#### UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

#### FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

ANNÉE : 2023 N° : 174

# THÈSE PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Diplôme d'État

Mention radiodiagnostic et imagerie médicale

PAR

LUDES Gaspard Bertrand
Né le 27 novembre 1995 à SÉLESTAT

Anatomie du nerf cutané postérieur de l'avant-bras : revue systématique de la littérature et étude échographique de sa branche épicondylienne

Président de thèse : Monsieur Afshin GANGI, PU-PH

Directeur de thèse : Monsieur Guillaume KOCH, MCU-PH



## |FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

Edition September 2022 Année universitaire 2022-2023

President de Funiversité
 Regret de la Faculté
 Reprode sitte Dayanne de la Faculté
 Reproder sitte Dayan

Districtus M. Little Servand

Changi de mission augmis du Doyen M. VEEKTE Gibert

Responsable Automateurit M. ETERGRAMMORPHER

Lts Hipflunz Universitative despussibilité

HEATT MAY CHANGES TAKES DE STRANDOURE (HES) Divertieur général DA GREY Michael

#### A1 - PROFESSEUR TITULAINE OU COLLEGE DE FRANCE

MODEL JEEP-Built Chabe Territopic burning (A compression 11.11.200)

#### A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)

Seiden triuman Stutte Haine Shinge Ongu

#### A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITÉS - PRAYICIENS HOSPITALIERS (PU-PH)

HOM ST PYENGEN	557	Services Houghtshire ou morbus? Local sugar	1 4 4 7 1 7	Man-ancount du Conset Hartonal Englishment (Inc.
арим пт#gpe	16110	+ II SAC de l'Appares Alexantesser	\$6,60	chinergio orthopédicus et travenamitagique
	OK.	Service of transfer factor day transfer traumetor age / HF		
MANUFACTURED STUME	10000	+ PONE de Nymbro Jogie - mbrodroman	16.88	Ryndcologie-Dalamnique : gyndcologie môdiculi
	Č\$	- Service de Gyrécologie (McSeriago) (IIII		Option: Cynécalogie Chaldrigue
Synamy English	100	<ul> <li>Příle se Měžeche vrázne, Humanbogie, Munitron, Eddzahrstyje.</li> </ul>	55.00	option modernis intorne
	135	District Spec (MIRIGES)		
	77.7	- Service de Militarine informa, Dialière et Malielles métalrolique dell'		
AND THE PROPERTY OF	MH94:	+ Frita Yew at Cas (ETD	40.01	Weurologie
100000000000000000000000000000000000000	901	- Service in hour single / Hitpout an i-multiple in a		
Mini ASTA, Harry Domini	With	+ Pille de Molagie	47.00	Printelingin, 20th rysingle et Cytoger enigne
	OL.	- Service de Pattossage / Higgsyl de Hautegratre		Copping BusingSpeci
	3.5	- mathet di-Hatorogie / Poculie de Alèdecine		
Mme AVION-Delphine	MWW.	+Dileifragete	47.00	Centrologie : Reditablécapie
#151,000.4 (HE378557)	200	- Service de madiomérasis / IEANN	0.00	CONTRACTOR DESCRIPTION
NACASI COURTE	MARIN	+ Price scharger	\$0.60	Altumatricrit
THE PARTY OF THE P	WS	- Service de illiumatologie (Intontal de Pautrepler III	30000	All the second s
Ind-Bill Bill Intipor	970	- 7 file det Ditthologies digestives, hepstiques et de la transplantation	57.60	Chinego ginerale
and an analysis			***	Control Bot delication
hattake ra stantanan	(A)	- servi de Stirurgio gónórale, higatique o endocrimiente en metaplantationne	T also box	Cheb Challed Liferation Medicals and
WHINE SCHOOL	unity	+ Official Materials	47,68	(Instrucción discontra discograpad)
	00:	<ul> <li>Calboratoire d'innere cologée boologique / Nove et Hopire i c Mil</li> </ul>		
TATION AND AND AND AND AND AND AND AND AND AN		institut s'Hánsikóege et al Immandiege (Hopital Cell / Taxobii	-	
SAVAVERT FRANKS	7.482%	+ PRE HERRIN - CLIPATE LIN PROSESSI STAFF	32.15	Casira-ensimilaria : Nepetitogle
itempo-thum.	OK:	Institut se Receirche op his Malains viscos in Separation (Fix.		Option : his participate
MING BOXED FACULTY METFORD	MHM.	e erîtin da Mologia	48,00	tskoogie cellulava (oprian boologizad)
	901	· Lada ramine de Dischinie el de Balloga multassa elle ( IIII		
DEWLITZK GERRY	9894	+ Pittle of smageria < CHIE F Activities Transversales	47.53	madiologie et imagene médicale
1.000	<b>CP</b>	<ul> <li>Ordé de Reummalichage interpentantade / libertal de Fautagierre</li> </ul>		(прерин пітвран)
BECMEUR PROTECHE	1000	<ul> <li>diffe médica-drimmakál se rédatr e</li> </ul>	96.00	Chinargia infantre
see sensolveno	200	- Sevene de Chirurge Heldatrique / Wicital Se Haltestoire		
DERWA PADOLE	1890	+ Pitta de Psychianne, tanté mentale et Atélicologia	46.00	Psychian wilfadiates / Addictionals
	CE:	- Service de Dopobatele / Impotal Cyll		Oprior: Psychiabris d'Adultes
ERROP GIA	atio.	- PDIa da Poychiatria et de partir maniale	40.00	Population of adulties
4411/5222	75	- Service de Roychotne il 7 kinglid Corii	95	
HERVE LINNE	SWINE:	+ Ride Consumble	45.00	Bail double of Imaginte medicale Commindering in
10-44 (A) (1977)	WS	- Service of Interprete II - Neutropublidagie (Interprete nationalist Many Additional) III	-1	A THE PERSON OF
IL DAILY MISSE	atio.	- USIs of Organicas   Magranumoru medicates / CAS	40.00	Begningtten, Häderingsfürgande
SECONDATI PROCE	20	- Service des Lagrages médico-changs uses Autores / MF	48,000	Option : mediente d'urgente
BLANC WHITE E.	SARIE.	- Notice (Strate)	67.00	Manager interner additionals
Acres Marine	1000	Service Systemation - General - Hitpital de la Orbertana	37.54	Option: genatele of tribute duo efficient
manumatan.		TO SECURE AND ADDRESS OF THE PARTY OF THE PA		- Access Recognition of the Control
DODN Frederic	MERC	- Pille de Chriuspe Mozi la Feriale, recrafologie et Germutchispe	20.00	Chirurgia Plazdiqua, Reconstructrico et
MARKET MARKET THE TOTAL	905	- Service (in Change Minimus et marife factale / https://doi.	- 2222	Lethérique ; Srukroja
III WARMAN Gerent	1000	+ Pišle mėdzis-dimunja si Se Pedajo e	31.11	Polare
	625	- Service de d'Autorite E - Hitpirial de Himatepianne		
mwnett-tenus	sapara .	+ 2 No de l'Appareil locarestines	to to	Discript ethicalities of manufacture
in sever takah se Septim	93.	- Service il Cettophilie Tolumainlogia du trembre attituleur / HP	11-5-	The state of the s
IIII.80DR Thinte	88911	+ PSQs de Specialités médicales-Ophromatopis ( SHI)	31.00	Optitalmulage
	60.5	- Service of Ophramoungle / Nauvel into NatiOvil		

HDM et Princom	CST	Services Haspitaliers on method / Localisation		rup-portion the Executivation of the Universities
BOULSTEIN PROTECT	HERM	- Prite Tain of Con - EETH	49.10	Vertologie
	41	- Smidga de Vinuro legie - Hond du Sammell / Hapital (DVI)		
Myra (1995-And) Cardie	MARIE	- Dike des Defrickejen atgaartien, begratitien er de la tractatherterner	13,60	Chirurpie gardenie
THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	HOE.	- Service de Chrurgia générale et lityastina (IIII)		
BRANT-RESET-Cehenne	1000	- Nile de l'Appareil la constess	10.04	Option: durangle (faith) is, reconstruction et
	fX:-	- Service de Chinargie Mostopue et Manifek-factale / HP		estfemane
Mine COLLAR OROXXXX States	H236	- Peter de Spinistrate reinficates Optitabrooksjin (1940)	12.00	Referrique
	H25	- Service de Wight slogle-Bulyne in Transplantation / NWC	1 0.50	Zinas a stillo str
CASTEL WAY of the word	H1310	Policitary model - Relativistic manufacture (Continuant participation)	THUES	Réturn bysant bes
A. Was in his	HCI	- Service de Mênemadon mitificate y Highal dis maureprome	-2020	
OVACA HARE	HAPE	- Pale Centrité médico chrumpale Centro-casculaire	31.00	Chirurgie associatre, modernie umpublie
	G.	- Serv. de Chinargié voccidaire et de transplantation meste 1640.		Option : chloropit youtubate
China min Alexandria Martine	MARK.	- Note de l'Appareil le comme	10.62	Occurge intropedique et acumulatequise
Hime CHARLOUS Arms	HO	- service de china pie du roumiur chinangle ar circ	14 66	420070070070030111402111111
MAN CASALISM APPE	HATE.	- Note the Destinating in the Commission of the	44,46	Organisme (spitter, blaking spin)
Harris and the same	HSI.	- Service de Physiologie et d'Euporations fonctionneiles zient	27.10	22-2003-1-100
Hma CHASHOT from	6718	- Drin Tate of Chu - CETTI	ssm	Can-there-parted spid
Live to be appropried described and over sections	HOS	- Serv. of this -milita-bryogologic at the Chinargia consists-facility / Hit	1.40-000	Non-conferred constitution and both his con-
Hine CHIKARO-HEU Marrie-Teem	HATE	- Price de Outregle	49,415	Armorie et cynogie authorgiques
O ACCOUNTS OF	(1)	- sunside de Pathologio i rióginal de Hautopierro	To all	morton blolog quet
O.WEST HIRIDGE	HDR.	+ 100e del'Apparet facomoreus	42.01	Americkie Ingeton minique, orthografie
	13	- service d'unicipatie trauvanti padu minura sustricie / es	40.07	Taurominglout
COLLANGE OB ATE	955	<ul> <li>Pelin d'Arenthése ( Séadmations à térusploites / Séád-Séadh - territor d'Arenthési dogle-interioration dénungique / évet.</li> </ul>	arrite	Anerthédidagie Résiduation; Modernia d'urgeocy leption ensethésiologie-seuremetten
	H.J.	30/ Pice (Livorative actorité dum ration de de la littéré de l'autre		
GOUDINITIES WICIAN	H115	+ tide (éta et cou-cart)	- 400 000	Type (Etcuse) Treu-oktobe
COCCOMUNES MEDIAN	HIS	- Sole for all courtes at	40.00	newronge
COLUMN SECTION	HILL	- Compatibility of the property of the compatibility of the compatibilit	464	Dennara-Veneratingia
County Shirted	63	- NNe Curelgie, Morpheegie at cometalogie - Service de De mateixale / Hitchil Cwil	40,00	thinnais-Sastanindia
do municipidade Higgoria	ma	+ title de Mathiere de Mathier	200	Imeuro) logie
do Born to Gab Proprie	12	- Secretar de Francoustagle / Nelsood Hirpital Cod.	SER	mediologie
du seza 10/0mm	10116	+ HÖLG TÖTE ET GAG - LEDET	411.111	Neurologie
or sett to one	12	Cartina d'Investigation (Biologue CEC) - ASS / Imputal tre veutemente	40.01	nearwise.
Dospe Chranen	1941	- più più ai Cou - CETII		Ota-thirse far engalogies
District Committees	13	Serv. of the or in managing chapter of the Electronic General Confession / 100	ampt.	con traine on tredución
transmu.E=PWIppo	894	- ióle de ayréalege obtròrique	64.03	tiynbadog e-atmetrique, gyl ecologia
Opposite Anni Photo	MOT	- Service de Egynéconogre (Bostelitque / Hightel de Hautegierre	54,00	medicate igition systematics strategies
MAKE DIRLIPAS WALTERSON HEIGH	MIR.	+ Medemone	4714	STOOMS CYCLE CONTROLS
27425042325044444	22	Service de Cénétique fillacture / Michalide Hardepiene	SIIS	24 to 1/2 - 0.0 (1/2 to 0.0 (1
EHUNCO MUTHING	MARK:	Pôle de l'Apparail Loconolisur	20,000	Chrysing a principalitique et historiato (agligue)
tosines/deducation	MOTE	- Service of the Congression Transmission disconnections below any 7 to the		
Move dyte works woulde	HIRE	Policinstition throughout to Paddettion	54.01	delining
	HCD	- Service de Fédicione 9 / Réprisi de reutapezo e		
Movement systile	ниж.	- Péle de l'appereil lecuraneur	10.02	Orrange principal gue et zasmetateg mai
UNIONE SERVICE	f1	- Service the Districts the la Main - 100 many / Hitpatal the Hautendarder		
HOLFATHODREPSANOL	11110	+ Pide de Histogra	40.00	naciónilagia vivilegia myskim negetatina
TO SECURITION OF THE PROPERTY	ri.	- tellereriory (heritat) de Waringle / WWW.dif et Capable		Cotton furthe crops Viralingia lighted our
transport	HIRE.	- Fible de Pathologie dispetities, Novaliques et de la transplantation	53.00	Overge binkula
	MES	- Serv. de chimagie generale, fié patique et endocraregne et Transpientation / 49	300	
PALCOS Press e Commanual	Wind.	- Pillo de Pathoruge Burgoines	11.01	Occurred their actique of partition watchastre
ACCOUNT OF THE PERSON IN	NO.	- Secretar the Edmonton Thereologue & Kostonic Hillians 10 oil	15551	AND THE WATER TO THE PROPERTY OF THE PARTY O
PROMOCYCLE MARRIAGE	MARK	- Pole d'Orco: Nemanajogia	47.01	reimatologia, Trattafosion
	HZE	- Service of hematologie (10AN)		Option : Heritatalism
GREEN THOMAS	HIS	o BAL - Producti inscriato-llavorratario - intestat Coli	41.07	Religious et magerts ponticale
GARCIE Affirm	500	- title d'imagerie		Red lo logie et imagerio roddicale:
00000001000000	11	- Sanska iffriegy is a intervention male / Neuvel Miphie pivil	Sallian	(appendingual)
Gamar Julian	MIRE:	- side d'imageria	40.02	Hackalogie et inlagerte modificale:
	MOT:	- Secretar d'Irragante à loter partitannelle / heusel Highlie Divil		(upper divigual)
GAUCHER DAVID	HIPS	+ PRIC des spécialités Méricales - Référantislage / 1970	44.85	dshamdoge
IN-STRUM	HZS	Service of Ophilatric logical Noncephilabath A Conf.		-20000000
now served:	Wild:	PNI de Pathologia Transferia	44000	Physiologie (vpdolichinlogique)
NO 1653 (1655)	ET.	- Selector the Physiologie et al Enghantinan functionnelles ( HHC	4-175	AND CONTRACTOR OF THE
sizona vannick	10.00	Note d'activité médico shroutplaire fande seconteire	21.04	things excelling middeling streaking byte
	Hedi	- Serv. No Effortingly Equipment of the transplantations and e.) WIE.		chrone exculers
NECONE SPRINGS	M110	- Mile miliko- Mingkal da Podlarik	36.00	Chirurge infamilia
VIDASTS (WATER)	52	- Secretar the Shirter phe Philipping of Hillpital die Hautegnerne	5.50	315000000000000000000000000000000000000
	11116	+ Pole da Meda Eras Interna : Bhumatakagas, Numitian, En Dour Yorkogo,	36.06	terteconorage, diabete en mutation.
BOCHOT HILITARIT		\$1000 COM (\$1000 \$100) FOOTH FOR THE STATE OF THE STATE O		ACCOUNT OF THE PROPERTY OF THE
excust minimit	(1)	Chala Indrama (IVASSCI)		well-customes
gocnot miniar)	(1)	Culturation (VARSICIS)  - Service de Miderine invente et de nutritum i will		www.pgretatrane
BOCHO! HINNA'S	(1) HEFE	Guardings (998903)  Service de Madechie incerse et de dutrition i sell  Pele de Tamié publique et serré au précell	46.50	Ministratures

