



HAL
open science

Étude de la formation des internes à l'échographie d'urgence : corrélation entre connaissances antérieures et raisonnement clinique

Gauthier Foubert, Justin Marchand

► **To cite this version:**

Gauthier Foubert, Justin Marchand. Étude de la formation des internes à l'échographie d'urgence : corrélation entre connaissances antérieures et raisonnement clinique. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03016180

HAL Id: dumas-03016180

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03016180>

Submitted on 20 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UFR DE SANTE DE ROUEN NORMANDIE

ANNEE 2020

**THESE POUR LE
DOCTORAT EN MEDECINE**

(Diplôme d'Etat)

Par

FOUBERT Gauthier
né le 14 février 1990 à Senlis
&
MARCHAND Justin
né le 28 janvier 1991 à Le Havre

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 09 OCTOBRE 2020

**ETUDE DE LA FORMATION DES INTERNES A
L'ECHOGRAPHIE D'URGENCE : CORRELATION
ENTRE CONNAISSANCES ANTERIEURES ET
RAISONNEMENT CLINIQUE**

PRESIDENT DE JURY :

Pr Luc-Marie JOLY

DIRECTEUR DE THESE :

Dr Mehdi TAALBA

MEMBRES DU JURY :

Pr Luc-Marie JOLY
Pr Vincent LAUDENBACH
Pr Céline SAVOYE-COLLET
Dr Mehdi TAALBA

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2019 - 2020
U.F.R. SANTÉ DE ROUEN**

DOYEN : **Professeur Benoît VEBER**

ASSESEURS : **Professeur Michel GUERBET**
Professeur Agnès LIARD
Professeur Guillaume SAVOYE

I - MEDECINE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mr Frédéric ANSELME	HCN	Cardiologie
Mme Gisèle APTER	Havre	Pédopsychiatrie
Mme Isabelle AUQUIT AUCKBUR	HCN	Chirurgie plastique
Mr Jean-Marc BASTE	HCN	Chirurgie Thoracique
Mr Fabrice BAUER	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya BEKRI	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Ygal BENHAMOU	HCN	Médecine interne
Mr Jacques BENICHOU	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mr Olivier BOYER	UFR	Immunologie
Mme Sophie CANDON	HCN	Immunologie
Mr François CARON	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe CHASSAGNE	HCN	Médecine interne (gériatrie)
Mr Vincent COMPERE	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale

Mr Jean-Nicolas CORNU	HCN	Urologie
Mr Antoine CUVELIER	HB	Pneumologie
Mr Jean-Nicolas DACHER	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan DARMONI	HCN	Informatique médicale et techniques de communication
Mr Pierre DECHELOTTE	HCN	Nutrition
Mr Stéphane DERREY	HCN	Neurochirurgie
Mr Frédéric DI FIORE	CHB	Cancérologie
Mr Fabien DOGUET	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mr Jean DOUCET	SJ	Thérapeutique - Médecine interne et gériatrie
Mr Bernard DUBRAY	CHB	Radiothérapie
Mr Frank DUJARDIN	HCN	Chirurgie orthopédique - Traumatologique
Mr Fabrice DUPARC	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mr Eric DURAND	HCN	Cardiologie
Mr Bertrand DUREUIL	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mme Hélène ELTCHANINOFF	HCN	Cardiologie
Mr Manuel ETIENNE	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Thierry FREBOURG	UFR	Génétique
Mr Pierre FREGER (<i>surnombre</i>)	HCN	Anatomie - Neurochirurgie
Mr Jean François GEHANNO	HCN	Médecine et santé au travail
Mr Emmanuel GERARDIN	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille GERARDIN	HCN	Pédopsychiatrie
M. Guillaume GOURCEROL	HCN	Physiologie
Mr Dominique GUERROT	HCN	Néphrologie
Mr Olivier GUILLIN	HCN	Psychiatrie Adultes
Mr Claude HOUDAYER	HCN	Génétique
Mr Fabrice JARDIN	CHB	Hématologie
Mr Luc-Marie JOLY	HCN	Médecine d'urgence
Mr Pascal JOLY	HCN	Dermato – Vénérologie
Mme Bouchra LAMIA	Havre	Pneumologie
Mme Annie LAQUERRIERE	HCN	Anatomie et cytologie pathologiques

Mr Vincent LAUDENBACH	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
Mr Joël LECHEVALLIER	HCN	Chirurgie infantile
Mr Hervé LEFEBVRE	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mr Thierry LEQUERRE	HCN	Rhumatologie
Mme Anne-Marie LEROI	HCN	Physiologie
Mr Hervé LEVESQUE	HCN	Médecine interne
Mme Agnès LIARD-ZMUDA	HCN	Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves LITZLER	HCN	Chirurgie cardiaque
Mr Bertrand MACE	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique
M. David MALTETE	HCN	Neurologie
Mr Christophe MARGUET	HCN	Pédiatrie
Mme Isabelle MARIE	HCN	Médecine interne
Mr Jean-Paul MARIE	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Loïc MARPEAU	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Stéphane MARRET	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique MERLE	HCN	Epidémiologie
Mr Pierre MICHEL	HCN	Hépatogastro-entérologie
M. Benoit MISSET (<i>détachement</i>)	HCN	Réanimation Médicale
Mr Marc MURAINÉ	HCN	Ophtalmologie
Mr Christophe PEILLON	HCN	Chirurgie générale
Mr Christian PFISTER	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe PLANTIER	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier PLISSONNIER	HCN	Chirurgie vasculaire
Mr Gaëtan PREVOST	HCN	Endocrinologie
Mr Jean-Christophe RICHARD (<i>détachement</i>)	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent RICHARD	UFR	Pharmacologie
Mme Nathalie RIVES	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Horace ROMAN (<i>disponibilité</i>)	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe SABOURIN	HCN	Anatomie – Pathologie
Mr Mathieu SALAUN	HCN	Pneumologie

Mr Guillaume SAVOYE	HCN	Hépto-gastrologie
Mme Céline SAVOYE-COLLET	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale SCHNEIDER	HCN	Pédiatrie
Mr Lilian SCHWARZ	HCN	Chirurgie Viscérale et Digestive
Mr Michel SCOTTE	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne TAMION	HCN	Thérapeutique
Mr Luc THIBERVILLE	HCN	Pneumologie
Mr Hervé TILLY (<i>surnombre</i>)	CHB	Hématologie et transfusion
M. Gilles TOURNEL	HCN	Médecine Légale
Mr Olivier TROST	HCN	Anatomie -Chirurgie Maxillo-Faciale
Mr Jean-Jacques TUECH	HCN	Chirurgie digestive
Mr Benoît VEBER	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre VERA	CHB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric VERIN	Les Herbiers	Médecine Physique et de Réadaptation
Mr Eric VERSPYCK	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier VITTECOQ	HC	Rhumatologie
Mme Marie-Laure WELTER	HCN	Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Najate ACHAMRAH	HCN	Nutrition
Mme Noëlle BARBIER-FREBOURG	HCN	Bactériologie – Virologie
Mr Emmanuel BESNIER	HCN	Anesthésiologie - Réanimation
Mme Carole BRASSE LAGNEL	HCN	Biochimie
Mme Valérie BRIDOUX HUYBRECHTS	HCN	Chirurgie Vasculaire
Mr Gérard BUCHONNET	HCN	Hématologie
Mme Mireille CASTANET	HCN	Pédiatrie
Mme Nathalie CHASTAN	HCN	Neurophysiologie

Mr Moïse COEFFIER	HCN	Nutrition
Mr Serge JACQUOT	UFR	Immunologie
Mr Joël LADNER	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Baptiste LATOUCHE	UFR	Biologie cellulaire
M. Florent MARGUET	HCN	Histologie
Mme Chloé MELCHIOR	HCN	Gastroentérologie
Mr Thomas MOUREZ (<i>détachement</i>)	HCN	Virologie
Mr Gaël NICOLAS	UFR	Génétique
Mme Muriel QUILLARD	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Laëtitia ROLLIN	HCN	Médecine du Travail
Mme Pascale SAUGIER-VEBER	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire TOBENAS-DUJARDIN	HCN	Anatomie
Mr David WALLON	HCN	Neurologie
Mr Julien WILS	HCN	Pharmacologie

PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE

Mr Thierry WABLE	UFR	Communication
Mme Mélanie AUVRAY-HAMEL	UFR	Anglais

II - PHARMACIE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mr Jérémy BELLIEN (PU-PH)	Pharmacologie
Mr Thierry BESSON	Chimie Thérapeutique
Mr Jean COSTENTIN (Professeur émérite)	Pharmacologie

Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Abdelhakim EL OMRI	Pharmacognosie
Mr François ESTOUR	Chimie Organique
Mr Loïc FAVENNEC (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre GOULLE (Professeur émérite)	Toxicologie
Mr Michel GUERBET	Toxicologie
Mme Christelle MONTEIL	Toxicologie
Mme Martine PESTEL-CARON (PU-PH)	Microbiologie
Mr Rémi VARIN (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie VAUGEOIS	Pharmacologie
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et Minérale
Mr Frédéric BOUNOURE	Pharmacie Galénique
Mr Thomas CASTANHEIRO MATIAS	Chimie Organique
Mr Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
Mme Camille CHARBONNIER (LE CLEZIO)	Statistiques
Mme Elizabeth CHOSSON	Botanique
Mme Marie Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mme Cécile CORBIERE	Biochimie
Mme Nathalie DOURMAP	Pharmacologie
Mme Isabelle DUBUC	Pharmacologie
Mme Dominique DUTERTE- BOUCHER	Pharmacologie
Mr Gilles GARGALA (MCU-PH)	Parasitologie
Mme Nejla EL GHARBI-HAMZA	Chimie analytique
Mme Marie-Laure GROULT	Botanique
Mr Hervé HUE	Biophysique et mathématiques

Mme Hong LU	Biologie
Mme Marine MALLETER	Toxicologie
M. Jérémie MARTINET (MCU-PH)	Immunologie
Mme Tiphaine ROGEZ-FLORENT	Chimie analytique
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Malika SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Christine THARASSE	Chimie thérapeutique
Mr Frédéric ZIEGLER	Biochimie

PROFESSEURS ASSOCIES

Mme Cécile GUERARD-DETUNCQ	Pharmacie officinale
Mme Caroline BERTOUX	Pharmacie

PAU-PH

M. Mikaël **DAOUPHARS**

PROFESSEUR CERTIFIE

Mme Mathilde GUERIN	Anglais
----------------------------	---------

ASSISTANTS HOSPITALO-UNIVERSITAIRES

Mme Alice MOISAN	Virologie
M. Henri GONDÉ	Pharmacie

ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

M. Abdel MOUHAJIR	Parasitologie
M. Maxime GRAND	Bactériologie

ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT

Mme Ramla SALHI	Pharmacognosie
------------------------	----------------

LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry BESSON	Chimie thérapeutique
Mr Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
Mme Elisabeth CHOSSON	Botanique
Mme Marie-Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation et économie de la santé
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Abdelhakim EL OMRI	Pharmacognosie
Mr François ESTOUR	Chimie organique
Mr Loïc FAVENNEC	Parasitologie
Mr Michel GUERBET	Toxicologie
Mme Martine PESTEL-CARON	Microbiologie
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mr Rémi VARIN	Pharmacie clinique
M. Jean-Marie VAUGEUIS	Pharmacologie
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

III – MEDECINE GENERALE

PROFESSEUR MEDECINE GENERALE

Mr Jean-Loup **HERMIL** (PU-MG)

UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCE MEDECINE GENERALE

Mr Matthieu **SCHUERS** (MCU-MG) UFR Médecine générale

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTE

Mr Emmanuel **LEFEBVRE** UFR Médecine Générale

Mme Elisabeth **MAUVIARD** UFR Médecine générale

Mr Philippe **NGUYEN THANH** UFR Médecine générale

Mme Yveline **SEVRIN** UFR Médecine générale

Mme Marie Thérèse **THUEUX** UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTES

Mr Pascal **BOULET** UFR Médecine générale

Mme Laëtitia **BOURDON** UFR Médecine Générale

Mr Emmanuel **HAZARD** UFR Médecine Générale

Mme Lucile **PELLERIN** UFR Médecine générale

ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

PROFESSEURS

Mr Paul **MULDER** (phar) Sciences du Médicament

Mme Su **RUAN** (med) Génie Informatique

MAITRES DE CONFERENCES

Mr Sahil ADRIOUCH (med) 905)	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)
Mme Gaëlle BOUGEARD-DENOYELLE (med)	Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)
Mme Carine CLEREN (med)	Neurosciences (Néovasc)
M. Sylvain FRAINEAU (med)	Physiologie (Inserm U 1096)
Mme Pascaline GAILDRAT (med)	Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)
Mr Nicolas GUEROUT (med)	Chirurgie Expérimentale
Mme Rachel LETELLIER (med)	Physiologie
Mr Antoine OUVRARD-PASCAUD (med)	Physiologie (Unité Inserm 1076)
Mr Frédéric PASQUET	Sciences du langage, orthophonie
Mme Christine RONDANINO (med)	Physiologie de la reproduction
Mr Youssan Var TAN	Immunologie
Mme Isabelle TOURNIER (med)	Biochimie (UMR 1079)

CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique DELAFONTAINE

HCN - Hôpital Charles Nicolle

HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME

CB - Centre Henri Becquerel

CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray

CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation

SJ - Saint Julien Rouen

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend donner aucune approbation ni improbation.

REMERCIEMENTS

A Luc-Marie Joly, qui nous fait l'honneur de présider ce jury. Veuillez recevoir le témoignage de notre respectueuse considération. Nous vous remercions pour votre accompagnement durant nos années d'internat.

A Mehdi Taalba, notre directeur de thèse et référent en échographie, pour son soutien indéfectible, son encadrement rigoureux, sa patience exemplaire et surtout sa disponibilité sans faille. Un grand merci pour tout le travail et le temps passé sur notre projet.

A Céline Savoye-Collet et Vincent Laudenbach, vous nous faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profond respect.

Au panel d'expert qui nous a accordé de son précieux temps pour contribuer à la réalisation de cette thèse. Nous remercions Sami ABDELKHALEK, Félix AMIOT, Elise CARRIE, Cédric DASSAS, Thomas DELOMAS, Hervé DUGAS, Philippe LE CONTE, Vincent LEMARIE, Joanne PACHECO, Philippe PES, et encore une fois Luc-Marie JOLY et Mehdi TAALBA.

A tous les DESMU rouennais pour leur participation massive à nos questionnaires. Sans eux cette thèse ne pourrait exister. Recevez nos plus sincères remerciements pour votre contribution.

DEDICACES DE GAUTHIER

Respectueusement,

A **Pr Luc- Marie JOLY**, qui me fait l'honneur de présider ce jury. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde et respectueuse reconnaissance pour m'avoir permis de réaliser ce travail. J'ai essayé de marcher dans vos pas, capillairement parlant, sans grand succès... à mon grand dam...

A son éminence **Mehdi TAALBA**, notre maitre et directeur de thèse pour son soutien indéfectible, son encadrement, sa patience et surtout sa disponibilité. Tu n'as pas démerité ta caisse de bouteilles de champagne !

Plus personnellement,

A **l'équipe des urgences de Rouen**, pour tous ces souvenirs inoubliables.

A mes **co-internes actuels de réanimation** : Valentin, Bastien, Alexandre, Antoine, Amandine, Sabrina.

A mes **chefs de réanimation** que j'estime énormément, travailler avec vous est un vrai plaisir : Eric Frenoy, Guillaume Schnell, Mehdi Bousta, Laurie Lagache, Edouard Legendre, Diane Ducloux.

A mes **co-internes de promotion urgentistes Rouennais**, vous êtes vraiment les meilleurs co-internes qu'on puisse rêver ! J'ai rarement vu un groupe aussi hétérogène être autant soudé, aux moments passés tous ensemble et qui deviennent trop rares...

- A ce ci-bon Dr Jeanne Valentin !
- A Adrien De Oliveira,
- A Alix Delamare-Fauvel,
- A César Lesieur,
- A Adrien Machinal,
- A Anatole Vasselin,
- A Anne-Sophie Helbert,
- A Doria Ikhlef,
- A Alexandre Schneider,
- Et même aux traitres : Tom Teniere et Zoé Durand.

A mes très chers **potes Amiénois** : vous qui avez fait de cette période de ma vie un souvenir impérissable !

- A Guillaume Pietrasz, mon partenaire de médecine de 1^e et 2^e cycle !
- A Alexandre Durand mon parrain de Faluche !
- Au Château Bertier (monument national Amiénois !),

- A Yanis Toubache,
- A Arnaud Karam,
- A Mehdi Bouhlal,
- A Sébastien Malexieux,
- A Marc Boutineau,
- A Sarah Galibert,
- A Astrid Delhomez.

Désolé de ne pas avoir assisté à vos thèses ni de ne pas avoir été assez présent... mais sachez que je ne vous ai pas oublié !

Au **service d'urgences et SAMU/SMUR du Havre**, pour m'avoir accueilli à bras ouvert et accepté tel que je suis.

- A Francis Lesire, pour me faire l'honneur de travailler dans votre service, je ne vous décevrai pas.
- Et je voudrais remercier tout particulièrement Gilles Berger, médecin émérite mais surtout grand homme dont j'admire le parcours professionnel et personnel... tu es un véritable mentor pour moi.

A la **cardiologie du Havre** :

- A Dr Habib Triki (ça aurait été criminel de ne pas te citer !),
- A Dr Marwa Chebbi (pour m'avoir appris l'échocardiographie et égayé mes soirées de discussions palpitantes !),
- A Emily McDonnell et Romain Stichelbout,
- A Simon, David et Kabirou,
- Aux séniors de cardiologie pour m'avoir supporté, m'avoir appris tellement sur la cardiologie et encore merci pour la disponibilité et la sympathie dont vous avez fait preuve !
- Merci à toute l'équipe de l'USIC : Aurélie, Chloé, Joëlla, Mélanie, Marie, Valérie, Jacqueline, Alison, Séverine, Nicolas, Evelyne, Nancy, Déborah, Virginie, Hanen, Denis... vous m'avez permis de vivre mon meilleur stage d'internat !

A une personne devenue très particulière pour moi en très peu de temps... elle se reconnaîtra dans ces mots...

A **mes parents** pour m'avoir engendré... plus sérieusement je ne suis jamais arrivé à vous exprimer mes sentiments de par une certaine pudeur de ma part... peut-être parce que les sentiments sont trop forts que je n'arrive pas à les accepter... mais sachez que je vous aime... papa et maman... Merci d'avoir porté le fils indigne que je suis jusqu'à ce doctorat. Je ne vous remercierai jamais assez.

A **mes 2 sœurs**, Aude et Constance, tous comme nos parents, je n'arrive pas à exprimer mon affection mais sachez mes petites sœurs que votre grand frère vous aime bien plus que vous ne le croyez.

A mes **amis Crépynois** de toujours, qui ont été des soutiens moraux incroyables. Vous resterez pour moi ma deuxième famille :

- A Victor Odent, sans tomber dans la niaiserie, bien plus qu'un ami tu es un véritable frère pour moi,
- A Jeremy Labille, la vie a voulu nous éloigner mais dans mon cœur tu resteras l'un de mes meilleurs amis,
- A Léa Dubreuil, tu n'es pas que la copine de mimi tu es aussi devenue une véritable amie,
- A Paul Salmon, car rien n'a changé entre nous malgré la distance tu resteras l'un de mes meilleurs amis,
- A Jérémy Butz, pour toutes ces soirées à philosopher sur nos problèmes de cœur !
- A Anthyme Pinilo,
- A Victor Gryzb,
- A Alexis Marson,
- A Mathieu Salmon,
- A Justine Laneuville,
- A Mathilde Jauneau.

A **mon co-thésard Justin Marchand**, qui a porté le projet à bout de bras... j'ai appris à découvrir en toi une très belle âme, têtu et borné certes ! Mais tu es quelqu'un d'exceptionnel je ne regrette pas de t'avoir choisi comme équipier d'infortune... cher ami.

Et Merci à tous ceux qui n'ont pas voulu être cité dans ces remerciements mais à qui je pense de loin...

DEDICACES DE JUSTIN

Respectueusement,

A Mehdi Taalba, qui méritait bien d'être cité plusieurs fois dans ce travail. Tu es un médecin admirable autant sur l'aspect professionnel que l'aspect humain. C'est un plaisir d'évoluer à tes côtés. Merci pour ton encadrement échographique, pour les débats plus ou moins ouverts (!), pour ta disponibilité et ton immense aide dans cet exercice ! Repose-toi un peu, prends des vacances en rattrapage parce que de prochains Dumb & Dumber arrivent pour faire des trucs de coléoptères...!

A tous les médecins et internes que j'ai croisé au décours de mes stages, qui ont su m'enseigner, me guider et me faire devenir celui que je suis aujourd'hui.

Au personnel médical et paramédical des Urgences de Rouen, de Médecine Polyvalente Saint-Julien, des Urgences pédiatriques du Havre, du SAMU et des Urgences d'Evreux, de Réanimation de Mantes-la-Jolie et de Cardiologie du Havre avec qui j'ai évolué et appris pendant ces 3 années.

A Marwa et Habib qui m'ont énormément appris et coaché en cardiologie.

A tous mes co-internes de DESMU 2017 avec qui j'ai appris : Alix, Anne-So, César, Déo, Doria, Machine, Schneid, Totole, Valentin, Zoé.

Et surtout à Gauthier, mon co-thésard, mais surtout une personne magnifique, qui renferme un grand cœur et une personnalité unique. C'était un plaisir de traverser cette épreuve avec toi ! J'espère continuer nos psychothérapies de comptoir ensemble.

Plus personnellement,

A mes grands-parents. Papy, symbole du travail acharné et de dévotion. Mamie, femme déterminée et courageuse. Même si vous avez parfois du mal à suivre où j'en suis, je sais votre fierté.

A mes beaux-parents, Patrick et Brigitte, pour leur plateau de fromage, leur cave à vin mais surtout merci d'avoir engendré la personne formidable avec qui je partage ma vie.

A Clarus, ma meilleure amie, ce lien indescriptible mais infaillible. Merci à toi et Romain, d'avoir fait de moi le parrain de la radiologue petite Lila. J'ai souvent l'impression d'être trop peu présent au quotidien, et j'espère pouvoir améliorer cela dorénavant.

Aux mickeys, du collège à aujourd'hui, toujours unis malgré les chemins et les ennuis. La vie nous éloigne parfois mais dans mon cœur vous êtes toujours là.

A Ludivine, compagnon plus fidèle qu'un labrador, bouffée d'oxygène au catalogue d'accents le plus fourni. On va désormais pouvoir finir tes travaux, surtout avec un Rodrigue dans l'équation.

A Hélène, petit bout de femme au grand standing, j'admire ta force.

A Mimic, du collège aux bancs de la fac en passant par la découverte des vices, tu m'auras accompagné une bonne partie de ma vie. J'ai une pensée particulière pour toi avec qui j'ai commencé ce parcours.

A Popo, amie déterminée et pâtissière confirmée, et Jean-raie, que j'ai hâte de voir raconter des histoires à votre progéniture.

A Marion et Jérémy, pour leur humour et leur générosité, leur cuisine conviviale.

A Maxime et Céline, cet homme fait les jeux de mots les plus incroyables ; le couple auquel aucune ascension ne résiste.

A Marine, du BTTV au Champagne d'Olivier, en voilà une belle ascension !

A Arthur et Charlotte pour leur énergie débordante, leur livre de recette et leur créativité sans nulle pareille.

