



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2020

Thèse N°234

**Echographie transfontanellaire
Technique et Radio-anatomie normale
(CD d'auto-enseignement)**

Thèse

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 21/12/2020

PAR

Mr. Mohamed BOUSSIF

Née le 19 juillet 1989 à Agadir

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES

Echographie transfontanellaire - Nouveau né à terme - Prématuré - CD d'auto enseignement

JURY

M.	E. ATMANE Professeur de Radiologie	PRESIDENT
M.	H. JALAL Professeur de Radiologie	RAPPORTEUR
Mme.	S. ALJ Professeur Radiologie	} JUGES
M.	A. MOUHSINE Professeur Radiologie	



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريّتي
إنّي تبت إليك و إنّي من المسلمين"
صدق الله العظيم





Serment d'Hippocrate A

un moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

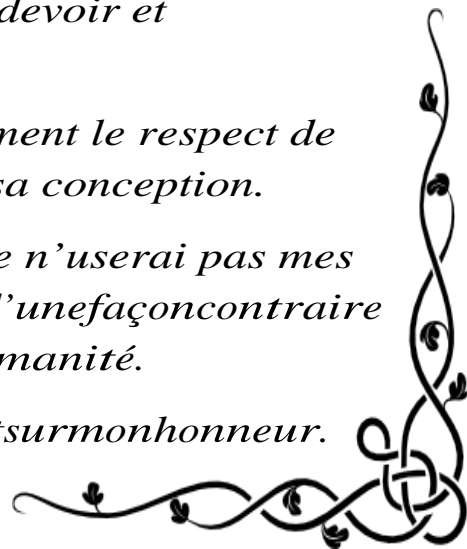
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.



Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.





Liste des Professeurs



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires :

Pr. Badie Azzaman MEHADJI

Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

Administration

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FINECH Benasser	Chirurgie - générale
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HAJJI Ibtissam	Ophthalmologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	JALAL Hicham	Radiologie
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KHATOURI Ali	Cardiologie

AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KISSANI Najib	Neurologie
AMAL Said	Dermatologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	LOUHAB Nisrine	Neurologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BELKHOUI Ahlam	Rhumatologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUFID Kamal	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BENZAROUËL Dounia	Cardiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURRAHOUI Aïcha	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUSKRAOUI	Pédiatrie	OULAD SAIAD	Chirurgie pédiatrique

Mohammed		Mohamed	
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZYANI Mohammed	Médecine interne
FADILI Wafaa	Néphrologie		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et	EL OMRANI	Radiothérapie

	Chirurgie maxillo faciale	Abdelhamid	
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	HAJJI Fouad	Urologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ARROB Adil	Chirurgieréparatrice et plastique	Hammoune Nabil	Radiologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELLASRI Salah	Radiologie	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BENZALIM Meriam	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
CHAHBI Zakaria	Maladies	NASSIH Houda	Pédiatrie

	infectieuses		
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
CHETTATI Mariam	Néphrologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RAGGABI Amine	Neurologie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DOUIREK Fouzia	Anesthésie-réanimation	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-patologique
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SALLAHI Hicham	Traumatologie-orthopédie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	WARDA Karima	Microbiologie
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio-vasculaire
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie		

LISTE ARRÊTÉE LE 01/10/2020



DÉDICACES



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots
qu'il faut...*

*Tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude,
Mon amour, mon respect, et ma reconnaissance...*

Aussi, c'est tout simplement que...



Je dédie cette thèse à...



الله

{اللهم كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك}

À mes très chers parents
FATIMA & ABDALLAH

*Je vous dédie ce travail qui est le résultat de vos efforts
et des lourds sacrifices que vous avez consentis,
et que vous continuez à faire.*

*Quoi que nous fassions, nous n'égalons jamais
la tendresse et le dévouement que vous nous avez consacré.
Aucune dédicace et aucun mot ne sauraient exprimer mon éternelle
reconnaissance, ma profonde gratitude
et l'immense amour que j'ai pour vous.*

*Merci, mes chers parents,
de m'avoir accompagné dans les plus beaux
moments comme dans les plus douloureux.
Merci pour les valeurs nobles, l'éducation
et le soutien permanent venu de vous.*

*Vous êtes les bougies de mon existence, symbole de
la bonté par excellence et la source de tendresse,
toujours à mes côtés pour illuminer ma
voie et mon parcours.*

*J'ai une chance inestimable d'être née
dans une famille si aimante et si généreuse,
votre amour était le pilier de ma réussite.*

*Merci, mes chers parents, d'avoir fait
de moi la personne que je suis aujourd'hui.
Que ce modeste travail, qui est avant tout le vôtre,
soit un témoignage de tendresse et d'un profond amour,
et soit l'expression des vœux que vous n'avez
cessé de formuler dans vos prières.*

*Que Dieu puisse vous accorder bonheur, santé et longue vie.
J'espère vous rendre fière.*

« وَقَضَىٰ رَبِّيَ أَنْ تَعْبُدُوا إِلَٰهًا إِلَّا يَٰهُوَ بِالْوَالِدَيْنِ إِحْسَانًا »

« **وقل رب ارحمهما كما ربياني صغيرا** »

À mon petit frère Nouredine & ma petite sœur Asmae

*A tous les moments d'enfance passés avec vous.
Les mots ne suffiront guère pour exprimer
l'attachement que je vous porte.*

*L'affection et l'amour fraternel que vous
me portez m'ont soutenu durant mon parcours.
Qu'il me soit permis aujourd'hui de vous assurer
ma profonde et grande reconnaissance.*

*Puisse l'amour et la fraternité se pérenniser,
consolider encore et nous unissent à jamais.
J'implore Dieu de vous préserver et vous
procurer le bonheur et la réussite,
et vous aide à réaliser vos rêves.
Je suis fière de vous. Je vous aime.*

**À ma grande famille
IDBENJAA & BOUSSIF**

*J'aurai aimé pouvoir
citer chacun par son nom.
Merci pour vos encouragements,
votre soutien tout au long de ces années.
En reconnaissance à la grande affection que vous me témoignez
et pour la gratitude et l'amour sincère que je vous porte.*

À mes très cher(e)s ami(e)s

Vous êtes la crème de la crème, malgré la difficulté de la vie qu'on mène, la joie d'avoir des personnes de principe comme vous à mes côtés a permis à tous les obstacles de se dissiper et de dépasser toutes les impasses, vous êtes adorables.

Nous voilà arrivés à la fin d'un long et difficile parcours, Je pense toujours aux beaux moments que nous avons passés ensemble et aussi à tous les souvenirs qu'on a partagés ensemble depuis des années. Vous étiez toujours là pour moi dans mes hauts et mes bas. VOUS étiez là pour apaiser ma souffrance et calmer mes douleurs, c'est grâce à vous que je suis tombée sous le charme d'un métier noble. Que Dieu vous garde et vous accorde tout le bonheur du monde et vous aide à réaliser vos vœux.

Peut-être la vie a choisi pour chacun de nous un chemin différent, mais je dirai que les années qui se sont écoulées à vos côtés étaient les meilleures. J'ai reconnu en vous un amour fraternel authentique, une 2^{ème} famille dont je suis fière d'y faire partie, et sur qui je peux compter ; Chacun de vous a pu prendre une place dans ma mémoire et résider quelque part dans mon cœur, vous méritez tout le bonheur du monde.

En témoignage de l'amitié et aux liens solides qui nous unissent et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite avec tous mes vœux d'une vie pleine de santé, de bonheur et de réussite autant dans votre vie professionnelle que privée. Je saisis cette occasion pour vous dire mille merci pour tous les efforts que vous avez fournis pour moi, grâce à vous que je suis qui je suis aujourd'hui.

*À tous ceux dont l'oubli de la plume
n'est pas celui du cœur ^_^*

Au personnel du service de Radiologie

*à l'hôpital mère et enfant au CHU Mohammed VI de Marrakech
Un remerciement particulier à vous tous : Mme Naoual, Dr Amine,
Dr Fadwa, Dr Sara, Dr Meriem, Dr Badiaa ; Dr Soukaina, Dr Anass,
Dr Sabrina et toute l'équipe. Que ce travail soit un témoignage de ma*

gratitude et de mon profond respect.



REMERCIEMENTS



À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE
PROFESSEUR EL MEHDI ATMANE

*Professeur de Radiologie et chef du service
à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech*

*Pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger
et de présider ce travail de thèse. Votre sérieux, votre compétence,
votre sens du devoir et votre charisme nous ont énormément
marqués. Nous tenons à vous remercier pour le
meilleur accueil que vous nous avez réservé.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération
et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques, pédagogiques
et humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner
notre profonde gratitude et notre plus haute estime.*

À Mon cher rapporteur et Notre cher maître
Professeur HICHAM JALAL

*Professeur de Radiologie et chef de service
à l'hôpital mère et enfant au CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant de me confier ce travail
auquel vous avez grandement contribué en me guidant, en me conseillant et en me
consacrant une grande partie de votre précieux temps.*

*Il m'est impossible de dire en quelques mots ce que je vous dois.
Par votre compétence, votre dynamisme, votre rigueur et vos qualités
professionnelles et humaines me servent d'exemple, et ont suscité en moi
une grande admiration et un profond respect.*

*Je vous remercie de votre patience, de vos encouragements, de vos
précieux conseils dans la réalisation de ce travail, et de votre disponibilité
durant toute cette année difficile et exceptionnel pour vous,
et qui restera gravée dans votre mémoire ainsi la mienne.*

*Ce fut très agréable et un plaisir de travailler
avec vous pendant cette période.*

*Veillez accepter, cher maître,
l'assurance de mon estime
et de mon profond respect.*