11 HANG	100e zemódocha informi, iffunistológie, Hjaritich, infocrindagie, ciscándogie (Mitters)     Service de Macrastológie / mistas hautagierre	60,61	(Inumero/egie
hines.	- Sandra de Montalidado - Intella Mantagorea		
	- NNe de apaciantos medicales - opritamino que / term	11.75	nagnrologie
42	- Service de Mante chapte Bulgar et Tramplestation   600		July 1 to egge
1811	- Pile to Spirit Pas malazios - Optionning e / SMII	48-50	Ration (Mathews Infattioning
NZ	Service des Malating offentingues or trupcades / hitt	45.60	agitan merepantanta
	- Control of the Cont		Contraction to the contract of the contract of
HIPO.	- NÃO UNICOCES - NOAMINIATIONS INSTITUTANOS / ELETTRE ARTIPORISM	46.00	Modestnij intursiva-tičun (nodijn
HEE	- Salystus de Dissermentas Marinule / Rouvel Highlat DAT	2000	- Francis
		40.01	Haurológia
100000	The state of the s	-	
100000000000000000000000000000000000000	PARTICIPATION AND THE	43.00	morros que et méducine ouditura
		200-0	CONSTRUCTION OF THE STATE OF TH
	147M Paris Market Market 191 (1970) 191 Paris No. 18 (	45.10	Müder inn Physique et Rituday tertion
	100000000000000000000000000000000000000	-	
		45.01	dation mediatologie virologia (brotogrand
		111.	
11.10.00		34.0K	metrocologie, diabete et mesades
CI.	UCANA USEMO MARKONIA.		metatistysses
0.000		51.00	Certifologia
NEE	- Service de Caudadagre / Nouvel Hitpital Civil		
mi.	- Pore de Galfadole	trin	Option : genatra et bishipte de viellisierrent
43	- Seindon de Mallacine (morros - Gérianne ) inàppe de la Enternació		The state of the s
	- Sicretic Evaluation - Géografe / Hépres de la ripbornia.		
HIPE	- Pilie de Madeyna Interne, Muzerahengio, Humilion, Zepter voltogia,	34.00	Endormings, Chinica of mulaphet
903	Officerologie (Miller)		métaballques
	Service (Forebooks testage, blacker, septimin at subtracting of sed. 6 (1).		- 100 May 1
MH6.	- NVo de insthologie thorad que	33.01	Honorologia
HILL	Sanstar de Presumulação / Naçues Paliphia Civil	25050	0.000.000.000.000
NAME:	- State Control of the Control of th	11.68	Changle thoracique excordio-vocculation
	40mm 2 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -		
	The state of the s	142.00	introduciblegis (notice (Tropae)
	The Property of the Control of the C	4	
	nontriels a least the below to other by polyny but the second discovering	45.00	nadologie mimagede médicale conton
	47 - WW 7 CA - SPECIO	40,000	dimpel
	The state of the s		Experience and the second
		36.01	1100511.8
	The state of the s	-	
93.00	AND THE PROPERTY HAVE AND A STATE OF THE PROPERTY AND A ST	41.00	option ; carectosegle colinique):
	- + - 2 - THE FROM THE - 2 - COTAL STORY - THE	- 5.4 50	
1.2	DESCRIPTION OF THE PROPERTY OF	40.08	Psychiatrio produttes ; Additionalistic
	The state of the s		(Ograw : addictalogue)
100	The state of the s	52.5m	Gratique
REE	The formation of the first consequence of the		
100%	- Pôle midico-chinegical de Pádianie	26.00	podznie
а	- Sejetus de Pédiatros 1,7 Hiptial de Hasdeponte		
KING.	NA Cucività medica deconjuna cardavantalea	31.04	opport drawige vaculars
nts:	- Saivitte de Chrungie sanzulaine et de frangolantation renale.) KHC		15 27.
MIRE	- Noie d'Imagerie	47.00	Antonia
ara	- Income if Assetuation Income / Taxable use Miscontra		
100111	- Service de Neuerradiologia, d'irragente deseogramativos el monventoco et el-illo		
DOI:	- Pije (eDirrige	92.00	Boarcas Bistophyers for Pharmonie
43.	- Laterature de Biochreie gentrale el specialise / LIGE / W-C		
	- Laboratore de Biochtelle at de Biologie moltesbore l'Heutepierre		
BARN.		80.00	Dermans-Africationsis
nci	Parliet, Mergitologie er Bermerologie	2.55.11	CO-PANAGORICA BOOK
-315			
1007	The last and the last of the l	30.00	Chinegio orthesecione et trasmotologique
			and a supplied to the supplied of the
	THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	42.50	Carcleplagia, redictionspie
2.11.54.11			Option! Canadidate
	-1500 printed (000 00 100 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	166.60	CONTRACTOR
5.30 (5.00)	1.6 PM 1.10 PM 1.10 PM 2. COLUMN 1. 1. 1. 1. COLUMN 1. 1. COLUMN 1. 1. COLUMN 1. COLUMN 1. 1. COLUMN 1. CO	36,00	
	The second secon	43.00	et de la reproduktion Epitton Sociação el
		47.03	ammunologia toption chimicula
	Control of the Contro		
The same at the same	(2.16.75.40.40.40.10.7 c) 14.17.46.75.70	11.01	Protumejegie: Addictologie
	The State of the Association of the Control of the State	T TALL THE	
MINO.	Hote de dynasologie-chiticolqui	\$4,68	dynácologie oblitěvique; dynácologie
11	· Unité de Lénoisque / ICARE		westake
HEFE	+ Pilie £0.0co-Herratologia	42,72	edmandagie, Warshpiere
C1	· Laboratoire d'Anice Lot que Beroug que · Atpolal se contrapens e		Option Heistald Oper States upon
	HIS	RETS - Service de Recordage / Impetal de Recotage de Biologia de Service de Résidente de Résiden	Service de Masantales I régistal de Trautageure   42.05

HOM et Prénoms	15"	Sarvices Propitaliers ou earther) Localisation	. 34	rus section du Corpeil Matterul des Universités
MAZINEDIELIS MON-PREPRE	18110	- utile discrimit mitalize-chinagicale cardio-responsive	50.00	through theredous or configuration
delines Rodos	a.	Service de Chirurgie Sandier-ediculaire / Housel Hilpital (SWI	C. Ser Select	Takondan Konsonos sur consisten
HEMANG GODEN	minth.	- Other de Stade gie	43-87	4. 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10
IESOTO VOLUM	lecs:	- sabaratorne de Paralatologia ek de Myconoglermi Sicala (PTM HJ):	- 200 (50)	(uption trategroup)
HUTELDOU'S HIEROR	1110	+ PME d'Ameritesiologie / Résonnations chinyrgicares / SAMU-SALIE	40.03	Battan : Anterthéairtight-Géantmation
	- 5	- Service d'Aresthésiologie: Bounnettin direvigitals (MIE	-	Hydra mortel
(ExtE) place	103109	- imthit de Ohytiologie / Esculid de Midodine	44.07	Physiologia (option biologicum)
	14(3)	+ infla da sutriplogía thoracique		
		- Ser enn die Brynnings et af Exploration: forestonsellet / MIC		
EYERRIZA BIS.	9816	+#Ole du turco purilique et tiarrii su Tanali	46.04	triocutis featt, infarmer our Middely at
	MCS	Laboratoire de Brossettutiques J Höptlef Croft		Tachyologies de Curemuccation
		- Plastostiffiques et informatique / Paculté de medécine / Hopital 1748		Ingition biologiques
EZWIE Droppi	18110	+ 766+ Urgentas - Negrinettum medicales / Centre antiquetus	98.07	Biarimatos
	25	- Service de Gapitersation Médicule i noquel i-digital Club		A LEGISTRANIA.
DANGERS LAWYER	SRIPS.	- 3 (4 o da Muerca cia- pharmaculogia	44.03	Option . Macrostope further write
	130	- Labor, De Mitardo Wildge et Disamscoting Leversto-carpolial e- EX77952 for		
(Dist) litter	5817E	+3 (4) if activity multipurint appeals Carolis-manufarm	55.88	Zatálonge
Surmeroni	MCS.	Service de Cerdiningie / Krausel Silga har Chill		- Carrier Co.
D.A.P. Druck	9876	- Ptije de Tpictaines minimates Ophratmologie / 2040	57.01	Néphridagie
COCOCHUR.	00	- Service in Asphropage-Dalyte et Hamphumatum / Will		Charles of the Control of the Contro
UTTES Caree	100	+ Pile triggets, dispetit the Dispetit Dail	100	Details Exercise
an all the second	1605	(1.4)	32.411	an age against
		- Seate de Craume studente et literatue (1640	7.45	ALL STATES OF THE STATES
William School	HEREN.	• #644 d'anagerie	43.07	Bourbyonas et médicine custinere
U COSC HARON	ČK.	- Service de Médecine Kittleure et imagerie Militarcatre (ICANI		AND AND ADDRESS OF THE PARTY OF
COSI, Georgea	WILLIE.	+ PS4+ d'imagerte	87.03	가진 이 이 이 이 시간 다른 경기 전환 사람들이 되었다면 하는데 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그
*******	MOS.	- Service Approximation up to / EASS.		Datter Buillathin spie Ghrengepoor
ter o.c.	10110	Pille d'Avachica Reservation Chromytale SAND SMIR.	40.01	Aranthauroga-Kammation
06000	MIS	- Service Arentheriningle et de Résormation Chirumphole - Hill		
DANN Makeel	MANY.	+ 2 file of images to	63.61	Bethonge at Imagine mother-
A HOLD TO SECTION	9425	- Service of trappore 5 - imagette visconale et capitio va malaire (1942).		Jupition christoff.
DEBONDS BADIAK	110	- Bille d'activité martiur : l'imagique Carple maquière	31.07	fachinge
	čs.	- Service de Cardonogia / Kassasi Historia Carli		
In a CLIANS Arme	sum	- Spie de Partologie Thoracopor	55.00	Herange there are writing wantible
William Control	ucs	- Service de Othurgie (ferschaut / Mausel Wigner) (fein	377.00	
to a named on Catharine	18176	+ Pole med parch rung new (in Wed able	SART	Retiatrie
Marchan Carrent and	88	- Server (Inflatation) / Marita de Maudernero	27,419	Persone
endered become			5444	Control of the Contro
CLASCA Thirty	18470	- Pite d'Americo e   Bernmaton china phales / \$400-\$240	SUIT	A 10 COLOR 1
	MCS.	- Centre de formation et de restende en pédagage des sciences de la sonal		Option: Malerais d'argentini
		Ficilité		
Her GERRETTA SPARSE	MATE	+ Pille Hépics-d'gestif de Diépital ()«1	19.01	Orrunge objective
1. March 1975, 11 - 1	HCS	- Service de Chirurgie viocórdia et migastiva / Hauwel mágital Chil	21 42 12	AND DESCRIPTION OF THE PARTY OF
CSCAUX Partition	18170	<ul> <li>2016 des Cothologiès digentises, l'épotiques et de la écomplantation</li> </ul>	30.00	Osturge Djettive
Litture	13	- Service de Chirorgie vincente et Digestive il Mouvet efipitat Chit	-	NAME OF TAXABLE PARTY OF TAXABLE PARTY.
4.11 Marcy	E-41	v-CANS	47.07	Cancerningie; Radiomecene
		- départament de médocite société que		Autian dacciratege chrique
NATT Principle	9679	+ ICWS	#7.03	Cancerdagle; Nation rape
	16.5	- Département de Médeble excelt gigue		mattani/ carcevalogie clinique
CTTEDER Juhrn	Will.	+ 200 d'Airestrène ) Manimurium, chrung (ples ) SAVO-SAGI.	40.00	Assest Anistrope reasonation
	63	- Service Carasthèsia es de l'Essimation Christopiche / Honocume		Wedening allungering Continued Wilgins
MARION CARN	imm	. Offic de brésietites entrose, Thursdobuge, Matritan, Endocrindação,	25.05	Nutrition
STORY COLD	143	blaberologie Nerwoll)		William Control
		- sarvice по Medicon Impero ut напитан / Mightar de regalaciero		
A STATE OF THE PARTY OF	1000	The state of the s	- 11 O.S.	5U000011125000 -
nostst François	intig.	+9546 1650 m Chi	49.02	Weerstharge
ALL STREET	а.	Service de Neurodenurgia / relatat de republicare	المحاشات	(INVESTIGATION CONTRACTOR
y man, aun-saharrien	16110	+ dibin de Mologie	49.03	Hedeotre ségala en arant de la samil
- Annual Designation	о.	- service de Médicine Légale, comunication d'Angenous médica-juniciams, et		
		Coloratifice de Taumatague / Esculté en fêtil		
		+ author de Medecon ofgele / Feruhil de Mittedhe		
EDWARD Bear Marks	180.00	r Pitte des Politeitsgies digestisses, habertapas, et de la transplantation	57.01	Britan, Seine wickneige
NA 1-2	66%	- Service Chapato-Gatero-Antennage et al Voltabasce Solutifice (149	176.57	3
ACO francis	ianto.	• #file da Bokogia	68.0%	Bischmie et fériege méléculere
The state of the s	SICS	- Department Biologie du développement et cylides souches / KRWC	- 1111	29-Mark Demonstration (Mark Mark)
CILL Serge	Wife	+ PSIs des Patforages dissentes, Napartypes et de la françaisment	2100	Deturge process
- Contraction	8	- Service its Chaurgie paratists at (Opentiae /HD		- Secretary Branches
Chille Tearth	WIN	- Othe des Esthamolies digetitues, freputsgaes et de la tromptentation	27.05	Photo and a shift and
CMOLTHUR			SAME	District Selection
	WS	- Service de Chitungle générale et lispéralue / MV		
MINN HUNDIGHOL: BERRYARD DYNAM	18110	+ Pelevisides chromacal de l'infaire	54.01	Pellitre
TO CHICKNOS INCHAR GROWN	HOI-	- Service de Ofidante (7 M) pCai de Hauris (Nema:		
ON CANTERPORT PRINTED IN WORKS		A WARRING AND THE COURT OF THE		The state of the s
	18170	+ File (Crospice	som.	paytimin of translates electrice (electricity)
	191.76 23.	<ul> <li>200 of imagetie</li> <li>Service &amp; Imagetie &amp; Imagetie wastrike of cardio-vasculains (in-t)</li> </ul>	sant.	Patticide et Lordina e sterrine (ster aptigmi)
dese NOV Tallectus	0.00	18-3 CAN AND CONTROL OF THE SECOND SECTION OF THE SECOND S	54.81	Radhragie et Fragerie erectuele (spc. 219/2009) Gymerologie Obstétrigues, gymerologie medica

HOM et Prénoms	15"	Sarvices Propitaliers ou earther) Localisation	. 34	rus section du Corpeil Matterul des Universités
MAZINEDIELIS MON-PREPRE	18110	- utile discount medice-chinagicale cardio-responsive	50.00	through theredous or configuration
delines Rodos	a.	Service de Chirurgie Sandier-ediculaire / Housel Hilpital (SWI	C. Ser Select	Takondan Konsonos sur consisten
HEMANG GODEN	minth.	- Other de Stade gie	43-87	4. 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10
IESOTO VOLUM	lecs:	- sabaratorne de Paralatologia ek de Myconoglermi Sicala (PTM HJ):	- 200 (50)	(uption trategroup)
HUTELDOU'S HIEROR	1110	+ PME d'Ameritesiologie / Résonnations chinyrgicares / SAMU-SALIE	40.03	Battan : Anterthéairtight-Géantmation
	- 5	- Service d'Aresthésiologie: Bounnettin direvigitals (MIE	-	Hydra mortel
(ExtE) place	103109	- imthit de Ohytiologie / Esculid de Midodine	44.07	Physiologia (option biologicum)
	14(3)	+ infla da sutriplogía thoracique		
		- Ser enn die Brynnings et af Exploration: forestonsellet / MIC		
EYERRIZA BIS.	9816	+#Ole du turco purilique et tiarrii su Tanali	46.04	triocutis featt, infarmer our Middely at
	MCS	Laboratoire de Brossettutiques J Höptlef Croft		Tachyologies de Curemuccation
		- Plastostiffiques et informatique / Paculté de medécine / Hopital 1748		Ingition biologiques
EZWIE Droppi	18150	+ 766+ Urgentas - Negrinettum medicales / Centre antiquetus	98.07	Biarimatos
	25	- Service de Gapitersation Médicale i noquel i-diploi Club		A LEGISTRANII.
DANGERS LAWYER	SRR46	- 3 (4 o da Muerca cia- pharmaculogia	44.03	Option . Macrostope further write
	130	- Labor, De Mitardo Wildge et Disamscoting Leversto-carpolial e- EX77952 fina		
(Dist) litter	5817E	+3 (4) if activity multipurint appeals Carolis-manufarm	55.88	Zatálonge
Surmeroni	MCS.	Service de Cerdiningie / Krausel Silga har Chill		- Carrier Co.
D.A.P. Druck	9876	- Ptije de Tpictaines minimates Ophratmologie / 2040	57.01	Néphridagie
COCCOCIONIC	00	- Service in Asphropage-Dalyte et Hamphumatum / Will		Charles of the Control of the Contro
UTTES Caree	100	+ Pile triggets, dispetit the Dispetit Dail	- Table 1	Details Exercise
an all the second	1605	(1.4)	32.411	an age against
		- Seate de Craume studente et literatue (1640	7.45	ALL STATES OF THE STATES
William School	HEREN.	• #644 d'anagerie	43.07	Bourbyonas et médicine custinere
U COSC HARON	ČK.	- Service de Médecine Kittleure et imagerie Militarcatre (ICANI		AND AND ADDRESS OF THE PARTY OF
COSI, Georgea	WILLIE.	+ PS4+ d'imagerte	87.03	가진 이 이 이 이 시간 다른 경기 전환 사람들이 되었다면 하는데 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그 그
*******	MOS.	- Service Approximation up to / EASS.		Datter Buillathin spie Ghrengepoor
ter o.c.	10110	Pille d'Avachica Reservation Chromytale SAND SMIR.	40.01	Aranthauroga-Kammation
06970	MIS	- Service Arentheriningle et de Résormation Chirumphole - Hill		
DANN Makeel	MANY.	+ 2 file of images to	63.61	Bethonge at Imagine mother-
A HOLD TO SECTION	9425	- Service of traperie 5 - imagetie viscinale et capitie vermiale et list.		Jupition christoff.
PERDANSI NADIAK	110	- 26th d'activité martius phisosphyla Carple magulaine	31.07	fachinge
	čs.	- Service de Cardonogia / Kassasi Historia Carli		
In a CLIANS Arme	sum	- Spie de Partologie Thoracopor	55.00	Herange there are writing wantible
William Control	ucs	- Service de Othurgie (ferschaut / Mausel Wigner) (fein	377.00	
to a named on Catharine	18176	+ Pole med parch rung new (in Wed able	SART	Retiatrie
Marchan Carrent and	88	- Server (Inflatation) / Marita de Maudernero	27,419	Persone
endered become			5444	Control of the Contro
CLASCA Thirty	18470	- Pite d'Americo e   Bernmaton china phales / \$400-\$240	SUIT	A 10 COLOR 1
	MCS.	- Centre de formation et de restende en pédagage des sciences de la sonal		Option: Malerais d'argentini
		Ficilité		
Her GERRETTA SPARSE	MATE	+ Pille Hépics-d'gestif de Diépital ()«1	19.01	Orrunge objective
1. March 1975, 11 - 1	HCS	- Service de Chirurgie viocórdia et migastiva / Hauwel mágital Chil	-0.4510	AND DESCRIPTION OF THE PARTY OF
CSCAUX Partition	18170	<ul> <li>2016 des Cothologiès digentises, l'épotiques et de la écomplantation</li> </ul>	30.00	Osturge Djettive
Litture 17	13	- Service de Chirorgie vincente et Digestive il Mouvet efipitat Chit	-	NAME OF TAXABLE PARTY OF TAXABLE PARTY.
4.11 Marcy	E-41	v-CANS	47.07	Cancerningie; Radiomecene
		- départament de médocite société que		Autian dacciratege chrique
NATT Principle	9679	+ ICWS	#7.03	Cancerdagle; Nation rape
	16.5	- Département de Médeble excelt gigue		mattani/ carcevalogie clinique
CTTEDER Juhrn	Will.	+ 200 d'Airestrène ) Manimurium, chirurgi ples i SAVO-SAGI.	40.00	Assest Anistrope reasonation
	63	- Service Carasthèsia es de l'Essimation Christopiche / Honocume		Wedening allungering Continued Wilgins
MARION CARN	imm	. Offic de brésietites entrose, Thursdobuge, Matritan, Endocrindação,	25.05	Nutrition
STORY COLD	143	blaberologie Nerwoll)		William Control
		- sarvice по Medicon Impero ut напитан / Mightar de regalaciero		
A STATE OF THE PARTY OF	1000	The state of the s	- 11 O.S.	5U000011125000 -
nostst François	intig.	+9546 1650 cm C210	49.02	Weerstharge
ALL STREET	а.	Service de Neurodenurgia / relatat de republicare	المحاشات	(INVESTIGATION CONTRACTOR
y man, aun-saharrien	16110	+ dibin de Mologie	49.03	Hedeotre ségala en arant de la samil
- Annual Designation	о.	- service de Médicine Légale, comunication d'Angenous médica puriou rou et		
		Coloratifice de Taumatague / Esculté en fêtil		
		+ author de Medecon ofgele / Feruhil de Mittedhe		
EDWARD Bear Marks	180.00	r Pitte des Politeitsgies digestisses, hajortopaes et de la transplantation	57.01	Britan, Seine wickneige
NA 1-2	66%	- Service Chapato-Gatero-Antennage et al Voltabasce Solutifice (149	176.57	3
ACO francis	ianto.	• #file da Bokogia	68.0%	Bischmie et fériege méléculere
The state of the s	SICS	- Department Biologie du développement et cylides souches / KRWC	- 1111	29-Mark Demonstration (Mark Mark)
CILL Serge	Wife	+ PSIs des Patforages dissentes, Napartypes et de la françaisment	2100	Deturge process
- Contraction	8	- Service its Chaurgie paratists at (Opentiae /HD		- Secretary Branches
Chille Tearth	WIN	- Othe des Esthamolies digetitues, freputsgaes et de la tromptentation	27.05	Photo and a shift and
CMOLTHUR			SAME	District Selection
	WS	- Service de Chitungle générale et lispéralue / MV		
MINN HUNDIGHOL: BERRYARD DYNAM	18110	+ Pelevisides chromacal de l'infaire	54.01	Pellitre
TO CHICKNOS INCHAR GROWN	HOI-	- Service de Ofidante (7 M) pCai de Hauris (Nema:		
ON CANTERPORT PRINTED IN WORKS		A WARRING AND THE COURT OF THE		The state of the s
	18170	+ 26te (Crospic) e	som.	paytimin of translates electrice (electricity)
	191.76 23.	<ul> <li>200 of imagetie</li> <li>Service &amp; Imagetie &amp; Imagetie wastrike of cardio-vasculains (in-t)</li> </ul>	sant.	Patticide et Lordina e sterrine (ster aptigmi)
dese NOV Tallectus	0.00	18-3 CAN AND CONTROL OF THE STATE OF THE STA	54.81	Radhragie et Fragerie erectuele (spc. 219/2009) Gymerologie Obstétrigues, gymerologie medica

