

Le texte peut également être mis en page grâce au logiciel ; il permet de choisir le format et la police soit en fonction de la « class » ou l'on se trouve, ou alors en fonction du type de paragraphe ou de titre que l'on désire.

C. ARBORESCENCE DU SITE

Dans cette partie sont détaillées les différentes pages du site internet. Des impressions d'écran ont été réalisées pour présenter certaines d'entre elles. Cependant pour des raisons de lisibilité du document présent cela n'a pas été fait pour toutes les pages du site.

1. ACCUEIL

La page d'accueil est la première page chargée lorsque l'utilisateur accède au site internet. Elle contient une description des objectifs du site internet, ainsi que le lien pour télécharger Flash Player, nécessaire à la visualisation des animations.

Cette page est accessible à tout moment de la navigation en cliquant sur le titre « Genèse des bruits cardiaques chez le chien ».

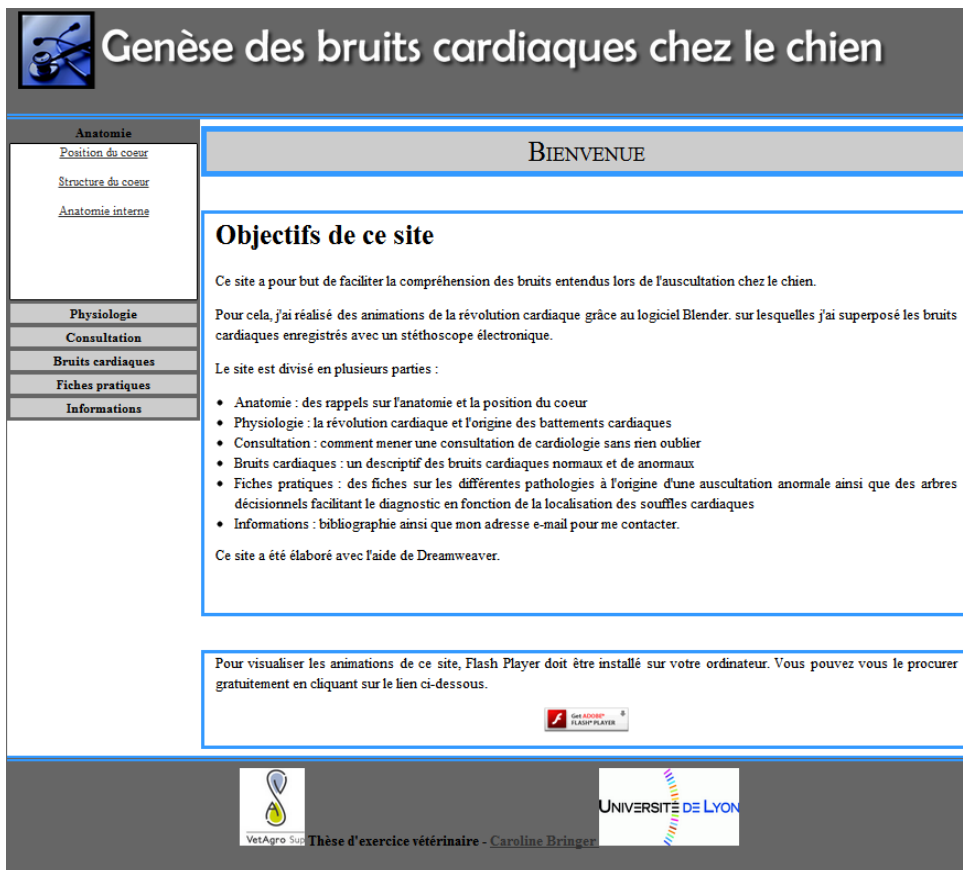


Figure 13 : Page d'accueil

2. ANATOMIE

a) Position du cœur

La position du cœur est un élément indispensable à une bonne auscultation. Des illustrations (issues des travaux du Dr. Le Bobinnec) montrent la position relative des différentes aires d'auscultations.

b) Structure du cœur

Cette partie récapitule les différentes couches qui composent le cœur. Des schémas de la cellule cardiaque et de la strie scalariforme créés avec un logiciel de dessin permettent de mieux comprendre le fonctionnement du myocarde.

c) Anatomie interne.