A Ismaël, toujours dans nos cœurs...

A Tommy et Alice, des amphithéâtres rouennais à votre union au large de Santorin (en passant par Mykonos quand même !) en voilà encore un beau chemin parcouru ensemble. J'ai hâte de voir votre douceur, votre bienveillance, vos talents agricoles et culinaires se démultiplier avec l'arrivée de bébé.

A Solène, voisine sur les bancs, co-urgentiste, et amie sincère. Tu es de ces personnes qui apportent énormément à notre profession. Je suis honoré d'être ton ami, fier de ton parcours et de la personne que tu es.

A Tristan, ce MGEN pas comme les autres, me voilà une excuse de moins pour ne pas venir affronter les blocs d'escalade.

A Bertrand, force tranquille et ami d'expérience.

A Anne, incarnation de la douceur, et source de conseils pharmaceutiques.

A Danièle, pour sa bienveillance et son empathie à nulle autre pareille. Pour ses mots qui ont un jour marqué ma vie.

Enfin, le protocole aurait voulu que je commence par vous, mais j'ai préféré garder les meilleurs pour la fin...

A Papa et Maman, mes premiers soutiens. Merci d'avoir cru en moi. Merci de nous avoir toujours accompagné et poussé dans nos rêves. Merci d'avoir fait de moi la personne que je suis. Les valeurs ne s'apprennent pas à l'école ou dans les livres.

A mon frère Valentin, ce phœnix. A ma belle-sœur Laura de s'être unie à lui pour nous offrir 2 petites merveilles, Amélia (qui « joue au médecin comme tonton ») et Quentin (qui jouera au Docteur, comme tonton !)

A mon frère Vito, pour sa curiosité et ses « Dis, toi qui es médecin... » !

A ma sœur, Adé, mon bébé, mon alter ego.

A Xavier, l'homme de ma vie, qui me porte et me supporte depuis toutes ces années. Merci pour ton soutien indéfectible, ta patience et ton amour.
« Maintenant que c'est fait, je peux reprendre mes recherches ?! »

A vous tous, je vous aime.

Et pour tous ceux qui m'ont demandé des centaines de fois où j'en étais dans mes études, quand est-ce que j'allais être « docteur » ; et bien nous y voilà... Enfin non, pour l'instant je ne serai que « docteur junior »... Ouais, disons que c'est terminé !

Table des matières

INTRODUCTION.....	22
L'échographie, de son invention à son avènement en médecine d'urgence.	22
Intérêt de l'échographie clinique en médecine d'urgence.....	24
Intérêt de l'échographie cardiaque	25
Intérêt de la FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma).....	26
Intérêt de l'échographie des voies urinaires	26
Intérêt de l'échographie pleuro-pulmonaire.....	27
Intérêt de l'échographie veineuse.....	27
Intérêt de l'échographie pour la détection des anévrysmes de l'aorte abdominale	28
Utilisation de l'échographie en médecine d'urgence.....	28
Histoire de la médecine d'urgence.....	29
Cadre institutionnel.....	30
Modalités d'enseignement de l'ECMU.....	32
A l'échelon local, l'exemple de Rouen.....	33
Évolution didactique.	34
Méthodes docimologiques.	35
Les questions à choix multiple	36
Les tests de concordance de script	37
MATÉRIEL ET MÉTHODE	39
Type d'étude.	39
Population étudiée.....	39
Recueil des données.....	39
Données recueillies.	40
Questionnaire d'évaluation.....	40
Questions à choix multiples	41
Tests de concordance de script.....	41
Critère de jugement principal.	43
Analyse des données.....	43
RÉSULTATS.....	45
Analyse des résultats du questionnaire d'évaluation.....	46
Évaluation de la formation par les internes	46
Auto-évaluation des compétences.....	48
Analyse comparative des acquis selon l'année de DESMU.	49
Commentaires libres	51
Analyse descriptive des résultats des questions à choix multiples.	52
Analyse descriptive des résultats des TCS.....	54
Corrélation entre les résultats des QCM et des TCS.	56
DISCUSSION	59

Questions à choix multiples.....	60
Tests de concordance de script.....	61
Corrélation QCM et TCS.....	61
Forces	62
Limites	62
Comparaisons aux résultats déjà publiés	64
Perspectives	66
CONCLUSION.....	68
ANNEXE 1. Exemple d’algorithme décisionnel simplifié pour la prise en charge du traumatisé abdominal.....	69
ANNEXE 2. Sensibilité et spécificité de l’auscultation, de la radiographie de thorax, et de l’échographie clinique pleuro-pulmonaire pour le diagnostic d’épanchement pleural, de consolidation alvéolaire et de syndrome alvéolo-interstitiel.....	70
ANNEXE 3. Blue Protocol	71
ANNEXE 4. Champs de compétences recommandés par la recommandation « Premier niveau de compétence pour l’échographie clinique en médecine d’urgence » de la SFMU (27).....	72
ANNEXE 5. Courbes d’apprentissage selon les recommandations SFMU	73
ANNEXE 6. Structure d’un TCS	74
ANNEXE 7. Questionnaire d’évaluation	75
ANNEXE 8. Questions à Choix Multiples.....	79
ANNEXE 9. Grille de correction des QCM.....	87
ANNEXE 10. Consignes préalables à l’exécution des TCS	88
ANNEXE 11. TCS réalisés.....	89
ANNEXE 12. Constitution du panel d’expert.....	105
ANNEXE 13. Barème de correction des TCS à partir des réponses des experts	106
ANNEXE 14. Items des TCS supprimés.....	108
BIBLIOGRAPHIE	109

INTRODUCTION

L'échographie, de son invention à son avènement en médecine d'urgence.

En 1880, les frères Curie découvraient l'effet piézo-électrique produisant les ultrasons. Leur première application n'est pas médicale, mais militaire, avec l'« hydrophone », ancêtre du Sonar, permettant la détection des sous-marins pendant la première guerre mondiale.

L'utilisation des ultrasons appliquée au diagnostic médical remonte à la fin des années 30. Karl Dussik, médecin autrichien, et son frère Friederick Dussik, physicien, utilisent les ultrasons afin de visualiser l'anatomie du cerveau et la présence d'éventuelles tumeurs.

Le premier échographe est né en 1951, issu de la collaboration de deux anglais, le Dr John Wild et l'électronicien J.Reid. Il a depuis connu des progrès incessants jusqu'à nos jours, notamment en termes d'encombrement et de maniabilité apportant aux médecins un outil simple d'utilisation, au chevet du patient. (1)



J.Wild et J. Reid, 1951



Echographe, 1953

Initialement, ce sont surtout les gynécologues-obstétriciens qui s'approprient les ultrasons. Elle est ensuite essentiellement pratiquée par les radiologues, notamment pour l'exploration de l'abdomen. Cette compétence s'est ensuite étendue aux cliniciens : les cardiologues pour l'échocardiographie, les réanimateurs pour le monitoring hémodynamique, et plus récemment aux urgentistes.

C'est dans le début des années 80, au Canada et aux Etats-Unis que les premiers urgentistes se sont mis à utiliser l'échographie afin de répondre à des questions précises liés à l'urgence permettant ainsi une prise en charge plus rapide et une meilleure orientation de leurs patients. Parmi les applications de l'échographie dans ce contexte, on retrouve la recherche d'un épanchement péritonéal, mais aussi l'évaluation de la fonction cardiaque dans les états de choc. Les indications s'élargissent puisque quelques années plus tard est publiée la première étude sur les thromboses veineuses diagnostiquées par des urgentistes à l'écho-doppler.(2)

En France, la Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU) s'intéresse à l'échographie depuis décembre 2000, date à laquelle elle avait organisé un séminaire sur « l'échographie de l'urgentiste : indications, niveau de compétence, formation, faisabilité par l'urgentiste ». (3)

L'Echographie Clinique en Médecine d'Urgence (ECMU) est dite focale : elle s'intègre dans le prolongement de l'interrogatoire et de l'examen clinique du patient. C'est un examen ciblé, en lien avec la pathologie suspectée. Elle permet de conforter ou réfuter d'éventuelles hypothèses diagnostiques en augmentant la sensibilité clinique. Il ne s'agit pas d'un examen complémentaire exhaustif qui reste l'apanage du radiologue ou du cardiologue. On entend parfois parler d'« échographie de débrouillage » à son égard, même si le terme échographie clinique paraît plus approprié. La durée moyenne de réalisation est de 3 minutes. Elle peut être répétée si besoin en fonction des changements de l'état clinique du patient. C'est en cela que l'échographe est considéré par certains professionnels et auteurs comme "le futur stéthoscope de l'urgentiste".

Intérêt de l'échographie clinique en médecine d'urgence.

En pratique, le médecin urgentiste peut avoir du mal à se contenter d'un interrogatoire ou d'un examen clinique dans une situation d'urgence où le stress, la douleur, la soudaineté de l'évènement, vont faire que les données médicales usuelles ne seront pas aussi complètes, aussi fiables qu'ils peuvent l'être dans une consultation programmée. Le recours à des investigations complémentaires est donc un besoin plus immédiat pour orienter le diagnostic et adapter la prise en charge. (3,4)

Selon les situations, certaines techniques d'échographie permettent d'affirmer ou d'infirmer un diagnostic. Le bénéfice de l'ECMU est plutôt d'ajouter un argument permettant d'améliorer la pertinence diagnostique du clinicien. Le bénéfice d'un test diagnostique ne peut être montré que dans des situations où l'examen clinique apporte des hypothèses avec une probabilité non forte. Elle est un outil supplémentaire dans le raisonnement médical. (5)

De nombreuses études ont démontré son intérêt dans la prise en charge des patients dans les services d'urgence, que ce soit en termes de diagnostic, de thérapeutique ou d'orientation. Selon Bobbia *et al.* dans une étude réalisée en 2014 dans 50 services d'urgences français, l'utilisation de l'ECMU est répartie entre 30% pour l'échocardiographie, 14% pour la FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma), 14% pour les voies urinaires, 11% pour l'échographie pulmonaire et 7% pour l'échographie veineuse des membres inférieurs. Les 24% restants sont partagés entre l'analyse des voies biliaires, la gynécologie, les tissus mous, l'ostéo-articulaire. (6)

Le recours à l'échographie dans la pratique clinique des urgentistes impactait leur démarche diagnostique à 82%, modifiait leur thérapeutique à 47% et permettait d'orienter correctement le patient dans 85% des cas. Au total, 95% des actes échographiques aboutissaient à un intérêt clinique.

Il ne s'agit pas pour autant de tout passer en revue à l'échographie, mais de savoir ce qui est utile. Pour cela, il faut se référer à *l'evidence based medicine* (= médecine fondée sur les preuves). Il s'agit bien d'échographie clinique qui doit s'intégrer dans un raisonnement, au sein d'autres signes cliniques. Il est important de connaître la sensibilité

et la spécificité des images cibles, pour progresser dans un raisonnement probabiliste. Il faut appréhender les limites de l'échographie et savoir se référer à l'examen « gold standard » quand cela est nécessaire.

Actuellement, il n'est pas mis en évidence de preuve du bénéfice de l'échographie clinique en termes de morbi-mortalité. Cependant, le gain d'efficacité diagnostique conduisant à une prescription thérapeutique ou orientation adaptée en situation d'urgence présage fortement d'un bénéfice pour le patient.

Les études sur le gain apporté par les techniques d'échographie clinique montrent habituellement que ce sont dans les situations d'incertitude diagnostique où ce gain est majeur.(4)

Intérêt de l'échographie cardiaque

L'échocardiographie s'avère être la seule méthode pour diagnostiquer rapidement un épanchement péricardique. La recherche d'épanchement péricardique par les médecins urgentistes bénéficie d'une sensibilité de 96% et d'une spécificité de 98%; comparé à sa recherche par un cardiologue imageur.(7,8)

L'estimation visuelle de la Fraction d'Ejection du Ventricule Gauche (FEVG) est corrélée à 93% entre une estimation par un urgentiste en formation et un cardiologue.

L'évaluation de la veine cave inférieure (VCI) est corrélée à 64,2% entre les mesures d'un urgentiste en formation et un cardiologue. (8)

Farahmound *et al.* ont étudié l'impact de l'échographie cardiaque dans le diagnostic de décompensation cardiaque aux urgences. L'évaluation de la FEVG (par fraction de raccourcissement ou méthode visuelle) avait une sensibilité de 92,1% et une spécificité de 89,5%. L'évaluation de la compliance de la VCI avait une sensibilité de 93,7% et une spécificité de 35,1%. Ils démontrent également l'intérêt de combiner ces différentes mesures, et de les associer à l'évaluation échographique pulmonaire pour augmenter la performance diagnostique. (9)

L'intérêt de l'évaluation échographique n'a pas montré de bénéfice en termes de morbi-mortalité mais il est prouvé qu'elle a un impact sur la décision médicale, que ce soit à des fins de diagnostic, de traitement ou d'orientation. (10)

Intérêt de la FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma)

L'utilisation des ultrasons dans l'évaluation des patients traumatisés abdominaux est l'une des plus anciennes indications. L'examen abdominal d'un patient traumatisé ne permet pas, à lui seul, d'exclure une lésion viscérale, puisque sa précision diagnostique est estimée au mieux à 65 % dans la littérature. Les performances de la FAST échographie réalisée par un urgentiste sont constamment supérieures. (11)

La détection d'un épanchement intra-abdominal a une sensibilité allant de 42 à 98% selon les études, celle-ci augmentant avec l'expérience, le volume de l'épanchement, et la répétition de l'examen. La spécificité va de 95 à 100%. (12,13) L'échographie peut détecter de manière fiable un épanchement dans l'espace de Morrison à partir de 250ml. Bien que le scanner permette une évaluation plus détaillée des organes et puisse identifier l'origine d'un saignement éventuel, il est parfois irréalisable en première intention chez le patient instable. La FAST échographie s'intègre dans des algorithmes décisionnels. (14,15) (Annexe 1)

Intérêt de l'échographie des voies urinaires

L'échographie clinique est indiquée dans l'exploration de la colique néphrétique aux urgences. La visualisation d'une lithiase constitue un signe direct ; la visualisation d'une dilatation des cavités pyélocalicielles constitue un signe indirect.

Gaspari *et al.* ont étudié la sensibilité et la spécificité de l'échographie clinique pour la détection d'une hydronéphrose dans le diagnostic de colique néphrétique, qui sont respectivement de 86,8% et 82,4%, comparé à l'interprétation tomodensitométrique. (16)

Une étude (17) comparant les performances de détection échographique de l'hydronéphrose entre radiologues et urgentistes retrouvait, respectivement des sensibilités de [87% à 98%] et 72% ainsi que des spécificités de [74 à 92%] et 73%.

Le diagnostic de rétention aigue d'urine est majoritairement clinique, sauf en cas d'obésité ou distension abdominale chronique. L'échographie vésicale sert à mesurer le contenu de la vessie. Il existe une bonne corrélation entre les mesures de réplétion vésicales effectuées à l'échographie par des novices et la mesure du contenu vésical obtenue après sondage vésical. (18) Pour un volume d'urine supérieur à 100ml, la sensibilité est de 97%, la spécificité est de 91% et la précision globale est de 94%. Il n'y a pas de différence de mesure entre un novice et un médecin expérimenté. (19) En pratique, des appareils à ultrasons automatisés sont dévolus à cet unique usage (Bladderscan).

Intérêt de l'échographie pleuro-pulmonaire

C'est un des champs d'application de l'échographie clinique les plus étudiés, notamment au travers des travaux de Lichtenstein (20–22). Il a comparé les performances diagnostiques de l'auscultation, de la radiographie de thorax et de l'échographie pleuro-pulmonaire dans la détresse respiratoire, prouvant indéniablement la supériorité de l'échographie en termes de sensibilité et de spécificité que ce soit pour le diagnostic d'épanchement pleural, de condensation alvéolaire ou de syndrome interstitiel. (Annexe 2)

La pratique de l'échographie clinique pleuro-pulmonaire appliquée dans un contexte de dyspnée s'intègre également dans des algorithmes diagnostiques dont le plus célèbre est le Blue Protocol. (Annexe 3)

Intérêt de l'échographie veineuse

L'échographie veineuse du membre inférieur est l'examen de référence pour diagnostiquer une thrombose veineuse profonde (TVP), avec une sensibilité de 96% et une spécificité de 98 à 100% quand elle est réalisée par un radiologue ou un médecin vasculaire.

Pomero *et al.* dans une méta-analyse regroupant 16 études, ont évalué la sensibilité de l'échographie 4 points veineux réalisée par un médecin urgentiste au lit du patient à 96,1%, et la spécificité à 96,8%. (23)

Intérêt de l'échographie pour la détection des anévrismes de l'aorte abdominale

La fissuration d'un anévrisme de l'aorte est une urgence diagnostique et thérapeutique absolue. La rapidité du diagnostic influence grandement le pronostic du patient. La sensibilité de l'évaluation clinique pour la recherche d'anévrisme de l'aorte abdominale est faible (de 50 à 65%). A la phase initiale, les examens biologiques et les paramètres hémodynamiques sont normaux. Dans ce contexte l'échographie clinique réalisée dans le box aux urgences ou en préhospitalier s'avère être la méthode de choix pour confirmer le diagnostic, avec une sensibilité de 100%, une spécificité de 98%, une valeur prédictive positive de 93% et une valeur prédictive négative de 100%. Ces performances sont superposables au scanner mais le réel bénéfice est dans le délai d'obtention des résultats (5 minutes pour l'échographie clinique contre 83 minutes sans échographie). (15,24,25)

Utilisation de l'échographie en médecine d'urgence.

Une étude réalisée par Bobbia en 2016 (26) montrait une progression dans la pratique de l'échographie clinique aux urgences. En effet, 71% des services d'urgences français disposaient d'au moins un échographe, contre 56% en 2011.

Ce taux en progression est cependant à mettre en balance avec les recommandations de la SFMU qui préconisent qu' « *Il faut que chaque Service d'Urgence dispose d'au moins un échographe* » (27)

Le nombre de praticiens formés à l'échographie demeure insuffisant. Même si 80% des services ont un praticien ayant reçu une formation approfondie en échographie, seuls 44% des autres praticiens du service ont reçu au minimum une courte formation.

Une autre étude de Bobbia, réalisée en 2017 (6) rapporte également une utilisation chez une minorité de patients puisque seulement 5% des patients ayant consulté aux urgences sur la journée avaient bénéficié d'une ECMU par un professionnel expérimenté. Les facteurs limitants exprimés étaient la disponibilité des échographes et l'entraînement des praticiens.

Histoire de la médecine d'urgence.

Jusqu'en 2004, les urgentistes étaient des médecins (essentiellement généralistes) ayant complété leur formation par un enseignement optionnel de 2 ans : la capacité de médecine d'urgence (CAMU). Elle relevait de la formation continue. Elle avait pour but d'affirmer la formation des médecins en vue des urgences hospitalières et pré-hospitalières. Elle était organisée par les Centres d'Enseignement des Soins d'Urgence (CESU). Elle regroupait des cours théoriques et des stages obligatoires (Urgences, Réanimation, SAMU/SMUR). Elle était sanctionnée par des examens écrits. Sa reconnaissance a contribué à la spécialisation de la médecine d'urgence. La CAMU a progressivement disparu au profit du DESC (Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires) de Médecine d'Urgence, en 2004. Elle s'est achevée complètement suite à l'avènement du DES (Diplôme d'Etudes Spécialisées) de Médecine d'Urgence en 2018.

Le DESC s'inscrivait dans une logique de formation initiale, dans le prolongement du 3ème cycle des études médicales (ou Internat). Lors du cursus pour l'obtention du DES de Médecine Générale, l'interne avait la possibilité de réaliser un DESC permettant de suivre une formation supplémentaire, et donnant la possibilité d'exercer une nouvelle spécialité. L'enseignement théorique était organisé au gré de chaque inter-région. Il était composé de 150 heures par an, pendant 2 ans, réparties en cours théoriques, en enseignements dirigés et en travaux pratiques. L'étudiant devait également valider des stages en service d'urgence, de réanimation, de SAMU/SMUR. (28)

La création du DES de Médecine d'Urgence en 2015, et sa première promotion en 2017, mettent la médecine d'urgence au même rang que toutes les autres disciplines médicales. La filiarisation dans la spécialité se fait dès le choix de l'Examen Classant National (ECN). (29)

Cette spécialisation est concomitante de la réforme du 3ème cycle des études médicales. La maquette de formation est divisée en phase socle, phase d'approfondissement et phase de consolidation réparties sur 4 ans. Elle doit permettre l'acquisition progressive des connaissances et compétences nécessaires à l'exercice de la spécialité. Des objectifs pédagogiques sont définis pour chacune de ces phases par arrêté ministériel (30,31). Elle prévoit notamment « la maîtrise de l'usage de l'échographie clinique (niveau 1) » dès la phase socle et « de maîtriser l'usage de l'échographie clinique (niveau 2) » en phase d'approfondissement. (32)

Les moyens pédagogiques proposés sont le e-learning sur la plateforme numérique SIDES (système inter-universitaire dématérialisé d'évaluation en santé), des exercices de mise en situation, de simulation, d'apprentissage par résolution de problème, et la mise en place de séminaires régionaux ou locaux.

Il faut noter que l'organisation locale du DES de médecine d'urgence est organisée de sorte que à la fin de la première année d'internat, chaque interne soit passé en stage dans le service des Urgences Adulte du CHU de Rouen. Les internes n'exercent pas dans d'autres services d'urgences que celui des urgences de Rouen.

Cadre institutionnel.

En France, le Code de la Santé Publique régit les questions de santé publique. Il est également le garant de la déontologie médicale. Il précise sous l'article L.4161-1 le monopole du médecin sur tout acte diagnostique ou thérapeutique, dont fait partie l'échographie. (33)

Selon l'article 33 du Code de Déontologie Médicale, « *le médecin doit toujours élaborer son diagnostic avec le plus grand soin, en y consacrant le temps nécessaire, en*

s'aidant dans toute la mesure du possible des méthodes scientifiques les mieux adaptées et, s'il y a lieu, de concours appropriés ». L'ECMU s'inscrit dans ce contexte.

Cependant, l'article 70 du Code de Déontologie Médicale prévoit que « *tout médecin est, en principe, habilité à pratiquer tous les actes de diagnostic, de prévention et de traitement. Mais il ne doit pas, sauf circonstances exceptionnelles, entreprendre ou poursuivre des soins, ni formuler des prescriptions dans des domaines qui dépassent ses connaissances, son expérience et les moyens dont il dispose.* ». Cet article traduit donc la nécessité de formation à l'échographie pour le médecin. (34)

Or, en France il n'existe aucune réglementation ni exigence de formation initiale ou continue dans la loi encadrant la pratique de l'échographie. Il importe aux médecins pratiquant l'échographie de se former initialement, de maintenir leurs connaissances et de les mettre à jour tout au long de leur exercice professionnel. Le médecin fixe ainsi ses propres modalités d'exercice et choisit quelles échographies il pourra réaliser et dans quelles circonstances il devra orienter vers un spécialiste.

L'échographie clinique en médecine d'urgence fait maintenant l'objet de recommandations françaises publiées en 2016 par la Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU). Elles détaillent son champ d'investigations et ses modalités d'enseignement. (35)

Selon ces recommandations, l'ECMU doit répondre à plusieurs conditions. Elle s'applique dans un contexte où il est admis qu'elle contribue à améliorer la prise en charge du patient. Elle est focale, et doit permettre de répondre de façon binaire à une hypothèse. C'est un élément décisionnel dans la prise en charge. Elle doit être d'une durée courte, compatible avec le contexte de l'urgence vitale et se réalise au lit du patient.