## RI-MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PR)

HOM of Princetts 5	Services Hespitations on Hatitus / Localization	Satura section du Conneil Metiunel des Universités
funcamoud.	- otile di magado Gericke de Malas na madala ini et Insparie Monaciale e / Endo	arias Mophysique of Middockre nucléaire
HALLANGE METHER RESIDEN	Chile de Plantonosigne Chile de Plantonosigne d'aragre / Esculle de Médicor e	AS 43 Minimizelegie Sendimentale: phormicologi chique : milicologie lignor: promisivinge homomentale
NEWTOWNE Her.	- Pile de 150 tellis medi esa Esmanalago / 5002 - Septenda néphonga - Paradaminian / 600	SEAS Height-Marrie
Home Back College	v Attinule Bedrate  - Calcurates de Documente Genetique / August Hippital Clot	47,64. The strippe lightnes blokes spany
numer cycle	Parte d'Anagenie     General de Poulos de partifettes et (magenie Mora atable » ( #200)	ALGE Biophysique et realische rachiere Deprin chattagi
maraces (Fig. 4e)	- Aborde Archagie	AND Butting of tidage nations
Distreme	Pate de Budação     P	45.01 Batieridage Modegle Hygers Heurickies Opom Rachitrogle Westage Histograpie
Home (USE) Xideolo	Proje tile Michigue     Proje tile Michigue     Proje tile Michigue     Projette til Michigue	13.03 - Autoritation of high shapes (Agricon history) -
Here BORD CHANNE	+ dile d'anagerie - savvec de molecties qui Rom et Vingerii recolculaire /10.556	4) a) majoyatur er adaletes rodhani
CAMPBOOKARIJINAM	- Cate de Inologie - Caterrosce d'Armena déglie trollègique à recuell eduntarique	at at inventions
DATATO (Informa-	- Structure & manager of many endoarelie ( inter-	aran) i Androngie er inneger in mittinde Angricon cheispani
Hpd (28)E & Relete	- Strice tragers in introduction and the	93-01 Bertantenda
CERTIFIC PROPERTY.	Abbeide finance de Mologie structurale innégrative ( bisakt	37.03 Cancerstigle; but ontempre motion biologistes
DEDBES Promet	+n(te dx Braype	42:03 Permosalogie Ingrise Mittiglique)
CHINGSOT HEREYS	Chloroson Chamorologic Kolcyfuut i soosel hõptumisell e ülik di mageris	47.0) Highgolous et lettlectric suddices
tions, yee, hippoint.	+ Daje Liggerren - Sekonmengen medikakan) Centra antipo sila	44 df (Remineror)
Hos Cacana Gerbohoek	- mestic dentaritation editor remediate Certis-standare  - diferinativa media-remediate Certis-standare	Asian option: Herestre securities
Bay - Places Among Clays inc	Service des Maladisc vasculaupe «ITA «Mannisc Higgs Chilquin (1940) « ITALe de Brokegie	41.01 Worlinie et Sprog'e trolforfei e
DANIUN François	- Lateranger de blockers; et mis agle ontdood als et etc offic de appointes médicales - Rethalmatégie / 5960	माना विकास स्थानिक समितनेताल
MARINE SOM BANKS	<ul> <li>Service and Makelest infact exists of brightness / New.</li> <li>After the faithering less digestives. Infratiques et de la transplantation.</li> </ul>	Elil Dinegle gloren
work lider	+ Other be Brookle  - Other dis Brookle	43 d.A. Sehrittique Signius Stokogique)
MINE DAVID ADER White	- Librarione to programs gardisper / howell Highta CAR - nite Year to Cou - CATO	45 S. Meurologie
NOLLE PRODUCT	- lank oo de neurologia 7 udgisar de rejumpierns - nide de wiologia	аллу. Иосчено его Мод е го Могалн
How End State or the	- Distriction of the electricing on biologic moleculating (files) - PSE die Recordicale thereologie	44.07 Whyrompie
HEEL VALUE OF SECURITY OF SECURITY	- market de Massionege en d'Expériment francisco (Ges.) auseit - d'ils de Maleje - ser skolde modécine Légalo, culocumine à l'arganos; médico (adikbévet et Laboratore de francisco / Faculté de Malejentos - (noticus de Malejane Légale / Faculté de Malejane	45-01 Missector Jegan et amil de la moss
FFEEON Formand	Circle Tels of Cour CETS  Circle of English part (ETC) - 637 (Financial de Headenberre	ALOR Trensportique, Medicine de Viraliner, Additionatique
SARTH Derty. III	fute de Bateria     calin. Se basantologie et de foyodegie reinfigië (1004 auß et Senite	(C.C) Paramologie et mycelagie (senier frahingse)
COUCERTON	- mattict de Physiologie / Poculté de Workeurse - Philo de Impetiatrie en de partir mancele - dessen de Physiologie () regissi (200	ACCL: Physiciaple neither chround
WHITE PIECE	+ Office the filestopie  - Lateration on Construct the Complete A 10000 High and Exception	53.43 Recrewitage-strategie, Hygére-mustakine Igoran Hactérialogie-Westegie Ekitograpie
SEANIN Wayberto	Place de Destrukçus thoracique     Servicio de Poystatogo et dis gastatians transforrealies / Mei	audi ingrwage british ningstod.
ELES (Vitalisatio	- Offic de Specialités ministrales - Optionnologie (1946) - products modernes interes et al homography (1946) New.	d7.67 immentinger (rycken rickspe)
SN(104 intoine	- Plate de Bridages - Institut & Albumato nos de esceta eragio il Print Pati de Ascardo	43.01 April Heaterstage virilage Abologiquet

80M et Pritoniti	G* Services Sophilles occuttur/Landsation	Tout-section du Caracel Mattural des Universités
MICHAEL ENG	Pole de Sichope     Lisboratoire de Allectrimin et de Wallegin moléculisien / - 6	44/37 Bloogle celluland inpition biologicum
KATTO MINIST	With the Special risk medicales - Optical malegie / SAUL     Service de Militectre Improx et l'Imprancio de Chilipse / NAIL	47.03 (emanahigis Gother Libringer)
Here (ASSAU BASTII Lines	- Hale afterage te	43.41 Bughyague et mieles invitus becie
unter a second	- Septite de Mesterine Sacrifélité et emagente (Astribudable ) CARS	21/21/10/10/20
HINTLE FABRUR	<ul> <li>Bile (Progress)</li> <li>Schitze (de Médacine ouclisses en magazie Modéculaire / Cass.</li> </ul>	O.A. Bullyshie etnisterierus Sein
XXVIII VIII S	- Sarvice do Bophycum at Do Millocina Andliana / Wrt.	1200 10000 00000000000
rogiven multibe	<ul> <li>- Mile de alglegie</li> <li>- adpartement périonique fonctionnelle et cancer / KdMc</li> </ul>	47.04 denember aprilanti la logique l
MonteSweet Otherlique	- Min de slange	44.m. Hazzimie et biologie modecilate
	Laboratora de minimirira en de Mintegia modiculora / IIP	7757 CONTROL OF THE PROPERTY OF THE PARTY OF
en out teacher	- PETTOL & WATER IS HERMAR / FEW HE DE WEGOCON	4Em: Accounté litution désigned
herne schoolse Hactor Ageta	- Mile de Médacine Physique et de Médagatrian	45 ft Whitemer Physique et Madaptotion
mare e social modeline	- Enathur terver Chaine du Managhattats / Chienanessas - Mile de Histogle	##/IT. Hachimie et lindopie moticylishe
HILL CANDULAS SEE	Laboratore de discrement de diologie mosculaire / 189	and ancional months and the
Miner LANNIES BERNICH	- institut d Histologis / Faculto de Histologica	42.02 missologia, Enthryologia et Cytogánátique
The post of seasons	- Mühr üle biologija	Eptim Enloyaul
Investorial Control	- Narvey e de Petrologia ( Hostas de Hauteperre	
AVAUX Thorus	- Mála de mistagre	44.03 Tiongo selalaro
AND THE PROPERTY OF THE PARTY O	- Laborator e de Constanto el de Ristogie endrosidar y / HP	- Control of the Cont
CECHINE LIM	- Maha die Caymana organi Obstator legani	SUD Dy/Gologie Obstitrigus; gyrekologia mellisa
terrore contract on Adv	- Yarutra da Dynacobrola Contaturqua / /Worstal da Waaranjiarna	Quitan : Gymicalogie (dates race
triolevino cidita	<ul> <li>Pólio De Che segra munitira fuculto, Monghalagio et Dermatalogio</li> <li>Service de Bermanaisque / Hápátal Shál</li> </ul>	3E83 Barniaro West rechago
LINGS METTER BOOK	- Mills de Distage	42.83 - Anatomy of cylerotes pathers pages
1747(11)11111111111111	- Depytion the flatforbaggin / Hitphila de Hause por por	4500: 429m00900 https://docs.wid.html
Outs Assorbe Minister	<ul> <li>- Make de c'hi urgio plastigan nataronnem de ek alah ir upe, c'hirungio maniko- tarian, var phatogio et Germanskoje.</li> </ul>	55323 divurge mactor facule et storicologé
	- Service de Chinargia Prostique et Maul la Fadale Lindonal Calif.	
HIGHET CHAPTER	- Differ the Strategies	44/D Bidegle influsive
	- Laboratok's d'i-finicia ligie skalogique / Hitpital de Hourspierre et MHC	Pypermieur (tidogranti
Hime KAGUTOUI CHINE	C-IMP III Strings (	34.01 Budayle et médecite du désetiquement
ер, аинтикея	E3 - Laborocoke die diagnositis prompramazoike / EMCG schiftighiskii	et de la reproductivo (aprilor tribregique)
MILLER WHY	- Main de Blainger - Laboratoir a de chiggrostic péralogue / Houvet Hitelatai (IVII	d2.04 Sérésique Logitico biologiques
HimmicocAcallin	- Win de Stologie	4) 83 Janutonia et l'yologie (Whilegiques
(110,000,000,000,000,000,000,000,000,000	- benvize de Hartokogia / Hapital de Haumporrin	(Certian Cirrigad)
hine scants Kathelle	- Mile de Santé publique el Santé du travall	48.65 Neigleche et Santé ou Travell japann.
	- Service de Mathológia professionnema es de Médicana do traval 7 «C	Unique
HOLDICACH STWAT	= Pički de šistingko	44.73 Blochfreie in biologie restituteire
Contractor Contractor	- caboratoire de d'outrinée en trològie motéculaire / HHC	
HAT distribu	- Hitle de Balogie	ALID Parentdeijle et mycologie
Mineralian Antie	<ul> <li>Laboratoria de manustatogio est do rescolagio médicale Armenta</li> <li>polle de Balangie</li> </ul>	at na Senergue (oprine biolograpa)
Will blight whose	- Liberatoira de Clagracias ponátique / NHC	avital describes obtains a sail breez
0000300	= 06 is dimager is	43:43 - Hatilatogie et Wingshie médicale
ALC: CONTROL OF	- unito de maranadiologia (internación malle) inflyical au houtrapion a	(00000 GFGQAD
higes pome k Loyles	+ Mile de platogie	47.04 OtroSporttype (Filipe)
Winnersheet	- Service de Gêrêtique Mildicale / Indpitat de Haytopiums	the animal of the late of the
INTERDET GIRES	- Millio de dislogijo	45 m; dation macertalogie-emologie dicoragiculo
	- mation (Laborato) (E-d): sacrandings) production recultă	allow recommendations and advantages
HITCHWASSWILESTE MYDINE	<ul> <li>Who de stologile</li> <li>Laboratoira d'hymnumalogie biologique / Rouvel Hópical C/VI</li> </ul>	A7.83 Primiteologic kodoo biologisted
More rittle warrigity	+ Wie de Biologie	41.01 - BiophyStare et médeché nuclétice
	- Laboration de quadrinos vi Bladgia Middeldons / Mrt. - Service de Crimente / Midde	SUSTAIN-BUCKIN
PERFECTION MARKAGES	- Mile de Hathologio Moracipus	Ante: Wysiologic (beller chrigos)
SALES AND STREET	- Secure de Physiologie et explorations frantamorbie / 44-3	HAVE HEAVING THE STREET SANCTON
NORME PARKET (U.S. AZ)	- Miss de Biologio	44/II - Biertstein et biologie restilostate
	- Laborator e de Couchatia et Robigle moles place (1460)	Decrine Entrypolet
Maria (D.C.). Maria (Dec.) (Distriction)	- Bido de Stratgio	47.00 Hilmatelogie (transfusion)
LICE STREET, S	- Laboratoir e d'Aismontstagou à talograpse / Mitatrial de Heathepterne	Dynamiate: Stemmingted
HIVE REPRESTURATION	<ul> <li>- Male Table of Con</li> <li>- Securice die Responsagie » Laprois die Pastingongie sitz Spromedi / MT</li> </ul>	#UIII Nauroliojis
Mark Sacity Alau	High the Distriction	45.52 Paracitologia et reycologia
	Laboratoire de Patantoriogre et de Mycolopie prédicaleit 194 HIS.     Antitut de Derechologie / Familie de Hadocine.	transmit traingiques
Herrsonmonus square	- Piller the Biologie	ATAM Gereigur
THE RESERVE AND ADDRESS OF THE PARTY OF THE		The state of the s

RDM-stPrivers	12"	Services Incopficions on Institut / Localisation	Jeury 1	nationals Council National day Sylveration
SCHWW INNERS		- Pate de Sudage - Raptus Gubovonontal de textorològic Listes HES et Riculto	46.01	Corner: Bastlefebyle-verdage (Lincopsys)
Nos Will Horpes		- 25 in Helleger - alterators de Monteger i signatal de sautebberre	41.01	Marshi Magain should be 1 ag bly e to grow to gotton : Marshiologie-Mirologie
mine SCISSET DESIREM		<ul> <li>Blinde Mützche Interne, Efurzabilige, Net-Vier, Osbarjostopie, Diebriosyk Metheta</li> <li>Schole de Mutantalagie / Häghal de Huseplane</li> </ul>	tons	Westatchiele
tree (Acaya Coo-mailia, Crists		- Pije de Velogie - Onfter (Latendrovie) in Hantstadage (1784-1415 of Facetsi	(46/0)	cyrlon : Nachitelogie-strategie (znauppzei
WOW Same.		<ul> <li>Risk de Farhingto for adque</li> <li>Applica de Chydenogie ex copherativas for eliginadas / 4000</li> </ul>	(4.31)	(Mystallege (spikin (firepue)
Him facts is the No		<ul> <li>This risk of the organization states the language of the factor of the control of t</li></ul>	3410	the substantive
TELEPH MATERIA		- Alter de Bratogra - Novella de Bratogra de la Reproduzzant i CONDIDENTINATION	38.09	Historie et tredectos su développersent et de la ray estaction (option biolog goe)
WATER DARRIE		- min de tialogie - Laboratoire d'Estres notogie Matagligge - Hil plant de Havespierre	47.01	Minutelogie, Trocalistico Option o tenedologie Mitrologie
THE PERSON NAMED		- 10 to do Viologia . - Laboratione do Westagle / Helpatic Colet	46/0	Australia per Madagle (1935) de munta libra Getan Destrant per Vindagle bistopa de
Him VLAND OUT		Nilo de Delagra     Labo, de Porcalis egle et di Hypologie medicale ) Unio rus et fac	48.00	. Maraurtoragis All reprodugs regalare blobagique
HINGERUSSING ANAME 4s. MARGANISM		- Physiological de Padaire. - Service de Pedaire (7 et prof. de Hauseberre.	34111	Middle &
318 L doffing		Able de Bertecht in Waterlage     Territor de Physiologie et d'Engler ettem Territornalius (190)	49.6	wyscings (eptim strepe)

82 - PROPESSEURS DES UNIVERSITE	Es (monoappartenant)
---------------------------------	----------------------

Annue d'Annue d'Annue d'Annue de la communité de la communité

#### B3 - MATTREE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS (moncoppartenant) Wine-treatment time (CHES-LINES FIEE) - Epige-Hest (Palculoped Histories) 600 MALIO CONTRACT HE CALIFFRANCE SERVICE SPEC state-per filtr-appointer/focuté de rencons Reputs acknowle Noteman, sin Libbor socio d'Approblema logio atrestacione anno la vita attubrila socio di estati 10. spintendepe-monre des executations entine Awarene Perhabique Vectories (COST UNIT 7317 - Epipe (INC.) Couple de Piliter (Inc. Westmitt Greet co. Wegtriebewen. HIM MILLIPOORU Lobor motive of Optivities in the second seek organization of the Larest (LECAL) u. Spiritimates - House des priences et des etition d'Assissessonwhilegain MONICAMEDITATION tables were of transfer proper for heavenments in your stoke a more illustrate. spint ridegie: Matorcook somou at the 100 entition d'Amendrie Portellegique arms to cease server intermedia d'aprotenziogie des Scornes de la stella della lanco à 2004. spinored spin-strome despriseurs et tien HL. Author d'Associate Nationages a Technology. HY WORKS IN FEETH below more of Granden dopen den Schressalle in visu et de la Sante (2004) talifileral pate: Hillionia (No acidenza vitale) summer d'interprésentations qui en NUMBER Laboratorie d'appropriatique des Schrichs de de resde la succe d'Assed. egistendagte - www.rules.sciences.ordes. Strang A Moorana Material spring Trentmann.

