



Faculté de médecine

Année 2017/2018

N°

## Thèse

Pour le

### DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

**Léa BEDOUET**

Née 17/02/1988 à Poitiers (86)

---

## **Longueur cervicale échographique au 1<sup>er</sup> trimestre de la grossesse : évaluation d'un score de qualité de mesure.**

---

Présentée et soutenue publiquement le 20 avril 2018 devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Franck PERROTIN, Gynécologie-obstétrique, Faculté de Médecine –Tours

Membres du Jury :

- Professeur Henry MARRET, Gynécologie-obstétrique, Faculté de médecine –Tours
- Professeur Frédéric PATAT, Biophysique et médecine nucléaire, Faculté de médecine –Tours
- Docteur Stéphanie CHRETIEN, Gynécologie-obstétrique, PH, CHU-Tours
- Docteur Carine ARLICOT, Gynécologie-obstétrique, PH, CHU-Tours

Directrice de thèse : Docteur Caroline DIGUISTO, Gynécologie-obstétrique, PH, CHU-Tours

## **DOYEN**

Pr. Patrice DIOT

## **VICE-DOYEN**

Pr. Henri MARRET

## **ASSESEURS**

Pr. Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*  
Pr. Mathias BUCHLER, *Relations internationales*  
Pr. Hubert LARDY, *Moyens - Relations avec l'Université*  
Pr. Anne-Marie LEHR-DRYLEWICZ, *Médecine générale*  
Pr. François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*  
Pr. Patrick VOURC'H, *Recherche*

## **SECRETAIRE GENERALE**

Mme Fanny BOBLETER

\*\*\*\*\*

## **DOYENS HONORAIRES**

Pr. Emile ARON (†) – 1962-1966  
*Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962*  
Pr. Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972  
Pr. André GOUAZE - 1972-1994  
Pr. Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004  
Pr. Dominique PERROTIN – 2004-2014

## **PROFESSEURS EMERITES**

Pr. Daniel ALISON  
Pr. Catherine BARTHELEMY  
Pr. Philippe BOUGNOUX  
Pr. Pierre COSNAY  
Pr. Etienne DANQUECHIN-DORVAL  
Pr. Loïc DE LA LANDE DE CALAN  
Pr. Noël HUTEN  
Pr. Olivier LE FLOCH  
Pr. Yvon LEBRANCHU  
Pr. Elisabeth LECA  
Pr. Gérard LORETTE  
Pr. Roland QUENTIN  
Pr. Alain ROBIER  
Pr. Elie SALIBA

## **PROFESSEURS HONORAIRES**

P. ANTHONIOZ – A. AUDURIER – A. AUTRET – P. BAGROS – G. BALLON – P. BARDOS – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – P. BONNET – M. BROCHIER – P. BURDIN – L. CASTELLANI – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – C. COUET - J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – A. GOUAZE – J.L. GUILMOT – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – J. LANSAC – Y. LANSON – J. LAUGIER – P. LECOMTE – G. LELORD – E. LEMARIE – G. LEROY – Y. LHUINTE – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAINÉ – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – L. POURCELOT – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – M. ROBERT – J.C. ROLLAND – D. ROYERE - A. SAINDELLE – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – B. TOUMIEUX – J. WEILL

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

---

ANDRES Christian .....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis .....	Cardiologie
ARBEILLE Philippe .....	Biophysique et médecine nucléaire
AUPART Michel .....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BABUTY Dominique.....	Cardiologie
BALLON Nicolas .....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle .....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe .....	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora .....	Pharmacologie clinique
BERNARD Anne .....	Cardiologie
BERNARD Louis .....	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BODY Gilles .....	Gynécologie et obstétrique
BONNARD Christian .....	Chirurgie infantile
BONNET-BRILHAULT Frédérique.....	Physiologie
BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNEREAU Laurent .....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck.....	Urologie
BUCHLER Matthias .....	Néphrologie
CALAIS Gilles.....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent .....	Psychiatrie d'adultes
CHANDENIER Jacques.....	Parasitologie, mycologie
CHANTEPIE Alain.....	Pédiatrie
COLOMBAT Philippe .....	Hématologie, transfusion
CONSTANS Thierry .....	Médecine interne, gériatrie
CORCIA Philippe .....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe.....	Radiologie et imagerie médicale
DE TOFFOL Bertrand .....	Neurologie
DEQUIN Pierre-François.....	Thérapeutique
DESTRIEUX Christophe .....	Anatomie
DIOT Patrice.....	Pneumologie
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague.....	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri.....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
DUMONT Pascal.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adultes
EHRMANN Stephan.....	Réanimation
FAUCHIER Laurent.....	Cardiologie
FAVARD Luc.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
FOUQUET Bernard.....	Médecine physique et de réadaptation
FRANCOIS Patrick.....	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle.....	Anatomie & cytologie pathologiques
GOGA Dominique .....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
GOUDEAU Alain .....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe .....	Rhumatologie
GRUEL Yves .....	Hématologie, transfusion
GUERIF Fabrice.....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUYETANT Serge .....	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel.....	Hématologie, transfusion
HAILLOT Olivier .....	Urologie
HALIMI Jean-Michel .....	Thérapeutique
HANKARD Régis .....	Pédiatrie
HERAULT Olivier .....	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis .....	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe .....	Biologie cellulaire
LABARTHE François .....	Pédiatrie
LAFFON Marc .....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert.....	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd.....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique.....	Bactériologie-virologie
LAURE Boris .....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECOMTE Thierry.....	Gastroentérologie, hépatologie
LESCANNE Emmanuel.....	Oto-rhino-laryngologie
LINASSIER Claude .....	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent.....	Dermato-vénéréologie

MAILLOT François .....	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain .....	Pneumologie
MARRET Henri.....	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel .....	Dermatologie-vénérologie
MEREGHETTI Laurent .....	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MORINIERE Sylvain .....	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa .....	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis .....	Rhumatologie
ODENT Thierry.....	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi.....	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna.....	Gynécologie-obstétrique
PAGES Jean-Christophe .....	Biochimie et biologie moléculaire
PAINTAUD Gilles .....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric.....	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Dominique .....	Réanimation médicale, médecine d'urgence
PERROTIN Franck.....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean .....	Ophthalmologie
PLANTIER Laurent .....	Physiologie
QUENTIN Roland.....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
REMERAND Francis .....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe.....	Biologie cellulaire
ROSSET Philippe.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
RUSCH Emmanuel .....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline.....	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem .....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab.....	Dermatologie-vénérologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria.....	Biophysique et médecine nucléaire
SIRINELLI Dominique .....	Radiologie et imagerie médicale
THOMAS-CASTELNAU Pierre .....	Pédiatrie
TOUTAIN Annick.....	Génétique
VAILLANT Loïc.....	Dermato-vénérologie
VELUT Stéphane .....	Anatomie
VOURC'H Patrick .....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé.....	Immunologie

## **PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE**

---

LEBEAU Jean-Pierre  
LEHR-DRYLEWICZ Anne-Marie

## **PROFESSEURS ASSOCIES**

---

MALLET Donatien..... Soins palliatifs  
POTIER Alain..... Médecine Générale  
ROBERT Jean..... Médecine Générale

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS**

---

BAKHOS David..... Physiologie  
BARBIER Louise..... Chirurgie digestive  
BERHOUET Julien..... Chirurgie orthopédique et traumatologique  
BERTRAND Philippe..... Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication  
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle ..... Biologie cellulaire  
BLASCO Hélène .....

Biochimie et biologie moléculaire  
BRUNAUT Paul..... Psychiatrie d'adultes, addictologie  
CAILLE Agnès..... Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication  
CLEMENTY Nicolas..... Cardiologie  
DESOUBEAUX Guillaume..... Parasitologie et mycologie  
DOMELIER Anne-Sophie..... Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière  
DUFOUR Diane..... Biophysique et médecine nucléaire

FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie .....	Anatomie et cytologie pathologiques
GATAULT Philippe .....	Néphrologie
GAUDY-GRAFFIN Catherine .....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUILLEUX Valérie .....	Immunologie
GUILLON Antoine .....	Réanimation
GUILLON-GRAMMATICO Leslie .....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
HOARAU Cyrille .....	Immunologie
IVANES Fabrice .....	Physiologie
LE GUELLEC Chantal .....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
MACHET Marie-Christine .....	Anatomie et cytologie pathologiques
PIVER Éric .....	Biochimie et biologie moléculaire
REROLLE Camille .....	Médecine légale
ROUMY Jérôme .....	Biophysique et médecine nucléaire
TERNANT David .....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
ZEMMOURA Ilyess .....	Neurochirurgie

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

---

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia .....	Neurosciences
BOREL Stéphanie .....	Orthophonie
DIBAO-DINA Clarisse .....	Médecine Générale
LEMOINE Maël .....	Philosophie
MONJAUZE Cécile .....	Sciences du langage - orthophonie
PATIENT Romuald .....	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile .....	Médecine Générale

## CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRA

---

BOUAKAZ Ayache .....	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
CHALON Sylvie .....	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
COURTY Yves .....	Chargé de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
DE ROCQUIGNY Hugues .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 966
ESCOFFRE Jean-Michel .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
GILOT Philippe .....	Chargé de Recherche INRA – UMR INRA 1282
GOUILLEUX Fabrice .....	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
GOMOT Marie .....	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
HEUZE-VOURCH Nathalie .....	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
KORKMAZ Brice .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
LAUMONNIER Frédéric .....	Chargé de Recherche INSERM - UMR INSERM 930
LE PAPE Alain .....	Directeur de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
MAZURIER Frédéric .....	Directeur de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
MEUNIER Jean-Christophe .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 966
PAGET Christophe .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
RAOUL William .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
SI TAHAR Mustapha .....	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
WARDAK Claire .....	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930

## CHARGES D'ENSEIGNEMENT

---

### ***Pour l'Ecole d'Orthophonie***

DELORE Claire .....	Orthophoniste
GOUIN Jean-Marie .....	Praticien Hospitalier
PERRIER Danièle .....	Orthophoniste

### ***Pour l'Ecole d'Orthoptie***

LALA Emmanuelle .....	Praticien Hospitalier
MAJZOUB Samuel .....	Praticien Hospitalier

### ***Pour l'Ethique Médicale***

BIRMELE Béatrice .....	Praticien Hospitalier
------------------------	-----------------------

# SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté,  
de mes chers condisciples  
et selon la tradition d'Hippocrate,  
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur  
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent,  
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux  
ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira  
les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas  
à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres,  
je rendrai à leurs enfants  
l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime  
si je suis fidèle à mes promesses.  
Que je sois couvert d'opprobre  
et méprisé de mes confrères  
si j'y manque.

# Remerciements

## Aux membres de mon jury

### **À mon président de thèse, Monsieur le Professeur Franck PERROTIN :**

Merci d'avoir accepté de présider ce jury de thèse et de m'avoir consacré un peu de votre temps lorsque ce sujet prenait forme. Merci pour votre enseignement au cours de ces un peu plus de 5 années, de vos avis rythmiques même au milieu de la nuit sans jamais refuser de venir, de votre compréhension et arrangements afin de me permettre de finir mon internat sans trop de retard et dans les meilleures conditions.

### **À Monsieur le Professeur Henri MARRET :**

Merci d'avoir accepté de prendre part à ce jury de thèse et d'avoir jugé mon travail. Merci de votre enseignement chirurgical et obstétrical au cours de ces années d'internat qui s'achèvent.

### **À Monsieur le Professeur Frédéric PATAT :**

Merci de votre présence dans ce jury, votre avis expert en échographie et ultrasons apportera un œil critique à mon travail de thèse. Cette collaboration radiologue-obstétricien sera très certainement profitable.

### **À Madame le Docteur Stéphanie CHRETIEN :**

Merci de ton enseignement échographique, il est certainement à l'origine de mon envie d'en faire une partie de mon métier. Je n'oublierai pas ta rigueur échographique indispensable à un bon échographiste. Merci d'avoir accepté de participer à ce jury et d'avoir donné de ton temps depuis plus d'un an. Les sollicitations ont été nombreuses !