La SFMU préconise que les médecins urgentistes s'acquittent « d'un diplôme d'échographie qui rend cette technique accessible à tout médecin, et ceci quelle que soit sa spécialité ». (27)

Modalités d'enseignement de l'ECMU.

La formation à l'ECMU est indispensable. Les médecins urgentistes titulaires de la CAMU ou d'un DESCMU devaient jusqu'alors s'inscrire, sur la base du volontariat, au Diplôme Inter-Universitaire d'Echographie et Techniques Ultrasonores (DIU-ETUS) afin de parfaire leur compétence. (36)

L'accès au DIU-ETUS est subordonnée à l'autorisation préalable des coordinateurs locaux du DIU. La formation se déroule sur une à deux années selon les modules à valider. Elle comporte une partie théorique et une partie pratique. La partie théorique inculque les bases physiques, technologiques, sémiologiques, réglementaires. La partie pratique repose sur des vacations dans un service agréé par la coordination régionale. Un minimum de 20 vacations est nécessaire à la validation du tronc commun. Cette première partie est sanctionnée par un examen écrit et un examen pratique oral.

Les étudiants peuvent ensuite choisir un module optionnel dont « échographie clinique appliquée à l'urgence » (ETUS-EAU) comportant à nouveau une partie théorique sur 8 demies-journées et une partie pratique. Le stage doit s'effectuer en minimum 30 vacations.

D'autres formations existent au sein des CESU, avec la World Interactive Network Focused On Critical Ultrasound (WINFOCUS) via des formations courtes d'une à deux journées. Une attestation de présence est délivrée à la fin de chaque session. Après une période de pratique, il est possible de passer une certification d'une valeur nationale et internationale.

Avec la création du DES de Médecine d'Urgence, la formation à l'ECMU fait partie intégrante du cursus, justifiant la création du premier niveau de compétence en ECMU par la SFMU.(35)

A l'échelon local, l'exemple de Rouen

Il n'y a pas de projet pédagogique national établi. Les responsables locaux de formation se basent sur les compétences demandées par les recommandations ECMU, d'abord de niveau 1 (Annexe 4), avec un enseignement étalé sur 2 ans, puis de niveau 2, au cours des 3^{ème} et 4^{ème} années.

Il est initialement basé sur l'apprentissage de la physiologie des ultrasons, des différents types de sonde, des coupes échographiques, puis la détection de signes échographiques. Selon les domaines, une intégration dans des algorithmes décisionnels basés sur l'échographie est abordée. Cette formation associe une part théorique via la plateforme d'enseignement en ligne SIDES délivrant des cours communs à tous les étudiants du DESMU, à une part pratique réalisée au cours d'ateliers de simulations réalisés de façon indépendante au sein des différentes facultés. Lors de ces ateliers, les séances débutent par un temps de rappel théorique, précédant l'application directe sur les étudiants eux-mêmes.

Il n'y a pas de nombre minimal d'heures imposées afin de qualifier la compétence, ni même d'examen pour sanctionner les acquisitions. Chaque domaine a sa courbe d'apprentissage, variable selon les études. Il existe des références qui établissent un nombre minimal d'exams échographiques à réaliser selon la localisation d'intérêt, avant que les acquisitions ne soient reconnues comme maîtrisées. On peut les retrouver dans la recommandation de la SFMU (Annexe 5).

Depuis 2019, les nouveaux internes en médecine d'urgence de Rouen se voient délivrer un carnet d'échographie dès leur arrivée dans la formation. C'est un portfolio en échographie de l'étudiant, où ces différentes acquisitions seront validées par l'approbation d'un médecin sénior compétent. Cette pratique s'inscrit dans le respect des recommandations de la SFMU. (27)

Évolution didactique.

Elle tend à valoriser le développement des compétences des étudiants, longtemps négligées au profit des connaissances scientifiques. Le passage d'une approche centrée sur les connaissances à une approche centrée sur les compétences est un véritable bouleversement qui nécessite de remettre en cause les pratiques actuelles de formation et d'évaluation des étudiants. (37)

La « connaissance » c'est ce que l'on sait, ce que l'on a appris. L'apprentissage de la médecine passe inévitablement par la constitution d'un socle de connaissances au cours de la formation initiale. Ce socle est en perpétuelle évolution, notamment au travers de la formation continue, et au regard des avancées scientifiques.

La définition de la « compétence » est plus complexe. Selon Tardif, psychologue de l'éducation et professeur émérite de l'Université de Sherbrooke, c'est « *un savoir-agir complexe prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources internes et externes à l'intérieur d'une famille de situations* ». (38) Appliquée à la médecine et à la décision médicale, la définition de Develay, Docteur en didactique des disciplines, explicite bien cette notion : « *La personne compétente se donne le pouvoir d'agir, parce qu'elle dispose des connaissances et de l'expérience de situations dans lesquelles il convient d'agir, et que de surcroît elle se montre capable de juger de la pertinence de son action. La compétence correspond ainsi à ce que nous nommerons un savoir-agir réfléchi.* » (39)

La tendance actuelle en termes de formation des internes n'est donc plus à l'unique accumulation de connaissances mais plutôt à savoir les mobiliser. « Être compétent » ne signifie pas avoir beaucoup de connaissances, mais être capable d'utiliser ses connaissances (et d'autres ressources) pour agir efficacement dans les situations professionnelles grâce à un raisonnement approprié. Cette approche ne remet pas en cause l'importance des connaissances pour devenir médecin. C'est un continuum avec la façon dont les connaissances sont organisées pour faciliter leur utilisation au bon moment et au bon endroit. (37)

Cette approche rejoint la « théorie des scripts » qui postule qu'en situation clinique, les médecins mobilisent des réseaux de connaissance préétablis, les scripts, qui sont utilisés pour comprendre cette situation et agir en fonction de buts diagnostiques, d'investigation ou de traitement.

La pratique de l'échographie clinique, qui apparaît à l'arrivée dans le 3ème cycle des études médicales, ne doit pas être dissociée des connaissances cliniques. Elle nécessite d'être intégrée à ce réseau de connaissance, afin d'être mobilisée pour agir efficacement dans les situations professionnelles rencontrées par les médecins urgentistes.

Méthodes docimologiques.

C'est dans ces conditions que sont apparus les tests de concordance de script (TCS), venant compléter l'évaluation des apprentissages par questions à choix multiples (QCM).

D'après Charlin (40), « un test qui mesure réellement les capacités de raisonnement professionnel devrait donner les scores les plus élevés aux personnes qui ont le plus d'expérience professionnelle (validité de construit). Or les tests usuels donnent des résultats paradoxaux : ce ne sont pas les professionnels expérimentés qui obtiennent les meilleurs scores, mais les personnes de niveau intermédiaire, les résidents en fin de formation, proches de leurs examens de certification. Cet effet est nommé "effet intermédiaire" dans la littérature en éducation médicale »

Lors de l'évaluation par QCM, les médecins expérimentés obtiennent des notes à peine meilleures, voire inférieures à celles de médecins moins expérimentés parce que les problèmes posés dans ces questions sont bien définis. En pratique clinique, les problèmes sont plus souvent mal définis, faisant appel aux compétences.

Lors des examens habituels, il est d'usage que le jury valide les réponses par consensus. Or la recherche sur le raisonnement clinique montre que les médecins expérimentés divergent dans leur cheminement. Ainsi face à un problème complexe, les experts ne parviennent pas à se mettre d'accord sur une bonne réponse ; dans un examen habituel, les questions incriminées sont éliminées.

Le TCS permet de discriminer des niveaux d'expérience différents. Cet effet intermédiaire disparaît démontrant une acquisition progressive à la faveur de la pratique professionnelle.

Les questions à choix multiple

Le QCM est une méthode d'évaluation rapide, simple et précise des connaissances brutes de l'étudiant, ou de notions apprises par cœur. Le QCM peut aussi être utilisé dans l'évaluation des savoir-faire qui demandent de la technicité. Il s'agit d'une méthode évaluant les connaissances jusqu'à leur application.

On va soumettre l'étudiant à plusieurs questions portant sur le même sujet afin de vérifier que les enseignements ou les procédures sont acquises. Plus le test comportera de questions, plus il rendra compte de manière significative des connaissances qu'ont les étudiants en la matière, autrement dit, plus il sera représentatif.

Un avantage majeur du QCM est d'assurer l'objectivité dans la correction, sous réserve que la rédaction des questions respecte des critères de qualité.

La pertinence de ce moyen d'évaluation se pose néanmoins lorsqu'on souhaite évaluer une capacité de raisonnement plus poussée. En dehors de ce qu'il est possible d'évaluer par QCM, ils trouvent également leur place dans la dynamique de formation ou d'apprentissage. En effet, le QCM peut être utilisé pour effectuer un test de positionnement, pour connaître les capacités des étudiants avant une séquence d'apprentissage. Le score global indique un niveau de maîtrise. Les mauvaises réponses orientent vers des défauts de connaissance ou points de blocage. (41,42)

Les tests de concordance de script

Le TCS est basé sur une théorie cognitive selon laquelle face à un problème les individus mobilisent leurs réseaux de connaissances préalables, appelés « scripts ».

Celui-ci est composé d'une vignette qui décrit une situation problématique à laquelle est confronté le médecin. Elle débute par une description clinique brève, reflet de la pratique professionnelle courante dans la discipline. Elle ne doit pas faire état d'une situation rare ou hors compétence, le but étant d'introduire des situations de vie réelle, avec toute leur complexité, dans les examens.

Ces situations quotidiennes sont caractérisées par le fait que certaines informations manquent ou certaines données disponibles sont ambiguës. Elle va amener le médecin à raisonner en situation d'incertitude. Chaque situation constitue un problème, même pour un médecin expérimenté. L'objectif d'une question de TCS n'est pas d'aboutir au diagnostic ou au traitement : il s'agit d'analyser une étape au sein du processus de raisonnement.

Le TCS est conçu pour évaluer les sciences cliniques. Il n'est pas adapté à l'évaluation des sciences fondamentales.

Face à cette situation, trois hypothèses indépendantes sont proposées au candidat dans la première colonne. Une nouvelle information est proposée dans la deuxième colonne. Le candidat doit porter un jugement sur cette nouvelle information : augmente-t-elle, diminue-t-elle ou est-elle sans effet sur la qualité de l'hypothèse initiale ? Le candidat rapportera son jugement de manière qualitative sur une échelle de Likert (Annexe 6). Le jugement peut être sur une question de diagnostic, d'investigation/orientation, ou de thérapeutique.

La reconnaissance du DES de Médecine d'Urgence comme spécialité à part entière et l'avènement de l'enseignement de l'échographie clinique dans la pratique nous amènent à vouloir évaluer la formation des internes et l'intégration de cette compétence dans leur raisonnement clinique.

Avec un recul de trois ans, nous allons effectuer un retour d'information sur la formation et les acquis. Nous évaluerons les connaissances puis le raisonnement clinique dans le domaine. Nous évaluerons la corrélation entre les connaissances antérieures évaluées par des questions à choix multiples et le raisonnement clinique évalué par les tests de concordance de script.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Type d'étude.

Nous avons réalisé une étude observationnelle, monocentrique à travers l'analyse de trois types d'évaluation.

Population étudiée.

La population étudiée était l'ensemble des étudiants en DES de médecine d'urgence de Rouen depuis 3 ans. Le DES étant né depuis 2017, notre étude se limitait à ces trois générations d'internes. La population éligible était donc constituée de 45 internes, répartis en trois promotions : 17 internes du DESMU 2019, 17 internes du DESMU 2018 et 11 internes du DESMU 2017.

Recueil des données.

Les critères d'inclusion étaient : être interne de DESMU inscrit à la faculté de médecine de Rouen et avoir rempli de façon indépendante le questionnaire d'évaluation (QE), les questions à choix multiple (QCM) et les tests de concordance de script (TCS). La participation des internes était basée sur le volontariat.

Le critère de non-inclusion était l'absence de réponse aux questionnaires.

Le seul critère d'exclusion pour les réponses aux QCM était d'être investigateur de l'étude.

Nous avons pris la décision de ne pas nous intégrer dans les QCM car les ayant créés nous-mêmes, nous étions au fait des réponses et cela aurait créé un biais. Cependant, nous n'avons pas appliqué cette logique aux TCS car la valorisation des réponses était dépendante du panel d'expert et non connue à l'avance.

Les questionnaires étaient diffusés via la plateforme informatique Google Form® permettant aux étudiants de répondre en ligne. Les internes étaient informés du caractère purement informatif des questionnaires ; de l'absence de caractère sanctionnant pour leur cursus. Les étudiants disposaient d'un temps illimité pour répondre aux questions.

Les internes des différentes promotions du DESMU rouennais ont été informés par courrier électronique de la mise en ligne des questionnaires. Le recueil des réponses s'est effectué du 25 août 2020 au 07 septembre 2020.

Données recueillies.

Notre étude était constituée de 3 questionnaires différents : un questionnaire d'auto-évaluation, des questions à choix multiples (QCM), et des tests de concordance de script (TCS).

Questionnaire d'évaluation

Le premier questionnaire (Annexe 7) regroupait une évaluation de la formation à l'échographie clinique en médecine d'urgence à Rouen, et une auto-évaluation de chaque interne à cette technique.

Ce formulaire interrogeait l'étudiant sur son ressenti du nombre d'heures de théorie (via les cours en ligne SIDES, les séminaires, les ateliers de simulation) et de pratique (via la réalisation d'échographies supervisées au lit du malade, lors du stage ou de gardes aux urgences). Il recueillait le nombre d'échographies réalisées par un médecin senior que l'interne avait pu observer. Il recensait le nombre d'échographies cliniques réalisées par l'interne sous supervision d'un médecin senior. Il dénombrait également les échographies réalisées par l'interne en autonomie.

Les internes s'auto-évaluaient ensuite sur les 17 compétences exigées en échographie clinique diagnostique de niveau 1 par les recommandations de la SFMU (Annexe 4). Il s'agissait d'une évaluation qualitative à trois modalités : acquis, en cours d'acquisition, non acquis.

Le questionnaire d'évaluation laissait la possibilité d'ajouter un commentaire libre.

Questions à choix multiples

Concernant la construction des QCM, afin de balayer l'ensemble des connaissances requises en ECMU 1 et d'optimiser le temps d'examen, le meilleur compromis a porté sur la rédaction de 30 questions, comportant 5 items chacune. La première moitié des questions évaluait les connaissances pratiques de l'échographie clinique, via l'analyse de boucles échographiques. Les étudiants étaient sollicités pour identifier la région anatomique analysée, le type de coupe, les structures anatomiques visualisées, les signes et artéfacts échographiques, et les grands syndromes. La deuxième moitié portait sur des connaissances purement théoriques (physiologie, législation, recommandations, algorithmes diagnostiques). (Annexe 8)

Les boucles échographiques étaient issues soit d'acquisitions personnelles, soit d'acquisitions de notre directeur de thèse, soit de vidéos libres de droit.

L'ensemble des QCM a été relu et validé par notre directeur de thèse et médecin urgentiste référent en échographie, le Dr Taalba.

La méthode de notation choisie des QCM était la suivante : si toutes les réponses étaient correctes, nous attribuions la note de 1 à la question. Si un item vrai n'était pas coché, ou un item faux était coché, nous soustrayons 0,5 point par item mal répondu. Deux mauvaises réponses conduisaient à un zéro. La note minimale d'un QCM était zéro. Il n'y avait pas de note négative.

La grille de correction des QCM est disponible en Annexe 9.

Tests de concordance de script

Concernant la rédaction des TCS, la familiarisation avec ce type de méthode d'évaluation nécessitait de prendre connaissance du principe, de son intérêt et de ses limites, de ses critères de qualité.(40,43–45)

Les TCS ont été rédigés conjointement avec le Dr Taalba, compte-tenu de la nécessité d'une expertise.

Ils ont été rédigés via le logiciel de traitement de texte Word® puis intégrés sous forme de capture d'écran dans un questionnaire Google Form®. Les étudiants

sélectionnaient leur réponse sur l'échelle de Likert reproduite sous l'image. Une réponse seulement par item était possible.

Le questionnaire TCS était précédé d'un encart explicatif et d'un exemple sur le mode de lecture et de réponse au TCS. (Annexe 10)

Nous avons produit 16 TCS subdivisés en trois items afin d'évaluer le raisonnement en échographie clinique des internes. Les étudiants répondaient sur une échelle de Likert à 5 variables. Les TCS exploraient soit le raisonnement diagnostique, pour 6 d'entre eux, soit le raisonnement thérapeutique et les investigations complémentaires pour 10 d'entre eux. (Annexe 11)

Le nombre de TCS n'a pas été déterminé *a priori*, leur création s'est arrêtée après avoir balayé la totalité des compétences de l'échographie diagnostique (sous réserve d'être intégrable à un raisonnement clinique), sans être redondant, tout en reflétant la pratique quotidienne.

Nous avons fait le choix d'exclure les items portant sur la pédiatrie, sur l'échographie procédurale et 4 items d'échographie clinique diagnostique qui sont peu usités en pratique courante aux urgences (« Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter un cathéter de Foley intravésical. ») ou qui ne demandent pas l'intégration à un raisonnement clinique (« Il est proposé que l'urgentiste soit capable de détecter un épanchement intra-articulaire. » ; « Il est proposé que l'urgentiste soit capable de détecter un corps étranger des tissus mous. » ; « Il est proposé que l'urgentiste soit capable de détecter une collection liquidienne. ») rendant leur évaluation par TCS peu pertinente.

Le candidat était évalué sur la base d'un score déterminé par les réponses de professionnels expérimentés. Des docteurs en médecine, pratiquant l'échographie clinique dans les services d'urgence et au SAMU ont été sollicités par courrier électronique pour répondre aux TCS en ligne afin de constituer le panel d'expert et d'établir la grille de correction à partir de leurs réponses (Annexe 12).

Une fois la grille de correction établie à partir des réponses des experts, nous avons effectué un arbitrage des réponses.

Pour chaque question, les étudiants recevaient un crédit de points qui était indexé au nombre de membres du panel qui avaient coché la même valeur de l'échelle de Likert.

Ainsi, plus les choix des étudiants se rapprochaient de ceux des praticiens experts, plus leur raisonnement était considéré comme abouti, et plus leurs scores étaient élevés.

Pour convertir les réponses du panel en note, on appliquait une transformation modale : la catégorie la plus choisie par le panel donnait un score de « 1 ». Les autres catégories se voyaient affectées la note correspondant au nombre de réponse du panel divisé par le nombre de réponse de la valeur modale. Les valeurs non choisies par le panel donnaient un score égal à zéro. *In fine*, on rapportait la note totale sur 20.

Le barème de correction des TCS à partir des réponses des experts est disponible en Annexe 13.

Critère de jugement principal.

Le critère de jugement principal est l'année de DESMU en trois modalités (de la première à la troisième année).

Analyse des données.

Dans un premier temps, nous avons réalisé une analyse descriptive des données relatives aux trois questionnaires. Les variables quantitatives ont été exprimées en médiane et intervalle interquartile, les variables qualitatives ont été exprimées en nombre et pourcentage.

Dans un second temps nous avons réalisé une analyse comparative entre le critère de jugement principal (année de DESMU) en trois modalités et les autres variables recueillies. Les comparaisons avec les variables quantitatives a fait appel au test de Kruskal Wallis et les comparaisons avec les variables qualitatives a fait appel au test de Fisher. Dès lors que le seul de significativité inférieur à 0,05 était obtenu, une comparaison multiple était réalisée entre les 3 promotions de DESMU à l'aide d'un test de Dunnett en réalisant une correction de Bonferroni.

L'étude de la corrélation entre les résultats obtenus aux épreuves de TCS et QCM a été permise en calculant le coefficient de Spearman par année de DESMU et sur

l'ensemble des étudiants. Nous avons également étudié le lien entre les notes globales aux TCS et aux QCM par année à l'aide d'une régression linéaire.

Le coefficient de validité interne de Cronbach a été calculé pour les deux évaluations (QCM et TCS).

L'ensemble des analyses a été réalisé sur R version 4.0.2 (22.06.2020) au risque alpha consenti de 0,05.

RÉSULTATS

Parmi les 45 étudiants DESMU éligibles, 44 ont répondu au questionnaire d'évaluation, 38 aux QCM et 40 aux TCS. Trente-huit étudiants ont répondu à l'ensemble des 3 questionnaires. Le détail des non-répondants et des exclusions est résumé dans la figure 1.

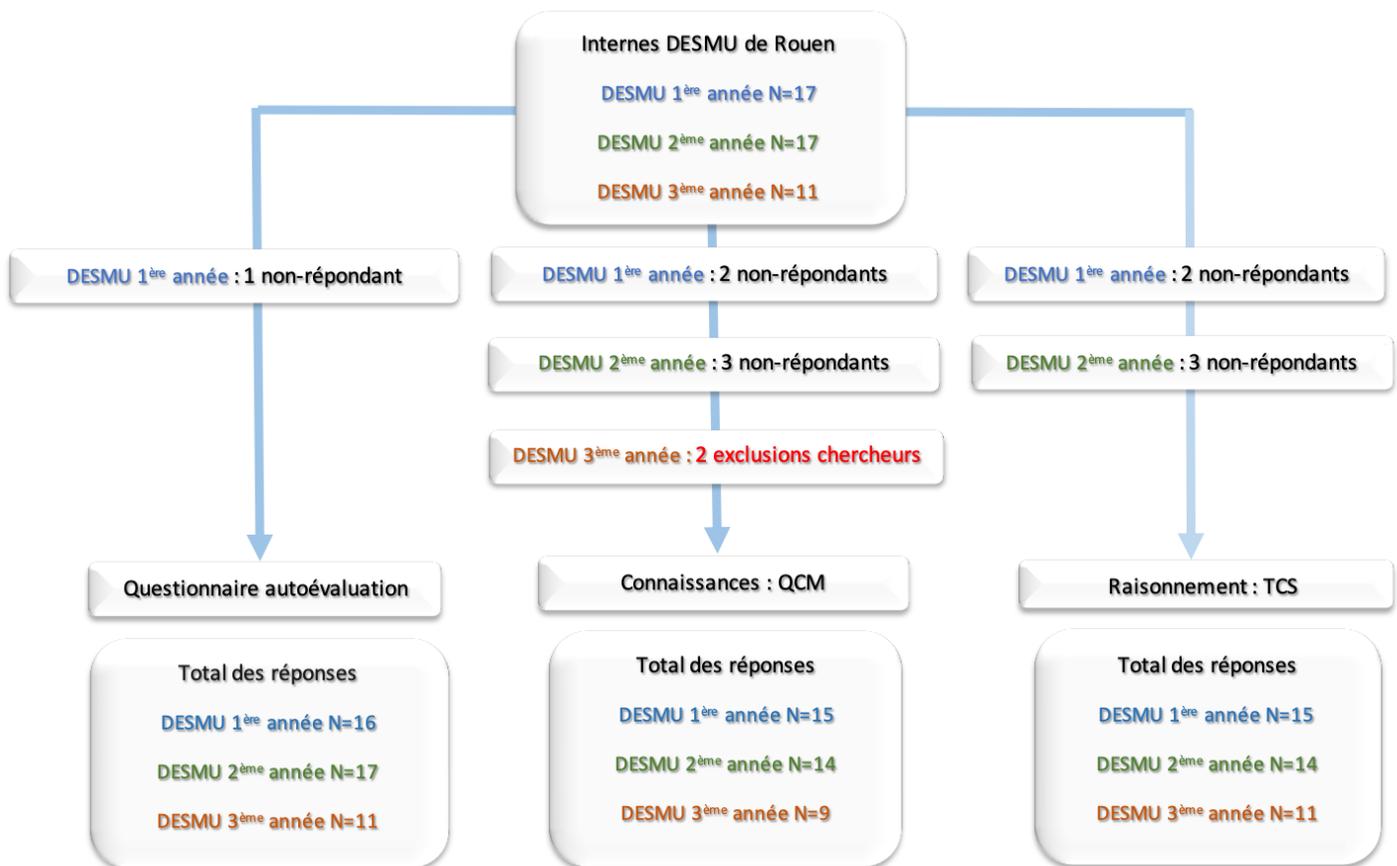


Figure 1 : diagramme des flux

Analyse des résultats du questionnaire d'évaluation.