#### C - ENSEMBNANTS ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

#### CX - PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE (mi-temps)

HYR ASS, DADMAS CLARE
BY MAN, CRICE MANNALIS
HYR ASS, ORCES SERTINGS, ANTER
BY MASS, DESCRIPTION ARTER
BY MASS, DESCRIPTION
BY MASS, DESCRIPTION
TO MAN, DOSERRED BESTON

#### C2 - MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉMÉRALE - TITULAIRE

Dis Chavitt killelle in Linkvichnettien

#### C3 - MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE (mi-temps)

THE COLLECTIVE CHILD

OF CHICKENS CONTING

OF HOLLEHOES DON'TO

DIE SANTELANT, WAYL-ERLEDICH

OF SCHOOLS WARTENER.

#### E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

or Ashruc convenience	<ul> <li>Nove medico-chimoglical de Médianne</li> <li>service de réconimos ou pédiantique appédicitaire en sie outveillance continue // ne</li> </ul>
DE DESAMBLE MARTIN	<ul> <li>Nove Consulação mitalica-chimosphale et d'introdute por - terroire d'Ocorangie Méxicole / COMS</li> </ul>
West to a COUNTRY Senate() a	Prive de Pillarmaciae gillarmaciotique     Bervinos de Macmaciae Statifipacciae (Inveixe) Hispolai (Cyl)
DE MONTONEEL DANS (OR	- Mar de Calendar o De l'Acta de Calendar puète de Largene Curée en d'Odder gement génerouse à Dallaco y nu bertain
te santovatel escoper	<ul> <li>- Maile de Spécialités haddigales - Cattramestagle - Propiété Elévali</li> <li>- Moviez des Maraciles intréctioneus es fréprésies à Mouvel Héplical Elvili</li> </ul>
De наено Баста	<ul> <li>Phile on Sarrie Publique et Barrie au travail</li> <li>Betwice de Sarrié Publique « DAN Zinôpitol Club</li> </ul>
hiya biy sent mira	<ul> <li>Hole purposiciones médicales - contaminar que i myguine (240)</li> <li>LICEA</li> </ul>
Se MARRELLO CRIMER	Nove to dynamous and department     Survive de Synamous de Chald mans / CHEC
te sevilenti	<ul> <li>- Note Scientific medicates - Aphrotimatigle / SMO</li> <li>- No trait of an any - Commoditi state of Profession payte with / New Yell indicated SMI</li> </ul>
Wester STROM HISTORY CALES	o Miller Commission — Segration del Chilourgie Segritopie / Mispolei de Mantenberro
WWW Dra TIMBLERES CASSATING	Now the Cycle country of a district of the Cycle
in The angeon between	<ul> <li>- Value Médico-Chinqui del lue Pediante</li> <li>- Marcial des largances Médico-Chinquicales pédian ques mégas à de manageur y</li> </ul>
Service Developed States of Control of Contr	- Mile Lingmore - Substitut - Middecline Entempre et Velustrisation - Substi

#### F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- de druit et à sie countre de l'institut.)
   Courtecte Marco (Benforme et l'instigre restautaire)
   MANTEL Jeon-Loris Liènetique et distagre matérialisme et relitaire;
- provy trata one (Car septembre 2028 at 31 actic 2023)
   (ECLECT) sem Plante (Service de formalaçõe)
   Overfinavan franki (velocite infectiones en tropicoles)
   Overfinavan franki (velocite infectiones en tropicoles)
   Overfinavan franki (velocite infectiones en tropicoles)
   Overfinavan françois (Chrongia orthopoletique et de la maint experience in tropicoletique et de la maint experience en tropicoletique et de la maint experience en tropicoletique et de la finalisma (velocite et de la finalisma)
   POLIZE endré (Carona of Explosione et de Trathement de la finalisma)
   OCAL Gérale (Carona of Explosione et de Trathement de la finalisma)
- paser from one (Ser augmenter 2022 es 30 es út 2024)
   DANCO Anne (Pasterox biatra, estrumbogia)
   GENIUSSEN D'entr d'arconnécio ogle et némembre d'arungicolo: HERRISENT Tipou (Prémiotogia)
   STEQ Javes faut (Stringte Vallenthi)
- i priveterii ata (tar septembro 2023au 31 anii: 2025) New (ODB Challel) (Permetripe)

#### F2 - PAOFESSEUR des UNIVERSITÉS ASSOCIÉ (mi-temps)

M. SITTER LIKE (NO-25 BIGS)

#### F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

п синискапилация	GH19-9:200
ATMWICH MESCEL	G2019-20200
RECAND MARKET	(3013-3010)
Ny MARIE ARTHUR	(2019-2970)
Fryastelli Antone	(2019-2020)
SPECIES ASSESSED	(2019-2020)
One Dollar Charles Carries and	(2014-2020)

#### G1-PROFESSEURS HONORAIRES

elected these little-state throughout / \$1.33.99 DOOR targe (Orteque) and December of all (\$1,000). exchant monocram them sogs mornigae, (0020-2). Bermann Feine Carteletenfel fich en im not the annual and a project the property that physical live in the excitates and oxygon-grane waterstays, for its to SHEEPAY IS A PRINT TOWN OF WARD TOLDS. 29 ESTIMATION DO NOT ALTERNA Adoption over the price Household in 2012 ft. SA BUCKER Story & States, 1914 Earlies benefited 3 SE-201.07 BLOCK them Backreek ( EL 1888) PÉRCO-ACRES DE L'INDESERVO FILLER DE with AVC Perry Discharge / On Other econg ser rescol (sturm society) occurs to PRODESHACTED DAWN TONKS AND / FLITTE PROTES AND HOUSE GARGOODS CHIEF GARLOCASE. ESTEWARD Co. (Incomming to YOU IN BE SERVICE Seek (humplysteering / 00.00, in Control Alon Designer in Central Private / 00200.00 SANDANI Jese-Phore Otherway (6) 1 (1) 44 44 terror province draw the production of the course DUDGE RECENT TO THE READ OF THOSE PR BHS.D. Americk Green Disservating processed of the Prints BROOKERS JAMES CONTROL OF STREET AND STREET CONTRACT Non-Philips (Contracts in Visit Ref. ) 50 March DILAN Havito Marvey all \$1,000 равительных лиже (вортубрая из принци-лым выпус для и и.в. DECEMBERS AND COMES BUILDING (\$2.49.47) property transmission to the property of a pay 10 to 12. PURIDE Brokerd Heistle-Environmental up at 121.23.18 POPLEY PRIVAK TEARNO PAR STRANSFER DE 19 partition from Americanthy whose two U.S. 1721, 22 12 RSDAMAN Backwoll Chromogic Lander resources of ELEASE MADE E Market (Cytologie et Nytokogre) / (1), 22,32 Highwall wither the September 25 and 160 HAMBY INCHAST HER THE THE PROPERTY BEING AN tion about below a garage entire larger / ct. mcs. BUT Man-Kerry Director Constructs magnificand bir nackow those incoming medicalists at 200 pe-LOUPTHONE Georges Determining a histograph (Co. 00.00) COnventionation of the said entirem ripelantes (mera) (1.15) in material behavior of the party of the party of mein inedel libbrardo piralegial circ na sc minimum that tradecine physique mirrodoporovat? \$3,55.50 more than the foregoines / buttones egat were their gale together in \$1.23.50 652478 PERFET/00.00.14 69072 sew George Change consider (1222-18 evenil our bearings /orocat

PERSONAL PROPERTY AND ADDRESS OF THE PROPERTY. 000001011 aread (female) to 101,00000 LANG BAGIN CORNEGE BAR OF CHARMACHER BALLETIN LANGER STATE OF VARIABLE SHIPS FOR TALES Land more true that Lord of Dr. 11000 Linearing tent in the Administration of your process. Company of the Law of the company HAVE THE THE PARTY OF THE PARTY 444 THE PARTIE INCOME THE PROPERTY OF THE PARTIE AND ADDRESS OF THE PARTIES OF TH HAND C. HAN LOUIS TERRITORY ( PELOS, 20 halaid ferlan mir Balelerine Lagung (/ St. L.L.L.) HARRIST INTERNA (HINOUPEN) / ST. ES LA expensions stoppes of transporting the continuous septe man-sweet prientaine in teatage in taken of accretive HETERO AND OTHER REPORT OF A DOLLAR P. HERE Design (Deutgegebreit 1922) HEATT Form Districtive pain, interpolition with 1 01,00,00 HOSCOCK, Heart Star Mitchight / 01:00:11 HELLENG Journ Haute (Calchimages) / QL (Sq. Inc. toward tendering electrical and analytical and an an test but eleme (plotoper of fulbles) / intarces. research inter-substruction over the perfettise to PATES Wided Reporter (COOL 19.15) Have Fix all Every to University \$170,000 and PROOF Historic Codes rearry of (FLEE LD POT 20/ES Treaty (Mouth sale Page tracked) (31.03.14. part of disperted branching between \$1 as, an au per neu ann algorical agus abuning any/musican stanta se ven taut de excusedant future en EASTERS buy Effectionage / OLIFECAL SAUDER NOVAME (ADDRESS OF OPERSONS) I RESPONSE SALANGE Has I STREET, I THE WATER TO BE SEEN EDRAFTIR Gay (Syan; page Okaret mast/ AL Bulks SON EMERITARING COME (Membron internet / DLEW-11) CONDUCTOR SPENS STRANGER SPRINGER / LOUISING SP Edia Menti (Attornori è Normittà (165 più sti-ETPREADURES (REACTOR/WOOD) OF STUDIE SE strong and other transfers build STOLL CLASS SCHOOLSONS FIRE YOURS STOLE WILLIA THE SERVICE WHITE BOY O'COLOR LET CONCRETE ON CHECKEN PROPOSE / CLESCO NAME OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY. YOUGHT men freehood part for more TOUTH CHEST THE SITE (SHEETS BY PRINCIPAL OF PRINCIPAL P VETTER JOSEPHONE CONTRICT DEPOCKS (CARL PROTECTION) MAKETER POLITICISCO PROPERTY THE FOR HARD THE PERTY. METOT committee of the tack route Charage had be foundly (00,00.00 HELLYO SWIN PHONON (CLESS) NEW WARE SAIGHT BROKE PRINTED BY DE BARRO

#### Linguistra des admissions

Nac. vandišde Hillerom - a, na rice tieger - e - semb inneberg cide- 181 ; a tik ka m zr - me tin in di de ti bi ka si de l COST DECEMBER OF STREET, STREE

tive: Makend Hilgehardwill it place the Proposite six easy of a ministration of protection; it was so or mi

HE MIGNING ONLY A Mach do Hispotal BUG 426 - F - BROSS ELLISAMING CHRON-THE LIST BE SELECT BY

HE Windows Newtoniere: America billion - GP-45 - C - 67900 Charlency Color-TOL - 15.55-12.00.00

Wighter daular Performance #12, months annually: F = 67(2) Struckeury Souther \*16(, 100,00) (0, 2), 2), 2)

Water de filter: Ut, na Craych - 61330 Strattung - 36 - 63 dt. 64 dt.

BOHLE HAR READ BOLLCOCKERS / 65-08-04

mann - containing displaying a mannage of the Mann Catherin - \$7000 timelaring - 144 cm on the 50 sec.

section of the control of the contro

1.2.2.4. Harris de Cira y particulativa y de la VAR-11. Service mazana - 117. 🛍 🕒 4741 la Wart sunfingación (1.60) e de la Casa de Casa

BELL CONTROL OF THE STATE OF TH

MRC - sport transmission di Maria Tanas Barrescape (C.D. di Tanbourga) (1988) (1999) par la barres dei Paddinie gwo des Satura (Warrance Maria III)

45 Anderest Ownerman | G7082 Shellmary Ledon

#### RESPONSABLE DE LA BIBLIOTHÉQUE DE MÉDECINE ET ODONTOLOGIE ET DU DÉPARTEMENT SCIENCES, TECHNIQUES ET SANTÉ DU SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

Monrieur Of vier DWE, Conservateur

LA PACULTÉ A ARRETÉ QUE LES OPINIONS ÉMISES DANS LES DISSERTATIONS QUI LUI SONT PRÉSENTÉES DOIVENT ETRE CONSIDERÉEL COMME PROPOSE A LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROJUER, NI LES IMPROJUER

## SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe. Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères. Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

## REMERCIEMENTS

#### À Monsieur le Professeur Afshin GANGI,

Pour me faire l'honneur de présider ce jury de thèse. Vous m'avez accueilli dans votre service avec la plus grande bienveillance. Votre humanité et votre talent resteront pour moi une source d'inspiration. Vous m'avez appris que le relationnel d'un radiologue interventionnel avec ses patients est tout aussi important que le sont ses compétences techniques. J'espère pouvoir rester fidèle à ce principe.

#### À Monsieur le Docteur Guillaume KOCH,

Pour m'avoir permis de concrétiser cet intérêt que je porte à la radio-anatomie depuis le début de mon internat, en encadrant ce travail de thèse. Je suis très honoré que tu aies accepté d'être mon mentor pour cette étape ô combien importante de ma vie de radiologue. Tu m'as aussi guidé au bloc, et je ne peux être qu'admiratif devant l'aisance rare avec laquelle tu prends en charge les patients. Merci pour tout !

#### À Monsieur le Professeur Phillipe CLAVERT,

Pour me faire l'honneur de juger ce travail, dix ans après avoir été l'un des professeurs à m'initier à l'anatomie alors que je prenais place sur les bancs de la faculté de médecine de Strasbourg.

#### À Monsieur le Professeur Julien GARNON,

Pour ton accessibilité et ton engouement pour l'imagerie interventionnelle, que tu m'as transmises en salle, en staff ou en stream. Tu m'as énormément appris et j'espère pouvoir profiter encore longtemps de ta grande expérience.

#### À Monsieur le Docteur Thibault WILLAUME,

Pour ton aide inestimable dans la réalisation de ce travail, et pour m'avoir tant appris pendant ce semestre où j'ai dû mêler rédaction de thèse et découverte de l'imagerie de l'appareil locomoteur. Tu es l'un des radiologues les plus brillants que je connaisse et j'espère pouvoir continuer à travailler avec toi à l'avenir.

### À Monsieur le Docteur Marc MOREL,

Pour avoir inspiré ce travail, en posant les bases de cette problématique que vous rencontrez au quotidien avec vos patients. Merci d'avoir accepté de venir en juger le résultat. J'espère que nous pourrons continuer à travailler sur ce sujet.

#### À mes parents,

Vous m'avez tout donné. J'espère pouvoir vous rendre autant! Grâce à vous, mon enfance a pu être le long fleuve tranquille dont on a besoin avant de commencer la vie adulte. Votre soutien sans faille porte aujourd'hui ses fruits. Papa, maman, je vous aime.

#### À ma mamie,

Tu es à mes côtés depuis toujours. Non contente de m'avoir chéri et gâté depuis ma naissance, tu m'as pris sous ton toit à mon arrivée à Strasbourg en première année de médecine. Ton aide tout au long de études a été inestimable. Je sais que cette thèse était autant un objectif pour toi que pour moi. Je te la dédie.

#### À mon frère et à ma sœur,

Parce que l'enfance à vos côtés fût belle et joyeuse! Et malgré le temps qui passe (te voilà majeure Gabrielle, difficile de réaliser...) elle continue, sous une autre forme. L'équipe des 3G n'a pas fini de sévir... Je vous adore, p'tit frère et p'tite sœur!

#### À mon grand-père « Daddy », à ma grand-mère « mamie-Claude »,

Tous les moments passés chez vous à la Villeneuve ne sont que des souvenirs heureux. Voilà maintenant 7 ans que tu nous as quittés, mamie. Tu me manques. J'aurais tant aimé que tu puisses assister à cette soutenance. Daddy, tu es un modèle, et on peut dire que tu m'as appris à avoir de la classe. La distance nous sépare, mais j'espère pouvoir encore profiter longtemps de ta sagesse et de ton humour!

#### À mon papi Gérard,

Je garde de toi un souvenir plein de tendresse. J'aurais voulu que tu sois à mes côtés aujourd'hui.

#### À mon parrain,

Pour m'avoir transmis ta vocation, par ta rigueur et ta passion pour la discipline médicale. Faire quelques pas dans tes traces serait un grand accomplissement.

### À ma marraine,

Pour tes petites attentions et ton grain de folie tout au long de nos séjours en famille!

#### À toute ma famille,

Ivan et Stéphanie, Charlie, Jean-Marc et Michèle, Evelyne, Pierre-Olivier, Claire et Romy, Romain, Isabelle et Cédric, Martine et Serge, Jean-Marc et Corinne, Stéphane et Roxanne, Vincent et Coralie, Romain, Léo, Amaury, Gustave, Jeanne et Juju... Je pense fort à vous.

#### À mes chats,

*Ginny*, partie trop tôt, *Filou*, parti trop vite... *Kiki*, petite boule de poil (sale bête à ses heures perdues): j'espère que tu continueras encore longtemps à nous attaquer depuis le dessous du canapé!

#### À mes amis,

Une belle bande d'énergumènes ! *Alex*, bro officiel depuis la P1 : sans cette rencontre fortuite sur les bancs de la prépa, toutes ces années auraient été bien différentes. Je te dois beaucoup p'tit fanfaron ! *Cyril(oo)*, *Thibaud (père spirituel)*, proches amis du lycée, que je suis heureux de toujours avoir à mes côtés aujourd'hui : vous êtes la définition de la famille qu'on choisit! Ces amitiés en ont engendré d'autres : *Hugo* (cochON!), *Nicolas, Olivier*, que le temps ne fait que renforcer. Amis de toutes horizons, *Kévin, Noé* (orchestre à lui tout seul, même si notre duo piano-accordéon était des plus au point!), *Lionel* aka Zacknir, *Rodolphe* frère d'aiguille (et co-thésard ou presque!), *Valentin* de co-check list à cointeme, *Dimitri* (PU depuis la P2), *Léo* (le drapeau humain), *Louis* (il paraît que les KooLooXoo reviennent pour la fête de la musique 2024!), *Catherine* qui m'accueille toujours si gentiment à Paris, même si c'est pour mieux m'ouvrir en deux au blind-test, *Falkiae* et *Samy le coach* (et nos sessions RL, jusqu'à ce que la lose streak nous sépare).

À tous mes autres amis, au passé ou au présent, avec qui j'ai passé de merveilleuses années durant le lycée et l'externat, ainsi qu'en ERASMUS à Valencia.

