

19èmes journées Daniel  
Dargent

*Sous la Présidence du Pr Olivier Graesslin*

# La Chirurgie Robotique en Gynécologie: *Enseignement de la Chirurgie Robotique*

Vincent Lavoué

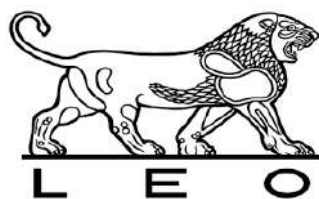
Jean Levêque, Krystel Nyangoh Timoh, Ludivine Dion

**CHU Rennes**

*Novembre 2023*



# Liens D'intérêt

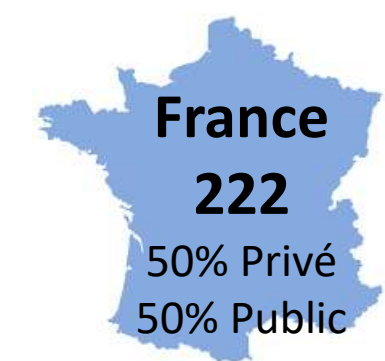


# da Vinci System Installed Base

5,270 Worldwide as of June 30, 2019

6000 Worldwide in 2021

7560 Worldwide in 2022

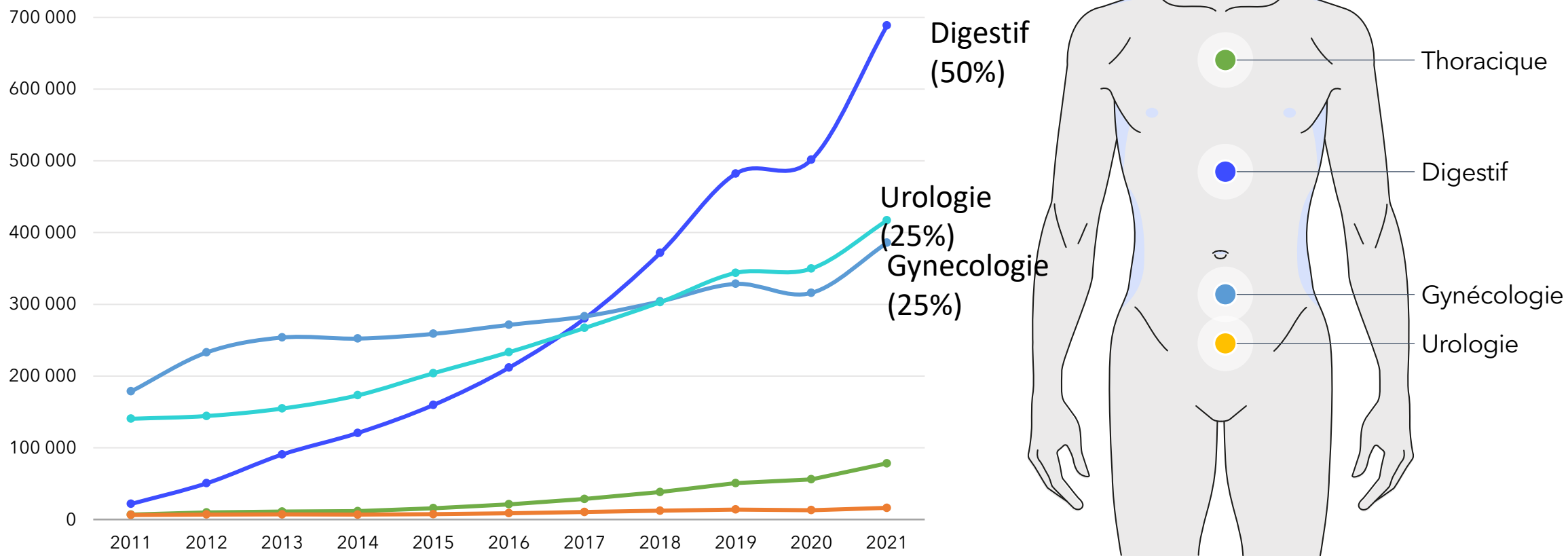


Rest of World 287

486 of 5,270 installed systems under operating lease.

# Niveau mondial | Evolution par spécialités

- Total durant les 10 dernières années



Data From Intuitive

2015 : 3 Millions de procédure dans le Monde / an  
2021 : 10 Millions de procédure dans le monde / an



# Un Acteur puis des Acteurs.....



INTUITIVE  
SURGICAL®

7500 Robots dans le Monde  
222 Robots en France  
8,5 Millions de Procédures  
Cumulées Robot dans le Monde  
250 000 Procédures Cumulées en  
France



CMR  
SURGICAL

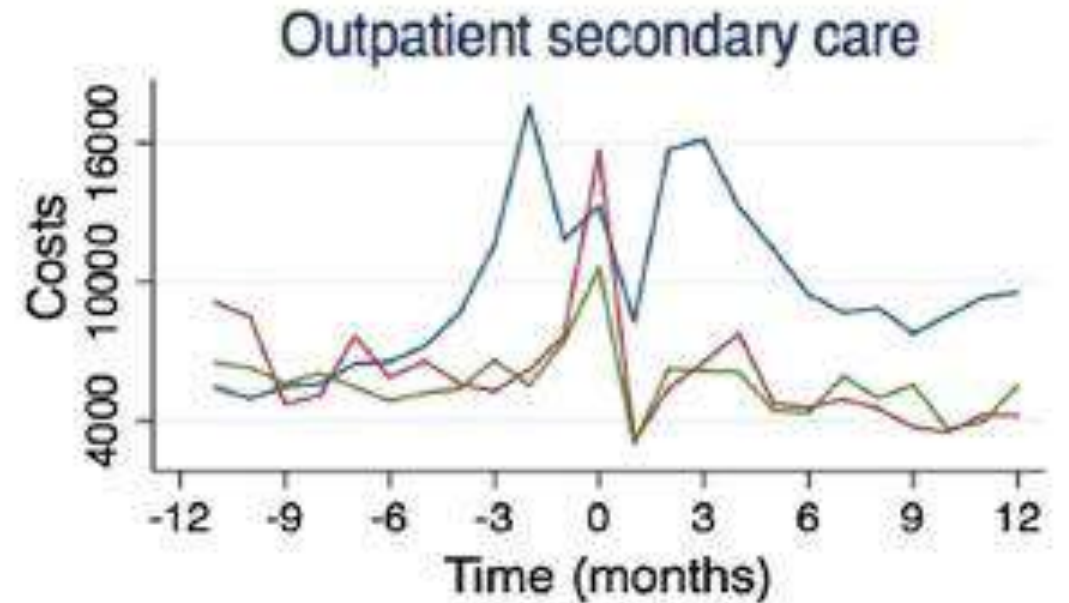
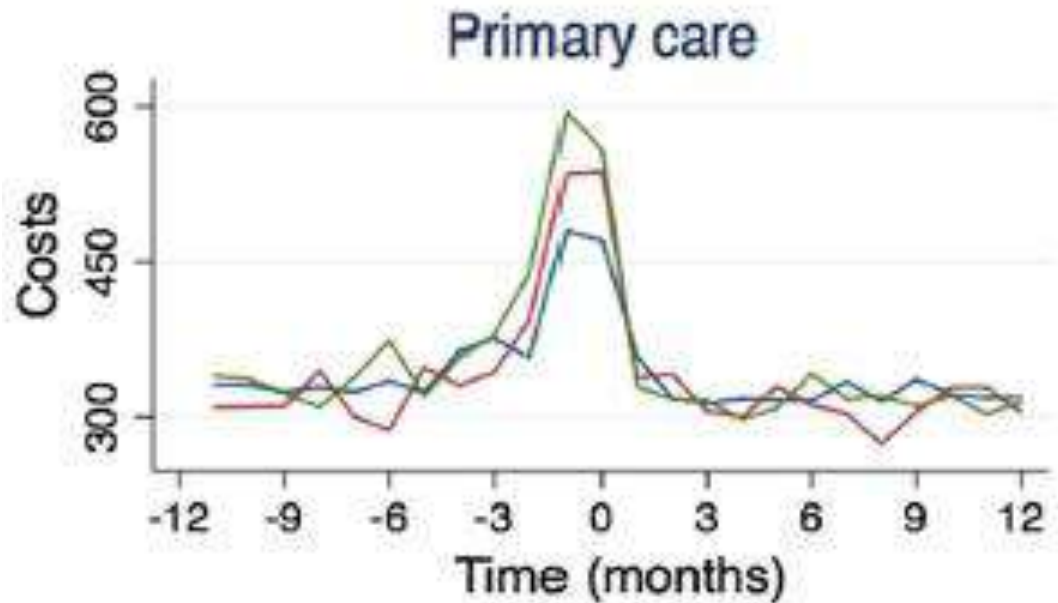
90 Robots dans le Monde  
6000 Procédures Cumulées Robot  
dans le Monde



Medtronic

50 Robots dans le Monde  
? Procédures Cumulées Robot  
dans le Monde

# Gynécologie et Robot : *Coût Hystérectomie pour Cancer*



**Surcoût Structure**

Robot Assistée : 7402 Euros

Laparoscopie : 2733 Euros

**Gain Sociétal du MIS  
(Robot Plus Cher que Coelio)**

# Pourquoi faire du Robot ?

- Oncologie vs Bénin vs les 2 ?
- Bénéfice Clinique ?



