

Plan

RESUME

INTRODUCTION

MÉTHODOLOGIE PEDAGOGIQUE

RÉSULTATS

1. Année universitaire 2016-2017

- 1.1. Etudiants
- 1.2. Déroulement de l'enseignement
- 1.3. Spécificité de la première session
- 1.4. Evaluation continue par QCM

2. Année universitaire 2017-2018

- 2.1. 1^{ère} Session : octobre 2017 – janvier 2018
 - 2.1.1. Tuteurs
 - 2.1.2. Etudiants
 - 2.1.3. Apports pédagogique
 - a) Radio-pathologie
 - b) QCM
 - c) ED échographies
 - d) TP de dissection
 - e) Réseaux sociaux

- 2.1.1. Évaluation continue par QCM

- 2.2. 2^{ième} Session : Avril 2018 – juin 2018

3. Année Universitaire 2018-2019

- 3.1. 3^{ième} Session : octobre 2018 – décembre 2019
- 3.2. Organigramme

4. Retour des étudiants et implications

- 4.1. Résultats sondages
- 4.2. Remarques

DISCUSSION

1. Bilan du tutorat

2. Bilan chez les tuteurs

3. Bilan chez les tuteurs

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

TABLE DES MATIERES

ANNEXES

1. Questionnaire d'évaluation de la séance

2. Page d'accueil Moodle dédiée à la radio-anatomie

3. Objectifs pédagogique de chaque séance

- 3.1. Introduction
- 3.2. Technique d'imagerie
- 3.3. Neuro-radiologie
- 3.4. Thorax
- 3.5. Abdomen
- 3.6. Aorte et Pelvis
- 3.7. Séance d'échographie

4. Figures supplémentaires

5. Fiches à compléter sur la partie technique

6. Certificat optionnel présenté à la scolarité

RESUME

ENSEIGNEMENT DE LA RADIO-ANATOMIE PAR LES PAIRS

Introduction : La radiologie est devenue une discipline multidisciplinaire et sa maîtrise nécessite des connaissances en radio-anatomie. Nous rapportons l'expérience angevine faite d'un enseignement de la radio-anatomie par les pairs.

Matériels et Méthodes : Les étudiants participants à l'enseignement étaient recrutés sur la base du volontariat parmi ceux de deuxième année. L'encadrement était constitué par des internes en médecine confrontés à la radio-anatomie et des étudiants de troisième année. L'enseignement était construit sous la forme de plusieurs séances chacune dédiée à un étage du corps humains. Des connaissances ainsi que des entraînements par QCM avant les séances étaient délivrés. Un examen MOODLE était organisé à la fin de chaque séance, tous les étudiants y participaient. Nous nous sommes intéressés à évaluer la progression des étudiants au cours de cet enseignement. Un questionnaire de satisfaction leur été soumis à la fin de chaque séance pour obtenir leur ressentis.

Résultats : En 2017, 19 étudiants ont suivi l'enseignement, 21 et 22 étudiants en 2017-2018, 21 et 24 étudiants en 2018-2019. Les étudiants évalués en 2017 et 2017-2018 présentaient une moyenne respectivement lors du 1^{er} examen de 12.73 et de 13.54. La moyenne lors du dernier ED était de 17.31 et de 18.54 ($p < 0.001$), tous les étudiants avaient la moyenne. Concernant le sondage, 69% des étudiants étaient globalement satisfaits de cet enseignement avec comme point fort le côté interactif avec les pairs où 75% des étudiants étaient très satisfaits.

Conclusion : L'enseignement par les pairs proposé dans le cadre de l'apprentissage de la radio-anatomie a pu démontrer son efficacité, les étudiants en sont globalement très satisfaits.

INTRODUCTION

Dans l'histoire de la médecine, la radiologie est une des spécialités les plus récentes. Depuis la découverte en 1895 par le physicien Röntgen des rayons X(1), et l'implication quasi immédiate de cette découverte dans le corps médicale, les progrès en imagerie se sont considérablement accrus.

De nouvelles techniques comme l'échographie et l'IRM ont fait leur apparition, en se basant sur d'autres principes physiques comme (ultrasons, champs magnétique).

La radiologie prend une place de plus en plus importante dans le domaine médical et est devenue une spécialité multidisciplinaire et transversal, utile pour le diagnostic en routine, mais aussi à la recherche médico-chirurgicale et la pédagogie (radio-anatomie, dissection virtuelle).

Actuellement à la faculté de Santé d'Angers, au sein du département de Médecine, l'enseignement de la radiologie se compose de quelques heures pour les étudiants de seconde année à travers deux unités d'enseignement (UE) traitant de l'anatomie cardiaque et des vaisseaux artériels au sein de l'UE cardio-vasculaire et de la radio-anatomie cérébrale au sein de l'UE neurosensoriel et psychiatrie.

Pour les étudiants de troisièmes années les connaissances d'imagerie sont intégrées avec les cours d'anatomopathologie dans un module centré sur le diagnostic.

En cinquième et sixième années, des conférences de radiologie organisées par des internes et des médecins thésés sont dispensées dans le cadre de la préparation aux épreuves classantes nationales (ECN).

Cependant la maîtrise de cette spécialité nécessite en premier de nombreuses connaissances anatomiques et radiologiques du sujet sain, trop souvent intégrées à d'autres modules d'enseignements. Les étudiants en médecine sont donc de plus en plus demandeurs de formations dédiées à la radio-anatomie, estimant les supports d'enseignements trop parcellaires ou surspécialisés.

Pourtant, il existe de nombreux supports pédagogiques facilement accessibles. Parmi les plus aboutis, peuvent être cités les sites internet : e-Anatomy développé par IMAIOS(2), Radioanatomie.com(3), AuntMinnie(4), Oncle Paul(5), ou encore celui du collège des enseignants en Radiologie de France(6).

Malheureusement, ces outils sont souvent méconnus et peu utilisés par les étudiants.

Le besoin de formation et la disponibilité de ces outils numériques constituent une opportunité saisie par l'équipe pédagogique du département de Médecine de la faculté de Santé d'Angers.

L'objectif principal était de permettre aux étudiants de mieux acquérir les bases indispensables de radio-anatomie, afin de maîtriser ensuite l'utilisation de l'imagerie médicale.

Ce projet pédagogique a débuté en janvier 2017 et était adressé aux deuxièmes et troisièmes années du cursus médical. Il s'agissait de créer un modèle pédagogique sous la forme d'un système d'enseignement mutuel, appelé tutorat, et basé sur les ressources numériques disponibles, notamment IMAIOS.

Contrairement à l'enseignement conventionnel, plaçant le pédagogue comme source principale du savoir, l'enseignement du tutorat est participatif et place au centre du dispositif les étudiants sous la supervision de leurs pairs.

Les apprenants sont repartis en petits effectifs et de même niveau puis l'enseignement est organisé en ateliers.

Avant de débiter l'atelier, l'apprenant doit avoir étudié un prérequis.

Pendant la séance, les réponses aux questions posées par la situation d'apprentissage se formulent et s'obtiennent en groupe avec l'aide ponctuelle des pairs.

Pour l'enseignant, le plan de la séance n'est donc pas figé, il y a toujours la possibilité d'insister sur certains points et de les répéter selon les besoins des étudiants.

Ainsi, l'enseignement participatif permettrait l'émancipation des étudiants, favoriserait leur autonomie ainsi que la cohésion du groupe.

Cette thèse présente la mise en place de ce nouvel enseignement de la radioanatomie à l'université d'Angers.

L'objectif principal était de créer un système d'enseignement des connaissances en radio-anatomie, sous la forme d'un tutorat.

L'objectif secondaire était de créer une plateforme d'enseignement via des outils informatiques fournis par l'Université d'Angers: Moodle(7), IMAIOS(2) , complétée par une base de données (questionnaires, cours et forum). L'objectif de cette plateforme est de donner la possibilité à tout étudiant de pouvoir régulièrement s'entraîner à son rythme (*e-learning*), mais aussi par ses questions et remarques, enrichir cette plateforme d'apprentissage (développement de modules questions/réponses, questions à choix multiples, discussions entre étudiants et enseignants).

MÉTHODOLOGIE PEDAGOGIQUE

L'enseignement des études médicales s'organise autour de deux axes : un enseignement théorique dispensé à la faculté de médecine sous forme de cours magistraux, d'enseignements dirigés (ED) ou de travaux dirigés (TD) et un enseignement pratique dispensé dans les services du centre hospitalier universitaire (CHU) sous forme de stages.

L'idée principale de l'enseignement de radio-anatomie est de proposer, précocement dans le cursus médical, une alternative pédagogique basée sur l'investissement des étudiants.

Cet enseignement se compose en deux phases distinctes avec un cursus sur de deux ans :

- Apprentissage des connaissances, en tant qu'étudiant sous la forme d'un tutorat encadré par les pairs.
- Restitution des connaissances l'année suivante en tant que tuteur.

Sous la supervision du Doyen de la faculté santé, Monsieur le Professeur Nicolas LEROLLE et avec le soutien de deux autres internes Madame Florence LEGOUTE, interne en oncologie radiothérapie et Monsieur Henry JENVOINE, interne en imagerie diagnostique, le projet débute au cours de l'été 2016 par une phase de recherche bibliographique afin d'établir la faisabilité et les modalités de l'enseignement.