*Puisse ce travail être à la hauteur de la confiance
que vous m'avez accordée.*

À NOTRE MAÎTRE ET JUGES DE THÈSE

PROFESSEUR SOUMAYA ALJ

*Professeur de Radiologie et chef du service
à l'hôpital Ibn Tofaïl au CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous faites
en acceptant de juger cette thèse. Votre compétence, votre
rigueur, vos qualités humaines exemplaires ainsi
que par votre grande bienveillance et humilité
ont toujours suscité notre admiration.*

*Veillez croire à l'expression de
notre grande admiration
et notre profond respect.*

À NOTRE MAÎTRE ET JUGES DE THÈSE

PROFESSEUR ABDELILAH MOUHSINE

*Professeur de Radiologie et chef du pôle TDM et IRM
à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech*

*Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant aimablement de
juger notre travail, et je vous remercie pour l'enthousiasme
dont vous avez fait montrer à l'égard de ce sujet.*

*Veillez cher maître, trouver dans ce travail,
le témoignage de ma gratitude
et ma haute considération.*

À Docteur BISSAM ZOUITA

Professeur de Radiologie

à l'hôpital mère et enfant au CHU Mohammed VI de Marrakech

*Ressentir la gratitude et ne pas l'exprimer
est comme envelopper un cadeau et ne pas le donner.*

*Je souhaite vous exprimer ma profonde gratitude pour votre dévouement,
votre aide, et votre patience. Et je vous remercie pour votre temps, vos conseils
et vos encouragements qui sont pour moi inestimables.*



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

CC	: Corps calleux
CSP	: Cavum septum pellucidum
CV	: Cavum vergae
Dt	: Droit
ETF	: Échographie transfontanellaire
FA	: fontanelle antérieure
FP	: fontanelle postérieure
Gh	: Gauche
HME	: Hôpital mère et enfant
IR	: Indice de résistance
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
NNé	: Nouveau-Né
SA	: Semaines d'aménorrhée
SBPV	: Substance blanche péri ventriculaire
S. Syl	: Scissure de Sylvius
TDM	: Tomodensitométrie
V3	: 3ème ventricule
VL	: Ventricule Latérale



PLAN



Plan

.....	Introduction	
Matériels et méthodes		4
I. Matériel		5
1. Equipements		5
2. Echantillon		5
a. Critères d'inclusion		5
b. Critères d'exclusion		5
3. Supports pédagogiques		5
4. Outils technologiques		6
a. Editeur de code de programmation		6
b. Editeur de contenu		7
c. Editeur des images		9
d. Editeur de bibliographie		10
II. Méthodes		11
1. Approche pédagogique		11
2. Revue de la littérature		12
3. Rédaction du contenu		12
4. Conception de l'application web		12
Résultats		16
I. Page d'accueil.....		17
II. Page du contenu.....		19
1. Introduction		20
2. Biosécurité		20
3. Rappel anatomique		21
4. Technique		21
5. Radio anatomie normale		22
6. Conclusion		22
III. Caractéristiques de l'application.....		23
1. La version mobile.....		23
2. La version tablette.....		24
3. La version en ligne		24
Conclusion		26
Résumés		29
Bibliographies		33



Introduction



L'échographie transfontanellaire (ETF) représente la technique de référence de l'exploration morphologique et vasculaire du contenu intracrânien du nouveau-né (NNé), en se servant de la fontanelle antérieure non ossifiée comme une fenêtre acoustique durant l'examen échographique. Elle est facile, accessible et reproductible quel que soit l'état du patient, et elle se caractérise par sa sécurité, sa simplicité et son faible coût par rapport aux autres méthodes d'imagerie cérébrale. Cependant, elle présente certaines limites telles que la taille de la fontanelle, le siège des lésions qui se trouvent en dehors des fenêtres utilisées et sa caractéristique opérateur dépendante [1].

Actuellement, le rôle majeur de l'ETF chez les nouveau-nés est le dépistage et la surveillance évolutive des pathologies anoxiques cérébrales, ainsi que les hémorragies cérébrales, auxquelles les prématurés sont particulièrement exposés. L'ETF permet également le diagnostic d'une hydrocéphalie ou certaines malformations cérébrales [2].

L'objectif principal de cette thèse est la conception d'un outil numérique et dynamique d'auto formation de l'ETF normal, sous forme d'une application web, en choisissant le CD-Rom comme support. Et à l'horizon, le transformer en ligne et l'uploader sur le serveur de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.

Ce travail est destiné aux médecins radiologues, résidents en cours de formation, généralistes, étudiants en médecine ou tout autre praticien s'intéressant à l'échographie transfontanellaire, en mettant à leur disposition un document pédagogique, facile à apprendre et interactif.



Matériels et méthodes



I. Matériel

1. Equipements

Le matériel logistique utilisé pour réaliser ce travail est l'appareil d'échographie doppler disponible dans le service de Radiologie à l'hôpital Mère-enfant du CHU Mohammed-VIde Marrakech.

2. Echantillon

a. Critères d'inclusion

Les échographies transfontanellaires normales des nouveaux nés prises en charge au sein du service.

b. Critères d'exclusion

Les échographies transfontanellaires pathologiques, et les images non exploitables.

3. Supports pédagogiques

Un support pédagogique est un moyen d'enseignement associé à une démarche et élaboré dans le but d'aider ou d'accompagner à comprendre, à apprendre ou à travailler.

Tout peut constituer un support pédagogique : une photo, une vidéo, un tableau, ou des photocopiés. L'important est de bien choisir son support et de l'adapter à ses objectifs, son contenu et sa cible. Le choix d'un support pédagogique se fait en fonction de :

- L'élément à illustrer
- Le moment d'utilisation
- Le temps d'utilisation
- La réutilisation prévisible
- Les contraintes liées au matériel à utiliser

Notre support est constitué donc par un CD-Rom comme un moyen physique, mobile et transférable, d'une manière à fournir une expérience parfaite et de construire les applications qui continuent à fonctionner même en mode hors ligne, et il a été conçu et implémenté dès les premières phases du développement. L'application résultant ne requiert donc aucune connexion internet pour fonctionner.

4. Outils technologiques

a. Editeur de code de programmation

La première étape de création d'une application web est le choix d'un éditeur de code source. Multiples logiciels existent, chacun offre des avantages et viens avec des inconvénients, le choix s'est porté sur **Visual Studio Code** (VSCode) pour plusieurs raisons :

- Sa nature open-source et gratuite
- Offre une expérience de développement riche
- L'éditeur le plus utilisé dans le monde
- Permet le débogage des erreurs en temps réel
- Support de plusieurs langages de programmation (Javascript, HTML, C++)
- Intégration directe avec les system de gestion des repositories (Github)

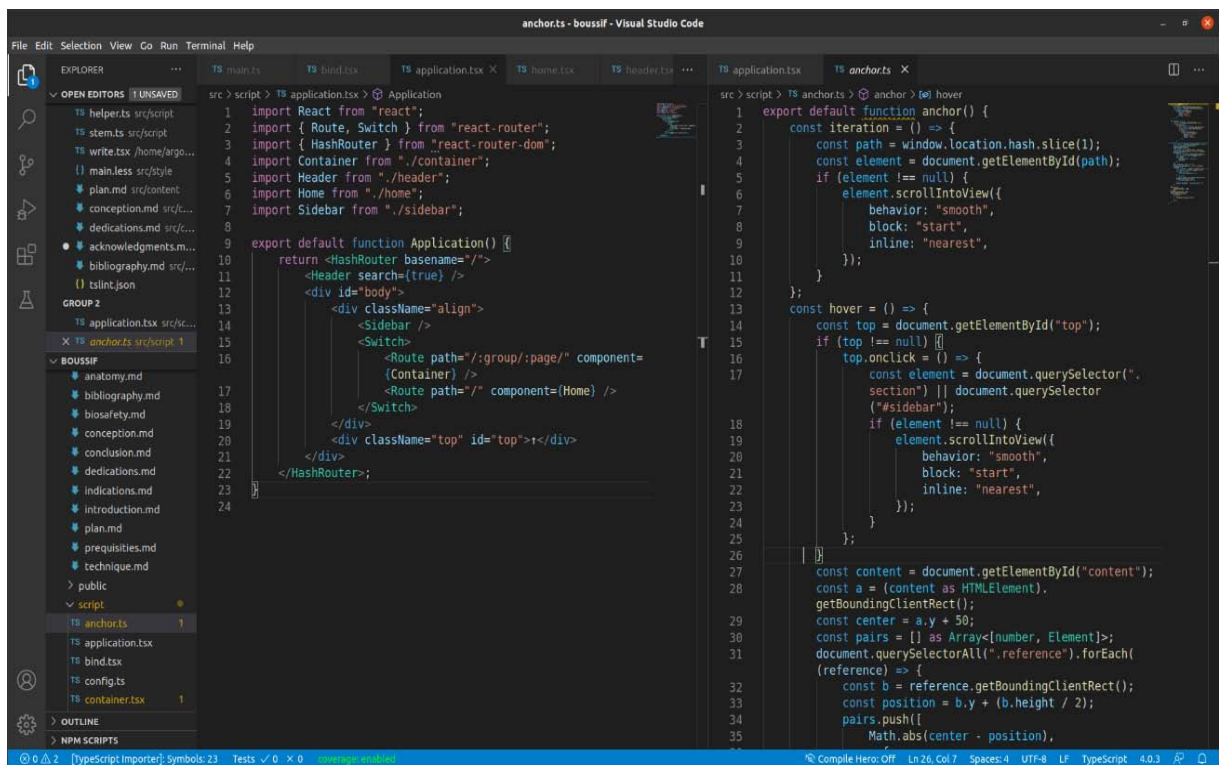


Figure 1 : Visual Studio Code

b. Editeur de contenu

Plusieurs méthodes de structuration du contenu existent, essentiellement deux types :
texte riche et texte brut.

L'éditeur de contenu riche permet d'ajouter une mise en forme au texte. Tel que mettre en gras, souligner, changer les couleurs et les polices, et même insérer des images.