# Hystérectomie pour Cancer en FRANCOGYN

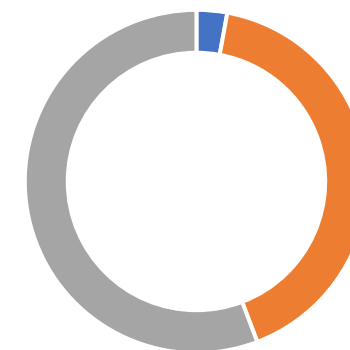
	2010-2016
Vaginale	40 (3%)
Laparotomie	407 (43%)
Coelioscopie	632 (58%)
<b>Total</b>	<b>1079</b>

FRANCOGYN

Poupon et al, ASO 2017

➔ 43% de Laparotomie tout Stade Confondu

Hystérectomie Cancer endomètre

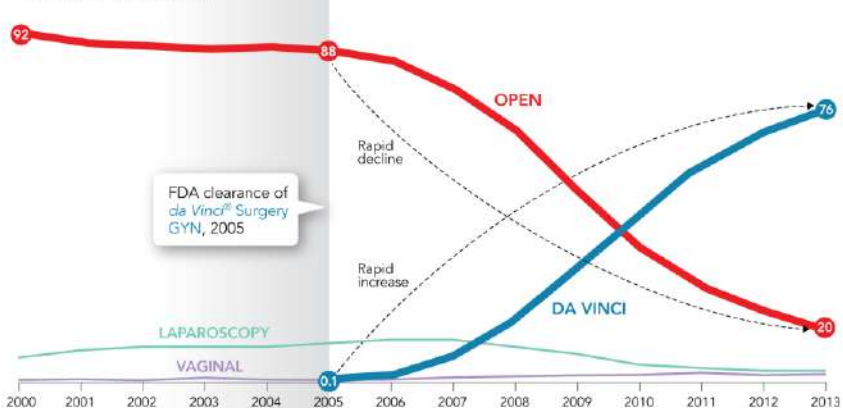


■ Vaginale ■ Laparotomie ■ Coelioscopie

## U.S. MALIGNANT HYSTERECTOMY MARKET BY MODALITY

Estimated Adoption of Minimally Invasive Surgery (MIS)

Percentage of all procedures



### IMPACT OF ROBOTIC-ASSISTED SURGERY:

Prior to the introduction of robotics, most hysterectomies were performed using a large incision (open surgery). The overall rate of minimally invasive surgery (vaginal and laparoscopy) remained relatively unchanged.

Following the introduction of robotics (da Vinci Surgery), the rate of open surgery began to rapidly decline, while the rate of minimally invasive surgery (vaginal, laparoscopy and da Vinci Surgery) began to rise.

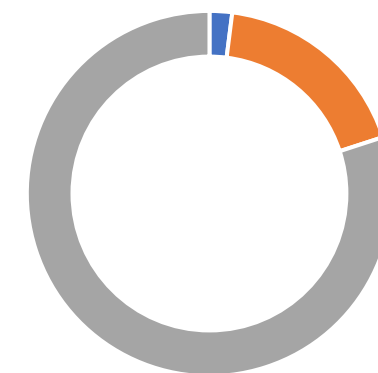
Today, open surgery is used in only about 20% of hysterectomies.

Intuitive Surgical, Inc.  
PN 873930 rev F 4/2014

1. Inpatient data: Nationwide Inpatient Sample (NIS), Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP), Agency for Healthcare Research and Quality  
2. Outpatient data: Solucient® Database - Truven Health Analytics (Formerly Thomson-Reuters) 3. da Vinci data: ISI Internal Estimates



➔ 20% de Laparotomie tout Stade Confondu



■ Vaginale ■ Laparotomie ■ Coelioscopie



# Robot Vs Coelioscopie

Variables	OR Diagram 0.....1.....6	Odds Ratio [95 % CI]
Age: $\geq 75$ y vs. $< 75$ y		1.15 [0.57 - 2.33]
ASA score: 2 vs. 1		0.92 [0.58 - 1.48]
3 and 4 vs. 1		0.85 [0.33 - 2.19]
FIGO stage: II vs. I		1.11 [0.78 - 1.56]
III vs. I		1.22 [0.62 - 2.43]
IV vs. I		1.35 [0.48 - 3.78]
Surgical approaches: laparoscopy vs. robot		1.91 [1.25 - 2.92]
laparotomy vs. robot		3.65 [1.56 - 8.53]
Pelvic lymphadenectomy vs. not		2.20 [1.05 - 4.62]
Para-aortic lymphadenectomy vs. not		1.41 [0.69 - 2.85]
Other surgical procedures vs. not		1.37 [0.73 - 2.57]

Multivariate analysis for postoperative complications

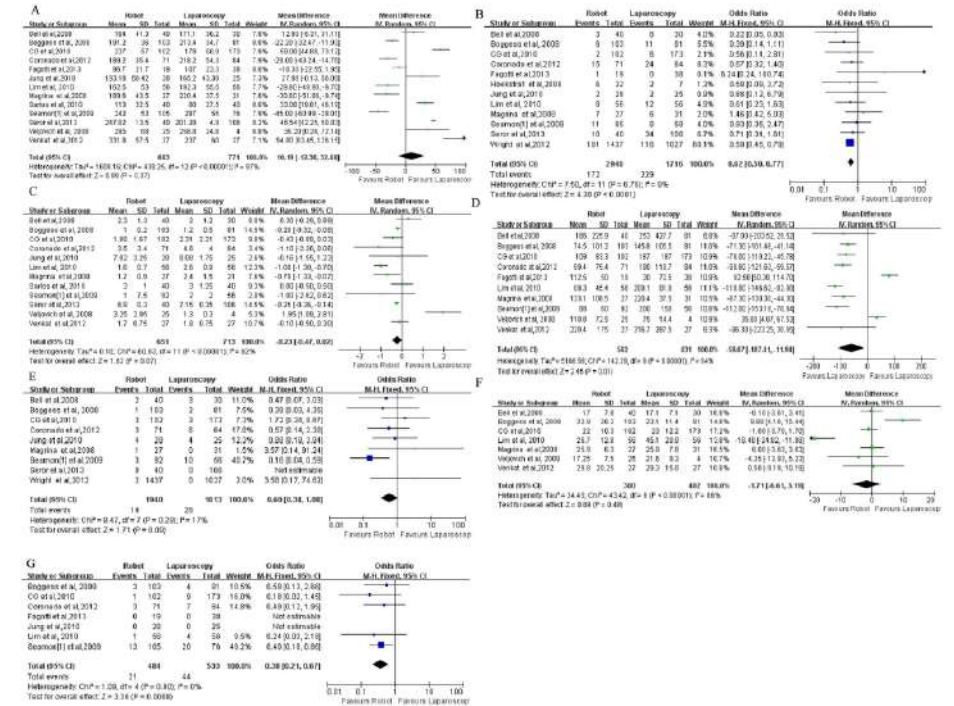


Figure 3. Comparison of robotic surgery and laparoscopy with respect to (A) operating time, (B) complications, (C) length of hospital stay, (D) estimated blood loss, (E) transfusions, (F) total number of lymph nodes harvested, and (G) conversions. OR: odds ratio; WMD: weighted mean difference. doi:10.1371/journal.pone.0108361.g003

[Impact of age on surgical staging and approaches \(laparotomy, laparoscopy and robotic surgery\) in endometrial cancer management.](#)

Bourgoin C, Lambaudie E, Houvenaeghel G, Foucher F, Levêque J, Lavoué V. Eur J Surg Oncol. 2016 Nov 27



Compared to Laparoscopy

- ➤ Complications (p<0,0001)
- ➤ DMS (p<0.05)
- ➤ Transfusion (p<0.05)
- ➤ Laparo conversion (p<0,0008)