Cette page comporte une image de cœur créée avec le logiciel Blender®. La légende ainsi que de courtes explications apparaissent lorsqu'on passe la souris sur la zone concernée. Cela a été réalisé avec le logiciel Adobe Fireworks CS5®. L'utilisateur peut ainsi vérifier ses connaissances avant de voir s'afficher la réponse.

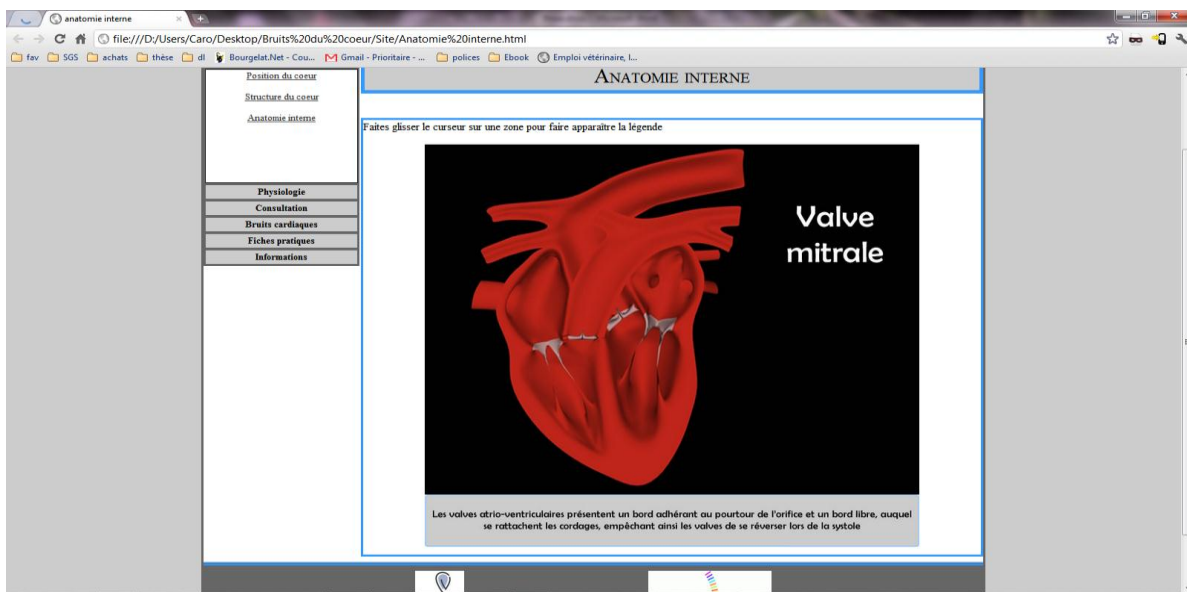


Figure 14 : Page "anatomie interne"

3. *PHYSIOLOGIE*

a) **Révolution cardiaque**

L'animation de la révolution cardiaque est passée au ralenti et des explications apparaissent directement au fur et à mesure.

b) **Tissu nodal**

L'image est construite de la même manière que pour la page « anatomie interne » et dans le même but.

c) **Automatisme cardiaque**

Cette page explique l'origine du « pacemaker » ainsi que la conduction du signal électrique grâce au tissu nodal.