#### À mes cointernes,

Rodolphe et Nora, perdus en premier semestre avec moi, Philippe notre guide suprême référent, Victor, Arnaud et Lucas pour la team Colmar à venir, Valentin, Lucile, Louise, Arthur, Mélanie, Clément « j'entends », William Tracquite « mon ami », Dr Le et son muscle du marteau, Illyès, Théo et Baptiste pour un retour au Delirium, Louis grand maître du volant, Julien, Thomas, Ian, Guillaume, Zach, Jules, ainsi que tous les autres que je n'ai pas pu croiser en stage autant que je l'aurais voulu, et tous les plus jeunes avec lesquels de belles années d'internat sont encore à venir.

#### À mes maîtres,

Vous m'avez tout appris ou peu s'en faut : les zouaves *Greg* et *PAA*, *Julia* soit 1,5m de bonne humeur, *Jean*, *Gigi*, *Pierre* au 2027 ; *Céline*, *PDM*, *Quentin*, *Philippe*, *Catherine*, le binôme *Philippe* et *Christophe*, *Alexiane* et *Jeanne*, *Marie-Laurence*, *Gisèle*, *Juan-Pablo* et *Nayrouz* au CH de Mulhouse (deux semestres de par chez vous!); *Guillaume*, *Florian*, *Claire*, *Morgane*, *Laura*, *Sarah*, *Ruxandra*, *Yassine* « triceps » *Kaloul* et nos staffs du vendredi en ostéo-articulaire ; *Agathe*, *Seyyid*, *Marie*, *FDA*, *François*, *Agnieszka* et *Alexandra* en neuroradiologie ; *M. Veillon*, *Sophie* et *Aurélie* en ORL ; *Mme Roy*, *Mickaël*, *Aïssam* et *Pierre* puits de savoir, *Antoine* et la menace du coup de règle en cas d'erreur, *Raluca*, *Dr Tuchmann* et *Annabelle* au NHC. Vous avez forgé le radiologue que je suis et je compte continuer à progresser à vos côtés.

#### À tous tes les manips avec qui j'ai été amené à travailler,

Kévin, Seb, Garance, Perrine, Jess, Justin, Romain, Madeline, Pauline, Manon, Pauline, Mylène, Mary Lou, Fanny, Lisa, Catherine, Céline, Anne-Laure, Sandra, Laura et bien d'autres encore que j'oublie; dédicace spéciale à l'équipe du 2027 qui m'a pris par la main alors que j'entrais dans le monde de l'imagerie interventionnelle: c'est aussi grâce à vous que je continue dans cette voie!

#### À tous les volontaires de cette étude,

Merci de m'avoir prêté votre temps et votre coude!

#### À ma belle-famille,

Christian et Françoise, Claire, pour votre accueil chaleureux depuis des années maintenant!

#### À Perrine,

Ma moitié, ma gazelle, ma mangouste, ma puce, mon petit ouragan (à certains moments), ma petite marmotte (à d'autres); et dans tous les cas, le rayon de soleil qui illumine mes journées. Je chéris la complicité que nous avons construit tous les deux. J'ai hâte de mener cette nouvelle vie avec toi à Colmar! Merci pour tout ce que tu m'apportes. Je t'aime.

## Table des matières

Liste	des abréviations	22
Table	e des figures	23
Table	e des tableaux	24
l)	Introduction	25
II) de l'a	Revue systématique des études s'intéressant à l'anatomie du nerf cutané postérie avant-bras	
1)	Méthode	29
2)	Résultats	29
(	Origine du NCPAB	43
-	Trajet du NCPAB	43
Е	Branches de division	44
E	Branche épicondylienne	45
9	Structures satellites	46
A	Anastomoses	46
III) I'avar	Étude échographique de la branche épicondylienne du nerf cutané postérieur de nt-bras	47
1)	Méthode	47
2)	Résultats	49
III)	Discussion	57
Biblic	ographie	62

## Liste des abréviations

CERC: muscle court extenseur radial du carpe

CLTB: chef latéral du muscle triceps brachial

IMC : indice de masse corporelle

LERC: muscle long extenseur radial du carpe

NCLIB : nerf cutané latéral et inférieur du bras

NCPAB : nerf cutané postérieur de l'avant-bras

NR : nerf radial

SIML : septum intermusculaire latéral (du bras)

PRP: plasma riche en plaquettes

## Table des figures

Figure 1 : diagramme de flux30
Figure 2 : position des volontaires pour l'étude échographique48
Figure 3 : ramification du NCAPB dans notre observation (SIML = septum intermusculaire
latéral; NCPAB = nerf cutané postérieur de l'avant-bras; D = deltoïde; TB = triceps brachial
; BB = biceps brachial ; B = muscle brachial ; BR = brachioradial ; LERC = long extenseur
radial du carpe ; CERC = court extenseur radial du carpe)
Figure 4 : exemple d'un trajet transmusculaire du NCPAB à travers le muscle triceps brachial (NCPAN = nerf cutané postérieur de l'avant-bras ; H = humérus ; CLTB = chef latéral du
triceps brachial)52
Figure 5 : vaisseaux accompagnant le NCPAB dans son trajet profond (H = humérus ; NR = nerf radial ; NCPAB = nerf cutané postérieur de l'avant-bras ; A = artère ; V = veine)53 Figure 6 : autre exemple du NCPAB dans son trajet profond après sa divergence avec le nerf radial ; l'artère cheminant avec le NCPAB contre de sa face profonde est symbolisée par une
étoile ; le plan du SIML est schématisé par les pointillés verts ; A = antérieur ; P = postérieur
Figure 7 : branche postérieure du NCPAB (pointillés jaunes) dans le tissu sous-cutané en aval du hiatus fascial, en superficie du muscle brachioradial ; le fascia brachial est marqué par les pointillés vertes ; H = humérus ; A = antérieur ; P = postérieur
Figure 8 : naissance de la branche épicondylienne (BrE, pointillés jaunes) ; en son sein, un
fascicule nerveux hypoéchogène est visible (pointillés rouges); une division plus antérieure
de la branche postérieure est symbolisée par une étoile (*) ; CLTB = chef latéral du triceps brachial : A = antérieur : P = postérieur.
Figure 9 : autre exemple de la branche épicondylienne (BR EPI) se séparant de la branche
postérieure (BR), pour rester postérieure et cheminer parallèlement à la crête supra-
condylaire latérale de l'humérus (flèche) ; A = antérieur ; P = postérieur56

## Table des tableaux

Tableau 1 : caractéristiques générales des études analysées	.32
Tableau 2 : origine, trajet et branches de division du nerf cutané postérieur de l'avant-bras	
selon les études (NR = non reporté dans l'étude)	.34
Tableau 3 : mesures des distances entre certains points clés du trajet du NCPAB et	
l'épicondyle latéral de l'humérus (NR = non reporté)	.39
Tableau 4 : Caractéristiques techniques des études utilisant l'échographie ; NR = non repo	rté
	.41
Tableau 5 : répartition des scores de visibilité aux trois niveaux d'observation	.51

### I) Introduction

L'épicondylite latérale est une affection fréquente, responsable d'une morbidité significative dans la population générale. Sa prévalence est estimée entre 2,4 et 4,5% (1,2), avec une incidence annuelle de 1,5% en cas de travail manuel répétitif (3). Contrairement à ce que laisse supposer son nom, sa cause est mécanique, liée à une dégénérescence du tendon commun des muscles épicondyliens latéraux (tendinose). Les fibres tendineuses sont remplacées par un tissu angio-fibroblastique non fonctionnel et dilacérées par l'apparition de fissures.

Les muscles épicondyliens latéraux sont 6 muscles dont l'insertion proximale se fait sur l'épicondyle latéral de l'humérus : 4 muscles superficiels (d'avant en arrière : le muscle court extenseur radial du carpe, le muscle extenseur des doigts, le muscle extenseur ulnaire du carpe, le muscle anconé) et deux muscles de situation plus profonde (le muscle extenseur du petit doigt et le muscle supinateur). Quatre de ces 6 muscles sont extenseurs du poignet ou des doigts, expliquant la gêne fonctionnelle s'ajoutant à la symptomatologie douloureuse chez les patients atteints d'épicondylite latérale.

L'épicondylite latérale est habituellement de diagnostic clinique, mais l'échographie peut être proposée afin d'apporter des arguments supplémentaires, de rechercher un diagnostic différentiel ou d'effectuer un bilan pré-thérapeutique. Les tendons pathologiques apparaissent désorganisés (perte de l'architecture fibrillaire), hypoéchogènes et siège d'un hypersignal Doppler traduisant l'inflammation réactionnelle (4). En pratique, les différents tendons épicondyliens ne sont pas individualisables les uns des autres, d'où l'appellation de « tendon commun des épicondyliens latéraux ».

Dans la majorité des cas, les patients répondent favorablement au traitement conservateur (cessation des activités douloureuses, glaçage, immobilisation par attelle, kinésithérapie, prise d'anti-inflammatoires non stéroïdiens, etc.) voire à l'absence de

traitement. Certains d'entre eux ne sont pas soulagés après plusieurs mois d'évolution, et peuvent se voir proposer une prise charge arthroscopique (5) ou chirurgicale (6,7).

Les infiltrations, avec ou sans guidage échographique, sont une alternative thérapeutique notable. Elles utilisent divers agents tels que les glucocorticoïdes, la toxine botulique, l'acide hyaluronique (8) ou les agents dérivés du sang, dont le plasma riche en plaquettes (PRP). Outre l'action du principe actif, l'introduction de l'aiguille dans le tendon pathologique est également considérée comme participant en soi à la guérison par déclenchement de la réaction inflammatoire menant à la cicatrisation. Une simple ponction à l'aiguille fine est donc parfois proposée (9).

Constitué par centrifugation à partir d'un prélèvement sanguin veineux périphérique homologue, le PRP est censé apporter les facteurs de la chaîne de l'inflammation et les facteurs de croissance nécessaires à la cicatrisation du tendon. Cette méthode est initialement apparue particulièrement prometteuse pour la prise en charge des épicondylites avec un bénéfice significatif à moyen et à long terme (10–12). Ces résultats ont été nuancés par des études plus récentes (13–15), mais l'intervention continue d'être réalisée en pratique courante.

Contrairement aux infiltrations par glucocorticoïdes qui sont plutôt péri-tendineuses, l'infiltration de PRP est idéalement intra-tendineuse, au sein des fissures. Il s'agit d'une intervention douloureuse pour le patient, au moment de la ponction comme au moment de l'injection. Malheureusement, l'anesthésie locale au contact du tendon est contre-indiquée en raison de la destruction des plaquettes par le pH acide de l'agent anesthésique, rendant l'intervention inefficace.

Plusieurs travaux se sont justement intéressés à l'innervation de l'épicondyle latéral de l'humérus et de ses insertions tendineuses à la suite de l'essor de la prise en charge chirurgicale de l'épicondylite latérale. Dès 1979, Nirschl et Pettrone proposent comme traitement une résection de l'origine des muscles épicondyliens latéraux (épicondylectomie) (16). À propos de l'efficacité de cette procédure, Dellon se demande si « en réalité, ils ne sont

pas en train de dénerver l'épicondyle latéral » (17), laissant supposer que l'effet thérapeutique de la procédure viendrait au moins partiellement d'une section des afférences sensitives. En 2004, il décrit un névrome post-opératoire du nerf cutané postérieur de l'avant-bras (NCPAB) chez 9 patients ayant bénéficié du traitement chirurgical d'une l'épicondylite latérale un à trois ans auparavant (18). Ces névromes sont à l'origine d'une douleur résiduelle en lieu et place de la douleur que présentaient les patients avant l'intervention. Pour lui, c'est la preuve de l'implication de ce nerf dans la douleur d'origine épicondylienne. Pour confirmer son hypothèse, il réalise une dissection cadavériques sur 6 sujets et trouve chez chacun d'entre eux une branche du NCPAB à destination de l'épicondyle latéral (17). Depuis lors, la dénervation chirurgicale par section de cette branche épicondylienne a montré son efficacité, surpassant même l'épicondylectomie (19).

Le nerf cutané postérieur de l'avant-bras (NCPAB), a ainsi été identifié comme l'afférence sensitive principale de l'épicondyle latéral de l'humérus et de ses insertions tendineuses. Il s'agit de l'une des trois collatérales sensitives du nerf radial, avec le nerf cutané postérieur du bras et le nerf cutané latéral et inférieur du bras (20).

Wagle et al. (21) ont récemment fait état d'une excellente efficacité d'un bloc du NCPAB chez des patients souffrant de douleur chronique latérale du coude. Bien que le diagnostic précis ne soit pas connu pour chaque patient de leur étude, la plupart d'entre eux avait un antécédent de chirurgie pour épicondylite latérale. Il est donc légitime de penser qu'en vue de réduire l'inconfort du patient lors d'une injection intra-tendineuse de PRP, sa branche épicondylienne pourrait constituer une cible afin d'obtenir une analgésie loco-régionale qui permettrait de préserver le PRP de l'acidité de l'anesthésique local, tout en limitant au maximum l'étendue du déficit sensitif cutané.

Historiquement négligée, l'anatomie du NCPAB a été remise en lumière dans plusieurs études récentes utilisant la dissection anatomique, l'échographie ou combinant les deux méthodes. MacAvoy et al. sont les premiers à mener une série de dissections cadavériques dans le but de caractériser le trajet du nerf, dans l'optique de réduire le risque iatrogène pour le chirurgien

utilisant une voie d'abord à la face latérale du coude (22). Les plaies nerveuses compliquées de névrome ne sont pas rares en arthroscopie ou en chirurgie de l'appareil locomoteur, et le NCAPB ne fait pas exception (23). Plus tard, de nouvelles études se sont ajoutées, avec des objectifs différents tels que la reconstruction par lambeau cutané (24), puis finalement le ciblage thérapeutique du nerf et de ses branches (25).

Cependant, les informations sur le trajet et les branches de division du NCPAB, dont la branche épicondylienne, ne s'accordent pas toujours entre les études. De plus, les études échographiques se concentrent sur la réalisation de mesures par rapport à des repères anatomiques palpables, délaissant la qualité de visualisation des branches distales, qui sont pourtant des facteurs clés pour une bonne reproductibilité des procédures thérapeutiques.

Le but de ce travail sera dans un premier temps de mener une revue systématique de la littérature sur l'ensemble des articles originaux s'étant intéressé à l'anatomie du NCPAB, afin de mettre en lumière leurs concordances et leurs discordances dans le but de faciliter l'identification du nerf en imagerie. Dans un second de temps, nous mènerons une étude échographique afin de caractériser la visibilité du NCPAB et de sa branche épicondylienne, afin de proposer une méthode de ciblage pour un bloc loco-régional avant injection de PRP dans le tendon commun des épicondyliens latéraux.

## II) Revue systématique des études s'intéressant à l'anatomie du nerf cutané postérieur de l'avant-bras

#### 1) Méthode

Une recherche a été menée sur la base de données Medline à travers le moteur de recherche PubMed, en portant sur tous les articles publiés jusqu'au 01/01/2023. Les deux associations de mots-clés suivantes ont été utilisées : « posterior cutaneous nerve forearm » et « posterior antebrachial cutaneous nerve ».

Aucun filtre de recherche, notamment de date ou de langue, n'a été appliqué. Les articles ont été inclus sur la base de la lecture de leur titre et de leur abstract. Les revues de cas et les études de conduction nerveuse n'ont pas été incluses. Les références des études incluses ont été passées en revue afin d'inclure d'éventuels articles supplémentaires. Le contenu des études incluses a ensuite été pris en compte, et celles n'apportant pas d'information anatomique pertinente ou celles ne constituant pas une source primaire ont été exclues de l'analyse.

#### 2) Résultats

Les deux associations de mots-clés utilisées ont fait sortir 233 références (respectivement 118 et 115 références). À travers la lecture de leur titre et/ou de leur abstract, 16 articles (21,22,24–37) ont été inclus. Par la revue de leurs références, 2 articles supplémentaires ont été inclus (38,39). Trois articles ont ensuite été exclus car ne constituant pas une source primaire (30) ou n'apportant pas d'information anatomique sur le trajet du NCPAB et ses branches de division (21,34). Finalement, un article a été exclu car inaccessible (37). Quatorze articles ont donc été analysés. La Figure 1 résume le processus d'inclusion.

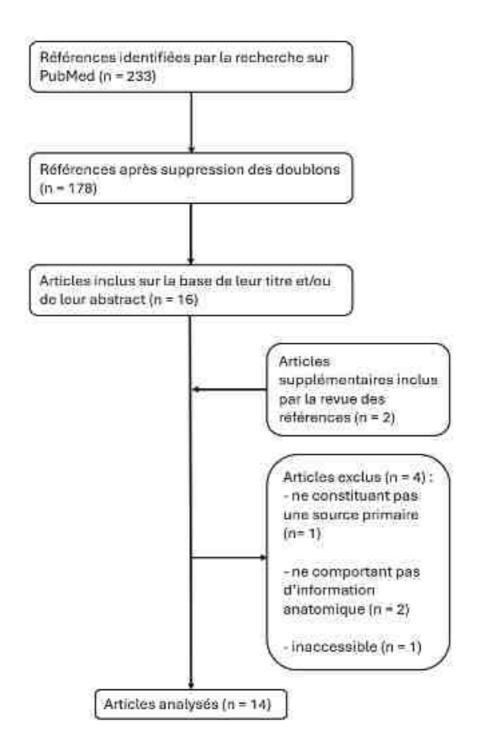


Figure 1 : diagramme de flux

Le Tableau 1 résume les caractéristiques générales des études. Parmi celles-ci, 12 étudiaient des cadavres et 2 des sujets sains. Neuf études utilisaient la dissection cadavérique seule (22,24,26,28,29,33,36,38,39), 2 études l'échographie seule (32,35) et 3 études associaient échographie et dissection (25,27,31) (marquage sous échographie puis contrôle par dissection). Sept études sur les 14 étaient entièrement dédiées au nerf cutané postérieur de

l'avant-bras (22,25,26,31,32,35,39). Les 7 autres études étudiaient plusieurs nerfs, dont d'autres nerfs sensitifs cutanés (24,27,29), ou se dédiaient au nerf radial à son approche chirurgicale par l'abord de ses collatérales (28,33,36,38).

La voie d'abord des études utilisant la dissection anatomique pouvait varier. Dans les études dédiées au NCPAB, il s'agissait en général d'une incision longitudinale centrée sur le sillon bicipital latéral, en regard du septum intermusculaire latéral.

Le Tableau 2 présente l'origine, le trajet et les branches de division du NCPAB selon les différentes études. Le Tableau 3 présente les mesures de distance prises par certaines études. Toutes ces mesures sont prises par rapport à l'épicondyle latéral de l'humérus, ou par rapport à la ligne interépicondylienne qui peut être considérée comme un point de repère quasiment identique.