Meta-Analyse, Ran L & al 2014

# Diminution Douleurs Post-Opératoires *Robot Vs Coelio*

**Table 3.**  
Results-Postoperative Variables

Means	TLH*	Robotic TLH*	P Value
Length of stay (days)	1.4 (0–5)	1.0 (0–2)	.011 <sup>†</sup>
Hgb* drop (g/dL)	1.81 (0–4.4)	1.87 (0.5–4.3)	.825 <sup>‡</sup>
Narcotic use (Units)	5.0 (0–37)	1.2 (0–9)	.002 <sup>†</sup>
Readmissions	1 (cuff dehiscence)	1 (pneumonia)	Not significant

Robotic-Assisted Total Laparoscopic Hysterectomy Versus  
Conventional Total Laparoscopic Hysterectomy

Abraham R. Shashoua, MD, Diana Gill, MD, Stephen R. Locher, MD

JSLs (2009)13:364–369

**TABLE 3** Characteristics of cases in which an IV PCA system was used

Characteristic	LSC	RBT	P
Patient-controlled dose attempts, median (range)	23 (0–349)	14 (0–372)	<0.001
Patient-controlled doses provided, median (range)	17 (0–84)	11 (0–80)	<0.001
PCA fentanyl dose (μg), median (range) <sup>b</sup>	340 (0–2450)	220 (0–2435)	<0.001
Time with access to PCA (h), median (range)	16.8 (7–180)	14.9 (0–51)	<0.001
No. of additional boluses provided, median (range)	2 (1–6)	1 (1–5)	0.03
Additional bolus fentanyl dose (μg), median (range)	50 (20–375)	40 (20–300)	0.06
Total fentanyl dose (μg), median (range) <sup>c</sup>	380 (0–2625)	242.5 (0–2705)	<0.001
Hourly fentanyl dose (μg), median (range) <sup>d</sup>	23.5 (0–132.4)	16.7 (0–122.5)	0.005

Am Surg Oncol (2013) 20:356–357  
DOI 10.1245/00004104-130049

Annals of  
SURGICAL ONCOLOGY

Postoperative Pain Medication Requirements in Patients  
Undergoing Computer-Assisted (“Robotic”) and Standard  
Laparoscopic Procedures for Newly Diagnosed Endometrial  
Cancer

**Mario M. Leitao Jr., MD<sup>1</sup>**

# Données post-opératoires

## Données peropératoires

Comparaison des données peropératoires entre coelioscopie conventionnelle et robot-assistée

	Coelioscopie conventionnelle (n=40)		Coelioscopie robot-assistée (n=99)		p value
Jeûne liquide (heures)	18	5,1 (± 4,5)	49	5,9 (± 4,2)	0,408
Jeûne solide (heures)	18	7,4 (± 3,5)	50	8,4 (± 2,9)	0,276
Rachianesthésie complémentaire	40	63% (± 49%)	99	39% (± 49%)	0,001
Durée intervention (min)	40	120 (± 42)	97	148 (± 66)	0,03
Durée occupation de salle (min)	35	189 (± 52)	99	226 (± 76)	0,007
Taux de laparoconversion	40	15% (± 36%)	99	7% (± 26%)	0,146
Pression coelioscopique (mm Hg)	37	11 (± 1,9)	90	7,5 (± 1,8)	p < 0,001
Difficulté du geste (à 10)	31	5 (± 2,1)	67	5 (± 2,1)	0,211
Saignements (ml)	38	252 (± 208)	68	209 (± 328)	0,015
Mise en place d'un drain	40	20% (± 41%)	99	27% (± 51%)	0,694
Température sortie bloc (°C)	27	35,7 (± 0,9)	77	35,7 (± 0,7)	0,694

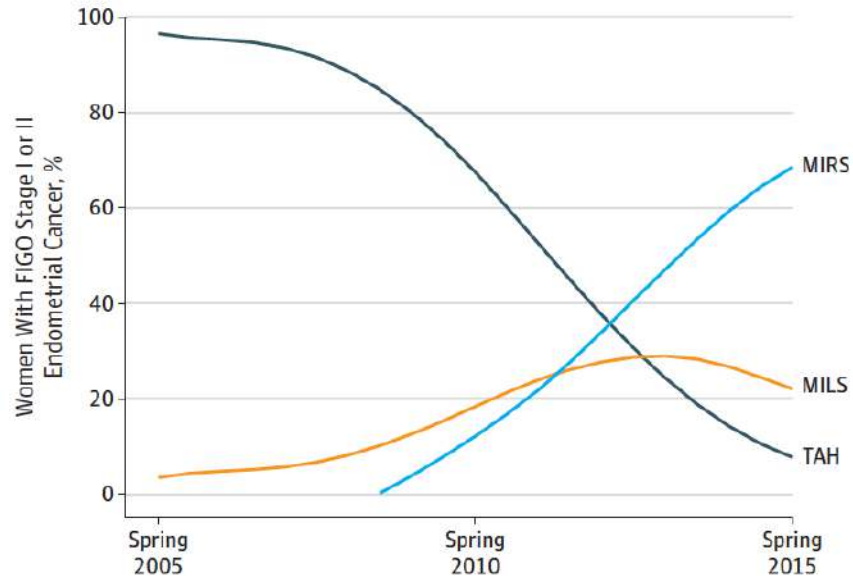
Données CHU RENNES, France, Service gynécologie

Comparaison des données post-opératoires entre coelioscopie conventionnelle et robot-assistée

	Coelioscopie conventionnelle (n=40)		Coelioscopie robot-assistée (n=99)		p value
Durée hospitalisation (jours)	39	3,5 (± 2,7)	98	3,8 (± 2,6)	0,68
EVA J1	39	2,7 (± 1,5)	94	2,8 (± 1,5)	0,955
EVA J2	37	2,4 (± 1,6)	90	2,1 (± 1,4)	0,255
EVA J3	25	1,4 (± 1,4)	58	1,5 (± 1,4)	0,627
NV J1	39	13% (± 34%)	90	11% (± 32%)	0,781
NV J2	36	0% (± - )	88	8% (± 27%)	0,081
NV J3	27	0% (± - )	66	5% (± 21%)	0,26
Taux de transfusion	40	3% (± 16%)	99	4% (± 20%)	0,659
1 <sup>er</sup> lever (jours)	38	1,2 (± 0,5)	98	1,1 (± 0,5)	0,412
Reprise liquide (jours)	37	0,5 (± 0,6)	97	0,4 (± 0,5)	0,19
Reprise alim. légère (jours)	37	1,1 (± 0,4)	98	0,8 (± 0,6)	0,024
Reprise alim. normale (jours)	37	1,9 (± 0,6)	98	1,7 (± 0,9)	0,034
Ablation sonde urinaire (jours)	40	1,1 (± 0,3)	99	1,4 (± 1,7)	0,064
Ablation dernier drain (jours)	8	3,4 (± 1,7)	20	4,0 (± 2,8)	0,66
Reprise transit gaz (jours)	39	1,6 (± 0,8)	92	1,5 (± 0,7)	0,568
Reprise transit selles (jours)	9	2,8 (± 2,0)	36	3,6 (± 2,6)	0,216
<b>Antalgiques (dose/jr)</b>					
Paracétamol (g/jr)	39	2503 (± 997)	98	2012 (± 2538)	0,147
Tramadol (mg/jr)	39	30 (± 36)	98	20 (± 77)	0,49
Acupan (mg/jr)	39	19 (± 15)	96	16 (± 25)	0,09
Ibuprofène (mg/jr)	39	0 (± - )	98	9,5 (± 36)	0
Profenid (mg/jr)	39	7 (± 12)	98	11 (± 24)	0,584
Ketoprofène (mg/jr)	39	25 (± 31)	98	29 (± 39)	0,862
Morphine (mg/jr)	39	0,4 (± 1)	98	0,7 (± 2)	0,473
Durée thromboprophylaxie (jours)	40	20 (± 7,9)	91	21 (± 8,9)	0,475
Traitement antibiotique	40	8% (± 27%)	99	4% (± 20%)	0,398
Taux de sortie SSR	40	3% (± 16%)	99	6% (± 24%)	0,385

# Robot Chirurgical en Onco-Gynécologie

Figure 2. Surgical Approach Among Women With Early-Stage Endometrial Cancer Demonstrated Over Time