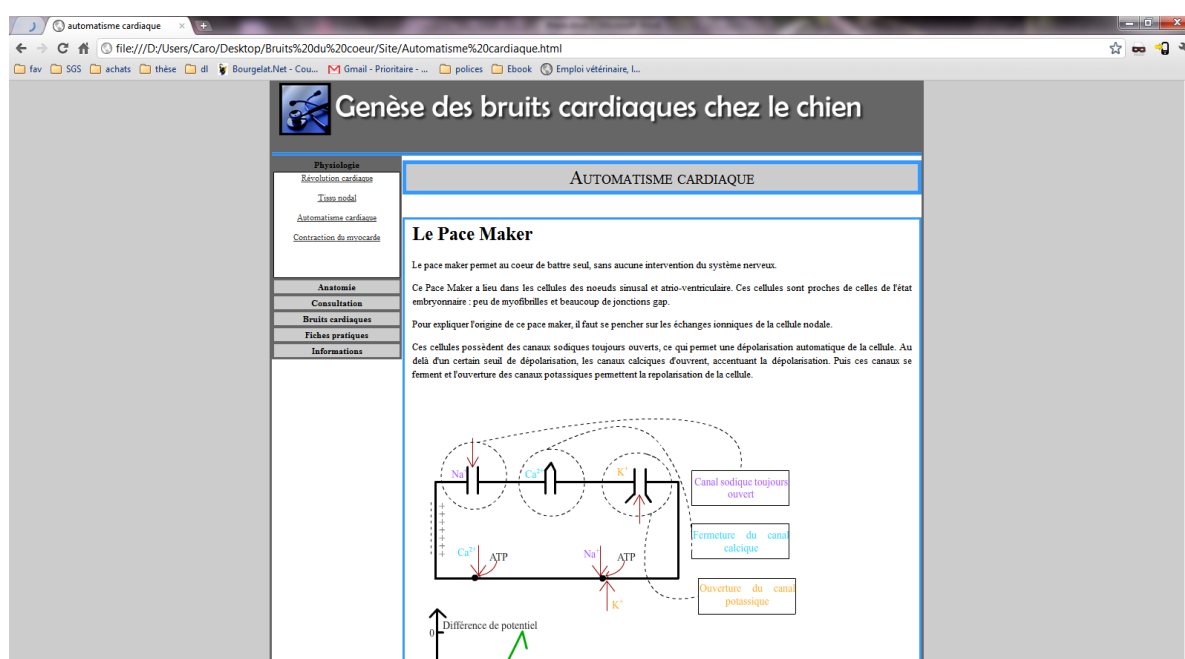


Figure 15 : Page "automatisme cardiaque"

d) **Contraction du myocarde**

Ces deux dernières pages présentent les mécanismes de base de l'automatisme cardiaque et de la contraction cellulaire. Les animations expliquant les échanges ioniques ont été créées grâce au logiciel « Flash Professionnal CS5 ». Ces mécanismes ne sont pas indispensables à une bonne consultation de cardiologie mais sont une bonne introduction à la compréhension des troubles du rythme.

4. CONSULTATION

Ces pages ont pour but de rappeler le bon déroulement d'une consultation de cardiologie.

- a) Anamnèse et commémoratifs**
- b) Examen clinique**
- c) Examens complémentaires**

5. BRUITS DU CŒUR

Il s'agit d'une description des bruits du cœur, qu'ils soient normaux ou anormaux.

a) L'auscultation

Cette page est un court rappel sur l'utilisation du stéthoscope.

b) Bruits normaux

Dans cette page on peut entendre l'auscultation d'un cœur sain. Il est important de s'exercer à entendre des bruits normaux afin de pouvoir les différencier des bruits anormaux.

c) Bruits anormaux

Cette page comporte deux onglets : les modifications des bruits normaux, comme des modifications du nombre de bruit ou une modification de la tonalité, et un onglet décrivant les bruits surajoutés, les souffles, les clics et les bruits artéfactuels.