Évaluation de la formation par les internes

Concernant l'évaluation de la formation à l'échographie clinique par les internes, les résultats sont présentés dans le tableau 1.

Les DESMU 1 sont globalement insatisfaits par le temps alloué à la formation théorique (25% estiment ce temps très insuffisant, et 43,7% insuffisant). Les DESMU 2 et 3 sont partagés entre un temps théorique insuffisant (47,1% pour les DESMU 2, 54,5% pour les DESMU 3) et un temps théorique suffisant (47,1% pour les DESMU 1, 45,5% pour les DESMU 3).

Plus de la moitié des internes de DESMU 1 et 2 estimaient le temps de formation pratique très insuffisant. 72,7% des DESMU 3 jugent ce temps insuffisant, et 27,3% le jugent très insuffisant.

La majorité des internes ont vu entre 1 et 10 échographies durant leur stage aux urgences. On observe une majoration du nombre d'échographie observées en fonction de l'ancienneté dans le DES.

La majorité des internes ont réalisé moins de 5 échographies supervisées sur l'ensemble des 3 années de DESMU. Les internes réalisent de plus en plus d'échographies supervisées au cours des 3 ans.

On constate une augmentation de nombre d'échographies réalisées en autonomie en fonction des années d'expérience. Trois DESMU 1 sur 5 n'ont réalisé aucune échographie en autonomie tandis que l'ensemble des DESMU 3 en ont réalisé plus de 5 à 30.

Population des DESMU N=44		DESMU I N=16 (36,4%)	DESMU II N=17 (38,6%)	DESMU III N=11 (25%)
Variables		Nombre (%)		
Temps de formation théorique	Très insuffisant	4 (25)	0	0
	Insuffisant	7 (43,7)	8 (47,1)	6 (54,5)
	Satisfaisant	3 (18,8)	8 (47,1)	5 (45,5)
	Très satisfaisant	0	1 (5,8)	0
	Pas d'avis	2 (12,5)	0	0
Temps de formation pratique	Très insuffisant	8 (50)	9 (52,9)	3 (27,3)
	Insuffisant	6 (37,6)	5 (29,5)	8 (72,7)
	Satisfaisant	1 (6,2)	3 (17,6)	0
	Très satisfaisant	0	0	0
	Pas d'avis	1 (6,2)	0	0
Nombre échographies observées	Aucune	1 (6,2)	0	
	Moins de 5	5 (31,3)	3 (17,6)	4 (36,4)
	Entre 5 et 10	9 (56,3)	8 (47,1)	3 (27,2)
	Entre 10 et 20	0	6 (35,3)	4 (36,4)
	Entre 20 et 30	1 (6,2)	0	0
	Plus de 30	0	0	0
Nombre échographies supervisées	Aucune	2 (12,5)	3 (17,6)	1 (9,1)
	Moins de 5	12 (75)	8 (47,1)	7 (63,6)
	Entre 5 et 10	2 (12,5)	5 (29,4)	1 (9,1)
	Entre 10 et 20	0	1 (5,9)	2 (18,2)
	Entre 20 et 30	0	0	0
	Plus de 30	0	0	0
Nombre échographies autonomes	Aucune	10 (62,6)	3 (17,6)	0
	Moins de 5	3 (18,8)	7 (41,3)	1 (9,1)
	Entre 5 et 10	3 (18,8)	3 (17,6)	4 (36,3)
	Entre 10 et 20	0	1 (5,9)	1 (9,1)
	Entre 20 et 30	0	3 (17,6)	2 (18,2)
	Plus de 30	0	0	3 (27,3)

Tableau 1 : Évaluation de la formation par les internes de DESMU

Auto-évaluation des compétences

Le résultat du questionnaire d'auto-évaluation des compétences en fonction de l'année de DESMU est disponible dans le tableau 2.

Population des DESMU N=44		DESMU I N=16 (36,4%)	DESMU II N=17 (38,6%)	DESMU III N=11 (25%)
Compétences à détecter		Nombre (%)		
Un épanchement péritonéal	Acquis	1 (6,2)	6 (35,3)	10 (90,9)
	En cours d'acquisition	11 (68,8)	9 (52,9)	1 (9,1)
	Non acquis	4 (25)	2 (11,8)	0
Une dilatation pyelo-calicielle	Acquis	2 (12,4)	4 (23,5)	2 (18,2)
	En cours d'acquisition	3 (18,8)	9 (53)	5 (45,4)
	Non acquis	11 (68,8)	4 (23,5)	4 (36,4)
Une dilatation vésicale	Acquis	3 (18,8)	3 (17,6)	6 (54,5)
	En cours d'acquisition	6 (37,4)	8 (47,1)	2 (18,2)
	Non acquis	7 (43,8)	6 (35,3)	3 (27,3)
Un cathéter de Foley intravésical	Acquis	1 (6,2)	3 (17,6)	6 (54,5)
	En cours d'acquisition	0	4 (23,5)	3 (27,3)
	Non acquis	15 (93,8)	10 (58,8)	2 (18,2)
Un anévrisme de l'aorte abdominale	Acquis	0	3 (17,6)	2 (18,2)
	En cours d'acquisition	4 (25)	6 (35,3)	3 (27,3)
	Non acquis	12 (75)	8 (47,1)	6 (54,5)
Un épanchement pleural liquidien	Acquis	2 (12,5)	8 (47,1)	10 (90,9)
	En cours d'acquisition	12 (75)	8 (47,1)	1 (9,1)
	Non acquis	2 (12,5)	1 (5,8)	0
Un épanchement pleural gazeux	Acquis	2 (12,5)	6 (35,3)	3 (27,3)
	En cours d'acquisition	6 (37,5)	8 (47,1)	7 (63,6)
	Non acquis	8 (50)	3 (17,6)	1 (9,1)
Des lignes A et B (OAP)	Acquis	1 (6,2)	8 (47,1)	7 (63,6)
	En cours d'acquisition	9 (56,3)	9 (52,9)	3 (27,3)
	Non acquis	6 (37,5)	0	1 (9,1)
Une condensation pulmonaire	Acquis	0	3 (17,6)	3 (27,3)
	En cours d'acquisition	6 (37,5)	10 (58,8)	7 (63,6)
	Non acquis	10 (62,5)	4 (23,6)	1 (9,1)
Un épanchement péricardique	Acquis	7 (43,8)	12 (70,6)	10 (90,9)
	En cours d'acquisition	7 (43,8)	5 (29,4)	1 (9,1)
	Non acquis	2 (12,4)	0	0
Évaluer une fraction d'éjection	Acquis	2 (12,5)	5 (29,4)	7 (63,6)
	En cours d'acquisition	8 (50)	10 (58,8)	4 (36,4)
	Non acquis	6 (37,5)	2 (11,8)	0
Évaluer une dilatation du VD	Acquis	3 (18,8)	7 (41,1)	9 (81,8)
	En cours d'acquisition	11 (68,8)	8 (47,1)	2 (18,2)
	Non acquis	2 (12,4)	2 (11,8)	0
Détecter et mesurer la VCI	Acquis	3 (18,8)	4 (23,5)	10 (90,9)
	En cours d'acquisition	8 (50)	9 (53)	1 (9,1)
	Non acquis	5 (31,2)	4 (23,5)	0
Réaliser un 4 points veineux	Acquis	1 (6,2)	3 (17,6)	5 (45,5)

	En cours d'acquisition	7 (43,8)	8 (47,1)	6 (54,5)
	Non acquis	8 (50)	6 (35,3)	0
Un épanchement intra articulaire	Acquis	0	0	0
	En cours d'acquisition	3 (18,8)	3 (17,6)	4 (36,4)
	Non acquis	13 (81,2)	14 (82,4)	7 (63,6)
Un corps étranger des tissus mous	Acquis	0	4 (23,5)	0
	En cours d'acquisition	2 (12,5)	3 (17,6)	5 (45,5)
	Non acquis	14 (87,5)	10 (58,9)	6 (54,5)
Une collection liquidienne	Acquis	1 (6,2)	6 (35,3)	3 (27,3)
	En cours d'acquisition	7 (43,8)	5 (29,4)	7 (63,6)
	Non acquis	8 (50)	6 (35,3)	1 (9,1)

Tableau 2 : Acquisition des compétences en fonction de l'année de DESMU.

Analyse comparative des acquis selon l'année de DESMU.

L'acquisition des différentes compétences a été comparée en fonction des années de DESMU. Les résultats sont présentés dans le tableau 3.

Il existe une différence significative entre les 3 promotions de DESMU sur les acquisitions déclarées concernant 10 compétences sur les 17 demandées par le référentiel SFMU.

Parmi les compétences acquises significativement différentes, on notait « la détection d'un cathéter de Foley intravésical » ($p=0,01$), « la détection d'un épanchement pleural liquidien » ($p=0,0001$), « l'évaluation de la FEVG » ($p=0,02$), « la détection d'une dilatation du ventricule droit » ($p=0,004$), « détecter un épanchement péricardique » ($p=0,03$), « l'échographie 4 points veineux » ($p=0,04$), « détecter un corps étranger des tissus mous » ($p=0,03$).

La comparaison par paire montrait pour ces objectifs une différence significative entre les DESMU 1 et les DESMU 3, avec des p respectifs à $p=0,02$; $p=0,0002$; $p=0,03$; $p=0,005$; $p=0,05$ pour les 5 premières compétences sus-citées. On ne peut pas conclure pour les autres paires.

La compétence « détecter des lignes A et B dans l'OAP » ($p=0,003$) est la seule où la comparaison par paire a permis de déterminer à la fois une différence significative entre les DESMU 1 et 2 ($p=0,05$), et entre les DESMU 1 et 3 ($p=0,007$).

Les comparaisons multiples entre années de DESMU quant aux compétences «déttection d'un épanchement péritonéal de moyenne à grande abondance» ($p=0,00002$) et «déttection et la mesure de la veine cave inférieure» ($p=0,0002$), ont mis en évidence une différence significative entre les DESMU 2 et 3 (respectivement $p=0,01$ et $p=0,004$), et entre les DESMU 1 et 3 (respectivement $p=0,00004$ et $p=0,001$).

La compétence «déttection d'un épanchement intra-articulaire» est non acquise sur l'ensemble des 3 années de DESMU.

Population des DESMU N=44		DESMU I N=16 (36,4%)	DESMU II N=17 (38,6%)	DESMU III N=11 (25%)	p-valeur
Compétences à détecter		Nombre (%)			
Un épanchement péritonéal	Acquis ¹	1 (6,2)	6 (35,3)	10 (90,9)	0,00002*
Une dilatation pyelo-calicielle	Acquis	2 (12,4)	4 (23,5)	2 (18,2)	0,88
Une dilatation vésicale	Acquis	3 (18,8)	3 (17,6)	6 (54,5)	0,09
Un cathéter de Foley intravésical	Acquis	1 (6,2)	3 (17,6)	6 (54,5)	0,01*
Un anévrisme de l'aorte abdominale	Acquis	0	3 (17,6)	2 (18,2)	0,19
Un épanchement pleural liquidien	Acquis	2 (12,5)	8 (47,1)	10 (90,9)	0,0001*
Un épanchement pleural gazeux	Acquis	2 (12,5)	6 (35,3)	3 (27,3)	0,34
Des lignes A et B (OAP)	Acquis	1 (6,2)	8 (47,1)	7 (63,6)	0,003*
Une condensation pulmonaire	Acquis	0	3 (17,6)	3 (27,3)	0,11
Un épanchement péricardique	Acquis	7 (43,8)	12 (70,6)	10 (90,9)	0,03*
Évaluer une fraction d'éjection	Acquis	2 (12,5)	5 (29,4)	7 (63,6)	0,02*
Évaluer une dilatation du VD	Acquis	3 (18,8)	7 (41,1)	9 (81,8)	0,004*
Détecter et mesurer la VCI	Acquis	3 (18,8)	4 (23,5)	10 (90,9)	0,0002*
Réaliser un 4 points veineux	Acquis	1 (6,2)	3 (17,6)	5 (45,5)	0,04*
Un épanchement intra articulaire	Acquis	0	0	0	∅
Un corps étranger des tissus mous	Acquis	0	4 (23,5)	0	0,03*
Une collection liquidienne	Acquis	1 (6,2)	6 (35,3)	3 (27,3)	0,14

Tableau 3 : Analyse comparative des compétences acquises par année de DESMU.

¹ La variable à 3 modalités (« acquis », « en cours d'acquisition », « non acquis ») est transformée en variable Booléenne, les compétences « en cours d'acquisition » étant considérées comme non acquises.

Commentaires libres

Nous avons recensé 21 remarques spontanées sur 44 réponses au questionnaire.

Concernant les remarques, 3 internes ont insisté sur la qualité de la formation théorique, et notamment sur les ateliers pratiques. Trois internes ont rapporté un manque de cours et d'atelier, avec des ateliers trop espacés dans le temps. « *Pourquoi ne pas faire des après-midis avec les radiologues en salle d'échographie pour s'entraîner en pratique* ».

Concernant la formation au lit du malade, 9 commentaires relataient le manque de pratique supervisée lors des stages ; 9 internes exprimaient de façon distincte le manque de médecins séniors formés à l'échographie aux urgences. « *Créer des après-midis de formation avec 2 ou 3 internes et un sénior habilité en échographie et faire le tour des urgences afin de pratiquer des échographies supervisées* »

Cinq internes accusaient un manque de matériel disponible : « *Équiper les urgences de Rouen d'un 2^{ème} échographe au minimum* »

Deux internes dénonçaient le « *manque de temps* » lié à l'activité des services d'urgence.

Enfin, un interne proposait de faire des « *évaluations notées* » régulières sur l'échographie clinique.

Analyse descriptive des résultats des questions à choix multiples.

La médiane des résultats aux QCM pour l'ensemble des DESMU était de 9/20 [6,6-10,3]. La médiane des DESMU 1 était de 6,6/20 [5,6-8,45], la médiane des DESMU 2 était de 9/20 [8,6-10,15], la médiane des DESMU 3 était de 11,3/20 [10-12,3]. Il existait une différence significative de résultats aux QCM entre les 3 promotions ($p=0,0004$).

La comparaison multiple avec le test de Dunnett confrontant les 3 années de DESMU entre elles montrait une différence significative entre DESMU 1 et DESMU 3 ($p=0,00006$) ; et entre DESMU 1 et DESMU 2 ($p=0,05$).

L'analyse selon le test de Fisher, rapportée dans le tableau 3, ne mettait en évidence une différence significative que pour deux questions : les QCM 2 ($p=0,002$) et QCM 5 ($p=0,03$). La comparaison par paire objectivait que la différence était significative entre les DESMU 1 et 3 pour les deux QCM ($p=0,01$ pour le QCM 2 ; $p=0,02$ pour le QCM 5). Il n'était pas mis en évidence de différence significative entre chaque promotion successive.

A noter, 4 questions n'ont reçu aucune réponse juste.

Population des DESMU N=39		DESMU I N=15 (38,5%)	DESMU II N=15 (38,5%)	DESMU III N=9 (23%)	p-valeur
Variables		Nombre (%)			
Nombre de réponses validés	QCM 1 ²	4 (26,7)	5 (33,3)	5 (55,6)	0,39
	QCM 2	0 (0)	3 (20)	5 (55,6)	0,002*
	QCM 3	2 (13,3)	3 (20)	0 (0)	0,41
	QCM 4	10 (66,7)	12 (80)	8 (88,9)	0,62
	QCM 5	0 (0)	1 (6,7)	3 (33,3)	0,03*
	QCM 6	5 (33,3)	7 (46,7)	7 (77,8)	0,13
	QCM 7	0 (0)	0 (0)	0 (0)	∅
	QCM 8	5 (33,3)	5 (33,3)	5 (55,6)	0,54
	QCM 9	1 (6,7)	0 (0)	0 (0)	1
	QCM 10	0 (0)	0 (0)	0 (0)	∅
	QCM 11	3 (20)	6 (40)	5 (55,6)	0,19
	QCM 12	0 (0)	0 (0)	0 (0)	∅
	QCM 13	4 (26,7)	1 (6,7)	4 (44,4)	0,08
	QCM 14	7 (46,7)	9 (60)	4 (44,4)	0,77
	QCM 15	2 (13,3)	6 (40)	5 (55,6)	0,08
	QCM 16	3 (20)	6 (40)	3 (33,3)	0,55
	QCM 17	1 (6,7)	0 (0)	1 (11,1)	0,69
	QCM 18	1 (6,7)	1 (6,7)	1 (11,1)	1
	QCM 19	6 (40)	4 (26,7)	3 (33,3)	0,9
	QCM 20	1 (6,7)	1 (6,7)	3 (33,3)	0,18
	QCM 21	2 (13,3)	4 (26,7)	1 (11,1)	0,65
	QCM 22	0 (0)	0 (0)	1 (11,1)	0,23
	QCM 23	0 (0)	0 (0)	0 (0)	∅
	QCM 24	1 (6,7)	1 (6,7)	2 (22,2)	0,52
	QCM 25	1 (6,7)	0 (0)	0 (0)	1
	QCM 26	2 (13,3)	6 (40)	0 (0)	0,27
	QCM 27	1 (6,7)	4 (26,7)	3 (33,3)	0,27
	QCM 28	4 (26,7)	5 (33,3)	4 (44,4)	0,63
	QCM 29	0 (0)	3 (20)	0 (0)	0,1
	QCM 30	1 (6,7)	3 (20)	1 (11,1)	0,82
		Médiane [IIQ]			
Notes sur 20 points	Total	6,6 [5,6-8,45]	9 [8,6-10,15]	11,3 [10-12,3]	0,0004

Tableau 3 : analyse comparative des résultats aux QCM par année de DESMU.

² La variable (« QCM bon », « QCM partiellement bon », « QCM faux ») est transformée en variable Booléenne : un QCM bon rapportait 1, un QCM partiellement bon ou faux rapportait 0.

Analyse descriptive des résultats des TCS.

Les résultats des TCS par année de DESMU sont répertoriés dans le tableau 4. La médiane des résultats aux TCS pour l'ensemble des DESMU était de 12,3 [10,85-13,12]. La médiane des DESMU 1 était de 10,9/20 [10-11,3], la médiane des DESMU 2 était de 12,65/20 [11,53-13,65], la médiane des DESMU 3 était de 12,7/20 [12,3-13,5].

La comparaison multiple confrontant les 3 promotions de DESMU entre elles montrait une différence significative entre DESMU 1 et 2 ($p=0,03$), et entre DESMU 1 et 3 ($p=0,01$). Il n'a pas été mis en évidence de différence significative entre DESMU 2 et 3.

L'analyse comparative de chaque item a permis de mettre en évidence une différence significative entre les promotions pour 5 items : 1B ($p=0,01$), 3A ($p=0,02$), 4A ($p=0,04$), 9C ($p=0,02$) et 12A ($p=0,04$).

Un test de Dunnett appliqué à ces items a permis de déterminer que la différence était significative entre DESMU 1 et 2 pour les items 3A ($p=0,03$), 4A, 9C ($p=0,03$) et 12A ($p=0,03$) ; entre DESMU 1 et 3 pour l'item 1B ($p=0,01$).

Population des DESMU N=40	DESMU I N=15 (37,5%)	DESMU II N=14 (35%)	DESMU III N=11 (27,5%)	p-valeur	
Variables	Médiane [IIQ]				
Tests de concordance de script	TCS 1A	0,375 [0,0625-0,375]	0,6875 [0,375-1]	0,375 [0,125-1]	0,12
	TCS 1B	0 [0-0,9]	0,8 [0,8-1]	1 [0,9-1]	0,01*
	TCS 1C	0,66 [0,165-1]	1 [0,66-1]	0,66 [0,66-1]	0,46
	TCS 2A	1 [0,4-1]	1 [1-1]	0,4 [0,4-1]	0,09
	TCS 2B	0,6 [0,6-0,6]	0,6 [0,6-0,6]	0,6 [0,6-0,8]	0,95
	TCS 3A	0,6 [0-0,8]	0,9 [0-1]	0,6 [0-0,9]	0,02*
	TCS 3B	0,6 [0,6-1]	0,6 [0,4-1]	0,4 [0,4-0,6]	0,12
	TCS 3C	0,5 [0,5-1]	0,33 [0,16-0,5]	0,5 [0,245-0,5]	0,09
	TCS 4A	1 [0,8-1]	0,8 [0,8-0,8]	1 [0,8-1]	0,04*
	TCS 4B	1 [0-1]	1 [1-1]	1 [1-1]	0,25
	TCS 4C	0,6 [0,4-1]	0,6 [0,4-1]	1 [0,8-1]	0,07
	TCS 5A	0,4 [0,4-0,4]	0,4 [0,4-0,85]	0,4 [0,4-1]	0,56
	TCS 5B	0,375 [0,25-0,6875]	1 [0,1875-1]	1 [0,0625-1]	0,39
	TCS 5C	0,11 [0,055-0,22]	0,22 [0,11-1]	0,22 [0,22-1]	0,17
	TCS 6A	0,5 [0,245-1]	0,33 [0,2025-1]	1 [0,5-1]	0,33
	TCS 6B	0 [0-0,2]	0,2 [0,05-0,8]	1 [0,1-1]	0,07
	TCS 6C	0,16 [0,08-0,75]	0,415 [0-0,5]	0,5 [0,08-1]	0,78
	TCS 7A	0,57 [0-0,785]	0,785 [0,2475-1]	0,57 [0,355-1]	0,49
	TCS 7B	0,66 [0,66-1]	0,66 [0,66-0,915]	0,66 [0,66-1]	0,83
	TCS 7C	0,28 [0,14-0,64]	0,28 [0,14-1]	0,28 [0,21-1]	0,61
	TCS 8C	1 [0,1-1]	1 [0,1-1]	1 [0,55-1]	0,62
	TCS 9A	0,57 [0-0,57]	0,14 [0,035-0,57]	0,57 [0,14-1]	0,25
	TCS 9C	0,33 [0,33-1]	1 [1-1]	1 [0,665-1]	0,02*
	TCS 10A	1 [0,75-1]	1 [0,5-1]	1 [0,5-1]	0,79
	TCS 10C	1 [0,1-1]	1 [0,325-1]	1 [1-1]	0,08
	TCS 11A	0,57 [0,14-1]	0,57 [0,57-0,8925]	0,14 [0,14-0,57]	0,19
	TCS 11B	0,4 [0,4-0,6]	0,4 [0,4-0,6]	0,6 [0,4-0,8]	0,57
	TCS 11C	0,6 [0,4-0,8]	0,6 [0,6-1]	0,4 [0,4-0,8]	0,36
	TCS 12A	1 [0,5-1]	0,415 [0,33-0,5]	0,5 [0,33-1]	0,04*
	TCS 12B	0,28 [0,14-0,64]	0,64 [0,28-1]	0,28 [0,28-1]	0,31
	TCS 13A	1 [0,5-1]	0,5 [0-0,5]	1 [0,5-1]	0,07
	TCS 13B	0,75 [0,75-1]	1 [0,75-1]	0,75 [0,75-1]	0,82
	TCS 14A	0,83 [0,415-0,83]	0,83 [0,83-1]	0,83 [0,83-1]	0,37
	TCS 14B	0,28 [0-0,28]	0,28 [0,28-0,28]	0,28 [0,28-1]	0,054
	TCS 15B	1 [0,14-1]	1 [1-1]	1 [0,28-1]	0,36
	TCS 15C	1 [0,28-1]	0,28 [0,28-1]	1 [0,64-1]	0,36
	TCS 16A	0,6 [0,3-1]	0,4 [0,25-0,55]	0,4 [0,2-1]	0,61
	TCS 16C	1 [0,66-1]	1 [0,66-1]	1 [0,66-1]	0,9
Somme des points cumulés	Total	20,64 [19,1-23,27]	24,14 [21,88-25,91]	24,22 [23,4-25,03]	0,007*
Note rapportée sur 20	Total	10,90 [10-11,3]	12,65 [11,53-13,65]	12,7 [12,3-13,5]	0,007*

Tableau 4 : Analyse comparative des résultats aux TCS par année de DESMU.