Cinq des 14 études utilisaient l'échographie (25,27,31,32,35), dont 4 en combinaison avec la dissection (25,27,31,35). Toutes les études échographiques montrent une bonne visibilité du tronc du NCPAB avec cette modalité d'imagerie. Les caractéristiques techniques des études sont présentées dans le Tableau 4.

Tableau 1 : caractéristiques générales des études analysées

	Modalité d'étude	Types de sujets	Nombre de sujets	Nombre de membres supérieurs	Âge des sujets (moyenne)	Sexe des sujets	IMC des sujets (moyenne)
MacAvoy et al. (2006)	Dissection	Cadavres	30	30	79 ans	9 hommes et 21 femmes	NR
Carlan et al. (2007)	Dissection	Cadavres	27	27	NR	NR	NR
Hannouche et al. (2009)	Dissection	Cadavres	9	18	75,4 ans (69 à 83)	3 hommes et 6 femmes	NR (taille moyenne = 166 cm)
Mortiz et al. (2014)	Dissection et échographie	Cadavres	7	14	60 ans	4 hommes et 3 femmes	NR
Matzi et al. (2015)	Dissection	Cadavres	54	54	77 ans (médiane) (50 à 93)	34 hommes et 20 femmes	NR
Chodewaratham et al. (2016)	Dissection	Cadavres	52	98 (101 - 3 exclus)	NR	32 hommes et 20 femmes	NR
Maida et al. (2017)	Dissection et échographie	Cadavres	10	10 (6 droits et 4 gauches)	73 ans (48 à 94)	4 hommes et 6 femmes	26 kg/m² (19 à 37)

Modalité d'étude	Types de sujets	Nombre de sujets	Nombre de membres supérieurs	Âge des sujets (moyenne)	Sexe des sujets	IMC des sujets (moyenne)
Dissection	Cadavres	20	20 (10 droits et 10 gauches)	76,5 ans (56 à 95)	10 hommes et 10 femmes	NR
Dissection	Cadavres	12	24	NR	8 hommes et 4 femmes	NR
Échographie	Sujets sains	12	12 (droits)	37 ans (médiane) (23 à 62)	6 hommes et 6 femmes	24,18 kg/m² (18,07 à 33,33)
Dissection	Cadavres	NR	28	NR	NR	NR
Dissection et échographie	Cadavres	15	19 (9 droits et 10 gauches)	68 à 91 ans	6 hommes et 9 femmes	NR
Échographie	Sujets sains	30	60	31,3 ans (21 à 38)	15 hommes et 15 femmes	21,2 km/m²
Dissection	Cadavres	10	20	NR	NR	NR
	Dissection  Échographie  Dissection  Dissection et échographie  Échographie	Dissection Cadavres  Échographie Sujets sains  Dissection Cadavres  Cadavres  Cadavres  Cadavres  Echographie Cadavres  Échographie Sujets sains	Modalité d'étudeTypes de sujetsDissectionCadavres20DissectionCadavres12ÉchographieSujets sains12DissectionCadavresNRDissection et échographieCadavres15ÉchographieSujets sains30	Modalité d'étudeTypes de sujetsNombre de sujetsmembres supérieursDissectionCadavres2020 (10 droits et 10 gauches)DissectionCadavres1224ÉchographieSujets sains1212 (droits)DissectionCadavresNR28Dissection et échographieCadavres1519 (9 droits et 10 gauches)ÉchographieSujets sains3060	Modalité d'étudeTypes de sujetsNombre de sujetsmembres supérieursAge des sujets (moyenne)DissectionCadavres2020 (10 droits et 10 gauches)76,5 ans (56 à 95)DissectionCadavres1224NRÉchographieSujets sains1212 (droits)37 ans (médiane) (23 à 62)DissectionCadavresNR28NRDissection et échographieCadavres1519 (9 droits et 10 gauches)68 à 91 ansÉchographieSujets sains306031,3 ans (21 à 38)	Modalité d'étudeTypes de sujetsNombre de sujetsmembres supérieursAge des sujets (moyenne)Sexe des sujets (moyenne)DissectionCadavres2020 (10 droits et 10 gauches)76,5 ans (56 à 95)10 hommes et 10 femmesDissectionCadavres1224NR8 hommes et 4 femmesÉchographieSujets sains1212 (droits)37 ans (médiane) (23 à 62)6 hommes et 6 femmesDissectionCadavresNR28NRNRDissection et échographieCadavres1519 (9 droits et 10 gauches)68 à 91 ans femmes6 hommes et 9 femmesÉchographieSujets sains306031,3 ans (21 à 38)15 hommes et 15 femmes

Tableau 2 : origine, trajet et branches de division du nerf cutané postérieur de l'avant-bras selon les études (NR = non reporté dans l'étude)

	Origine	Trajet	Branches de division	Branche(s) épicondylienne(s)
MacAvoy et al. (2006)	Nerf radial	Suit le nerf radial dans le sillon spiral, puis émerge à travers le hiatus fascial à l'intersection entre le fascia brachial et le septum intermusculaire latéral; passe en avant de l'épicondyle latéral chez 29 sujets sur 30 et en arrière chez 1 sujet sur 30	"Arborisation" non détaillée	NR
Carlan et al. (2007)	Nerf radial, au bord médial de l'humérus, à proximité de la naissance de la branche motrice du chef médial du muscle triceps brachial	Circule adjacent au nerf radial puis s'en sépare juste en amont du septum intermusculaire latéral ; traverse le chef latéral du muscle triceps brachial et son fascia pour devenir sous-cutané	NR	NR
Hannouche et al. (2009)	Nerf cutané latéral et inférieur du bras :  Sous forme d'un tronc unique dans 16 cas sur 18 Sous forme de deux branches antérieures et d'une branche postérieure dans 2 cas sur 18	<ul> <li>Dans 15 cas sur 18, le NCPAB chemine dans le compartiment postérieur du bras en arrière sur SIML puis perfore le fascia brachial</li> <li>Dans 3 cas sur 18, le NCPAB perfore le SIML pour cheminer dans le compartiment antérieur du bras puis émerge au hiatus fascial</li> <li>En aval, le NCPAB passe en avant de l'épicondyle latéral puis se dirige en arrière pour rejoindre la face postéro-latérale de l'avant-bras</li> </ul>	NR	NR
Mortiz et al. (2014)	NR	Accompagne le nerf radial dans le sillon spiral, puis perce le septum intermusculaire latéral pour devenir sous-cutané	NR	NR

	Origine	Trajet	Branches de division	Branche(s) épicondylienne(s)
Matzi et al. (2015)	Nerf radial	Circule contre la face postérieure du septum intermusculaire latéral puis le perfore pour devenir sous-cutané	NR	NR
Chodewaratham et al. (2016)	NR	Émerge du fascia brachial au hiatus fascial, en amont de l'épicondyle latéral ; chemine en situation sous-cutanée et croise l'épicondyle latéral en avant	<ul> <li>Avant la percée du fascia brachial : branches dans 55,4% des cas (1 à 3)</li> <li>Entre le hiatus et l'épicondyle latéral : branches dans 49,5% des cas (jusqu'à 4)</li> <li>En aval de l'épicondyle latéral : branches dans 62,4% des cas (1 à 3)</li> </ul>	NR
Maida et al. (2017)	Nerf radial, juste en amont du SIML	Chemine en profondeur du chef latéral du muscle triceps brachial, en arrière du septum intermusculaire latéral, puis au sein de ce dernier dans le plan entre le chef latéral du muscle triceps brachial et le muscle brachio-radial	En échographie, la division en branches antérieure et postérieure est visible chez 7 sujets sur 10 ; chez 3 sujets sur 10 le NCPAB reste unique avant de se ramifier en de multiples branches	Oui, "parfois difficiles" à visualiser en échographie ; néanmoins, chez 10 sujets sur 10 au moins une branche épicondylienne est visible
Hirtler et al. (2018)	NR	NR	Jusqu'à 4 branches	NR
Li et al. (2019)	NR	NR	<ul> <li>Dans son trajet cutané, à hauteur de la ligne interepicondylienne :</li> <li>Tronc unique dans 23 cas sur 24 (95,83%)</li> <li>Division en branches médiale et latérale dans 1 cas sur 24 (4,17%) ; 3 à 4 branches dans le tiers supérieur de l'avant-bras ; branches distales non évaluables</li> </ul>	NR

	Origine	Trajet	Branches de division	Branche(s) épicondylienne(s)
Corke (2019)	Nerf radial (face postérieure), juste avant sa traversée du septum intermusculaire latéral	Circule dans le plan entre le muscle brachio-radial et le chef latéral du triceps brachial ; puis traverse le hiatus fascial pour se retrouver en situation sous- cutanée dans le "fat-filled tunnel"	En aval du hiatus fascial :  • 4 branches dans 2 cas sur 12  • 3 branches dans 4 cas sur 12  • 2 branches dans 6 cas sur 12	NR
Starr et al. (2019)	Nerf radial	Adjacent au nerf radial dans le sillon spiral, puis diverge lorsque le nerf radial perfore le SIML; chemine alors postérieur au SIML avant de percer le hiatus fascial pour devenir sous-cutané	<ul> <li>Dans 28 cas sur 28 (100%), au moins une branche longitudinale</li> <li>Dans 6 cas sur 28 (21%), une seconde branche longitudinale</li> <li>Dans 9 cas sur 28 (32%), une branche plus distale ("lesser proximal")</li> <li>Dans 24 cas sur 28 (86%), une branche épicondylienne</li> <li>Dans 26 cas sur 28 (93%), l'une des branches longitudinales circule dans l'intervalle entre le muscle brachio-radial et le muscle long extenseur radial du carpe</li> </ul>	Oui, dans 24 cas sur 28 (86%)

	Origine	Trajet	Branches de division	Branche(s) épicondylienne(s)
García-Martínez et al. (2021)	Nerf radial	<ul> <li>Dans 10,5 % des cas, chemine proche du nerf radial, franchit avec lui le SIML puis devient sous-cutané</li> <li>Dans 10,5 % des cas, chemine proche du nerf radial, franchit le SIML mais le franchit à nouveau pour revenir dans le compartiment postérieur, puis devient sous-cutané</li> <li>Dans 63,1% des cas, chemine proche du nerf radial puis s'en sépare au moment où celui-ci franchit le SIML; devient ensuite sous-cutané</li> <li>Dans 15,7% des cas, s'écarte rapidement du nerf radial, traverse le chef latéral du muscle triceps brachial puis devient sous-cutané</li> </ul>	<ul> <li>Division en une branche antérieure (<i>A-PACN</i>) et une branche postérieure (<i>P-PACN</i>) (n=18/19)</li> <li>Division en trois branches (n = 1/19) Toutes les branches passent en avant de l'épicondyle latéral</li> <li><i>A-PACN</i>: → Branche unique (n = 18/19) ou division en deux branches (n = 1/19)</li> <li><i>P-PACN</i>: → Branche unique dans 87% des cas, se terminant au tiers moyen de l'avant-bras (16%), sur la peau de l'épicondyle latéral (42%) ou à la partie inférieure de l'épicondyle latéral (42%)</li> <li>→ Division en deux branches dans 13% des cas : l'une se termine sur l'épicondyle latéral et l'autre à la face postérieure de l'avant-bras</li> </ul>	Oui, prolongation de la branche postérieure
Woo et al. (2021)	Nerf radial	Après sa naissance du nerf radial, chemine dans le compartiment postérieur du bras, passe dans le septum intermusculaire puis de divise en branches antérieure et postérieure	<ul> <li>Après la bifurcation :</li> <li>La branche antérieure rejoint le plan superficiel sous-cutané</li> <li>La branche postérieure continue le trajet du nerf dans le septum intermusculaire latéral puis de divise en branches épicondylienne et anconnée ; d'autres branches de plus petit calibre n'ont pas pu être individualisées</li> </ul>	Oui, naissant de la branche postérieure

		Origine	Trajet	Branches de division	Branche(s) épicondylienne(s)
Bertelli et al. (2021)	•	Naissance en amont du sillon spiral de l'humérus :  Depuis un tronc commun avec le nerf cutané latéral et inférieur du bras dans 15 cas sur 20 Depuis le nerf radial, dans 5 cas sur 20	Chemine avec le nerf radial (à sa face postérieure) dans le sillon spiral de l'humérus ; émergence sous-cutané en arrière du septum intermusculaire latéral ; trajet vers le bas vers l'épicondyle latéral de l'humérus	Multiples branches, non détaillées	NR

Tableau 3 : mesures des distances entre certains points clés du trajet du NCPAB et l'épicondyle latéral de l'humérus (NR = non reporté)

	Origine	Traversée du hiatus fascial	Croisement de l'épicondyle latéral	Division en branches antérieure et postérieure	Naissance de la branche épicondylienne
MacAvoy et al. (2006)	16,7 cm	6,6 cm	2,1 cm en avant	NR	NR
Hannouche et al. (2009)	6,9 cm (6,0 à 8,1 cm)	NR	NR	NR	NR
Chodewaratham et al. (2016)	NR	<ul> <li>7,24 +/- 1,73 cm (hommes);</li> <li>7,44 +/- 1,36 cm (femmes)</li> </ul>	En avant, à :  1,52 +/- 0,58 cm (hommes);  1,34 +/- 0,70 cm (femmes)	NR	NR
Maida et al. (2017)	10 cm (8 à 13 cm)	NR	NR	7 cm (4 à 9 cm)	NR
Starr et al. (2019)	14,2 cm (11 à 18,5 cm)	8,2 cm (6,5 à 10,0 cm)	2,8 cm en avant (2 à 3,9 cm) pour la branche principale (longitudinale)	NR	5,9 +/- 1,7 cm (2,0 à 8,5 cm)

	Origine	Traversée du hiatus fascial	Croisement de l'épicondyle latéral	Division en branches antérieure et postérieure	Naissance de la branche épicondylienne
García-Martínez et al. (2021)	NR	<ul> <li>Échographie: 7,4 cm (5,0 à 11,6 cm);</li> <li>Dissection: 8,3 cm (58 à 113 cm)</li> </ul>	En avant, à :  Branche antérieure : 3,6 cm (2,3 à 5,8 cm) ;  Branche postérieure : 2,7 cm (1,7 à 3,3 cm)	5,7 cm (3,7 à 8,6 cm)	3 cm
Woo et al. (2021)	10,01 cm +/- 0,82 cm	NR	NR	7,46 +/- 0,98 cm	4,02 +/- 1,16 cm

Tableau 4 : Caractéristiques techniques des études utilisant l'échographie ; NR = non reporté

	Nombre et expérience des observateurs	Fréquence de sonde	Position des sujets	Technique de repérage +/- de marquage
Mortiz et al. (2014)	Deux observateurs, de 2 et 30 ans d'expérience en échographie	6-15 MHz et 8-18 MHz	NR	Infiltration péri-nerveuse d'encre bleue, tous les 2 à 3 cm le long des troncs nerveux identifiés jusqu'à leur point de visualisation échographique le plus distal
Maida et al. (2017)	Un observateur (plus de 10 ans d'expérience)	3-12 MHz	Décubitus dorsal, bras en adduction rotation interne, avant-bras fléchi à 90° posé sur le thorax	Sonde placée transversalement en regard du sillon spiral
Corke (2019)	NR	6-15 MHz	Décubitus dorsal, bras en adduction rotation interne, avant-bras fléchi à 90° posé sur le thorax	Sonde placée à la partie supérieure du bras, coupe axiale sur le sillon spiral
García- Martínez et al. (2021)	Un observateur (plus de 10 ans d'expérience)	5-12 MHz	Avant-bras en pronation à 90° de flexion	Abord postérieur du bras, sonde orientée en petit axe ; localisation du nerf radial dans le sillon spiral ; translation distale de la sonde pour repérer la naisance du NCPAB puis sa division  Puis injection d'encre colorée en deux points : percée du SIML par le nerf radial et percée du fascia brachial par le NCPAN

	Nombre et expérience des observateurs	Fréquence de sonde	Position des sujets	Technique de repérage +/- de marquage
Woo et al. (2021)	NR	3-12 MHz	Sujet assis, bras en adduction, rotation interne et avant-bras fléchi à 90°	Repérage du nerf radial dans le sillon spiral, translation distale de la sonde jusqu'à la naissance du NCPAB

#### Origine du NCPAB

La plupart des études s'accordent sur la naissance du NCPAB depuis le nerf radial. Seules 2 d'entre elles (33,36) font part d'une naissance depuis le nerf cutané latéral et inférieur du bras (NCLIB), lui-même issu du nerf radial.

La hauteur de naissance varie, comprise entre 6,9 cm (36) et 16,7 cm (22) en amont de l'épicondyle latéral de l'humérus. Entre ces valeurs extrêmes, deux études donnent la valeur de 10 cm (25,32).

Il existe une discordance sur le niveau de naissance du nerf par rapport au sillon spiral de l'humérus : en amont de ce dernier (22,26,27,33,38), ou en aval (25,32,36).

#### Trajet du NCPAB

Après sa naissance depuis le nerf radial, le NCPAB reste dans la loge postérieure du bras, en relation étroite avec le septum intermusculaire latéral du bras jusqu'à son émergence à travers le fascia brachial (22,25–28,32,33,38).

Certains auteurs font mention d'un passage dans la loge antérieure du bras dans certains cas, comme Garcia-Martinez et al. (31). Ils individualisent 4 types de trajet au nerf, selon sa position par rapport au nerf radial et au SIML. Ils décrivent ainsi un passage du NCPAB dans la loge antérieure du bras avec le nerf radial dans 21 % des cas (avec dans la moitié des cas un retour vers la loge postérieure). La description majoritaire (79% des cas) reste cependant celle du nerf cheminant uniquement dans la loge postérieure avant d'émerger à proximité (63 %) ou un peu à distance (16%) du nerf radial.

Quatre études donnent la mesure de distance entre le point de traversée du fascia brachial par le NCPAB (hiatus fascial) et l'épicondyle latéral de l'humérus. Les valeurs sont très proches les unes des autres : 6,6 cm (22) ; 7,3 cm (7,24 cm pour les hommes et 7,44 cm pour les femmes) (39) ; 8,2 cm (26) ; 7,4 cm (échographie) et 8,3 cm (dissection) (31). Chodewaratham et al. (39) donnent également cette mesure en pourcentage de la longueur du bras du sujet

étudié (entre l'acromion et la ligne interépicondylienne) : la distance hiatus fascial-épicondyle latéral représente environ 25% de la longueur du bras (23,2 % pour les hommes et 26,1 % pour les femmes).

#### Branches de division

Chodewaratham et al. (39) sont les premiers à s'intéresser aux branches de division du nerf. Après la traversée du fascia brachial par le nerf, ils trouvent des branches (inconstantes) en amont et en aval de l'épicondyle latéral. Les branches ne sont pas nommées et il n'est pas fait allusion à une branche épicondylienne. Les auteurs trouvent aussi des branches qui naissent alors que le nerf est encore en situation profonde, dont on ne sait pas si elles deviennent superficielles ou non.