### **À Madame le Docteur Carine ARLICOT :**

Merci de ton accompagnement tout au long de ces années, de ta présence rassurante à mes débuts en salle de naissance, puis de ton enseignement en échographie et médecine fœtale. Le parcours se termine mais je garderai toujours en tête tes remarques et conseils toujours avisés, justifiés et mesurés. Merci d'avoir accepté de prendre part à mon jury de thèse pour clôturer cette aventure.

### **À ma directrice de thèse, Madame le Docteur Caroline DIGUISTO :**

Un merci ne serait pas suffisant pour toi Caro...

Merci de m'avoir accompagnée depuis mes débuts au CHU, d'avoir guidé la jeune interne que j'étais entre les méandres de l'obstétrique puis de la gynécologie. Tes conseils ont été précieux du début à la fin. Qu'importe les situations, jamais d'agitation ni de perte du self contrôle, nous t'envions tous !

Merci de m'avoir accompagnée dans le dur labeur qu'est la recherche universitaire, de m'avoir initié à la rédaction claire et concise, d'avoir aiguisé mon esprit critique et d'avoir accepté de diriger ce travail.

Merci d'avoir été présente dans les bons et les mauvais moments. Merci de ton soutien, par ta présence quelques mercredis de l'autre côté du parking, par tes messages d'encouragements ou de photos marrantes de Nour, par des cafés et verres en tout genre et tout lieu et même par le prêt immobilier temporaire !

## **À mes autres chefs**

### **Aux obstétriciens :**

Merci à vous tous, Christelle, Jérôme, Julie, Caro B, Caro L, Chloé, Lauranne, Laura, Emilie, Xavier, Georges vous m'avez transmis votre passion obstétricale et m'avez accompagné pour devenir grande. J'espère faire aussi bien et être digne de vos enseignements, et peut être un jour dépasser mes maîtres (cf une certaine lettre d'une certaine patiente... !)

### **Aux gynécologues :**

Merci également à l'autre côté de la force : Pr Body, Lobna, Annie, Thomas, Noémie, Marion,

Et surtout à toi Iris. Je t'ai mise dans une situation délicate, mais il n'y a qu'à toi que je pouvais confier ce rôle. Merci d'avoir été à mes côtés, de ton soutien, de ton professionnalisme dans les choix difficiles, de ton oreille attentive en toute circonstance.

## **À mes cointernes**

### **À ma promo :**

Julien, Pauline, Margaux, Romain, nous avons commencé ensemble cette longue aventure autour d'un verre place Plum'. Quel chemin parcouru depuis ! Certains ont fini la course dans les temps et d'autres en ont pris un peu plus, mais d'ici quelques mois nous serons tous arrivés au bout !

Julien, les 2 juniors du CHU un peu perdus et parfois secoués il y a quelques années... de nouveau réunis pour la fin et cette fois beaucoup plus confiants et endurcis !

Pauline, le grand bain à Orléans, c'était chaud ! Mais on s'en est plutôt bien sortie, et ça nous aura soudées pour les années à venir.

Margaux, un semestre chez Mr Piquard, une petite bulle d'air et de légèreté au milieu de ces tumultueuses années.

Romain, jamais ensemble mais jamais bien loin non plus. Merci de ta participation à ce travail !

### **Et aux promos suivantes et précédentes:**

Camille, depuis ce semestre incroyable à Blois, nous avons été là dans chacune de nos galères pour se soutenir et s'encourager. J'espère que les projets à venir ne changeront pas et que nous pourrons compter l'une sur l'autre pour longtemps à l'hôpital ou à la ville !

Julie, un de mes piliers des salons de discussion du mercredi. Merci de tes attentions et de ta présence réconfortante. Toujours présente et au rendez vous, même depuis la capitale !

Claire, un peu ton mentor quelques semaines au début, quelle belle équipe après ! J'espère que nous pourrons prochainement refaire équipe et pour longtemps.

Joseph, Victoire, Claudia, Florence, Vanda, Roxane, Pauline, Lucile, Claire P, nous nous sommes soutenus au fil des semestres toujours dans la meilleure entente, ça a été un plaisir de travailler à vos côtés.

Marie, Laura, vous êtes un peu à part. Mes mentors, mes grandes sœurs d'hôpital puis mes amies. Merci de m'avoir guidée sans jamais me sous estimer, de m'avoir soutenue dans les moments difficiles, et d'avoir ri ensembles dans tous les autres moments.

## **Aux autres membres de la maternité d'olympé de Gouge**

Aux sages femmes, le mythe veut qu'on sorte les griffes entre nous, mais il est bien faux. Cela a toujours été un plaisir de travailler avec vous, d'apprendre de vous, et parfois un peu plus tard de vous apprendre quelques trucs !

Aux secrétaires de tous les étages, et surtout à Laetitia, Virginie, Gaëlle, Virginie, Audrey, Chantale. Un petit coup de main de vous se transforme toujours en une énorme aide pour nous !

Et à tous les autres : infirmières, auxiliaires de puériculture, aides soignantes, ASH...

## **Aux Blésois**

Kevin, Zeynal, Marianne, FX, Etienne, Luc, JC, Philippe vous êtes le coup de cœur de mon internat et je suis extrêmement contente de démarrer ma vie de grande à vos côtés.

Et puis à Angéline, Yaelle, Antonine, Annie, Jean Luc, Helene, Marion, Lucile, Céline, Marine, Claires, Bérénice, Clémence et Vanny pour ce dernier semestre !

## **À mes amis**

### **Aux amis de toujours :**

Alice, Caro, Guillaume, Romain, Nico, Mimich, Geoffrey (puis Sylv, Yseult, Aurélie et Marie), ensemble contre vents et marées depuis près de 15 ans... depuis toutes ces années nous en avons vécu des moments incroyables entre séjours à Bretignolles, voyages en Suède, anniversaires, fêtes en tout genre. Nous en avons eu aussi des moins bons (certains diront que nous sommes une bande de poissard... !), mais toujours présents les uns pour les autres en cas de coup dur parce que c'est ça la vie et les amis. ♡

### **Aux amis d'après :**

Marine, du parquet de la salle de danse aux icebergs de l'Islande nous avons fait un bon bout de chemin ensemble et beaucoup de kilomètres à travers le monde !

Eve Anne, Bayeux, Pauline, Zilou, Nono, Pedro, Rhiz, Jojo, Claire, Alex que de beaux souvenirs à vos côtés, de neige bien froide, de costumes qui déchirent, d'épousailles endiablées... j'espère que beaucoup suivront encore.

### **Aux belles rencontres de l'internat :**

Anne So, Steph, Céline, Gautier, Fanny, Mika, Benoit, Camille, Thibault depuis nos débuts de jeunes internes à Bourges nous avons fait route ensemble. Que se soit à Tours, à l'autre bout de la France ou à l'autre bout du monde on ne se quittera pas !

Alice, tellement de bons souvenirs Orléanais et de voyages avec toi. Je suis heureuse que tu aies cru en l'amour ;)

Et aux autres : Camille D, Caro E, Pierre, Khalid, Thomas

### **À Pauline, Alice et Caro :**

Chacune de vous est arrivée à un moment important dans la vie : à la maternelle, au collège puis au lycée. Les années passent et notre amitié grandit, les kilomètres ne nous séparent pas et les événements de la vie qu'ils soient bons ou mauvais nous consolident et nous rendent plus fortes. Ne nous arrêtons pas de faire des listes des points positifs ! Je vous aime.

## **À ma famille**

### **À mes parents et mes sœurs :**

Papa, Maman merci d'être présents, de me soutenir, de m'aider, de m'encourager, de me consoler, de m'aimer et tellement d'autres choses. Tout au long de ce laborieux parcours médical vous avez été fidèles au poste et même jusqu'à Malte ! Merci d'avoir fait de moi le médecin et la femme que je suis devenue.

Jocya et Clara, merci de m'avoir supportée parfois, aidée souvent, aimée toujours. Nous sommes trois pour la vie.

Kendall, I can't dream of a better brother in law, even from the other side of an ocean always here for me.

A vous 5, que j'aime tellement...

### **À mes grands parents :**

Grand-père, Grand-mère, Papi, Mamie, merci pour tous ces merveilleux moments à vos côtés, tant de vacances avec vous, à se déguiser, à cuisiner, pêcher ou jardiner. Je vous aime tous les quatre très fort.

### **Et à tous les autres :**

Tonton, Juju et Théo, soutient en toutes circonstances et ce depuis le tout premier jour du 17 février...

Tatie, peu de mots mais toujours présente. Merci de t'être tant occupée de nous.

Tonton, le gout des études me vient sûrement de toi...

Géraldine, Alex, Cassie, Maxou, m'être rapprochée d'Amboise est un vrai bonheur.

François, Paul et Vincent merci pour nos 400 coups !

### **À Thomas :**

Mon cœur, tu illumines et embellis ma vie.

Merci de ta présence à mes côtés qui m'est devenue indispensable, de ton soutien infailible en toutes circonstances, de ton amour qui fait des miracles...

## *Table des matières*

Liste des abréviations .....	12
Résumé .....	13
Abstract .....	14
Introduction .....	15
Matériels et méthodes.....	17
Elaboration du score qualité de mesure de la longueur cervicale au premier trimestre de la grossesse.....	17
Contexte et conditions de réalisation des images .....	19
Evaluation par les examinateurs .....	20
Analyse statistique.....	21
Résultats .....	23
Reproductibilité du score total .....	23
Reproductibilité des critères selon les coefficients de Kappa .....	24
Reproductibilité des critères selon les coefficients d'ajustement du Kappa .....	25
Discussion .....	27
Intérêt d'un score de contrôle qualité du col au 1 <sup>er</sup> trimestre .....	27
Limites des outils statistiques.....	28
Résultats de l'étude .....	29
Conclusion.....	32
Références bibliographiques .....	33
Annexes .....	37

## **Liste des abréviations**

CCIC : coefficient de corrélation intra classe

CHU : centre hospitalier universitaire

DIU : diplôme inter universitaire

OE : orifice externe (du col)

OI : orifice interne (du col)

PABAK : Prevalence-adjusted bias-adjusted kappa

SA : semaines d'aménorrhée

## **Résumé**

### ***Introduction***

L'absence d'association entre la prématurité et la mesure de la longueur cervicale au premier trimestre de la grossesse pourrait être liée à l'absence de standardisation de cette mesure. L'objectif de cette étude est d'élaborer un score de qualité de mesure de la longueur cervicale au premier trimestre et d'en évaluer la reproductibilité inter observateur.

### ***Méthodes***

Un score de qualité comprenant trois critères majeurs (gain, pression, position des curseurs) et quatre critères mineurs (zoom, coupe sagittale, trajet de mesure, vessie vide) a été élaboré. Cent images de mesures cervicales réalisées au premier trimestre ont été évaluées par trois examinateurs en aveugle. La reproductibilité du score a été évaluée par le calcul du coefficient de corrélation intra-classe (CCIC) et la reproductibilité de chacun des critères par le calcul des coefficients AC1 de Gwet (trois examinateurs) et de PABAK (examineurs deux à deux).

### ***Résultats***

La reproductibilité du score était modérée avec un CCIC de 0.51 (IC 95% [0.39-0.62]). La reproductibilité était faible pour le gain (AC1=0.32, PABAK=0.26-0.36) et la position des curseurs (AC1=0.33, PABAK=0.3-0.34), modérée pour la pression (AC1=0.55, PABAK=0.48-0.54), le zoom (AC1=0.47, PABAK=0.1-0.64) et le trajet de mesure (AC1=0.6 PABAK=0.42-0.66) et bonne pour la coupe sagittale (AC1=0.73, PABAK=0.58-0.73) et la vessie (AC1=0.72, PABAK=0.56-0.64).