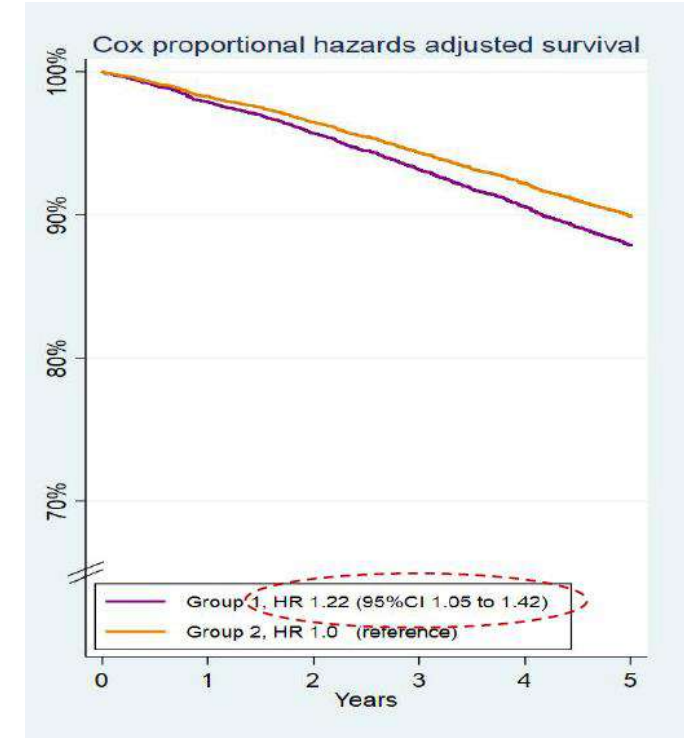
FIGO indicates International Federation of Obstetrics and Gynecology; MILS, minimally invasive laparoscopic surgery; MIRS, minimally invasive robotic surgery; and TAH, total abdominal hysterectomy.

## • Introduction Robot en Population :

- Augmentation Taux Mini-Invasif
- Diminution Complications Majeures
- Diminution Mortalité à 5 ans (Frailty)

Table 3. Odds of Severe Complications Before (Group 1) or After (Group 2) Introduction of MIRS

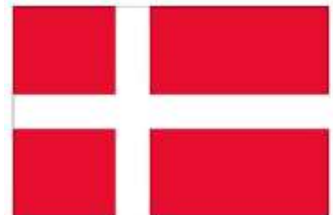
Procedure and Group	Unadjusted OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)
<b>Overall</b>		
Group 1	1.18 (0.96-1.46)	1.39 (1.11-1.74) <sup>a</sup>
Group 2	1 [Reference]	1 [Reference]
<b>TAH</b>		
Group 1	0.64 (0.49-0.84)	0.79 (0.59-1.06) <sup>a</sup>
Group 2	1 [Reference]	1 [Reference]
<b>MIS</b>		
Group 1	1.31 (0.82-2.09)	1.42 (0.85-2.37) <sup>a</sup>
Group 2	1 [Reference]	1 [Reference]
<b>Group 2</b>		
TAH	3.16 (2.20-4.56)	3.87 (2.52-5.93) <sup>b</sup>
MILS	1.32 (0.83-2.11)	1.50 (0.99-2.27) <sup>b</sup>
MIRS	1 [Reference]	1 [Reference]



Nationwide introduction of MIRS for early stage endometrial cancer.

JAMA surg 2019 / ESGO abstract 2019 Lorgensen et al.

Danemark





# Chirurgie robotique et Gynécologie : Quelles indications?

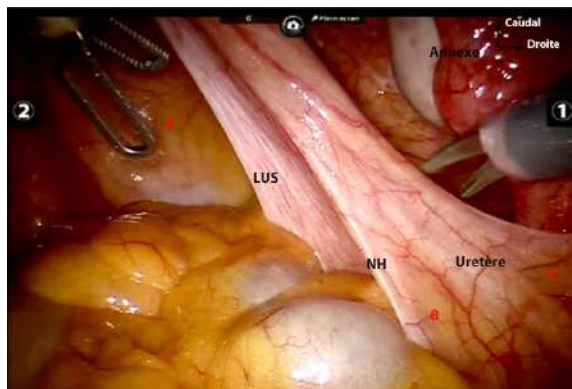
## Place de la chirurgie robotique en chirurgie gynécologique



L. Dion, K. Nyangoh Timoh, S. Guérin, P. Jannin, M. Joste, M. Mairé, J. Levêque,  
V. Lavoué

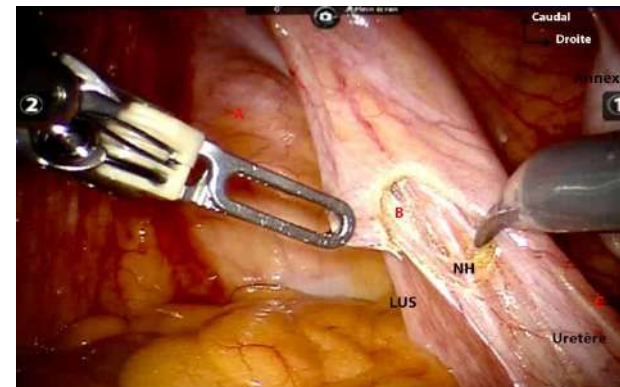


- En 2022 :
- 7500 systèmes robotiques
  - 1,25 millions de procédures
  - Indications : 25 % gynécologiques