Plusieurs réunions entre les instances universitaires et les internes impliqués ont donc eu lieu afin de planifier le projet en établissant un calendrier d'enseignement et en définissant les rôles exacts de chaque participant :

- Les apprenants sont les étudiants de deuxième année de médecine.
- Les pairs sont les internes initiant ce projet et les tuteurs.
- Les tuteurs sont des étudiants de troisième année de médecine ayant reçus les cours en deuxième année et qui ont décidé de s'engager en tant que pédagogues l'année suivante.

Pour le début du projet, les pairs ont été exclusivement des internes.

Les cours ont été organisés en enseignements dirigés, également appelé séances, l'ensemble de ces cours constitue une session.

La figure 1 présente les différentes étapes dans la constitution du projet.

Cette approche pédagogique a été validée par les instances universitaires, à l'origine du projet, lors du Conseil du Département de médecine de la faculté de Santé d'Angers le 11 Octobre 2017.

Le programme d'enseignement a été mis en place au second semestre de l'année universitaire 2016-2017 qui correspond à l'année N dans notre calendrier.

Calendrier de mise en place du projet

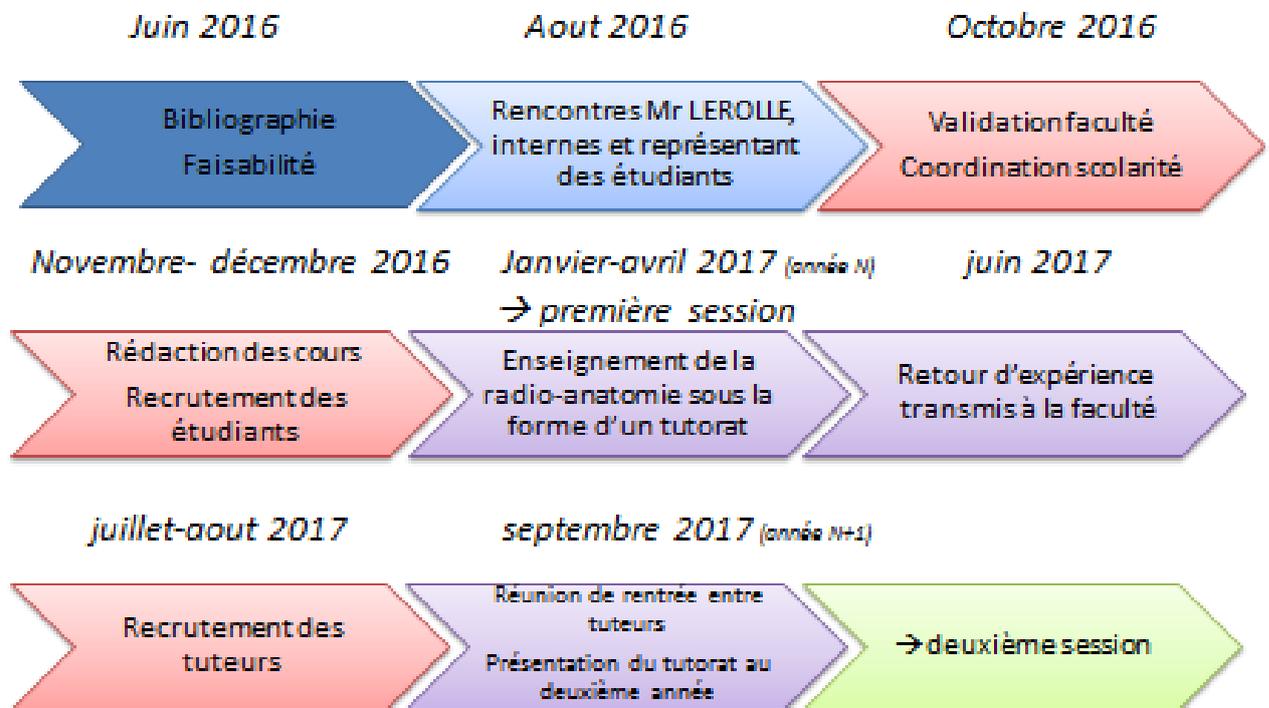


Figure 1: Calendrier des différentes étapes dans la création du projet.

Avant chaque ED, l'étudiant doit avoir visionné et appris le cours correspondant sur la plateforme Moodle (voir annexe).

Le tableau 1 présente le programme d'enseignements théoriques, composé de 6 enseignements dirigés (ED) tous les quinze jours.

Chaque ED s'intéresse aux bases de l'imagerie ou à une région anatomique du corps humain : introduction(8) techniques d'imagerie(9), neuro-anatomie(10), thorax(11), abdomen(12), pelvis et aorte(13,14).

Le dernier ED est une séance de révision parcourant les points importants de chaque séance en se focalisant sur les demandes des étudiants.

La validation de l'enseignement de radio-anatomie se veut novatrice et incitative : il n'y a pas d'examen écrit ni oral :

La validation s'appuie sur l'assiduité aux ED et l'engagement pour l'année universitaire suivante d'être tuteur pour les nouveaux apprenants.

Tableau I : séances, volume horaire en e-learning et présentiel pour l'année universitaire 2016/2017.

Séances	Volume horaire : Cours e-learning + ED
ED1: Introduction	2H
ED2: Technique d'imagerie	2H+2H
ED3: Neuro-anatomie	2H+2H
ED4: Thorax-abdomen	2H+2H
ED5: Pelvis féminin et aorte	1H+2H
Séance de révision	2H
Total	20H

Chaque ED dure environ 2 heures et se déroule suivant un plan précis décrit dans le tableau 2.

Le groupe de travail est en petit effectif avec une limite fixée à 20 étudiants.

Tableau II : Plan d'un ED

Reprise des points importants du cours	10mins
Recherche des structures anatomiques sur IMAIOS (voir annexe)	40mins
Illustration avec des cas cliniques	20-30mins
Evaluation par Questions à choix multiples	15mins
Réponses aux questions des apprenants Question/réponses formulées par les pairs	20mins
Questionnaire de satisfaction	5mins

Une grande partie du volume horaire des ED est centrée sur la recherche des structures anatomiques (voir annexes) sur IMAIOS, comme le montre la figure 2, et l'interaction avec les pairs.



Figure 2 : Coupe anatomique via le site IMAIOS passant par les noyaux de la base avec légende.

RÉSULTATS

1. Année universitaire 2016-2017

1.1. Etudiants

Grâce à l'implication d'un des représentants des étudiants, Monsieur Antoine MOREAU, les candidats ont été recrutés sur lettre de motivation pour constituer un groupe de travail.

Sur les 21 demandes de candidatures, toutes ont été acceptées et au total 19 étudiants volontaires ont pu participer à l'enseignement (2 désistements).

1.2. Déroulement de l'enseignement

Tous les étudiants ont reçu la même formation présentée dans le tableau 1.

Six séances ont été réparties sur la période de mars à mai 2017, la séance de révision a été programmée après les examens de fin d'année universitaire des étudiants. Les objectifs pédagogiques de chaque séance sont détaillés dans la partie annexe.

Les cours avaient lieu le mercredi soir de 19H à 21H dans la salle informatique de la Faculté de médecine d'Angers.

1.3. Spécificité de la première session

Pour répondre à l'objectif secondaire, lors de cette première session, les étudiants avaient pour mission de créer des QCM (5 QCM par ED), en rapport avec la séance effectuée.

Le souhait était de réaliser une base de données qui servirait d'entraînement pour les années suivantes.

Cette première session a pris fin en juin 2017.

Les retours d'expériences ont été ensuite communiqués au Conseil du Département de médecine en présence des universitaires et représentant des étudiants de médecine.

Suite aux retours positifs et au bon déroulement de la première session le projet a été validé afin de le poursuivre l'année suivante.

1.4. Evaluation continue par QCM

A la fin de chaque ED, il était proposé aux étudiants une épreuve d'environ dix QCM en rapport avec la région anatomique étudiée sur la plateforme Moodle.

Cette session QCM était créée par les trois internes impliqués dans le projet de radio-anatomie.

La figure 2 présente l'ensemble des résultats obtenus par les étudiants.

La moyenne du premier ED était de 12.73 sur 20 (écart type: 2.89).

La moyenne du dernier ED était de 17.31 (écart type: 1.89).

La différence entre ces deux moyennes était statistiquement significative, avec $p < 0.001$ selon le test de Student.

Les dernières évaluations ont également montré que la répartition des notes par quartiles était plus homogène. La moyenne des notes obtenues était calculée pour chaque apprenant. Tous les étudiants ont obtenu une note moyenne supérieure à 10/20.