### ***Conclusion***

Des ajustements sont nécessaires pour améliorer la reproductibilité du score.

**Mots clés :** score de mesure, longueur cervicale, premier trimestre de la grossesse, reproductibilité inter observateurs, concordance

## **Abstract**

### ***Objective***

Cervical length in the first trimester of pregnancy is not predictive of preterm delivery, possibly because of the lack of measurement standardization.

The aim of this study was to define an image scoring method (ISM) for the measurement of the cervical length in the first trimester and evaluate its inter-rater reliability.

### ***Method***

An image scoring method composed of three major criteria (ultrasound gain, pressure, caliper placement) and four minor criteria (image size, mid sagittal section, measure path along the midcanal, bladder empty) has been elaborated.

One hundred images were evaluated by three separate reviewers. Global reliability was evaluated by an intra class correlation coefficient (ICC), and the reliability of each criterion separately with Gwet's AC1 (three raters) and PABAK (two raters) coefficients.

### ***Results***

Reliability of the score was moderate, with an ICC of 0.51 (IC 95% [0.39-0.62]). The reliability was fair for gain (AC1=0.32, PABAK=0.26-0.36) and caliper placement (AC1=0.33, PABAK=0.3-0.34), moderate for pressure (AC1=0.55, PABAK=0.48-0.54), image size (AC1=0.47, PABAK=0.1-0.64) and measurement path (AC1=0.6 PABAK=0.42-0.66) and good for sagittal section (AC1=0.73, PABAK=0.58-0.73) and bladder (AC1=0.72, PABAK=0.56-0.64).

### ***Conclusion***

Arrangements are necessary to improve the score's reliability.

**Keywords:** image scoring method, cervical length, first trimester pregnancy, inter rater reliability, agreement.

## **Introduction**

La prématurité se définit par une naissance avant 37 semaines d'aménorrhée (SA). Selon les enquêtes Nationales Périnatales, elle concernait 6.5% des naissances en 2010 et 7,5% en 2016 (1,2). Elle est associée à un risque de morbi-mortalité néonatale et sa prévention est un objectif majeur de santé publique.

Une des problématiques est la difficulté à identifier, parmi les femmes enceintes asymptomatiques, celles qui ont un risque d'accouchement prématuré.

Une longueur cervicale inférieure à 25mm au deuxième trimestre de la grossesse chez les femmes asymptomatiques est associée à une augmentation du taux d'accouchement prématuré.(3–8) Certains auteurs et sociétés savantes recommandent donc sa mesure systématique entre 22 et 24SA afin d'instaurer chez les femmes ayant un col court des mesures qui permettent de réduire la morbidité liée à la prématurité. (9–14)

Certaines des mesures visant à réduire cette morbidité, comme l'administration de progestérone vaginale ou la réalisation d'un cerclage, ont un bénéfice à être instaurées dès le début du deuxième trimestre.(11–16) C'est pourquoi, les femmes ayant des antécédents d'accouchement prématuré bénéficient d'une surveillance échographique de la longueur cervicale dès le premier trimestre de la grossesse. Cependant la moitié des femmes enceintes en France sont primipares et ne sont donc pas soumises à ce dépistage. (2,14,17)

Elargir la mesure de la longueur cervicale à l'ensemble des femmes au premier trimestre permettrait d'identifier plus précocement celles à risque d'accoucher prématurément. Mais à ce jour les études de l'association entre la longueur cervicale au premier trimestre et la

prématurité sont discordantes.(5,18–26) Les études en faveur d'un lien entre longueur cervicale et prématurité retrouvent des mesures de la longueur cervicale plus courtes que les études en défaveur de ce lien (32-34mm, versus 39-40mm). Cette différence pourrait s'expliquer par l'intégration de l'isthme utérin à la mesure du col, conduisant à une surestimation de la longueur cervicale. (18,27)

L'absence de lien entre longueur cervicale et prématurité pourrait donc être liée à un manque de standardisation de la mesure. Alors que des scores de contrôle qualité existent pour la mesure de la longueur cranio-caudale et de la clarté nucale il n'en existe pas pour la mesure de la longueur cervicale au premier trimestre de la grossesse. (28–30)

L'objectif de cette étude était d'élaborer un score de qualité de mesure de la longueur cervicale au premier trimestre de la grossesse puis d'en évaluer la reproductibilité inter observateur.

## Matériels et méthodes

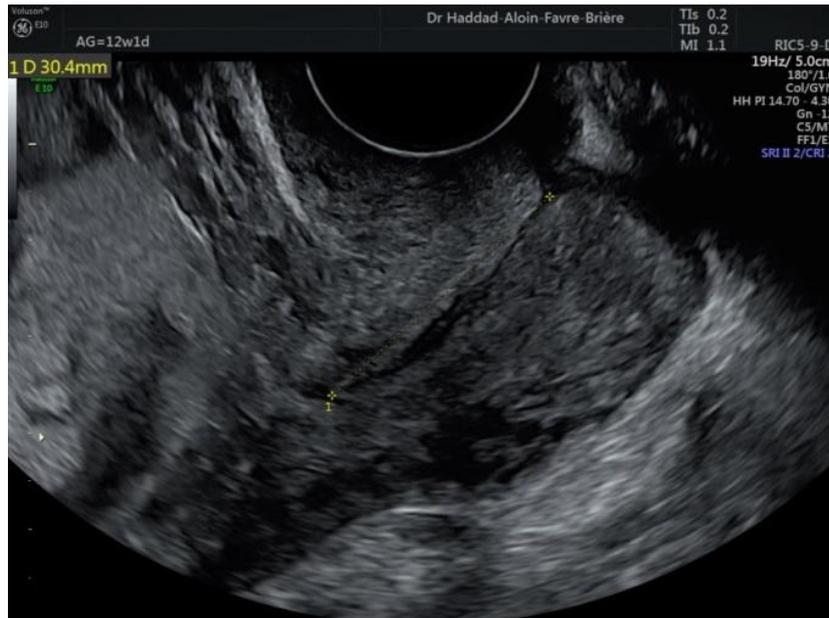
### *Elaboration du score qualité de mesure de la longueur cervicale au premier trimestre de la grossesse*

Un score qualité a été élaboré selon les recommandations de la « Fetal Medicine Foundation » pour la mesure de la longueur cervicale de K. Nikolaidis (31) et de l'étude de J. Esplin publiée dans le JAMA en 2017. (19,32) *Annexe 1*

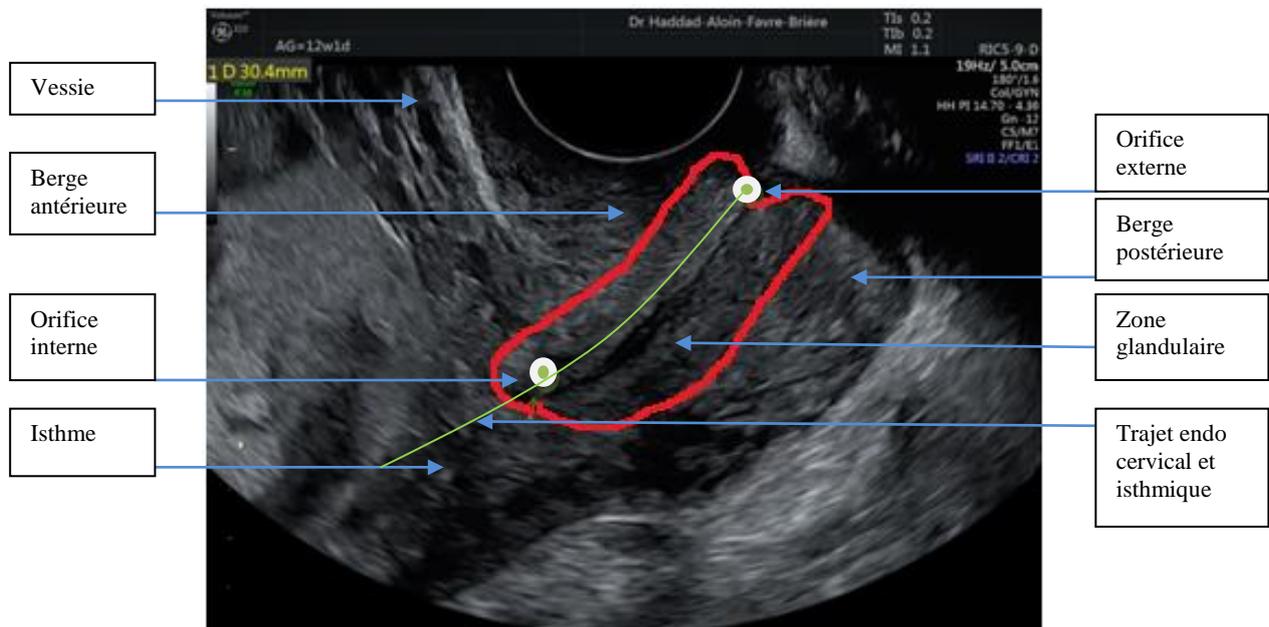
Ce score était composé de trois critères majeurs (0 point si critère absent, 2 points si critère présent) et quatre critères mineurs (0 point si critère absent, 1 point si critère présent). La somme de l'ensemble des points permettait d'obtenir un score total allant de 0 à 10. (*Tableau 1*) Les caractéristiques anatomiques devant être visualisées sur l'image pour obtenir un score de 10 sont représentées sur la *figure 1A et 1B*. La description de chacun des critères et l'attribution de points se trouvent en *annexe 2*.

<b>Critères majeurs à 2 points</b>	<b>Critères mineurs à 1 point</b>
Gain correct = glandes endocervicales bien individualisées	Zoom correct = col occupant 50 à 75% de l'image et zone vésicale visible
Pression correcte = épaisseur de la berge antérieure équivalente à la berge postérieure	Coupe sagittale = canal cervical suivi sur au moins 2/3 de sa longueur
	Trajet de mesure correct = mesure en plusieurs segments si nécessaire
Curseurs bien positionnés = isthme exclu	Vessie vide = non visible à l'image

*Tableau 1 : critères majeurs et critères mineurs de la longueur cervicale au 1<sup>er</sup> trimestre*



*Figure 1A : image de mesure de la longueur cervicale au 1<sup>er</sup> trimestre*



*Figure 1B : description anatomique des éléments visibles sur une image d'échographie cervicale par voie endovaginale (image 1 avec légende)*

## ***Contexte et conditions de réalisation des images***

L'ensemble des images de col et des mesures de longueur cervicale ont été réalisé au centre de dépistage des risques du 1<sup>er</sup> trimestre PREGNANTSEE du Centre Hospitalier Universitaire de Tours, entre mai 2015 et mai 2017. Une mesure de la longueur cervicale par échographie endovaginale entre 11SA et 13SA+6 jours est proposée à toutes les femmes primipares ou multipares à risque d'accouchement prématuré (antécédent d'accouchement prématuré, malformation utérine connue, conisation). Sept échographistes sages femmes et deux obstétriciens ont réalisé les images et mesures.

Les recommandations pour réaliser la mesure de la longueur cervicale sont les suivantes : les femmes sont installées en position gynécologique avec une vessie vide. La mesure est réalisée par voie endovaginale avec des sondes de fréquence de 5 à 7 MHz. Le gel et les protections de sonde utilisés sont stériles. Les échographistes ont pour consigne d'introduire la sonde dans le cul de sac vaginal antérieur jusqu'à ce que le relief cervical soit repéré. La sonde est ensuite progressivement retirée pour éviter toute pression sur le col. La pression est ajustée jusqu'à ce que l'image du canal cervical soit nette.

Une fois l'image obtenue, les curseurs sont positionnés au niveau des orifices internes et externes du col sans inclure l'isthme utérin. Le trajet de mesure est adapté au trajet du col (en plusieurs segments linéaires ou en tracé manuel). La longueur cervicale devant être mesurée correspond à la zone glandulaire (aspect hyperéchogène des glandes, parfois hypoéchogène), au risque de surestimer la mesure en incluant l'isthme utérin. Trois mesures successives de la distance entre l'orifice interne et externe sont réalisées et la mesure la plus courte est retenue.