Maida et al. (25) sont les premiers à nommer les branches de division du NCPAB. Leur étude comporte deux phases: dissection préalable de repérage, puis série d'échographies sur cadavres avec contrôle par dissection. La dissection préalable montre une bifurcation du NCPAB en une branche antérieure et une branche postérieure. La branche antérieure devient sous-cutanée, passe en avant de l'épicondyle latéral et se poursuit en superficie du muscle brachio-radial. La branche postérieure reste dans le plan entre le chef latéral du triceps et le brachio-radial, puis émerge et bifurque à nouveau donnant une branche épicondylienne qui devient sous-cutanée et une branche anconée. Par la suite, leur série échographique sur 10 membres supérieurs montre que cette bifurcation du NCPAB est visible chez 7 sujets sur 10, le nerf restant unique chez les 3 sujets restants. Le contrôle par la dissection confirme qu'aucune bifurcation n'a été manquée en échographie. En parallèle, les auteurs observent « au moins une branche épicondylienne » chez 10 sujets sur 10, mais concèdent une visualisation parfois difficile (diamètre inférieur à 0,5 mm). Ceci implique qu'ils aient trouvé plusieurs branches épicondyliennes chez certains sujets (nombre non détaillé).

Dans son étude destinée à caractériser l'étendue d'un bloc anesthésique du NCPAB, Corke (35) donne le nombre de branches du NCPAB qu'il observe en aval du hiatus fascial, sans les nommer. Il en trouve 2 à 4. Hirtler et al. (29) compte également jusqu'à 4 branches.

Starr et al. (26) portent un autre regard sur les collatérales du NCPAB. Leur description, basée sur la dissection de 28 membres supérieurs, fait intervenir plusieurs branches qu'ils nomment tantôt selon leur orientation (« branche longitudinale », « seconde branche longitudinale »), tantôt selon leur niveau de naissance (« branche moins proximale »), rendant l'arborisation du nerf difficile à se représenter. Ils font part d'une branche épicondylienne dans 24 cas sur 28 soit 93%, avec une « faible variation de l'arborisation à proximité de l'épicondyle latéral ». L'illustration adjointe à leur article montre bien cette branche et son épuisement en superficie de l'épicondyle latéral.

Dans leur trajet superficiel distal, les études s'accordent sur le passage du NCPAB et ses branches en avant de l'épicondyle latéral de l'humérus (22,31,39).

#### Branche épicondylienne

Woo et al. (32) ainsi que Garcia-Martinez et al. (31) s'accordent sur la naissance de la branche épicondylienne depuis la branche postérieure, sans préciser dans quelle proportion ils arrivent à la mettre en évidence.

Woo et al. (32) décrivent une division de la branche postérieure en branche épicondylienne et en branche anconée, en moyenne environ 4 cm au-dessus du niveau de l'épicondyle latéral. Il est sous-entendu que la branche épicondylienne est identifiable chez tous les sujets, car le taux de visualisation n'est pas précisé. Sa surface de section moyenne est mesurée à 1,59 mm².

A contrario, Garcia-Martinez et al. (31) ne décrivent une division de la branche postérieure que dans 13% de ces cas, l'une des branches de division étant alors la branche épicondylienne. Dans 87% des cas, la branche postérieure reste unique, et se termine dans la région de

l'épicondyle latéral dans 84% des cas, ce qui peut être considéré comme une branche épicondylienne. Malgré l'utilisation de l'échographie dans leur étude, ces résultats en particulier sont uniquement obtenus par la dissection, l'échographie n'étant utilisée par les auteurs que pour localiser la partie proximale du NCPAB.

Au total, seuls les travaux de Maida et al. (25) et Woo et al. (32) décrivent la branche épicondylienne en échographie, sans jamais en infirmer la visibilité.

#### Structures satellites

Moritz et al. (27) repèrent la veine céphalique à proximité de l'émergence du NCPAB à travers le fascia brachial.

Matzi et al. (28) repèrent l'artère collatérale radiale cheminant avec le NCAPB dans son trajet profond.

#### Anastomoses

Selon Chodewaratham et al. (39), il existe des anastomoses avec le nerf cutané latéral de l'avant-bras (branche sensitive terminale du nerf musculo-cutané) dans 8,9% des cas.

Hirtler et al. (29) ainsi que Li et al. (24) montrent dans certains cas de petites anastomoses avec la plupart des branches sensitives cutanées de l'avant-bras (branche postérieure du nerf cutané médial de l'avant-bras, branche dorsale du nerf ulnaire, branche superficielle du nerf radial, branche postérieure du nerf cutané latéral de l'avant-bras).

Plus en amont, Bertelli et al. (33) trouvent un échange de fibres nerveuses avec les branches motrices du nerf radial à destination du muscle triceps brachial.

# III) Étude échographique de la branche épicondylienne du nerf cutané postérieur de l'avant-bras

#### 1) Méthode

Le nerf cutané postérieur de l'avant-bras et sa branche épicondylienne ont été recherchés en échographie sur les membres supérieurs de sujets sains, par deux observateurs en aveugle A et B, de respectivement 4 et 11 ans d'expérience.

Les sujets volontaires sains ont été inclus après recueil de leur consentement oral et éclairé. L'étude n'était pas rémunérée.

Les critères d'exclusion d'un membre supérieur étaient les antécédents de chirurgie ou d'arthroscopie de la face latérale du bras, du coude ou de l'avant-bras.

Les acquisitions ont été réalisées sur un échographe Aplio a450 (Canon Medical Systems, Otawara, Japon) à l'aide d'une sonde linéaire de fréquence 7-18 MHz.

Les sujets étaient installés en position assise face à l'examinateur, le bras en rotation interne, l'avant-bras fléchi à 90° posé à plat sur la table d'examen, le poignet en position neutre (Figure 2). Sur chaque membre supérieur, le nerf radial était identifié à sa sortie du sillon spiral contre la face postérieure de l'humérus, puis suivi jusqu'à son entrée dans la loge antérieure du bras à travers le septum intermusculaire latéral du bras (SIML). Le long de son trajet, l'observateur cherchait la naissance du NCPAB depuis le nerf radial, puis suivait son trajet dans l'espace entre le chef latéral du triceps brachial en arrière et le muscle brachio-radial en avant, jusqu'à sa traversée du fascia brachial au hiatus fascial. En aval, les branches de division souscutanées du nerf ont été explorées et la branche épicondylienne repérée.



Figure 2 : position des volontaires pour l'étude échographique

La visibilité du nerf a été caractérisée à l'aide d'un score quantitatif (0 = non visible ; 1 = mal visible, douteux ; 2 = visible avec certitude) à trois niveaux d'observation : NCPAB dans son trajet profond avant la percée du fascia brachial ; branche postérieure du NCPAB dans son trajet superficiel juste en aval de la percée du hiatus fascial ; branche épicondylienne. Pour être considérée comme étant branche épicondylienne, le rameau nerveux devait naître de la branche postérieure en aval du hiatus fascial, rester postérieur, se diriger vers le tendon commun des muscles épicondyliens latéraux et s'épuiser en amont ou à hauteur du tendon.

Pour chaque observateur et pour chaque niveau d'observation, les pourcentages de chaque score ont été calculés. La fiabilité interobservateur a été calculée de façon globale aux trois niveaux d'observation et spécifiquement pour la branche épicondylienne à l'aide du coefficient Kappa de Cohen, en opposant les scores 0 et 1 (nerf non vu de façon fiable) au score 2 (nerf vu de façon certaine).

#### 2) Résultats

Vingt-cinq volontaires ont été inclus. Aucun membre supérieur n'a été exclu : 50 d'entre eux ont été étudiés. La moyenne d'âge des volontaires était de 28,2 ans (médiane à 28 ans), et l'IMC moyen était de 22,4 kg/m².

Dans notre observation, le nerf cutané postérieur de l'avant-bras diverge du trajet du nerf radial pour venir se placer dans le plan du septum intermusculaire latéral (sans pouvoir déterminer en échographie si le nerf chemine en arrière ou à l'intérieur du SIML). Ce plan correspond à l'espace entre le muscle triceps brachial en arrière (chef latéral) et le muscle brachio-radial en avant (ou le muscle brachial un peu plus en amont). Après avoir abandonné dans son trajet profond une branche inconstamment visible que nous identifions comme la branche antérieure, la branche postérieure poursuit le trajet du nerf et émerge au hiatus fascial pour devenir sous-cutanée. De cette branche naît la branche épicondylienne qui reste postérieure et rejoint la région de l'épicondyle latéral. La ramification du NCPAB est présentée dans la Figure 3.

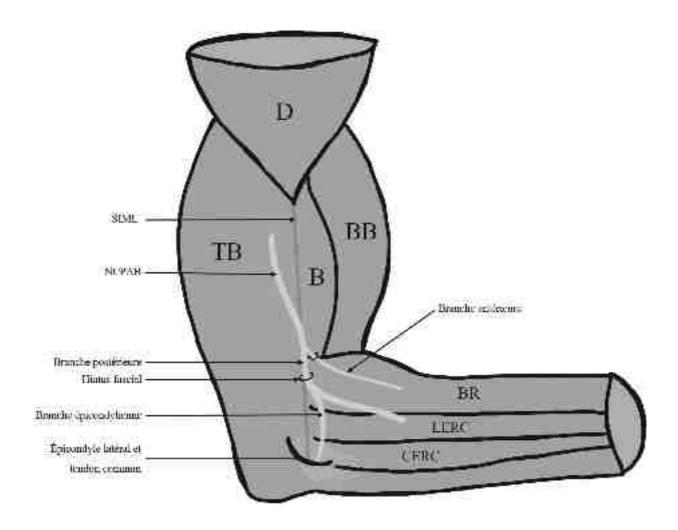


Figure 3 : ramification du NCAPB dans notre observation (SIML = septum intermusculaire latéral; NCPAB = nerf cutané postérieur de l'avant-bras; D = deltoïde; TB = triceps brachial; BB = biceps brachial; B = muscle brachial; BR = brachioradial; LERC = long extenseur radial du carpe; CERC = court extenseur radial du carpe)

La répartition des scores de visibilité pour chaque niveau d'observation est présentée dans le Tableau 5.

Tableau 5 : répartition des scores de visibilité aux trois niveaux d'observation

	Observateur A	Observateur B
Trajet profond :		
o score 0	0,0 %	0,0 %
o score 1	4,0 %	0,0 %
o score 2	96,0%	100,0 %
Trajet superficiel		
(branche postérieure) :		
o score 0	0,0 %	0,0 %
o score 1	2,0 %	0,0 %
o score 2	98,0%	100,0 %
Branche épicondylienne :		
o score 0	22,0 %	14,0 %
o score 1	24,0 %	26,0%
o score 2	54,0 %	60,0%

Pour l'observateur A, le score de visibilité était coté 2 (visible avec certitude) dans 96% des cas pour le trajet profond, 98% des cas pour le trajet superficiel et 54% des cas pour la branche épicondylienne.

Pour l'observateur B, le score de visibilité était coté 2 (visible avec certitude) dans 100% des cas pour le trajet profond, 100% des cas pour le trajet superficiel et 60% des cas pour la branche épicondylienne.

En réunissant les scores 0 et 1 (catégorie « non ou mal visible »), en opposition au score 2 (catégorie « visible »), le coefficient Kappa de Cohen est calculé à 0,59 pour les trois niveaux d'observation considérés ensemble, et 0,47 pour le niveau de la branche épicondylienne.

Il arrivait que le NCPAB rejoigne le plan du SIML ou émerge directement via un trajet transmusculaire à travers le chef latéral du muscle triceps brachial (*Figure 4*). Nous observons cette disposition dans 7 cas sur 50.

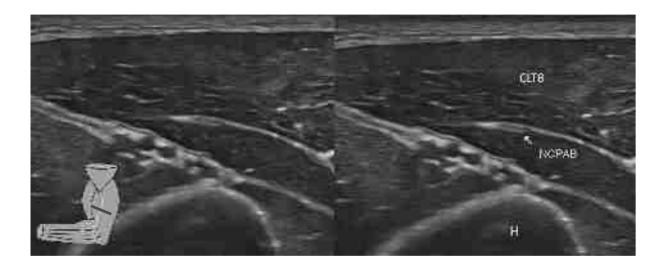


Figure 4 : exemple d'un trajet transmusculaire du NCPAB à travers le muscle triceps brachial (NCPAN = nerf cutané postérieur de l'avant-bras ; H = humérus ; CLTB = chef latéral du triceps brachial)

Dans le SIML, le NCPAB apparaissait accompagné d'une artère et de deux veines satellites qui cheminent à sa face postérieure dans l'espace entre le chef latéral du muscle triceps brachial et le muscle brachioradial (Figure 5, avec correspondance par illustration ; un autre exemple est donné dans la Figure 6).



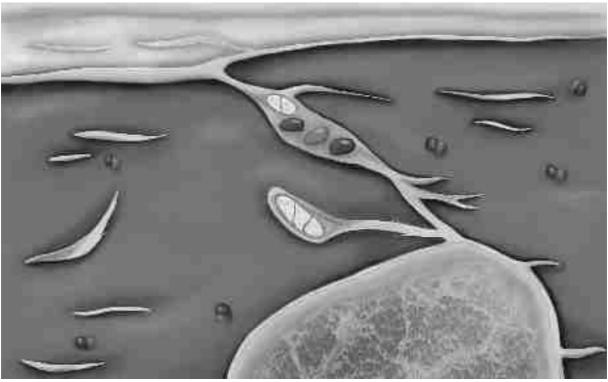


Figure 5 : vaisseaux accompagnant le NCPAB dans son trajet profond ( $H = hum\acute{e}rus$ ; NR = nerf radial; NCPAB = nerf cutané postérieur de l'avant-bras;  $A = art\grave{e}re$ ; V = veine)

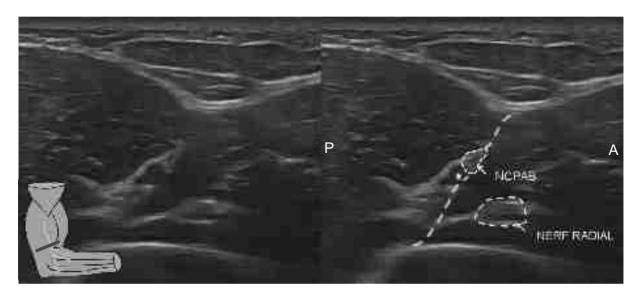


Figure 6 : autre exemple du NCPAB dans son trajet profond après sa divergence avec le nerf radial ; l'artère cheminant avec le NCPAB contre de sa face profonde est symbolisée par une étoile ; le plan du SIML est schématisé par les pointillés verts ; A = antérieur ; P = postérieur

Dans son trajet profond, le NCPAB se divise branches antérieure et postérieure. La branche antérieure est inconstamment visible : de ce fait, il peut être difficile de savoir à partir de quand l'opérateur se trouve en face de la branche postérieure. Les deux branches émergent séparément.

La branche postérieure était parfois mal contrastée alors qu'elle était encore en situation profonde dans le plan du SIML. Elle devenait mieux visible après sa traversée du hiatus fascial. Elle apparaît hyperéchogène, de forme ovalaire, bien contrastée par le tissu sous-cutané hypoéchogène (Figure 7). Les fascicules nerveux hypoéchogènes, sont mal individualisés du fait de le petite taille du rameau nerveux.



Figure 7 : branche postérieure du NCPAB (pointillés jaunes) dans le tissu sous-cutané en aval du hiatus fascial, en superficie du muscle brachioradial ; le fascia brachial est marqué par les pointillés vertes ; H = humérus ; A = antérieur ; P = postérieur

La branche postérieure se divise après son émergence en plusieurs branches sous-cutanées dont la branche épicondylienne qui se dirige vers le tendon commun des épicondyliens. La branche épicondylienne est présentée dans la Figure 8, puis un peu plus en aval dans la Figure 9.



Figure 8 : naissance de la branche épicondylienne (BrE, pointillés jaunes) ; en son sein, un fascicule nerveux hypoéchogène est visible (pointillés rouges) ; une division plus antérieure de la branche postérieure est symbolisée par une étoile (\*) ; CLTB = chef latéral du triceps brachial ; A = antérieur ; P = postérieur.

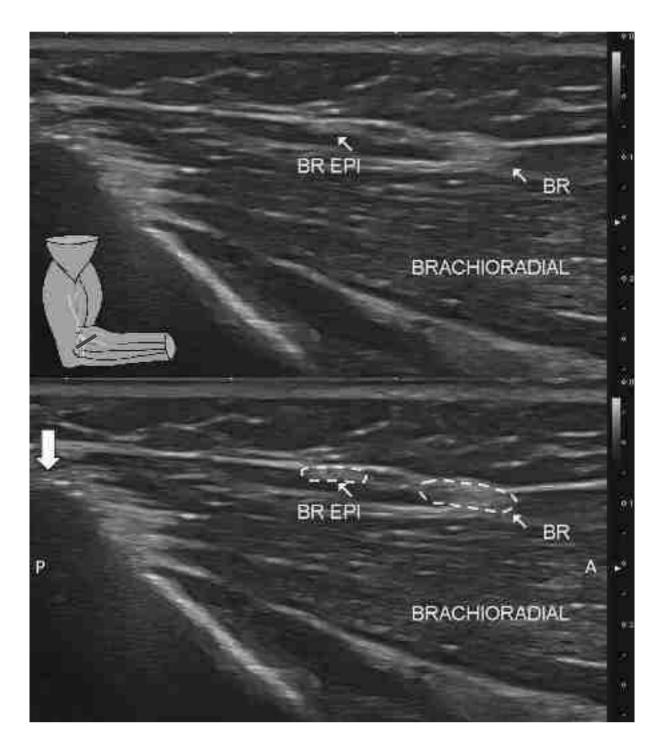


Figure 9 : autre exemple de la branche épicondylienne (BR EPI) se séparant de la branche postérieure (BR), pour rester postérieure et cheminer parallèlement à la crête supracondylaire latérale de l'humérus (flèche) ; A = antérieur ; P = postérieur

Les coupes longitudinales aidaient peu au repérage de la branche épicondylienne, dont le trajet n'est pas parfaitement rectiligne et qui est mal individualisable des travées fibreuses séparant les lobules graisseux du tissu sous-cutané.

### III) Discussion

À notre connaissance, cet article est la première revue systématique de la littérature à propos de l'anatomie du nerf cutané postérieur de l'avant-bras. Elle met en lumière plusieurs divergences dans la description de l'anatomie du NCPAB.

Certaines nuances dans les résultats pourraient s'expliquer par les différentes modalités d'exploration utilisées par les études incluses dans cette revue. Au sein des études ayant utilisé la dissection cadavérique, les différentes techniques de préparation des spécimens pourraient expliquer les variations de mesures prises par rapport à l'épicondyle latéral (degré de rétraction tissulaire variable selon la préparation).