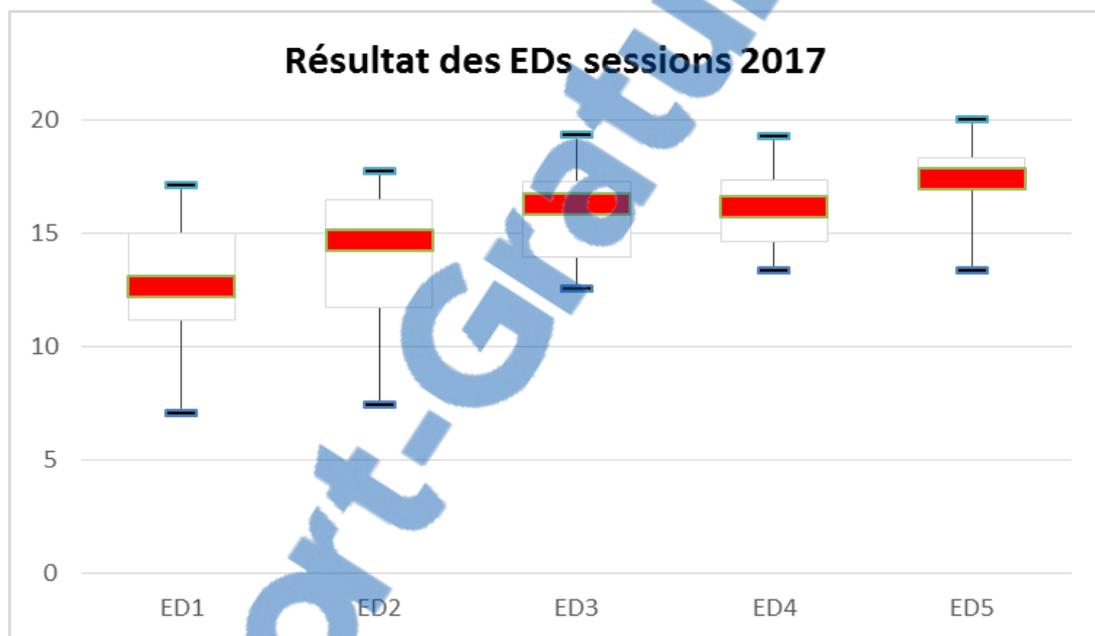


Figure 3: Résultats du contrôle continu de la session de 2017, noté sur 20 points

2. Année universitaire 2017-2018

Cette année est nommée N+1

2.1. 1^{ère} Session : octobre 2017 – janvier 2018

Une réflexion a été menée quant à l'extension du tutorat de radio-anatomie à un plus grand nombre d'étudiants.

Plusieurs limites ont été mises en évidence :

-le côté interactif de cet enseignement nécessitait un encadrement personnalisé des étudiants par les pairs. Pour le bon fonctionnement des séances l'objectif d'encadrement était fixé à un pair pour cinq apprenants.

-Le modèle d'enseignement proposé est de type continu avec une séance tous les quinze jours. Sachant qu'une promotion de médecine est composée d'environ 200 étudiants. Il aurait fallu à chaque semestre inclure 100 étudiants au programme. Cela nécessitait donc de constituer cinq sous-groupes de vingt étudiants, donc 30 ED de deux heures au total (soixante heures, pour six ED différents répétés cinq fois). Les pairs auraient donc dû répéter cinq fois le même ED et y consacrer dix heures. Pour le début du projet, cet effort a semblé difficile à demander aux étudiants de troisième année (19 formés initialement à la session test). En effet, afin de maintenir un encadrement minimum de quatre pairs pour vingt apprenants, les pairs auraient dû assumer 2 ED chacun pour cinq groupes, donc vingt heures de cours à chaque semestre.

-Le lieu de formation doit disposer d'un accès informatique facilement utilisable par les apprenants. La salle informatique utilisée comprenait vingt ordinateurs

comme le montre l'image 2, l'objectif étant de favoriser un poste par apprenant ou par binôme (pair/apprenant).



Figure 4: Séance d'ED en salle informatique réunissant les pairs et les étudiants

En raison de ces difficultés logistiques, il a été convenu de maintenir le nombre de vingt apprenants par session, pour la première année de mise en place. Pendant deux semestres, quarante étudiants pourraient être ainsi formés.

2.1.1. Tuteurs

Sur les 19 volontaires de l'année N, 10 étudiants, alors en 3^{ème} année s'engagèrent en tant que tuteurs pour l'année N+1 : GRANDJEAN Elise, BAPTISTE Elouan, AUVIGNE Florence, LANGUE Marion, LEPRINCE Marion, GOUIN Mélanie, CHOUTEAU Noemie, GEORGES-FOREST Noémie, KABEYA Tchébo et BOUFFART Thibault.

Une réunion en septembre 2017 a permis de nous répartir les différentes tâches et d'élaborer le calendrier.

Les tuteurs se sont organisés en sous groupes, 5 par séance en fonction de leur préférence quant aux régions anatomiques abordées en ED.

Les tuteurs ont dû créer des présentations de radio-anatomie et radio-pathologie ensuite proposées lors des ED.

Les tuteurs ont eu la possibilité de se rendre dans le service de radiologie pour récupérer des iconographies et des conseils auprès des internes de radiologie afin d'élaborer les cours.

Chaque groupe de tuteurs a dû constituer un document de type diaporama en rapport avec l'enseignement dirigé.

Les tuteurs ont dû également gérer le recrutement des étudiants, le planning des cours, la réservation de la salle informatique, l'animation du groupe sur les réseaux sociaux et la communication avec les étudiants.

2.1.2. Etudiants

Le tutorat de radio-anatomie a été présenté à la réunion de rentrée en septembre 2017 aux étudiants de deuxième année.

21 étudiants ont été sélectionnés sur lettre de motivation.

Ils ont constitué la 1ère session de l'année universitaire 2017-2018.

Tous ont reçu la même formation pédagogique mais sous la responsabilité des tuteurs et des internes encadrants, constituants les pairs.

De nouvelles idées ont émergé et un nouveau calendrier d'enseignement a été élaboré.

Tableau III : séances, volume horaire en e-learning et présentiel pour l'année universitaire 2017/2018, avec en gras les modifications apportées.

Séances	Volume horaire : Cours e-learning + ED
ED1: Introduction	2H
ED2: Technique d'imagerie	2H+2H
ED3: Neuro-anatomie	2H+2H
ED4: Thorax	1H+2H
ED5: Abdomen	1H+2H
ED6: Pelvis féminin et aorte	1H+2H
ED7: Cou et creux axillaire	2H
Séance de révision	2H
Séance échographie	2h30
Total	25H

Afin d'évaluer la qualité pédagogique des ED un questionnaire de satisfaction a été soumis aux étudiants à la fin de chaque séance portant sur l'enseignement de la région anatomique étudiée.

Tous les items du questionnaire étaient évalués en 5 points selon l'échelle de Likert (voir annexe).

2.1.3. Apports pédagogique

Lors de cette session grâce à la satisfaction des étudiants et des tuteurs et dans le but d'enrichir cet enseignement interactif, d'autres actions ont été menées.

a) Radio-pathologie

IMAIOS dispose d'un onglet où est exposé un scanner abdomino-pelvien pathologique présentant les signes scannographiques de cirrhose, décrit dans l'image 3.

Lors de l'ED 5 dédié à l'abdomen, une présentation de cette pathologie a été réalisée en rappelant les étiologies, les complications et les signes radiologiques de cette hépatopathie.