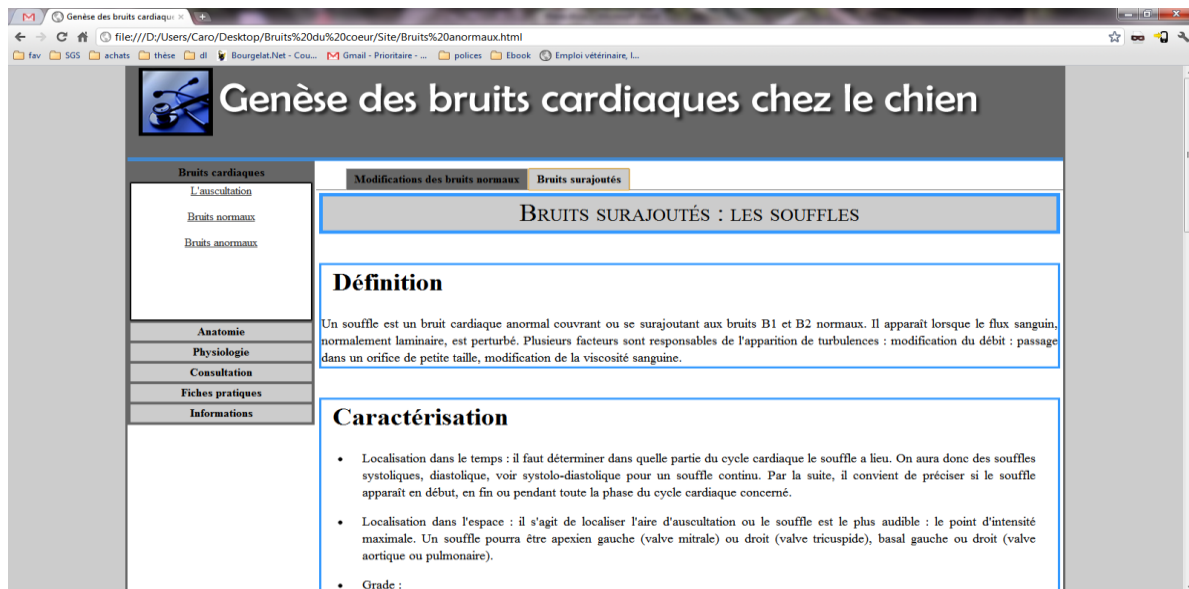


Figure 16 : Page "bruits anormaux", onglet "bruits surajoutés"

6. FICHES PRATIQUES

a) Arbres décisionnels

Ces arbres permettent de mieux orienter son diagnostic en fonction de la description du souffle entendu.

(1) Souffles chez l'adulte

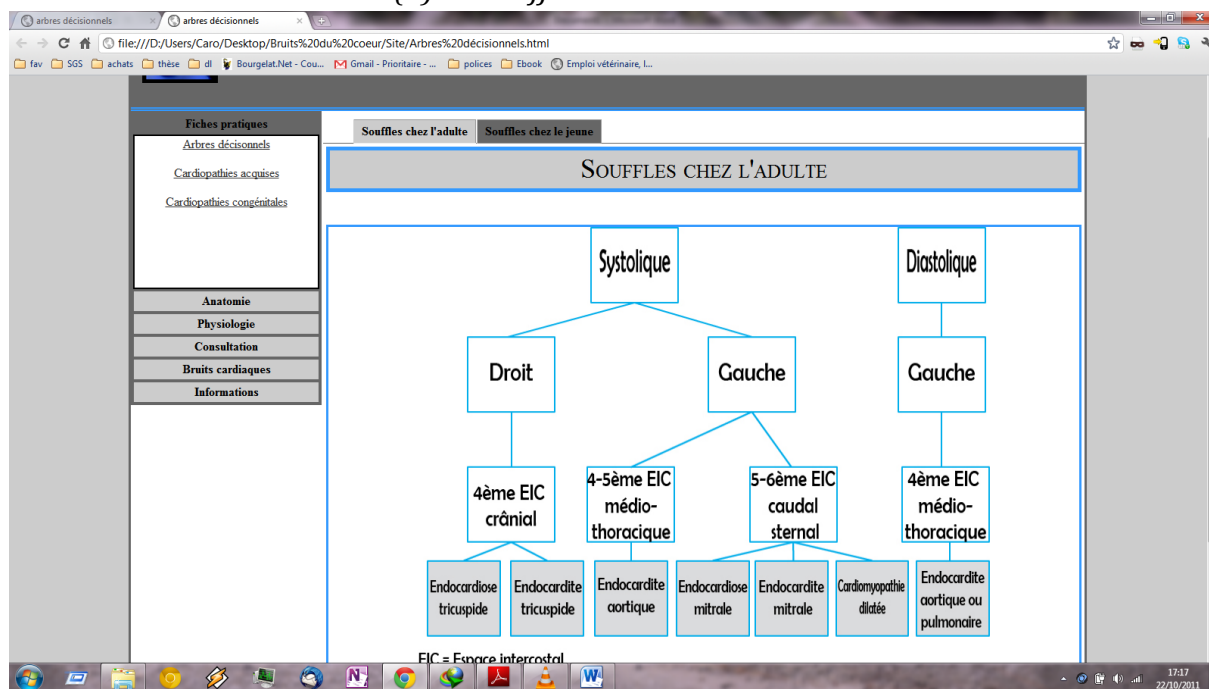


Figure 17 : Page "arbres décisionnels", onglet "souffles chez l'adulte"

