



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

Année 2023

Thèse N° 240

Evaluation de l'Apprentissage par simulation en pneumologie « l'auscultation pulmonaire »

THÈSE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/05/2023

PAR

Mr. Seydina Aly AIDA

Né le 25 Décembre 1995 à Noual/Mauritanie

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

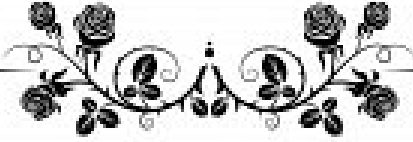
MOTS-CLÉS

Simulation – Auscultation pulmonaire – Râles

JURY

Mme.	M. KHOUCHANI Professeur de Radiothérapie	PRESIDENTE
Mme.	L. AMRO Professeur de Pneumo-Phtisiologie	RAPPORTEUR
Mr.	H. JANAHA Professeur agrégé en Pneumo-Phtisiologie	JUGE

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ
مِنْ عَلَقٍ ۝ اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ الَّذِي
عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝
صدقة الله العظيم



Serment d'Hippocrate

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

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

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

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

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

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

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

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



*Liste
des professeurs*

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen aux affaires pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR
Secrétaire Général : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'Enseignement Supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	ATMANE El Mehdi	Radiologie
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	BASRAOUI Dounia	Radiologie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	BASSIR Ahlam	Gynécologie obstétrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	BELBACHIR Anass	Anatomie pathologique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale

ADALI Imane	Psychiatrie	BELKHOUS Ahlam	Rhumatologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	BEN DRISS Laila	Cardiologie
ADMOU Brahim	Immunologie	BENALI Abdeslam	Psychiatrie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique
AISSAOUI Younes	Anesthésie-réanimation	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie générale
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie biologique	BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie-orthopédie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	BENJILALI Laila	Médecine interne
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie obstétrique
AMAL Said	Dermatologie	BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie-chimie
AMINE Mohamed	Epidémiologie clinique	BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-vasculaire
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	BOURRAHOUE Aïcha	Pédiatrie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	BOURROUS Monir	Pédiatrie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie-virologie	BSISS Mohammed Aziz	Biophysique
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie
CHAKOUR Mohammed	Hématologie biologique	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie-embryologie cytogénétique
CHELLAK Saliha	Biochimie-chimie	HOCAR Ouafa	Dermatologie
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	JALAL Hicham	Radiologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	KADDOURI Said	Médecine interne
CHRAA Mohamed	Physiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
DAHAMI Zakaria	Urologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie-réanimation
DAROUASSI Youssef	Oto-rhino-laryngologie	KHATOURI Ali	Cardiologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	KISSANI Najib	Neurologie

EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métabolique	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie générale	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio-vasculaire	LAOUAD Inass	Néphrologie
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie-générale
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie-virologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Néonatalogie)
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	MARGAD Omar	Traumatologie-orthopédie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
EL MEZOUARI El Mostafa	Parasitologie mycologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie-réanimation
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	MOUFID Kamal	Urologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
FADILI Wafaa	Néphrologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique	MSOUGAR Yassine	Chirurgie thoracique
FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique	NARJIS Youssef	Chirurgie générale

FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
GHANNANE Houssine	Neurochirurgie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
GHAZI Miriame	Rhumatologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
GHOUNDALE Omar	Urologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
HAJJI Ibtissam	Ophthalmologie	QACIF Hassan	Médecine interne
HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique	QAMOUSS Youssef	Anesthésie-réanimation
RABBANI Khalid	Chirurgie générale	TAZI Mohamed Ilias	Hématologie clinique
RADA Noureddine	Pédiatrie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
RAIS Hanane	Anatomie Pathologique	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie-virologie
ROCHDI Youssef	Oto-rhino-laryngologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation	ZARROUKI Youssef	Anesthésie-réanimation
SAMLANI Zouhour	Gastro-entérologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
SARF Ismail	Urologie	ZIADI Amra	Anesthésie-réanimation
SERGHINI Issam	Anesthésie-réanimation	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
SORAA Nabila	Microbiologie-virologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique	ZYANI Mohammad	Médecine interne
TASSI Noura	Maladies infectieuses		

Professeurs Habilités (PH)

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
FDIL Naima	Chimie de coordination bio-organique		
GEBRATI Lhoucine	Chimie		
LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle	HAJJI Fouad	Urologie
ABDOU Abdessamad	Chirurgie Cardio- vasculaire	HAMMOUNE Nabil	Radiologie
AKKA Rachid	Gastro-entérologie	JALLAL Hamid	Cardiologie
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	JANAH Hicham	Pneumo-phtisiologie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ARSALANE Adil	Chirurgie thoracique	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	MILOUDI Mouhcine	Microbiologie-virologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	NADER Youssef	Traumatologie- orthopédie
BAKZAZA Oualid	Chirurgie Vasculaire périphérique	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie réparatrice et plastique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
BELHADJ Ayoub	Anesthésie-réanimation	REBAHI Houssam	Anesthésie- réanimation
BELLASRI Salah	Radiologie	RHARRASSI Issam	Anatomie-patologique
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie- réanimation
EL- AKHIRI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ESSADI Ismail	Oncologie médicale	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
FENANE Hicham	Chirurgie thoracique		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Pédopsychiatrie	DAMI Abdallah	Médecine Légale
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	DARFAOUI Mouna	Radiothérapie
ABOUDOURIB Maryem	Dermatologie	DOUIREK Fouzia	Anesthésie-réanimation
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	DOULHOUSNE Hassan	Radiologie
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio- organique
AHBALA Tariq	Chirurgie générale	EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	EL FAKIRI Karima	Pédiatrie
AIT LHAJ El Houssaine	Ophthalmologie	EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	EL HAJJAMI Ayoub	Radiologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	EL HAMDAOUI Omar	Toxicologie
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillofaciale	EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques
AZIZI Mounia	Néphrologie	EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique
BELARBI Marouane	Néphrologie	EL MOUHAFID Faisal	Chirurgie générale
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	ELATIQI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	ELJAMILI Mohammed	Cardiologie
BENCHAFAI Ilias	Oto-rhino-laryngologie	ELOUARDI Youssef	Anesthésie- réanimation
BENYASS Youssef	Traumato-orthopédie	EL-QADIRY Rabiy	Pédiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	ESSAFTI Meryem	Anesthésie- réanimation
BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	FASSI FIGHRI Mohamed jawad	Chirurgie générale
BOUMEDIANE El Mehdi	Traumato-orthopédie	FIKRI Oussama	Pneumo-phtisiologie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	IDALENE Malika	Maladies infectieuses
JEBRANE Ilham	Pharmacologie	RAMRAOUI Mohammed- Es-said	Chirurgie générale

KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
LACHHAB Zineb	Pharmacognosie	ROUKHSI Redouane	Radiologie
LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
LAHMINI Widad	Pédiatrie	SALLAHI Hicham	Traumatologie-orthopédie
LAKHDAR Youssef	Oto-rhino-laryngologie	SAYAGH Sanae	Hématologie
LALAOUI Abdessamad	Pédiatrie	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
LAMRANI HANCHI Asmae	Microbiologie-virologie	SBAl Asma	Informatique
LGHABI Majida	Médecine du Travail	SLIOUI Badr	Radiologie
MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques	WARDA Karima	Microbiologie
MOUGUI Ahmed	Rhumatologie	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie	YANISSE Siham	Pharmacie galénique
NASSIH Houda	Pédiatrie	ZIRAOUI Oualid	Chimie thérapeutique
RACHIDI Hind	Anatomie pathologique	ZOUITA Btissam	Radiologie
RAFI Sana	Endocrinologie et maladies métaboliques		

LISTE ARRETÉE LE 03/04/2023



Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif.



🌹 C'est avec amour, respect et gratitude que

Je dédie cette thèse....



Le Tout puissant, le Miséricordieux, Seigneur de l'univers, Qui m'a inspiré, Qui m'a guidé dans le bon chemin. Je te dois ce que je suis, Louanges et remerciements, Pour ta clémence et miséricorde.

Ce travail est l'aboutissement d'un long cheminement au cours duquel j'ai bénéficié de l'encadrement, des encouragements et du soutien de plusieurs personnes, à qui je tiens à dire profondément et sincèrement merci

A ma chère maman, Telava Abd lfatah

*Quoique je fasse, ou que je dise je ne saurai exprimer mon amour
inconditionnel pour toi. Je vois en toi la mère idéale, croyante,
persévérante, gentille... Qui si*

*j'avais à choisir parmi toutes les mères du monde, je t'aurai
choisi encore et encore...*

*Tu étais là quand personne n'était présent, durant les moments
les plus difficiles, durant les temps de maladie, de solitude,
d'échecs, de faiblesse...*

*Ton amour pour moi m'a permis de voir ce jour, tout le mérite
de ce travail revient pour toi.*

Je t'aime maman

A mon cher père, Aïda Cheikh Mahfoudh

*Mon idole, ma fierté, tu es le père que j'aurai aussi choisi parmi
tous les papas du monde, un homme exceptionnel, qui a consacré
sa vie pour sa famille. Tu n'es parti de rien, je sais à quel point
tu as sacrifié pour moi.*

*Tu as toujours su me soutenir quand il le faut. Merci de m'avoir
inculqué le goût de lecture, du travail, d'acharnement, de
persévérance, d'honnêteté et surtout de patience. Un de mes
souhaits les plus chers est que tu sois toujours fier de moi. Je
t'aime énormément.*

A mes frères et soeurs: Bahí ; Abd lkarím ; Khadíja ; Mouna

Chers frères et sœurs,

Je voulais prendre un moment pour vous dire à quel point je suis reconnaissant de vous avoir dans ma vie. Vous êtes des personnes spéciales et importantes pour moi, et je ne sais pas ce que je ferais sans votre amour, votre soutien et votre présence.

Nous avons partagé de nombreux souvenirs merveilleux ensemble, et je suis fier de l'amitié et de la solidarité que nous avons développées au fil des ans. Même si nous avons nos différences, je sais que je peux toujours compter sur vous et que vous serez toujours là pour moi. Je suis honoré d'être votre frère et je suis impatient de continuer à créer des souvenirs inoubliables avec vous. Merci de faire partie de ma vie.

Avec tout mon amour

A mon cher grand frère Bahí Aída

Le grand frère que tu souhaites avoir, finalement j'ai ressenti à quoi ressemble d'avoir un grand frère qui t'occupe de toi, te conseille est sur qui tu peux compter à tout moment

A ma femme Zeïneb Abdoullah

Ma chère épouse,

Depuis le jour où j'ai rencontré ton regard, ma vie a changé pour toujours. Tu as apporté une lumière incroyable dans mon existence et tu m'as appris ce que c'est que l'amour véritable. Je suis tellement chanceux de t'avoir à mes côtés, de partager avec toi chaque instant de bonheur, chaque moment de tristesse, chaque réussite et chaque échec. Tu es mon âme sœur, mon amie, ma confidente, ma complice, ma passion. Celle qui me donne la force de surmonter tous les obstacles. Alors aujourd'hui, je veux te dire merci. Merci pour tout ce que tu fais, pour tout ce que tu es. Tu es une épouse merveilleuse, une mère incroyable, une femme extraordinaire. Je suis fier de toi, de tout ce que tu accomplis, de tout ce que tu entreprends.

Je t'aime plus que les mots ne peuvent le dire. Tu es mon tout. Je te promets de t'aimer pour toujours, de prendre soin de toi, de te soutenir, de te protéger. Mon amour, ma femme

Je t'aime infiniment..

A mon cousin : Mohammed Abdul Fatah

No dedication, however expressive it may be, could express the depth of the esteem I have for you. You have always supported, understood, and comforted me. Thank you for your attention and encouragement. Thank you for everything. May God preserve you from harm, bless you with health, happiness, and a long life in the service of God.

A mon chère professeur : Khalid Rabbani

Aucune dédicace, aussi expressive qu'elle soit, ne saurait exprimer la profondeur de l'estime que j'ai pour toi. Tu m'as toujours soutenu, compris et réconforté, tu es et tu resteras toujours ma source d'inspiration. Merci pour ton attention et tes encouragements. Merci pour tout. Puisse Dieu te préserver du mal, te combler de santé, de bonheur et te procurer une longue vie pour le service de Dieu.

A mes très chers amis et collègues : Lkhadir Lbar ; Emin Vadil ; Abdelwehab Eide Ahmedou Haddou ; Khalihna Med Yerbe ; Ahmed Elboukhary, Hemadi Ahmedtaleb, Chamekh Nouh, Hammadi Hammadi, Seyid Ebnou, Boyagui Cissoko, Abou Dia, Abdelwehab Moulaye, Abou Dia,

On m'a toujours dit que nos camarades deviennent une seconde famille que l'on voit plus souvent que la vraie a force d'être présent dans toutes les situations délicates. Je confirme aujourd'hui cette rumeur : vous ê t es ma seconde famille et je pense que ce lien est éternel. Je vous remercie pour tout ce que vous m'avez apporté et vous souhaite le meilleur dans la vie. Avec tout mon respect et toute mon affection.

A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur
A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à
l'élaboration de ce travail.



Remerciements

A Notre Maître et Rapporteur de Thèse :

Professeur AMRO Lamyae

Professeur de l'enseignement supérieur, chef de service de pneumo-phtisiologie au CHU Mohamed VI de Marrakech.

Je vous remercie de m'avoir confié ce travail auquel vous avez grandement contribué en me guidant, en me conseillant et en me consacrant une grande partie de votre précieux temps. Permettez-moi de vous exprimer ma profonde admiration envers vos qualités humaines et professionnelles jointes à votre compétence et votre dévouement pour votre profession, qui seront pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de cette honorable mission. Je vous remercie également pour votre présence et votre disponibilité qui m'ont été précieuses, grâce à vous maman et chère maître j'ai pu dépasser plusieurs épreuves difficiles, vous m'avez montré délicatement la signification morale de notre profession.

A Notre Maître et Présidente de Thèse :

Professeur KHOUCANI Mouna

Professeur de l'enseignement supérieur, chef de service de Radiothérapie au CHU Mohamed VI de Marrakech.

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de cette thèse et je vous remercie de la confiance que vous avez bien voulu m'accorder. J'ai eu la chance de compter parmi vos étudiants et de profiter de l'étendue de votre savoir. Vos remarquables qualités humaines et professionnelles ont toujours suscité ma profonde admiration. J'ai eu l'honneur de me rapprocher de vous et j'ai découvert le grand homme que vous êtes, le grand cœur que vous portez et toute l'amabilité que vous m'accordez à chaque rencontre, je vous estime maître et vous remercie pour le soutien et l'attention que vous m'avez accordée durant mes études. Je vous prie d'accepter le témoignage de ma reconnaissance et l'assurance de mes sentiments respectueux.

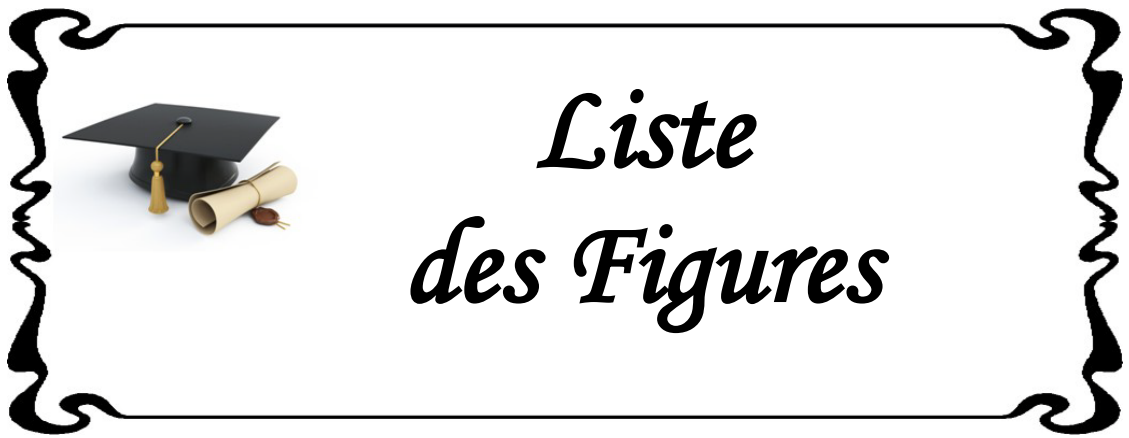
A notre maître et juge de thèse :

Professeur Hicham JANAH

Professeur Agrégé en Pneumo-phtisiologie à l'hôpital
militaire Avicenne de Marrakech.

Veuillez accepter Professeur, mes vifs remerciements pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail en acceptant de faire partie de mon jury de thèse. Vous m'avez soutenu, encadré. Vos conseils et recommandations étaient pour moi d'une aide précieuse pendant mes études vous suscité maître avec toute ma haute considération et mes remerciements Veuillez accepter ce travail, en gage de grand respect et de profonde reconnaissance.

*Veuillez trouver ici, cher maîtres, l'assurance de mes
sentiments les plus respectueux. Vous êtes mes maîtres, ce
fut très honorable d'être votre élève.*



Liste des Figures

- Figure 1** : La faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.
- Figure 2** : Le Centre de Simulation et d'Innovation en Sciences de la Santé (CSI2S) de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech.
- Figure 3** : Emploi du temps de la séance
- Figure 4** : Le déroulement de la séance de simulation
- Figure 6** : Présentation théorique
- Figure 7** : Examen sur simulateur
- Figure 8** : Répartition des étudiants en fonction de l'âge
- Figure 9** : Répartition selon le sexe
- Figure 10** : Répartition selon le passage au service de pneumologie
- Figure 11** : EXAMEN PLEURO PULMONAIRE
- Figure 12** : Répartition selon la fréquence d'exécution d'examen pleuro pulmonaire
- Figure 13** : Répartition selon la difficulté rencontrée lors de l'auscultation pulmonaire
- Figure 14** : Répartition des étudiants qui ont déjà entendu un bruit pathologique à l'auscultation pulmonaire
- Figure 15** : Répartition selon Reconnaissance du même bruit pathologique sur le simulateur
- Figure 16** : La satisfaction globale des étudiants
- Figure 17** : Impact de la formation sur l'amélioration des compétences.
- Figure 18** : Place de la simulation par rapport au cours traditionnel
- Figure 19** : Privilégier la simulation comme une méthode innovante.
- Figure 20** : Les difficultés vis -à-vis à la simulation
- Figure 21** : Intégration de la formation par simulation dans le programme dès la première et la deuxième année

- Figure 22** : Poursuivre ces séances sur un mode multidisciplinaire
- Figure 23** : Le niveau de l'auscultation sur maquette de simulation par rapport à la réalité
- Figure 24** : Propositions des étudiants pour améliorer les cours de simulation.
- Figure 25** : Commentaires libres des étudiants
- Figure 26** : Mannequin Madame Du Coudray
- Figure 27** : Mannequin Madame Du Coudray
- Figure 28** : Resusci Anne
- Figure 29** : Représentation du pneumoscope de Collongues
- Figure 30** : Simulation animale : Ponction lombaire sur un cochon
- Figure 31** : Patiente standardisée
- Figure 32** : Simulateur patient
- Figure 33** : Simulateur procédural : Bassin d'accouchement
- Figure 34** : Réalité virtuelle dans le domaine de la simulation en santé
- Figure 35** : Jeu sérieux ou serious game
- Figure 36** : Les différents types de simulation. [65]
- Figure 37** : Modèle modifié de Kirkpatrick pour l'évaluation des formations



*Liste
des tableaux*

Liste des tableaux

Tableau I : Sémiologie des sons pulmonaires.