### Endométriose

Raimondo, *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2021



### Malignes

### Bénignes

Cancer col utérin

Cancer de l'endomètre

Cancer de l'ovaire

Hystérectomie

Myomectomie

Prolapsus

Lacc study

Ran et al, Méta-analyse, 2014

Moawad, *J robotic surg*,  
2017

Pundir J, *JMIG*, 2013

Serati M, *Eur Urol*,  
2014

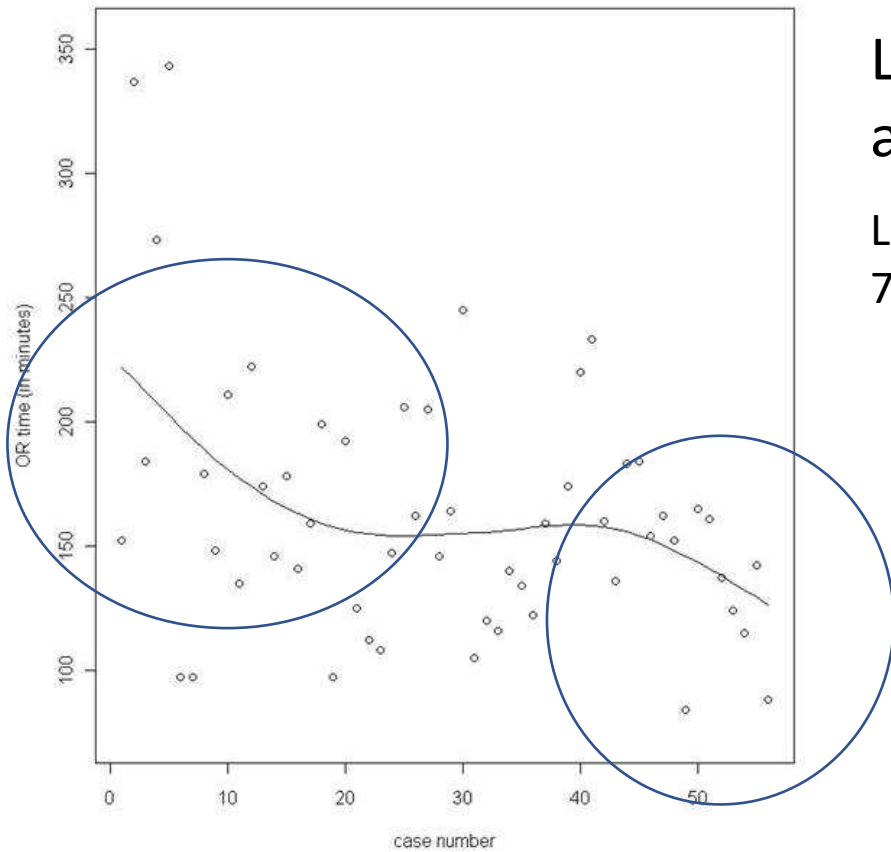
Cas complexes

Intéret d'études medico-économiques

Courtesy of Dr K Nyangoh Timoh

# Learning curve and surgical outcome for robotic-assisted hysterectomy with lymphadenectomy

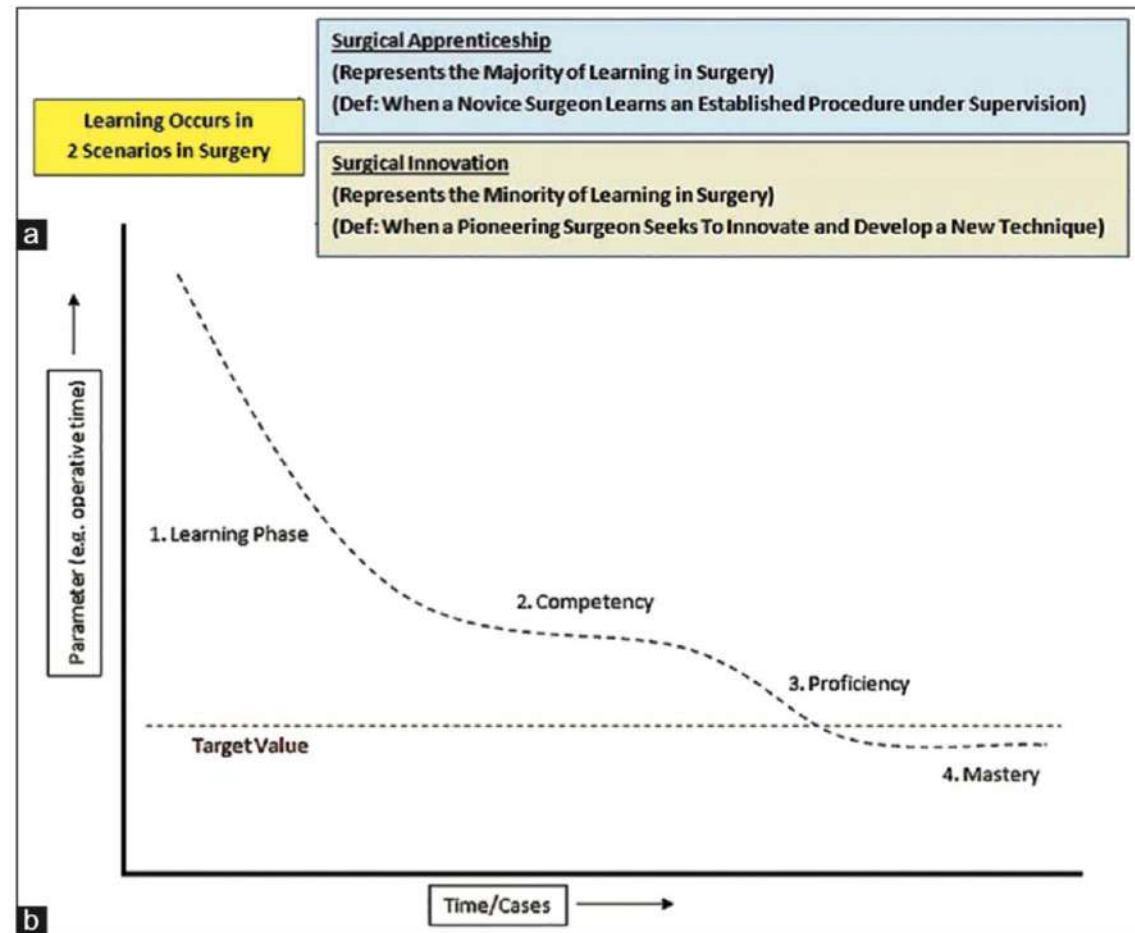
Lim p and et al J Minim Invasive Gynecol. 2010 Nov-Dec; 17(6): 739–748.



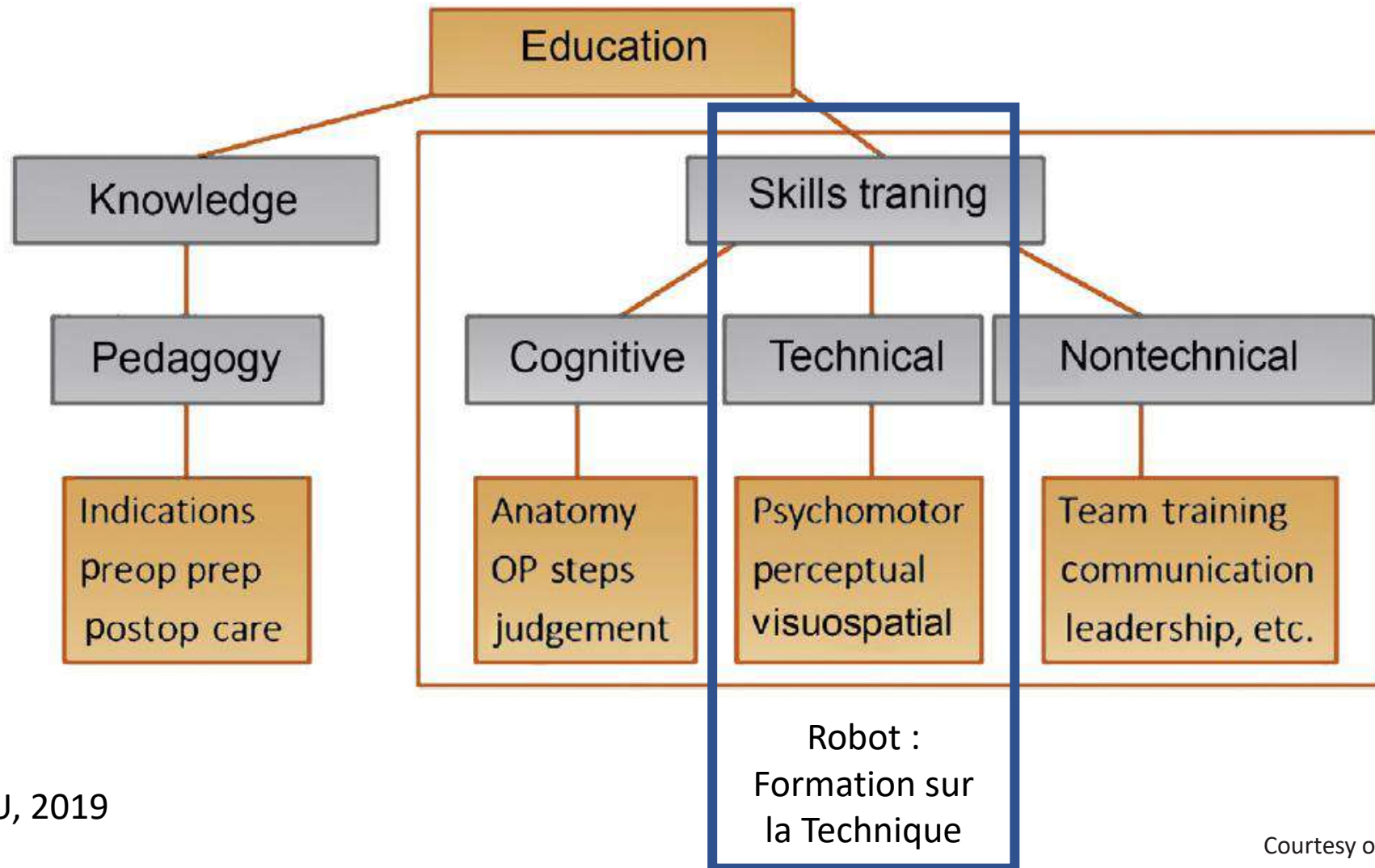
Phase 1 : 20 cases

Phase 3 : > 50 cases : Decrease Operative time

Sood, et al.: Robotic skill acquisition



# Evaluation of surgical performance



# Un exemple de formation à l'école de chirurgie de Rennes



40 internes (Toutes spécialités chirurgicales)  
Interrégion OUEST

## Curriculum robotique

3 jours

Cours en ligne

Taches simulées

Simulation d'exercices opératoires

Simulation d'étapes chirurgicales

Simulation de procédures chirurgicales

Simulation non procédurale

DRY LAB



WET LAB

ORIGINAL ARTICLE

**ANNALS OF SURGERY**

### Proving the Effectiveness of the Fundamentals of Robotic Surgery (FRS) Skills Curriculum

*A Single-blinded, Multispecialty, Multi-institutional Randomized Control Trial*

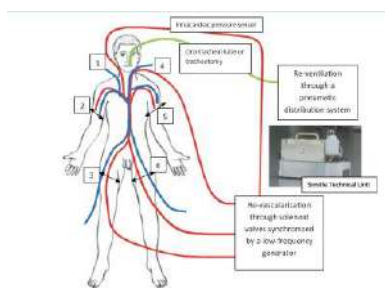
Richard M. Satava, MD, FACS,\* Dimitrios Stefanidis, MD, PhD,† Jeffrey S. Levy, MD,‡ Roger Smith, PhD,§ John R. Martin, MD,† Sara Monfared, MD,† Lava R. Timsina, PhD,† Ara Wardkes Darzi, MD,¶ Andrea Moglia, PhD,|| Timothy C. Brand, MD,# Ryan P. Dorin, MD,\*\* Kristoffel R. Dumon, MD,†† Todd D. Francone, MD,‡‡ Evangelos Georgiou, MD, PhD,§§ Alvin C. Goh, MD,¶¶ Jorge E. Marcet, MD,||| Martin A. Martino, MD,### Ranjan Sudan, MD,\*\*\* Justin Vale, MBBS,|| and Anthony G. Gallagher, PhD†††††

Simnow®



3D model

Simlife®



Curriculum Robotique

**SCGP**

à destination des chefs de cliniques

SERGS | Society of European Robotic Gastrointestinal Surgery

About Meetings Curriculum Education Membership YEARS Contact us

### SERGS Curriculum Pathway

**LEVEL 1**

Trainees, young fellows

Learn more

**LEVEL 2**

Surgeon starting with robotic surgery

Learn more

**GRANDFATHERING PROCESS**

Robotically trained experienced surgeons

Learn more

SERGS Curriculum Level 1 exam is part of GESEA Level 2. If you are currently going through the GESEA programme, you can apply for SERGS Level 1 Certificate as well. Please find out more about [GESEA here](#).