(2) Souffles chez le jeune

Cette page se présente de la même manière que la précédente.

b) Cardiopathies acquises

Les cardiopathies sont ici abordées selon le schéma suivant :

- Définition,
- Exemple : une animation représentant l'affection est visualisable, soit avec le son coordonné, soit au ralenti,
- Auscultation,
- Signes cliniques,
- Diagnostique de certitude,
- Traitement,
- Pronostique.

Les affections abordées sont :

- (1) *Endocardiose*
- (2) *Endocardite*

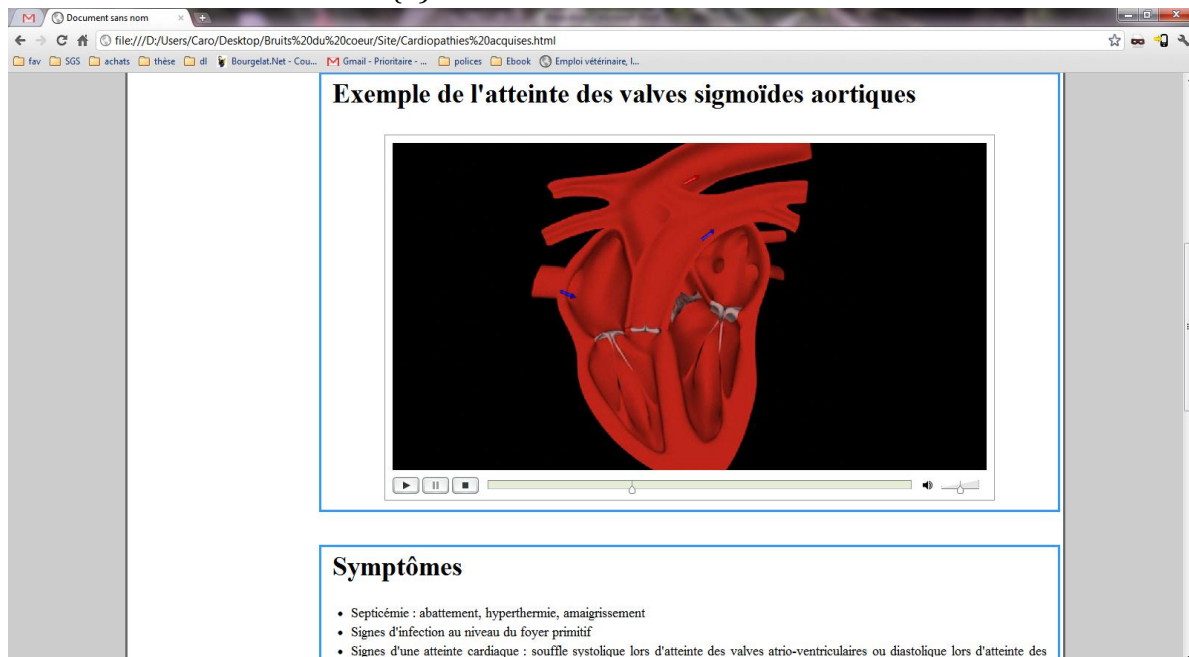


Figure 18 : Page "Endocardite"

- (3) *Myocardiopathie dilatée*

c) Cardiopathies congénitales

- (1) *Prédispositions raciales*

Genèse des bruits cardiaques chez le chien

Prédispositions raciales	Dysplasie des valves atrio-ventriculaires	Sténose aortique	Sténose pulmonaire	Persistance du canal artériel	Communication interventriculaire
PRÉDISPOSITIONS RACIALES					
Affections cardiaques	Races concernées	Mode de transmission			
Sténose sous aortique	Terre neuve	Autosomal dominant ou polygénique			
	Boxer	Héréditaire suspectée			
	Nombreuses races	Congénitale			
Sténose pulmonaire	Beagle	Polygénique			
	Bouledogue anglais	Héréditaire			
	nombreuses races	Congénitale			
Persistance du canal artériel	Caniche nain	Polygénique			
	Toutes races	Congénitale			

Figure 19 : Page "cardiopathies congénitales", onglet "prédispositions raciales"

Les cardiopathies congénitales sont présentées de la même manière que les cardiopathies acquises.