Liste des Abréviations

Liste des Abréviations

CSI2S	:	Le Centre de Simulation et d'Innovation en Sciences de la Santé
HAS	:	Haute Autorité de Santé
FMPM	:	La faculté de médecine et pharmacie de Marrakech
DPC	:	Développement professionnel continu



Plan

INTRODUCTION	01
METHODOLOGIE DE TRAVAIL	03
I. Type d'étude :	04
II. Objectifs d'étude :	04
III. Période d'étude :	04
IV. Population cible :	04
V. Lieu de formation :	05
VI. Durée de la formation :	06
VII. Déroulement de la formation :	06
1. Outils de formation et moyens d'évaluation :	06
2. Etablissement du canevas pédagogique :	06
3. Formation pratique : mise en œuvre de la procédure :	09
VIII. Thème enseigné:	12
IX. Recueil des données :	12
X. Analyse statistique:	12
RESULTATS	13
I. Taux de participation :	14
II. Données épidémiologiques :	14
1. L'âge :	14
2. Sexe :	15
III. Évaluation des connaissances des étudiants à la fin de la séance :	16
1. fréquence d'exécution d'examen pleuro pulmonaire :	16
2. Difficultés rencontrées lors de l'auscultation pulmonaire :	17
3. Répartition des étudiants qui ont déjà entendu un bruit pathologique à l'auscultation pulmonaire :	18
4. Reconnaître le même bruit pathologique sur le simulateur :	19
IV. Évaluation globale de la formation par simulation des étudiants :	20
1. Satisfaction globale :	20
2. Impact de la formation sur l'amélioration des compétences :	21
3. Comparaison entre l'apprentissage par simulation et le cours magistral :	21
4. Evaluation du niveau de difficulté de la séance de simulation :	22
5. Place de la formation dans le programme pédagogique :	23

6. Simulation en mode multidisciplinaire :	23
7. le niveau de l'auscultation sur maquette de simulation par rapport à la réalité :	24
8. Propositions des étudiants sur l'amélioration de la qualité de la séance de simulation :	25
9. Commentaires libres :	26
DUSCUSSION 1 :	27
I. Définition :	28
II. Historique de la simulation :	29
III. Classification de la simulation en santé :	33
1. Simulation animale :	33
2. Simulation humaine :	34
3. Simulation synthétique, haut et basse fidélité :	35
4. Simulation mixte :	36
5. Simulation électronique :	36
IV. Etat de lieu de la simulation dans le monde :	38
1. En Amérique du Nord :	38
2. En Europe :	38
3. Au Maroc :	39
V. Apports potentiels de la simulation :	39
1. Apports individuels	39
1.1.Acquisition et maintien des connaissances	39
1.2.Acquisition des compétences	40
2. Apports collectifs	41
3. Limites de la simulation médicale :	41
VI. L'auscultation pulmonaire:	43
1. Technique	43
2. Conditions	44
3. Zones d'auscultation	44
4. Les sons pulmonaires :	44
5. Bruits respiratoires normaux	45
6. Bruits respiratoires pathologiques	45
7. Modification de l'auscultation de la voix et de la toux :	50
	50

8. Autres bruits surajoutés :	
VII. L'apprentissage par simulation en pneumologie de l'auscultation pulmonaire	51
1. Evaluation des connaissances des étudiants à la fin de la séance :	52
2. Evaluation globale de la formation par simulation des étudiants:	53
CONCLUSION	57
RECOMMANDATION	55
RESUMES	59
ANNEXES	66
BIBLIOGRAPHIES	71



Introduction

La simulation dans le domaine médical est une méthode d'apprentissage de plus en plus en développée dans les spécialités de soins aigus mais encore très peu utilisée dans le domaine pneumologique.

Pendant ces dernières années, le développement de la simulation en santé grâce aux avancées technologiques et informatiques, lui a permis de devenir un outil pédagogique à part entière. Cet outil et loin de vouloir suppléer les enseignements théoriques dispensés dans les amphithéâtres, se base sur le principe "jamais la première fois sur un patient" donc se place en parfait complément des cours théoriques, permettant ainsi de fonder les bases de la pédagogie en médecine moderne. [3-4]

La simulation dans ses divers moyens a été utilisée dans plusieurs spécialités médicales, principalement les domaines des urgences et de la réanimation. Son application dans d'autres spécialités médicales, et en l'occurrence en pneumologie, reste à son début. La pratique de la pneumologie est riche de nombreux actes techniques. L'apprentissage des indications de ces gestes en pneumologie et plus encore de leur réalisation constitue un objectif pédagogique majeur pour la communauté pneumologique. Ainsi, la simulation pourrait prendre une place importante dans le processus d'apprentissage des futurs pneumologues. En revoyant l'historique de la simulation en pneumologie, on découvre que les deux premiers outils de simulation en pneumologie ont été mis au point en Europe [1]

En 1816, le docteur René Laennec inventa l'auscultation médiate au moyen d'une simple liasse de papiers roulés, donnant la place ensuite au stéthoscope qui fut rapidement amélioré. Ensuite, c'est le docteur Collongues qui présenta le pneumoscope ou « mannequin d'auscultation pour l'instruction des étudiants en médecine » [2]. Le pneumoscope reproduisait à volonté les bruits normaux et anormaux de l'auscultation pulmonaire. L'objectif de ce travail est donc de montrer l'intérêt de la simulation médicale dans la formation des étudiants en médecine en matière de l'auscultation pulmonaire lors de leur stage de formation en pneumologie et d'évaluer son impact sur les compétences acquises et la perception de cet apprentissage.



Méthodologie de travail

I. Type d'étude :

Notre étude a consisté en une analyse descriptive transversale des fiches des questionnaires des étudiants de 3ème année de médecine ayant bénéficié de la formation par simulation au centre de simulation et d'innovation en sciences de la santé de la faculté de médecine et pharmacie de Marrakech, cette formation avait comme thème « l'auscultation pulmonaire ».

II. Objectifs d'étude :

- Evaluer l'intérêt de l'apprentissage par simulation en pneumologie sous le thème de “ L'auscultation pulmonaire”
- Evaluer l'intérêt de la simulation dans l'amélioration et l'auto-évaluation des apprenants.

III. Période d'étude :

Notre étude s'est étalée sur dix jours du 03 /10/2022au 13/10/2022.

IV. Population cible :

Notre étude a porté sur l'ensemble des étudiants de 3ème année de la faculté de médecine et pharmacie de Marrakech(FMPM) de l'année universitaire 2022–2023 soit 408 étudiants répartis en 24 groupes.

1. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans cette étude les étudiants ayant assisté à cette formation et ayant répondu au questionnaire d'évaluation.

2. Critères d'exclusion :

Ils ont été exclus de cette étude les participants qui n'ont pas répondu au questionnaire, ainsi que les externes qui se sont absentés.

V. Lieu de formation :

Centre de simulation et d'innovation en sciences de la santé de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.(figure1 et 2)



Figure 1 : La faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.



Figure 2 : Le Centre de Simulation et d'Innovation en Sciences de la Santé (CSI2S) de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech.

VI. Durée de la formation :

La durée de la formation est de 1 heure pour chaque groupe.

VII. Déroulement de la formation :

1. Outils de formation et moyens d'évaluation :

Tous les enseignements dispensés aux étudiants étaient conformes aux dernières recommandations des sociétés savantes et conférences d'experts. Les scénarios choisis pour le bon déroulement de la formation ont été rédigés par les enseignants, selon un plan type formalisé.

Chaque étape vise un ou plusieurs objectifs pédagogiques et ne doit pas être inutilement compliquée pour l'apprenant.

- Les objectifs pédagogiques (techniques et non techniques) et leurs éléments d'évaluation ;
- L'apprentissage des bruits pulmonaires normaux et anormaux
- L'apprentissage par un entraînement volontaire sur maquette avant une pratique sur un patient,

2. Etablissement du canevas pédagogique :

L'établissement du canevas pédagogique de la formation a été fait en plusieurs temps :

- Répartir les participants en 24 groupes, selon un ordre alphabétique de leurs noms, chaque groupe contient 17 étudiants environ faisant 408 étudiants. Les groupes ont été numérotés de 1 à 24.

Cette répartition reste à visée organisationnelle afin de :

- Pouvoir atteindre les objectifs pédagogiques généraux de la simulation avec un nombre limité de participants au sein du groupe pour une garantie optimale d'une formation de qualité.

- Préserver au plus l'anonymat de l'évaluation et par conséquent la fidélité des réponses.
- Etablir un emploi de temps : chaque séance dure 1h : 3 séances le matin de 9h à 12h répartis sur 2 semaines (le 03 jusqu'à 13 Octobre 2022) (figure3).

Année Universitaire 2022-2023
Etudiants de la 3^{ème} année
1^{er} Semestre
AUSCULTATION PULMONAIRE

Effectifs : 408 étudiants, soit 24 groupes de 17 étudiants
Début de la Formation : le 03/10/2022
Lieu de formation : Salle 3

Date	Groupes	Horaires	Formateurs
03/10/2022	G1	9 à 10h	Pr L.AMRO
	G2	10 à 11h	
	G3	11h à 12h	
04/10/2022	G4	9 à 10h	Pr H. Janah
	G5	10 à 11h	
	G6	11h à 12h	
05/10/2022	G7	9 à 10h	Pr S. AitBatahar
	G8	10 à 11h	
	G9	11h à 12h	
06/10/2022	G10	9 à 10h	Pr R. Bouchentouf
	G11	10 à 11h	
	G12	11h à 12h	
07/10/2022	G13	9 à 10h	Pr H. Janah
	G14	10 à 11h	
	G15	11h à 12h	
11/10/2022	G16	9 à 10h	Pr S. AitBatahar
	G17	10 à 11h	
	G18	11h à 12h	
12/10/2022	G19	9 à 10h	Pr A. Benjelloun
	G20	10 à 11h	
	G21	11h à 12h	
13/10/2022	G22	9 à 10h	Pr A. Benjelloun
	G23	10 à 11h	
	G24	11h à 12h	

Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech - BP 7610 El Jebel 40000 - Marrakech.
 Tél : 05 24 53 89 50 - Fax : 05 24 43 28 47 - Web : <http://www.fmpm.um.ac.ma>

Figure 3 : Emploi du temps de la séance

3. Formation pratique : mise en œuvre de la procédure :

Cette formation s'est déroulée en 5 étapes (figure 4)

- 1^{ère} étape : Accueil des participants

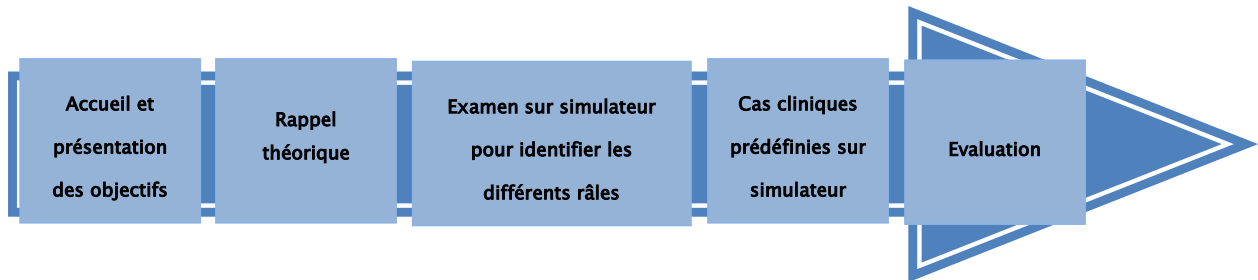


Figure 4: Le déroulement de la séance de simulation

Durant cette étape, nous réalisons avec les étudiants une présentation sur les objectifs de la séance (figure5).



Figure 5: Accueil des participants.

- **2ème étape: Rappel théorique**

Une présentation sur L'auscultation pulmonaire comprenant le côté théorique de la formation est présentée aux étudiants sous forme de Power Point sur une durée de 15 minutes. (figure6)



Figure 6: Présentation théorique

- **3ème étape: Examen sur simulateur pour identifier les différents rôles**

Cette étape dure environ 30 minutes. La particularité de cette étape est qu'elle permet aux étudiants de mettre en pratique les connaissances déjà acquise dans la deuxième étape (rappel théorique) pour améliorer les performances des concernant l'examen pleuro-pulmonaire et ceci dans le but d'habituer les étudiants à faire face au stress dû a l'examen sur les patients. (figure7)



Figure 7: Examen sur simulateur

- **4ème étape : Cas cliniques prédéfinies sur simulateur**

Utilisez des cas cliniques déjà existant sur le simulateur intuitif, simple d'utilisation, et rapide.

Grand nombre de cas cliniques disponibles, afin d'itérer un maximum, pour mieux évaluer le raisonnement clinique de nos apprenants.

- **5ème étape : Evaluation**

Le temps d'évaluation Après chaque séance, nous demandons aux étudiants de remplir d'une manière anonyme un questionnaire composé de 18 questions.

VIII. Thème enseigné:

Pour cette formation, on a choisi le thème suivant : L'auscultation pulmonaire

IX. Recueil des données :

Les données ont été directement recueillies par la secrétaire du centre de simulation et d'innovation en sciences de la santé.

X. Analyse statistique:

La saisie et l'analyse des données ont été faites sur le logiciel d'Excel, en utilisant des pourcentages pour exprimer les variables quantitatives.



I. Taux de participation :

A l'issue des séances, nous avons récupéré 377 réponses sur les 408 questionnaires distribués, soit un taux de réponse de 92%.

II. Données épidémiologiques :

Tous les étudiants ayant répondu au questionnaire étaient en 3eme année pour l'année universitaire 2022-2023 à la FMPM.

La formation a duré 10 jours, allant du 03 /10/2022 au 13/10/2022.

1. L'âge :

L'âge des étudiants variait entre 19 et 26 ans avec un âge moyen de 20,05ans.

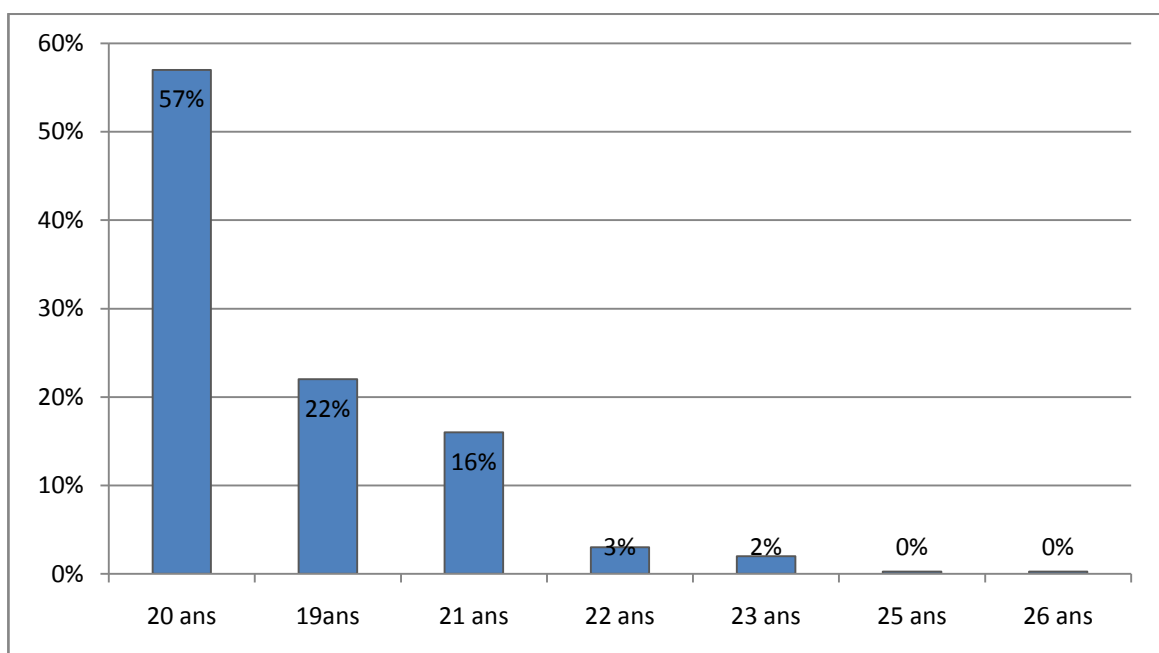


Figure 8: Répartition des étudiants en fonction de l'âge

2. Sexe :

Sur les 377 étudiants : 131 étaient de sexe masculin (35%) et 245 de sexe féminin (65%) avec un sex-ratio de 0,5