**Not yet a SERGS member?**

[Join or Renew Now!](#)

**Quick Links**

- [SERGS Annual Meeting](#)
- [SERGS Video Portal](#)
- [mySERGS](#)

**SERGS Newsletter**

Get notified on SERGS meeting news and activities right in your mailbox.

- [Sign-up Now!](#)

Courtesy of Dr K Nyangoh Timoh



# SimNow Exercises







Courtesy of Dr K Nyangoh Timoh

Mise en place du système Simlife

# Développement d'outils objectifs pour évaluer les compétences techniques : hystérectomie par laparoscopie robot assistée

Sonia Guérin

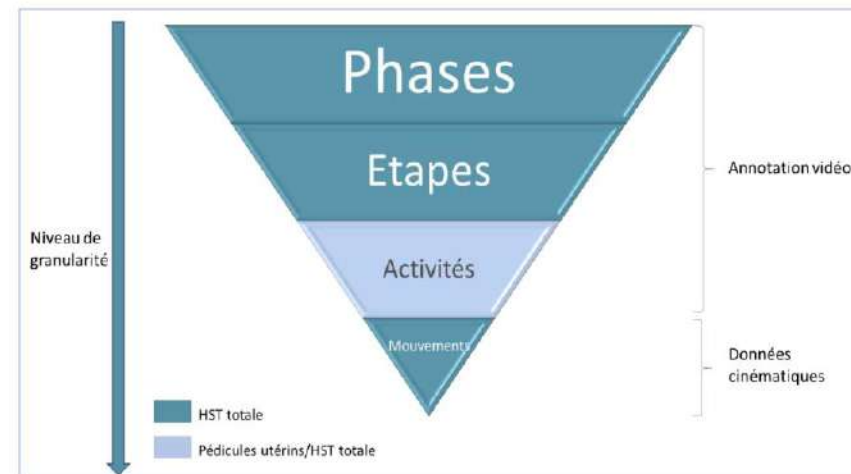
Encadrants

Krystel Nyangoh Timoh : MCU-PH département de gynécologie obstétricienne la reproduction de Rennes

Pierre Jannin – Directeur de l'équipe MEDICIS du laboratoire du traitement de l'image – Inserm UMR 1099

Matériels et Méthode

## Conception générale de l'étude







Introduction

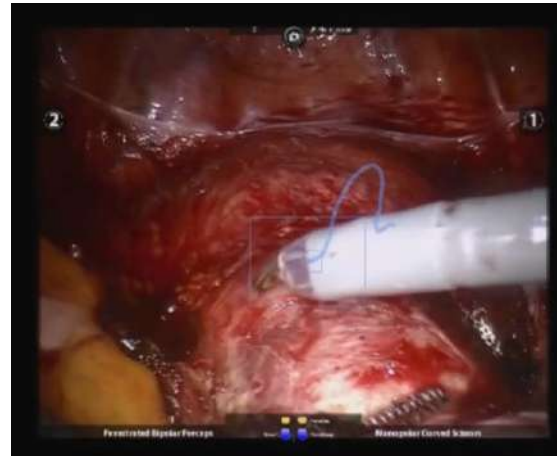
Méthode

Résultats

Discussion

Conclusion

## Analyse du mouvement



[Review](#) > [Surg Endosc.](#) 2022 Feb;36(2):853-870. doi: 10.1007/s00464-021-08792-5.

Epub 2021 Nov 8.

### Review of automated performance metrics to assess surgical technical skills in robot-assisted laparoscopy

Sonia Guerin <sup>1 2</sup>, Arnaud Huauilmé <sup>3</sup>, Vincent Lavoue <sup>4</sup>, Pierre Jannin <sup>3</sup>, Krystal Nyangoh Timoh <sup>4 3</sup>

Affiliations + expand

PMID: 34750700 DOI: 10.1007/s00464-021-08792-5

Bon reflet du niveau d'expérience

Corrélation clinique

Pas de travaux en gynécologie

Courtesy of Dr Sonia Guerin



# Conception générale de l'étude

Introduction

Méthode

Résultats

Discussion

Conclusion





# Traitement des données cinématiques

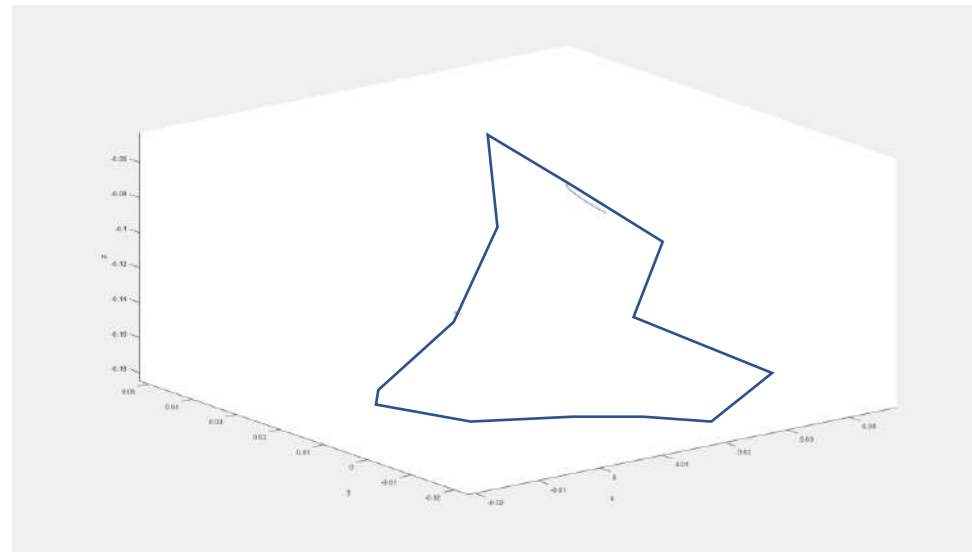
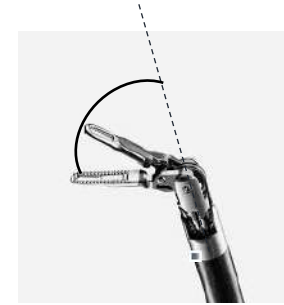
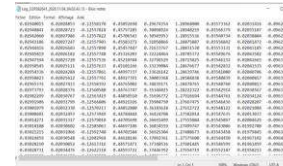
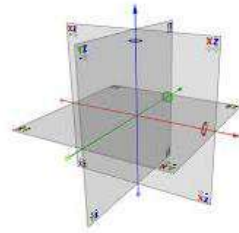
Introduction

Méthode

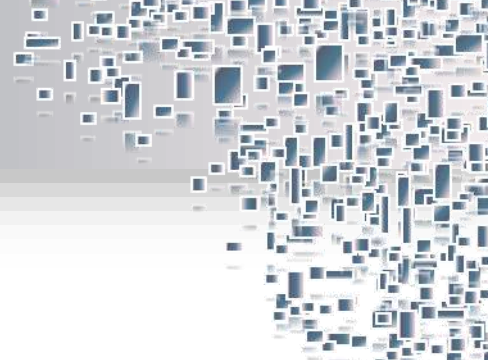
Résultats

Discussion

Conclusion



- Longueur de trajectoire
- Durée de mouvement
- Vitesse moyenne
- Volume de travail
- Perception de la profondeur
- Dextérité bimanuelle
- Longueur angulaire
- Pourcentage d'inactivité