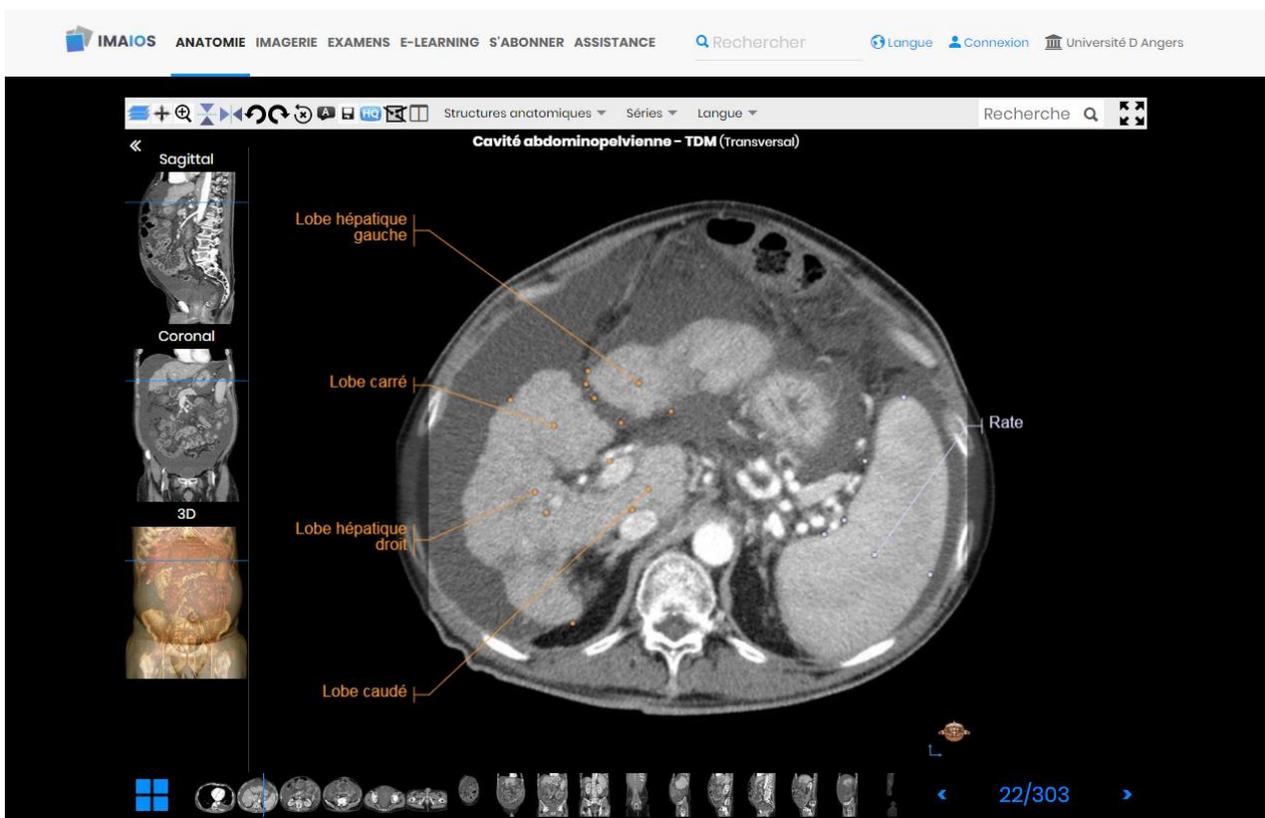


Figure 5 : Coupe pathologique sur IMAIOS d'un foie cirrhotique

b) QCM

La base de données constituée des QCM générés par les étudiants de l'année N était opérationnelle et a été ajoutée aux ressources numériques.

c) ED échographies

Ces ateliers ont consisté à proposer une première approche de cette technique d'imagerie par groupe de 4 à 5 participants (étudiants et tuteurs confondus).

Ces derniers étaient sous la responsabilité d'un interne.

Les ED ont duré environ 1h30 à 2h.

La séance était divisée en 2 parties :

-Vingt à trente minutes consacrées au fonctionnement de l'appareil d'échographie et le repérage des organes sous la responsabilité d'un interne.

-Ensuite les étudiants, tour à tour, ont pu se servir de l'appareil et prendre la sonde en main afin d'explorer sur un étudiant les structures anatomiques suivantes: flèche hépatique gauche et droite et explication du Doppler dans le tronc porte, vésicule biliaire et voies biliaires, pancréas, reins, rate, vessie, aorte, thyroïde, tendon du poignet...

Des explications leur ont été transmises sur :

- les indications médicales de l'échographie,
- l'aspect technique, le choix de la sonde, la fréquence, le gain, la profondeur et la focale
- et quelques notions de radio-pathologie, comme les signes de cirrhose, la recherche d'une dilatation des cavités pyélo-calicielles, un globe vésical.

d) TP de dissection

Les tuteurs ont pu également participer à des travaux pratiques (TP) de dissection cadavérique en mars 2018 afin de corréler radiologie et anatomie humaine.

Les étudiants participants aux ED de radio-anatomie ont pu également co-animer ces T.P. en coordination avec les tuteurs d'anatomie.

Un vidéoprojecteur relié à un ordinateur étaient présent dans chaque salle ce qui permettait un accès à IMAIOS rapide et une confrontation directe des dissections à l'aspect radiologique correspondant.

e) Réseaux sociaux

Enfin la création d'un groupe entre internes, tuteurs et étudiants sur le réseau social Facebook permettait de faciliter la communication et l'organisation des séances mais aussi la possibilité de mettre des cas cliniques, ce qui constituait un certain dynamisme de cet enseignement.

Moodle dispose également d'un forum mais devant le peu voire l'absence de réactivité des étudiants, Facebook était une alternative du fait de sa facilité et de sa simplicité d'utilisation.

2.1.1. Évaluation continue par QCM

Lors de la deuxième session, l'évaluation s'est porté sur les mêmes QCM que la première session avec quelques légères modification, la différence entre la

moyenne du 1^{er} ED et du dernier était également statistiquement significative, $p < 0.001$ selon le test de Student.

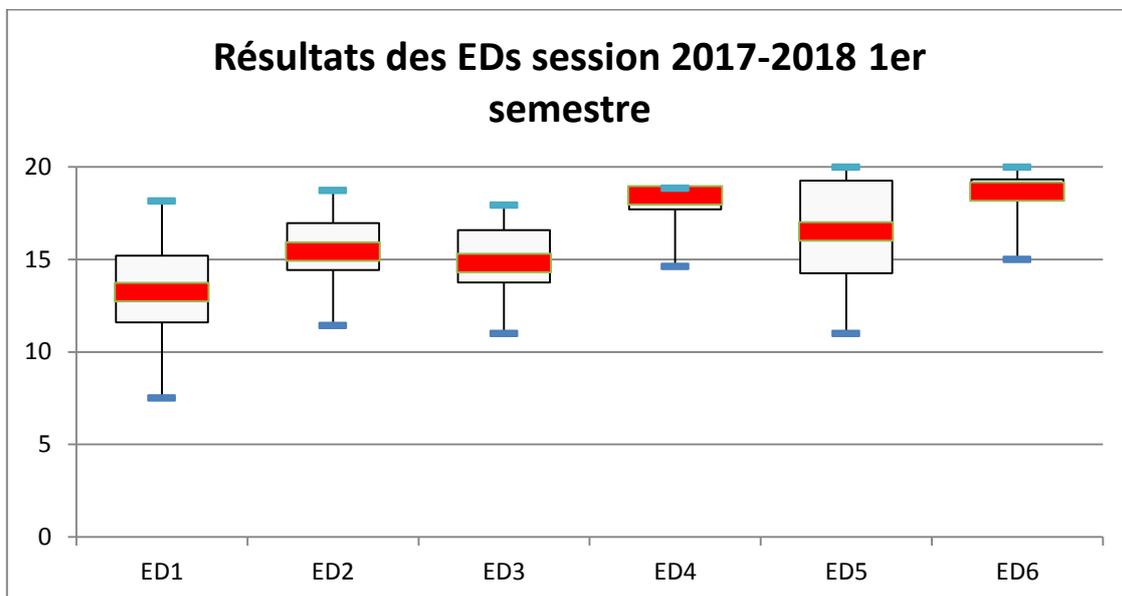


Figure 6: Résultat du contrôle continu de la 1ere session de 2017-2018, noté sur 20 points

2.2. 2^{ième} Session : Avril 2018 – juin 2018

Lors des travaux de dissections anatomiques ayant eu lieu en mars 2018 le tutorat de radio-anatomie a eu de nombreuses sollicitations.

Plusieurs étudiants ont fait part spontanément de leur intérêt et ont demandé que soit créée une deuxième session.

L'enthousiasme des étudiants a permis de recruter suffisamment de candidats et de constituer un second groupe de travail de 22 étudiants.

Dans le cadre de la deuxième session, pour ouvrir les possibilités à chacun, l'enseignement a été proposé en priorité aux étudiants dit de S3. Ces étudiants bénéficient à Angers d'une passerelle leur permettant d'intégrer en milieu d'année la promotion de deuxième année de médecine.

Tous ont reçu la même formation pédagogique sous la responsabilité des mêmes tuteurs et des internes encadrants.

3. Année Universitaire 2018-2019

3.1. 3^{ème} Session : octobre 2018 – décembre 2019

Cette année universitaire est appelée N+2.

Le tutorat a été présenté à la réunion de rentrée des étudiants en deuxième année.

Vingt-un étudiants ont pu être sélectionnés.

Une nouvelle interne de radiologie a été recrutée pour superviser l'enseignement, Mme Sarah JACQUEMIN.

Douze nouveaux tuteurs ont été recrutés sur l'année N+1 avec la présence de 2 anciens tuteurs de l'année N qui souhaitent poursuivre le projet.

La transition entre internes a été progressive au cours de cette session avec la présence des deux internes au début puis le soutien des tuteurs de l'année N.

La suite du projet a été reprise par Madame Sarah Jacquemin.