***Figures 1A et 2***



*Figure 2 : Mesure de la longueur cervicale*

### *Evaluation par les examinateurs*

Cent images de col ont été sélectionnées de façon aléatoire au sein de la population de femmes ayant réalisé un dépistage dans le centre PREGNANTSEE.

L'ensemble des images a été évalué par trois examinateurs. Le premier examinateur est échographiste de niveau 2 et responsable du centre de dépistage des risques du 1<sup>er</sup> trimestre de la grossesse PREGNANTSEE. Le deuxième est obstétricien au CHU de Tours et échographiste de niveau 1. Le troisième est interne en 10<sup>e</sup> semestre au CHU de Tours, diplômée du DIU d'échographie obstétricale.

Chaque examinateur, en aveugle des deux autres, a évalué les sept critères pour chacune des images, selon le score précédemment décrit (critères majeurs 0 ou 2 points, critères mineurs 0 ou 1 point).

## *Analyse statistique*

Dans un premier temps la reproductibilité du score total a été évaluée par un coefficient de corrélation intra classe (CCIC), compris entre 0 et 1. (33,34).

Cette reproductibilité est illustrée par une représentation graphique de Bland et Altman entre les examinateurs deux à deux.(34,35)

Dans un deuxième temps la reproductibilité des critères du score a été évaluée selon quatre coefficients statistiques de concordance:

- Coefficients de concordance liés à la prévalence :

Le coefficient de Kappa est un indicateur descriptif de la reproductibilité variant de -1 à 1. Un coefficient de **kappa de Fleiss** a été utilisé pour l'évaluation de la reproductibilité entre les trois examinateurs, et un **kappa de Cohen** entre les examinateurs deux à deux.(34,36–40)

Pour une comparaison à deux examinateurs le kappa de Cohen se calcule de la façon suivante :

$$k=(Po-Pe)/(1-Pe)$$

avec Po la concordance observée (pourcentage de concordance) :

$$Po=(a+d)/N \text{ (selon le tableau 2)}$$

et Pe la concordance attendue (ou liée au hasard) :

$$Pe=[(a+b)x(a+c) + (b+d)x(c+d)]/N^2 \text{ (selon le tableau 2)}$$

N=a+b+c+d		Examineur 1	
		2 points	0 point
Examineur 2	2 points	a	b
	0 point	c	d

**Tableau 2 : tableau de contingence entre 2 examinateurs**

- Coefficients d'ajustement du Kappa :

Pour s'affranchir de l'effet de la prévalence pouvant exister avec les kappas de Fleiss et de Cohen (appelé paradoxe du kappa (39,41,42)), il a été réalisé un calcul du coefficient **AC1 de Gwet** (entre les trois examinateurs) et du coefficient de **PABAK** (Prevalence-adjusted bias-adjusted kappa) entre les examinateurs deux à deux (38–40,43–47), avec :

$$\text{PABAK} = 2Po - 1 \text{ (formule de Po ci dessus)}$$

La reproductibilité inter observateurs était définie de très faible à excellente en fonction de la valeur du coefficient de concordance (selon les tables de Landis et Koch, *tableau 3*). (48)

reproductibilité	Valeur du coefficient de concordance
excellente	$\geq 0.81$
bonne	0.61 à 0.80
modérée	0.41 à 0.60
faible	0.21 à 0.40
Très faible	$\leq 0.20$

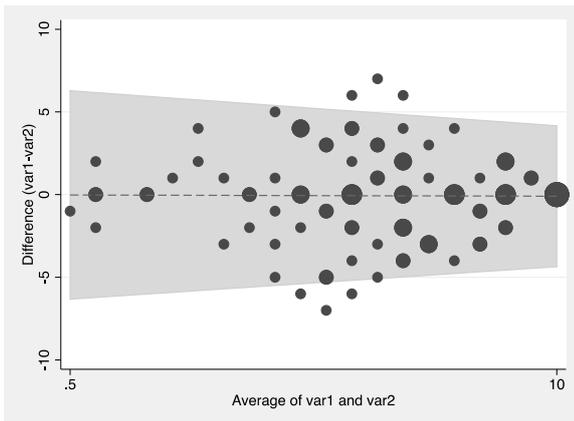
*Tableau 3 : valeurs de références de Landis et Koch utilisées pour interpréter les coefficients de concordance*

## Résultats

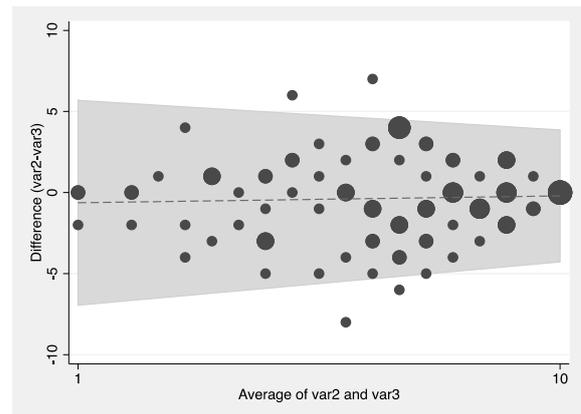
### *Reproductibilité du score total*

Les moyennes des notes données par chacun des examinateurs étaient de 6.3, 6.37 et 6.74. Le coefficient de corrélation intra classe calculé à partir de chacune des notes données par les examinateurs était de 0.51 (IC95% [0.39-0.62]), soit une reproductibilité modérée.

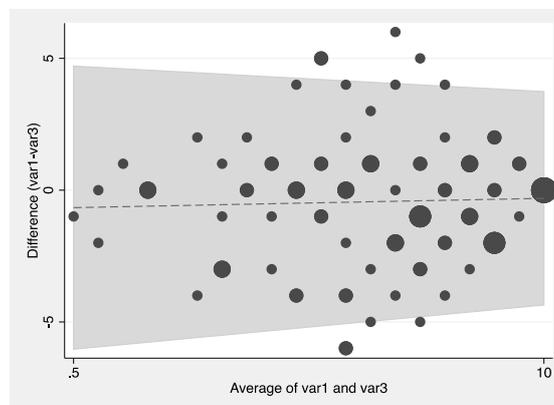
La représentation graphique de la reproductibilité du score (examineurs deux à deux) est donnée par les **figures 3 à 5** de Bland et Altman. Ils n'étaient pas représentatifs d'une bonne reproductibilité.



*Figure 3 de Bland et Altman entre les évaluateurs 1 et 2*



*Figure 4 de Bland et Altman entre les évaluateurs 2 et 3*



*Figure 5 de Bland et Altman entre les évaluateurs 1 et 3*

### ***Reproductibilité des critères selon les coefficients de Kappa***

L'analyse de la reproductibilité des critères par les coefficients de concordance du Kappa est donnée dans le **tableau 4**, l'interprétation selon la table de Landis et Koch dans le **tableau 5**.

Pour l'évaluation à trois examinateurs par le Kappa de Fleiss, la reproductibilité était faible pour quatre critères dont deux critères majeurs (le gain et la position des curseurs). Elle était modérée pour les trois autres critères.

L'évaluation des examinateurs deux à deux ne permettait pas d'avoir une meilleure reproductibilité, avec des valeurs du Kappa de Cohen très faibles à modérées, bien que le pourcentage de concordance observée (Po) dépasse les 75% pour plus de la moitié des critères.

	gain	pression	curseurs	zoom	coupe sagittale	trajet de mesure	vessie
Kappa 3 évaluateurs	0,26	0,46	0,31	0,21	0,43	0,45	0,3
kappa E1 vs E2	0,22	0,52	0,29	0,57	0,52	0,37	0,17
Po	63%	77%	65%	82%	87%	71%	78%
kappa E2 vs E3	0,22	0,44	0,32	-0,03	0,42	0,42	0,24
Po	63%	74%	66%	55%	80%	76%	80%
kappa E1 vs E3	0,34	0,43	0,35	0,11	0,37	0,6	0,47
Po	68%	75%	67%	67%	79%	83%	82%

**Tableau 4: valeurs des coefficients de Kappa de Fleiss et des kappa de Cohen. (Po=concordance observée, E1=examinateur 1, E2=examinateur 2, E3=examinateur 3)**

	gain	pression	courseurs	zoom	coupe sagittale	trajet de mesure	vessie
kappa 3 évaluateurs	faible	modéré	faible	faible	modéré	modéré	faible
kappa E1 vs E2	faible	modéré	faible	modéré	modéré	faible	très faible
Po	63%	77%	65%	82%	87%	71%	78%
kappa E2 vs E3	faible	modéré	faible	très faible	modéré	modéré	faible
Po	63%	74%	66%	55%	80%	76%	80%
kappa E1 vs E3	faible	modéré	faible	très faible	faible	modéré	modéré
Po	68%	75%	67%	67%	79%	83%	82%

**Tableau 5 : interprétation des kappas de Fleiss et de Cohen selon la table de Landis et Koch (Po=concordance observée, E1=examineur 1, E2=examineur 2, E3=examineur 3)**

### ***Reproductibilité des critères selon les coefficients d'ajustement du Kappa***

La reproductibilité selon les coefficients d'ajustement du Kappa (AC1 et PABAK) est donnée par le **tableau 6**, et leur interprétation dans le **tableau 7**.

Selon le coefficient AC1 la reproductibilité était faible pour deux critères: le gain et la position des curseurs. Elle était modérée à bonne pour les autres critères.

La reproductibilité des critères par le coefficient de PABAK était semblable avec des valeurs faible pour deux critères majeurs (le gain et la position des curseurs), faible à bonne pour le zoom et modérée à bonne pour les autres critères.

	gain	pression	curseurs	zoom	coupe sagittale	trajet de mesure	vessie
ACI à 3 examineurs	0.32	0.55	0.33	0.47	0.73	0.6	0.72
PABAK E1 vs E2	0,26	0,54	0,3	0,64	0,74	0,42	0,56
Po	63%	77%	65%	82%	87%	71%	78%
PABAK E2 vs E3	0,26	0,48	0,32	0,1	0,6	0,52	0,6
Po	63%	74%	66%	55%	80%	76%	80%
PABAK E1 vs E3	0,36	0,5	0,34	0,34	0,58	0,66	0,64
Po	68%	75%	67%	67%	79%	83%	82%

**Tableau 6: valeurs des coefficients ACI de Gwet et du PABAK. (Po=concordance observée, E1=examineur 1, E2=examineur 2, E3=examineur 3)**

	gain	pression	curseurs	zoom	coupe sagittale	trajet de mesure	vessie
ACI à 3 examineurs	faible	modéré	faible	modéré	bon	modéré	bon
PABAK E1 vs E2	faible	modéré	faible	bon	bon	modéré	modéré
Po	63%	77%	65%	82%	87%	71%	78%
PABAK E2 vs E3	faible	modéré	faible	très faible	modéré	modéré	modéré
Po	63%	74%	66%	55%	80%	76%	80%
PABAK E1 vs E3	faible	modéré	faible	faible	modéré	bon	bon
Po	68%	75%	67%	67%	79%	83%	82%

**Tableau 7 : interprétation des coefficients ACI de Gwet et PABAK selon la table de Landis et Koch (Po=concordance observée, E1=examineur 1, E2=examineur 2, E3=examineur 3)**

## **Discussion**

### ***Intérêt d'un score de contrôle qualité du col au 1<sup>er</sup> trimestre***

Bien que des critères de réalisation d'une mesure de longueur cervicale au premier trimestre existent dans la littérature, les échographistes n'y sont pas toujours sensibilisés ni formés.

Pour pouvoir juger de la qualité d'une mesure et de sa fiabilité il est nécessaire qu'elle soit codifiée et standardisée. C'est dans ce but qu'un score de contrôle qualité a été créé.

Les études étudiant le col au premier trimestre sont discordantes dans leurs conclusions, et cela pourrait être dû à l'inclusion ou non de l'isthme utérin.