Corrélation entre les résultats des QCM et des TCS.

Le calcul du coefficient de Spearman entre les résultats des QCM et des TCS montrait une faible ou très faible corrélation : DESMU 1 (-0,35), DESMU 2 (0,17), DESMU 3 (0,02). La corrélation dans la population générale des répondants est faible (0,27).

Population des DESMU N= 38		Résultats QCM	Résultats TCS	Coefficient de Spearman
		Médiane [IIQ]		
DESMU I	N= 15 (39,5 %)	6,6 [5,6-8,45]	10,9 [10-12,2]	- 0,35
DESMU II	N= 14 (36,8 %)	9,5 [8,7-10,225]	12,65 [11,53-13,65]	0,17
DESMU III	N= 9 (23,7 %)	11,3 [10-12,3]	12,7 [12,1-13,1]	0,02
Ensemble des DESMU	N=38 (100 %)	9 [6,775-10,3]	12,2 [10,75-13,10]	0,27

Tableau 5 : corrélation entre les résultats des QCM et des TCS par année de DESMU.

Les figures 2 à 5 représentent les notes aux TCS en fonction des notes aux QCM. La droite de régression est tracée en rouge.

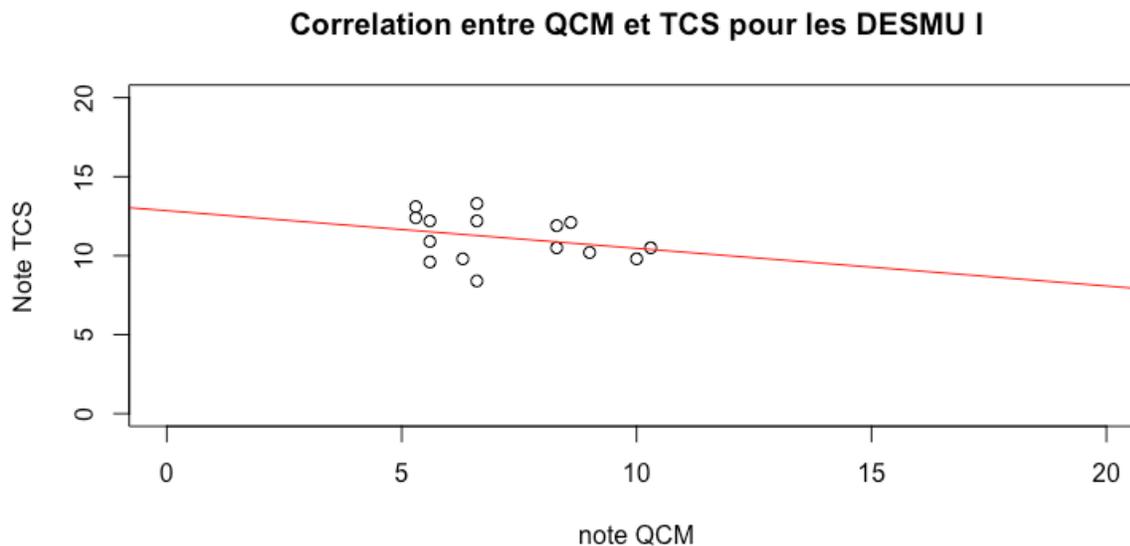


Figure 2 : corrélation entre notes aux QCM et aux TCS pour les DESMU 1.

Correlation entre QCM et TCS pour les DESMU II

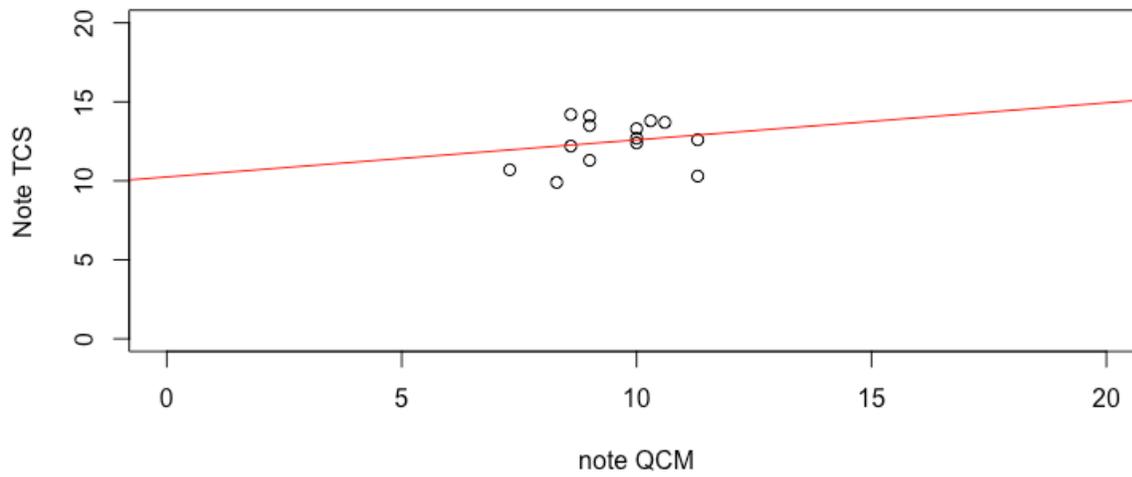


Figure 3 : corrélation entre notes aux QCM et aux TCS pour les DESMU 2.

Correlation entre QCM et TCS pour les DESMU III

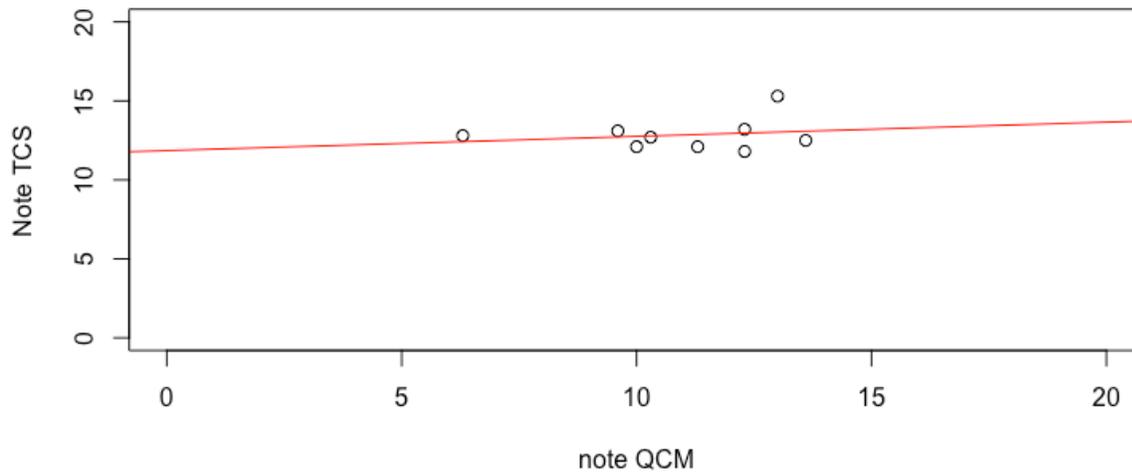


Figure 4 : corrélation entre notes aux QCM et aux TCS pour les DESMU 3.

Correlation entre QCM et TCS pour l'ensemble des DESMU

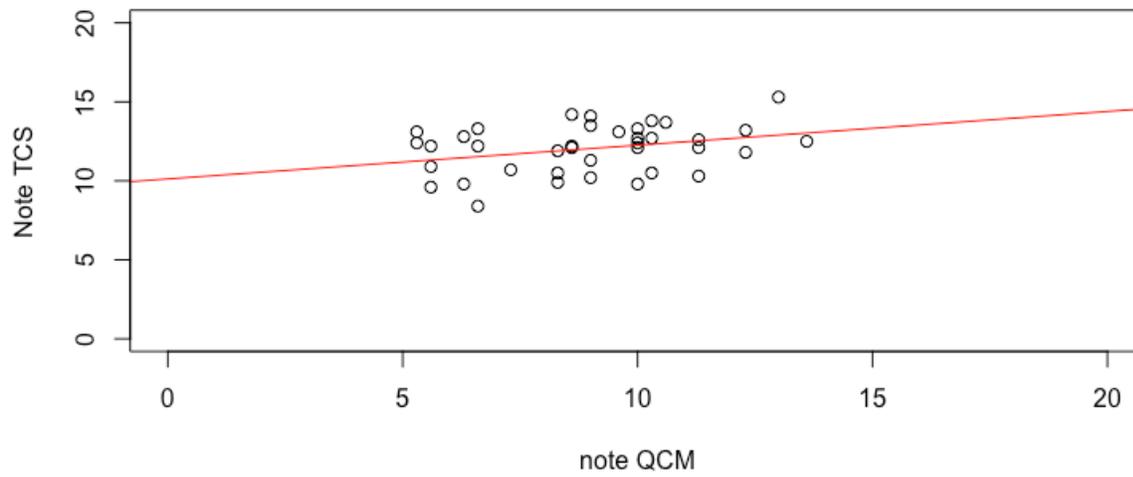


Figure 5 : corrélation entre notes aux QCM et aux TCS pour l'ensemble des DESMU.

DISCUSSION

Le but du questionnaire d'évaluation était d'analyser la formation et le ressenti des internes en DESMU sur leur enseignement à l'échographie clinique.

Les réponses des internes traduisent une globale insatisfaction du temps théorique alloué à la formation, qui tend à s'amenuiser au fil des années de DES. L'engouement pour l'échographie clinique chez les internes peut expliquer leur envie de tout connaître rapidement et leur sentiment d'incompétence initial.

En outre, les internes déplorent un temps de formation pratique insuffisant ou très insuffisant jusqu'à la fin de leur 3^{ème} année. Ce ressenti est à corréliser au faible nombre de praticiens pratiquant l'échographie clinique au quotidien, reflété par le faible nombre d'échographies auxquelles les jeunes médecins ont pu assister. Cette concordance donne une légitimité au ressenti des étudiants.

Le nombre d'échographies supervisées est faible : moins de 5 échographies pour la majorité des internes, du DESMU 1 au DESMU 3. Ce nombre est insuffisant d'autant plus si on le rapporte au nombre approximatif de boucles à effectuer selon les recommandations de la SFMU pour considérer une compétence acquise.

A noter, les compétences pour lesquelles les résultats s'acquièrent progressivement avec l'expérience de façon significative sont l'E-FAST (avec la recherche d'épanchement péritonéal, pleural ou péricardique) et l'échocardiographie. Ce sont les premières compétences qui nous sont enseignées lors des cours d'échographie. Ce sont aussi celles qui sont prépondérantes dans la pratique quotidienne. (6)

Certaines compétences ne sont pas acquises au bout des 3 ans. On peut se focaliser sur la recherche d'anévrisme de l'aorte abdominale qui n'est déclarée acquise que par moins de 20% des DESMU 2 et des DESMU 3. La recherche d'épanchement pleural gazeux ne semble acquise que pour 1 étudiant sur 3 (de DESMU 2 et 3). Seulement 6 internes (3 DESMU 2 et 3 DESMU 3) sur les 44 interrogés pensent pouvoir identifier une condensation pulmonaire. Enfin, la recherche d'épanchement articulaire par échographie n'est acquise par aucun des médecins en devenir.

La progression dans le DES de médecine d'urgence mettait en évidence une autonomisation des internes dans la pratique de l'échographie. Les stages en cardiologie

ou en réanimation, accessibles en 3^{ème} année dans la maquette du DESMU rouennais, permettent de se familiariser à la technique et de gagner en autonomie, en dehors de la formation dans le service des urgences. Même si la majorité des internes n'en ont réalisé qu'une dizaine, le fait d'intégrer l'échographie de façon spontanée dans leur démarche clinique est encourageant pour la pratique.

Questions à choix multiples

Cette première épreuve cherchait à évaluer les connaissances des internes en échographie clinique.

Les résultats ont révélé une médiane globale à 9/20, ce qui reste relativement faible. Les connaissances des DESMU 1, au terme de la première année, sont parcellaires avec une médiane de 6,6/20 ; ce qui n'est pas effarant après une première année de formation, concernant des compétences à acquérir sur 3 ans.

La médiane de 9/20 pour les DESMU 2 et de 11,3 pour les DESMU 3 montre une progression (significative de DESMU 1 à DESMU 2, et de DESMU 1 à DESMU 3 ; sans augmentation significative entre DESMU 2 et 3).

La médiane des DESMU 3, de 11,3/20, reste faible à la veille de l'entrée dans le statut de docteur junior.

Nous avons relevé 4 QCM pour lesquels aucun étudiant n'a coché l'ensemble des bonnes réponses. Il s'agit des QCM 7 (portant sur l'anévrisme de l'aorte abdominale), 10 et 12 (portant sur l'échographie pleuro-pulmonaire) et le 23 (portant sur l'échographie 4 points veineux). Nous ne pouvons pas savoir si l'échec est lié à une question trop difficile, à une question mal posée, ou à un manque de connaissance de l'ensemble des étudiants. Il est cependant intéressant de noter que les thèmes de ces QCM concordent avec les items que les internes reconnaissent ne pas maîtriser dans l'auto-évaluation.

Nous pouvons noter que les 2 QCM où la progression des internes est significative sont des QCM d'échocardiographie, domaine plébiscité par les internes eux-mêmes.

Tests de concordance de script

Cette deuxième épreuve permettait d'évaluer l'intégration de l'échographie clinique dans le raisonnement médical des médecins en formation.

Certaines réponses des experts faisaient l'objet d'une dispersion trop importante des réponses ou de l'absence de valeur modale. Certaines réponses n'étaient pas en accord avec les données de la science, probablement à cause d'une formulation insuffisamment explicite. Compte-tenu d'un but formatif éventuel de nos TCS, il nous paraissait incohérent d'accorder des points à une réponse critiquable. La liste des TCS annulés et leur justification est disponible en Annexe 14.

Notre test jouit d'une validité de construit : selon B. Charlin « *un test qui mesure réellement les capacités de raisonnement professionnel devrait donner les scores les plus élevés aux personnes qui ont le plus d'expérience professionnelle* ». C'est le cas de notre épreuve avec une progression significative de la médiane des notes des TCS entre les DESMU 1 et 2, et entre les DESMU 1 et 3. (40)

Corrélation QCM et TCS

L'analyse des corrélations met en évidence une très faible corrélation entre les résultats des QCM et les résultats des TCS pour l'ensemble de la population des DESMU.

Cette faible corrélation est retrouvée à l'échelle de chaque promotion : le coefficient de Spearman est de -0,35 pour la promotion des DESMU 1, de 0,17 pour les DESMU 2, et de 0,02 pour les DESMU 3.

La faible corrélation persiste à l'échelle de l'ensemble des DESMU avec un coefficient de Spearman à 0,27.

La corrélation des notes des DESMU 2 et 3, représentées dans les Figures 3 et 4, est schématisée par la pente de la droite de régression est faiblement positive.

Pointons un résultat inattendu : plus un interne de DESMU 1 a une note basse aux QCM, meilleures sont ses réponses aux TCS. La pente de la droite de régression est négative sur le graphique (Figure 2) : malgré des connaissances lacunaires, le raisonnement clinique au-dessus de la moyenne.

Cette faible corrélation pour les DESMU 2 et 3 est concordante avec une autre étude retrouvée dans la littérature. Fournier (46) s'est attaché à évaluer le raisonnement clinique en médecine d'urgence au travers de 3 groupes (étudiants en médecine, internes et médecins séniors). Les scores des TCS et des QCM variaient dans le même sens, sans corrélation significative. Ce point suggère que QCM et TCS explorent deux aspects complémentaires de la compétence médicale.

Forces

Notre étude a recueilli un important taux de réponses, toutes promotions confondues : 98% de réponses au questionnaire d'évaluation, 88% de réponses aux QCM, 89% de réponses aux TCS. Ce fort taux de réponse gage d'une représentativité de la population cible. Elle reflète donc bien l'ensemble des connaissances, des compétences et des avis des internes de médecine d'urgence de Rouen.

Un autre point fort de notre étude est la qualité du panel d'expert. Il est constitué de médecins urgentistes, smuristes ou anesthésistes, de différents centres hospitaliers français. Cela diminue le risque « d'effet centre » pour les réponses du panel.

Nous avons constitué un panel de 12 experts, permettant de refléter les variations d'opinions. Plusieurs études (40,43,47) ont montré qu'un panel de référence devait comporter au moins quinze membres pour les TCS dont l'enjeu est certificatif ; pour les TCS à visée formative, le panel peut être composé de 8 à 10 membres. Nous n'avons pas de but certificatif mais nous souhaitons tout de même évaluer les étudiants donc un panel de 12 experts est correct.

Limites

Malgré un nombre important d'inclusion, il faut mettre en balance que l'effectif initial reste minime compte-tenu du caractère monocentrique de l'étude. Les 45 internes de DESMU de Rouen ne représentent que 3,2% de la population des DESMU français (460

DESMU 3 / 469 DESMU 2 / 470 DESMU 1 / soit 1400 DESMU depuis 2017). Les résultats sont difficilement extrapolables à l'ensemble de la population des DESMU.

Le principal défaut de notre étude est l'absence de familiarisation antérieure des étudiants à la technique des TCS. D'après Charlin (40), les étudiants expriment souvent une difficulté à raisonner sur la base d'une hypothèse qui leur est fournie. Celle-ci n'est pas toujours la plus évidente ou peut leur paraître inappropriée. Il y a nécessité d'admettre l'hypothèse proposée afin de pouvoir y confronter la nouvelle information.

En outre, les étudiants vivent parfois difficilement l'obligation de trancher dans un contexte qui correspond à une « zone grise » où il est malaisé d'appliquer des règles de bonne pratique. Également, l'interprétation du « 0 » de Likert fait parfois défaut : ce n'est pas une modalité d'abstention mais une information sans effet sur l'hypothèse proposée.

Une réunion de l'ensemble des étudiants dans un amphithéâtre avec des explications orales, plusieurs exemples de TCS, des réponses à leurs interrogations, aurait pu permettre de diminuer le risque d'incompréhension. Pour pallier à cette limite, nous avons proposé un encart explicatif préalable à l'examen (Annexe 6).

Cette limite rejoint un autre point faible quant aux conditions de réalisation de l'examen des QCM et des TCS : habituellement un facteur temps est imposé pour les 2 épreuves. Concernant les TCS, les experts devraient être dans les mêmes conditions d'examen que les étudiants.

Autre réserve émise sur notre méthodologie, l'absence de soumission des TCS à un panel-test avant la soumission au panel d'expert et aux étudiants. Certains items auraient pu être optimisés en faisant l'objet de modifications au niveau de la vignette, de l'hypothèse proposée ou de l'information afin d'être plus pertinentes avec la pratique quotidienne. Ce d'autant plus que nous sommes des internes non expérimentés pour cette technique. Cette relecture aurait peut-être permis de diminuer le nombre d'items annulés *a posteriori*.

Cependant, notre arbitrage après soumission au panel et aux étudiants a conduit à la suppression de 10 items sur 48 soit 20%. D'autres études rapportent une suppression

de 20 à 25% (43) de TCS. Cette manœuvre permet de gagner en fidélité au détriment de la validité de contenu.

Parmi les autres points faibles, nous n'avons pas réalisé d'analyse expliquant les 4 QCM faux. Ils n'ont pas été exclus des résultats. Ainsi, ils abaissent la médiane. Nous ne savons pas si la réponse est fausse en raison d'un défaut de connaissance ou bien d'une erreur de formulation de notre part ; d'autant plus que les QCM ont été réalisés par des internes non expérimentés à cette pratique. Ils n'ont été relus que par un seul médecin senior.

Par ailleurs, le questionnaire d'évaluation sur lequel se fonde notre analyse des résultats reste un contenu subjectif. Cependant les autres études réalisées sur le même sujet se basent également sur un recueil subjectif (48,49).

Par ailleurs, plusieurs études montrent qu'il faut un coefficient de cohérence interne de Cronbach atteignant ou dépassant 0,75 pour atteindre une bonne fidélité de mesure. Dans notre cas, le coefficient de Cronbach a été mesuré à 0,88 pour les QCM, et à 0,67 pour les TCS. Cela reste honorable mais constitue une limite à l'interprétation des résultats.

Comparaisons aux résultats déjà publiés

Venant compléter l'auscultation qui est l'art d'écouter les sons produits par l'organisme, l'échographie, qui permet de voir, bouleverse le raisonnement clinique en apportant des informations visuelles supplémentaires. Son intégration dans la pratique clinique est nouvelle pour les internes de DESMU. Certains pays ont déjà introduit son apprentissage plus tôt dans le cursus des étudiants en médecine. (50)

En France, la pratique est nouvelle, pour les internes comme pour une majorité de médecins séniors qui n'étaient pas formés de façon obligatoire à cette pratique dans leur cursus. (51)

L'engouement des jeunes internes pour la technique est perçu dans les commentaires de nos auto-évaluations.

En revanche, les avis sont unanimes sur les différentes années de DES, pour s'accorder à dire que la formation pratique est moindre. Plus de 80% des internes estiment la formation pratique insuffisante ou très insuffisante. Cette perception des jeunes médecins est concordante avec les études qui rapportent encore une faible utilisation de l'échographie médecine d'urgence. (52)

Cette carence d'utilisation qui se ressent dans la formation pratique est en lien avec un faible nombre de praticien formés d'une part, et le manque d'appareil d'autre part (26). Ce constat est reflété dans notre étude par la faible dotation en appareils d'échographie dans les lieux de stage.

Bobbia *et al.* a tenté de déterminer les facteurs déterminants de la formation universitaire à l'échographie clinique (53). Bien que son travail ne mette pas en évidence d'intérêt à la réalisation de travaux pratiques dans la formation, certaines constatations rejoignent notre analyse. Notamment, l'absence d'échographe dans un service d'urgence est un frein à l'apprentissage. Néanmoins, il constate que des étudiants qui disposent d'un échographe dans leur service réalisent, malgré tout, peu d'examen. La justification s'oriente également vers le faible nombre de praticiens déjà formés pour encadrer la pratique.

Cette étude promeut le diplôme inter-universitaire comme facteur favorisant. En effet, leur validation est conditionnée par la réalisation d'un stage pratique dédié et la validation d'un examen. Ces 2 déterminants rendent nécessaire une répétition et une intensification des apprentissages ; entraînant probablement une mémorisation plus prolongée (54). Elle tisse un lien entre la réalisation d'une technique gestuelle et les connaissances.