3.2. Organigramme

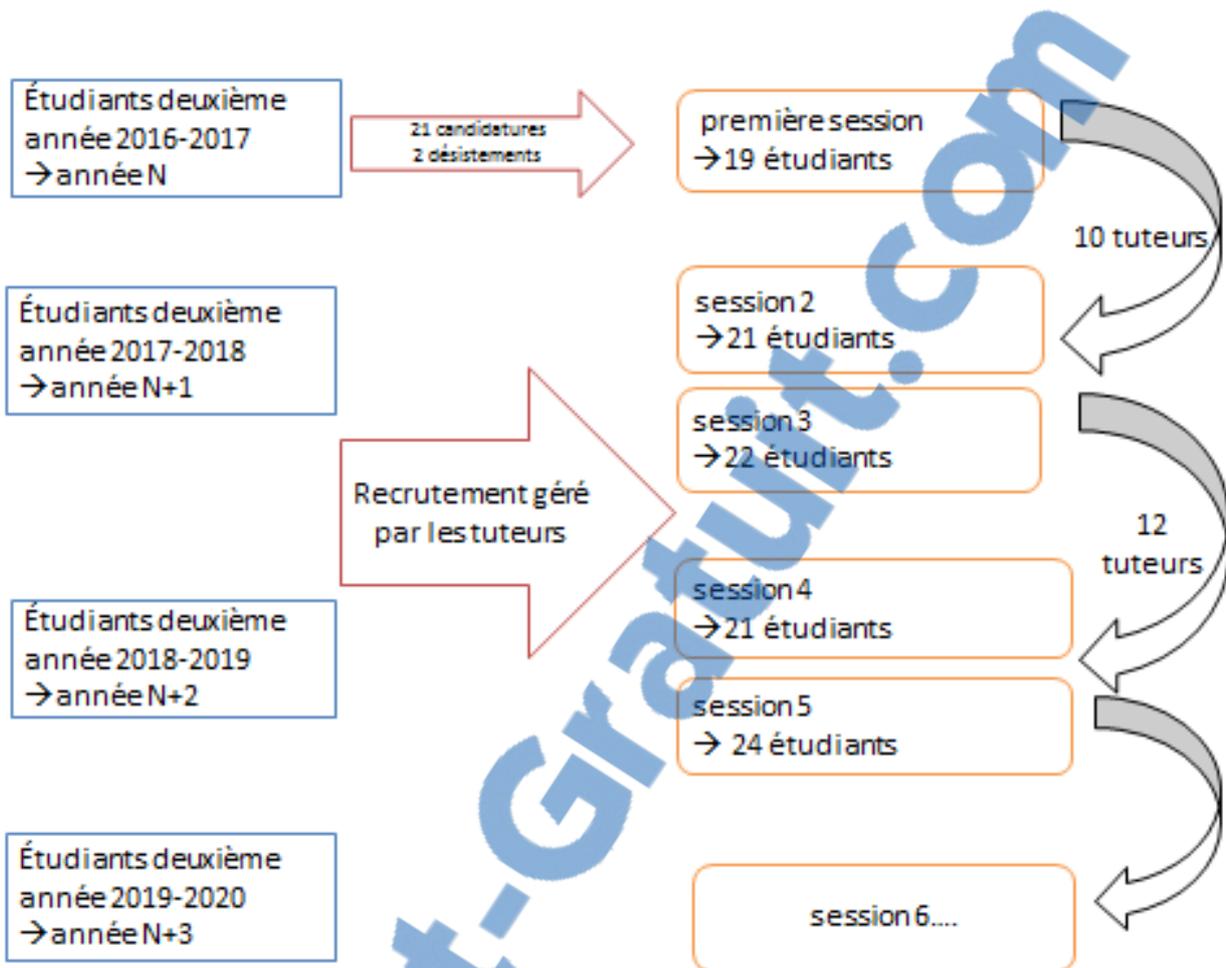


Figure 7: Organisation et déroulement du tutorat

4. Retour des étudiants et implications

4.1. Résultats sondages

La satisfaction globale des étudiants concernant les sessions 2, 3 et 4 de l'enseignement de radio-anatomie a été mesurée par un sondage auprès de chaque apprenant.

Ainsi après l'ensemble des ED, 69% des apprenants étaient très satisfaits et 25% satisfaits.

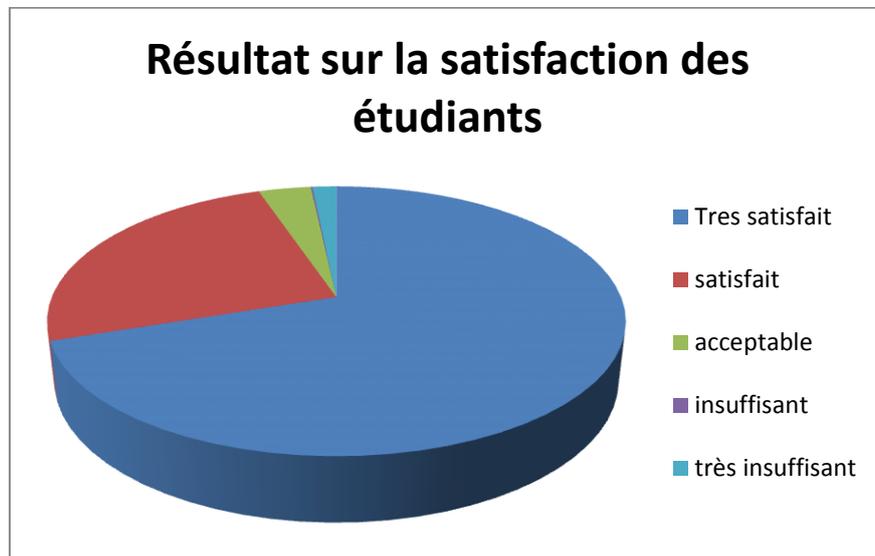


Figure 8: Résultat de l'enquête de satisfaction globale sur l'enseignement auprès des étudiants.

En analysant les questionnaires ce qui ressort comme point fort de l'enseignement, très apprécié par les étudiants, était sa construction interactive. 75% des étudiants en étaient très satisfait et 17% satisfait.

L'enseignement avec les pairs comme le montre la figure 4, a donc été le premier élément plébiscité. Les supports numériques en e-learning sur la plateforme Moodle (voir annexe) arrivent en deuxième position, enfin la recherche des structures sur IMAIOS et la présence de renvois à la pratique médicale lors des ED apportent une grande satisfaction aux étudiants.

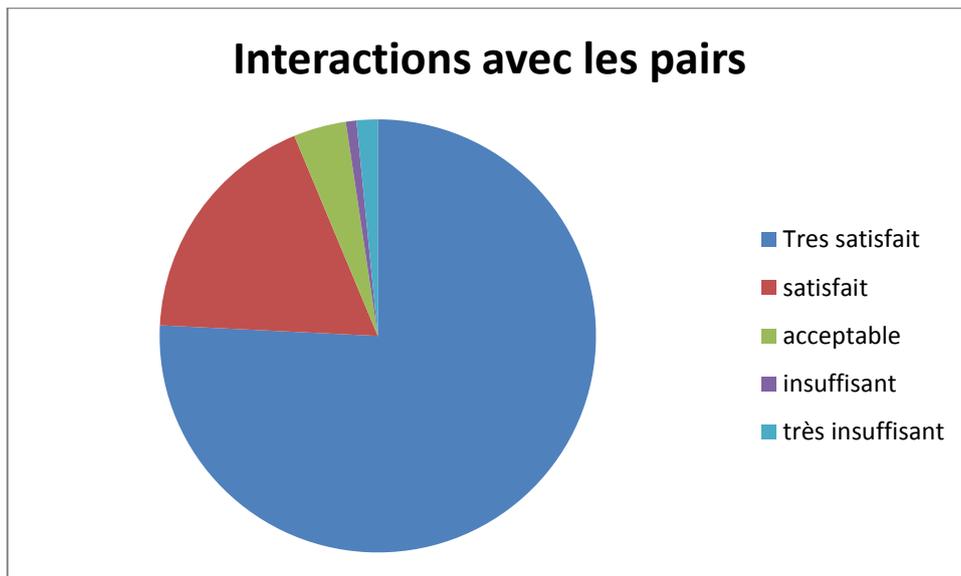


Figure 9: Résultat de l'enquête de satisfaction portant sur l'interaction avec les pairs.

4.2. Remarques

Au cours des ED les différentes remarques ont été prises en compte avec si possible pour l'ED suivant, à défaut pour la session suivante.

Tableau 4: Remarques apportées par les étudiants ayant participé au tutorat de 2017 à 2019.

Points forts	Points faibles	Modifications apportées
Prestation pédagogique	Insister sur la partie technique	Lors de la 2 ^{ème} séance dédiée à la
Interactions avec les pairs	Faires des fiches de synthèse	partie technique, distribution de fiches (voir annexe) à compléter lors de l'ED.
Mode d'enseignement (tutorat) apprécié	Structuration des cours en e-learning	Lors des ED présentation de plusieurs
Complément d'enseignement par rapport au cursus classique avec une meilleure compréhension	Accentuer sur la partie radio-pathologie	cas cliniques en lien avec la séance dédiée.
Coordination avec la recherche sur IMAIOS	Rappel anatomique avant la recherche de structure sur IMAIOS	Explications orales sur la cirrhose
Besoin de connaissance radiologique lors des stages hospitaliers	Difficulté des QCM	Pour l'année universitaire 2018-2019,
Les renvois à la pratique médicale	Créer une séance sur les membres supérieur et inférieur	la séance sur le cou et le creux axillaire
	Inclure des schémas anatomiques	se consacrait également sur l'ostéologie de l'épaule (coiffe des rotateurs) et la paroi thoracique.
	Manque d'information sur les diapositives	
	Insister sur la recherche interactive avec IMAIOS	30mins sont consacrées à IMAIOS à chaque ED.

DISCUSSION

La méthode d'enseignement par les pairs connaît de nouveau une forte expansion en médecine depuis le début du XXI^{ème}. Pourtant ce compagnonnage existait en pratique depuis des millénaires.

Depuis 2008, les facultés de médecine américaines ont intégré un enseignement par les pairs(15).