Deux études publiées en 2011 et 2012 (18,27) par les équipes du Dr Nikolaidis retrouvaient un lien entre la mesure de la longueur cervicale au premier trimestre de la grossesse et la prématurité. Les patientes ayant accouchées avant 34SA avaient une longueur cervicale de 27.5mm au premier trimestre, alors qu'elle était de 32.5mm pour celles ayant accouché après 34SA ( $p < 0.0001$ ). Plusieurs autres auteurs ont publié des conclusions favorables à un dépistage au premier trimestre.(24–26)

Dans les études ne retrouvant pas de lien entre la prématurité et la longueur cervicale, cette dernière était plus longue que dans les études en faveur de la mesure et variait de 36 à 44mm.(5,20,23) L'étude la plus récente de Esplin (19) publiée dans le JAMA en 2017 ne recommandait pas une utilisation en routine de cette mesure chez les femmes primipares, en raison d'une faible valeur prédictive positive.

Un score reproductible permettrait d'homogénéiser les mesures entre les études et de s'affranchir du biais de mesure qui pourrait expliquer l'absence de lien entre la longueur cervicale au premier trimestre de la grossesse et l'accouchement prématuré.

### *Limites des outils statistiques*

La reproductibilité ou fiabilité d'un score est son aptitude à fournir des résultats identiques dans des conditions de mesures identiques. Elle s'apprécie en évaluant la concordance des mesures. On ne s'intéresse pas ici à la validité du score puisque cela nécessite d'avoir un test de référence.

Pour le calcul du coefficient de concordance Kappa un phénomène appelé le paradoxe du Kappa a été observé : avec une concordance observée identique ( $P_o$ ), la valeur du Kappa dépend de la valeur de la concordance aléatoire ( $P_e$ ) et donc de la prévalence du signe positif.

Dans cette étude, la valeur de la concordance aléatoire n'est pas liée à la notation faite par les examinateurs mais au choix aléatoire des images et pourrait diminuer à tort les valeurs du coefficient.

Si l'on prend en exemple le « critère vessie vide » évalué entre les examinateurs 1 et 3 :

- Selon le tableau de contingence obtenu pour ce critère, la concordance observée était de 82% ( $P_o=0.82$ ) et la concordance attendue ( $P_e$ ) liée au hasard était de 66%. Le kappa était donc de 0.47 (modéré).

N=100		Examineur 3	
		1 points	0 point
Examineur 1	1 point	a=69	b=9
	0 point	c=9	d=13

$$k=(P_o-P_e)/(1-P_e)$$

$$P_o= (a+d)/N$$

$$P_e=[(a+b) \times (a+c) + (b+d) \times (c+d)]/N^2$$

- Si du fait d'un choix différent des images l'évaluation du même critère avait fait obtenir le tableau de contingence suivant,  $P_o$  serait toujours de 82% mais  $P_e$  serait de 49%. La valeur du kappa serait alors de 0.64 (bon).

N=100		Examineur 3	
		1 points	0 point
Examineur 1	1 point	a=42	b=13
	0 point	c=5	d=40

Dans cet exemple en s'affranchissant de la prévalence la valeur du PABAK était de 0.64 (bonne).

L'objectif de l'étude était d'évaluer la reproductibilité, indépendamment de la distribution du critère dans nos images. A posteriori le calcul du coefficient du Kappa n'était pas adapté et les coefficients de PABAK et AC1 de Gwet doivent être interprétés.

### ***Résultats de l'étude***

Le score avait une reproductibilité modérée entre les trois examinateurs avec un CCIC de 0.51.

La concordance observée ( $P_o$ ) entre nos examinateurs deux à deux était comprise entre 63 et 77% pour les trois critères majeurs et plus élevée pour les critères mineurs.

La reproductibilité par le test de AC1 de Gwet était faible pour deux critères majeurs (gain et position des curseurs), et modérée à bonne pour les autres. La reproductibilité des examinateurs deux à deux par le PABAK avait des valeurs semblables.

Nous avons jugé les trois critères majeurs comme indispensables à une mesure correcte de la longueur cervicale. Cependant trois points posent problème :

- Ces trois critères n'étaient présents que dans environ 50% de nos images (prévalence). Soit parce que les consignes de réalisation des images n'étaient pas bien connues et respectées des échographistes, soit parce que ces critères sont difficiles à obtenir en pratique courante.
- Deux d'entre eux n'avaient pas une bonne reproductibilité entre examinateurs. Cette mauvaise reproductibilité peut s'expliquer soit parce que les critères d'attribution de points n'étaient pas suffisamment clairs et compréhensibles, soit parce que les éléments de ces critères étaient trop subjectifs. Ils devront être discutés par les examinateurs afin d'évaluer les difficultés rencontrées lors de l'évaluation puis une deuxième notation pourrait permettre d'en améliorer la reproductibilité.
- Les deux critères majeurs avec la plus faible concordance, le gain et la position des curseurs sont liés. Si le gain ne permet pas de voir la zone glandulaire, les curseurs ne peuvent pas être correctement positionnés. Quatre points étaient donc attribués à l'exclusion de l'isthme. A posteriori ces deux critères devraient être réunis pour un prochain score sous l'appellation « isthme visualisé et exclu de la mesure ».

Si après ajustement des critères et une deuxième évaluation la reproductibilité était améliorée cela confirmerait la nécessité d'une formation et d'une évaluation des échographistes avant la réalisation de ces mesures afin de pouvoir la prendre en compte dans la conduite à tenir obstétricale. Si au contraire cette mise au point ne permettait pas d'obtenir une bonne reproductibilité du score et des critères, la mesure de la longueur cervicale au premier trimestre serait probablement trop subjective et peu reproductible.

En raison des difficultés de standardisation de la mesure, de son coût et de son caractère invasif, est-il légitime de proposer en dépistage systématique la mesure de la longueur cervicale au premier trimestre de la grossesse ? Il semble difficile en l'état actuel de recommander cette mesure à toutes les femmes primipares, au nombre de 400 000 en France chaque année. Bien que ce dépistage permette la prise en charge de femmes à risque de fausse couche tardive avec des cols extrêmement courts, son impact sur l'accouchement prématuré n'est pas évident.

## **Conclusion**

Ce premier score de qualité de mesure de la longueur cervicale au premier trimestre avait une reproductibilité inter observateur modérée. Les critères mineurs retenus avaient une meilleure reproductibilité entre examinateurs (modérée à bonne) que les critères majeurs (faible à modérée).

Des ajustements de ce score sont nécessaires afin d'en améliorer sa reproductibilité inter observateurs et la subjectivité de sa notation.

## **Références bibliographiques**

1. Blondel B, Lelong N, Kermarrec M, Goffinet F, Coordination nationale des Enquêtes Nationales Périnatales. [Trends in perinatal health in France between 1995 and 2010: Results from the National Perinatal Surveys]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. avr 2012;41(2):151-66.
2. Blondel B, Coulm B, Bonnet C, Goffinet F, Le Ray C, National Coordination Group of the National Perinatal Surveys. Trends in perinatal health in metropolitan France from 1995 to 2016: Results from the French National Perinatal Surveys. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. déc 2017;46(10):701-13.
3. Iams JD, Goldenberg RL, Meis PJ, Mercer BM, Moawad A, Das A, et al. The Length of the Cervix and the Risk of Spontaneous Premature Delivery. *N Engl J Med*. 29 févr 1996;334(9):567-73.
4. Iams JD, Goldenberg RL, Mercer BM, Moawad AH, Meis PJ, Das AF, et al. The preterm prediction study: can low-risk women destined for spontaneous preterm birth be identified? *Am J Obstet Gynecol*. mars 2001;184(4):652-5.
5. Ozdemir I, Demirci F, Yucel O, Erkorkmaz U. Ultrasonographic cervical length measurement at 10-14 and 20-24 weeks gestation and the risk of preterm delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. févr 2007;130(2):176-9.
6. Carvalho MHB, Bittar RE, Brizot ML, Maganha PPS, Borges da Fonseca ESV, Zugaib M. Cervical length at 11-14 weeks' and 22-24 weeks' gestation evaluated by transvaginal sonography, and gestational age at delivery. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol*. févr 2003;21(2):135-9.
7. Dilek TUK, Gurbuz A, Yazici G, Arslan M, Gulhan S, Pata O, et al. Comparison of cervical volume and cervical length to predict preterm delivery by transvaginal ultrasound. *Am J Perinatol*. avr 2006;23(3):167-72.
8. Tanvir, Ghose S, Samal S, Armugam S, Parida P. Measurement of cervical biometry using transvaginal ultrasonography in predicting preterm labor. *J Nat Sci Biol Med*. 2014;5(2):369-72.
9. Son M, Grobman WA, Ayala NK, Miller ES. A universal mid-trimester transvaginal cervical length screening program and its associated reduced preterm birth rate. *Am J Obstet Gynecol*. mars 2016;214(3):365.e1-5.
10. Celik E, To M, Gajewska K, Smith GCS, Nicolaidis KH, Fetal Medicine Foundation Second Trimester Screening Group. Cervical length and obstetric history predict spontaneous preterm birth: development and validation of a model to provide individualized risk assessment. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol*. mai 2008;31(5):549-54.

11. Preterm labour and birth | Guidance and guidelines | NICE [Internet]. [cité 5 juin 2017]. Disponible sur: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng25/chapter/Recommendations#prophylactic-vaginal-progesterone-and-prophylactic-cervical-cerclage>
12. Ressel G. ACOG Releases Bulletin on Managing Cervical Insufficiency. *Am Fam Physician*. 15 janv 2004;69(2):436.
13. Iams JD, Romero R, Culhane JF, Goldenberg RL. Primary, secondary, and tertiary interventions to reduce the morbidity and mortality of preterm birth. *The Lancet*. 12 janv 2008;371(9607):164-75.
14. Sentilhes L, Sénat M-V, Ancel P-Y, Azria E, Benoist G, Blanc J, et al. Prevention of spontaneous preterm birth: Guidelines for clinical practice from the French College of Gynaecologists and Obstetricians (CNGOF). *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. mars 2017;210:217-24.
15. Hassan SS, Romero R, Vidyadhari D, Fusey S, Baxter JK, Khandelwal M, et al. Vaginal progesterone reduces the rate of preterm birth in women with a sonographic short cervix: a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol*. juill 2011;38(1):18-31.
16. Fonseca EB, Celik E, Parra M, Singh M, Nicolaides KH, Fetal Medicine Foundation Second Trimester Screening Group. Progesterone and the risk of preterm birth among women with a short cervix. *N Engl J Med*. 2 août 2007;357(5):462-9.
17. Haute Autorité de Santé. [Measure of the length of the cervical canal of the uterine cervix by echography by vaginal route. Interest in the forecast of the spontaneous premature delivery. Report of technological evaluation (short text)--July, 2010]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. juin 2011;40(4):375-80.
18. Greco E, Gupta R, Syngelaki A, Poon LCY, Nicolaides KH. First-trimester screening for spontaneous preterm delivery with maternal characteristics and cervical length. *Fetal Diagn Ther*. 2012;31(3):154-61.
19. Esplin MS, Elovitz MA, Iams JD, Parker CB, Wapner RJ, Grobman WA, et al. Predictive Accuracy of Serial Transvaginal Cervical Lengths and Quantitative Vaginal Fetal Fibronectin Levels for Spontaneous Preterm Birth Among Nulliparous Women. *JAMA*. 14 2017;317(10):1047-56.
20. Parra-Cordero M, Sepúlveda-Martínez A, Rencoret G, Valdés E, Pedraza D, Muñoz H. Is there a role for cervical assessment and uterine artery Doppler in the first trimester of pregnancy as a screening test for spontaneous preterm delivery? *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol*. mars 2014;43(3):291-6.
21. Sananès N, Schuller E, Gaudineau A, Kohler M, Guerra F, Weingertner A-S, et al. What is predictive of preterm delivery in the first trimester: isthmus or cervical length? *Prenat Diagn*. sept 2013;33(9):894-8.
22. Antsaklis P, Daskalakis G, Pilalis A, Papanтониou N, Mesogitis S, Antsaklis A. The role of cervical length measurement at 11-14 weeks for the prediction of preterm delivery. *J*

Matern-Fetal Neonatal Med Off J Eur Assoc Perinat Med Fed Asia Ocean Perinat Soc Int Soc Perinat Obstet. mars 2011;24(3):465-70.