Les affections abordées sont :

- (2) *Dysplasie atrio-ventriculaire*
- (3) *Sténose aortique*
- (4) *Sténose pulmonaire*
- (5) *Persistance du canal artériel*

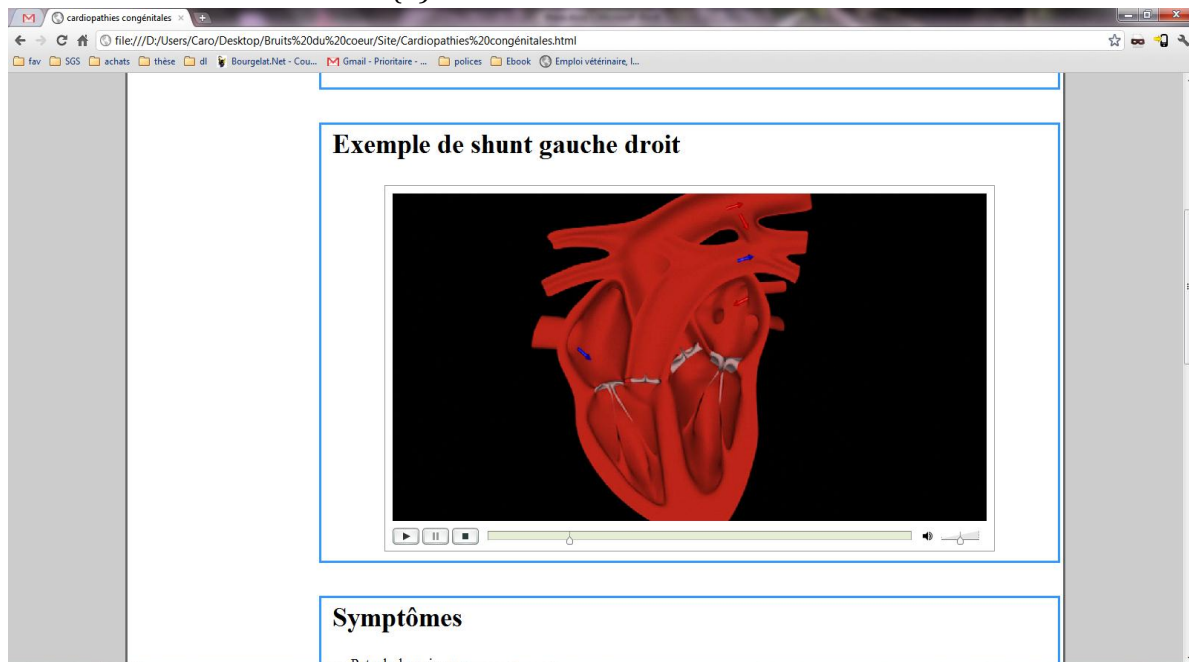


Figure 20 : Page "cardiopathies congénitales", onglet " persistance du canal artériel"

- (6) *Communication interventriculaire*

Les deux dernières pages sont bâties sur le même modèle. Elles ont pour but de reprendre les principales cardiopathies générant un souffle rencontrées dans l'espèce canine. Chacune d'entre elle est présentée sur un onglet différent, accédant à une fiche sur laquelle figure une description de la maladie, une animation et le son entendu à l'auscultation, les signes cliniques les plus fréquemment rencontrés, l'examen complémentaire de certitude, les autres examens complémentaires, le traitement ainsi que le pronostic.

7. *INFORMATIONS*

- a) **Bibliographie**
- b) **Contact**

Sur cette page figure simplement mon adresse mail.