## Durée des phases

Introduction

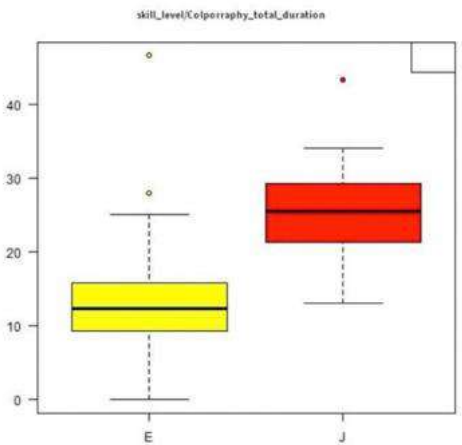
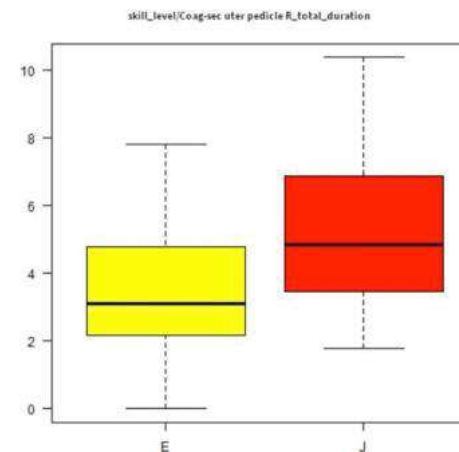
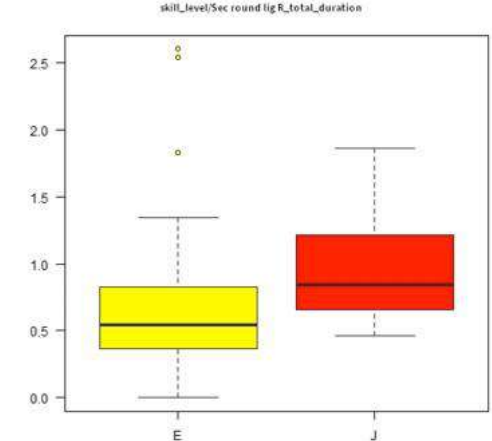
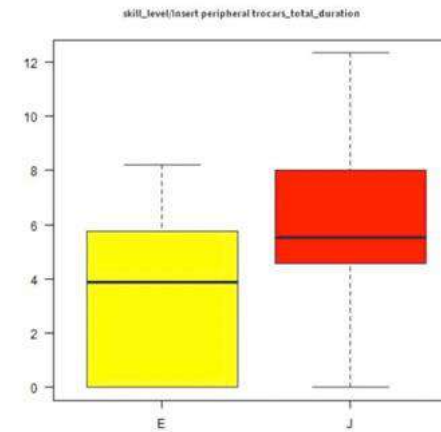
Méthode

Résultats

Discussion

Conclusion

	Entraînés	Débutants	p
	Durée médiane (min)	Durée médiane (min)	
<b>Accès au site opératoire</b>	10,8	14,8	<b>&lt;0,01</b>
<b>Hystérectomie sans annexectomie</b>			
Dissection tubaire gauche	5,6	7,9	,24
Dissection tubaire droite	4,1	5,0	,11
<b>Hystérectomie avec annexectomie</b>			
Dissection de l'annexe gauche	4,0	6,1	,07
<b>Dissection de l'annexe droite</b>	4,4	6,6	<b>,04</b>
Dissection antérieure	9,6	11,7	,11
<b>Coagulation-section des vaisseaux utérins</b>	5,7	10,1	<b>&lt;,01</b>
Retrait de l'utérus	7,9	12,4	,03
<b>Restauration du site opératoire</b>	22,8	33	<b>&lt;,01</b>
<b>Durée opératoire totale</b>	108	137,4	<b>&lt;,01</b>







Introduction

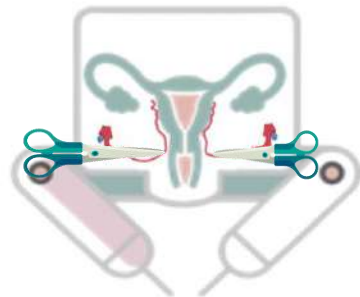
Méthode

Résultats

Discussion

Conclusion

## Actions sur le pédicule utérin



- Plus de traction dans le groupe entraîné
  - Pedicule droit : 23,16 s vs 6,36 ( $p < 0,01$ )
  - Pedicule gauche : 33,36 s vs 3,24 à gauche ( $p = 0,02$ )
- Aucune autre différence sur les autres actions



Introduction

Méthode

Résultats

Discussion

Conclusion

## Les données cinématiques

Bras 1

	Bras droit				p
	Entrainés		Débutants		
	Médiane	IQR	Médiane	IQR	
<b>Longueur des trajectoires (m)</b>	68,5	(51,3-73,4)	91,1	(64,9-91,7)	<b>0,02</b>
Durée (min)	39,2	(28,7-42,1)	46,8	(35,8-44,3)	0,07
<b>Fluidité (cm,s<sup>-3</sup>)</b>	4,6	(3,6-5,5)	3,2	(3,1-3,3)	<b>0,01</b>
<b>Perception de la profondeur (m)</b>	13,5	(11,8-13,8)	15,3	(13-15,4)	<b>0,03</b>
<b>Longueur angulaire (radians)</b>	10304	(8103-12534)	15594	(13 401-14 758)	<b>&lt;0,01</b>
<b>Pourcentage d'inactivité (%)</b>	30	(36,4-44)	43,7	(36,2-49,5)	<b>0,01</b>