23. Conoscenti G, Meir YJ, D'Ottavio G, Rustico MA, Pinzano R, Fischer-Tamaro L, et al. Does cervical length at 13-15 weeks' gestation predict preterm delivery in an unselected population? *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol*. févr 2003;21(2):128-34.
24. Souka AP, Papastefanou I, Michalitsi V, Salambasis K, Chrelias C, Salamalekis G, et al. Cervical length changes from the first to second trimester of pregnancy, and prediction of preterm birth by first-trimester sonographic cervical measurement. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med*. juill 2011;30(7):997-1002.
25. Souka AP, Papastefanou I, Michalitsi V, Papadopoulos GK, Kassanos D. A predictive model of short cervix at 20-24 weeks using first-trimester cervical length measurement and maternal history. *Prenat Diagn*. févr 2011;31(2):202-6.
26. Papastefanou I, Kavalakis I, Pilalis A, Eleftheriades M, Souka AP. First trimester cervical length is associated with mid-trimester loss. *J Matern-Fetal Neonatal Med Off J Eur Assoc Perinat Med Fed Asia Ocean Perinat Soc Int Soc Perinat Obstet*. 2016;29(1):51-4.
27. Greco E, Lange A, Ushakov F, Calvo JR, Nicolaides KH. Prediction of spontaneous preterm delivery from endocervical length at 11 to 13 weeks. *Prenat Diagn*. janv 2011;31(1):84-9.
28. Herman A, Dreazen E, Maymon R, Tovbin Y, Bukovsky I, Weinraub Z. Implementation of nuchal translucency image-scoring method during ongoing audit. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1 déc 1999;14(6):388-92.
29. Herman A, Maymon R, Dreazen E, Caspi E, Bukovsky I, Weinraub Z. Nuchal translucency audit: a novel image-scoring method. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1 déc 1998;12(6):398-403.
30. Fries N, Althuser M, Fontanges M, Talmant C, Jouk PS, Tindel M, et al. Quality control of an image-scoring method for nuchal translucency ultrasonography. *Am J Obstet Gynecol*. mars 2007;196(3):272.e1-5.
31. Nikoilaides. FMF Courses: Cervical assessment [Internet]. [cité 12 déc 2017]. Disponible sur: <https://courses.fetalmedicine.com/fmf/show/403?locale=en>
32. Haas DM, Parker CB, Wing DA, Parry S, Grobman WA, Mercer BM, et al. A description of the methods of the Nulliparous Pregnancy Outcomes Study: monitoring mothers-to-be (nuMoM2b). *Am J Obstet Gynecol*. avr 2015;212(4):539.e1-539.e24.
33. Fermanian J. [Measuring agreement between 2 observers: a quantitative case]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 1984;32(6):408-13.
34. stv-287987-methodes\_destimation\_de\_la\_reproductibilite--Wo2J4H8AAQEAAAB8@iJ0AAAAB-a.pdf [Internet]. [cité 21 févr 2018]. Disponible sur: <http://www.jle.com/download/stv-287987->

methodes\_destimation\_de\_la\_reproductibilite--Wo2J4H8AAQEAAAB8@iJ0AAAAB-a.pdf

35. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet Lond Engl.* 8 févr 1986;1(8476):307-10.
36. Kappa\_Cohen.pdf [Internet]. [cité 17 janv 2018]. Disponible sur: [http://www.pacea.u-bordeaux1.fr/IMG/pdf/Kappa\\_Cohen.pdf](http://www.pacea.u-bordeaux1.fr/IMG/pdf/Kappa_Cohen.pdf)
37. 9780970806284\_chap2.pdf [Internet]. [cité 27 févr 2018]. Disponible sur: [http://www.agreestat.com/book4/9780970806284\\_chap2.pdf](http://www.agreestat.com/book4/9780970806284_chap2.pdf)
38. 9780970806284\_prelim\_chapter1.pdf [Internet]. [cité 21 févr 2018]. Disponible sur: [http://www.agreestat.com/book4/9780970806284\\_prelim\\_chapter1.pdf](http://www.agreestat.com/book4/9780970806284_prelim_chapter1.pdf)
39. FULLTEXT01.pdf [Internet]. [cité 22 févr 2018]. Disponible sur: <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:326034/FULLTEXT01.pdf>
40. inter\_rater\_reliability\_with\_sas.pdf [Internet]. [cité 21 févr 2018]. Disponible sur: [http://www.agreestat.com/research\\_papers/inter\\_rater\\_reliability\\_with\\_sas.pdf](http://www.agreestat.com/research_papers/inter_rater_reliability_with_sas.pdf)
41. Cicchetti DV, Feinstein AR. High agreement but low kappa: II. Resolving the paradoxes. *J Clin Epidemiol.* 1990;43(6):551-8.
42. kappa\_statistic\_is\_not\_satisfactory.pdf [Internet]. [cité 21 févr 2018]. Disponible sur: [http://www.agreestat.com/research\\_papers/kappa\\_statistic\\_is\\_not\\_satisfactory.pdf](http://www.agreestat.com/research_papers/kappa_statistic_is_not_satisfactory.pdf)
43. pabak [Internet]. [cité 17 janv 2018]. Disponible sur: <http://support.sas.com/resources/papers/proceedings09/242-2009.pdf>
44. Wongpakaran N, Wongpakaran T, Wedding D, Gwet KL. A comparison of Cohen's Kappa and Gwet's AC1 when calculating inter-rater reliability coefficients: a study conducted with personality disorder samples. *BMC Med Res Methodol.* 29 avr 2013;13:61.
45. Gwet KL. Computing inter-rater reliability and its variance in the presence of high agreement. *Br J Math Stat Psychol.* 1 mai 2008;61(1):29-48.
46. Shankar V, Bangdiwala SI. Observer agreement paradoxes in 2x2 tables: comparison of agreement measures. *BMC Med Res Methodol.* 28 août 2014;14:100.
47. Inter-Rater Reliability: Dependency on Trait Prevalence and Marginal Homogeneity Kilem Gwet, Ph.D. [Internet]. [cité 21 févr 2018]. Disponible sur: <http://studylib.net/doc/12346844/inter-rater-reliability--dependency-on-trait-prevalence-a...>
48. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* mars 1977;33(1):159-74.

## **Annexes**

### ***Annexe 1 : Directives de technique de mesure des 2 principales études :***

#### ***The Fœtal Medicine Foundation (K. Nikolaides) : (31)***

The woman should have an empty bladder. She should be placed with her legs abducted to allow a full range of movements whilst scanning.

Ultrasound transducer: 5MHz transvaginal probe. A disposable sheath should be used to cover the probe and the lubricating gel should be sterile.

Gently place the probe in the anterior vaginal fornix to ensure a sagittal view of the cervix is obtained. Identify the internal os, external os, cervical canal and endocervical mucosa. The endocervical mucosa should be used to define the level of the internal os. Care should be taken to distinguish between cervical canal and a thickened lower uterine segment coming together in the midline, which can give the false impression of a longer canal.

Do not exert undue pressure on the cervix with the probe because this will falsely elongate the cervix.

Magnify the picture so that the cervix occupies at least 75% of the image.

Measure the distance between the internal and external os. Take 3 measurements (and pictures) over a period of about 3 minutes and record the best shortest measurement of the cervical length.

#### ***Etude du JAMA de 2017 (MS. Esplin) : (32)***

The examination should be performed with an empty maternal bladder, and the patient should be asked to void just before the exam.

Insert endovaginal probe into the patient's vagina under direct real-time vision.

The probe should be held and moved with the sonographers fingers rather than the hand, arm, shoulder.

The following landmarks should be identified in sequence: amniotic fluid and fetus maternal bladder, internal os, cervical canal, external os.

The probe should be rotated to see best long axis view of the cervical canal.

Pressure on the probe should be relaxed until the image begins to blur, then pressure should be reapplied to obtain an optimal image with the following criteria:

-The width of the anterior and posterior portion of the cervix must be same.

--The entire canal should be well seen, with the internal and external os visible.

The image should be magnified such that the canal fills 60 – 75% of Cervical length should then be measured as the distance of closed cervix between the internal and external cervical os

-Calipers should be placed where then the anterior and posterior walls of the canal touch, and not necessarily at the outer-most edge.

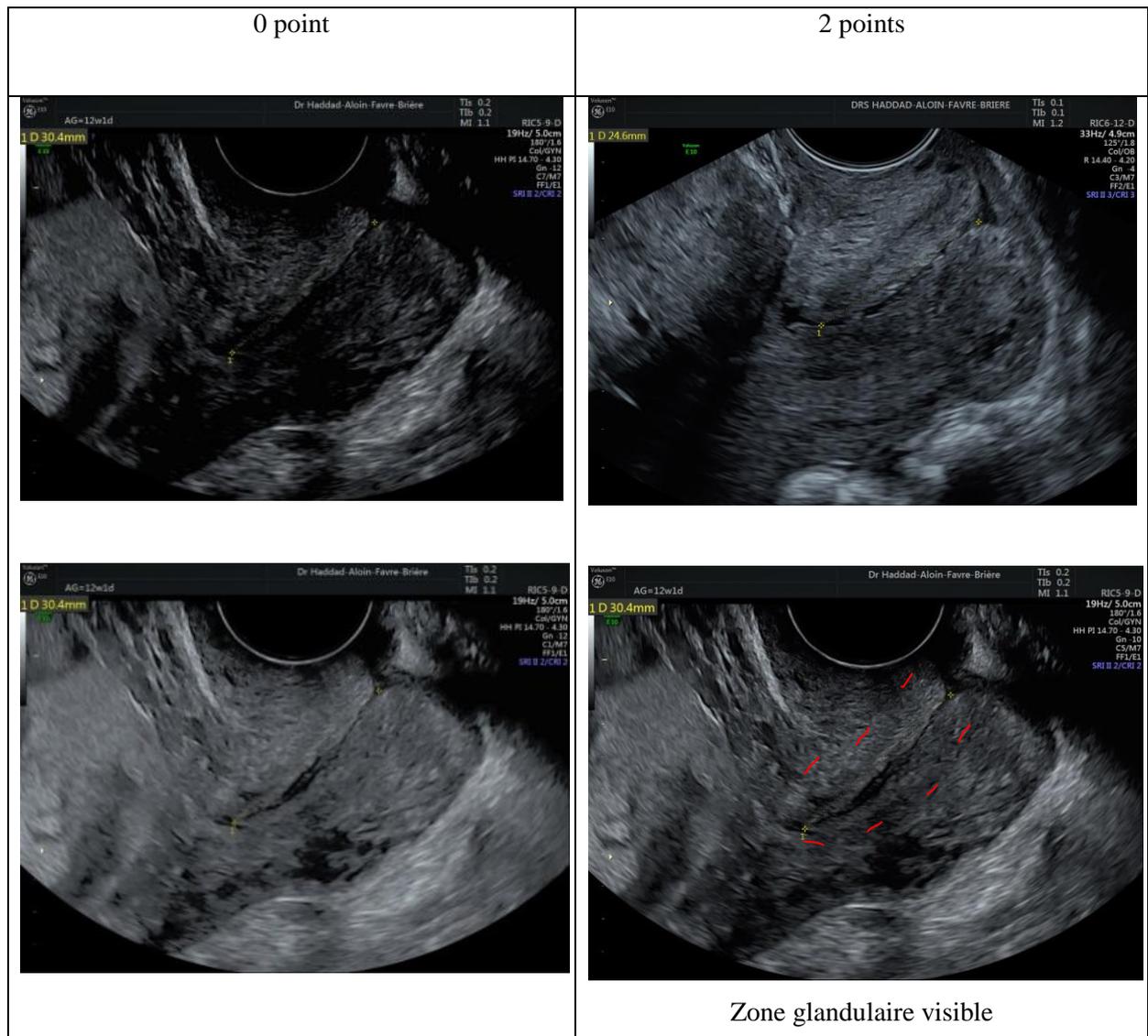
-If the distance between the straight line between the internal and external os and the midcanal is  $> 2$  mm, the cervical length should be measured in 2 or more segments.