V. LIMITES

A. DU SUJET

Ce travail a été limité à l'espèce canine, pour des raisons pratiques : en effet, compte tenu de la fréquence cardiaque élevée chez le chat, l'auscultation est plus difficile et plus difficilement interprétable.

Cependant on pourrait imaginer ralentir la vitesse de l'enregistrement afin de pouvoir mieux expliquer l'origine des bruits cardiaques chez cet animal.

B. DES NOTIONS ABORDEES

Créer des animations, enregistrer le son correspondant et superposer le tout sont des tâches très chronophages, ce qui m'a contrainte à restreindre les notions abordées.

Seules les cardiopathies générant un souffle cardiaque ont été abordées ici. L'ajout des cardiopathies avec arythmies pourrait être envisagé dans le futur.

De même, toutes les cardiopathies entraînant des souffles cardiaques n'ont pas été traitées, seules les plus courantes l'ont été.

C. D'ACCES

L'accès à ce site internet nécessite un ordinateur, un accès à internet ainsi que des notions de base en informatique.

CONCLUSION

L'auscultation cardiaque est une phase importante de tout examen clinique. Elle permet de dépister de manière précoce des cardiopathies et d'anticiper leur évolution. Cet examen est non invasif, peu onéreux et ne prend que quelques minutes. Il nécessite seulement un animal suffisamment coopératif, une pièce au calme et une oreille exercée.

La compréhension de la genèse des bruits cardiaques est un élément essentiel de la consultation de cardiologie. En effet, une bonne analyse de l'auscultation oriente la formulation d'hypothèses diagnostiques et le choix des examens complémentaires adaptés. La mise en place du diagnostic définitif et du traitement adapté sera donc plus rapide.

Cette thèse a pour but de fournir un support didactique, facilement accessible grâce à internet, aux étudiants vétérinaires et aux vétérinaires. L'utilisateur pourra ainsi trouver ou retrouver les notions de base en cardiologie, mieux comprendre la révolution cardiaque et les principales affections cardiaques à l'origine d'un souffle grâce aux animation et exercer son oreille à l'auscultation cardiaque.

**Le Professeur responsable
VetAgro Sup campus vétérinaire**

Professeur Jean-Luc Cadore
Département des Animaux de Compagnie
Médecine Interne
Dipl. E.C.V.I.M. (C.A.)

**Le Directeur général
VetAgro Sup**

Par délégation
Pr F. Grain - DEVE

VetAgro Sup
Campus Vétérinaire

Le Président de la thèse


Professeur G. KIRKORIAN
GROUPEMENT HOSPITALIER EST
Hôpital CARDIOVASCULAIRE ET PNEUMOLOGIQUE
28 avenue du Doyen Lépine
69677 BRON Cedex