La plupart des études s'accordent sur l'origine du NCPAB depuis le nerf radial. Deux d'entre elles (33,36) mentionnent une origine depuis le nerf cutané latéral et inférieur du bras, ce qui constitue une discordance importante. Bertelli et al. (33) n'observent cette disposition que chez 5 cas sur 20, avec un branchement très proximal, en amont du sillon spiral de l'humérus. En revanche, Hannouche et al. (36) statuent que chez tous leurs sujets (18/18), le NCPAB naît du NCLIB seulement 7 cm au-dessus de l'épicondyle latéral. Devant le résultats du reste des études, il se pourrait qu'Hannouche et al. aient nommé « nerf cutané latéral et inférieur du bras » ce qui est en fait déjà le NCPAB puis sa branche postérieure.

Le trajet du NCPAB dans la loge postérieur du bras puis dans le plan du septum intermusculaire latéral ne fait pas débat.

Concernant l'arborisation du nerf, la description revenant en majorité est celle d'une division en une branche antérieure et une branche postérieure survenant amont de la traversée du fascia brachial, alors que le NCPAB est encore en situation profonde. Les deux branches émergent alors séparément. C'est cette disposition que nous tendons à observer dans notre observation échographique. Les études qui ne font pas cette description pourraient tout simplement ne pas distinguer le NCPAB de sa branche postérieure, cette dernière étant la continuité directe du nerf et gardant un calibre similaire. La branche antérieure apparaît plus

grêle, moins facile à localiser. Maida et al. (25) témoigne d'ailleurs de son absence dans 3 cas sur 10. Par défaut, le hiatus fascial auquel nous nous réfèrerons dans la suite de la discussion correspond à celui de la branche postérieure.

Les études s'accordent sur le fait que la branche épicondylienne naît de la branche postérieure puis vient s'épanouir sur l'épicondyle latéral de l'humérus.

Seules deux études décrivent la branche épicondylienne du NCPAB en échographie, l'une menée sur cadavres avec corrélation par la dissection (25), et l'autre sur sujets sains (32). Elles l'identifient dans tous les cas, malgré une visualisation parfois difficile (25). Nos résultats nuancent ces observations en montrant une identification inconstante (respectivement 54% et 60% pour les observateurs A et B).

L'unicité de la branche épicondylienne fait aussi débat. Nous lui trouvons chez certains volontaires une arborisation parfois très précoce, ce qui pourrait expliquer les branches multiples qu'observent certains auteurs (31) (division haute empêchant la visualisation d'un tronc unique).

Deux études se sont attelées à caractériser la distribution de l'anesthésie cutanée d'un bloc du NCPAB chez des sujets sains. Le nerf y est ciblé juste en amont (34) ou juste en aval (35) de son émergence à travers le fascia brachial. Aucune diffusion accidentelle de l'agent anesthésique vers le nerf radial n'a été enregistrée. La zone anesthésiée à la face postérieure de l'avant-bras pouvait être assez étendue (35) : en moyenne 103 cm², avec des valeurs s'étendant jusqu'à 341 cm², et une extension à la face antérieure de l'avant-bras chez 2 sujets sur 12 ainsi qu'à la face dorsale de la main chez un sujet sur 12 (35).

Ceci nous laisse penser que le ciblage spécifique de la branche épicondylienne serait idéal afin de réaliser une épargne sensitive maximale. Malheureusement, nos résultats sont en défaveur de cette approche, ce rameau nerveux étant visible de façon trop inconstante et avec une fiabilité interobservateur moyenne (0,47). Nous proposons un bloc plus en amont, là où la

branche postérieure devient superficielle au hiatus fascial. Devant les données de la revue de la littérature ainsi que nos résultats, nous proposons le repérage suivant :

- Sujet assis face à l'examinateur, le bras en rotation interne, l'avant-bras en flexion à
   90° posé sur la table d'examen, poignet en rotation neutre ;
- L'opérateur pose la sonde d'échographie sur la face latérale du bras du patient en petit axe, environ 10 cm au-dessus de l'épicondyle latéral (ou à la jonction entre le tiers moyen et le tiers distal du bras);
- L'opérateur repère le septum intermusculaire latéral du bras séparant le muscle triceps brachial en arrière et le muscle brachio-radial en avant (ou le muscle brachial plus haut). Le NCPAB puis sa branche postérieure (qui sont en continuité) sont repérés dans le SIML en superficie de son artère et de ses veines satellites ; il conviendra de prêter attention à un éventuel trajet transmusculaire du nerf;
- Le nerf est ciblé un peu en aval de son émergence au hiatus fascial, en amont de la naissance de la branche épicondylienne;
- La ponction devra rester péri-nerveuse et se fera idéalement selon une voie d'abord antéro-postérieure dans l'axe du SIML (environ 45° d'obliquité);
- Il conviendra de s'assurer de l'absence de diffusion du bloc vers le nerf radial en testant les muscles extenseurs du patient.

La visualisation est toujours facilitée par une quantité suffisante de gel et par une faible pression de la sonde sur la peau, en raison de la situation très superficielle du nerf et de son faible calibre (1 à 2 mm). Certains repères sont précieux, comme l'artère et les veines cheminant en arrière du nerf dans son trajet profond. L'artère en question pourrait correspondre à l'artère collatérale radiale, branche de l'artère humérale profonde, comme le décrivent Matzi et al. (28) ou Meirer et al. (40).

L'une des limites de notre étude est la faible proportion de sujets âgés et en situation de surpoids ou d'obésité. Une proportion plus élevée de tissu adipeux sous-cutané ne devrait

néanmoins pas porter préjudice à la visualisation du NCPAB et de ses branches, qui apparaissent hyperéchogènes au sein d'un environnement graisseux hypoéchogène.

Le manque d'expérience et l'absence de spécialisation de l'observateur A en échographie nerveuse a pu participer à son taux légèrement plus faible de visualisation de la branche épicondylienne ainsi qu'à la fiabilité interobservateur moyenne, mais ne suffit pas à l'expliquer en totalité.

Notre étude ne comportait pas de mesure de distances, de profondeur ou de surface du section du NCPAB. De nombreuses mesures ont déjà été réalisées par la plupart des études analysées dans la revue systématique et il nous paraissait redondant de répéter l'opération. La profondeur et la surface de section quant à elles ne paraissent pas utiles pour repérer le nerf et ses branches, qui restent toujours très accessibles, cheminant entre le plan cutané et le fascia de membre.

Des études complémentaires sont nécessaires afin de montrer l'efficacité d'un bloc de la branche postérieure du NCAPB sur les injections de PRP dans le tendon commun des muscles épicondyliens. L'inconfort du patient est-il réduit de façon significative ? À plus long terme, il conviendra d'évaluer la faisabilité de ce bloc en routine clinique : quel niveau de formation est nécessaire pour l'opérateur, quelle est l'augmentation attendue du temps d'intervention ?

## Conclusion

La revue de la littérature a trouvé que la branche épicondylienne du nerf cutané postérieur de l'avant-bras est visible en échographie.

Notre étude échographie menée par deux observateurs en aveugle a trouvé une branche épicondylienne visible dans respectivement 54% et 80% des cas, avec une fiabilité inter-observateur à 0.47. Un repérage échographique du nerf plus en amont, à hauteur du passage du hiatus fascial où il est visible dans plus de 95% des cas, permettrait d'optimiser le ciblage pour la réalisation d'un bloc en vue d'une anesthèsie loco-régionale sélective pour les injections dans le tendon commun des muscles épicondyliens latéraux.

VU

Strasbourg, le 14/09/2023

Le Président du jury de thèse

Professeur Afshin GANGI

Detteur Atenin GANG!
Praticien Hogisteller: Professeur des Universités
HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG
Nouvel Hopital Civil

Service d'innegerie intervendionnable
Tel : 03 de 55 d7 60 - Fex : 03 de 55 03 03
Emait: afaitet gang @chru-strasbourg.fr
N\*AGELI : 67 10 667F = 1/4 RPPS : 1005243221 8

VU et approuve

Strasbourg/Je

Le Doyen de la Faculté de Médecine,

4XSEP. 2023

Maleutique et Sciences de la Sante

HIRDOPATR

Professeur Jean SIBILIA

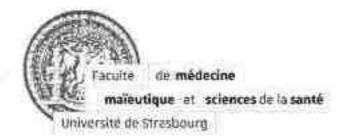
# Bibliographie

- 1. Sanders TL, Maradit Kremers H, Bryan AJ, Ransom JE, Smith J, Morrey BF. The epidemiology and health care burden of tennis elbow: a population-based study. Am J Sports Med. mai 2015;43(5):1066-71.
- 2. Shiri R, Viikari-Juntura E, Varonen H, Heliovaara M. Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: A population study. Am J Epidemiol. 1 déc 2006;164(11):1065-74.
- 3. Descatha A, Leclerc A, Chastang JF, Roquelaure Y, Study Group on Repetitive Work. Medial epicondylitis in occupational settings: prevalence, incidence and associated risk factors. J Occup Environ Med. sept 2003;45(9):993-1001.
- 4. Sans N. Échographie musculosquelettique. 3° éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2021. (Imagerie médicale pratique).
- 5. Wada T, Moriya T, Iba K, Ozasa Y, Sonoda T, Aoki M, et al. Functional outcomes after arthroscopic treatment of lateral epicondylitis. J Orthop Sci Off J Jpn Orthop Assoc. mars 2009;14(2):167-74.
- 6. Zingg PO, Schneeberger AG. Debridement of extensors and drilling of the lateral epicondyle for tennis elbow: a retrospective follow-up study. J Shoulder Elbow Surg. 2006;15(3):347-50.
- 7. Deng Y, Tang K, Li H, Zhang J, Xie M, Cao H, et al. Short-term effectiveness of suture anchor after debridement of extensor tendon insertion for recalcitrant lateral epicondylitis. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi Zhongguo Xiufu Chongjian Waike Zazhi Chin J Reparative Reconstr Surg. janv 2013;27(1):1-6.
- 8. Zinger G, Bregman A, Safran O, Beyth S, Peyser A. Hyaluronic acid injections for chronic tennis elbow. BMC Sports Sci Med Rehabil. 12 janv 2022;14(1):8.
- 9. Uygur E, Aktaş B, Yilmazoglu EG. The use of dry needling vs. corticosteroid injection to treat lateral epicondylitis: a prospective, randomized, controlled study. J Shoulder Elbow Surg. janv 2021;30(1):134-9.
- Gosens T, Peerbooms JC, van Laar W, den Oudsten BL. Ongoing positive effect of platelet-rich plasma versus corticosteroid injection in lateral epicondylitis: a double-blind randomized controlled trial with 2-year follow-up. Am J Sports Med. juin 2011;39(6):1200-8.
- 11. Houck DA, Kraeutler MJ, Thornton LB, McCarty EC, Bravman JT. Treatment of Lateral Epicondylitis With Autologous Blood, Platelet-Rich Plasma, or Corticosteroid Injections: A Systematic Review of Overlapping Meta-analyses. Orthop J Sports Med. mars 2019;7(3):2325967119831052.
- 12. Chen X, Jones IA, Park C, Vangsness CT. The Efficacy of Platelet-Rich Plasma on Tendon and Ligament Healing: A Systematic Review and Meta-analysis With Bias Assessment. Am J Sports Med. juill 2018;46(8):2020-32.
- 13. Linnanmäki L, Kanto K, Karjalainen T, Leppänen OV, Lehtinen J. Platelet-rich Plasma or Autologous Blood Do Not Reduce Pain or Improve Function in Patients with Lateral Epicondylitis: A Randomized Controlled Trial. Clin Orthop. août 2020;478(8):1892-900.

- 14. Karjalainen TV, Silagy M, O'Bryan E, Johnston RV, Cyril S, Buchbinder R. Autologous blood and platelet-rich plasma injection therapy for lateral elbow pain. Cochrane Database Syst Rev. 30 sept 2021;9(9):CD010951.
- 15. Simental-Mendía M, Vilchez-Cavazos F, Álvarez-Villalobos N, Blázquez-Saldaña J, Peña-Martínez V, Villarreal-Villarreal G, et al. Clinical efficacy of platelet-rich plasma in the treatment of lateral epicondylitis: a systematic review and meta-analysis of randomized placebo-controlled clinical trials. Clin Rheumatol. août 2020;39(8):2255-65.
- 16. Nirschl RP, Pettrone FA. Tennis elbow. The surgical treatment of lateral epicondylitis. J Bone Joint Surg Am. sept 1979;61(6A):832-9.
- 17. Dellon AL. Partial joint denervation I: wrist, shoulder, and elbow. Plast Reconstr Surg. janv 2009;123(1):197-207.
- 18. Dellon AL, Kim J, Ducic I. Painful neuroma of the posterior cutaneous nerve of the forearm after surgery for lateral humeral epicondylitis. J Hand Surg. mai 2004;29(3):387-90.
- 19. Berry N, Neumeister MW, Russell RC, Dellon AL. Epicondylectomy versus denervation for lateral humeral epicondylitis. Hand N Y N. juin 2011;6(2):174-8.
- 20. Le Minor JM, Billmann F. Aide-mémoire d'anatomie descriptive humaine: appareil locomoteur anatomie générale, cou et parois du tronc, membre supérieur. Paris: Ellipses; 2007. (PCEM).
- 21. Wagle S, Glazebrook K, Moynagh M, Smith J, Sellon J, Skinner J, et al. Role of ultrasound-guided perineural injection of the posterior antebrachial cutaneous nerve for diagnosis and potential treatment of chronic lateral elbow pain. Skeletal Radiol. févr 2021;50(2):425-30.
- 22. MacAvoy MC, Rust SS, Green DP. Anatomy of the posterior antebrachial cutaneous nerve: practical information for the surgeon operating on the lateral aspect of the elbow. J Hand Surg. 2006;31(6):908-11.
- 23. Chaware PN, Santoshi JA, Pakhare AP, Rathinam BAD. Risk of nerve injury during arthroscopy portal placement in the elbow joint: A cadaveric study. Indian J Orthop. 2016;50(1):74-9.
- 24. Li H, Zhu W, Wu S, Wei Z, Yang S. Anatomical analysis of antebrachial cutaneous nerve distribution pattern and its clinical implications for sensory reconstruction. PloS One. 2019;14(9):e0222335.
- 25. Maida E, Chiavaras MM, Jelsing EJ, O'Driscoll SW, Pawlina W, Smith J. Sonographic Visualization of the Posterior Cutaneous Nerve of the Forearm: Technique and Validation Using Perineural Injections in a Cadaveric Model. J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med. août 2017;36(8):1627-37.
- 26. Starr BW, Lee DS, Stern PJ. Anatomy of the Posterior Antebrachial Cutaneous Nerve, Revisited. J Hand Surg. avr 2020;45(4):360.e1-360.e4.
- 27. Moritz T, Prosch H, Pivec CH, Sachs A, Pretterklieber ML, Kriechbaumer L, et al. High-resolution ultrasound visualization of the subcutaneous nerves of the forearm: a feasibility study in anatomic specimens. Muscle Nerve. mai 2014;49(5):676-9.

- 28. Matzi V, Hörlesberger N, Hohenberger GM, Rosenlechner D, Dolcet C, Weiglein AH, et al. Minimally invasive approach to the radial nerve--A new technique. Injury. déc 2015;46(12):2374-8.
- 29. Hirtler L, Huber FA, Wlodek V. Cutaneous innervation of the distal forearm and hand Minimizing complication rate by defining danger zones for surgical approaches. Ann Anat Anat Anz Off Organ Anat Ges. nov 2018;220:38-50.
- 30. Chang KV, Mezian K, Naňka O, Wu WT, Lou YM, Wang JC, et al. Ultrasound Imaging for the Cutaneous Nerves of the Extremities and Relevant Entrapment Syndromes: From Anatomy to Clinical Implications. J Clin Med. 21 nov 2018;7(11):457.
- 31. García-Martínez J, Miguel-Pérez M, Pérez-Bellmunt A, Ortiz-Miguel S, Viscor G. The Course of Posterior Antebrachial Cutaneous Nerve: Anatomical and Sonographic Study with a Clinical Implication. Int J Environ Res Public Health. 21 juill 2021;18(15):7733.
- 32. Woo SR, Choi JH, Jeong HM, Yoon JS. Ultrasonographic anatomy of posterior antebrachial cutaneous nerve in healthy subjects. Muscle Nerve. nov 2021;64(5):603-6.
- 33. Bertelli JA, Goklani MS, Patel N, Duarte ECW. Triceps and cutaneous radial nerve branches investigated via an axillary anterior arm approach: new findings in a fresh-cadaver anatomical study. J Neurosurg. 1 mai 2022;136(5):1424-33.
- 34. Finneran JJ, Sandhu N. Ultrasound-Guided Posterior Antebrachial Cutaneous Nerve Block: Technical Description and Block Distribution in Healthy Volunteers. J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med. janv 2019;38(1):239-42.
- 35. Corke PJ. Ultrasound-guided posterior antebrachial cutaneous nerve block utilising the « fat-filled flat tunnel »: Description of technique and cutaneous sensory block area. Anaesth Intensive Care. nov 2019;47(6):532-40.
- 36. Hannouche D, Ballis R, Raould A, Nizard RS, Masquelet AC. A lateral approach to the distal humerus following identification of the cutaneous branches of the radial nerve. J Bone Joint Surg Br. avr 2009;91(4):552-6.
- 37. Tubbs RS, Apaydin N, Uz A, Sullivan A, Loukas M, Shoja MM, et al. Anatomy of the lateral intermuscular septum of the arm and its relationships to the radial nerve and its proximal branches. Laboratory investigation. J Neurosurg. août 2009;111(2):336-9.
- 38. Carlan D, Pratt J, Patterson JMM, Weiland AJ, Boyer MI, Gelberman RH. The radial nerve in the brachium: an anatomic study in human cadavers. J Hand Surg. oct 2007;32(8):1177-82.
- 39. Chodewaratham P, Chentanez V, Agthong S, Huanmanop T. Anatomy of Posterior Antebrachial Cutaneous Nerve Related to the Lateral Epicondyle and Interepicondylar Line. Int J Morphol. sept 2016;34(3):953-7.
- 40. Meirer R, Schrank C, Putz R. Posterior Radial Collateral Artery as the Basis of fhe Lateral Forearm Flap. J Reconstr Microsurg. 2000; Volume 16(Number 1):0021-6.

# DÉCLARATION SUR L'HONNEUR



Document avec signature originale devant être joint :

- · à votre mémoire de D.E.S.
- · à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom: LUDES Prénom: Graywood
Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et sulvants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvarit donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,
Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,
Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université
fatteste sur l'honneur
Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.
A écrire à la main : « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».
l'attente sur l'honneur nouis commacissance des suites disciplinaire
ou princtes que j'enouses en ces de déclaration exernée su incomplète
Signature originale :
A Strastosay . 1e 21/08/2013

Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.