## Annexe 2 : description des critères de la grille et de l'attribution des points

### Le gain :

le gain doit être adapté afin d'obtenir un contraste suffisant permettant de distinguer la zone glandulaire (cervicale vraie) de la zone isthmique. Elle pourra être hypoechogène ou parfois hyperéchogène.

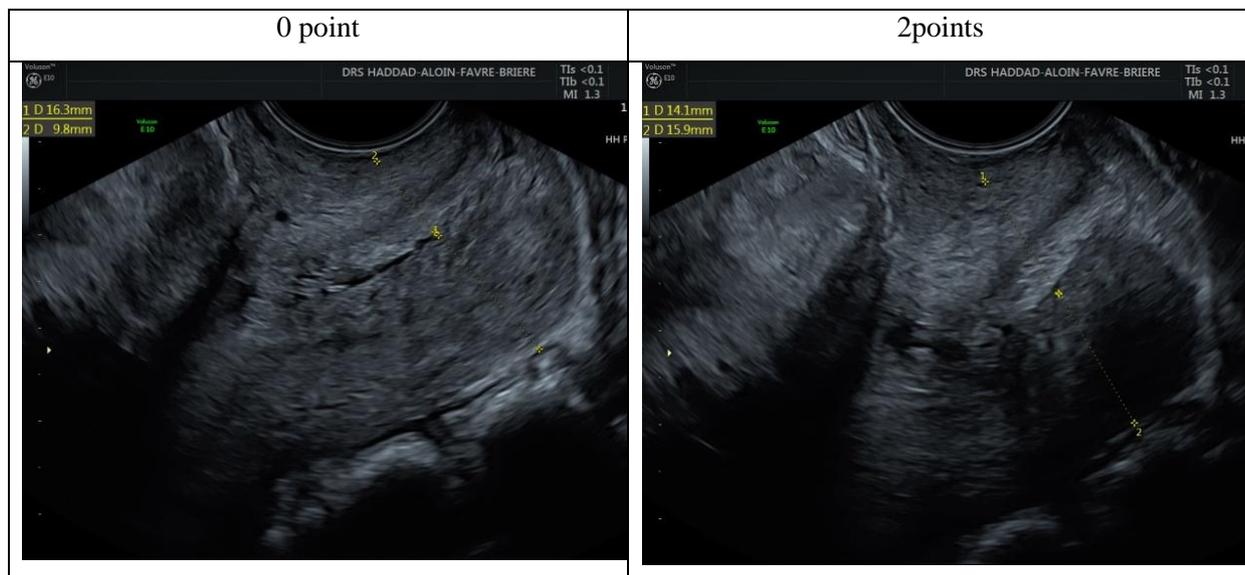
Deux points sont attribués si cette zone est individualisable. C'est la visualisation de la zone glandulaire qui compte, et non pas l'aspect esthétique de l'image.



**La pression :**

La sonde est introduite dans le cul de sac vaginal antérieur, au contact du col afin d'obtenir une image nette mais sans pression afin de ne pas écraser le col et augmenter faussement sa longueur.

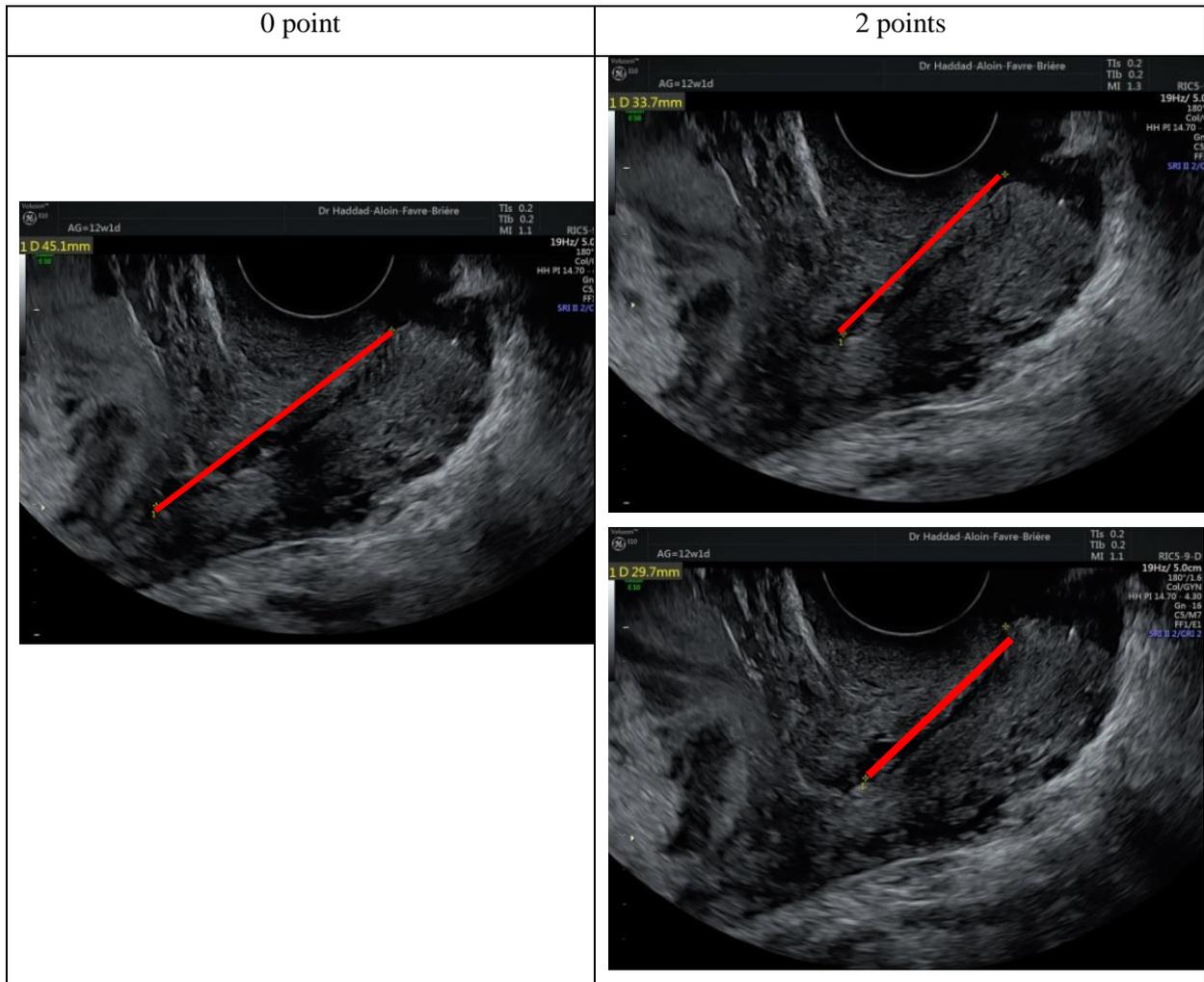
Deux points attribués si les épaisseurs de la berge antérieure et de la berge postérieure ne sont **pas différentes de plus de 25% environ**



**La position des curseurs :**

La mesure doit être cervicale stricte entre les orifices interne et externe. Le curseur de l'orifice externe est placé au niveau de la petite zone triangulaire anéchogène à l'extrémité externe du col. Le curseur de l'orifice interne est placé entre l'isthme utérin et le col au niveau de la jonction glandulaire (marquée par une différence d'échogénicité).

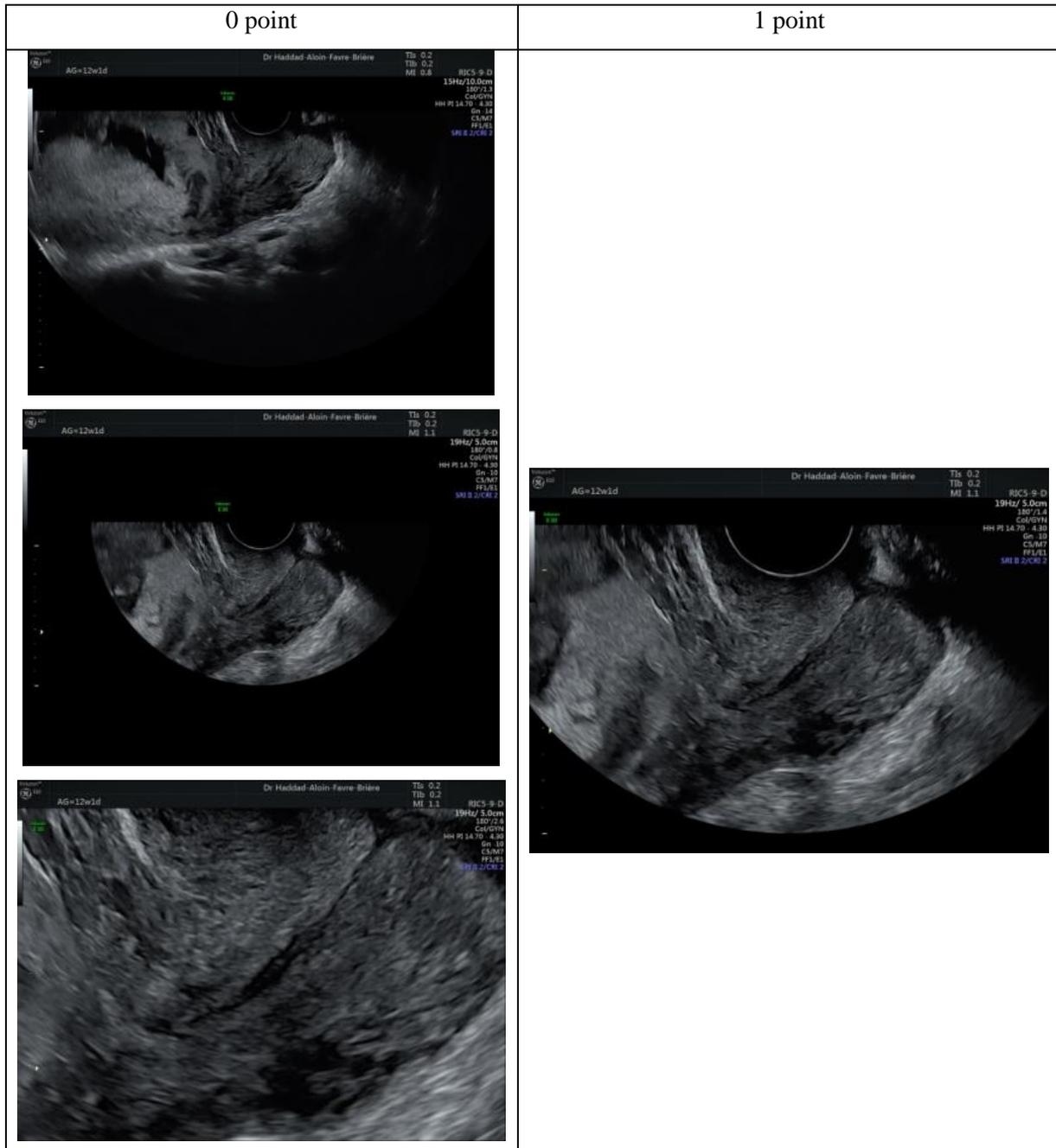
Deux points si l'isthme utérin est exclu (curseur OI correctement placé ou proche de la où il devrait l'être), on autorise une marge plus importante pour le curseur de l'OE si celui de l'OI est bien placé.