En France, d'après le sondage réalisé en 2017-2018 dans l'Enseignement de la sémiologie clinique par les pairs (16), dix-huit facultés de Médecine témoignent de leur intérêt croissant pour ce genre d'enseignement.

Le comité pédagogique du Département de Médecine de la faculté de Santé d'Angers a décidé de s'engager sur cette voie pédagogique.

Un autre système d'enseignement par les pairs dédié à l'apprentissage de la sémiologie est ainsi né d'un groupe de cinq internes de la faculté d'Angers(16).

Le tutorat de radio-anatomie en est un autre exemple.

1. Bilan du tutorat

Cet enseignement a démontré son intérêt aux yeux des étudiants, ensuite s'est adapté progressivement à leurs demandes. De plus, l'enseignement remplit les objectifs par le Département de médecine de la faculté de Santé d'Angers :

- mise en place d'un enseignement de radio-anatomie par les pairs,
- assurance d'une pérennité par l'autoformation de nouveaux tuteurs,
- création d'une plateforme numérique dédiée à l'enseignement de la radio-anatomie.

Sur la période de janvier 2017 à juin 2019, 107 étudiants volontaires de deuxième année de médecine ont ainsi pu être formés et évalués de façon continue.

Tableau IV : récapitulatif du nombre d'étudiants et de tuteurs participant à cet enseignement depuis la création du tutorat en 2016 jusqu'à la fin de l'année universitaire 2019.

Année universitaire		Groupe	Nombre d'étudiants	tuteurs
2016-2017	N	1	19	-
semestre 2				
2017-2018	N+1	2	21	13
semestre 1				
2017-2018	N+1	3	22	
semestre 2				
2018-2019	N+2	4	21	12
Semestre 1				
2018-2019	N+2	5	24	
Semestre 2				

Au cours de cette période, la question de sensibiliser un plus grand nombre d'étudiants à la radio-anatomie s'est posée, en étendant cette formation à l'ensemble des étudiants d'une promotion.

Malheureusement la partie interactive, qui constitue tout l'intérêt de cette formation, reste très compliquée à organiser pour une promotion entière.

Cependant les cours en e-learning et les QCM d'entraînement peuvent être mis à dispositions de l'ensemble des étudiants, ce projet constitue une perspective d'avenir par l'auto-apprentissage et l'accès aux mêmes ressources pour tous les étudiants.

Néanmoins le e-learning possède ses propres limites. L'étude de Davies A. et Macleod R.(17) comparant le e-learning et l'enseignement par les pairs dans

l'apprentissage de l'ECG rappelle que l'enseignement par les pairs est supérieur avec de meilleurs résultats pour les étudiants.

L'amélioration des connaissances et supports en radio-anatomie impliquent aussi une pratique quotidienne de cette discipline, chose à laquelle la plupart des tuteurs (étudiants de troisième année de médecine) n'a pas accès.

La présence systématique d'un interne en radiologie est donc nécessaire afin de superviser les ED et garantir une amélioration constante des enseignements.

Concernant la rédaction des QCM, en moyenne deux à trois QCM sur cinq étaient exploitables, permettant une base de données d'environ 200 QCM. Cette partie de travail ne s'est appliquée que sur le groupe de l'année N car l'objectif de 200 QCM créés avait été atteint dès la première session.

Avec de nouveaux ED, il serait donc intéressant de proposer de nouveau, la rédaction de QCM par les apprenants, afin d'enrichir et compléter la base de données actuelle.

2. Bilan chez les étudiants

Notre étude montre des résultats tout à fait satisfaisants concernant les notes des étudiants.

Toutefois, certains facteurs ont pu influencer ces bons résultats.

Premièrement les structures à rechercher sur IMAIOS, lors des ED, étaient volontairement demandées à nouveau dans les QCM d'évaluation.

L'évaluation par QCM avait lieu en fin d'ED.

Certains étudiants pouvaient décider de réaliser les QCM en binômes, et les questions aux tuteurs étaient encouragées afin d'améliorer la réflexion des étudiants et éviter toute ambiguïté quant aux connaissances requises.

En effet, la démarche de cet enseignement se base sur le volontariat : les apprenants sont recrutés à leur demande. L'enseignement de radio-anatomie s'ajoute aux formations obligatoires de l'année universitaire.

Le but de l'évaluation n'était donc pas de pénaliser les étudiants en cas de connaissances insuffisantes, mais de permettre aux étudiants d'évaluer leur progression lors des ED. La mission des ED était de faire connaître IMAIOS et ainsi connecter les connaissances anatomiques à la pratique de l'imagerie.

En suivant cette stratégie, l'utilisation des ressources numériques dans les ED a favorisé le travail collaboratif et l'entraide entre les étudiants propices au fonctionnement de notre tutorat.

Comme décrit dans l'article de B.CORNU et JP. VERAN(18), « la technologie enrichit la pédagogie », en appliquant ces propos la recherche des structures anatomique sur IMAIOS lors des ED constitue un élément clef du fonctionnement du tutorat, très apprécié par les étudiants (cf annexes).

La recherche des structures anatomiques est faite de manière interactive entre étudiants et pairs, d'où le choix de maintenir un petit effectif d'une vingtaine d'étudiants afin de favoriser l'encadrement et le bon déroulement de cette partie de l'ED. Quelques études et notamment celle de N. Jayakumar (19) confirment que les groupes en petits comités favorisent une meilleure pédagogie.

Cette étude avait pour objectif de déterminer chez les étudiants en médecine de troisième et de quatrième année leurs préférences quant au format des enseignements. Les groupes de travail dont l'effectif est supérieur à 20 étudiants sont unanimement perçus négativement.

La moitié des étudiants préfère, selon l'étude, être dans des petits groupes (\leq cinq étudiants). Cette tendance est plus forte chez les étudiants de troisième année alors que ceux de quatrième année n'ont pas de préférence.

Se basant sur ces données les ED de radio-anatomie ont été limités à une vingtaine de personnes et les séances d'échographies à cinq personnes.

L'encadrement par les pairs exige également des groupes limités afin de favoriser les interactions et le travail en groupes apprenants/tuteurs.

Dans le travail intitulé *Enseignement de la sémiologie clinique par les pairs*, les étudiants ont apprécié le travail interactif avec les tuteurs (étudiants d'années supérieures) et les internes (16).

Cette pratique dénommée near-peer teaching(20) permet une transmission de l'expérience d'un étudiant plus avancé dans son cursus à un autre en cours d'apprentissage en effaçant les limites hiérarchiques.

Ce principe favorise la convivialité et les échanges et améliore ainsi l'environnement d'apprentissage.

L'horaire de 19H à 21H, décalé par rapport aux cours classiques, favoriserait également cet état d'esprit.

Les étudiants appréciaient que les tuteurs puissent également les aider dans leur parcours d'enseignement classique. La radio-anatomie étant une spécialité

transversale dès qu'ils le pouvaient les tuteurs faisaient des liens avec le cursus d'enseignement facultaire mais aussi avec les situations cliniques qu'ils découvraient au sein de leurs stages hospitaliers. Tout ceci permettait d'illustrer l'implication concrète des connaissances apportées par le tutorat.

3. Bilan chez les tuteurs

Au cours des sessions les tuteurs ont pu construire leur première approche pédagogique permettant d'acquérir une expérience d'enseignement et d'élaborer différentes stratégies au cours des ED (21).

Ce côté d'initiation à la pédagogie a séduit certains tuteurs, notamment deux d'entre eux, qui ont décidé de poursuivre l'expérience sur quatre sessions.

Dans l'étude de LIN(22), les pairs devaient présenter chaque semaine des nouveaux cas de chirurgie avec une difficulté différente.

Dans notre cas, tous les quinze jours les ED étaient différents ce qui motivait davantage les tuteurs à se perfectionner pour la séance suivante.

Ceci leur permettait « d'apprendre par l'enseignement ».

Une seconde étude montre les gains d'apprentissage entre les préparatifs pour l'enseignement et l'acte d'enseigner en lui-même(23). Se préparer à enseigner présente une difficulté supérieure à celle de se préparer à apprendre, ce nouveau challenge conduit à un meilleur stockage de la mémoire(24).

Le fait d'être tuteur constitue un avantage pédagogique en lui-même.

Toute activité pédagogique doit être évaluée, les pairs doivent l'être également qu'ils soient étudiants ou internes.

Une étude américaine(25) rapporte les effets du ressenti (*feedback*) d'internes observateurs auprès d'internes ayant encadrés des étudiants au cours d'un stage hospitalier. Les internes ont par la suite modifié leur stratégie pédagogique et ont trouvé qu'enseigner était le meilleur moyen de se remettre en question favorablement.

Dans le cadre de notre projet, notre retour d'expérience sur chaque séance se faisait par un sondage anonyme proposé aux étudiants.

La partie commentaires libres leur permettait de s'exprimer et de prendre en considération leurs attentes.

Ainsi certains points étaient immédiatement corrigés dès la séance suivante comme la création de fiches récapitulatives, la présentation de cas cliniques.

Les tuteurs ont pu également développer leur méthode de communication et adapter leur discours en fonction des écarts de connaissances entre deuxième et troisième voire quatrième année.

Cet état d'esprit encourage également aux principes de respect, bienveillance et confraternité, indispensables à la pratique médicale.