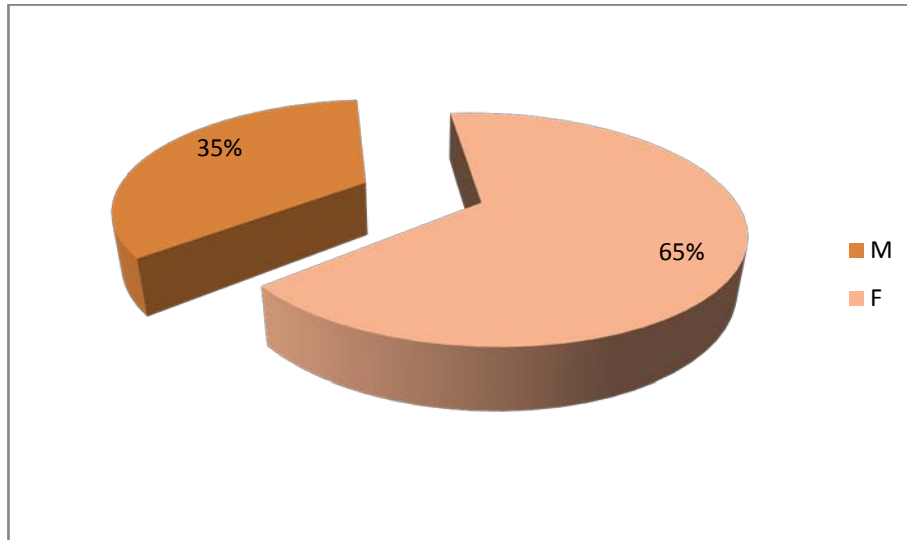


Figure9 : Répartition selon le sexe

Dans notre étude 332 des étudiants soit 88% n'étaient jamais passé par le service de pneumologie

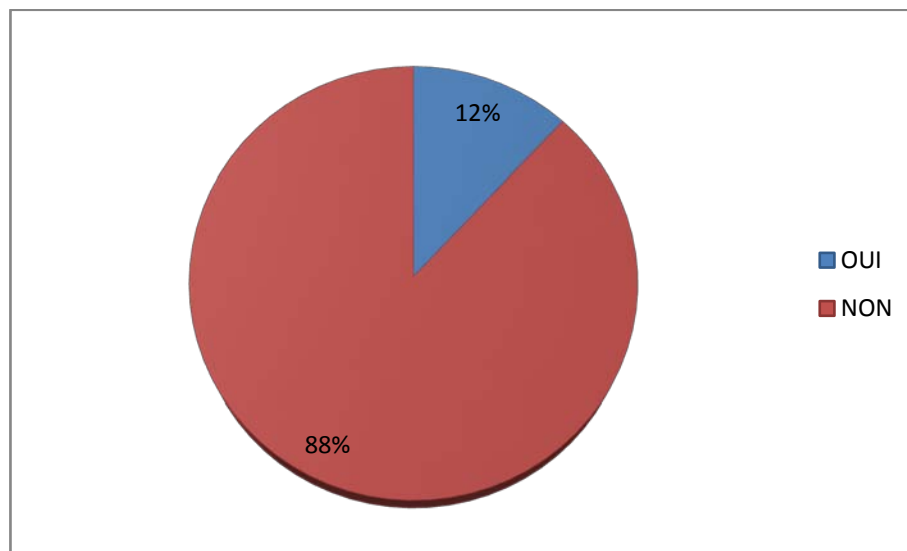


Figure 10 : Répartition selon le passage au service de pneumologie

Cependant 189 d'entre eux soit (50%) ont déjà fait un examen pleuro pulmonaire

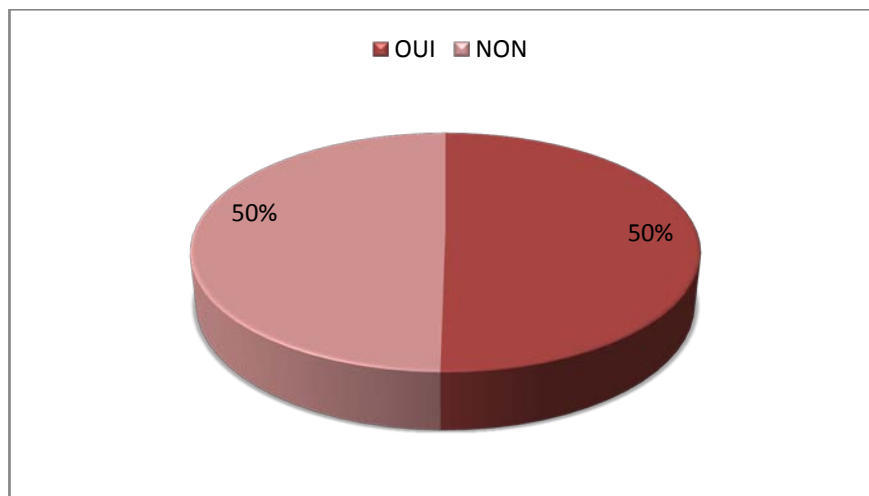


Figure 11 : Examen pleuro pulmonaire

III. Évaluation des connaissances des étudiants à la fin de la séance :

1. fréquence d'exécution d'examen pleuro pulmonaire :

Parmi nos 377 étudiants, 152 soit 40% n'avaient jamais effectué un examen pulmonaire, 132 (35%) d'entre eux l'avaient parfois réalisé, tandis que 25% le faisait d'une manière régulière (souvent).

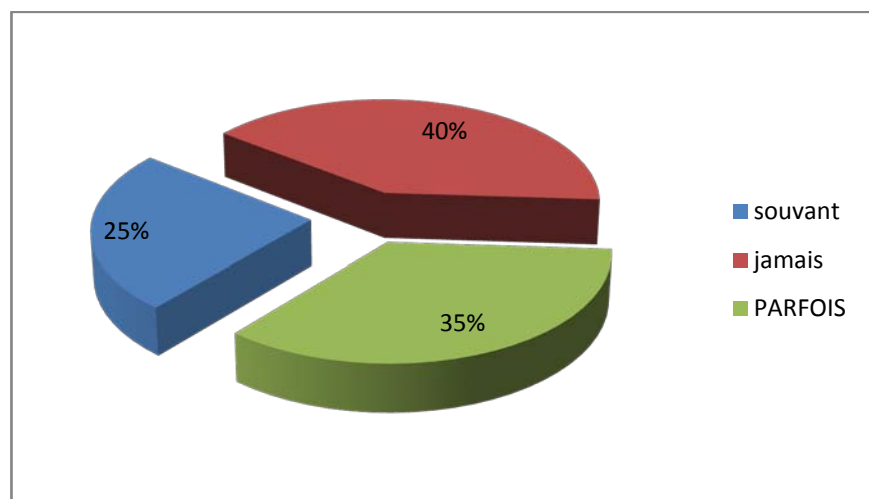


Figure 12 : Répartition selon la fréquence d'exécution d'examen pleuro pulmonaire

2. Difficultés rencontrées lors de l'auscultation pulmonaire :

Dans notre étude, 206 étudiants soit 52 % avaient une difficulté de reconnaître les différents râles, 150 soit 30 % n'arrivaient pas à différencier les bruits normaux des bruits pathologiques, 67 soit 14% ne reconnaissaient pas les sites d'auscultation pulmonaire, 4% de nos apprenants avaient tous les types de difficultés susmentionnées.

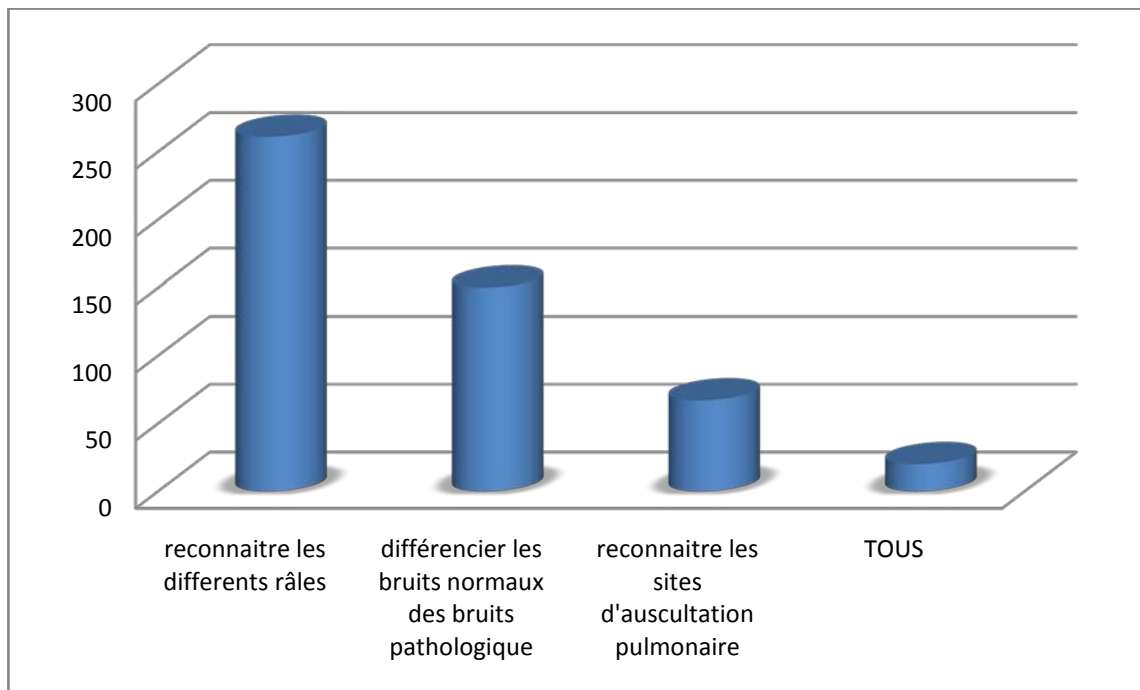


Figure 13 : Répartition selon la difficulté rencontrée lors de l'auscultation pulmonaire

3. Répartition des étudiants qui ont déjà entendu un bruit pathologique à l'auscultation pulmonaire :

Sur les 375 qui avaient répondu à cette question 195 soit 52% avaient déjà entendu un bruit pathologique à l'auscultation pulmonaire

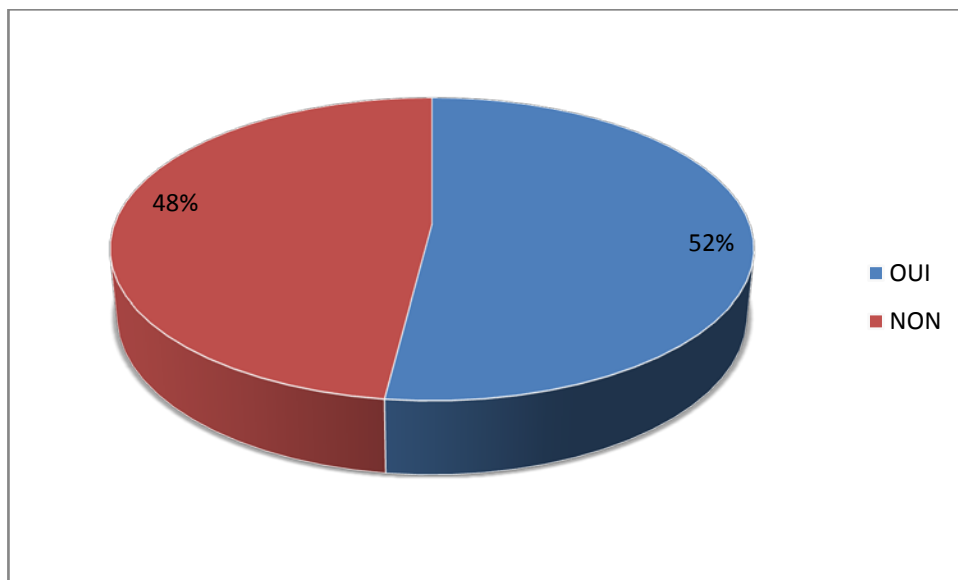


Figure 14 : répartition des étudiants qui ont déjà entendu un bruit pathologique à l'auscultation pulmonaire

4. Reconnaitre le même bruit pathologique sur le simulateur :

Un faible taux des étudiants ne dépassant pas les 9%, n'avaient pas pu reconnaître le même bruit pathologique sur le simulateur, suivi par le groupe ayant des difficultés à reconnaître le bruit avec un taux de 32%.

En contrepartie, 59% des étudiants avaient pu reconnaître facilement le même bruit pathologique sur le simulateur d'auscultation.

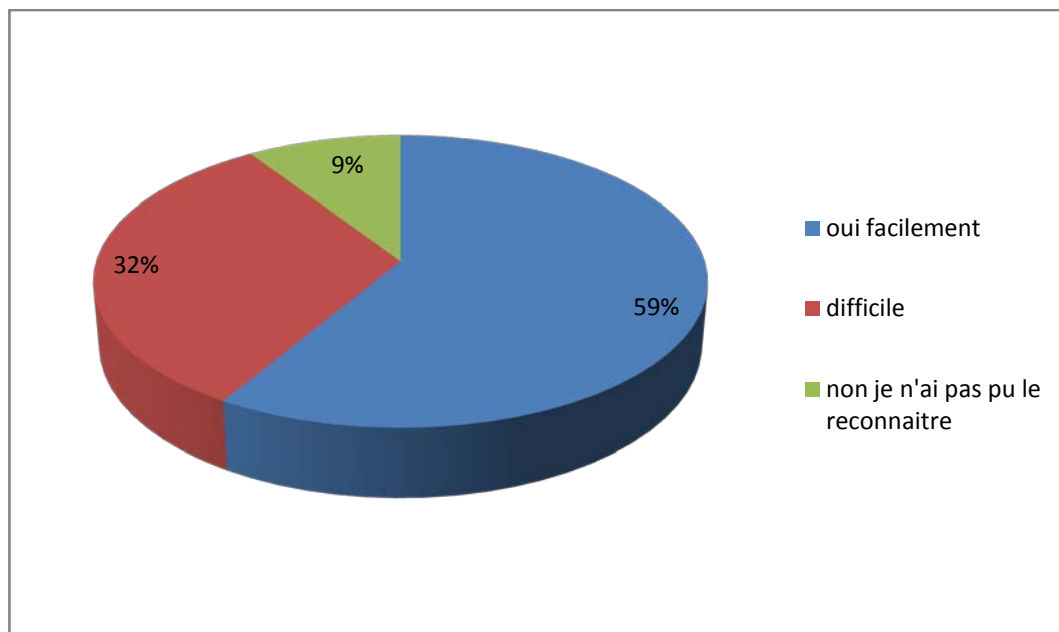


Figure 15 : Répartition selon Reconnaissance du même bruit pathologique sur le simulateur

IV. Évaluation globale de la formation par simulation des étudiants :

1. Satisfaction globale :

Nous avons évalué la satisfaction globale des étudiants en posant une question directe sur la qualité de déroulement de la séance. 90% des étudiants ont jugé que la qualité de la séance était au moins excellente, 8% sont restés neutres et 2% trouvaient que la séance était assez-bien. Personne n'avait choisi la proposition de médiocre.

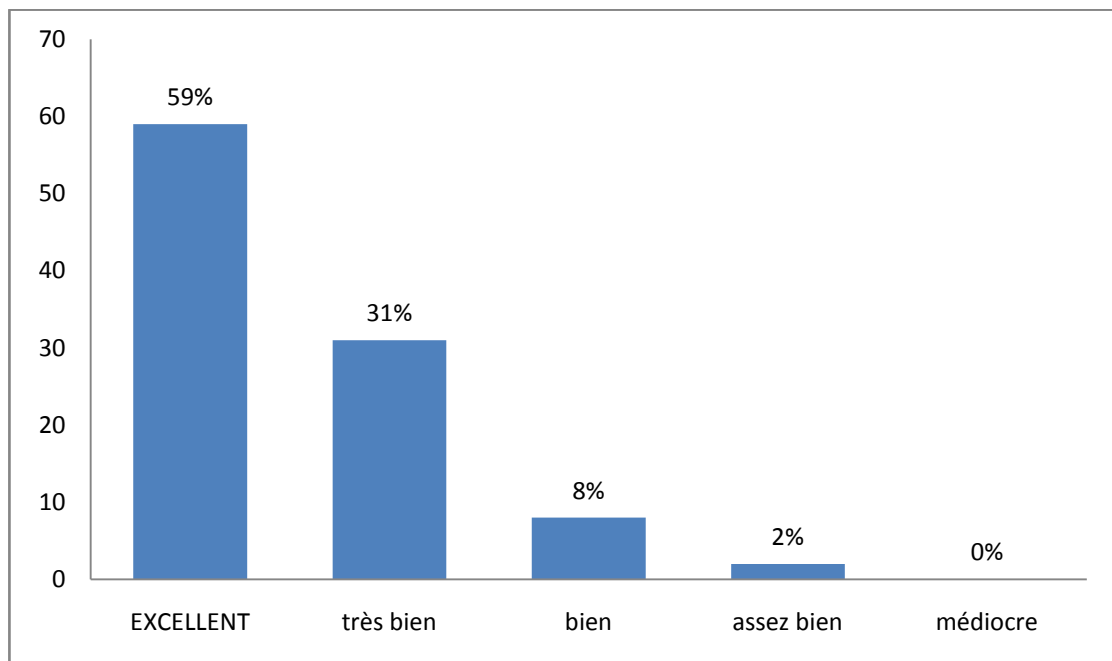


Figure 16: La satisfaction globale des étudiants

2. Impact de la formation sur l'amélioration des compétences :

Tous les étudiants sont d'accord que cette formation aura un impact sur l'amélioration de leurs compétences relationnelles. 92% des étudiants trouvent que la formation répondait énormément aux attentes pédagogiques et chez 8%, la formation ne répondait qu'à une partie de ces attentes.

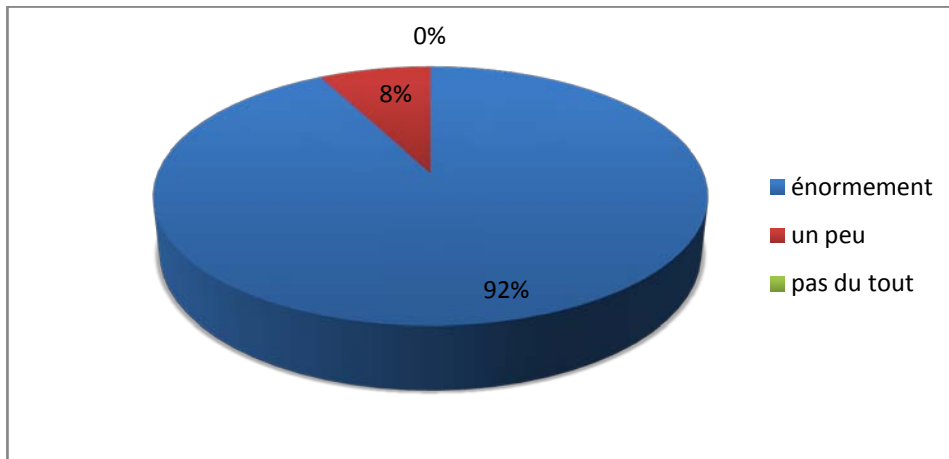


Figure 17: Impact de la formation sur l'amélioration des compétences.