Les documents de texte brut, comme sa désignation l'indique ne contiennent que du texte et ne permettent aucun enrichissement (gras, polices de caractères etc).

Le choix s'est tombé sur la langue **Markdown**, Son but est d'offrir une syntaxe facile à lire et à écrire. Un document balisé par Markdown peut être lu en l'état sans donner l'impression d'avoir été balisé ou formaté par des instructions particulières.

Les avantages du Markdown sont :

- Gratuit et open-source.
- Séparation du contenu de sa mise en forme
- Une vraie indépendance vis-à-vis des formats de documents.
- Un langage clair et simple à maîtriser.
- Des documents occupant peu de place.
- Une conversion en HTML, PDF ou DOC
- Un partage simplifié.
- Mise en forme consistant à travers tous les éléments du document.
- Permet une extraction automatique des titres et la construction automatique du plan.

Tout le contenu est rédigé sur le logiciel Microsoft Word 2016 puis transformé en Markdown grâce au site <http://stackedit.io>.

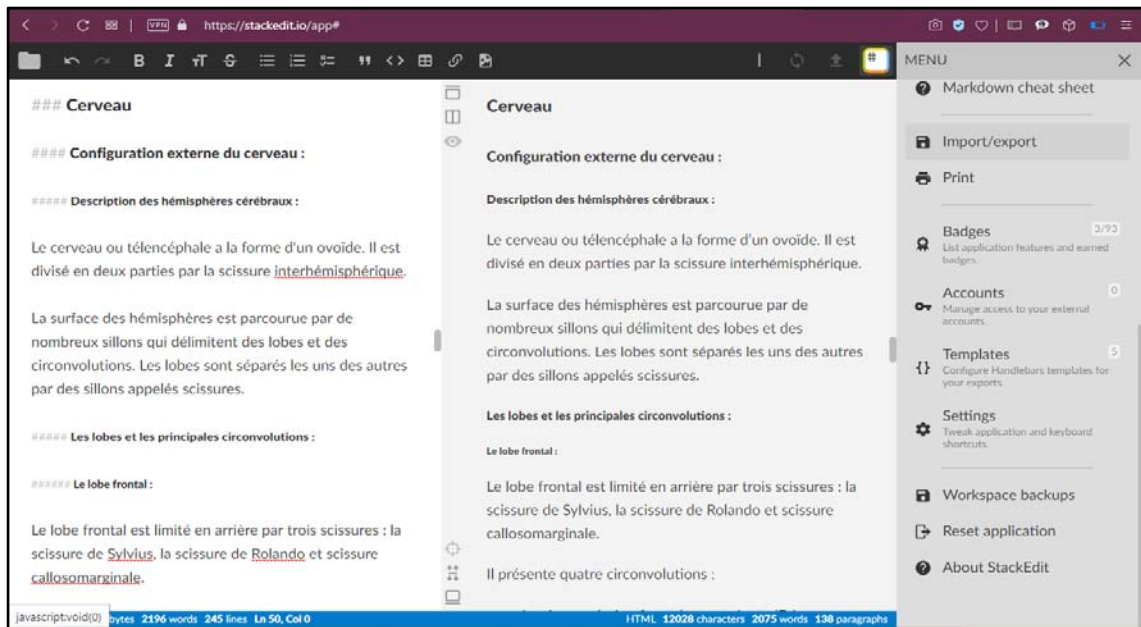


Figure 2 : Éditeur du Markdown : StackEdit

c. Editeur des images

Les éditeurs de photos modernes (Adobe Photoshop, GNU Gimp, Zoner Photo Studio) sont des applications qui doivent être téléchargées et installées sur l'appareil. Et ils sont généralement assez coûteux.

Le choix s'est porté sur **Photopea**, qui est un logiciel de retouche et de traitement des images, disponible en ligne. Les avantages du Photopea sont :

- Disponible online sans téléchargement
- Support de plusieurs formats d'image (formats du Photoshop par exemple)
- Gratuit et sans frais d'inscription
- Ne nécessite pas de plugin pour le navigateur
- Rapide à charger
- Soutien par glisser-déposer
- Utilise les raccourcis standards de Photoshop
- Interface semblable à celle de Photoshop

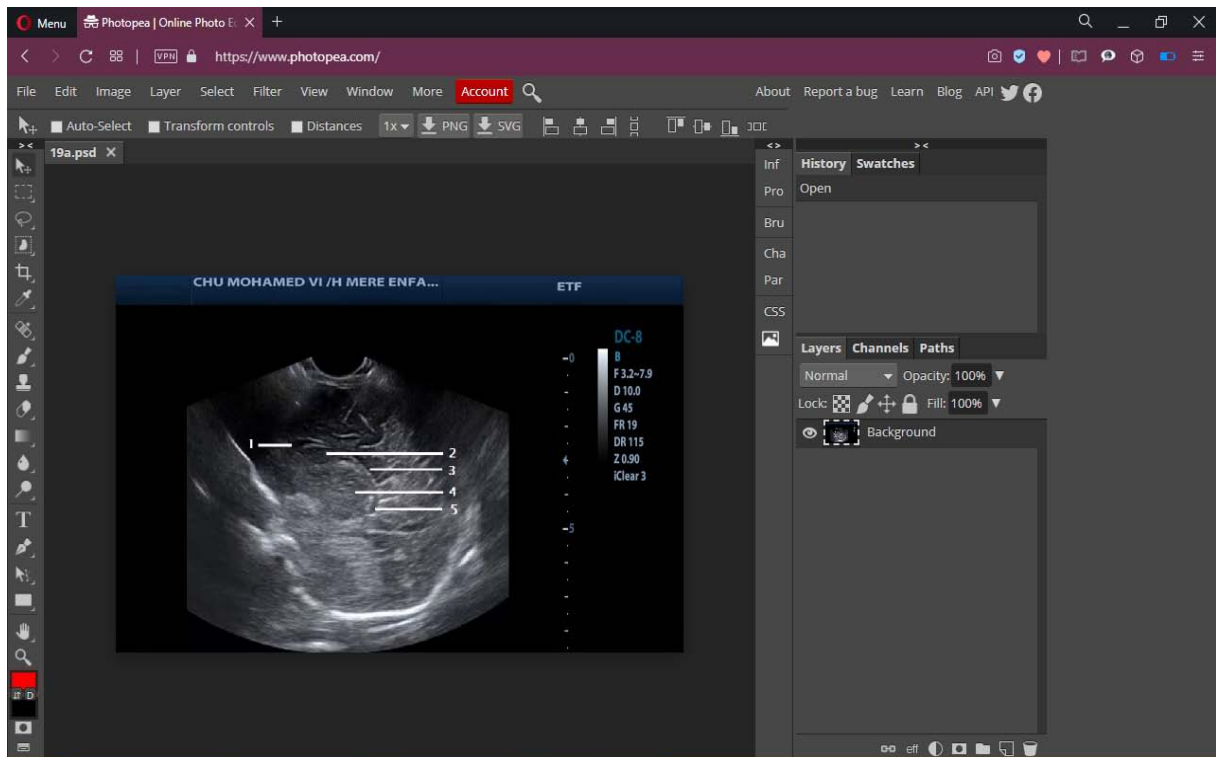


Figure 3 : Editeur des images Photopea

d. Editeur de bibliographie

Mentionner les sources utilisées pour n'importe quel type de travail est une question d'honnêteté intellectuelle. En citant précisément les documents que l'on a utilisé pour réaliser ce travail, on respecte la législation, le droit d'auteur et la propriété intellectuelle.

Un logiciel de gestion bibliographique est un logiciel destiné à établir, trier et utiliser des listes de références bibliographiques d'articles, d'ouvrages ou même de sites web concernant des publications scientifiques.

Néanmoins il existe multiples outils, parmi eux il y a le logiciel **Zotero** qu'on a décidé de choisir, qui est un logiciel de gestion de références facile à manipuler, gratuit et populaire.

Les avantages du Zotero sont :

- Intégration directe avec Office Word et Google Chrome
- La génération automatique des citations en plusieurs formats
- Gratuit, sans frais d'inscription et open source
- Synchronisation des données depuis plusieurs ordinateurs
- Support de plusieurs formats de mise en forme
- Rassemble différents types d'articles : articles, livres, sections de livres, rapports, documents, présentations, œuvres d'art, enregistrements, etc.
- Créer des collections pour organiser les articles en fonction du thème de recherche.