La motivation des tuteurs, futurs praticiens, pourrait aussi favoriser la poursuite d'un cursus universitaire après le troisième cycle, et ainsi encourager de nouvelles vocations quant à l'enseignement des métiers de la santé(26).

Avec le recrutement d'une jeune interne de radiologie en début d'année universitaire 2018-2019 et l'engouement des étudiants en tant qu'apprenants

et de leur volonté à s'engager en tant que tuteur, ces éléments permettent d'envisager un avenir pérenne au tutorat de radio-anatomie grâce à l'autorenouvellement des formateurs et la motivation des étudiants à se former.

CONCLUSION

Actuellement les connaissances en radio-anatomie sont en pleine expansion et dépassent largement le domaine de l'imagerie diagnostique. La radio-anatomie est donc un enseignement pluridisciplinaire, utile à tous les praticiens.

Consciente du potentiel de cette discipline, l'équipe pédagogique de la faculté de Santé a décidé de sensibiliser ses étudiants en médecine dès leur deuxième année.

L'enjeu actuel est aussi d'associer toute innovation pédagogique à de nouvelles formes d'enseignement : en tutorat, en groupes restreints par les pairs, en e-learning.

L'ensemble de ces éléments a été intégré afin de créer le tutorat de radio-anatomie au sein du Diplôme de Formation Générale en Sciences Médicales (DFGSM) de la faculté de Santé d'Angers.

Ce nouvel enseignement a permis également de valoriser auprès des étudiants les ressources numériques (Moodle et IMAIOS) mises à disposition par l'Université d'Angers.

L'engouement et la satisfaction des étudiants en tant qu'apprenants et tuteurs se sont maintenus pendant les trois premières années d'expérimentation.

BIBLIOGRAPHIE

1. La radiographie (I) - Histoire de la découverte des rayons X et de leur application en médecine. [Internet]. [cité 12 nov 2018]. Disponible sur: <http://culturesciences.chimie.ens.fr/content/la-radiographie-i-histoire-de-la-decouverte-des-rayons-x-et-de-leur-application-en-medecine-1196>
2. Anatomie, imagerie médicale et e-learning pour les professionnels de santé [Internet]. IMAIOS. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.imaios.com/fr>
3. Radioanatomie.com - l'anatomie sur coupe TDM - IRM [Internet]. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://radioanatomie.com/>
4. Radiology, News, Education, Service [Internet]. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.auntminnie.com/index.aspx?sec=def>
5. Les cliniques radiologiques de l'Oncle Paul-pour Qui? , pourquoi? | ONCLE PAUL [Internet]. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <http://onclepaul.fr/>
6. CERF - Collège des Enseignants en Radiologie de France [Internet]. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://cerf.radiologie.fr/>
7. Ressources Pédagogiques de l'Université d'Angers [Internet]. [cité 12 nov 2018]. Disponible sur: <http://moodle.univ-angers.fr/>
8. MOOD 6801: ED 1: Présentation, IMAIOS. [Internet]. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://moodle.univ-angers.fr/mod/folder/view.php?id=199519>
9. MOOD 6801: cours e-learning: Modalités d'imagerie [Internet]. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://moodle.univ-angers.fr/mod/folder/view.php?id=193052>
10. MOOD 6801: cours présentiel ED 3 [Internet]. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://moodle.univ-angers.fr/mod/folder/view.php?id=210702>

11. MOOD 6801: radio-anatomie e-learning thorax [Internet]. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://moodle.univ-angers.fr/mod/folder/view.php?id=213817>
12. MOOD 6801: radio-anatomie e-learning abdomen [Internet]. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://moodle.univ-angers.fr/mod/folder/view.php?id=237722>
13. MOOD 6801: cours e-learning aorte [Internet]. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://moodle.univ-angers.fr/mod/folder/view.php?id=212461>
14. MOOD 6801: cours e-learning pelvis chez la femme [Internet]. 2019 [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://moodle.univ-angers.fr/mod/folder/view.php?id=212462>
15. Marton GE, McCullough B, Ramnanan CJ. A review of teaching skills development programmes for medical students. *Med Educ.* févr 2015;49(2):149-60.
16. Édouard - LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS ENTRE 2016 ET 2018.pdf.
17. Davies A, Macleod R, Bennett-Britton I, McElnay P, Bakhbakhi D, Sansom J. E-learning and near-peer teaching in electrocardiogram education: a randomised trial. *Clin Teach.* juin 2016;13(3):227-30.
18. Cornu et Véran - 2014 - Le numérique et l'éducation dans un monde qui chan.pdf.
19. Jayakumar N, Srirathan D, Shah R, Jakubowska A, Clarke A, Annan D, et al. Which peer teaching methods do medical students prefer? *Educ Health.* 2016;29(2):142.
20. Evans DJR, Cuffe T. Near-peer teaching in anatomy: An approach for deeper learning. *Anat Sci Educ.* oct 2009;2(5):227-33.
21. Gottlieb Z, Epstein S, Richards J. Near-peer teaching programme for medical students. *Clin Teach.* juin 2017;14(3):164-9.
22. Lin JA, Farrow N, Lindeman BM, Lidor AO. Impact of near-peer teaching rounds on student satisfaction in the basic surgical clerkship. *Am J Surg.* juin 2017;213(6):1163-5.

23. Gregory A, Walker I, Mclaughlin K, Peets AD. Both preparing to teach and teaching positively impact learning outcomes for peer teachers. *Med Teach.* août 2011;33(8):e417-22.
24. Roozendaall B, Bohus B, McGaugh JL. Dose-dependent suppression of adrenocortical activity with metyrapone: Effects on emotion and memory. *Psychoneuroendocrinology.* nov 1996;21(8):681-93.
25. Snyderman L, Chandler D, Rencic J, Sung Y-C. Peer observation and feedback of resident teaching. *Clin Teach.* févr 2013;10(1):9-14.
26. Ramsden S, Abidogun A, Stringer E, Mahgoub S, Kastrissianakis A, Baker P. A peer-led teaching initiative for foundation doctors. *Clin Teach.* août 2015;12(4):236-40.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Calendrier des différentes étapes dans la création du projet.	5
Figure 2 : Coupe anatomique via le site IMAIOS passant par les noyaux de la base avec légende.	Erreur ! Signet non défini.
Figure 3 : Résultats du contrôle continu de la session de 2017, noté sur 20 points	9
Figure 4 : Séance d'ED en salle informatique réunissant les pairs et les étudiants	10
Figure 5 : Coupe pathologique sur IMAIOS d'un foie cirrhotique	13
Figure 6 : Résultat du contrôle continu de la 1ere session de 2017-2018, noté sur 20 points	15
Figure 7 : Organisation et déroulement du tutorat.....	16
Figure 8 : Résultat de l'enquête de satisfaction globale sur l'enseignement auprès des étudiants.....	17
Figure 9 : Résultat de l'enquête de satisfaction portant sur l'interaction avec les pairs.....	17

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Séances, volume horaire en e-learning et présentiel pour l'année universitaire 2016/2017 **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau II : Plan d'un ED..... **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau III : Séances, volume horaire en e-learning et présentiel pour l'année universitaire 2017/2018, avec en gras les modifications apportées **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau IV : Récapitulatif du nombre d'étudiants et de tuteurs participant à cet enseignement depuis la création du tutorat en 2016 jusqu'à la fin de l'année universitaire 2019 **Erreur ! Signet non défini.**

TABLE DES MATIERES

PLAN	
RESUME	1
INTRODUCTION	3
MÉTHODOLOGIE PEDAGOGIQUE	7
RÉSULTATS	12
1. Année universitaire 2016-2017	12
1.1. Etudiants	12
1.2. Déroulement de l'enseignement	12
1.3. Spécificité de la première session	13
1.4. Evaluation continue par QCM	13
2. Année universitaire 2017-2018	14
2.1. 1 ^{ère} Session : octobre 2017 – janvier 2018	15
2.1.1. Tuteurs	16
2.1.2. Etudiants	17
2.1.3. Apports pédagogique.....	19
a) Radio-pathologie	19
b) QCM	20
c) ED échographies	20
d) TP de dissection	21
e) Réseaux sociaux.....	21
2.1.1. Évaluation continue par QCM	21
2.2. 2 ^{ème} Session : Avril 2018 – juin 2018	22
3. Année Universitaire 2018-2019	23
3.1. 3 ^{ème} Session : octobre 2018 – décembre 2019.....	23
3.2. Organigramme	24
4. Retour des étudiants et implications	24
4.1. Résultats sondages	24
4.2. Remarques	26
DISCUSSION	28
1. Bilan du tutorat	28
2. Bilan chez les tuteurs	30
3. Bilan chez les tuteurs	33
CONCLUSION	35
BIBLIOGRAPHIE	36
LISTE DES FIGURES	39
LISTE DES TABLEAUX	40
TABLE DES MATIERES	41
ANNEXES	I

ANNEXES

1. Questionnaire d'évaluation de la séance

Evaluation de l'ED auquel vous venez de participer

1. Qualité des supports pédagogiques en e-learning

- 1 → très insuffisant
- 2 → insuffisant
- 3 → acceptable
- 4 → satisfaisant
- 5 → très satisfaisant