3. Comparaison entre l'apprentissage par simulation et le cours magistral :

La simulation comme nouvelle méthode d'apprentissage était plus formatrice par rapport à l'enseignement classique chez 90% des étudiants, 10% la trouvait égal aux cours magistraux.

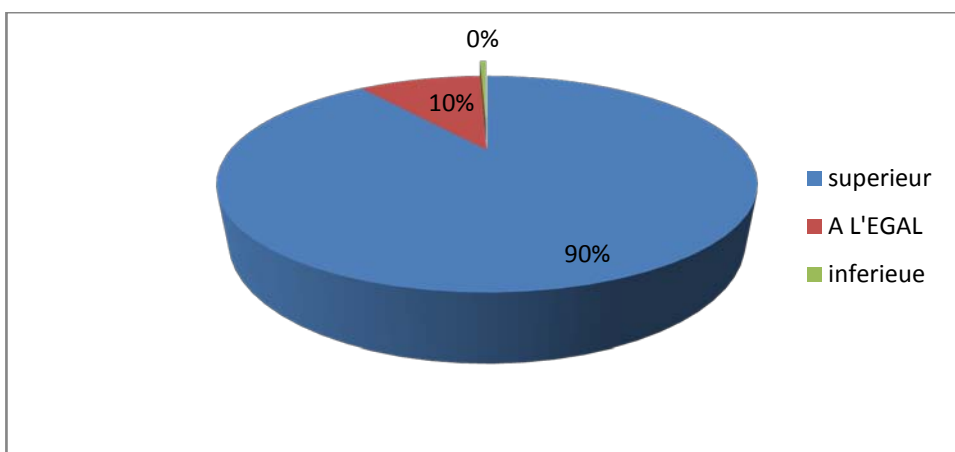


Figure18 : Place de la simulation par rapport au cours traditionnel

Alors que 98% des étudiants, concluaient qu'il fallait privilégier la simulation comme méthode d'enseignement moderne.

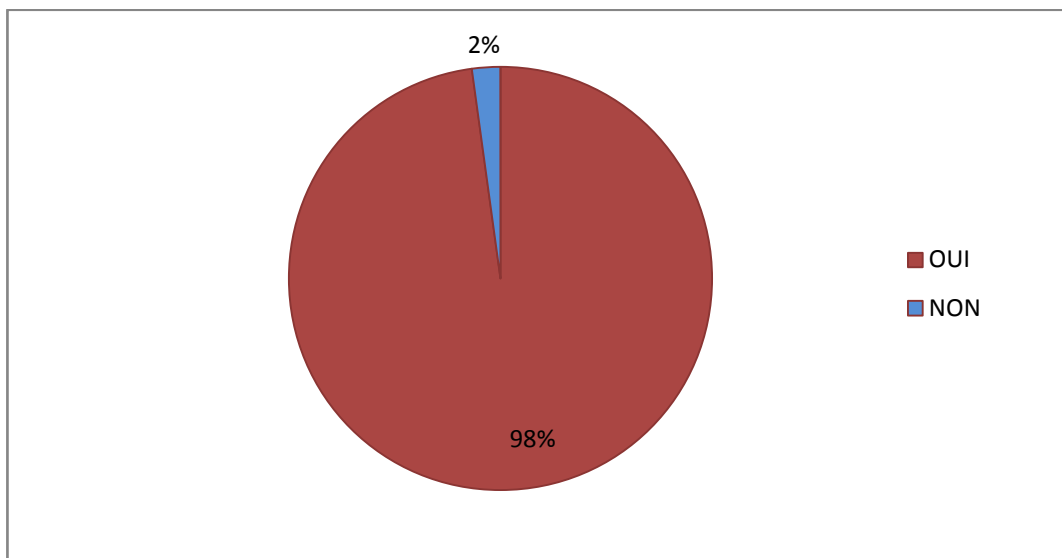


Figure 19 : Privilégier la simulation comme une méthode innovante.

4. Evaluation du niveau de difficulté de la séance de simulation :

Dans notre étude 261 étudiants, soit 70% trouvaient cette démarche pédagogique totalement adaptée à leur niveau de connaissances, pour 30% elle était peu adaptée.

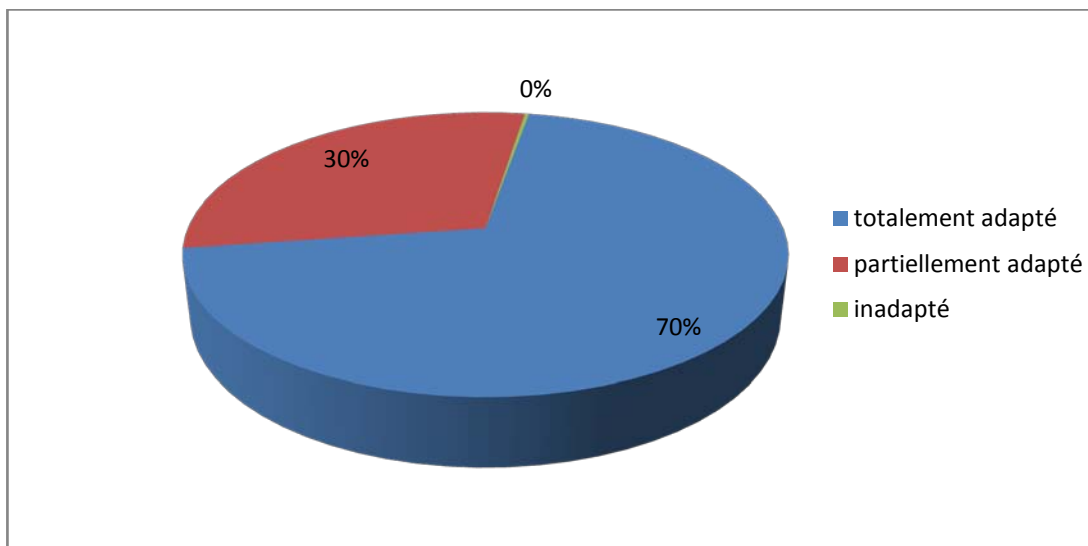


Figure 20: les difficultés vis-à-vis à la simulation

5. Place de la formation dans le programme pédagogique :

Parmi nos étudiants 296, soit 79% ont préféré d'intégrer obligatoirement cette méthode d'enseignement dans le programme de la faculté, en contrepartie 21% ont jugé que c'est facultatif.

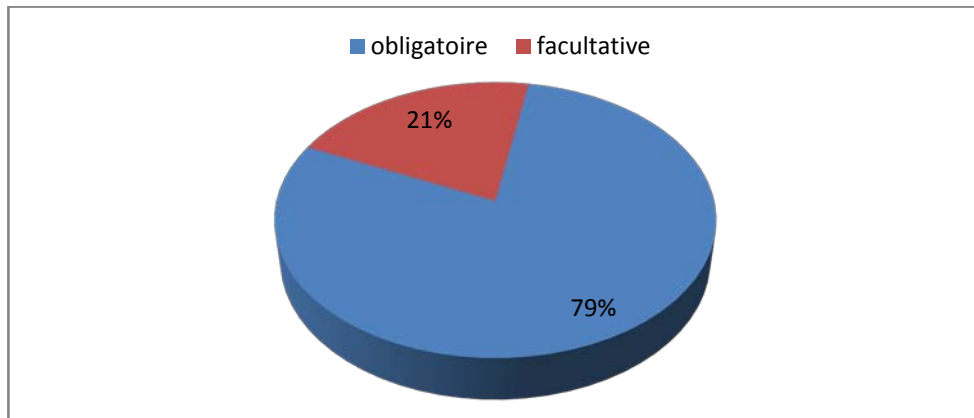


Figure 21 : Intégration de la formation par simulation dans le programme dès la première et la deuxième année

6. Simulation en mode multidisciplinaire :

La simulation en mode multidisciplinaire donne l'opportunité à plusieurs intervenants de différentes spécialités de travailler sur le même thème. 99% des étudiants pensaient qu'il fallait poursuivre ces séances sur ce mode.

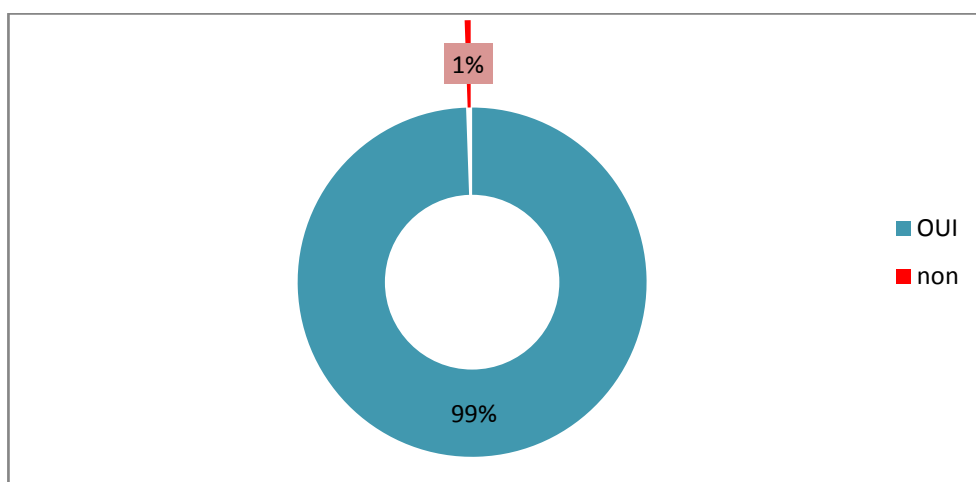


Figure 22 : Poursuivre ces séances sur un mode multidisciplinaire

7. Le niveau de l'auscultation sur maquette de simulation par rapport à la réalité :

L'auscultation sur maquette de simulation était jugé très similaire à la réalité chez 331 de nos étudiants, soit 97%, tandis que 3% ne trouvaient pas de similitude.

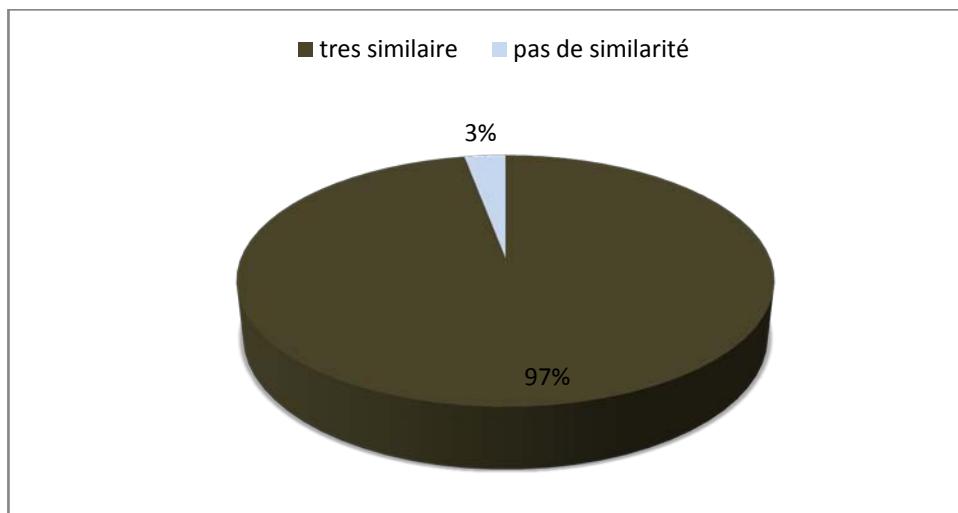


Figure 23 : Le niveau de l'auscultation sur maquette de simulation par rapport à la réalité

8. Propositions des étudiants sur l'amélioration de la qualité de la séance de simulation :

L'augmentation du nombre de thèmes était la proposition qui venait en premier chez 311 étudiants pour réussir un meilleur déroulement de la simulation suivi de celle de coupler à l'auscultation cardiaque chez 201. Le choix de l'utilisation des séances plus longues occupe 20% et 9% sont pour l'utilisation des groupes plus restreints.

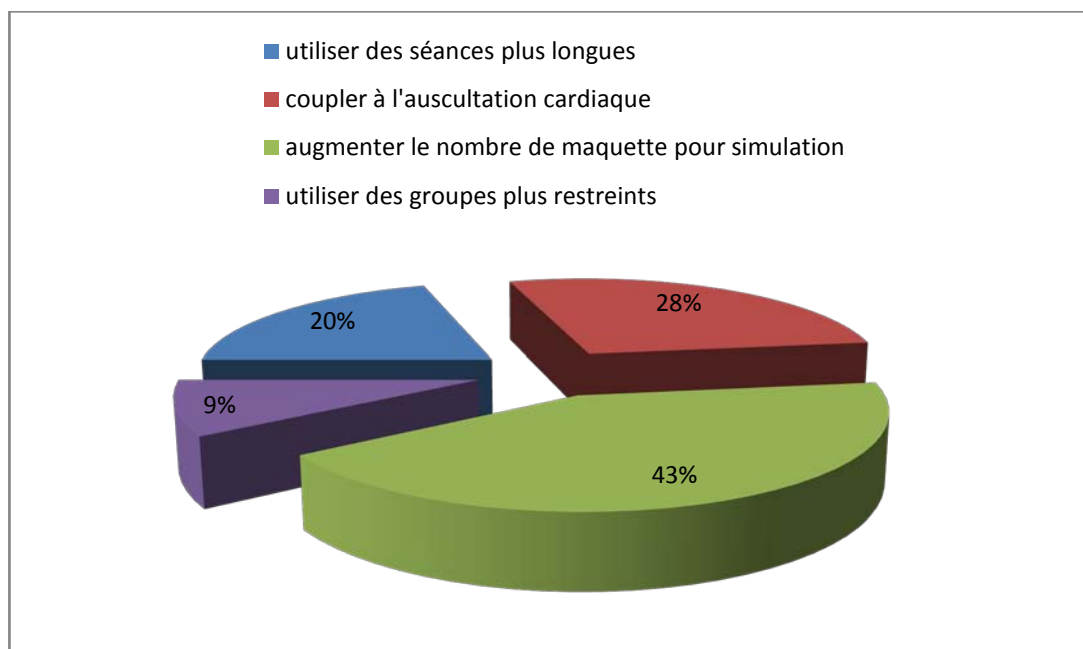


Figure 24 : Propositions des étudiants pour améliorer les cours de simulation.

9. Commentaires libres :

Nous avons ajouté à la fin du questionnaire une partie destinée aux commentaires libres pour permettre aux étudiants d'exprimer leurs propres opinions. Nous avons essayé d'extraire, à partir de ces commentaires, des idées générales sur lesquelles les étudiants insistent.

Parmi ces idées, l'intérêt de :

- Organiser d'autres séances
- Avoir plus de temps avec une meilleure explication
- Coupler avec des cours de sémiologie

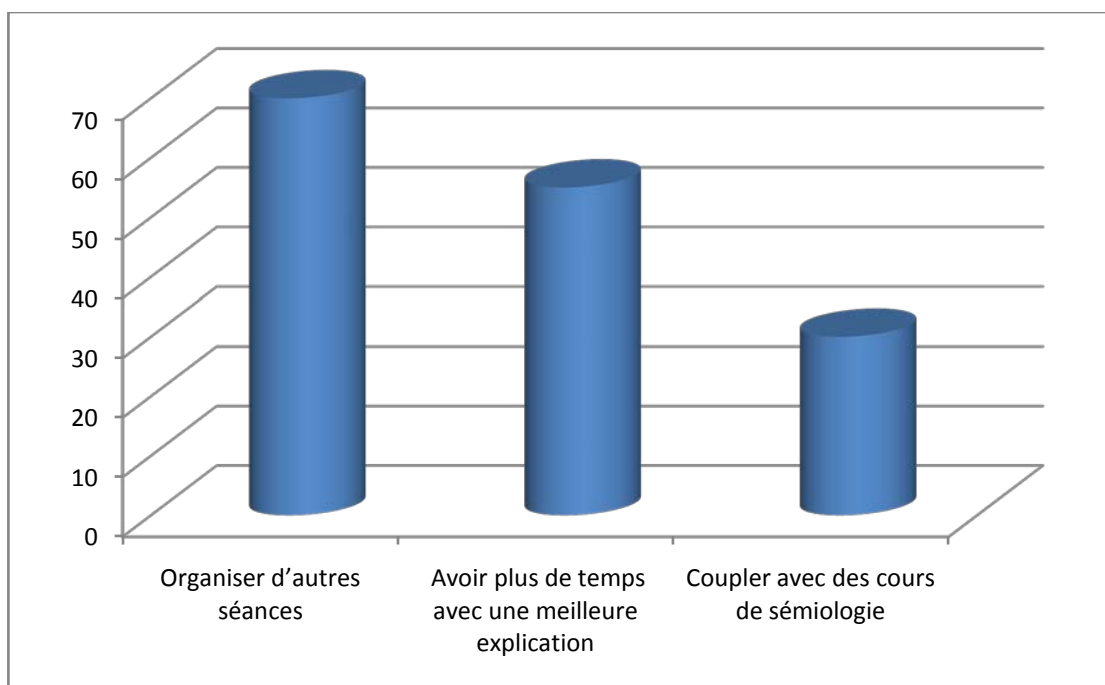


Figure 25 : Commentaires libres des étudiants



I. Définition :

La simulation est devenue indispensable depuis des années dans tous les domaines, essentiellement pour les professions à risque. Elle permet à l'apprenant de s'immerger littéralement dans le réel, de reproduire et vivre les situations les plus diverses, souvent rares dans la réalité, et évidemment d'apprendre les gestes techniques sans prendre le risque d'une erreur dans la vraie vie [5].

Elle intéresse toutes les industries et tous les processus que l'on peut piloter : nucléaire, chimique, avion, trains, bateaux, métro, et bien sûr la médecine (où le processus est représenté par le patient et sa pathologie).[5]

Pour comprendre ce qu'est la "simulation en santé", il serait judicieux de définir et de mettre dans le contexte chacun des composants de ce concept qui paraît complexe à première vue, mais qui devient très simple une fois anatomisé et analysé composant par composant. Si on venait à définir "la simulation", selon le Dictionnaire Larousse 2018, simulation, dérivant du verbe simuler est synonyme de "feindre, ou faire paraître comme réelle une chose qui ne l'est pas". La simulation serait donc "une reproduction artificielle d'un système ; une représentation simulée d'un phénomène" ou encore "la reproduction expérimentale des conditions réelles dans lesquelles devra se produire une opération complexe" selon le Dictionnaire Hachette, 2004.