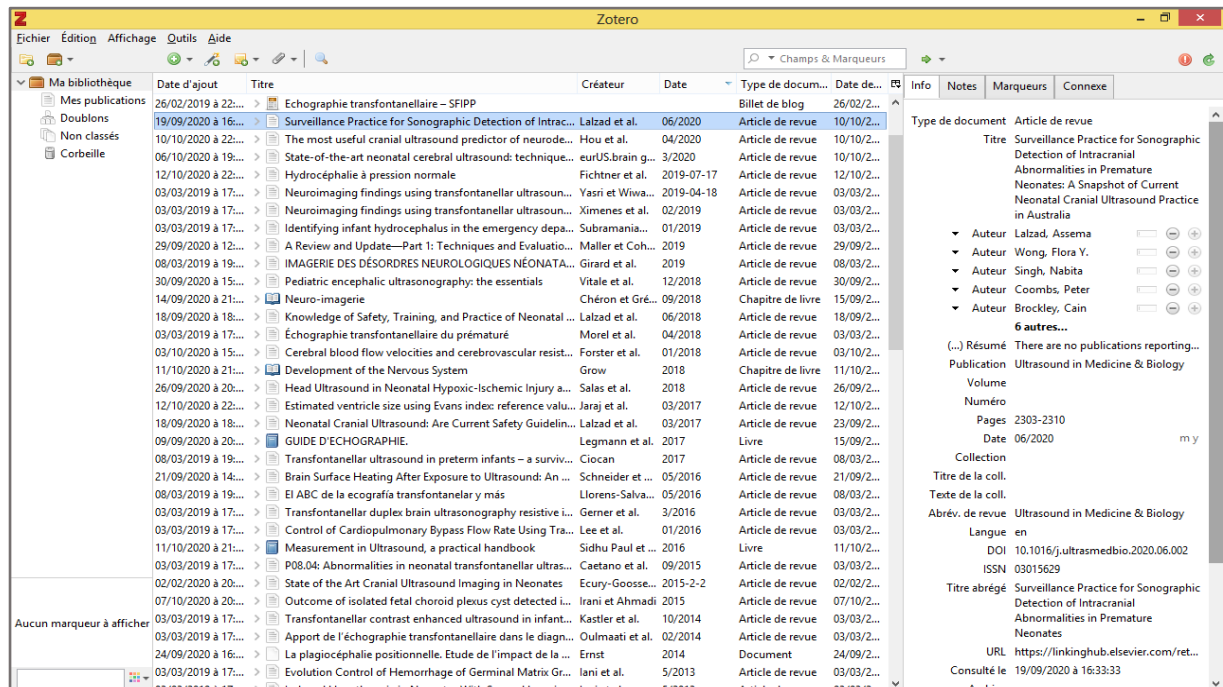


Figure 4 : Editeur de bibliographie Zotero

II. Méthodes

1. Approche pédagogique

En enseignement médical et en formation clinique, la science de la pédagogie et des méthodes d'apprentissage constitue un levier de transformation de la construction et de la transmission des connaissances au cœur d'un terrain d'exercice en perpétuel changement.

Au fil du temps, l'apprentissage a été considéré de diverses manières. De ce fait, plusieurs courants pédagogiques ont vu le jour donnant issue à deux principales approches pédagogiques qui sont : l'approche par objectifs (APO) et l'approche par compétences (APC).

L'avantage principal de l'approche par objectifs est d'avoir formuler et formaliser la nécessité d'explicitier de façon précise les finalités d'un dispositif de formation. Cette exigence facilite la démarche globale de planification pédagogique et d'évaluation et se révèle essentielle à la cohérence interne des programmes qui sont élaborés, tout en favorisant la congruence entre les objectifs visés et les activités éducatives proposées[58].

a. Objectifs généraux

Conception et réalisation d'un outil pédagogique d'auto-formation de l'ETF.

b. Objectifs spécifiques

Traiter la technique de l'ETF et la radio-anatomie normale par cet outil qui est numérique, accessible et portable ciblant les étudiants en médecine, les médecins pratiquants et les résidents en formation.

c. Objectifs opérationnels

Établir, selon une approche pédagogique par objectifs, une application web responsive et dynamique en optant pour un CD-Rom comme support physique.

d. Objectifs secondaires

Mise en disposition du CD-Rom par un lien en ligne dans le serveur de l'université Cadi Ayyad permettant ainsi de renforcer l'enseignement à distance.

2. Revue de la littérature

La revue de la littérature constitue une étape importante et préalable à la rédaction de tout contenu pédagogique, Nous avons utilisé des plusieurs types de littératures (livres, articles des revues scientifiques...) à travers le logiciel d'indexation des références Zotero pour automatiser la procédure de citation des références et générer une bibliographie assez riche.

3. Rédaction du contenu

Le contenu texte a été saisi dans le logiciel Microsoft Word en suivant l'approche pédagogique, les objectifs et le plan en utilisant les données de la littérature et en se basant sur l'expérience du service de radiologie qui nous a servi à optimiser le manuel en pratique courante.

Ce contenu texte rédigé dans Microsoft Word a été transféré dans la plateforme StackEdit pour sa conversion en langage Markdown, ce contenu a ensuite été inclus dans l'application web.

Plusieurs sources d'iconographie ont été utilisées pour élaborer ce travail, notamment les données de la littérature et les images du service de radiologie HME ; ensuite elles ont subi des traitements par le logiciel Photopea afin d'améliorer la qualité, d'adapter le contraste et les couleurs, d'ajuster la taille et de les légender.

Les droits d'auteur et l'anonymat des patients ont été respectés durant la rédaction de ce manuel, l'attribution des informations est assurée par la procédure de citation[59].

4. Conception de l'application web

Le logiciel Visual Studio Code, qui admet nativement la langue Typescript, elle-même une extension de la langue Javascript, a été utilisé pour organiser les fichiers de ce travail et pour optimiser l'expérience du développement de l'application.

Ainsi, nous utilisons la technologie React pour organiser le contenu HTML d'une façon dynamique et la technologie NPM (Node Package Manager) qui permet d'organiser la hiérarchie des dépendances Javascript.

Echographie transfontanellaire : Technique et Radio-anatomie normale (CD d'auto formation)

Il existe différents types de cycles de développement d'un logiciel prenant en compte toutes les étapes de la conception entrant dans sa réalisation notamment le modèle en cascade, ou

« waterfall », qui est une organisation des activités sous forme de phases linéaires et séquentielles, où chaque phase correspond à une spécialisation des tâches et dépend des résultats de la phase précédente.

Ce modèle en cascade comprend les phases suivantes :

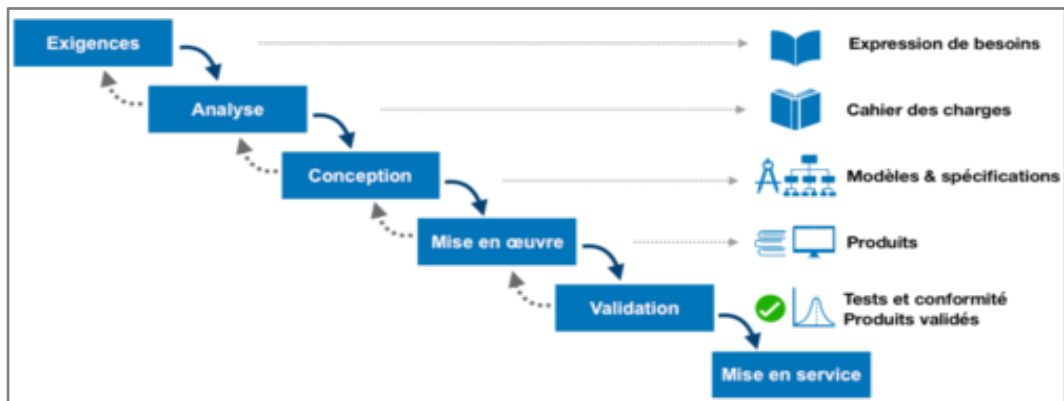


Figure 5: phases du modèle en cascade[60]

Nous utilisons ensuite les navigateurs web Google Chrome, Firefox et Opera pour tester l'apparence de l'application, debugger les erreurs, et pour évaluer sa souplesse dans les différents dispositifs multimédias (mobile, tablette, bureau).

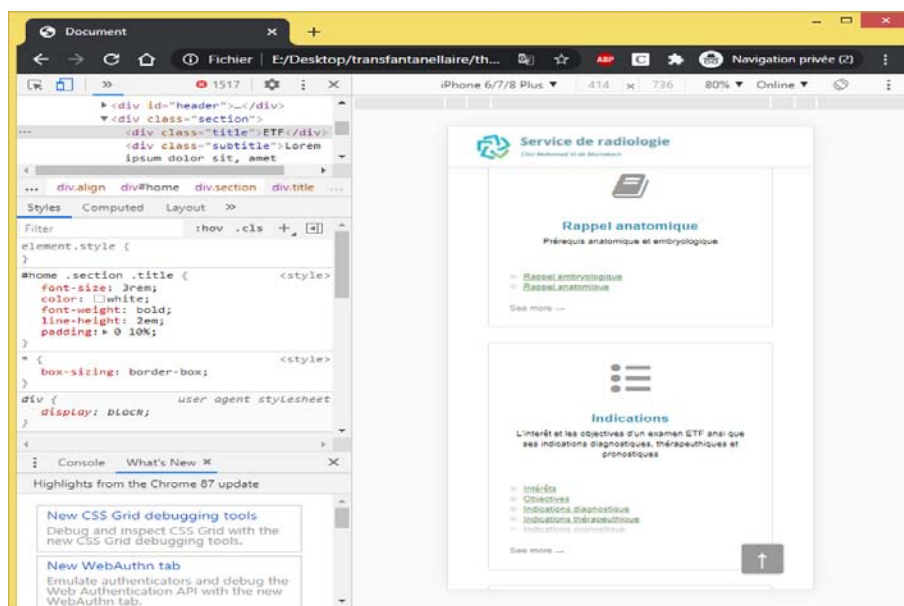


Figure 6 : test de l'application sur chrome



Résultats



I. Page d'accueil

C'est la page d'entrée du manuel. Elle renseigne sur le contenu global et permet de rechercher le contenu. Elle se constitue des éléments suivants :

- **Logo** : nous utiliserons le logo officiel du service de Radiologie HME
- **Barre de recherche** : permet de rechercher le contenu en temps réel et de façon dynamique, indexant les titres et les sous titres de tout le contenu où les résultats seront triés par ordre de pertinence.
- **Cartes de contenu** : présente les grands chapitres du contenu, elles contiennent les sous-éléments suivants
 - Titre
 - Description
 - Icon
 - Grands titres