## Discrimination du niveau d'expérience

Introduction

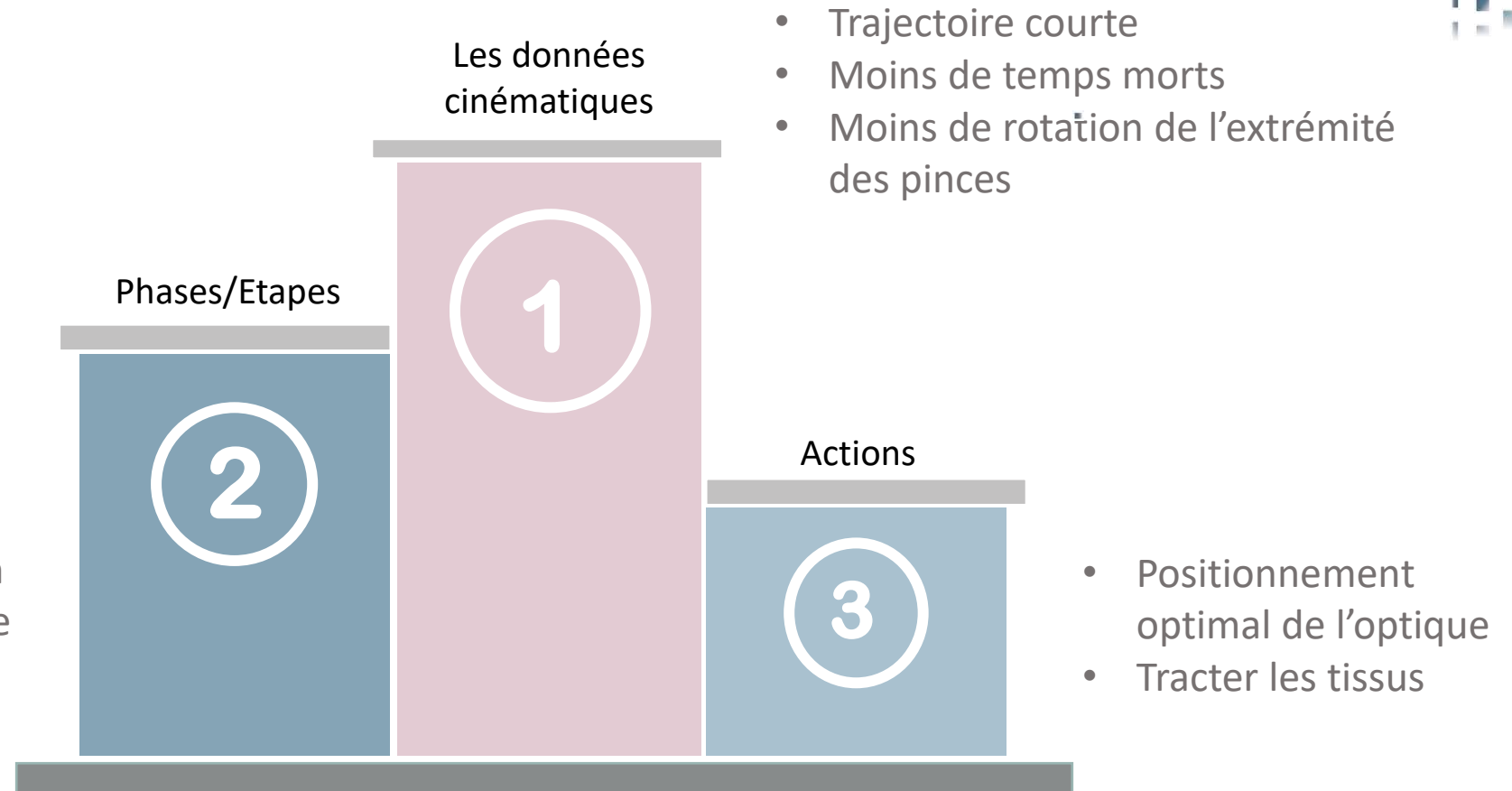
Méthode

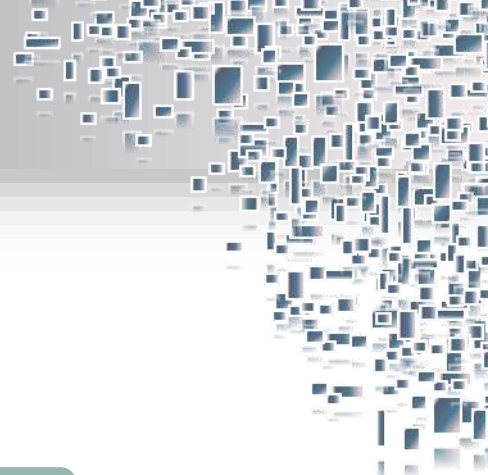
Résultats

Discussion

Conclusion

- Insertion des trocarts
- Pedicule utérin
- Suture vaginale





Introduction

Méthode

Résultats

Discussion

Conclusion

Application à l'ensemble des chirurgies gynécologiques

Créer des exercices d'annotation vidéos

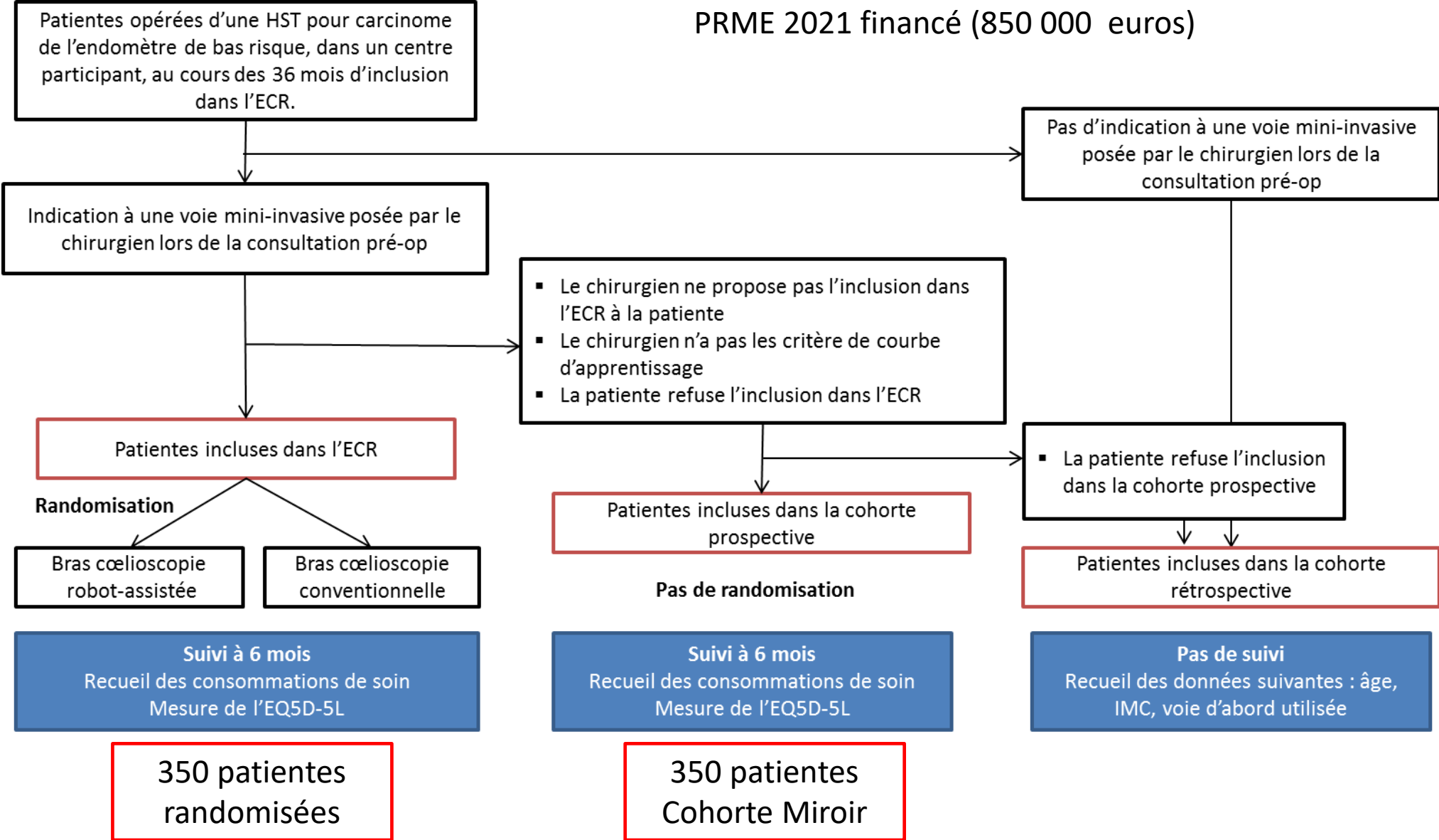
Certification en chirurgie robotique





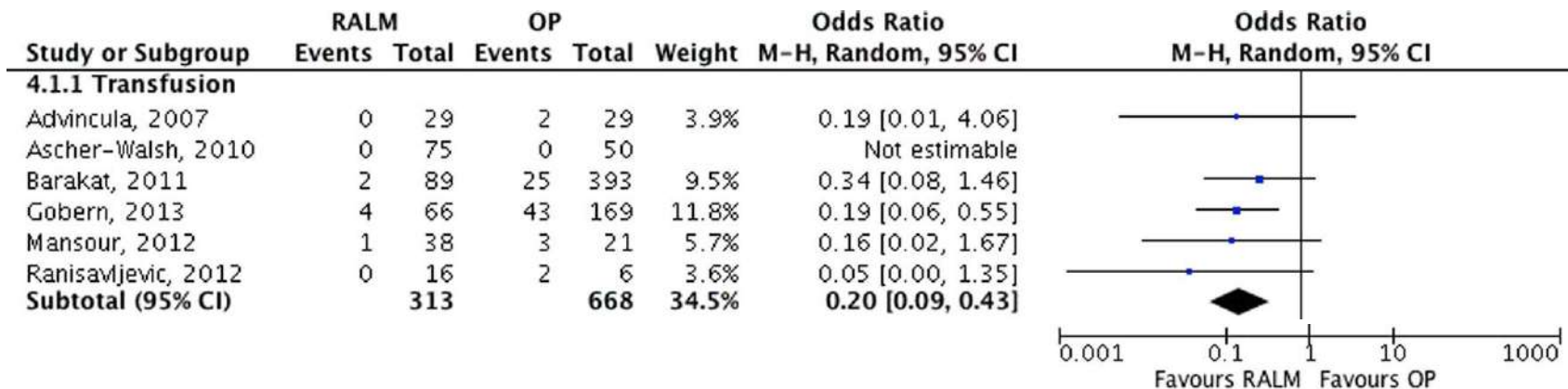
# ROBOT-ECO-GYN

PRME 2021 financé (850 000 euros)

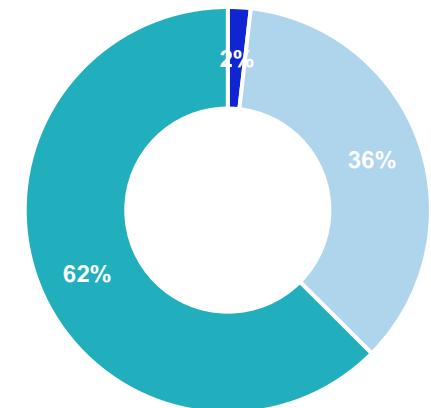


# Utilisation du robot en Gynécologie

- **Myomectomie :**
  - 62 % de laparotomie



■ Robot ■ MIS ■ Open ■ Vaginal



Myomectomy

➔ **Robot-Myo-Gyn**  
PRME 2022 financé (550 000 euros)