Jusqu'à présent, la simulation en santé n'a toujours pas de définition consensuelle universelle. Toutefois, la HAS retient de son rapport de 2012 la définition suivante: "Le terme simulation en santé correspond à l'utilisation d'un matériel (comme un mannequin ou un simulateur procédural), de la réalité virtuelle ou d'un patient standardisé pour reproduire des situations ou des environnements de soin, dans le but d'enseigner des procédures diagnostiques et thérapeutiques et de répéter des processus, des concepts médicaux ou des prises de décision par un professionnel de santé ou une équipe de professionnels "[6]

Les apprenants sont ainsi confrontés à des situations préalablement choisies et préparées avec précaution, pour laquelle les acteurs ne possèdent pas de procédures leur permettant d'aboutir à coup sûr au résultat. Ils vont être obligés de faire preuve d'intelligence de la tâche, de mobiliser des niveaux plus ou moins élevés de conceptualisation, pour ainsi être en position d'apprentissage.

La simulation est donc une méthode pédagogique qui permet de guider l'apprenant dans sa formation afin de lui faciliter son intégration dans le monde professionnel.

Elle permet le développement des compétences techniques [11] mais aussi l'habileté à proposer des hypothèses diagnostiques devant une situation critique, à appliquer les algorithmes et les conduites à tenir aboutissant à une prise en charge efficace du patient, sans oublier les compétences non techniques comme le Teamwork [7] et le Leadership[8]. Elle permet ainsi de réfléchir et d'apprendre de des erreurs, sans aucun risque pour l'apprenant ni pour le malade [10], [12].

II. Historique de la simulation :

Bien qu'on ne puisse pas à proprement parler de simulation, une notion ancienne est retrouvée dès le Moyen-âge.

A cette époque, les chevaliers avaient bien compris l'intérêt de s'entraîner pour développer leurs aptitudes au combat : ils se mettaient en scène au cours de tournois de joute dans le but de simuler les batailles auxquels ils pourraient être confrontés.

A la Renaissance, on ne parle toujours pas de simulation mais les jeux de rôle et les pièces de théâtre sont considérés comme un « art pédagogique » à développer.

Dans le domaine de la santé, au XVIIIème siècle apparaissent les premiers mannequins pour l'enseignement des gestes techniques.

Une sagefemme, Madame Du Coudray parcourra la France pour enseigner « l'art des accouchements » montrant déjà à cette époque tout l'intérêt de ce type d'enseignement puisque s'en suivra une baisse de la mortalité infantile [25]. (Figure 26, 27)



Figure 26 : Mannequin Madame Du Coudray



Figure 27 : Mannequin Madame Du Coudray

À partir de 1910 et jusqu'au milieu des années 70, un mannequin de bois, surnommé Madame Chases sera utilisé par les élèves infirmières, du Hartford Hospital Training School of Nurses, pour la pratique des soins de nursing de base. Ce modèle va se perfectionner et sera toujours utilisé par l'armée américaine durant la seconde guerre mondiale.

Durant les années 50, le Pr Peter Safar, du Baltimore City Hospital, tente de perfectionner les manoeuvres de réanimation cardiorespiratoire. À cette époque, il doit encore mettre à contribution les membres de son équipe pour simuler les patients. Les volontaires sont alors endormis et intubés. Devant le manque évident de modèle de simulation, il va s'associer avec le médecin norvégien Bjorn Lind, pour tenter de développer un modèle adapté à la réanimation cardio-respiratoire. Le fabricant de jouet Asmund Laerdal, qui fabrique déjà des patients factices pour l'armée, développe avec les deux médecins le fameux mannequin Resusci Anne au début des années 60. (Figure 28)



Figure 28 : Resusci Anne

À la même époque, les docteurs Stephen Abrahamson et Judson Denson mettent au point le premier mannequin contrôlé par ordinateur, le Sim One. Il sera le modèle qui inspirera, par ses capacités et son réalisme, les mannequins haute-fidélité actuels [26,27].

À côté de l'évolution technologique, l'utilisation du patient standardisé (un acteur simulant un patient) commence dès les années soixante aux États-Unis, initié par le Dr Howard Barrows : le premier « patient » simulera un cas de sclérose en plaques.

Toujours à la même époque, un autre mannequin de simulation, Harvey, entièrement dédié à la cardiologie est mis au point par le Dr Michael Gordon. Ce mannequin peut mimer plus de trente pathologies cardiaques.

Le développement de la programmation permet de mettre aux points différents modèles physiologiques et pharmacologiques réalistes et adaptés à la pédagogie.

Par exemple, le logiciel GasMan- un outil informatique pour l'enseignement- (développé par le Dr Philip en 1984) simule les échanges pharmacologiques de différents produits en anesthésie.

En 1816, le docteur René Laennec inventa l'auscultation médiate au moyen d'une simple liasse de papiers roulés. Le stéthoscope fut rapidement amélioré et dès 1827, l'auscultation thoracique se répandit dans la pratique médicale. Trente-sept ans plus tard, le docteur Collongues présenta le pneumoscope(fig 29) ou « mannequin d'auscultation pour l'instruction des étudiants en médecine » lors de la séance du 26 avril 1864 de l'Académie impériale de médecine [61].

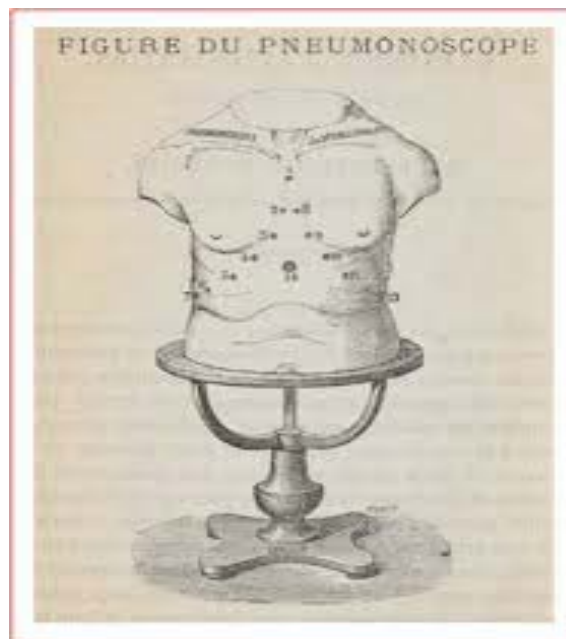


Figure 29 : Représentation du pneumoscope de Collongues

Un modèle adapté à la médecine d'urgence, le SimMan, est proposé en 2000 par Laerdal [28].

III. Classification de la simulation en santé :

Plusieurs techniques de simulation ont été décrites dans le domaine de la santé [9], [13]. Le choix de la technique utilisée dépend essentiellement des objectifs pédagogiques de la séance de simulation. Ces différentes techniques [6] sont :

1. Simulation animale :

ou expérimentation animale, qui permet d'apprendre des procédures chirurgicales allant des plus simples (Sutures) au plus complexes (Cœlioscopie sur cochon [14]).

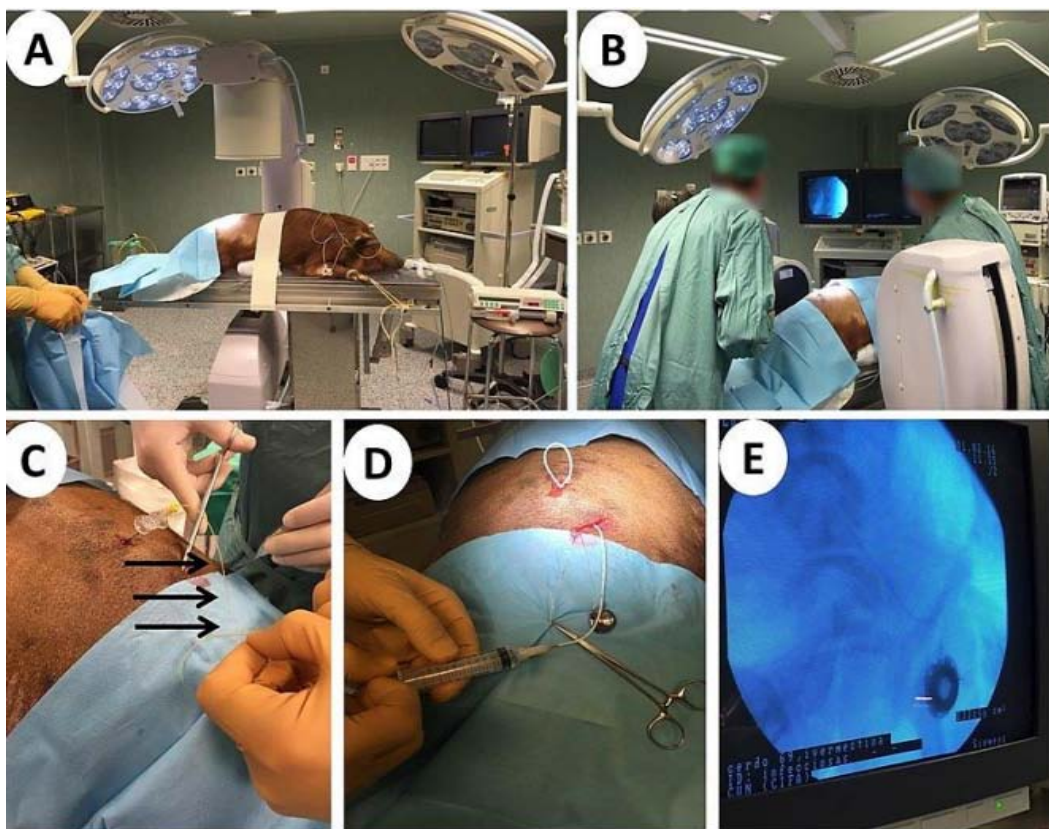


Figure 30 : Simulation animale : Ponction lombaire sur un cochon

2. Simulation humaine :

Patient standardisé : méthode qui sollicite des personnes bien portantes, formées à simuler au plus près de la réalité des symptômes, des signes cliniques et des réactions émotionnelles d'un vrai patient. Elle permet essentiellement de développer les compétences de communication comme pour l'annonce d'une mauvaise nouvelle ou d'une information complexe [15].

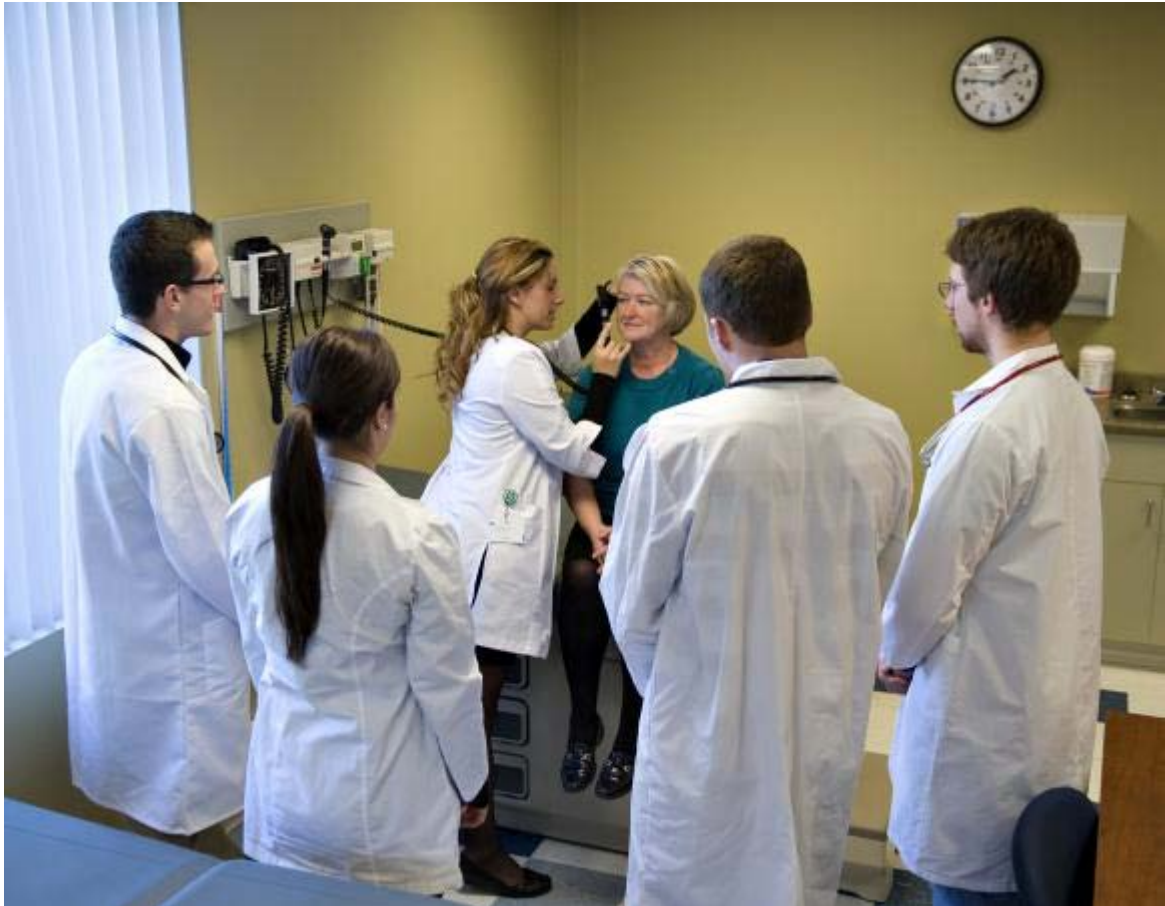


Figure 31 : Patient standardisée

Jeu de rôles : permet une mise en situation effective en simulant une situation presque réelle et souvent inattendue dans un environnement fictif préétabli. Son but est essentiellement l'apprentissage des habilités relationnelles [16].

Simulation sur cadavre : très intéressante dans le domaine de la chirurgie mais aussi dans le domaine de la médecine d'urgence et de l'anesthésie-réanimation [17].

3. Simulation synthétique, haut et basse fidélité :

Simulateurs patients : ce sont des mannequins très réalistes, qui peuvent être pilotés et contrôlés à travers un ordinateur. Le formateur peut les faire parler, tousser... Il peut également modifier à tout moment leurs fonctions vitales. Grâce à ce type de simulateur, les apprenants vivent une expérience très proche de la réalité [18]



Figure 32 : Simulateur patient

Simulateurs procéduraux : Permettent la répétition de procédures et de gestes, sans risque pour le patient. Les apprenants peuvent s'entraîner sur une tête d'intubation, un arbre bronchique pour endoscopie, un bras pour perfusion ou encore un bassin d'accouchement. Des procédures chirurgicales encore plus complexes peuvent également être apprises et répétées sur ce genre de simulateur, comme les anastomoses digestives et vasculaires [19], [20].



Figure 33 : Simulateur procédural : Bassin d'accouchement

4. Simulation mixte :

Ou simulation hybride : qui repose sur l'association de plusieurs techniques de simulation, comme d'un patient standardisé et d'une partie de mannequin (Un bassin pour accouchement par exemple). Ce type de simulation, qui se fait dans un environnement réaliste avec des patients bien entraînés, est ainsi qualifié de simulation de haute-fidélité [21].

5. Simulation électronique :

Réalité virtuelle : ce type de simulation très interactif utilise l'informatique et les interfaces comportementales dans le but de simuler dans un monde virtuel le comportement d'entités 3D, qui sont en interaction en temps réel entre elles et avec un ou plusieurs utilisateurs en immersion pseudo-naturelle par l'intermédiaire de canaux sensori-moteurs [22].



Figure 34 : Réalité virtuelle dans le domaine de la simulation en santé

Jeux sérieux (serious games) : applications développées à partir des technologies avancées du jeu vidéo, faisant appel aux mêmes approches de design et de savoir-faire que le jeu classique (3D temps réel, simulation d'objets, d'individus, d'environnements...). Leur objectif dans le domaine de la santé dépasse le divertissement seul en devenant plus sérieux, d'où son nom, englobant ainsi l'aspect pédagogique, informatif et communicationnel. C'est une adaptation des jeux vidéo au service des professionnels de santé [23], [24].



Figure 35 : Jeu sérieux ou serious game

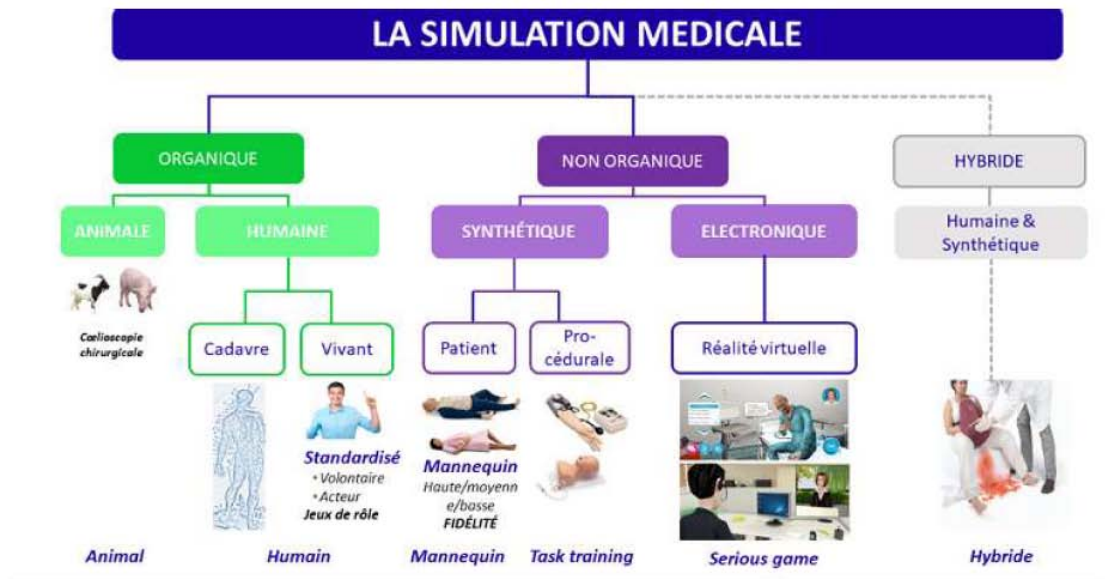


Figure 36: Les différents types de simulation. [65]

IV. Etat de lieu de la simulation dans le monde :

1. En Amérique du Nord :

La simulation est un outil pédagogique à part entière. Elle est largement intégrée dans l'enseignement des disciplines de santé puisqu'elle est utilisée de manière routinière dans l'enseignement initial des professions médicales, chirurgicales et paramédicales. La question n'est plus de savoir « si » la simulation est utile à l'apprentissage mais « comment » l'intégrer dans les cursus d'enseignement des formations en sante. [30,31]

2. En Europe :

La simulation est un outil pédagogique bien implanté, mais les inégalités sont importantes, on y constate un développement plus récent qu'en Amérique du Nord. L'investissement de départ est néanmoins approprié (locaux, ressources humaines, matériel) pour la majorité des centres. [32] L'activité de formation professionnelle continue occupe une place prépondérante où toutes les disciplines sont envisagées, avec une ouverture à d'autres secteurs que la santé. Enfin, l'activité de recherche en simulation est croissante. [29]

3. Au Maroc :

La simulation est une activité émergente, mais qui intéresse de plus en plus le secteur de la santé. Ainsi, le Ministère de la santé a effectué un grand effort, en équipant les différents centres d'enseignement en soins et gestes d'urgence (CESU) par le matériel de simulation (basse et haute-fidélité). Le Ministère de l'enseignement supérieur a également débloqué un budget conséquent, pour l'équipement des différentes Facultés de Médecine par des centres de simulation. Donc au Maroc, la simulation en santé est devenue une priorité nationale.