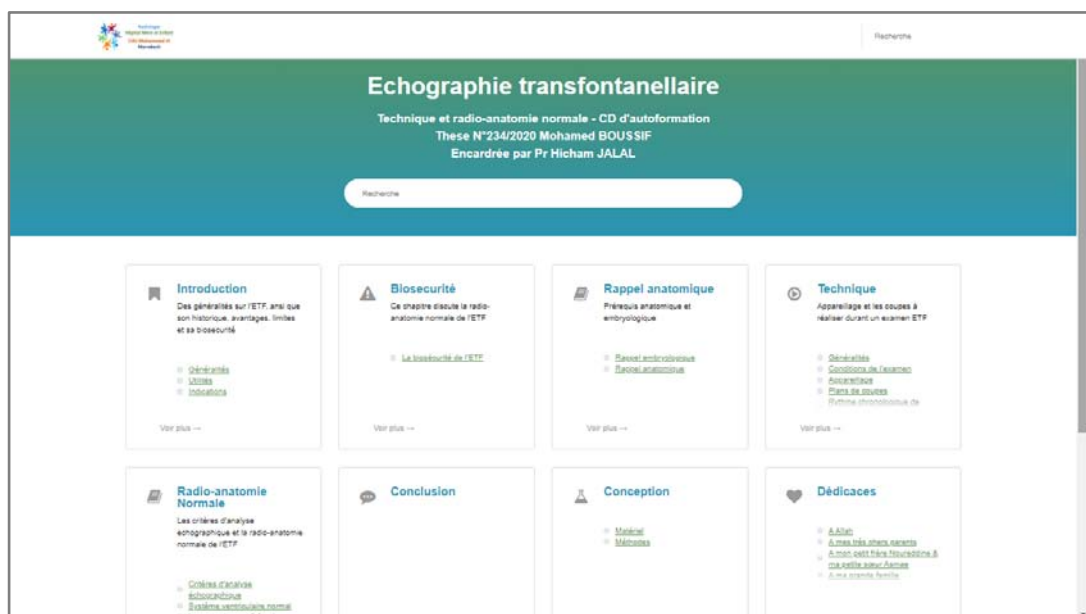


Figure 7 :Page d'accueil et ses différents éléments

II. Page du contenu

C'est la page pilier de l'ensemble de l'application qui permet d'afficher le contenu, constitué par :

- **Entête** : il se constitue de deux éléments
 - Logo de service de Radiologie HME.
 - Barre de recherche
- **Rubrique latérale** : elle sert à faciliter la navigation des grands chapitres du contenu
 - Lien vers la page d'accueil
 - Liens vers les grands chapitres
 - Pied de la rubrique constitué des logos de FMPM, UCA et du CHU-MedIV
- **Zone centrale** : elle contient deux éléments
 - **Zone du contenu** : permet d'afficher le contenu du chapitre sélectionné rendu du Markdown en langage HTML
 - **Table des matières** : elle fait afficher les grands titres du contenu, extrait automatiquement du contenu Markdown et auto-nombrés (chiffres romains, chiffres puis alphabets)
 - Les titres sont cliquables, ils permettent de rediriger le lecteur vers le titre sélectionné à travers une animation fluide
 - Les éléments de la table des matières seront mis en couleur différente indiquant le niveau du défilement de la page.

1. Introduction

Cette section sert comme une initiation à l'ETF par des généralités sur l'examen, ainsi que son historique, ses intérêts et ses indications.

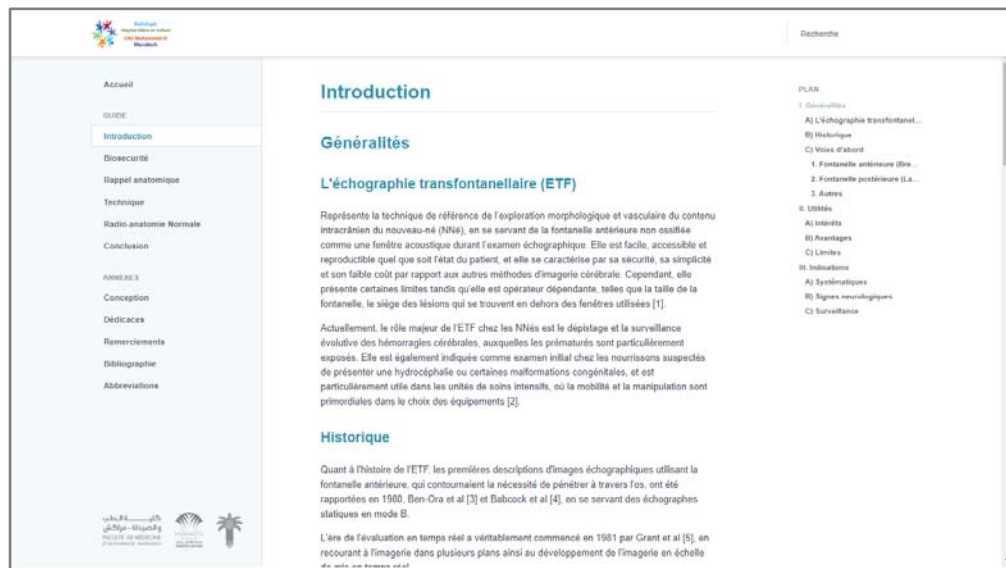


Figure 8 :Page d'introduction

2. Biosécurité

Cette section survole la littérature à propos de l'actualité du caractère anodin des ultrasons notamment sur le cerveau du nouveau-né et les limites à ne pas dépasser.

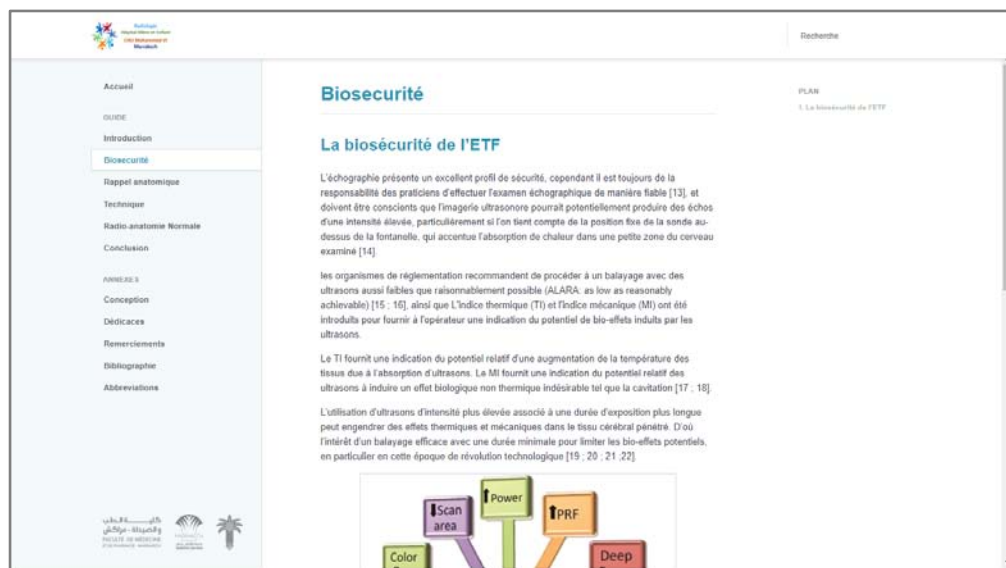


Figure 9 :Page de la biosécurité de l'ETF

3. Rappel anatomique

Cette section sert comme prérequis pédagogique avant d'aborder la technique et la radio-anatomie normale, elle passe en revue les sciences fondamentales de la topographie du cerveau, notamment l'embryologie et l'anatomie cérébrale.

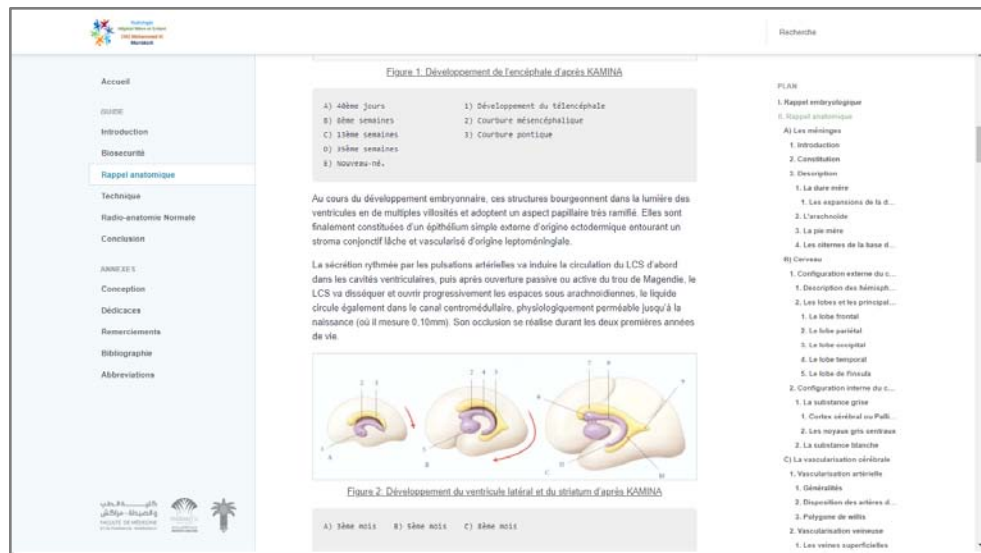


Figure 10 :Page de rappel anatomo-embryologique

4. Technique

Cette section sert comme un guide montrant l'appareillage et les coupes à réaliser durant un examen ETF.

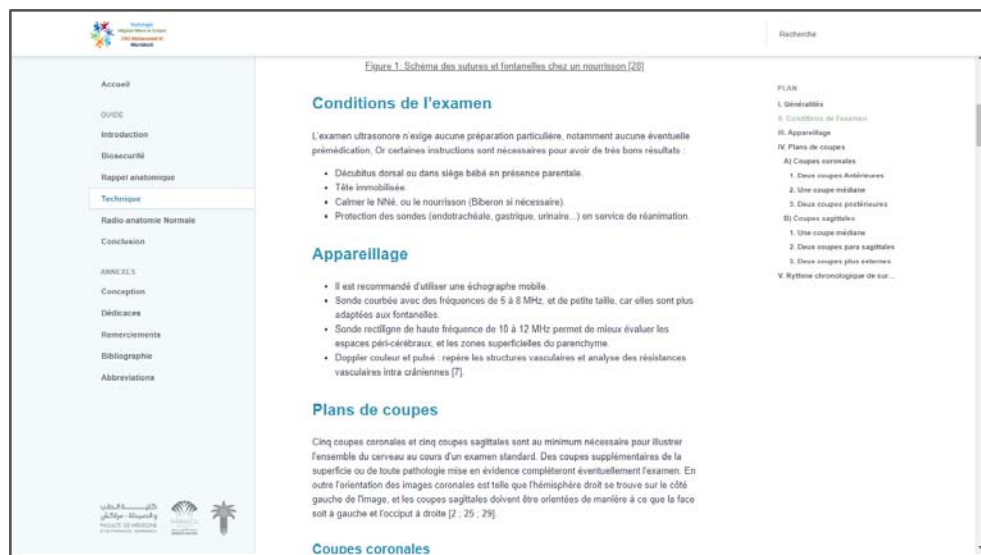


Figure 11 :Page de la technique de l'ETF

5. Radio anatomie normale

Cette section montre les critères d'analyse échographique et la radio-anatomie normale de l'ETF.