Pour pallier à ce manque de pratique, au fur et à mesure de leur formation et des années, les internes tentent la réalisation d'échographies en autonomie.

Cette démarche est encourageante, mais elle est à mettre en balance avec un moindre nombre d'échographies supervisées réalisées ; traduisant une part d'apprentissage en autodidacte.

Le manque de matériel ou de formation pratique entraîne une intégration tardive de l'échographie dans le raisonnement médical. De fait, les étudiants retiennent moins les indications, les limites et l'interprétation. On peut supposer que l'utilisation de l'ECMU puisse être hors des indications et potentiellement délétère pour le patient. (53)

La création d'examens dédiés, comme proposé dans les commentaires libres, pour évaluer ce pendant de la médecine d'urgence, serait pourvoyeur d'une motivation extrinsèque. La prise de conscience de la faisabilité d'une technique et de son intérêt pratique lui confère une motivation intrinsèque, à l'origine d'un cercle vertueux pour la formation des générations futures de médecins urgentistes.

La littérature reste relativement pauvre quant à l'évaluation de la formation des internes sur le sujet précis de l'échographie clinique en médecine d'urgence. Les investigateurs ont d'ailleurs augmenté le nombre de leurs publications sur l'échographie clinique depuis la parution des recommandations de la SFMU sur ce sujet. L'avènement récente du DES de médecine d'urgence explique également le peu de littérature concernant l'association de ces 2 sujets : la formation à l'échographie clinique au cours du DES de Médecine d'urgence.

Perspectives

La formation des internes en médecine d'urgence a récemment vu apparaître un portfolio d'échographie clinique. Il s'agit d'un livret où l'étudiant trace les différentes acquisitions échographiques réalisées en stage. Cet outil permet d'avoir un relevé plus objectif des examens réalisés que notre questionnaire d'auto-évaluation. Le nombre d'acquisition par champ d'application pourra permettre de témoigner de la compétence dans la technique.

Les notes progressivement croissantes, mais relativement faibles en fin de 3^{ème} année reflètent une nécessité de poursuivre la formation théorique à l'échographie clinique pendant la phase de consolidation voire pendant la formation médicale continue.

Il pourrait être intéressant de prolonger ce travail en effectuant une étude multicentrique afin d'être plus représentatif et gagner en puissance.

Au cours de la réalisation de ce travail, nous avons découvert la technique du TCS. Nous l'avons utilisé comme outil d'évaluation mais il nous a semblé intéressant de préciser que cet outil devrait être développé en tant que méthode d'apprentissage. Discuter les réponses du panel et celles des étudiants permet de faire murir le raisonnement clinique appliqué à une situation.

Les internes, victimes d'années d'évaluation par QCM, cherchent bien souvent « la » bonne réponses et ont des difficultés à appréhender le raisonnement en situation d'incertitude. Cette méthode permettrait d'ouvrir plus précocement l'esprit à l'analyse de prises en charges divergentes.

CONCLUSION

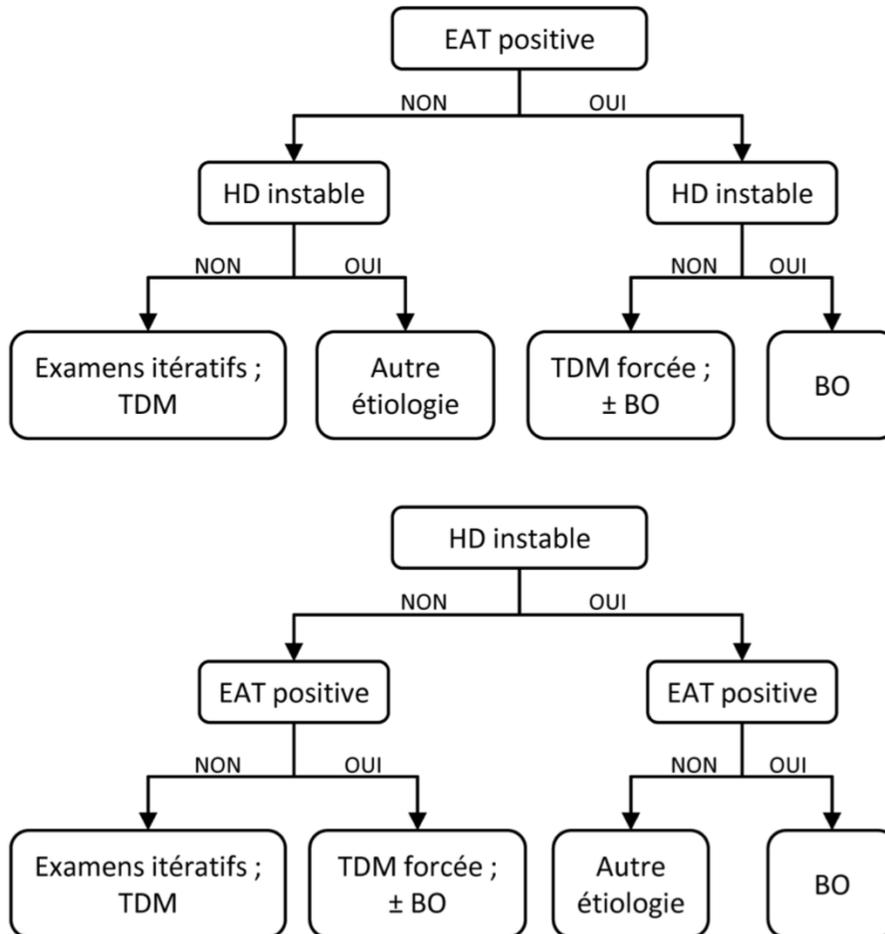
Notre étude révèle une évolution dans les connaissances et compétences en échographie clinique adaptée à la médecine d'urgence au fil des années. Cette progression est plus significative entre DESMU 1 et 3 qu'entre les autres promotions.

Cependant, il n'existe pas de corrélation forte entre les connaissances antérieures et les compétences ; à l'échelle globale, et au sein de chaque promotion. Chez les jeunes internes, le raisonnement est même plus proche des experts malgré des connaissances parcellaires.

L'échographie est un examen opérateur-dépendant et le restera quel que soit le niveau de ses améliorations technologiques futures. L'opérateur intervient non seulement sur la qualité des informations recueillies mais aussi sur la justesse de leur interprétation. Cela est d'autant plus important que le médecin réalise l'examen et l'interprète en temps réel, au chevet du patient. L'ECMU doit bénéficier d'un enseignement précoce avec un compagnonnage sur le terrain, afin de s'intégrer dans la pratique quotidienne le plus naturellement possible.

ANNEXE 1. Exemple d'algorithme décisionnel simplifié pour la prise en charge du traumatisé abdominal

(D'après Petrovic, Lapostolle, Adnet)



EAT : échographie abdominale du traumatisé = FAST échographie

HD : hémodynamique

TDM : tomodensitométrie

BO : bloc opératoire

ANNEXE 2. Sensibilité et spécificité de l'auscultation, de la radiographie de thorax, et de l'échographie clinique pleuro-pulmonaire pour le diagnostic d'épanchement pleural, de consolidation alvéolaire et de syndrome alvéolo-interstitiel.

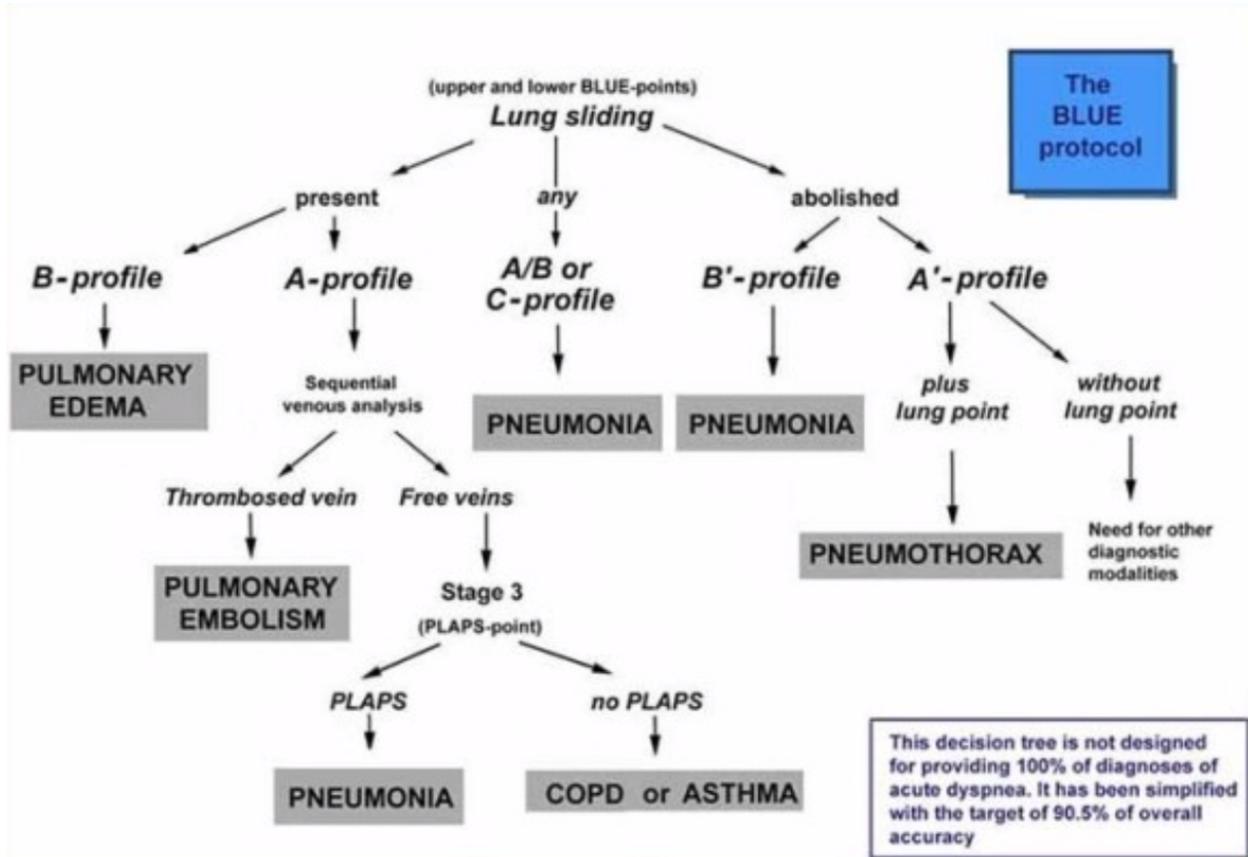
(D'après (22))

Table 1. Sensitivity and Specificity of Auscultation, Chest Radiography, and Lung Ultrasonography for Diagnosing Pleural Effusion, Alveolar Consolidation, and Alveolar–Interstitial Syndrome in 384 Lung Regions in 32 Critically Ill Patients with ARDS

	Auscultation, %	Chest Radiography, %	Lung Ultrasonography, %
Pleural effusion			
Sensitivity	42	39	92
Specificity	90	85	93
Diagnostic accuracy	61	47	93
Alveolar consolidation			
Sensitivity	8	68	93
Specificity	100	95	100
Diagnostic accuracy	36	75	97
Alveolar–interstitial syndrome			
Sensitivity	34	60	98
Specificity	90	100	88
Diagnostic accuracy	55	72	95

ARDS = acute respiratory distress syndrome.

ANNEXE 3. Blue Protocol



ANNEXE 4. Champs de compétences recommandés par la recommandation « Premier niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence » de la SFMU (27)

- Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter un épanchement péritonéal de moyenne à grande abondance.
- Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter une dilatation des cavités pyélocalicielles.
- Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter une dilatation vésicale.
- Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter un cathéter de Foley intravésical.
- Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter un anévrisme de l'aorte abdominale.
- Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter un épanchement pleural liquidien de moyenne ou grande abondance.
- Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter un épanchement pleural gazeux.
- Il faut que l'urgentiste soit capable de reconnaître les lignes A et B en particulier dans le cadre de l'œdème aigu du poumon.
- Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter une condensation pulmonaire.
- Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter un épanchement péricardique de grande abondance.
- Il est recommandé que l'urgentiste soit capable d'évaluer la fraction d'éjection (FE) du ventricule gauche (VG) de façon empirique (effondrée, intermédiaire, normale).
- Il est recommandé que l'urgentiste soit capable d'évaluer la dilatation du ventricule droit (VD).
- Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter et mesurer la VCI.
- Il faut que l'urgentiste soit capable de détecter par méthode de compression la non-vacuité veineuse aux 4 points (fémoral et poplité).
- Il est proposé que l'urgentiste soit capable de détecter un épanchement intra-articulaire.
- Il est proposé que l'urgentiste soit capable de détecter un corps étranger des tissus mous.
- Il est proposé que l'urgentiste soit capable de détecter une collection liquidienne.

ANNEXE 5. Courbes d'apprentissage selon les recommandations SFMU

(basées sur une analyse de la littérature) (27)

EXAMEN ou INTERET DIAGNOSTIQUE	NOMBRE D'ACQUISITIONS (selon la littérature)
Epanchement péritonéal	10
Echographie 4 points veineux	De 20 à 25
Anévrisme de l'aorte abdominale	De 25 à 50
FEVG empirique	20
Epanchement pleural	De 50 à 60
Syndrome alvéolaire pulmonaire	20
Dilatation des cavités pyélocalicielles	De 25 à 78

ANNEXE 6. Structure d'un TCS

(d'après Sibert et Fournier, *ECNi – épreuve TCS, le guide méthodologique*)

Vignette clinique

Une jeune femme de 19 ans est amenée aux urgences pour un malaise survenu lors d'un repas pris dans un restaurant voisin de l'hôpital. Le malaise est apparu quelques minutes après avoir mangé des crevettes sauce soja. Sa mère qui l'accompagne vous signale qu'elle est asthmatique et allergique « à beaucoup de choses ». Elle est dyspnéique, sa tension artérielle systolique est à 80-70 mmHg, la fréquence cardiaque est à 120 bpm.

Information supplémentaire pertinente

Hypothèses pertinentes

Si vous pensiez faire...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend la prescription...				
a. Une injection IM d'Adrénaline 0,5mg	Que la patiente est en salle d'admission, non perfusée, avec une PA systolique à 70mmHg	-2	-1	0	+1	+2
b. Une injection IM de Solumédrol 40mg	Que la PA systolique est à 70 mmHg	-2	-1	0	+1	+2
c. Des bolus IV successifs d'adrénaline 0,05mg	Que la patiente est installée au déchocage, avec une voie veineuse	-2	-1	0	+1	+2
Cochez la proposition qui vous semble adéquate : -2 : complètement inutile -1 : inutile 0 : ni plus, ni moins utile (non pertinent dans cette situation) +1 : utile +2 : très utile						

Echelle de Likert = ancrage

Rappel de l'interprétation de l'ancrage

ANNEXE 7. Questionnaire d'évaluation

Evaluation de la formation :

En quelle année DESMU êtes-vous ?

- DESMU 1^{ère} année.
- DESMU 2^e année.
- DESMU 3^e année.

Comment considérez-vous le temps théorique alloué à la formation échographique ?
(Cours SIDES, séminaires, ateliers de simulation) ?

- Très insuffisant.
- Insuffisant.
- Satisfaisant.
- Très satisfaisant.
- Pas d'avis.

Comment considérez-vous le temps pratique alloué à la formation échographique ?
(Échographies supervisées)

- Très insuffisant.
- Insuffisant.
- Satisfaisant.
- Très satisfaisant.
- Pas d'avis.

Dans le cadre de vos stages de DESMU, quelle est votre estimation du nombre d'échographies cliniques observées (réalisées par un sénior urgentiste) ?

- Aucune.
- Moins de 5.
- Entre 5 et 10.
- Entre 10 et 20.
- Entre 20 et 30.
- Plus de 30.

En pratique, combien d'échographies avez-vous réalisé aux urgences, sous la supervision d'un médecin senior ? (Relecture de boucle en salle de soin, envoi de boucles à médecin expérimenté inclus)

- Aucune.
- Moins de 5.
- Entre 5 et 10.
- Entre 10 et 20.
- Entre 20 et 30.
- Plus de 30.

En pratique, combien d'échographies avez-vous réalisé aux urgences, sans supervision d'un médecin senior ?

- Aucune.
- Moins de 5.
- Entre 5 et 10.
- Entre 10 et 20.
- Entre 20 et 30.
- Plus de 30.

Evaluation des compétences :

Etes-vous capable de détecter un épanchement péritonéal de moyenne à grande abondance ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter une dilatation des cavités pyélocalicielles ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter une dilatation vésicale ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter un cathéter de Foley intra vésical ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter un anévrisme de l'aorte abdominale ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter un épanchement pleural liquidien de moyenne ou grande abondance ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter un épanchement pleural gazeux ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de reconnaître les lignes A et B en particulier dans le cadre de l'œdème aigu du poumon ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter une condensation pulmonaire ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter un épanchement péricardique de grande abondance ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable d'évaluer la fraction d'éjection (FE) du ventricule gauche (VG) de façon empirique : effondrée, intermédiaire ou normale ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable d'évaluer la dilatation du ventricule droit (VD) ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter et mesurer la veine cave inférieure (VCI) ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter par méthode de compression la non-vacuité veineuse aux quatre points : fémoral et poplité ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter un épanchement intra-articulaire ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter un corps étranger des tissus mous ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Etes-vous capable de détecter une collection liquidienne ?

- Acquis.
- En cours d'acquisition.
- Non acquis.

Votre avis nous intéresse, avez-vous des remarques à faire sur la formation théorique ou pratique ?

[Commentaire libre]

ANNEXE 8. Questions à Choix Multiples

1. Décrivez cette acquisition échographique (<https://youtu.be/HpIRQKoJABs>) :
 - a. Il s'agit d'une coupe 4 cavités sous-xiphoïdienne.
 - b. Il existe un septum paradoxal.
 - c. La FEVG est normale.
 - d. La veine cave inférieure est compliante.
 - e. Cette coupe est une coupe apicale 4 cavités.

2. Décrivez cette acquisition échographique (<https://youtu.be/vDiBc1rQFKg>) :
 - a. Il s'agit d'une coupe 4 cavités sous-xiphoïdienne.
 - b. La structure « A » est le foie.
 - c. Il existe un épanchement péricardique de grande abondance.
 - d. Il existe un retentissement sur les cavités droites.
 - e. La structure « B » est la valve mitrale.

3. Décrivez cette acquisition échographique (<https://youtu.be/O1Md4txCH5s>) :
 - a. La valve aortique est visualisée.
 - b. La FEVG est modérément altérée.
 - c. C'est la coupe de prédilection pour voir les épanchements péricardiques.
 - d. Il s'agit d'une coupe 4 cavités apicale.
 - e. La structure « A » est la valve mitrale.

4. Décrivez cette acquisition échographique (<https://youtu.be/J5t6rkm-I5c>) :
 - a. Il existe un septum paradoxal.
 - b. La FEVG est modérément altérée.
 - c. La FEVG est très altérée.
 - d. Il s'agit d'une coupe apicale 4 cavités.
 - e. Il s'agit s'une coupe 4 cavités sous xiphoïdienne.

5. Décrivez cette acquisition échographique (<https://youtu.be/m5PcDpBoanU>) :
 - a. La structure centrale est la valve aortique.
 - b. Il s'agit d'une coupe para-sternale petit axe.
 - c. La structure « B » est la chambre de chasse aorte.
 - d. La structure « A » est l'aorte ascendante.
 - e. Cette coupe présente une anomalie nécessitant un avis spécialisé.

6. Décrivez cette acquisition échographique (<https://youtu.be/3QHxRpFOPEg>) :
- Il s'agit d'une coupe d'une veine cave inférieure.
 - Cette coupe montre la loge de Köhler.
 - Cette coupe montre de la loge de Morrison.
 - L'oreille droite est visualisée.
 - La veine cave inférieure est compliant.
7. Décrivez cette acquisition échographique :



- Le vaisseau visualisé est la veine cave inférieure.
 - La visualisation des parois du vaisseau fait préférentiellement penser à une aorte.
 - On visualise un thrombus intravasculaire.
 - L'absence de parallélisme des parois est la normalité.
 - L'hypo-échogénicité est en rapport avec un épanchement intra-abdominal.
8. Décrivez cette acquisition échographique (<https://youtu.be/Kr2Z2D3XDUo>) :
- Il s'agit d'une coupe para-sternale grand axe.
 - Il s'agit d'une coupe para-sternale petit axe.
 - Il existe un septum paradoxal.
 - La FEVG est normale.
 - La structure « A » est l'oreillette droite.
9. Décrivez cette acquisition échographique (https://youtu.be/9XmWg_ur8IU) :
- Cette acquisition a été réalisée avec sonde convexe.
 - On dénombre plus 3 lignes B sur cette boucle.
 - On peut déduire de cette coupe que le poumon est accolé à la paroi.
 - Sur cette coupe, on distingue le signe de la chauve-souris.
 - Ce mode échographique permet le distinguer le signe du bord de mer.

10. Décrivez cette acquisition échographique (<https://youtu.be/iPeU8PMR6cY>) :
- L'espace hépatorénal est le siège d'un épanchement.
 - La structure « B » représente un épanchement pleural de moyenne abondance.
 - Il existe un syndrome de condensation alvéolaire.
 - La structure « A » désigne le signe de « l'oreille de renard ».
 - Ce mode échographique permet de distinguer le signe « du dièse ».
11. Décrivez cette acquisition échographique (https://youtu.be/dGsuXO_C22k) :
- Le glissement pleural est présent.
 - Il existe un pneumothorax sur cette boucle.
 - On peut distinguer, sur cette boucle, le signe du « point poumon ».
 - Les lignes B traduisent un syndrome interstitiel.
 - Cette acquisition montre une hépatisation pulmonaire.
12. Décrivez cette acquisition échographique (<https://youtu.be/GnmOXXY--bY>) :
- Cette acquisition visualise un cône d'ombre postérieur.
 - Le phénomène d'échos de répétition est présent sur cette boucle.
 - On met en évidence un glissement pleural.
 - Les lignes A signent l'absence de congestion cardiaque.
 - Cette boucle permet de faire le diagnostic de pneumothorax.
13. Décrivez cette acquisition échographique (https://youtu.be/g6Uua_gsCpE) :
- Le rein est dilaté sur cette acquisition.
 - L'espace virtuel correspond à la loge de Morrison.
 - La vésicule biliaire est visible sur cette coupe.
 - Il existe un épanchement de faible abondance sur cette boucle.
 - Cette coupe est compatible avec un hémopéritoine.
14. Décrivez cette acquisition échographique (<https://youtu.be/LyZUULJUERM>) :
- Il existe un épanchement du cul-de-sac de Douglas.
 - La structure « B » est l'utérus.
 - Cette acquisition permet de faire le diagnostic de grossesse extra utérine.
 - La structure « A » représente la vessie.
 - Cette acquisition est compatible avec une décompensation d'ascite.