V. Apports potentiels de la simulation :

L'objectif initial de la simulation visait une amélioration de la sécurité associée à un enjeu économique particulièrement dans le domaine de l'industrie. [33] Cet objectif initial a été complété par la mise en évidence d'autres apports, individuels et collectifs, de la simulation dans le domaine médical que nous verrons ci-après. Par ailleurs, il a été observé que la simulation est à l'origine d'un niveau de satisfaction élevé chez les participants, qui généralement la décrivent comme une expérience enrichissante avec un niveau de réalisme important. [34]

1. Apports individuels

1.1. Acquisition et maintien des connaissances

L'intérêt de la simulation pour l'acquisition des connaissances est admis depuis la parution d'une méta-analyse regroupant 33 études. [35] De même, l'institut international des sciences du comportement appliquées [36] rapporte que les méthodes participatives d'enseignements, impliquant la discussion et la « pratique en faisant », sont associées à des meilleurs taux de rétention des connaissances qui atteignent 75%. Pour le maintien des connaissances, l'étude réalisée par Boet et al., sur un groupe de 38 anesthésistes seniors, a démontré que les performances des participants étaient meilleures aussi bien à 6 mois qu'à 12 mois après la formation par rapport au niveau initial avant formation par simulation. De plus il n'était pas observé de baisse de performance à 12 mois par rapport à 6 mois, ce qui témoigne d'un maintien de l'apprentissage. [37] Une autre étude est venue après pour confirmer ce maintien des connaissances jusqu'à un an après la phase de formation pratique initiale. [38]

1.2. Acquisition des compétences

La formation par simulation répond positivement aux 3 premiers niveaux (réactions, apprentissage, comportement ou transfert) des formations proposées par Kirkpatrick [39], même si des éléments de preuve sont encore nécessaires pour affirmer que la simulation améliore indiscutablement la qualité des soins aux patients (Figure 36)



Figure 37: Modèle modifié de Kirkpatrick pour l'évaluation des formations

Plusieurs études ont observé l'intérêt de la simulation pour l'apprentissage des gestes techniques en particulier dans le domaine de la médecine d'urgence et de l'anesthésie réanimation. [40, 41] En ce qui concerne la pratique clinique, l'intérêt direct de la simulation a également été démontré. Par exemple, Wayne et al. [42, 43] ont observé une supériorité de la performance chez des internes de médecine, avec en particulier une meilleure application des recommandations scientifiques, pour la prise en charge des arrêts cardiaques intra-hospitaliers.

Des résultats similaires ont été retrouvés dans la mise en œuvre de la fibroscopie [44] et la prise en charge des traumatisés crâniens graves. [45]

Une étude réalisée par Boussoffara L, et al. [63] Sur un groupe de troisième année dans le service de pneumologie de L'Hôpital tahar sfar de mahdia, Tunisie

a démontré que La simulation accélère l'apprentissage de savoirs et des gestes techniques pneumologiques.

En chirurgie et en obstétrique, la simulation a permis d'améliorer notablement la performance des opérateurs, avec en particulier un nombre de délivrances et un niveau de confiance plus élevés dans des situations difficiles. [46] L'enseignement des gestes chirurgicaux élémentaires a également fait l'objet de nombreuses études ayant abouti à la rédaction de 2 méta-analyses. La première a observé qu'un entraînement en réalité virtuelle des gestes est associé à une réduction du temps nécessaire à leur acquisition d'une part, et à la formation des praticiens d'autre part [47] ; la seconde, quant à elle, a observé une supériorité de la simulation par rapport à l'enseignement standard. [48] Par contre il n'a pas été observé de bénéfice de l'enseignement vidéo seul par rapport à l'enseignement standard en chirurgie. [26] De plus, la simulation va permettre une amélioration des connaissances complémentaires de l'expérience, en permettant une meilleure compréhension des barrières à la mise en œuvre des connaissances théoriques. [49]

2. Apports collectifs :

La prise en charge des patients nécessite une prise en charge globale et collective nécessitant la collaboration coordonnée des différents acteurs de soins. Il a été observé qu'un dysfonctionnement dans une ou plusieurs étapes de la prise en charge était associé à la survenue d'effets indésirables. [26] La simulation dans ce contexte permet également d'améliorer la prise en charge des patients en améliorant la performance globale des équipes. [50]

3. Limites de la simulation médicale :

Si l'amélioration du savoir-faire grâce à la simulation est indiscutable, tout particulièrement en situation de crise, la simulation présente cependant des limites et des inconvénients qu'il faut garder à l'esprit.

Parmi les principales difficultés que nous avons rencontrées :

- L'absence de jugement : J'insiste sur ce point, mais il est indispensable que l'étudiant qui a participé à la simulation devant ses semblables ne se sente pas jugé pendant le débriefing, notamment si la consultation s'est mal passée ou du moins s'il en a eu le sentiment. Dans ces moments-là, il s'agit d'être entourant, rassurant et en empathie avec le soignant qui est en souffrance et peut se sentir humilié. C'est de plus grâce à la dissection de ce qui pourrait s'assimiler à un échec, que le travail pourra se faire et que tout le monde apprendra ; grâce à la compréhension de ce qui a pu bloquer au niveau de la relation médecin-malade.
- Le volontariat : Évidemment, une difficulté importante est d'obtenir sans difficulté un volontaire, les candidats ont souvent du mal à se déclarer, par peur de cette « mise à nu » publique et inédite, mais aussi par peur d'être jugé. Nous contournons cette difficulté par l'humour, l'ambiance studieuse et confraternelle et par l'assurance verbalisée de la volonté de l'équipe d'être bienveillante et d'éviter les jugements. Notons ici que, bien entendu, à la fin de la séance, certains étudiants qui ne sont pas passés le regrettent car ils ont alors compris que c'est en pratiquant et en s'entraînant qu'on progresse le plus.
- Le manque de concentration : est une autre difficulté qui repose sur les réactions initiales de l'auditoire médical pendant les simulations. Le préalable au travail pédagogique de telles séances est la nécessaire prise au jeu de l'auditoire.
- La charge émotionnelle : Elle est nécessairement importante et impose souvent une atmosphère grave, presque palpable. Souvent, si l'étudiant se sente stressé, c'est à cause de la crainte de ne pas gérer la situation correctement et du regard des autres.

VI. L'auscultation pulmonaire:

L'auscultation pulmonaire est la partie de l'examen clinique la plus spécifique à la pneumologie et peut être simulée par l'écoute d'enregistrements sonores ou à l'aide de simulateurs d'auscultation thoracique ou cardio-thoracique. L'apprentissage des bruits pulmonaires normaux et anormaux peut être facilité par l'écoute d'enregistrements sonores captés chez des patients et disponible sur support numérique, comme sur le site internet du Collège des enseignants de pneumologie [56]. Il existe aussi des simulateurs d'auscultation thoracique ou cardio-thoracique (Fig. 38) permettant d'apprendre à reconnaître ces bruits dans un contexte interactif (avec une histoire clinique ou de l'iconographie).

1. Technique :

L'auscultation nécessite une ambiance silencieuse, une attention soutenue et aussi une coopération de la part du patient : on demande à ce dernier de respirer calmement et profondément par la bouche (suppression des bruits émis par le nez ou désobstruction nasale). On réchauffe le pavillon du stéthoscope avant de l'appliquer sur le thorax

Toute la surface du thorax doit être auscultée, alternativement d'un côté puis de l'autre de façon symétrique et comparative, peut être pratiquée de deux manières Attention aux bruits issus de la peau (poils qui peuvent produire de petits crépitants) et d'autres sources extérieures

1.1. L'auscultation immédiate (sans médiateur):

Se pratique oreille appliquée contre la paroi thoracique, recouverte d'un linge propre.

1.2. L'auscultation médiate (avec médiateur),

Par l'intermédiaire d'un stéthoscope biauriculaire comprenant un diaphragme relié à 2 écouteurs par des tubes de caoutchouc.

2. Conditions :

Il faut procéder de façon méthodique et symétrique dans un environnement silencieux.

Le patient respire calmement et profondément par la bouche

Auscultez l'inspiration, l'expiration forcée et la toux

3. Zones d'auscultation :

- L'intensité des bruits entendus varie en fonction des régions
- Il est recommandé d'ausculter dix sites sur l'arrière du thorax et huit sites sur la partie antérieure du thorax et les régions axillaires:
 - Les zones dorso-basales pour les lobes inférieurs
 - Les zones sous mammelonnaires pour le lobe moyen et la lingua
- Les creux sus et sous claviculaires pour les lobes supérieurs.



4. Les sons pulmonaires :

Les sons respiratoires incluent les sons normaux et pathologiques enregistrés au niveau de la trachée, des poumons ou de la bouche [55]. Leur génération est liée au flux d'air dans le système respiratoire. Ils sont caractérisés par un large spectre sonore, avec une fréquence moyenne dépendant du point d'auscultation. Au niveau de la trachée, le son respiratoire normal est caractérisé par un large spectre de bruit (contenant des composantes hautes fréquence), audible à la fois durant la phase d'inspiration et celle d'expiration. Au niveau du thorax, un son respiratoire normal (murmure vésiculaire) est caractérisé par un faible bruit très audible pendant l'inspiration.

Il est généralement admis que la fréquence des sons pulmonaires se situe dans la plage (50 – 2 500 Hz), celle des sons trachéaux pouvant aller jusqu'à 4 000 Hz, ce qui permet de définir une fréquence d'échantillonnage à 8 000 Hz. Divers travaux ont tenté de qualifier plus précisément ces sons, en essayant de mieux préciser et définir leurs caractéristiques physiques [52–53]. C'est en effet une étape préalable indispensable à la mise en œuvre d'une analyse objective et qualitative de ces sons. De nos jours, seuls quelques sons sont toutefois bien identifiés ou qualifiés sur le plan physique parmi lesquels les sibilants et crépitants [52,54].

5. Bruits respiratoires normaux :

- **Bruit trachéo-bronchique (glottique ou laryngo-trachéal) :**

Il est perçu au niveau du cou et du sternum.

Bruit râpeux, rude, de grande intensité continu, entendu à la fois lors de l'inspiration et l'expiration.

- **Murmure vésiculaire :**

Il s'agit d'un murmure continu, très doux, humé et de faible intensité, entendu durant toute l'inspiration et seulement au début de l'expiration.

6. Bruits respiratoires pathologiques :

- **Les râles sibilants :**

Ce son pathologique, continu, présente un caractère musical. Acoustiquement, il est caractérisé par une forme d'onde avec une fréquence dominante généralement supérieure à 100 Hz et une durée supérieure à 100 ms. De plus, le son doit inclure au moins 10 vibrations successives. Les sibilants sont généralement associés à l'obstruction des voies aériennes. Le sibilant est qualifié de monophonique s'il n'a qu'une fréquence. S'il en contient plusieurs, on le qualifie de polyphonique. [60]

- **les râles ronflants :**

Il s'agit d'un bruit continu au timbre plus grave, contenant des formes d'ondes périodiques avec une durée supérieure à 100 ms et une fréquence inférieure à 300 Hz. Les ronchis traduisent la présence de sécrétions ou des rétrécissements des voies aériennes.

- **Les râles crépitants :**

Ces sons pathologiques, discontinus, explosifs, apparaissent généralement dans la phase d'inspiration. Ils sont caractérisés par leur forme d'onde, leur durée et leur position dans le cycle respiratoire. Un crépitant peut être caractérisé par sa durée totale comme étant un crépitant fin (si sa durée est courte) ou gros (si sa durée est longue). L'apparition de crépitants révèle généralement des pathologies du tissu pulmonaire voire des voies de conduction distales. On distingue :

- le gros crépitant qui est un crépitant avec un timbre plus grave, une forte amplitude et une longue durée ($2 CD > 10 \text{ ms}$ [$2 CD = \text{durée de 2 cycles}$]) ;
- le crépitant fin, qui présente un timbre plus aigu, une faible amplitude et une courte durée ($2 CD < 10 \text{ ms}$).

- **Frottements pleuraux :**

Il s'agit de bruits secs, rugueux, superficiels, non modifiés par la toux.

Ils sont dus au frottement des deux feuillets pleuraux enflammés.

Leur intensité peut être discrète, de type « froissement de papier de soie », ou intense, de type « bruit râpeux de cuir neuf ».

Tableau I : Sémiologie des sons pulmonaires.

Type de sons pulmonaires	Circonstances physiologiques et pathologiques
Murmure vésiculaire	Il s'agit d'un bruit très doux audible durant toute la phase de l'inspiration et au début de l'expiration. Perçu dans les régions antéro-latérales du thorax et dans le dos, il s'agit d'un murmure continu, moelleux et de faible intensité, entendu durant toute l'inspiration le murmure vésiculaire est diminué dans les conditions suivantes : 1) épaissement important de la paroi comme, par exemple, en cas d'obésité ; et 2) distension thoracique comme, par exemple, en cas d'emphysème. Il est aboli en cas : 1) d'interposition d'une lame gazeuse ou de liquide entre le poumon et la paroi thoracique comme, par exemple, en cas de pneumothorax ou de pleurésie ; 2) de disparition de la ventilation dans la partie du poumon concernée comme, par exemple, en cas de condensation pulmonaire, surtout si elle est rétractée sous forme d'atélectasie ; et 3) après pneumonectomie, du côté opéré
Souffle tubaire	Il s'agit d'un bruit intense, rude et de tonalité élevée, perçu aux deux temps de la respiration, mais à prédominance inspiratoire. Il s'entend en regard (au centre) d'une condensation pulmonaire de type pneumonie et il est classiquement entouré d'une couronne de crépitants.
Souffle pleurétique	Il s'agit d'un bruit doux, lointain, voilé et expiratoire, perçu à la limite supérieure d'un épanchement pleural d'abondance moyenne. À l'instar du souffle tubaire, il est déterminé par la condensation du poumon refoulé par la pleurésie. Étant atténué par la pleurésie, il présente néanmoins des caractères différents du souffle tubaire.

Souffle amphorique	Il s'agit d'un souffle de timbre métallique, de tonalité élevée, expiratoire, provoqué par la résonance des bruits respiratoires normaux dans une poche de gaz comme par exemple en cas de pneumothorax (avec persistance d'une brèche pleurale).
Sifflements	D'origine bronchique, variables en intensité, les sifflements sont perçus à l'oreille à distance du patient. En cas de sifflement localisé, il s'agit d'un sifflement inspiratoire ou aux deux temps, de même tonalité, causé par une obstruction partielle de la trachée ou d'une grosse bronche, suite à la présence d'une tumeur ou d'un corps étranger. Ce sifflement localisé est appelé « wheezing » en littérature anglo-saxonne. En cas de sifflements diffus, il s'agit le plus souvent de sifflements bilatéraux, de tonalités diverses, entendus surtout en fin d'expiration et rencontrés dans le cadre de l'asthme bronchique. En cas de bronchite (broncho-pneumopathie) chronique obstructive, on rencontre également des sifflements diffus et expiratoires, dus aux vibrations des parois des grosses bronches qui ont tendance à se collaber à l'expiration
Ronchi	D'origine bronchique à l'instar des sifflements, de tonalité grave, tant inspiratoires qu'expiratoires, les ronflements sont modifiés par la toux. Aussi appelés « ronchi ». Ils se rencontrent en cas de bronchite aiguë ou chronique accompagnée d'hypersécrétion bronchique. Classiquement mobilisables par la toux, on distingue néanmoins des ronchis dits fixes ne disparaissant pas après un effort de toux et témoignant en général d'une obstruction bronchique en aval.

Gros crépitants	Aussi appelés râles muqueux, râles sous-crépitanants, râles gras, les râles bulleux sont des bruits discontinus et de faible durée. Ils réalisent un bruit de gargouillement dans les grosses bronches à mettre en rapport avec l'encombrement des bronches suite à une hypersécrétion de mucus. Il s'agit de bruits irréguliers, inégaux, intenses, perçus aux deux temps de la respiration et modifiés par la toux. On les observe avant tout en cas de bronchite.
Râles crépitants	Aussi appelés râles fins ou crépitations, les râles crépitants sont des bruits discontinus, fins, secs, égaux entre eux, de tonalité élevée, survenant en bouffée durant l'inspiration. Ils deviennent plus nets après la toux et pointent vers un processus pathologique alvéolaire. Dus à des décollements entre les parois alvéolaires et leurs contenus pathologiques, ils s'observent avant tout en cas de pneumonie, d'œdème pulmonaire interstitiel ou alvéolaire suite à une défaillance cardiaque, mais aussi dans le cadre des fibroses pulmonaires ainsi que dans certaines pneumopathies interstitielles.
Frottements pleuraux	Il s'agit de bruits secs, rugueux, superficiels, non modifiés par la toux. Ils sont dus au frottement l'un contre l'autre des deux feuillets pleuraux enflammés. Leur intensité peut être discrète, de type « froissement de papier de soie », ou intense, de type « bruit râpeux de cuir neuf ». Ils s'observent au début d'une pleurésie, à sa limite supérieure ou après son évacuation. Ils disparaissent en cas d'épanchement de grande abondance du fait même de l'absence de contact entre les feuillets de la plèvre. Le diagnostic différentiel avec les râles crépitants s'avère parfois difficile, mais contrairement à ces derniers, les frottements pleuraux commencent dès le début de l'inspiration.