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le

17 NOV. 2011

**Pour le Président de l'Université,
Le Président du Comité de Coordination des Etudes Médicales,
Professeur F.N GILLY**



BIBLIOGRAPHIE

1. Bomassi E. *Vademecum de cardiologie vétérinaire*. Paris: Éditions MED'COM; 2001.
2. Bomassi E. *Guide pratique de cardiologie vétérinaire*. Paris: Éditions MED'COM; 2004.
3. Bomassi E. Le diagnostic clinique et les examens complémentaires en cardiologie chez le chien et le chat. *Nouveau Praticien Vétérinaire canine féline*. 2004;(Hors Série).
4. Bomassi E. Les affections cardiaques: démarches diagnostiques et décisions thérapeutiques. *La dépêche vétérinaire*. 2004;(supplément technique n°92).
5. Cadoré J-L, Thiébault J-J. Le stéthoscope. Dans: *Les indispensables de l'animal de compagnie - cardiologie*. P.M.C.A.C. Paris; 2001.
6. Collin B. *Anatomie du chien*. Liège: Derouaux Ordina; 2003.
7. Ettinger S. *Canine cardiology*. Philadelphia: Saunders; 1970.
8. Ettinger S. *Textbook of veterinary internal medicine : diseases of the dog and cat*. 6^e éd. St.Louis: Elsevier Saunders; 2004.
9. Fox P. *Textbook of canine and feline cardiology : principles and clinical practice*. 2^e éd. Philadelphia: Saunders; 1998.
10. Le Bobinnec G. Les souffles cardiaques dans l'espèce canine. *Pratique médicale et chirurgicale de l'Animal de Compagnie*. 1993;(28).
11. Le Bobinnec G. Le souffle isolé chez le jeune ou chez l'adulte. Dans: *Les indispensables de l'animal de compagnie - cardiologie*. P.M.C.A.C. Paris; 2001.
12. Opie L. *The heart : physiology, metabolism, pharmacology, and therapy*. London ; Orlando: Grune & Stratton; 1984.
13. Rousselot J-F. Examen clinique en cardiologie. Dans: *Encyclopédie vétérinaire - Cardiologie*. Vol 1. Elsevier. Paris; 2009.
14. Rousselot J-F, Labadie F, Bomassi E. Etude des bruits du coeur : l'auscultation. Dans: *Les indispensables de l'animal de compagnie - cardiologie*. P.M.C.A.C. Paris; 2001.
15. Tilley L. *Rapid interpretation of heart and lung sounds : a guide to cardiac and respiratory auscultation in dogs and cats*. 2^e éd. St. Louis Mo.: Elsevier Saunders; 2006.

Médias consultés pour la construction des animations et du site :

1. Finkelstein E, Warner J, Leete G. Livre : Dreamweaver & Flash CS5 pour les nuls. Ellen Finkelstein, Janine Warner - 9782754021500.
2. Anon. Doc: FR/Manual - BlenderWiki. Available at: <http://wiki.blender.org/index.php/Doc:FR/Manual>.
3. Anon. Débutez dans la 3D avec Blender. Available at: <http://www.siteduzero.com/tutoriel-3-11714-debutez-dans-la-3d-avec-blender.html>.

NOM ET PRENOM : BRINGER Caroline							
TITRE : CREATION D'UN MODULE INFORMATIQUE D'AIDE A LA COMPREHENSION DE LA GENESE DES BRUITS CARDIAQUES CHEZ LE CHIEN A VISEE PEDAGOGIQUE							
Thèse d'Etat de Doctorat Vétérinaire : Lyon, 16 décembre 2011							
RESUME : L'auscultation cardiaque est un acte facilement réalisable mais pourtant difficilement interprétable. En effet, cela nécessite de connaître les notions de base en cardiologie et d'avoir une oreille exercée à différencier les différents bruits cardiaques. Ce travail, sous la forme d'un site internet accessible aux étudiants vétérinaires, reprend ces notions de base de manière simplifiée telles que l'anatomie, la physiologie, le déroulement de la consultation de cardiologie et les principales affections cardiaques chez le chien. Diverses animations permettent de visualiser la révolution cardiaque et d'entendre les bruits cardiaques enregistrés lors de différentes auscultations. Le but est donc de faciliter l'apprentissage et d'entraîner l'oreille de l'étudiant à reconnaître les bruits cardiaques normaux et anormaux.							
MOTS CLE : <ul style="list-style-type: none"> - Cardiologie vétérinaire - Auscultation cardiaque - Chien - Internet 							
JURY : <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Président :</td> <td>Monsieur le Professeur Gilbert Kirorian</td> </tr> <tr> <td>1er Assesseur :</td> <td>Monsieur le Professeur Jean Luc Cadoré</td> </tr> <tr> <td>2ème Assesseur :</td> <td>Madame le Professeur Vanessa Louzier</td> </tr> </table>		Président :	Monsieur le Professeur Gilbert Kirorian	1er Assesseur :	Monsieur le Professeur Jean Luc Cadoré	2ème Assesseur :	Madame le Professeur Vanessa Louzier
Président :	Monsieur le Professeur Gilbert Kirorian						
1er Assesseur :	Monsieur le Professeur Jean Luc Cadoré						
2ème Assesseur :	Madame le Professeur Vanessa Louzier						
DATE DE SOUTENANCE : 16 décembre 2011							
ADRESSE DE L'AUTEUR : 18 rue Jean Moulin 42270 St Priest en Jarez							