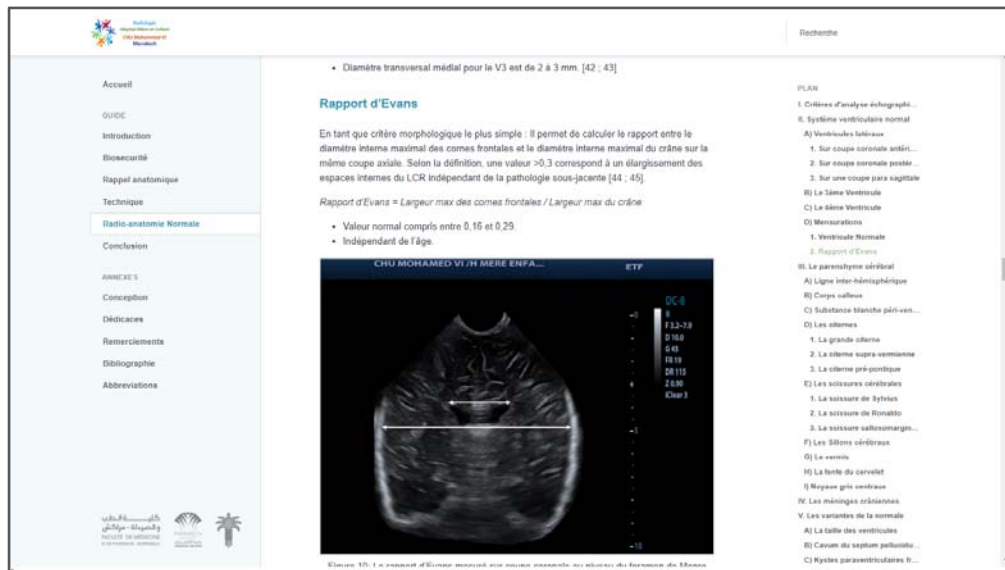


Figure 12 :Page de la radio anatomie normal

6. Conclusion



Figure 13 :Page de la conclusion

III. Caractéristiques de l'application

1. La version mobile

Le manuel permet de visualiser une version mobile, dont le contenu est identique à la version sur ordinateur portable, testé sur (iPhone, Galaxy S).

Rythme chronologique de surveillance [30]

Les protocoles des examens ETF ont récemment été décrits en détail dans les publications de Wezel-Meijler [31] et de Leijser et Al [32]. Et sont résumés dans le Tableau 1.

Indépendamment de ces protocoles standards, la fréquence des examens doit être intensifiée dans les circonstances suivantes :

- Détérioration soudaine de l'état clinique.
- Septicémie.
- Épisodes d'apnée et/ou de bradycardie.
- Entérocolite nécrosante.
- Diminution soudaine du taux d'hémoglobine.
- Symptômes neurologiques.
- Dilatation ventriculaire.
- Avant et après une chirurgie majeure.

Âge	J1	J3	J7	Hebdomadaire jusqu'à leur sortie d'hospitalisation	Âge équivalent à terme
Prématuré moins de 32 SA	✓	✓	✓	✓	✓
Prématuré plus de 32 SA et en bonne santé		✓		✓	✓
NNé à terme présentant des malformations congénitales ou des symptômes neurologiques	✓	En fonction des symptômes et des résultats des ETF antérieurs			

Figure 12: Rythme de surveillance adapté au terme et à l'état du NNé

Figure 14 :aspect de la version mobile

2. La version tablette

Le manuel permet de visualiser une version tablette, dont le contenu est identique à la version sur ordinateur portable, testé sur (iPad, Surface).

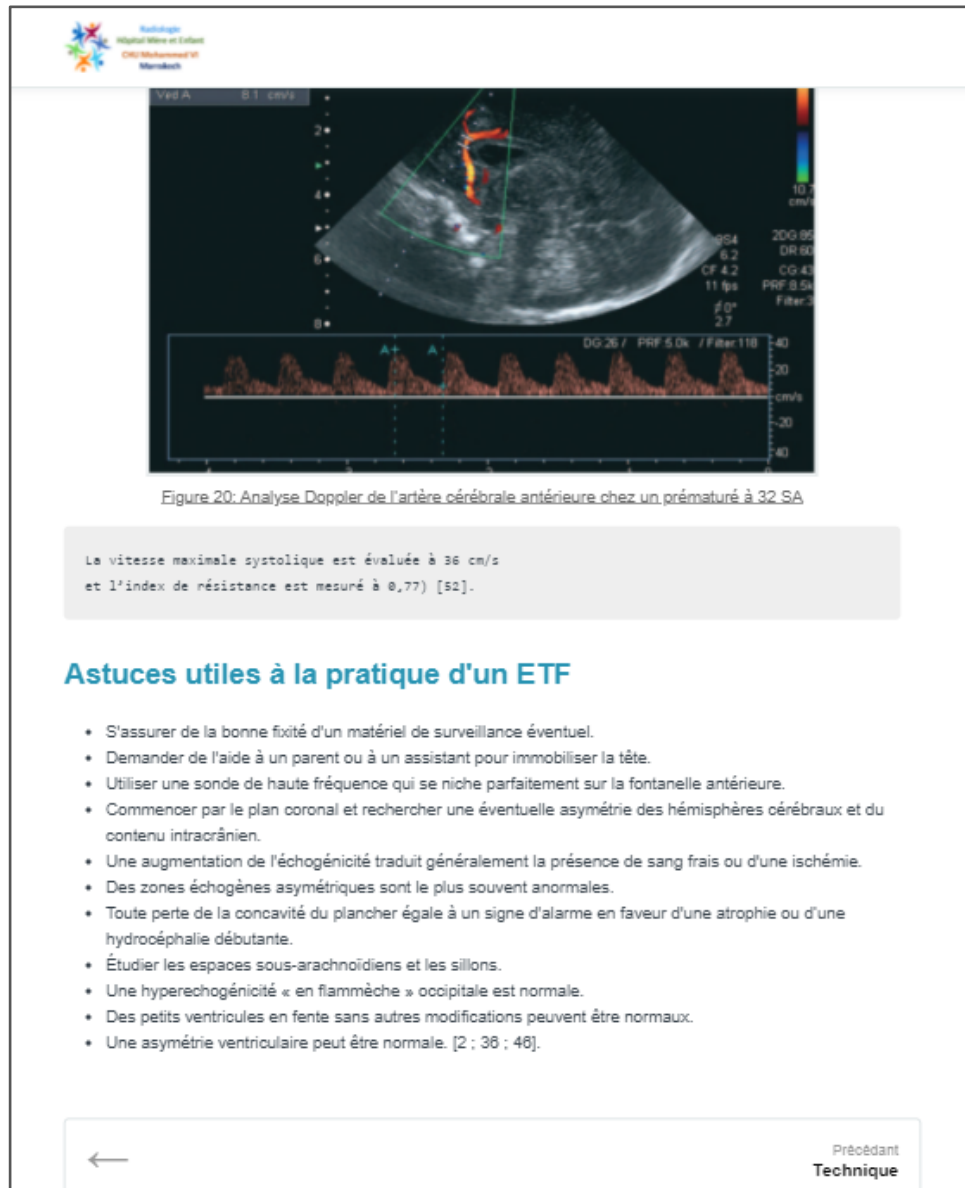


Figure 15 :aspect de la version tablette

3. La version en ligne

Un lien sur le serveur de l'université Cadi Ayyad sera mise à notre disposition très prochainement.



Conclusion



L'échographie transfontanellaire représente la technique de référence de l'exploration morphologique et vasculaire du contenu intracrânien du nouveau-né à travers la fontanelle antérieure non ossifiée, vu ses nombreux caractères spécifiques. C'est une technique facile, accessible, rapide, reproductible, anodine et ne nécessite pas prémédication. Elle représente l'examen de choix dans la pathologie du prématuré qui est essentiellement ventriculaire ou périventriculaire et qui se prête très bien à la voie d'abord transfontanellaire. Cependant elle présente certaines limites, notamment le degré de fermeture de la fontanelle antérieure et les régions supéro-externes du crâne qui sont mal explorées.

L'ETF est devenue un examen de routine dans les services de radiologie et de néonatalogie, d'où la nécessité d'une formation approfondie, rendant ce sujet inabordable sans un prérequis en anatomie descriptive du cerveau néonatal, et d'une bonne maîtrise de sa technique, permettant par ailleurs d'assimiler les différentes variantes de sa radio-anatomie normale. Pourtant et comme tout examen radiologique, l'ETF nécessite un appareillage adapté et en particulier des sondes à haute fréquence.

Cependant, si l'ETF reste l'examen de base de dépistage et d'exploration morphologique et vasculaire du contenu intracrânien du NNé et du nourrisson tant que la fontanelle antérieure est perméable, il est indispensable de l'intégrer au sein des différents moyens de diagnostic neuroradiologique moderne : en particulier l'imagerie par résonance magnétique (IRM) et la tomodensitométrie (TDM).