7. Modification de l'auscultation de la voix et de la toux :

- **Bronchophonie** : c'est la transmission exagérée de la voix haute qui reste confuse à l'auscultation. Se retrouve dans les condensations pulmonaires.
- **Pectoriloquie** : transmission nettement distincte de la voix haute. Se voit dans les cavités creusant un foyer de condensation.
- **Pectoriloquie aphone** : transmission articulée de la voix chuchotée qui devient distincte. Se voit dans les épanchements pleuraux liquidiens.
- **L'égophonie** : transmission de la voix haute selon un timbre chevrotant. Se voit également dans certaines pleurésies. Retentissement métallique de la voix et de la toux : se voit dans les pneumothorax.

8. Autres bruits surajoutés :

- **Le «stridor » (de strident)** : bruit inspiratoire provoqué par l'obstruction de la trachée ou du larynx.
- **Le « Wheezing »** : ressemble à un sifflement, essentiellement inspiratoire, entendu à un point fixe du thorax, et traduit une sténose de la trachée ou d'une bronche de gros calibre.
- **La « succussion hippocratique »** est un bruit de clapotis, entendu à l'auscultation de la base du thorax, lorsqu'on lui imprime des secousses. Il traduit l'existence d'un épanchement aéroliquidien.

VII. L'apprentissage par simulation en pneumologie de l'auscultation pulmonaire :

L'apprentissage de la pneumologie requiert l'acquisition de savoirs, savoir-faire et savoir-être. Le modèle pédagogique prédominant durant la période de spécialisation des études médicales, le compagnonnage, offre l'opportunité d'une transmission directe de ces savoirs, mais présente aussi des inconvénients comme la disparité de l'apprentissage, le caractère subjectif de l'évaluation et fait courir des risques aux patients. La pédagogie par la simulation est une méthode d'apprentissage émergente basée sur la mise en situation des étudiants dans un cadre sécurisé sans patient suivie d'un débriefing réflexif. À la faculté de Médecine et pharmacie de Marrakech, un centre de simulation a été mis en place depuis quelques années. L'apprentissage par la simulation est intégré dans le cursus académique des étudiants, faisant intervenir plusieurs disciplines.

L'auscultation pulmonaire est la partie de l'examen clinique la plus spécifique à la pneumologie et peut être simulée par l'écoute d'enregistrements sonores ou à l'aide de simulateurs d'auscultation thoracique ou cardio-thoracique. L'apprentissage des bruits pulmonaires normaux et anormaux peut être facilité par l'écoute d'enregistrements sonores captés chez des patients et disponible sur support numérique, comme sur le site internet du Collège des enseignants de pneumologie [56]. Il existe aussi des simulateurs d'auscultation thoracique ou cardio-thoracique (Fig. 38) permettant d'apprendre à reconnaître ces bruits dans un contexte interactif (avec une histoire clinique ou de l'iconographie).



Figure 38 : Exemple de simulateur d'auscultation pulmonaire avec son poste de pilotage au second plan.

L'objectif de ce travail est de rapporter notre expérience en matière d'utilisation de la simulation comme moyen pédagogique pour les étudiants lors de leur stage de formation en pneumologie et d'évaluer son impact sur les compétences des apprenants et la perception de cet apprentissage.

1. Evaluation des connaissances des étudiants à la fin de la séance :

L'apprentissage par simulation offre une alternative intéressante pour la formation des étudiants de la 3ème année des études médicales en matière de l'auscultation pulmonaire. L'objectif étant d'avoir des étudiants capables de faire une analyse objective permet le développement de systèmes de classification qui rendent possible une qualification plus précise des sons respiratoires normaux et des sons pathologiques ,Elle permet également une mise en relation objective des sons respiratoires anormaux avec une pathologie respiratoire particulière ;à laquelle ils auront à faire face seuls, sans aucun doute, dans les services ou en tant que généraliste.

Dans notre étude, 206 étudiants soit 52% avaient une difficulté de reconnaître les différents râles, 150 soit 30% n'arrivaient pas à différencier les bruits normaux des bruits pathologiques, 67 soit 14% ne reconnaissaient pas les sites d'auscultation pulmonaire, 4% de nos apprenants avaient tous les types de difficultés susmentionnées.

Sur les 375 qui avaient répondu à cette question 52% avaient déjà entendu un bruit pathologique à l'auscultation pulmonaire.

Un faible taux des étudiants ne dépassant pas les 9%, n'avaient pas pu reconnaître le même bruit pathologique sur le simulateur, suivi par le groupe ayant des difficultés à reconnaître le même bruit avec un taux de 32%.

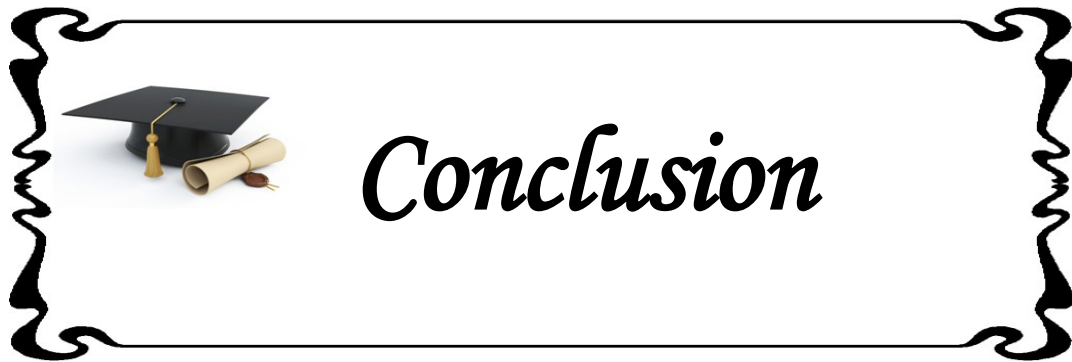
En contrepartie, 59% des étudiants avaient pu reconnaître facilement le même bruit pathologique sur le simulateur d'auscultation. A l'issue de cette séance, 92% De nos participants ont porté intérêt a ces techniques complémentaires.

On juge ainsi que les objectifs pédagogiques ont été atteints chez une large partie des participants et que la simulation médicale a servi son rôle pour transmettre un savoir, savoir-faire et savoir être à nos étudiants.

2. Evaluation globale de la formation par simulation des étudiants:

Dans notre étude, La totalité des étudiants sont d'accord que la formation par simulation aura un impact positif sur l'amélioration de leurs compétences relationnelles avec les patients, 90% disent qu'elle répond énormément aux attentes pédagogiques et à une partie de ces attentes chez 10%. Concernant la satisfaction globale des étudiants sur le déroulement de la séance, 75% ont jugé que la qualité était au moins très bien et 23% ont donnaient une mention bien. La simulation comme méthode innovante d'enseignement est plus formatrice que l'enseignement classique pour 92% des étudiants et chez 8% la formation ne répondait qu'à une partie de ces attentes. 99% ont conclu qu'il faille la privilégier. Certes, la simulation va présenter des difficultés d'adaptation puisqu'elle est une nouvelle méthode pour les apprenants, c'est ce qui a été exprimé chez 30% d'eux. 99% des étudiants souhaitent poursuivre les séances de simulation sur un mode multidisciplinaire.

Mais il serait certainement bien plus bénéfique si ces formations pouvaient être renouvelées afin de garder un niveau de connaissances et de compétences optimal. [59] Par ailleurs, le succès de cet outil pédagogique selon nos apprenants résulte non seulement de la qualité de l'encadrement qui leurs sera fourni, mais aussi de la présence d'un nombre limité d'étudiants afin d'assurer un suivi plus personnalisé au décours d'examen sur simulateur pour identifier les différents rôles qui constitue un moment primordial dans la formation sur simulateur. C'est aussi le moment privilégié pour faire passer quelques messages pédagogiques simples. Enfin, même si ce type d'enseignement fait l'objet de nombreuses publications, qui vantent son efficacité et ses mérites, très peu d'études dans la littérature scientifique permettant d'évaluer son impact sur l'apprentissage par simulation en pneumologie en matière de l'auscultation pulmonaire. L'indice de satisfaction de ce type d'ateliers est généralement très élevé, ce qui nous encourage à poursuivre leur développement et leur promotion .L'originalité de notre travail, repose sur le fait qu'il s'agit de la première thèse concernant l'apprentissage par simulation en pneumologie publiée au Maroc. Enfin, le but ultime est d'insérer ce type de formation comme obligatoire, voir incontournable, dans le cursus médical.



L'auscultation pulmonaire est la partie de l'examen clinique la plus spécifique à la pneumologie et peut être simulée par l'écoute d'enregistrements sonores ou à l'aide de simulateurs d'auscultation pulmonaire.

L'apprentissage des bruits pulmonaires normaux et anormaux pose un problème majeur durant le cursus de formation initiale des étudiants.

La simulation médicale apporte une solution à ce problème, elle permet de former les apprenants sur l'apprentissage de l'auscultation pulmonaire de manière répétée et reproductible permettent d'accélérer l'acquisition de compétences diagnostiques, techniques et relationnelles et ce, sans faire courir le moindre risque au patient.

La simulation jouit d'un fort impact positif sur les participants qui en bénéficient. C'est un outil pédagogique moderne et motivant. L'analyse de nos résultats montre des appréciations globalement positives auprès des apprenants, concordant avec les données de la littérature.

A l'issue de notre travail, nous pensons que les efforts déjà fournis et les progrès réalisés sont importants, mais doivent être poursuivis, ceci afin de permettre la constante amélioration des connaissances en matière d'auscultation pulmonaire pour mieux apprendre l'identification des différents sons pulmonaires et les intégrer au contexte clinique pour une meilleure approche diagnostique.



La simulation en santé n'a pas cessé de faire ses preuves concernant sa pertinence en tant qu'outil pédagogique innovant, permettant d'améliorer la qualité des soins et la sécurité de nos patients.

Ainsi au terme de ce travail, nous recommandons fortement l'implication de cet outil dans le cursus de formation initiale des étudiants, des internes et des résidents de toutes les spécialités, notamment dans Le domaine pneumologique qui est riche de nombreux actes techniques.

Nous encourageons aussi la formation des formateurs en simulation par la création de diplômes universitaires de qualité.

La simulation en santé peut aussi être utilisée largement comme outil d'évaluation et d'accompagnement dans la formation continue des médecins, toutes spécialités confondues.



Résumé

La simulation en santé est un outil pédagogique émergent, qui s'est particulièrement développé dans notre pays pendant les deux dernières décennies. En effet, la simulation découle d'un principe selon lequel « la première fois » d'un apprenant ne doit jamais se faire sur le patient. Elle permet d'expérimenter les erreurs et de répéter les gestes de manière reproductible, dans un environnement le plus réaliste possible, sans faire courir le moindre risque au patient.

L'enseignement par simulation a fait l'objet de nombreuses publications, qui vantent son efficacité et ses mérites, mais très peu d'études dans la littérature scientifique évaluent son impact sur l'apprentissage par simulation de l'auscultation pulmonaire.

Notre étude a comme objectif d'évaluer l'intérêt de cet outil d'enseignement dans la formation des étudiants en médecine de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech en matière de l'auscultation pulmonaire.

Nous avons conduit une étude descriptive transversale, basée sur un questionnaire anonyme. Ce dernier a été délivré à la fin de chaque séance aux étudiants de troisième année de médecine ayant bénéficié de la formation entre le 03 et 13 Octobre 2022. Au total, on a pu récupérer et inclure 377 réponses sur les 408 questionnaires distribués.

L'évaluation au terme de la séance était globalement très satisfaisante à la fois dans l'implication et le ressenti des étudiants et dans la valeur pédagogique ajoutée. Les participants déclarent avoir tiré un bénéfice significatif de ces séances pour leur pratique quotidienne en matière de l'auscultation pulmonaire. Les perceptions des étudiants de la qualité de l'enseignement par la simulation sont donc très positives et entretiennent l'hypothèse que la simulation contribue à une pratique plus sécuritaire pour le patient ainsi que l'amélioration des connaissances théoriques, du raisonnement clinique et des compétences techniques.

Le succès de cet outil pédagogique selon nos apprenants résulte non seulement de la qualité de l'encadrement qui leur est fourni, mais aussi de la présence d'un nombre limité d'étudiants afin d'assurer un suivi plus personnalisé au décours des examens sur simulateur qui constitue un moment primordial dans la formation par simulation.

Par ailleurs, si la simulation médicale a très clairement fourni les preuves de son efficacité dans l'acquisition d'habiletés, de gestes techniques ou encore de comportements adaptés, il serait certainement bien plus bénéfique si ces formations pouvaient être renouvelées afin de garder un niveau de connaissances et de compétences optimal.

A l'issue de notre travail, nous pensons que les efforts déjà fournis et les progrès réalisés sont importants, mais doivent être poursuivis afin de permettre la constante amélioration de la prise en charge des patients.

Summary

Health simulation is an emerging educational tool, which has developed particularly in our country over the past two decades.

In fact, the simulation results from a principle according to which a learner's "first time" should never be done on the patient. It allows you to experiment with errors and repeat gestures in a reproducible manner, in the most realistic environment possible, without putting the patient at any risk.

Simulation education has been the subject of numerous publications which praise its effectiveness and its merits, but very few studies in the scientific literature assess its impact on learning to manage pulmonary auscultation.

Our study aims to assess the interest of this teaching tool in the training of medical students of the Faculty of Medicine and Pharmacy of Marrakech in the management of pulmonary auscultation.

We conducted a cross-sectional descriptive study, based on an anonymous questionnaire. The latter was delivered at the end of each session to students of the sixth year of medicine who benefited from the training between 03 and 13 October 2022. In total, we were able to retrieve and include 377 responses on the 408 questionnaires distributed.

The evaluation at the end of the session was generally very satisfactory both in the involvement and the feelings of the students and in the added educational value. The participants declare that they have benefited significantly from these sessions for their daily practice in the management of pulmonary auscultation. Students' perceptions of the quality of teaching by simulation are therefore very positive and support the hypothesis that simulation contributes to safer practice for the patient as well as improving theoretical knowledge, clinical reasoning and technical skills.

The success of this educational tool according to our learners results not only from the quality of the supervision provided to them, but also from the presence of a limited number of students in order to ensure a more personalized follow-up following the simulator exam of pulmonary auscultation which is a crucial moment in simulation training.

Furthermore, if the medical simulation very clearly provided evidence of its effectiveness in acquiring skills, technical gestures or even adapted behaviours, it would certainly be much more beneficial if these training courses could be renewed in order to maintain a level of optimal knowledge and skills.

At the end of our work, we believe that the efforts already made and the progress made are important, but must be continued in order to allow the constant improvement of patient care.

ملخص

المحاكاة الصحية هي أداة تعليمية ناشئة، تطورت بشكل خاص في بلدنا على مدى العقدين الماضيين، في الواقع تعتمد المحاكاة على مبدأ أن " المرة الأولى " للمتعلم لا يمكن أن تتم على المريض، فهي تسمح بارتكاب الأخطاء و تكرار الحركات في أكثر البيئات الواقعية الممكنة، و ذلك دون تعريض المريض لأي خطر.

يمثل التعليم بالمحاكاة موضوع العديد من المنشورات، التي تثني على فعاليته ومزاياه، لكن قليلة هي المنشورات التي تسمح بتقييم فعاليته في تعلم التسمع الرئوي تهدف دراستنا إلى إظهار أهمية هذه الأداة التعليمية في تدريب طلاب الطب بكلية الطب والصيدلة بمراكش على تدبير التسمع الرئوي.

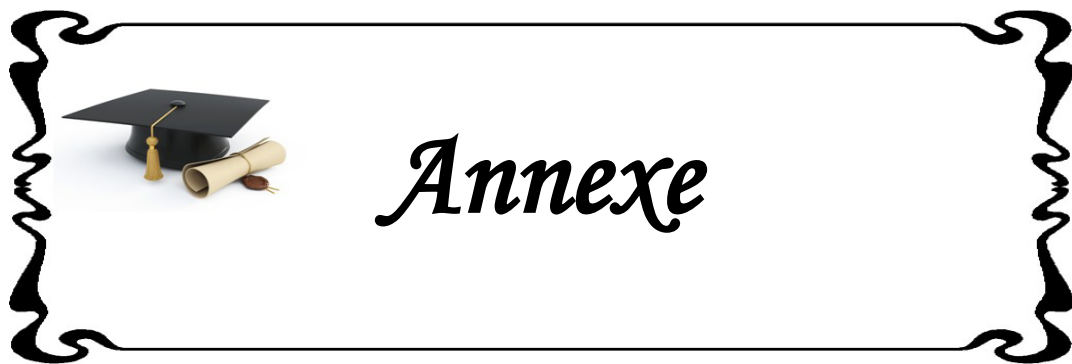
قمنا بدراسة وصفية مستعرضة مستندة على استبيان مجهول الهوية تم توزيعه في نهاية كل حصة على طلاب السنة الثالثة في الطب و الذين استفادوا من الدورة الذي تم تنظيمها في الفترة من 03 إلى 13 أكتوبر 2022 . في المجموع، تمكنا من استرجاع 377 استبيان من أصل 408 لقد كان التقييم في نهاية هذه الحصص مرضياً للغاية سواء من ناحية مشاركة الطلاب وارتساماتهم او من ناحية القيمة التعليمية المضافة. كما صرح المشاركون بأنهم استفادوا بشكل كبير من هذه الحصص لممارستهم اليومية في إدارة التسمع الرئوي.

و بذلك فإن تصورات الطلاب لجودة التدريس عن طريق المحاكاة إيجابية للغاية وتدعم فرضية أن المحاكاة تساهم في ممارسة أكثر أماناً للمريض بالإضافة إلى تحسين المعرفة النظرية والتفكير السريري والمهارات التقنية.

إن نجاح هذه الأداة التعليمية وفقاً لمتعلمينا لا ينتج فقط عن جودة الإشراف الذي سيتم توفيره لهم، ولكن أيضاً عن وجود عدد محدود من الطلاب من أجل ضمان متابعة أكثر تخصيصاً خلال مرحلة التمرن على جهاز محاكاة التسمع الرئوي والتي تمثل مرحلة مهمة في التعليم بالمحاكاة فإذا

كانت المحاكاة الطبية تقدم بوضوح شديد دليلاً على فعاليتها في اكتساب المهارات والكفاءات التقنية وحتى التصرفات الملائمة، فسيكون بالتأكيد أكثر فائدة إذا تم تجديد هذه الدورات التدريبية من أجل الحفاظ على مستوى المعرفة والمهارات المثلى.