15. Décrivez cette acquisition échographique (<https://youtu.be/nRksHbzpq38>) :
- L'annotation « A » représente une dilatation des cavités pyélocalicielles.
 - Cette coupe permet de visualiser l'aorte abdominale.
 - Il s'agit d'une coupe transversale de rein.
 - On visualise un kyste rénal sur cette boucle.
 - Il existe un épanchement intra péritonéal sur cette acquisition.
16. Concernant l'échocardiographie de niveau 1 :
- Elle comprend évaluation des troubles de la cinétique segmentaire.
 - Elle comprend évaluation de la FEVG par la méthode Simpson Bi-plan.
 - Elle comprend l'évaluation des pressions de remplissage du ventricule gauche.
 - Elle comprend l'évaluation du retentissement échographique d'un épanchement péricardique.
 - Elle comprend d'évaluation de la taille et la variation respiratoire la veine cave inférieure.
17. Concernant l'acquisition des coupes d'échographies :
- La sonde convexe et la sonde phased array permettent toutes les deux de réaliser des acquisitions cardiaques.
 - La coupe para-sternale grand axe s'acquiert sur le bord gauche du sternum au niveau du 2^e espace intercostal, le curseur orienté sur la gauche.
 - La coupe 4 cavités s'acquiert en regard de la pointe du cœur.
 - En 4 point veineux, la coupe fémorale doit visualiser la veine fémorale commune, grande veine saphène et artère fémorale commune.
 - La sonde haute fréquence permet de visualiser les structures profondes.
18. Concernant évaluation d'un épanchement liquidien intra-abdominal :
- L'absence d'épanchement dans la loge de Douglas suffit à éliminer un épanchement intra-abdominal.
 - L'évaluation échographique clinique de niveau 1 permet de qualifier l'importance de l'épanchement.
 - La présence de liquide intra-abdominal s'apprécie en explorant 3 culs de sac.
 - La loge rétropéritonéale s'explore à l'aide d'une sonde convexe.
 - Toute exploration de l'abdomen se termine par une acquisition de l'aorte.

19. Concernant l'évaluation des voies urinaires :

- a. Une insuffisance rénale aiguë doit faire rechercher un obstacle des voies urinaires.
- b. Devant un premier épisode de colique néphrétique, l'examen de prédilection est l'échographie rénale.
- c. Les uretères sont visibles sur tout leur trajet en cas d'examen des voies urinaires normal.
- d. La mesure normale du grand axe du rein est entre 10-13 cm.
- e. La sensibilité de l'échographie pour voir les lithiases urinaires est de 96%.

20. Concernant les différentes sondes d'échographie :

- a. La sonde dite « phased array » est la sonde la plus polyvalente et permet d'explorer la plèvre et le cœur.
- b. La sonde convexe est dite à haute fréquence et permet d'explorer l'abdomen.
- c. La sonde linéaire explore avec une excellente résolution les structures superficielles.
- d. La sonde linéaire et la sonde abdominale permettent toutes les 2 d'explorer la plèvre.
- e. La sonde « phased array » ne permet pas de réaliser de séquence en Temps-mouvement (mode TM).

21. Concernant l'échocardiographie :

- a. La coupe para-sternale petit axe est la coupe de prédilection pour apprécier un épanchement péricardique.
- b. La coupe para-sternale petit axe permet d'évaluer la FEVG et d'apprécier la présence d'un septum paradoxal.
- c. La coupe apicale 4 cavités permet d'évaluer la FEVG et la dilatation du ventricule droit.
- d. La coupe 4 cavités sous-xiphoidienne permet d'évaluer tous les objectifs échocardiographiques du niveau 1, à l'exception de l'évaluation de la VCI.
- e. L'évaluation de la FEVG visuelle semi-quantitative repose sur 2 catégories : normale et altérée.

22. Concernant le cœur pulmonaire aigu :

- a. La présence d'un septum paradoxal est un signe de surpression systolique (systolic overload).
- b. La présence d'un septum paradoxal est pathognomonique du cœur pulmonaire aigu.
- c. La dilatation des cavités droites est signe d'une surpression diastolique (diastolic overload).
- d. Le signes du « D-shape » se visualise en coupe para-sternale grand axe et traduit une HTAP.
- e. En cas de suspicion d'embolie pulmonaire grave avec état de choc, un cœur pulmonaire aigu est visualisé à l'échocardiographie dans 90% des cas.

23. Concernant l'échographie 4 points veineux :

- a. Devant un tableau de dyspnée aiguë, la présence d'un cœur pulmonaire aigu associée à une thrombose veineuse profonde fait le diagnostic d'embolie pulmonaire.
- b. Elle consiste en une acquisition doppler à 4 points fémoro-poplités des membres inférieurs.
- c. Elle ne permet de rechercher que la présence de thromboses veineuses profondes et non superficielles.
- d. Son principe repose sur la non-compressibilité de la veine s'il existe une thrombose.
- e. S'il n'y a pas de thrombose veineuse à l'échographie 4 points veineux, il n'est pas nécessaire de mettre en place une anticoagulation curative.

24. Concernant l'évaluation de la veine cave inférieure :

- a. Le diamètre de la veine cave inférieure est un bon critère de précharge dépendance en ventilation mécanique.
- b. Le diamètre de la veine cave inférieure diminue à l'inspiration en ventilation spontanée.
- c. Le critère de précharge dépendance est une variation respiratoire du diamètre de la veine cave inférieure de plus de 40 % en ventilation spontanée.
- d. Le diamètre de la veine cave inférieure est considéré comme normal si elle est inférieure à 15mm.
- e. Si le diamètre de la veine cave inférieure est supérieur à 25mm et que la variation respiratoire est absente, la pression dans l'oreillette droite est entre 6-10mmHg.

25. Concernant l'évaluation des parties molles :

- a. Elle permet de différencier un abcès, une adénopathie, une dermohypodermite.
- b. Elle permet de visualiser des corps étrangers de n'importe quelle nature.
- c. Une adénopathie est caractérisée par une masse ovale hyperéchogène.
- d. Un hématome intra-musculaire est caractérisé par une image hypoéchogène bien limitée sans signal doppler.
- e. Elle peut être utile pour guider l'ablation de corps étrangers.

26. Concernant l'échographie pleurale :

- a. Le BLUE PROTOCOL est un arbre diagnostique dont le premier item est la présence ou l'absence d'un glissement pleural.
- b. Un syndrome interstitiel est caractérisé par la présence d'au moins 2 lignes dans un espace intercostal.
- c. La présence de lignes B peut être un signe d'un syndrome de condensation alvéolaire.
- d. Le signe statique du dièse est spécifique d'un pneumothorax.
- e. Une ligne B est en fait un artéfact de réverbération (une onde ultrasonore piégée dans un septa).

27. Concernant l'échographie pleurale :

- a. Selon le BLUE PROTOCOL, après l'évaluation du glissement pleural, il faut rechercher les lignes A et B.
- b. Selon le BLUE PROTOCOL, l'absence de glissement pleural et la présence de lignes B peut être interprétée comme une pneumopathie.
- c. Le signe du bord de mer est un signe de poumon normal visualisé en mode TM.
- d. Un aspect en code barre est un signe de poumon normal en mode TM.
- e. La présence de lignes A signe un parenchyme pulmonaire pathologique.

28. Concernant l'échographie pleurale :

- a. Le pouls pulmonaire est l'ébranlement lié au mouvement cardiaque dans le thorax.
- b. S'il existe un pouls pulmonaire cela signe la présence d'un pneumothorax.
- c. L'absence de lignes A ou B signe le pneumothorax.
- d. L'absence de glissement est pathognomonique d'un pneumothorax.
- e. Le point poumon signe un pneumothorax complet.

29. A propos de l'échographie dans l'arrêt cardio-respiratoire :
- a. Elle permet de diagnostiquer 4 causes d'ACR réversibles.
 - b. Dans l'ACR, pendant un no flow prolongé, les pressions entre le ventricule droit et le ventricule gauche finissent par s'équilibrer.
 - c. L'acquisition d'une coupe sous-xiphœidienne peut interrompre plus de 10 secondes le MCE si nécessaire pendant la réanimation.
 - d. L'absence de mouvements myocardique ou valvulaire est un facteur très péjoratif quel que soit le rythme électrique.
 - e. L'échographiste garde le leadership de la réanimation pendant son acquisition.
30. Concernant l'échographie clinique en médecine d'urgence :
- a. Un médecin référent en échographie dans chaque structure d'urgence est obligatoire.
 - b. Il existe uniquement 2 sortes d'applications à l'échographie clinique : dépistage et diagnostic.
 - c. Il est recommandé d'avoir 2 types de sondes, une sonde d'abdominale et une sonde linéaire au sein d'une structure d'urgence.
 - d. L'échographie clinique d'urgence doit être faite par le médecin qui a fait l'examen clinique du patient.
 - e. L'échographie clinique n'a souvent de valeur que si le signe est présent (examen spécifique mais peu sensible).

ANNEXE 9. Grille de correction des QCM

QCM 1 :	A B	QCM 16 :	D E
QCM 2 :	A B C D E	QCM 17 :	C D
QCM 3 :	D	QCM 18 :	C E
QCM 4 :	C D	QCM 19 :	A D
QCM 5 :	A E	QCM 20 :	A C D
QCM 6 :	A D E	QCM 21 :	B C D
QCM 7 :	B C	QCM 22 :	A C E
QCM 8 :	A D	QCM 23 :	A C D E
QCM 9 :	C D	QCM 24 :	B C
QCM 10 :	B C D E	QCM 25 :	A B D E
QCM 11 :	B	QCM 26 :	A C E
QCM 12 :	A C D	QCM 27 :	A B C
QCM 13 :	B D E	QCM 28 :	A
QCM 14 :	B D	QCM 29 :	A B D
QCM 15 :	A	QCM 30 :	D E

ANNEXE 10. Consignes préalables à l'exécution des TCS

- Lisez la vignette clinique
- **Le test se lit à l'horizontale** : chaque ligne se compose d'une hypothèse (1^{ère} colonne) **et** d'une information supplémentaire cohérente avec cette hypothèse (2^{ème} colonne) **et** une échelle de Likert (allant de -2 à +2).
- Vous n'avez pas à juger les hypothèses ou les informations supplémentaires correspondantes. Elles ont été validées par des experts.
- Vous devez juger l'impact de l'information supplémentaire sur l'hypothèse, que vous mesurez avec l'échelle de Likert.
- Le format de l'échelle varie selon que le test est à vocation diagnostique, d'investigation paraclinique ou de thérapeutique.
- Les différentes lignes sont **indépendantes** les unes des autres : il n'y a pas d'information commune d'une ligne à l'autre.
- Vous ne devez pas essayer de déduire votre réponse à une ligne en prenant compte de la ligne précédente.
- Les valeurs de l'échelle de Likert sont des **catégories** et non des **scores**. Vous devez donc choisir une seule de ces valeurs en fonction de l'impact de l'information supplémentaire sur l'hypothèse initiale que vous estimez.
- Les valeurs -2 et -1 correspondent à un impact négatif de l'information supplémentaire sur l'hypothèse initiale ; les valeurs +1 et +2 correspondent à un impact positif de l'information supplémentaire sur l'hypothèse initiale.
- La valeur 0 correspond à l'absence d'impact (**et non pas à un impact négatif**).
- Le test est construit de manière à ce que les différentes valeurs soient retenues.
- Il n'y a pas de logique à toujours choisir certaines valeurs (-1 à +1 habituellement).
- Il n'y a pas de logique à choisir des valeurs au hasard.

ANNEXE 11. TCS réalisés

TCS 1 (orientation)

Vous voyez aux urgences une femme de 68 ans adressée par son médecin traitant pour dyspnée aigue. Elle a des antécédents d'hypertension artérielle, de tabagisme et de thrombose veineuse profonde en 2010. Ces constantes montrent une tension artérielle à 160/80 mmHg, une fréquence cardiaque à 90 battements par minute, une saturation à 92% en air ambiant et une température à 37,8° C. Vous décidez de réaliser une échographie dans la foulée de votre examen clinique.

Si vous pensiez à ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend le diagnostic...				
		-2	-1	0	+1	+2
a. Une insuffisance cardiaque congestive	Des lignes A à l'échographie pleurale	-2	-1	0	+1	+2
b. Une embolie pulmonaire	Un rapport VG/VD >1 et une veine cave inférieure à 15mm à l'échocardiographie	-2	-1	0	+1	+2
c. Une pneumopathie	Des lignes B diffuses à l'échographie pleurale	-2	-1	0	+1	+2

Cochez la proposition qui vous semble adéquate :
-2 : très peu probable (pratiquement éliminée)
-1 : moins probable
0 : ni plus, ni moins probable (l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse)
+1 : plus probable
+2 : très probable (il ne peut s'agir pratiquement que de cette hypothèse)

TCS 2 (diagnostique)

Vous prenez en charge aux urgences traumatologiques un patient de 18 ans qui présente une douleur en hypochondre gauche à la suite d'un plaquage violent au rugby. Il n'a pas d'antécédent particulier, son EVA est à 7 et ses constantes retrouvent une tension artérielle à 140/80 mmHg, une fréquence cardiaque à 95 battements par minute et une saturation à 95% en air ambiant.

La palpation est douloureuse sur les côtes distales à gauche, sans signe de volet et l'auscultation est symétrique.

Si vous pensiez faire...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend l'examen...				
a. Une échographie pleurale	Une radiographie pulmonaire de face normale	-2	-1	0	+1	+2
b. Un scanner abdomino-pelvien avec injection	Une absence d'épanchement à la FAST échographie	-2	-1	0	+1	+2
c. Un scanner thoracique sans injection	Un épanchement gazeux antéro-latéral gauche à l'échographie pleurale	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate :</p> <p>-2 : complètement inutile</p> <p>-1 : inutile</p> <p>0 : ni plus, ni moins utile (non pertinent dans cette situation)</p> <p>+1 : utile</p> <p>+2 : très utile</p>						

TCS 3 (orientation)

Un patient de 78 ans consulte aux urgences pour douleur abdominale brutale. Il a comme antécédent un diabète sous Metformine®, une hypertension artérielle sous trithérapie, une hypertrophie bénigne de prostate, une colique néphrétique. Sa tension artérielle est à 112/87 mmHg, sa fréquence cardiaque à 102 battements par minute, sa température à 37,4°, sa douleur est auto-évaluée à 8/10. A l'examen, on perçoit les bruits hydro-aériques et l'abdomen n'est pas météorisé. La bandelette urinaire retrouve des traces de sang.

Si vous pensiez faire ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend l'examen...				
a. Une échographie de l'aorte abdominale à la recherche d'un anévrisme	Une contracture à la palpation abdominale	-2	-1	0	+1	+2
b. Une échographie rénale à la recherche d'une dilatation des cavités pyélocalicielles	Une disparition brutale des douleurs	-2	-1	0	+1	+2
c. Une échographie vésicale à la recherche d'un globe	Une protection souillée d'urine	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate : -2 : complètement inutile -1 : inutile 0 : ni plus, ni moins utile (non pertinent dans cette situation) +1 : utile +2 : très utile</p>						

TCS 4 (diagnostique)

Vous prenez en charge un patient de 73 ans pour douleur basi-thoracique gauche évoluant depuis trois jours. Il a pour antécédent un diabète de type 2, une hypertension artérielle, un tabagisme sévère et un adénocarcinome pulmonaire en cours de chimiothérapie. Il présente une tension à 95/65 mmHg, une fréquence cardiaque à 104 battements par minute, une saturation à 91% sous 1L d'oxygène et une EVA à 5 sur 10.

Si vous pensez à ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend le diagnostic...				
		-2	-1	0	+1	+2
a. Une tamponnade	Un épanchement péricardique mesuré à 10 mm à l'échocardiographie en coupe para-sternale grand axe	-2	-1	0	+1	+2
b. Une embolie pulmonaire grave	Un diamètre de la veine cave inférieure à 16mm	-2	-1	0	+1	+2
c. Un choc cardiogénique	Une fraction d'éjection intermédiaire	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate :</p> <p>-2 : très peu probable (pratiquement éliminée)</p> <p>-1 : moins probable</p> <p>0 : ni plus, ni moins probable (l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse)</p> <p>+1 : plus probable</p> <p>+2 : très probable (il ne peut s'agir pratiquement que de cette hypothèse)</p>						

TCS 5 (orientation)

Vous prenez en charge, un vendredi soir, une patiente de 47 ans, adressée par son médecin généraliste pour une jambe gauche érythémateuse, douloureuse et œdématiée. Il a au préalable administré une dose curative d'Innohep®. Elle a un antécédent de spondylarthrite ankylosante et de thrombose veineuse profonde gauche. Elle ne rapporte pas de chirurgie récente. Elle a une tension à 140/70 mmHg, une fréquence cardiaque à 72 battements par minute, et une EN de la douleur à 6 sur 10.

Si vous pensiez faire ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend l'examen...				
		-2	-1	0	+1	+2
a. Une échographie doppler 4 points veineux en urgence	Une température à 39 °C	-2	-1	0	+1	+2
b. Un dosage des D-dimères	Une calcification fémorale gauche pouvant évoquer une séquelle à l'échographie doppler 4 points veineux	-2	-1	0	+1	+2
c. Une échographie doppler de contrôle à J7 par un médecin vasculaire (ou radiologue)	L'échographie 4 points veineux est normale et le dosage des D-dimères réalisé en ville est à 1327 pg/ml	-2	-1	0	+1	+2
Cochez la proposition qui vous semble adéquate : -2 : absolument inutile -1 : inutile 0 : ni plus, ni moins utile (l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse) +1 : utile +2 : très utile						

TCS 6 (diagnostique)

Un patient de 64 ans consulte aux urgences pour une gêne respiratoire depuis 48 heures. Il présente un tabagisme actif à 35 paquets/année et a pour antécédent une BPCO non suivie et une hypertrophie bénigne de prostate. Il présente une tension artérielle à 170/90 mmHg, une fréquence cardiaque à 87 par minute et la saturation est à 91% en air ambiant. L'auscultation pulmonaire met en évidence une diminution du murmure vésiculaire à droite.

Si vous pensiez à ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend le diagnostic...				
a. Une décompensation cardiaque gauche	Un signe du dièse à l'échographie pleurale	-2	-1	0	+1	+2
b. Un pneumothorax	Une absence de point pulmonaire à l'échographie pleurale	-2	-1	0	+1	+2
c. Une pneumopathie	Un signe du « ear fox » (oreille de renard)	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate :</p> <p>-2 : très peu probable (pratiquement éliminée)</p> <p>-1 : moins probable</p> <p>0 : ni plus, ni moins probable (l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse)</p> <p>+1 : plus probable</p> <p>+2 : très probable (il ne peut s'agir pratiquement que de cette hypothèse)</p>						

TCS 7 (orientation)

De garde aux urgences, vous prenez en charge un patient de 68 ans pour douleur abdominale avec polypnée. Il a comme antécédent une cirrhose Child A d'origine alcoolique diagnostiquée en 2012, sans suivi depuis 3 ans, un tabagisme actif et une cardiomyopathie dilatée. Les constantes montrent une tension artérielle à 120/70 mmHg, une fréquence cardiaque à 112 battements par minute, une saturation à 94% en air ambiant, une fréquence respiratoire à 26 par minute et une température à 38,1°. L'abdomen est dépressible avec une hépatomégalie.

Si vous pensiez faire ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend l'examen...				
a. Une ponction exploratrice d'ascite	Un épanchement péritonéal de faible abondance (inférieur à 1cm dans le Douglas)	-2	-1	0	+1	+2
b. Un dosage du NTproBNP	Une FEVG intermédiaire à l'échocardiographie	-2	-1	0	+1	+2
c. Une échographie pleuro-pulmonaire	Une hyperlactatémie à 5 mmol/L.	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate :</p> <p>-2 : complètement inutile</p> <p>-1 : inutile</p> <p>0 : ni plus, ni moins utile (non pertinent dans cette situation)</p> <p>+1 : utile</p> <p>+2 : très utile</p>						

TCS 8 (diagnostique)

Vous voyez aux urgences une patiente de 36 ans qui consulte pour une douleur rétro-sternale irradiant secondairement entre les scapulas. La douleur est majorée en position allongée. Elle a un tabagisme actif, avec un IMC à 32 et un antécédent de péricardite aiguë il y a 3 mois. La tension artérielle est à 140/80 mmHg au bras gauche et 130/70 mmHg au bras droit, la fréquence cardiaque est à 93 battements par minute, la saturation est à 96% et l'EVA est à 7/10. L'électrocardiogramme montre un rythme régulier, sinusal, sans trouble de la conduction et sans trouble de la repolarisation en dehors d'une repolarisation précoce.

Si vous pensez à ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend le diagnostic...				
		-2	-1	0	+1	+2
a. Une dissection aortique	Une aorte sous valvulaire à 22mm sans flap intimal à l'échocardiographie en coupe para-sternale grand axe	-2	-1	0	+1	+2
b. Une récurrence de péricardite aiguë	Un péricarde sec sur les coupes sous-xyphoïdienne et para-sternale grand axe	-2	-1	0	+1	+2
c. Une embolie pulmonaire	Une veine cave inférieure mesurée à 25mm non compliante	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate : -2 : très peu probable (pratiquement éliminée) -1 : moins probable 0 : ni plus, ni moins probable (l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse) +1 : plus probable +2 : très probable (il ne peut s'agir pratiquement que de cette hypothèse)</p>						

TCS 9 (orientation)

Vous êtes déclenché en SMUR pour un patient de 52 ans au sol, inconscient d'après son épouse au téléphone. A votre arrivée, une équipe de sapeurs-pompiers est déjà sur place et réalise un massage cardiaque depuis 4 minutes. Le défibrillateur automatique a délivré un choc électrique externe. Vous réalisez une intubation orotrachéale pour débiter une ventilation mécanique au Monnal® et poursuivre la réanimation spécialisée.

L'épouse vous signale qu'il prend un médicament pour le cholestérol et qu'il n'a pas eu de plainte particulière ses dernières 24 heures.

Vous décidez de réaliser une échographie, en phase d'analyse, à 16 minutes du début de la réanimation spécialisée.

Si vous pensiez faire ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend l'intervention...				
		-2	-1	0	+1	+2
a. Un remplissage vasculaire	Une veine cave inférieure à 25 mm	-2	-1	0	+1	+2
b. Une fibrinolyse	Un rapport VD/VG = 1 à l'échographie cardiaque	-2	-1	0	+1	+2
c. Une exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax	Une absence de glissement pleural unilatéral à l'échographie pleurale	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate :</p> <p>-2 : absolument inutile</p> <p>-1 : inutile</p> <p>0 : ni plus, ni moins utile (l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse)</p> <p>+1 : utile</p> <p>+2 : très utile</p>						

TCS 10 (orientation)

Vous intervenez en SMUR pour un homme de 56 ans qui a été fauché par une voiture à 70 km/h. Il a un antécédent de syndrome coronarien aigu stenté sur l'IVA. Le patient est conscient avec un score de Glasgow à 14, une tension artérielle à 97/55 mmHg, une fréquence cardiaque à 132 battements par minute et une saturation à 96% en air ambiant. Il présente une douleur au niveau de l'aile iliaque gauche et une déformation du tiers inférieur du fémur gauche. Il cote son EVA à 10/10.

Si vous pensiez faire ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend la prescription ...				
		-2	-1	0	+1	+2
a. 1 g d'Exacyl®	Une absence d'épanchement des six culs-de-sac à l'E-FAST	-2	-1	0	+1	+2
b. Un remplissage vasculaire de 500ml de sérum physiologique	Une fraction d'éjection effondrée	-2	-1	0	+1	+2
c. Une FAST échographie	Un abdomen souple	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate :</p> <p>-2 : absolument inutile</p> <p>-1 : inutile</p> <p>0 : ni plus, ni moins utile (l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse)</p> <p>+1 : utile</p> <p>+2 : très utile</p>						

TCS 11 (orientation)

Une patiente de 75 ans consulte aux urgences pour douleur du flanc et de la fosse lombaire gauches. Elle a présenté deux épisodes de vomissements pendant le transport. Dans ses antécédents, on retrouve un diabète de type 2, une cardiopathie hypertensive et une goutte. Les constantes montrent une température à 37,7°, une tension artérielle à 180/90 mmHg, une fréquence cardiaque à 97 battements par minute. La bandelette urinaire retrouve trois croix de sang. La patiente a une EVA à 5 sur 10 après deux bolus de 2 mg de morphine.