Du fait que devant la suspicion d'une lésion cérébrale, c'est donc au radiopédiatre de distinguer et d'indiquer une chronologie judicieuse des explorations et de sélectionner les patients qui bénéficieront des techniques plus invasives ou plus coûteuses, ou qui nécessitent une sédation.



Résumés



Résumé

Notre travail a pour objectif la conception d'un outil numérique et dynamique d'auto-formation de l'échographie transfontanellaire normale, en choisissant le CD-Rom comme un support physique, mobile et transférable.

Nous utiliserons comme matériel, l'équipement du service de Radiologie à l'hôpital Mère-enfant du CHU Mohammed-VI de Marrakech, en incluant les ETF normales et en excluant les ETF pathologiques, nombreux supports pédagogiques ont été utilisés notamment les livres, les articles des revues scientifiques, ainsi que des outils de développement des logiciels.

Les méthodologies utilisées étaient l'approche pédagogique par objectifs pour le développement du contenu et l'approche en cascade pour développement de l'application web.

Le résultat est un outil pédagogique détaillant la technique de l'ETF et la radio-anatomie normale. Cet outil dynamique et flexible est sous forme d'une application web responsive qui fonctionne convenablement dans les dispositifs mobile ou tablette et ne requérait aucune connexion internet.

Abstract

Transfontanel ultrasonography represents the reference technique for morphological and vascular exploration of the intracranial contents of the newborn through the anterior fontanel, given its many specific characteristics, especially that it is easy, accessible, rapid, reproducible, anodyne and without premedication. The pathology of the premature baby is essentially ventricular or periventricular, which lends itself very well to the transfontanel approach. However, it has certain limitations, notably the degree of closure of the anterior fontanel and the superolateral cranial regions which are poorly explored.

The aim of our work was the conception of a digital and dynamic self-learning tool for the normal transfontanellar ultrasonography, choosing the CD-Rom as a physical, mobile and transferable medium.

We will use as material, the equipment of the Mother-Child Radiology Department of UH Mohammed IV of Marrakech, including normal transfontanel ultrasounds and excluding pathological transfontanel ultrasounds, so many pedagogical supports were used including books, scientific review, as well as software development tools.

The methodologies used were the pedagogical approach by objectives for content development and the cascade approach for web application development.

The result is an educational tool detailing the technique and normal radio-anatomy of transfontanel ultrasound. Dynamic and flexible in the form of a responsive web application that works well in mobile or tablet devices and requires no internet connection.

المخلص

يمثل الفحص بالموجات فوق الصوتية عبر اليافوخا التقنية المرجعية لفحص الدماغ والأوعية الدموية لتحديثها ولادة، نظراً لخصائصها العديدة لا سيما أنها سهلة الوصول إليها سريعاً قبل إعادة وغير مؤذي وبدون تخدير.

أغلب أمراض الخدج هي في الأساس بطينية أو محيط بطينية مما يفسد المجال بشكل جيد لهذا الفحص . ومع ذلك، فإنه بعض القيود، خصوصاً رجة إغلاق اليافوخا لأميوا المناطق الخارجية للدماغ التي لا يتم استكشافها بشكل جيد.

تقدم أطر وحتنا أداة رقمية وديناميكية للتعليم الذاتي للفحص بالموجات فوق الصوتية عبر اليافوخ، ووقع الخيار على القرص المدمج كوسيلة مادية محمولة وقابلة للإرسال، في أفق رفعه على خوادم الإنترنت الخاصة بجامعة القاضي عياض بمراكش.

تم استخدام معدة تقسيم الأشعة للأموال بالمرکز الإستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش، أخذاً في ذلك صور الموجات فوق الصوتية الطبيعية واستثناء صور الموجات فوق الصوتية العلية، كما تم استخدام العديد من المؤلفات العلمية بما في ذلك الكتب والمجلات العلمية، وتمت الاستعانة ببعض أدوات تطوير البرمجيات.

النتيجة هي أداة تعليمية ديناميكية ومرنة، توضح بالتفصيل التقنية والتشريحي بالأشعة الطبيعية في شكل موقع إنترنت مكتبي سريع الاستجابة يعمل في الأجهزة المحمولة أو الأجهزة اللوحية ولا يتطلب اتصالاً بالإنترنت.



Bibliographies



1. **G. M. Ecury–Goossen, F. A. Camfferman, L. M. Leijser, P. Govaert, et J. Dudink.**
« State of the Art Cranial Ultrasound Imaging in Neonates »,
JoVE, no 96, février 2015.
2. **R. De Bruyn et H. Max.**
Echographie Pédiatrique : indication, techniques et résultats, Édition française.
Elsevier Masson, 2007.
3. **A. Ben–Ora, L. Eddy, G. Hatch, et B. Solida.**
« The anterior fontanelle as an acoustic window to the neonatal ventricular system »,
J. Clin. Ultrasound, vol. 8, février 1980, p. 65-67.
4. **D. Babcock, B. Han, et G. LeQuesne.**
« B–mode gray scale ultrasound of the head in the newborn and young infant »,
American Journal of Roentgenology, vol. 134, mars 1980, p. 457-468.
5. **E. Grant et al.**
« Real–time sonography of the neonatal and infant head », 1981.
6. **V. V. Maller et H. L. Cohen.**
« A Review and Update—Part 1: Techniques and Evaluation of the Premature Neonate »,
Ultrasound Quarterly, vol. 35, 2019, p. 10.
7. **R. Llorens–Salvador et A. Moreno–Flores.**
« El ABC de la ecografía transfontanelar y más »,
Radiología, vol. 58, mai 2016, p 129-14.
8. **Henry Gray, Anatomy of the human body 1918, 20e éd.**
Disponible sur: <https://www.bartleby.com/107/illus197.html>, 2000.
9. **G. Chéron et D. Grévent.**
« Neuro–imagerie », in URGENCES PÉDIATRIQUES,
5e éd., Elsevier Masson, 2018.
10. **C. Adamsbaum, I. Toussaint, P. Hornoy, et C. Falip.**
« Neuro–imagerie : indications et principaux résultats »,
EMC – Pédiatrie – Maladies infectieuses,
vol. 5, janv. 2010, p. 1-17.
11. **N. Badrawy, A. Edrees, D. E. Sebaie, et M. E. Ghawas.**
« Cranial Ultrasonographic Screening of The Preterm Newborn », 2005, p. 10.

12. **B. Morel, S. Chapelliere, E. Blondiaux, D. Sirinelli, et C. Adamsbaum.**
« Échographie transfontanellaire du prématuré »,
Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle,
vol. 1, avr. 2018, p. 97-101.
13. **G. ter Haar.**
« The new British Medical Ultrasound Society Guidelines for the safe use of diagnostic
ultrasound equipment », Ultrasound,
vol. 18, mai 2010, p. 50-51.
14. **M. E. Schneider et P. Lombardo.**
« Brain Surface Heating After Exposure to Ultrasound: An Analysis Using Thermography »,
Ultrasound in Medicine & Biology,
vol. 42, mai 2016, p. 1138-1144.
15. **S. B. Barnett, G. R. Ter Haar, M. C. Ziskin, H.-D. Rott, F. A. Duck, et K. Maeda.**
« International recommendations and guidelines for the safe use of diagnostic ultrasound
in medicine » Ultrasound in Medicine & Biology.
vol. 26, mars 2000, p. 355-366.
16. **S. B. Barnett.**
« Biophysical aspects of diagnostic ultrasound »,
Ultrasound in Medicine & Biology, vol. 26, mai 2000, p. S68-S70.
17. **P. R. Hoskins, K. Martin, et A. Thrush.**
« The British Medical Ultrasound Society. Guidelines for the safe use of diagnostic
ultrasound equipment », in Diagnostic Ultrasound, 2e éd., Cambridge.
Cambridge University Press, 2010, p. 217-225.
18. **F. A. Duck.**
« The Meaning of Thermal Index (TI) and Mechanical Index (MI) Values »,
BMUS Bulletin, vol. 5, november 1997, p. 36-40.
19. **A. Lalzad et al.**
« Surveillance Practice for Sonographic Detection of Intracranial Abnormalities in
Premature Neonates: A Snapshot of Current Neonatal Cranial Ultrasound Practice in
Australia », Ultrasound in Medicine & Biology, juin 2020, p. 2303-2310.
20. **A. Lalzad et al.**
« Knowledge of Safety, Training, and Practice of Neonatal Cranial Ultrasound: A Survey of
Operators: Neonatal Cranial Ultrasound: A Survey of Operators »,
J Ultrasound Med, vol. 37, juin 2018, p. 1411-1421.

21. **A. Lalzad, F. Wong, et M. Schneider.**
« Neonatal Cranial Ultrasound: Are Current Safety Guidelines Appropriate? », *Ultrasound in Medicine & Biology*, vol. 43, mars 2017, p. 553-560.
22. **S. B. Barnett, F. Duck, et M. Ziskin.**
« WFUMB symposium on safety of ultrasound in medicine: Conclusions and recommendations on biological effects and safety of ultrasound contrast agents, 2006 », *Ultrasound in Medicine & Biology*, vol. 33, févr. 2007, p. 233-234.
23. **H. Shankar.**
« Potential Adverse Ultrasound-related Biological Effects », November 2011.
24. **A. P. Couture et C. Veyrac.**
Transfontanellar Doppler Imaging in Neonates. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2001.
25. **P. Legmann, P. Bonnin-Fayet, D. Le Pointe Hubert, et C. Sileo.**
GUIDE D'ECHOGRAPHIE, 5e éd. ELSEVIER-MASSON, 2017.
26. **A. Couture, C. Veyrac, C. Baud, F. Didier, et P. Droulle.**
Echographie cérébrale du fœtus au nouveau-né : imagerie et hémodynamique, 1re éd. sauramps medical, 1994.
27. **V. Vitale, E. Rossi, et M. Di Serafino.**
« Pediatric encephalic ultrasonography: the essentials », *Journal of Ultrasound, Società Italiana di Ultrasonologia in Medicina e Biologia (SIUMB)*, décembre 2018.
28. **C. Ernst.**
« La plagiocéphalie positionnelle. Etude de l'impact de la diffusion de la plaquette de prévention réalisée à la Maternité Régionale Universitaire de Nancy sur la connaissance des femmes. » 2014.
29. **C. Veyrac.**
« Échographie cérébrale par voie transfontanellaire », *EMC – Radiologie et imagerie médicale – Musculosquelettique – Neurologique – Maxillofaciale*, 2010.
30. **Gerda van Wezel-Meijler, S. J. Steggerda, et L. M. Leijser.**
« Cranial Ultrasonography in Neonates: Role and Limitations », *Seminars in Perinatology*, 2010.