**Le zoom suffisant :**

Le zoom doit être adapté afin de garantir une qualité correcte d'analyse d'image. Le début du sac gestationnel doit être visible pour être en mesure de voir également la vessie et l'image ne doit pas être trop petite pour placer avec précision les curseurs.

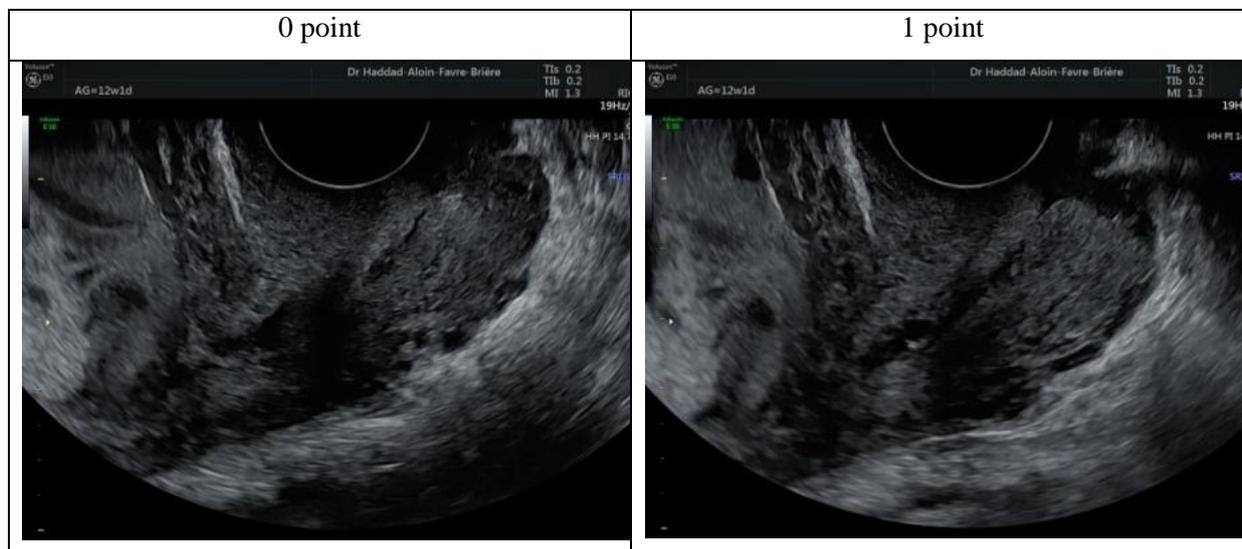
Un point si le col occupe au moins **50 à 75% de l'écran** et que le début du sac gestationnel est visible.



**La coupe sagittale :**

La sonde doit être orientée de telle sorte que le trajet cervical soit suivi sur toute sa longueur afin de mettre correctement en évidence la zone glandulaires et les orifices externes et internes.

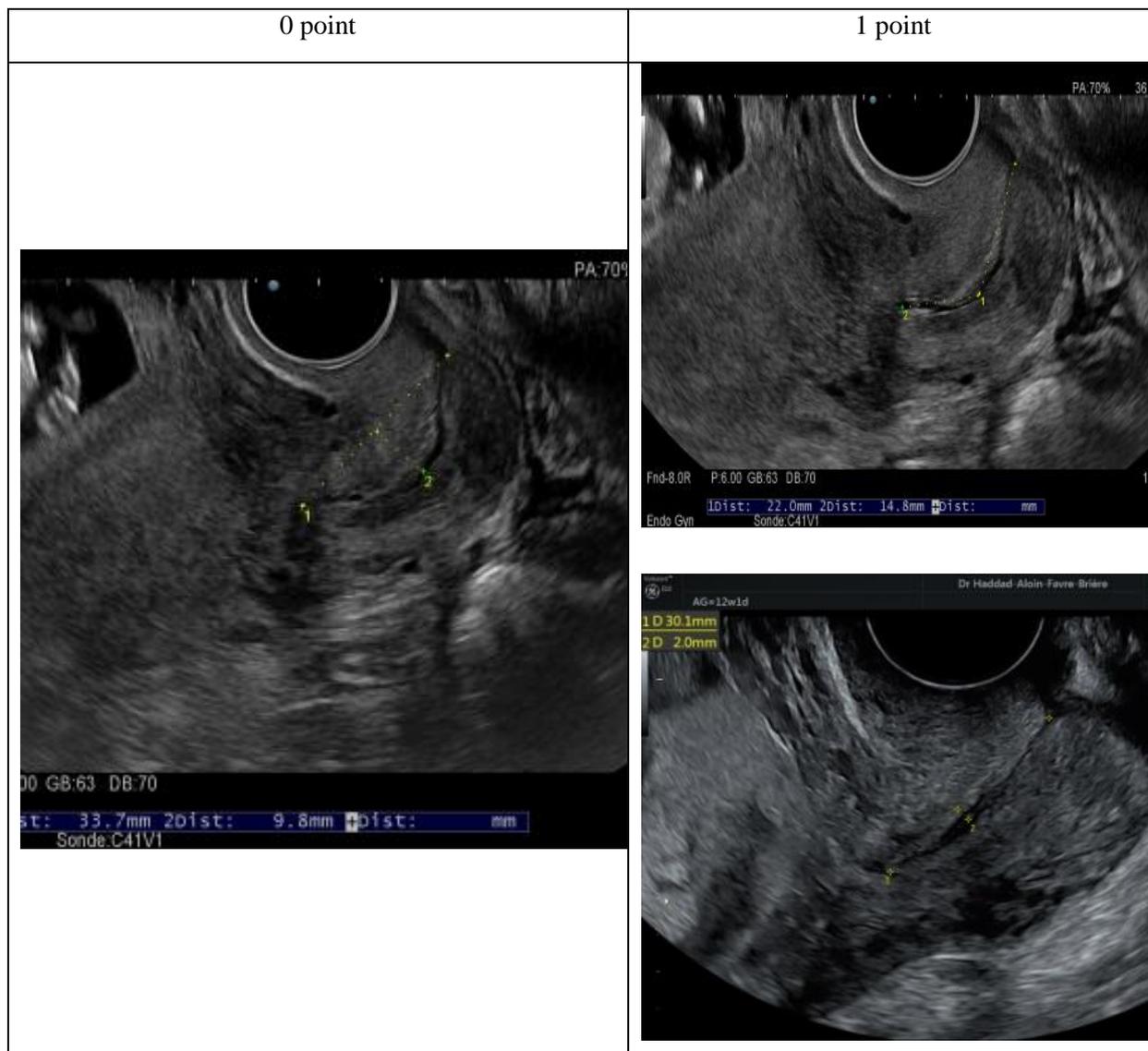
Un point si le canal est suivi sur au moins 2/3 de sa longueur.



**Le trajet de mesure correct :**

Au 1<sup>er</sup> trimestre le col est parfois non linéaire. Le trajet de mesure doit être adapté et une mesure en plusieurs segments ou curviligne doit être réalisé.

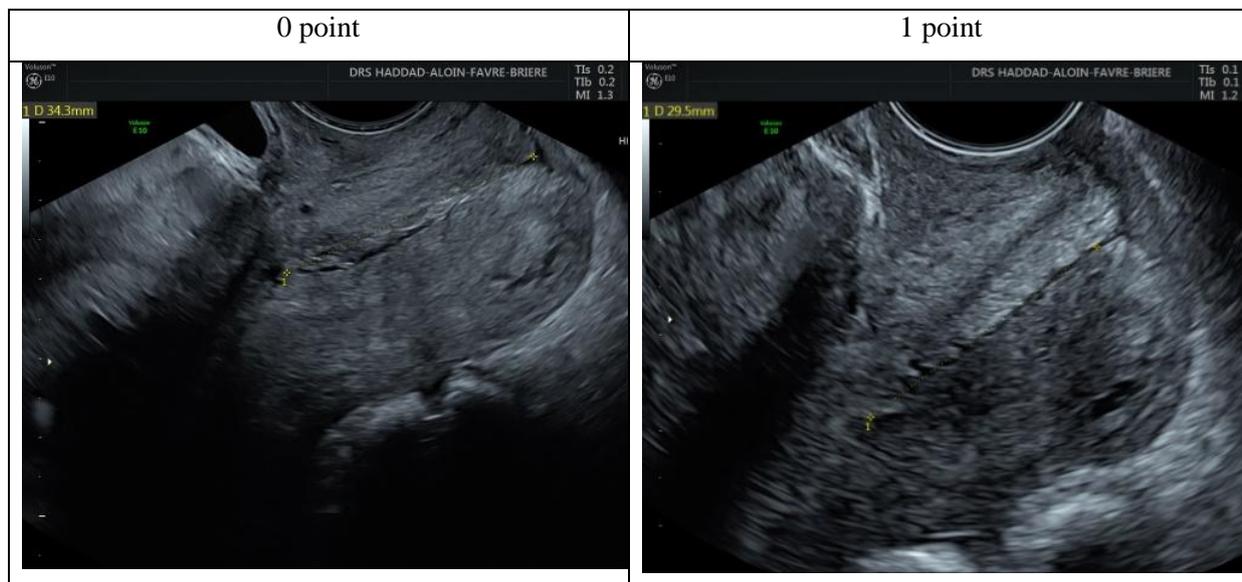
Un point si **pas plus de 2mm** de distance entre le trait de mesure réalisé et le milieu du canal



**La vessie vide :**

La patiente doit vider sa vessie avant de débiter l'examen. En effet une vessie remplie peut augmenter faussement la longueur cervicale.

Un point si la vessie n'est pas en réplétion sur l'image. Si l'image est trop zoomée et que la zone vésicale ne peut pas être repérée le point n'est pas accordé.



**Vu, le Directeur de Thèse**

**Vu, le Doyen  
De la Faculté de Médecine de Tours  
Tours, le**

## **BEDOUET Léa**

48 pages – 7 tableaux – 5 figures – 2 annexes

### **Résumé :**

L'absence d'association entre la prématurité et la mesure de la longueur cervicale au premier trimestre de la grossesse pourrait être liée à l'absence de standardisation de cette mesure. L'objectif de cette étude est d'élaborer un score de qualité de mesure de la longueur cervicale au premier trimestre et d'en évaluer la reproductibilité inter observateur.

**Méthodes** Un score de qualité comprenant trois critères majeurs (gain, pression, position des curseurs) et quatre critères mineurs (zoom, coupe sagittale, trajet de mesure, vessie vide) a été élaboré. Cent images de mesures cervicales réalisées au premier trimestre ont été évaluées par trois examinateurs en aveugle. La reproductibilité du score a été évaluée par le calcul du coefficient de corrélation intra-classe (CCIC) et la reproductibilité de chacun des critères par le calcul des coefficients AC1 de Gwet (trois examinateurs) et de PABAK (examineurs deux à deux).

**Résultats** La reproductibilité du score était modérée avec un CCIC de 0.51 (IC 95% [0.39-0.62]). La reproductibilité était faible pour le gain (AC1=0.32, PABAK=0.26-0.36) et la position des curseurs (AC1=0.33, PABAK=0.3-0.34), modérée pour la pression (AC1=0.55, PABAK=0.48-0.54), le zoom (AC1=0.47, PABAK=0.1-0.64) et le trajet de mesure (AC1=0.6 PABAK=0.42-0.66) et bonne pour la coupe sagittale (AC1=0.73, PABAK=0.58-0.73) et la vessie (AC1=0.72, PABAK=0.56-0.64).

**Conclusion** Des ajustements sont nécessaires pour améliorer la reproductibilité du score.

**Mots clés :** score de mesure, longueur cervicale, premier trimestre de la grossesse, reproductibilité inter observateurs, concordance

### **Jury :**

Président du Jury :	Professeur Franck PERROTIN
Directeur de thèse :	Docteur Caroline DIGUISTO
Membres du Jury :	Professeur Henry MARRET
	Professeur Frédéric PATAT
	Docteur Stéphanie CHRETIEN
	Docteur Carine ARLICOT

Date de soutenance : 20 avril 2018