Si vous pensiez faire ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend l'examen...				
a. Une échographie rénale	Une EVA à 8 après 10 mg de morphine	-2	-1	0	+1	+2
b. Un scanner abdomino-pelvien low-dose	Une absence de dilatation des cavités pyélocalicielles à gauche à l'échographie	-2	-1	0	+1	+2
c. Une échographie vésicale	Une notion de tumeur de vessie en cours d'exploration	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate :</p> <p>-2 : absolument inutile</p> <p>-1 : inutile</p> <p>0 : ni plus, ni moins utile (l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse)</p> <p>+1 : utile</p> <p>+2 : très utile</p>						

TCS 12 (orientation)

Un patient de 91 ans est amené aux urgences pour dyspnée progressive depuis 3 jours. Il a comme antécédent une cardiopathie rythmique en 2010 avec insuffisance cardiaque séquellaire (dernière FEVG à 40%).

Sa tension artérielle est à 110/70 mmHg, sa fréquence cardiaque est à 73 battements par minute, sa saturation est à 93% sous 4L d'O2 et sa température est à 38,2°. Le murmure vésiculaire est diminué aux bases. On retrouve des crépitants bilatéraux.

Si vous pensiez faire ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend l'examen/la prescription...				
		-2	-1	0	+1	+2
a. Une échographie pleuro-pulmonaire	Une radiographie de thorax au lit normale	-2	-1	0	+1	+2
b. Une prescription de diurétiques	Une condensation pulmonaire gauche à l'échographie pulmonaire	-2	-1	0	+1	+2
c. Une antibiothérapie	Une absence de glissement pleural	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate : -2 : complètement inutile -1 : inutile 0 : ni plus, ni moins utile (non pertinent dans cette situation) +1 : utile +2 : très utile</p>						

TCS 13 (orientation)

Vous accueillez en secteur SAUV une équipe SMUR qui a pris en charge un patient âgé de 28 ans victime d'un accident de travail avec une chute de toit d'une hauteur de 4 mètres. Il présente une douleur du rachis dorso lombaire mal localisée et une déformation du poignet droit. Les dernières constantes prises par l'équipe SMUR montrent un score de Glasgow à 15, une tension artérielle à 130/80, une fréquence cardiaque à 102 battements par minute, une saturation à 95% en air ambiant et une EVA à 6/10 après deux bolus de 3mg de morphine.

Si vous pensiez faire...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend l'examen...				
a. Une FAST échographie	Que la FAST échographie réalisée par le smuriste en pré-hospitalier était normale	-2	-1	0	+1	+2
b. Un body scanner	Une absence d'épanchement à l'E-FAST échographie	-2	-1	0	+1	+2
c. Une échographie pleurale à la recherche d'épanchement	Un emphysème sous-cutané du thorax	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate : -2 : complètement inutile -1 : inutile 0 : ni plus, ni moins utile (non pertinent dans cette situation) +1 : utile +2 : très utile</p>						

TCS 14 (diagnostique)

Vous voyez aux urgences une patiente de 59 ans qui consulte pour une dyspnée. Elle a pour antécédent une myasthénie avec un séjour en réanimation pour détresse respiratoire sur atélectasie pulmonaire. Les jours précédents, à l'occasion d'une poussée, elle est restée alitée. Sa tension est à 110/65 mmHg, sa fréquence cardiaque est à 98 battements par minute, sa saturation est à 92% sous 2L d'O₂, sa température est à 37,9°. Elle tousse, sans expectoration. Elle se dit plus dyspnéique en décubitus depuis quelques jours.

Si vous pensiez à ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend le diagnostic...				
a. Une récurrence d'atélectasie	Une hépatisation de la base du poumon droit	-2	-1	0	+1	+2
b. Une embolie pulmonaire	Des lignes A à l'échographie pleuro-pulmonaire	-2	-1	0	+1	+2
c. Une pneumopathie	Une absence de glissement pleural à l'échographie	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate :</p> <p>-2 : très peu probable (pratiquement éliminée)</p> <p>-1 : moins probable</p> <p>0 : ni plus, ni moins probable (l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse)</p> <p>+1 : plus probable</p> <p>+2 : très probable (il ne peut s'agir pratiquement que de cette hypothèse)</p>						

TCS 15 (diagnostique)

En garde SMUR, vous êtes sollicité en renfort pour un état de choc chez un homme de 77 ans, initialement pris en charge par les sapeurs-pompiers pour une douleur abdominale aigue associée à des vomissements. Il a pour antécédents une artériopathie oblitérante des membres inférieurs, une cardiopathie ischémique stentée et une broncho-pneumopathie chronique obstructive post-tabagique. A votre arrivée, vous constatez un patient marbré avec une douleur épigastrique, le contrôle des constantes montre une tension artérielle à 80/50 mmHg, une fréquence cardiaque à 120 battements par minute, une saturation à 93% sous 2l d'oxygène. L'ECG n'est pas en faveur d'un syndrome coronarien aigu.

Si vous pensiez à ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend le diagnostic...				
a. Un anévrisme rompu de l'aorte abdominale	Une aorte abdominale calcifiée de 35 mm de diamètre avec des bords symétriques	-2	-1	0	+1	+2
b. Un choc septique à point de départ digestif	Un épanchement mesuré à 1 cm dans le cul-de-sac de Douglas	-2	-1	0	+1	+2
c. Une hypovolémie	Une veine cave inférieure mesurée à 14 mm	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate :</p> <p>-2 : très peu probable (pratiquement éliminée)</p> <p>-1 : moins probable</p> <p>0 : ni plus, ni moins probable (l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse)</p> <p>+1 : plus probable</p> <p>+2 : très probable (il ne peut s'agir pratiquement que de cette hypothèse)</p>						

TCS 16 (orientation)

Une patiente de 44 ans consulte aux urgences pour douleur hypogastrique, sans brûlure mictionnelle. Elle est G3P2 et est porteuse d'un stérilet au cuivre. L'examen clinique retrouve une douleur en fosse iliaque gauche, reproduite à la palpation, spontanément côté à 7/10. La BU réalisée en période de menstruation est positive au sang et les Bêta-HCG sont négatifs. L'EN de la patiente reste à 7/10 malgré 100mg de Profenid® et 6 mg de morphine. Devant une biologie montrant une CRP à 27 mg/l, vous vous interrogez sur un bilan d'imagerie complémentaire. Vous réalisez une échographie clinique des voies urinaires pour étayer votre demande.

Si vous pensiez faire ...	Et qu'alors vous trouvez...	Cette nouvelle information rend l'examen...				
a. Un scanner low-dose abdomen-pelvis	Une lithiase dans le bassin gauche, sans dilatation des cavités pyélocalicielles	-2	-1	0	+1	+2
b. Réaliser une échographie abdominale diagnostique par le radiologue aux urgences	Une image hypoéchogène de 40 mm de diamètre latéro-utérine gauche à l'échographie clinique	-2	-1	0	+1	+2
c. Un scanner abdomino-pelvien avec injection de produit de contraste	Un épanchement abdominal dans le cul-de-sac spléno-rénal (Köhler)	-2	-1	0	+1	+2
<p>Cochez la proposition qui vous semble adéquate : -2 : complètement inutile -1 : inutile 0 : ni plus, ni moins utile (non pertinent dans cette situation) +1 : utile +2 : très utile</p>						

ANNEXE 12. Constitution du panel d'expert

- Dr. ABDELKHALEK Sami, médecin urgentiste, SAMU de Rouen.
- Dr. AMIOT Félix Diplôme, interne en médecine d'urgence, titulaire du diplôme inter-universitaire d'échographie générale de Paris Descartes, CHU de Caen.
- Dr. CARRIE Elise, médecin urgentiste, CH Sud Gironde
- Dr. DASSAS Cédric, médecin urgentiste, SAMU de Rouen.
- Dr. DELOMAS Thomas, chef de service des urgences, hôpital Mémorial de Saint-Lô.
- Dr. DUGA Hervé, médecin urgentiste, CHU de Lille.
- Dr. JOLY Luc-Marie, médecin anesthésiste-réanimateur, chef de service des urgences, CHU de Rouen.
- Dr. LE CONTE Philippe, médecin anesthésiste-réanimateur, service des urgences du CHU de Nantes.
- Dr. LEMARIE Vincent, médecin généraliste, titulaire de la Capacité de médecine d'urgence, titulaire du diplôme inter-universitaire d'Échographie d'Urgence, maison de santé de Neufchatel-en-Bray.
- Dr. PACHECO Joanne, médecin généraliste et urgentiste, cabinet médical à Rouen et service des Urgences à Rouen.
- Dr. PES Philippe, médecin urgentiste, CHU de Nantes.
- Dr. TAALBA Mehdi, médecin urgentiste, CHU de Rouen.

ANNEXE 13. Barème de correction des TCS à partir des réponses des experts

	ITEM	-2	-1	0	1	2
TCS 1	A	1	0,125	0,375	0	0
	B	0	0,8	1	0	0,4
	C	0	0,66	0,33	1	0
TCS 2	A	0	0,4	1	1	0
	B	0,2	1	0,6	0,6	0
	C	0,5	0,25	0,5	0,75	1
TCS 3	A	0	0	0,6	0,8	1
	B	0	0,4	1	0,6	0,4
	C	0	0,33	1	0,5	0,16
TCS 4	A	0,4	0,2	0	1	0,8
	B	1	1	1	0	0
	C	0,6	1	0,4	0,4	0
TCS 5	A	0,2	0,4	1	0,4	0,2
	B	0	0,125	1	0,375	0
	C	0	0	0,11	0,22	1
TCS 6	A	0,33	0,16	0,5	1	0
	B	0	0,2	1	0	0
	C	0	0,5	0,16	1	0,33
TCS 7	A	1	0,57	0,14	0	0
	B	0	0,33	1	0,66	0
	C	0	0,28	1	0,14	0,28
TCS 8	A	0,25	1	0,25	0	0
	B	0,6	1	0,6	0,2	0
	C	0	0	0,1	1	0,1
TCS 9	A	0	0,14	1	0,57	0
	B	0,4	0,2	1	0,6	0,2
	C	0	0	0	0,33	1
TCS 10	A	0	0,5	1	0	0
	B	0	1	0,75	0,5	0,75
	C	0	0	1	0,1	0,1
TCS 11	A	0	0	1	0,14	0,57
	B	0	1	0,4	0,6	0,4
	C	0	0,4	0,4	1	0,6
TCS 12	A	0	0,33	1	0,5	0,16

	B	0,28	1	0,28	0,14	0
	C	0,5	0,75	0,75	1	0
TCS 13	A	0	0	1	0,5	0,5
	B	0	0,5	1	0,75	0,75
	C	0,6	0,4	0	0,4	1
TCS 14	A	0	0,16	0	0,83	1
	B	0	0	0,28	1	0,14
	C	0,16	1	0,16	0,66	0
TCS 15	A	1	0,66	0,66	1	0,66
	B	0	0,14	0,28	1	0
	C	0	0,28	0,14	1	0,28
TCS 16	A	0,2	0,4	0,2	1	0,6
	B	0,4	0,4	0,2	0,4	1
	C	0	0,16	0,16	0,66	1

ANNEXE 14. Items des TCS supprimés

- 2-C : à cause d'une dispersion des réponses des experts.
- 8-A : à cause du rationnel : l'échographie cardiaque n'est pas un examen permettant d'éliminer une dissection aortique. Il faut recourir à l'angioscanner thoracique injecté. Un flap intimal visualisé augmente la probabilité diagnostique, mais une absence de flap intimal visualisé n'élimine pas le diagnostic. Or, les réponses des experts s'orientaient vers « -1 » pour 8 d'entre eux, et « -2 » pour 2 d'entre eux. Nous ne voulons pas orienter des internes vers un examen « faussement rassurant » (Même si dans le contexte, la patiente est à faible risque de dissection aortique) (55)
- 8-B : à cause du rationnel : un péricarde sec n'élimine pas une péricardite et ne la rend pas moins probable. Il s'agit d'un diagnostic clinique, électrique et échographique. Là encore, nous ne voulons pas orienter vers un examen « faussement rassurant » (56)
- 9-B : erreur de construction : nous avons proposé de réaliser une fibrinolyse au décours d'un massage cardiaque externe alors qu'il s'agit d'une contre-indication formelle. Cet item n'est donc pas recevable.
- 10-B : à cause d'une dispersion des réponses des experts. Pas de valeur modale franche.
- 12-C : l'absence de glissement pleural est un argument orientant en faveur d'une pneumopathie (et non uniquement d'un pneumothorax). Également dispersion des réponses sans franche valeur modale. (21)
- 13-C : question probablement mal posée car aboutissant à une distribution bimodale et opposée. La localisation et l'étendue de l'emphysème du thorax auraient peut-être dû être précisées. Selon les situations, on peut avoir envie de rechercher un pneumothorax sous-jacent (avec une forte probabilité) ou penser que le patient ne sera alors pas échogène à cause de l'emphysème, donnant 2 orientations différentes de raisonnement.
- 14-C : idem que 12-C
- 15-A : à cause d'une dispersion des réponses des experts, sans valeur modale.
- 16-B : à cause d'une dispersion des réponses des experts. Une valeur modale se dessine « +2 » avec 5 réponses, mais les valeurs « -1 et -2 » cumulent 4 réponses traduisant une ambivalence de raisonnement.

BIBLIOGRAPHIE

1. Ph. Pès, I. Arnaudet, F. Lapostolle, T. Petrovic. L'échographie en urgence de la tête aux pieds, comment les ultrasons ont changé ma pratique.
2. Lensing AW, Prandoni P, Brandjes D *et al.* Detection of deep-vein thrombosis by real-time B-mode ultrasonography. *N Engl J Med.* 1989;320(6):342-345.
3. Hinglais. Intérêt de l'échographie dans un service d'urgences. Le praticien en anesthésie réanimation. 2007. Elsevier Masson SAS.
4. Lapostolle F, Petrovic T, Lenoir G, Catineau J, Galinski M, Metzger J, *et al.* Usefulness of hand-held ultrasound devices in out-of-hospital diagnosis performed by emergency physicians. *Am J Emerg Med.* mars 2006;24(2):237-42.
5. X. Bobbia, P.-G. Claret, R. Perrin-Bayard et J.-E. de La Coussaye, Place de l'échographie clinique en médecine d'urgence. *Ann. Fr. Med. Urgence*, 10 1 (2020) 31-37
6. Bobbia X, Zieleskiewicz L, Pradeilles C, *et al.* The clinical impact and prevalence of emergency point-of-care ultrasound: A prospective multicenter study. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2017;36(6):383-389.
7. Mandavia DP, Hoffner RJ, Mahaney K, Henderson SO. Bedside echocardiography by emergency physicians. *Ann Emerg Med.* October 2001;38:377-382.
8. Bustam A, Noor Azhar M, Singh Veriah R, *et al* (2014) Performance of emergency physicians in point-of-care echocardiography following limited training. *Emerg Med J* 31:369–73.
9. Shervin Farahmand, Ali Abdolhoseini, Ehsan Aliniagerdroudbari. Point-of-care ultrasound modalities in terms of diagnosing acute decompensated heart failure in emergency department; a diagnostic accuracy study. *Internal and Emergency Medicine.*
10. Levitt MA, Jan BA. The effect of real time 2-D-echocardiography on medical decision-making in the emergency department. *J Emerg Med.* 2002;22(3):229-233.
11. F. Adnet, M. Galinski, F. Lapostolle. Échographie en traumatologie pour l'urgentiste : de l'enseignement à la pratique. *Réanimation* 13 (2004) 465–470.
12. Rippey JC, Royse AG. Ultrasound in trauma. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2009;23(3):343-362.

13. Richards JR, McGahan JP. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: What Radiologists Can Learn. *Radiology*. 2017;283(1):30-48.
14. Branney SW, Wolfe RE, Moore EE, *et al*. Quantitative sensitivity of ultrasound in detecting free intraperitoneal fluid. *J Trauma*. 1995;39(2):375-380.
15. T. Petrovic, P. Pès, E. Hinglais, M. Galinski, F. Adnet, F. Lapostolle. Échographie abdomino- pelvienne d'urgence. Principales indications.
16. Gaspari RJ, Horst K. Emergency ultrasound and urinalysis in the evaluation of flank pain. *Acad Emerg Med* 2005, 12:1180-4
17. Rosen CL, Brown DF, Sagarin MJ, Chang Y, McCabe CJ, Wolfe RE. Ultrasonography by emergency physicians in patients with suspected ureteral colic. *J Emerg Med*. 1998;16(6):865-870.
18. Chan H (1993) Noninvasive bladder volume measurement. *J Neurosci Nurs* 25:309–12.
19. Marks LS, Dorey FJ, Macairan ML, Park C, deKernion JB. Three-dimensional ultrasound device for rapid determination of bladder volume. *Urology*. 1997;50(3):341-348.
20. X Bobbia, L Muller, PG Claret, JM Bonnet, JE de La Coussaye. Echographie pleuropulmonaire en situation d'urgence.
21. Lichtenstein D. Echographie pulmonaire en réanimation et aux urgences.
22. Daniel Lichtenstein, Ivan Goldstein, Eric Mourgeon. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. *Anesthesiology* 2004; 100:9 –15.
23. Pomero *et al*. Accuracy of emergency physician-performed ultrasonography in the diagnosis of deep-vein thrombosis.
24. T. Le Gourriec, Ch. Houze Cerfon, E. Gomez. Anévrisme de l'aorte : place de l'échographie en médecine d'urgence.
25. Rubano E, Mehta N, Caputo W, *et al* (2013) Systematic review: emergency department bedside ultrasonography for diagnosing suspected abdominal aortic aneurysm. *Acad Emerg Med* 20:128–38.
26. X. Bobbia, M. Abou-Badra, N. Hansel, P. Pes, T. Petrovic, P.G. Claret, J.Y. Lefrant, J.E. de la Coussaye. Changes in the availability of bedside ultrasound practice in

emergency rooms and pre-hospital settings in France (2017).

27. Membres de la commission des référentiels de la SFMU, Duchenne J, Martinez M, Rothmann C, Claret P-G, Desclefs J-P, *et al.* Premier niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence. Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par consensus formalisé. Ann Fr Médecine Urgence. juillet 2016;6(4):284-95.

28. <https://www.isnar-img.com/pendant-linternat/desc/>.

29. Arrêté du 13 novembre 2015 fixant la liste des diplômes d'études spécialisées de médecine <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031560595&categorieLien=id>.

30. Riou B. 2017 : l'an 1 du diplôme d'études spécialisées de médecine d'urgence. Ann. Fr. Med. Urgences.

31. Décret n° 2016-1597 du 25 novembre 2016 relatif à l'organisation du troisième cycle des études de médecine et modifiant le code de l'éducation <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000033479390&categorieLien=id>.

32. Arrêté du 21 avril 2017 relatif aux connaissances, aux compétences et aux maquettes de formation des diplômes d'études spécialisées et fixant la liste de ces diplômes et des options et formations spécialisées transversales du troisième cycle des études de médecine <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000034502881&categorieLien=id>.

33. Article L4161-1 du code de la santé publique <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000006688965>.

34. Article R.4127-70 du code de la santé publique <https://www.conseil-national.medecin.fr/code-deontologie/lexercice-profession-art-69-108/1-regles-communes-modes-dexercice-art-69-84-0>.

35. Premier niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence. Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par consensus formalisé.

36. DIU d'échographie d'acquisition DIU EA
<http://naxos.biomedicale.univ-paris5.fr/diue/le-diplome/presentation/>.
37. T. Pelaccia. Réformes des études médicales : les enjeux pour les enseignants et la spécialité de médecine d'urgence. *Ann. Fr. Med. Urgence* (2019) 9:351-353
38. Tardif, J. (2006). L'évaluation des compétences: Documenter le parcours de développement. Montréal, Canada: Chenelière Éducation.
39. Develay, M. (2015). D'un programme de connaissances à un curriculum de compétences. Louvain-la-Neuve, Belgique: De Boeck Supérieur.
40. Bernard Charlin, Driss Kazi-Tani, Robert Gagnon, Robert Thivierge. Le test de concordance comme outil d'évaluation en ligne du raisonnement des professionnels en situation d'incertitude. *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*, Conférence des recteurs et principaux des universités du Québec [CREPUQ], 2005, 2 (2), pp.22-27. edutice-00138082.
41. Arnaud Uguen. Évaluation de la qualité des questions à choix multiples de réponses (QCM) dans les dossiers cliniques progressifs et questions isolées de préparation aux Épreuves Classantes Nationales informatisées (ECNi) des étudiants en médecine de Brest. *Médecine humaine et pathologie*. 2017.
42. Lepage, P., & Romainville, M. (2009). RESEAU 69 : Le Questionnaire à Choix Multiple. Service de Pédagogie Universitaire.
43. Louis Sibert, Jean-Paul Fournier, ECNi - épreuve TCS le guide méthodologique; éd. Maloine.
44. Bernard Charlin, Robert Gagnon, Louis Sibert, Cees Van der Vleuten, Le test de concordance de script, un instrument d'évaluation du raisonnement clinique; *Pédagogie Médicale* 2002 ; 3 : 135-144.
45. Karila L, et al. Le test de concordance de script : un outil pédagogique multimodal. *Rev Med Interne* (2017).
46. Jean-Paul Fournier, Didier Thiercelin, Céline Pulcini. Évaluation du raisonnement clinique en médecine d'urgence : les tests de concordance des scripts décèlent mieux l'expérience clinique que les questions à choix multiples à contexte riche. *Pédagogie Médicale* 2006;7:20-30.
47. Didier Giet, Valérie Massart, Robert Gagnon et Bernard Charlin, Le test de

concordance de script en 20 questions; *Pédagogie Médicale* 2013; 14 (1): 39–48.

48. Nicolas Godiveaux, Comparaison des pratiques de l'échographie clinique selon le type de formation reçue : formation courte versus formation longue.

49. Amandine Robert, Évaluation des pratiques et du niveau de formation de l'échographie clinique en médecine d'urgence au sein de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

50. Solomon SD, Saldana F. Point-of-care ultrasound in medical education--stop listening and look. *N Engl J Med*. 2014 Mar 20;370(12):1083-5.

51. F. Lapostolle, K. Tazarourte, C. Perrier, P. Pès, T. Petrovic. Échographie en médecine d'urgence : quel apprentissage ? *Urgences* 2013.

52. Bobbia X. Changes in the availability of bedside ultrasound practice in emergency rooms and pre-hospital settings in France.

53. X. Bobbia, S. Pujol, P.-G. Claret, P. Michelet, J. Levraut, A. Moreau, R. Genre Grandpierre, E. Vernes, L. Muller, J.-E. de La Coussaye. Formation universitaire à l'échographie clinique d'urgence : impacts et facteurs déterminants. *Ann. Fr. Med. Urgence* (2016) 6:382-388

54. Costantino TG, Satz WA, Stahmer SA, Dean AJ. Predictors of success in emergency medicine ultrasound education. (2003) *Acad Emerg Med* 10 :180–3.

55. Ranasinghe A, Strong D, Boland B, Bonser R, Acute aortic dissection : easily missed ? *BMJ* 2011;343:d4487.

56. Recommandations de la Société Européenne de Cardiologie sur les maladies péricardiques.