31. **Gerda van Wezel–Meijler.**
« Neonatal cranial ultrasonography »,
Neuroradiology, 2007, p. 168.
32. **L. M. Leijser, L. S. de Vries, et F. M. Cowan.**
« Using cerebral ultrasound effectively in the newborn infant »,
Early Human Development, décembre 2006.
33. **W. A. Grow.**
« Development of the Nervous System »,
in Fundamental Neuroscience for Basic and Clinical Applications, Elsevier, 2018.
34. **S. Sidhu Paul, K. Chong Wui, et A. Deganello.**
Measurement in Ultrasound, a practical handbook, 2e éd. 2016.
35. **S. Subramaniam, A. E. Chen, A. Khwaja, et R. Rempell.**
« Identifying infant hydrocephalus in the emergency department with transfontanellar POCUS », The American Journal of Emergency Medicine,
vol. 37, janvier 2019, p. 127-132.
36. **M. J. Brouwer, L. S. De Vries, L. Pistorius, K. J. Rademaker, F. Groenendaal, et M. J. Benders.**
« Ultrasound measurements of the lateral ventricles in neonates: why, how and when? A systematic review: Ultrasound measurements of the lateral ventricles »,
Acta Paediatrica, vol. 99, september 2010, p. 1298-1306.
37. **M. W. Davies.**
« Reference ranges for the linear dimensions of the intracranial ventricles in preterm neonates », Archives of Disease in Childhood – Fetal and Neonatal Edition,
vol. 82, mai 2000, p. 218 - 223.
38. **Malcolml. Levene.**
« DIAGNOSIS OF SUBEPENDYMAL PSEUDOCYST WITH CEREBRAL ULTRASOUND »,
The Lancet, vol. 316, juill. 1980, p. 210-211.
39. **M. I. Levene.**
« Measurement of the growth of the lateral ventricles in preterm infants with real-time ultrasound. », Archives of Disease in Childhood,
vol. 56, décembre 1981, p. 900-904.
40. **M. J. Brouwer et al.**
« New Reference Values for the Neonatal Cerebral Ventricles »,
Radiology, vol. 262, janv. 2012, p. 224-233.

41. **G. McLean et al.**
« Measurement of the Lateral Ventricles in the Neonatal Head: Comparison of 2-D and 3-D Techniques », *Ultrasound in Medicine & Biology*,
vol. 38, décembre 2012, p. 2051-2057.
42. **E. czarnecki, P. Mestdagh, B. Khorgami, et C. Chaffiotte.**
« principaux repèresbiométriques et angulaires chez l'enfant »,
CHU Lille. <https://www.yumpu.com/fr/document/read/17246182/principaux-reperes-biometriques-et-angulaires-chez-lenfant>.
43. **ETF Service de Radiologie Med VI marrakech.**
https://radiologiekech.files.wordpress.com/2019/01/etf_cd.pdf.
44. **J. Fichtner, L. Hni, A. Raabe, et W. J. Zraggen.**
« Hydrocéphalie à pression normale »,
Swiss Med Forum, juillet 2019.
45. **W. Hou, P. H. Tang, et P. Agarwal.**
« The most useful cranial ultrasound predictor of neurodevelopmental outcome at 2 years for preterm infants », *Clinical Radiology*,
vol. 75, avril 2020, p. 278-286.
46. **J. Salas, A. Tekes, M. Hwang, F. J. Northington, et T. A. G. M. Huisman.**
« Head Ultrasound in Neonatal Hypoxic-Ischemic Injury and Its Mimickers for Clinicians: A Review of the Patterns of Injury and the Evolution of Findings Over Time »,
Neonatology, vol. 114, 2018, p. 185-197.
47. **P. Winchester, P. Brill, R. Cooper, A. Krauss, et H. Peterson.**
« Prevalence of "compressed" and asymmetric lateral ventricles in healthy full-term neonates: sonographic study », *American Journal of Roentgenology*,
vol. 146, mars 1986, p. 471-475.
48. **J. D. Horbar, K. A. Leahy, et J. F. Lucey.**
« Ultrasound identification of lateral ventricular asymmetry in the human neonate »,
J. Clin. Ultrasound, vol. 11, février 1983, p. 67-69.
49. **M. Epelman et al.**
« Differential Diagnosis of Intracranial Cystic Lesions at Head US: Correlation with CT and MR Imaging », *RadioGraphics*, vol. 26, janvier 2006, p. 173-196.
50. **S. Irani et P. D. F. Ahmadi.**
« Outcome of isolated fetal choroid plexus cyst detected in prenatal sonography among infertile patients referred to Royan Institute: A 3-year study », 2015.

51. **K. Hung et H. Liao.**
« Neonatal choroid plexus cysts and early childhood developmental outcome »,
J Formos Med Assoc, 2002.
52. **C. Falip, I. Toussaint, M. Lahutte, C. André, et C. Adamsbaum.**
« Échographie transfontanellaire », EMC – Pédiatrie – Maladies infectieuses,
vol. 4, janvier 2009, p. 1-11.
53. **D. S. Babcock.**
« Sonography of the brain in infants : role in evaluating neurologic abnormalities. »,
American Journal of Roentgenology, vol. 165, août 1995, p. 417-423.
54. **C. Romagnoli, C. Giannantonio, M. P. De Carolis, F. Gallini, E. Zecca, et P. Papacci.**
« Neonatal color Doppler US study: Normal values of cerebral blood flow velocities in
preterm infants in the first month of life », Ultrasound in Medicine & Biology,
vol. 32, mars 2006, p. 321-331.
55. **M. Pezzati et al.**
« Early postnatal Doppler assessment of cerebral blood flow velocity in healthy preterm
and term infants », Developmental Medicine & Child Neurology,
vol. 44, 2002, p. 745-752.
56. **D. E. Forster, E. Koumoundouros, V. Saxton, G. Fedai, et J. Holberton.**
« Cerebral blood flow velocities and cerebrovascular resistance in normal-term neonates
in the first 72 hours: Cerebrovascular circulation and resistance »,
J Paediatr Child Health, vol. 54, janvier 2018, p. 61-68,.
57. **A. Couture, C. Veyrac, C. Baud, M. Saguintaah, et J. Ferran.**
« Advanced cranial ultrasound: transfontanellar Doppler imaging in neonates »,
Eur Radiol,
vol. 11, décembre 2001, p. 2399-2410.
58. **V. de Landsheere et G. de Landsheere,**
« Définir les objectifs de l'éducation ».
Disponible sur: <https://orbi.uliege.be/handle/2268/86914>.
59. **Purdue University.**
« Copyright Exceptions »
<https://www.lib.purdue.edu/uco/CopyrightBasics/exceptions.html>.
60. **Modèle en cascade ou waterfall .**
Wikipédia.Disponible
sur:https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Modèle_en_cascade&oldid=174883185

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال بآذلاً وسعي في استنقاذها من الهلاك والمرض
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بآذلاً رعايتي الطبية للقريب
والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

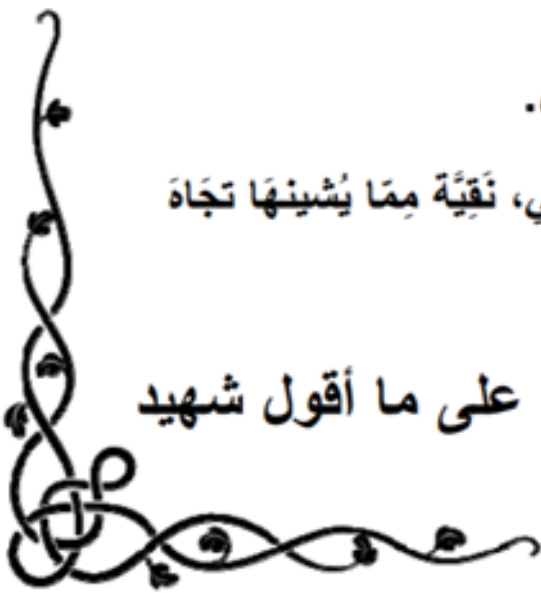
وأن أثار على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان .. لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخاً لكل زميل في المهنة
الطبية

متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاة
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



سنة 2020 أطروحة رقم 234

**الموجات فوق الصوتية عبر اليافوخ
التقنية والتشريح بالأشعة الطبيعي (منصة للتكوين الذاتي)**

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 21/12/2020
من طرف

السيد محمد بوسيف

المزاداد في 19 يوليوز 1989 بأكادير

لنيل شهادة الدكتوراة في الطب

الكلمات الأساسية

فحص بالموجات فوق الصوتية عبر اليافوخ - رضيع مكملا لأجل - خديج - قرص دم مجلتعلم ذاتي

اللجنة

الرئيس

المهدي عثمان

السيد

أستاذ في الفحص بالأشعة

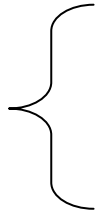
المشرف

هشام جلال

السيد

أستاذ في الفحص بالأشعة

الحكام



سمية لعج

السيدة

أستاذة في الفحص بالأشعة

عبد الإله محسن

السيد

أستاذ في الفحص بالأشعة