في نهاية عملنا، يجب التشديد بأهمية الجهود المبذولة وبالتقدم المحرز، ولكن يجب ضمان استمراريتها و ذلك للسماح بالتحسين المستمر لرعاية المرضى.





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



L'auscultation pulmonaire, apprentissage sur simulateur chez les étudiants 3^{ème} année de médecine de la FMPM

Dans le cadre d'évaluer l'apprentissage de l'auscultation pulmonaire sur simulateur chez les étudiants 3^{ème} de médecine de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech. Nous avons réalisé ce questionnaire a fin de déterminer le besoin des étudiants et évaluer les séances de simulation d'auscultation pulmonaire afin de les améliorer.

Veuillez chers étudiants prendre le temps de répondre en anonymat à ce questionnaire, vos réponses sont très importantes pour évaluer le déroulement des séances.

Cordialement

1. L'Age :

.....

2. Le sexe :

Féminin

Masculin

3. Etes-vous déjà passé par le service de pneumologie :

Oui

Non

4. Vous faites un examen pulmonaire chez des patients :

Souvent

Parfois

Je n'ai jamais fait un examen pulmonaire

5. Quelles sont les difficultés que vous rencontrez lors de l'auscultation pulmonaire

Reconnaitre les sites d'auscultation pulmonaire

Différencier les bruits normaux des bruits pathologiques

Reconnaitre les différents râles

6. Avez-vous déjà fait un examen pleuro pulmonaire chez un patient

Oui

Non

7. Avez-vous déjà entendu à l'auscultation pulmonaire un bruit pathologique :

Oui

Non

8. Vous aviez pu reconnaitre le même bruit pathologique sur le simulateur d'auscultation pulmonaire ?

Oui facilement

Oui mais difficilement

Non je n'ai pas pu le reconnaitre

9. Pensez-vous que ces séances de simulation puissent améliorer votre

pratique professionnelle ?

Pas du tout

Un peu

Énormément

10. Pensez-vous qu'il faille poursuivre ces séances sur un mode multidisciplinaire ? :

Oui

Non

11. Évaluez la qualité globale de cette séance :

Excellent

Très bien

Bien

Assez bien

Médiocre

12. Faut-il privilégier cette technique d'enseignement ? :

Oui

Non

13. Que proposez-vous pour assurer un meilleur déroulement de la simulation ? :

Augmenter le nombre de maquette pour simulation

Coupler la séance d'auscultation pulmonaire et celle d'auscultation cardiaque

Utiliser des séances plus longues

Utiliser des groupes plus restreints

14. Comment situez-vous cette nouvelle méthode d'enseignement par rapport à l'enseignement traditionnel (cours magistraux) :

Inférieur

A l'égal

Supérieur

15. Pensez-vous qu'il faille intégrer cette formation par simulation dans le programme de la faculté dès la première et la deuxième année d'une façon :

Obligatoire

Facultative

16. Évaluez le niveau de difficulté compte tenu de votre expérience :

Je me trouve inadapté à la séance avec beaucoup de difficultés

Je m'adapte peu à peu à la séance avec quelques difficultés

Je suis totalement adapté

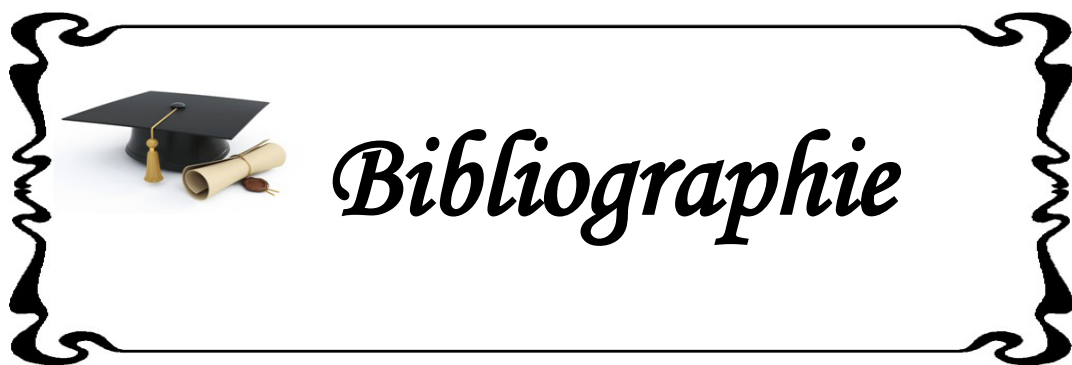
17. A quel niveau l'auscultation sur maquette de simulation est proche de la réalité :

Très similaire

Pas de similarité

18. Commentaires libres :

Merci d'avoir répondu aux questions précédentes, mais il est possible qu'elles n'aient pas permis d'exprimer parfaitement votre opinion. Nous vous invitons donc à vous exprimer ci-dessous. Vos commentaires sont très importants :



Bibliographie

1. **Jeffries Pr.**
Technology trends in nursing education: next steps.
J Nurs Educ 2005;44:3–4.
2. **Hureaux J, Urban T.**
La simulation en pneumologie : rationnel, données de la littérature et perspectives.
Rev Mal Respir 2015;32:969–84
3. **C. Jiang, Y. Zhao, Z. Chen, S. Chen, X. Yang.**
Improving cardiopulmonary resuscitation in the emergency department by real-time video recording and regular feedback learning.
Resuscitation 2010 ; 81 : 1664–9
4. **H. C. Huang, L. H. Lee, H. Song, B. T.**
Eck. SimMan–A simulation model for workforce capacity planning *Computers Operations Research* 2009 ; 36 : 2490–7.
5. **S. Boet, J.–C. Granry, et G. Savoldelli,**
La simulation en Santé: de la théorie à la pratique, Springer. 2013.
6. **P. J.–C. Granry Et M.–C. Moll,**
« Évaluation et amélioration des pratiques, Guide de bonnes pratiques en matière de simulation en santé ».
HAS, déc. 2012.
7. **J. N. Ervin, K. J.M, Et W. L.R,**
« Teamwork in the intensive care unit », 2018, Consulté le: sept. 10, 2020. [En ligne].
Disponible sur: <https://content.apa.org/record/2018-23205-013>.
8. **K. Pidgeon,**
« The Keys for Success: Leadership Core Competencies », *J. Trauma Nurs. Off. J. Soc. Trauma Nurses, vol. 24, no 6, p. 338–341, déc. 2017, doi: 10.1097/JTN.000000000000322.*

9. **G. Alinier,**
« A typology of educationally focused medical simulation tools », *Med. Teach.*, vol. 29, no 8, p. e243–e250, janv. 2007,
doi: 10.1080/01421590701551185.
10. **Acog Committee Opinion,**
« Patient Safety in Obstetrics and Gynecology », *Obstet. Gynecol.*, vol. 114, no 6, p. 1424–1427, déc. 2009,
doi: 10.1097/AOG.0b013e3181c6f90e.
11. **A. F. Fransen .**
« Effect of obstetric team training on team performance and medical technical skills: a randomised controlled trial »,
BJOG Int. J. Obstet. Gynaecol., vol. 119, no 11, p. 1387–1393, 2012,
doi: 10.1111/j.1471-0528.2012.03436.x.
12. **J. W. Rudolph, D. B. Raemer, Et R. Simon,**
« Establishing a Safe Container for Learning in Simulation: The Role of the Presimulation Briefing », *Simul. Healthc.*, vol. 9, no 6, p. 339–349, déc. 2014,
doi: 10.1097/SIH.0000000000000047
13. **G. Chiniara,**
«Simulation médicale pour acquisition des compétences en anesthésie», 2007.
http://jpmiss2.free.fr/Divers/SFAR_2008/ca07/html/ca07_03/ca07_03.htm (consulté le sept. 21, 2020).
14. **K. Wo, K. Tk, Et W. R,**
« Starting laparoscopic cholecystectomy--the pig as a training model », *Irish journal of medical science*, août 1991.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1834608/> (consulté le sept. 21, 2020).
15. **S. Huwendiek, B. A. D. Leng, N. Zary, M. R. Fischer, J. G. Ruiz, Et R. Ellaway,**
« Towards a typology of virtual patients », *Med. Teach.*, vol. 31, no 8, p. 743–748, janv. 2009, *doi: 10.1080/01421590903124708.*

16. **Dr Abramovid,**
« Technique d'animation : le jeu de rôle », 2004.
<http://www.chups.jussieu.fr/diupmweb/documentations/9%20mars%202012/Magnier/jeu%20de%20role%20tech%20animation.pdf> (consulté le sept. 21, 2020).
17. **Volker Dittmann, Jean Henri Fasel, Jean-Pierre Hornung, Me Charles Joye, Robert Maurer, Et Brigitte Tag,**
« Utilisation de cadavres et de parties de cadavres dans la recherche médicale et la formation prégraduée, postgraduée et continue »
Bull. Médecins Suisses, vol. 90, no 04, p. 102–107, 2008,
doi: 10.4414/bms.2009.14079.
18. **G. Meller,**
« A typology of simulators for medical education »,
J. Digit. Imaging, vol. 10, no 1, p. 194–196, août 1997,
doi: 10.1007/BF03168699.
19. **S. Dawson,**
« Procedural simulation: a primer », *J. Vasc. Interv. Radiol. JVIR, vol. 17, n o 2 Pt 1, p. 205–213, févr. 2006, doi: 10.1097/01.RVI.0000194871.97225.CA.*
20. **E. Rivière, D. Saucier, A. Lafleur, M. Lacasse, Et G. Chiniara,**
« Twelve tips for efficient procedural simulation », *Med. Teach., vol. 40, no 7, p. 743–751, 2018,*
doi: 10.1080/0142159X.2017.1391375.
21. **D. B. Wayne,**
« Simulation-Based Training of Internal Medicine Residents in Advanced Cardiac Life Support Protocols: A Randomized Trial », *Teach. Learn. Med., vol. 17, no 3, p. 202–208, juill. 2005,*
doi: 10.1207/s15328015t1m1703_3.
22. **P. Fuchs Et G. Moreau,**
« Le Traité de la réalité virtuelle », p. 548, 2001.

23. **D. Drummond, A. Hadchouel, Et A. Tesnière,**
« Serious games for health: three steps forwards », *Adv. Simul.*, vol. 2, févr. 2017,
doi: 10.1186/s41077-017-0036-3.
24. **M.-A. Maheu-Cadotte.**
« Effectiveness of serious games and impact of design elements on engagement and educational outcomes in healthcare professionals and students: a systematic review and meta-analysis protocol », *BMJ Open*, vol. 8, no 3, mars 2018,
doi: 10.1136/bmjopen-2017-019871.
25. **Rattner Gn. The King's Midwife.**
A history and mystery of Madame du Coudray. Berkeley : University of California Press, 1998
26. **Rosen Kr.**
The history of medical simulation. J Crit Care 2008; 23(2):157-66.
27. **Hoffman Ki, Abrahamson S.**
The cost effectiveness of Sim One. J Med Educ 1975;50(12 Pt1):1127-8.
28. **Barrows Hs.**
An overview of the uses of standardized patients for teaching and evaluating clinical skills.
Acad Med 1993;68 (6):443-51.
29. **Hautes Autorités De Santé**
État de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé dans le cadre du développement professionnel continu (DPC) et de la *prévention des risques associés aux soins Rapport de mission Janvier 2012*
30. **Cooper S,**
Simulation based learning in midwifery education: a systematic review.
Women Birth 2012;25:64-78
31. **O'donnell Jm, Goode Jr, Js Henker R, Kelsey S, Bircher Ng,**
Effect of a simulation educational intervention on knowledge, attitude, and patient transfer skills: from the simulation laboratory to the clinical setting.
SimulHealthc 2011;6: 84-93

32. **Enquête européenne sur la pratique de la simulation médicale pédiatrique medicalpaediatric simulation**
33. **Haute Autorité De Santé.**
Guide de bonnes pratiques en matière de simulation en santé. Evaluation et amélioration des pratiques.
Saint Denis La Plaine, France 2012.
34. **Devitt Jh, Kurrek Mm, Cohen Mm, Cleave-Hogg D.**
The validity of performance assessments using simulation.
Anesthesiology 2001;95:36-42.
35. **Pastré P.**
Apprendre par la simulation. De l'analyse du travail aux apprentissages professionnels.
Toulouse: Octares 2005.
36. **K. Masters, Edgar Dale's**
Pyramid of Learning in medical education: A literature review », *Med. Teach., vol. 35, n o 11, p. e1584-e1593, nov. 2013*
37. **Boet S, Borges Bcr, Naik Vn**
Complex procedural skills are retained for a minimum of 1 year after a single highfidelity simulation training session. *Br J Anaesth. 2011 ; 107(4) : 533-9.*
38. **Queva C.**
La simulation médicale comme moyen pédagogique : intérêt à un an. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine faculté de médecine Henri Warembourg 2015
39. **Kirkpatrick DI.**
Evaluating training programs: the four levels.
Berrett-Koehler Publishers, 289 pages, 1998
40. **Barsuk Jh, Mcgaghie Wc, Cohen Er, Balachandran Js, Wayne Db**
Use of simulation-based mastery learning to improve the quality of central venous catheter placement in a medical intensive care unit. *J Hosp Med 2009;4(7):397-403.*

41. **Murray Dj, Boulet Jr, Avidan M, Kras Jf, Henrichs B**
Performance of residents and anesthesiologists in a simulation-based skill assessment. *Anesthesiology* 2007;107:705-13.
42. **Wayne Db,**
Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: a case-control study. *Chest* 2008;133:56-61.
43. **Abella Bs, Alvarado Jp, Myklebust H, Edelson Dp,**
Barry A Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2005;293:305-10.
44. **Naik Vn.**
Fiberoptic orotracheal intubation on anesthetized patients: do manipulation skills learned on a simple model transfer into the operating room? *Anesthesiology* 2001;95:343-8.
45. **Barsuk D.**
Using advanced simulation for recognition and correction of gaps in airway and breathing management skills in prehospital trauma care. *Anesth Analg* 2005;100:803-9.
46. **Abraham J,**
The use of simulation training in teaching health care quality and safety: an annotated bibliography. *Am J Med Qual* 2011;26:229-38.
47. **Haque S And Srinivasan S.**
A meta-analysis of the training effectiveness of virtual reality surgical simulators. *IEEE Trans Inf Technol Biomed* 2006;10:51-8.
48. **Sutherland Lm Et Al.**
Surgical simulation: a systematic review. Ann Surg 2006;243:291-300.

49. **Andersen Po,**
Identifying non-technical skills and barriers for improvement of teamwork in cardiac arrest teams. *Resuscitation* 2010;81:695-702.
50. **Salas E,**
Does team training work? Principles for health care. Acad Emerg Med 2008;15:1002-9.
51. **Andrès E, Reichert S, Gass R, Brandt C, Kehayoff Y.**
La sémiologie pulmonaire à l'ère de la médecine factuelle. *Med Ther* 2008;13:353-6.
52. **Sovijarvi Ar, Malmberg Lp, Charbonneau G, Vandershoot J.**
Characteristics of breath sounds and adventitious respiratory sounds.
Eur Respir Rev 2000;10:591-6
53. **Reichert S, Gass R, Kehayoff Y, Brandt C, Andrès E.**
Analysis of respiratory sounds: state of the art. *Clinical Medicine Circulatory Respiratory Pulmonary Medicine* 2008: in press.
54. **Sestini P, Renzoni E, Rossi M, Beltrami V, Vagliasindi M.**
Multimedia presentation of lung sounds as learning aid for medical students. *Eur Respir J* 1995;8:783-8
55. **Sovijarvi Ar, Dalmaso F, Vanderschoot J, Malmberg Lp, Righini G, Stoneman Sa :** Definition of terms for applications of respiratory sounds. *Eur Respir Rev* 2000 ; 10 : 597-610
56. **Banque De Sons De L'auscultation Thoracique. Site Internet Du Collèges Des Enseignants De Pneumologie.**
[http:// cep.splf.fr/enseignements/banque-de-sons-de-lauscultationthoracique/](http://cep.splf.fr/enseignements/banque-de-sons-de-lauscultationthoracique/). Consulté le 7 mai 2014.
57. **Holzman Rs,**
Anesthesia crisis resource management : real life simulation training in operating room crises. *J Clin Anest.* 1995 ; 7 : 675-87. 31.

58. **Kurrek Mm And Fish Kj.**
Anaesthesia crisis resource management training: an intimidating concept, a rewarding experience.
Can J Anaesth. 1996;43(5 Pt 1):430-4.
59. **Niles D,**
« Rolling Refreshers » : a novel approach to maintain CPR psychomotor skill competence.
Resuscitation. 2009 ;80 :909-12.
60. **S. Reichert, R. Gass, C. Brandt, E. Andrès**
Rev Mal Respir 2008 ; 25 : 674-82 Doi : 10.1019/200720272
61. **Note Sur Un Mannequin D'auscultation Ou Pneumoscope Du Docteur Collongues.**
Bull Acad Imp Med 1864;29:680-3.
62. **Nacir O. :**
Simulation médicale et Education thérapeutique : A travers des expériences d'enseignement à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech ;2017
<https://www.uca.ma/fmpm/fr/page/theses>.
63. **Boussoffara L I.ouanes H ,ben Sik Ali S, BoucharebEt Al.**
Apport de l'apprentissage par la simulation dans l'enseignement de la pneumologie. Revue des Maladies Respiratoires (2019)
<https://doi.org/10.1016/j.rmr.2019.11.648>
64. **Sara Bouhjar**
L'apprentissage par simulation de la prise en charge de la douleur chronique chez le patient cancéreux :
<https://www.uca.ma/fmpm/fr/page/theses>
65. **Chiniara G.**
Simulation médicale pour acquisition des compétences en anesthésie.
In: Société française d'anesthésie et de réanimation, ed. Congrès national d'anesthésie et de réanimation 2007.
Conférences d'actualisation. Paris: SFAR; 2007 p 41-9.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلاً وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للسالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

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

متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلايتي، نقيّة مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

تقييم التكوين بالمحاكاة على محاكي التسمع الرئوي

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2023/05/16

من طرف

السيد سيدنا علي أيده

المزداد في 25 دجنبر 1995 في نوال / موريتانيا

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

محاكاة - تسمع رئوي - حشرجة

اللجنة

الرئيسة

م. خوشاني

السيدة

أستاذة في العلاج بالأشعة

المشرفة

ل. عمرو

السيدة

أستاذة في علم الأمراض النفسية والسل

الحائم

ه. جناح

السيد

أستاذ مبرز في علم الأمراض النفسية والسل