2. Qualité des QCMs des parties entrainements

- 1 → très insuffisant
- 2 → insuffisant
- 3 → acceptable
- 4 → satisfaisant
- 5 → très satisfaisant

3. Concernant l'ensemble des EDs :

1. Interaction entre les tuteurs/interne et les étudiants

- 1. → très insuffisant
- 2. → insuffisant
- 3. → acceptable
- 4. → satisfaisant
- 5. → très satisfaisant

2. Clarté du déroulement des séances (structuration, plan, question....)

- 1. → très insuffisant
- 2. → insuffisant
- 3. → acceptable

4. →satisfaisant
5. → très satisfaisant

3 Présence de renvois à la pratique médicale

1. →très insuffisant
2. → insuffisant
3. → acceptable
4. →satisfaisant
5. → très satisfaisant

4 Qualité des supports pédagogique (powerpoint présentés, IMAIOS, radio...)

1. →très insuffisant
2. → insuffisant
3. → acceptable
4. →satisfaisant
5. → très satisfaisant

5 Appréciation de la recherche des structures anatomiques sur IMAIOS

1. →très insuffisant
2. → insuffisant
3. → acceptable
4. →satisfaisant
5. → très satisfaisant

4. Remarques/commentaires

Les modifications que vous pouvez apporter en tant que futur tuteur, ce que vous souhaitez approfondir, les point +/-, vos souhaits pour les prochaines sessions....

2. Page d'accueil Moodle dédiée à la radio-anatomie

ENSEIGNEMENT DE RADIO-ANATOMIE

 Vous pouvez ici déposer vos question.

Présentation

-  ED 1: Présentation, IMAIOS, QCM N°1.
-  QCM ED N°1
-  cours ED 1: 25/10/2017

Cours N°1: modalités d'imagerie

Voici le 1er cours dédié aux modalités de l'imagerie, celui-ci aborde les différentes techniques et machines utilisées en radiologie.

-  cours ED 2: Modalités d'imagerie
-  Cours ED n°2
-  QCM ED N°2
-  QCM satisfaction

Cours N°2: neuro-radiologie

-  Neuro-anatomie
-  Radio-anatomie du cervelet
-  cours ED 3
-  QCM de neuro-radiologie, ED 3
-  Techniques et pathologies en radio-anatomie
-  cours ED 3 cas cliniques

Cours N°3: Aorte et pelvis chez la femme

-  cours aorte
-  cours pelvis chez la femme
-  cours ED4
-  QCM ED N°4

Cours N°5: anatomie de l'abdomen

-  radio-anatomie abdomen
-  QCM abdomen

Cours N°6: anatomie thorax

-  radio-anatomie thorax
-  QCM ED N°5

Partie entraînement

-  QCM général/technique
-  QCM neuro-radiologie
-  QCM pelvis et aorte
-  QCM abdomen
-  QCM thorax
-  Quelle technique?

3. Objectifs pédagogique de chaque séance

3.1. Introduction

- Savoir différencier un examen de radiologie standard, une échographie, une IRM, une TDM et les techniques en médecine nucléaire.
- Présentation d'IMAIOS avec recherche de structures anatomiques.

3.2. Technique d'imagerie

- Différencier les différentes techniques d'imageries.
- Identifier les bases physiques utilisées en radiologie : Rayon X, ultra-son, radiofréquence et champ magnétique.
- Reconnaître en scanner un examen injecté et en contraste spontané.
- Connaître et savoir identifier les séquences IRM utilisées couramment : T1, T2, FLAIR, diffusion couplée à la cartographie ADC, TOF, T2* et le T1 avec injection.
- Savoir décrire une coupe d'imagerie : quelle technique ? injectée ou pas ? temps d'injection ? séquence si IRM ? plan ? étage exploré ?
- Connaître les produits de contraste injectable en radiologie

3.3. Neuro-radiologie

- Identification lors de l'ED sur IMAIOS :
 - Hypophyse
 - Sinus sphénoïdal
 - Quatrième ventricule
 - Tente du cervelet en coupe sagittale
 - Confluent des sinus en axial
 - Hippocampe gauche en coupe coronale
 - Sillon temporal supérieur gauche
 - Artère PICA
- Savoir les séquences IRM utilisées dans le cadre d'un AVC.
- Reconnaître la systématisation des territoires artériels.
- Savoir identifier les artères du polygone de Willis.
- Quelques notions sur la prise en charge de l'AVC.

- Quelques notions sur les tumeurs cérébrales : primitive versus secondaire et apport de l'imagerie

3.4. Thorax

- Identification lors de l'ED sur IMAIOS :
 - Le lobe moyen
 - La bronche souche droite
 - La petite scissure
 - L'aire ganglionnaire 4R (loge de Baréty)
 - Le tronc de l'artère pulmonaire
- Description anatomique des loges ganglionnaires et notamment de la loge 4R et quelques notions sur la pathologie tumorale thoracique.
- Définition d'une adénomégalie et étiologie possible.
- Description de l'embolie pulmonaire et explication de la technique d'injection.

3.5. Abdomen

- Identification lors de l'ED sur IMAIOS :
 - La branche portale gauche
 - Le pancréas
 - Le segment hépatique n°1
 - Le colon gauche
 - Le pyélon du rein gauche
 - Chacune des surrénales
 - Le tronc porte
 - Vésicule biliaire
- Explication de quelques pathologies comme l'appendicite, pancréatite et l'occlusion.
- Description de la pathologie cirrhotique : étiologie, complications, signes radiologiques (onglet fournis dans IMAIOS), description du CHC.

3.6. Aorte et Pelvis

- Identification lors de l'ED sur IMAIOS :
 - Utérus en coupe sagittale
 - Endomètre
 - Tronc cœliaque
 - Artère rénale droite
 - vessie
 - TABC en coupe coronale
- Sensibilisation des étudiants à l'endométriose.
 - Explication de la séquence T1 fat sat à l'IRM.
 - Rappel sur les substances en hypersignal T1 spontanée.
- Connaitre l'ensemble des collatérales de l'aorte en partant des TSA jusqu'aux artères des jambes.
- Explication sémiologique de la dissection aortique.
- Explication à travers un cas clinique de la radiologie interventionnelle.

3.7. Séance d'échographie

- Description de la technique :
 - Choix de la sonde en fonction de la région à explorer
 - Réglages : profondeur, focale et gain
 - Explication du Doppler couleur
- Entraînement avec repérage des organes : foie, vésicule biliaire et voie biliaire principale, tronc porte, aorte, rate, reins, vessie, thyroïde, tendon du poignet.....

4. Figures supplémentaires

Qualité des supports numériques en e-learning

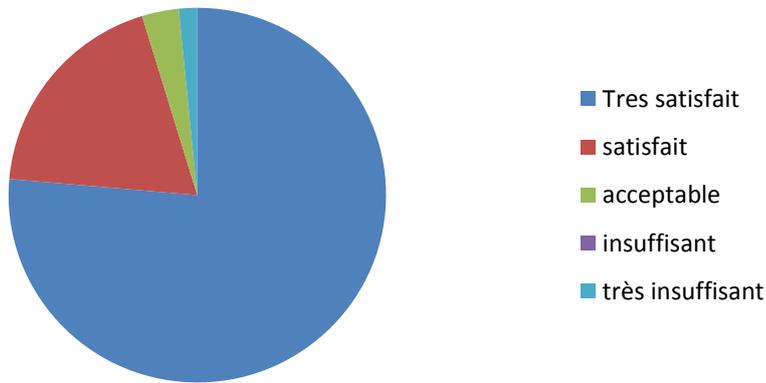


Figure 5: Résultat de l'enquête de satisfaction portant sur la qualité des ressources numériques disponibles sur Moodle.

Présence de renvois à la pratique

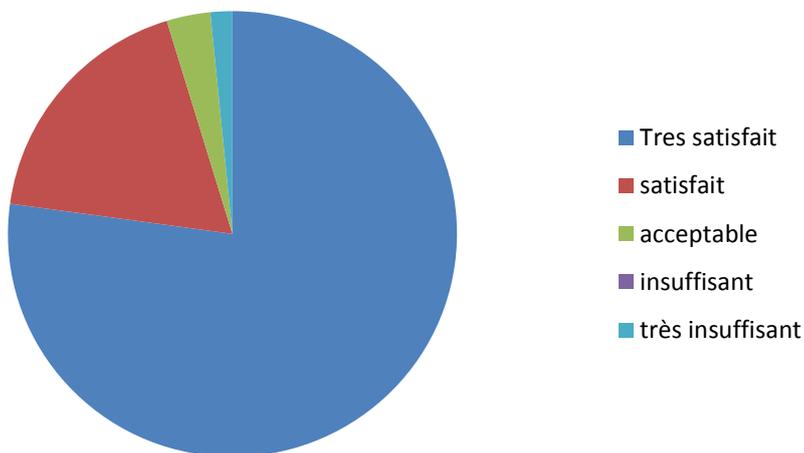


Figure 6: Résultat de l'enquête de satisfaction portant sur présence de renvois à la pratique médicale

Recherche sur IMAIOS

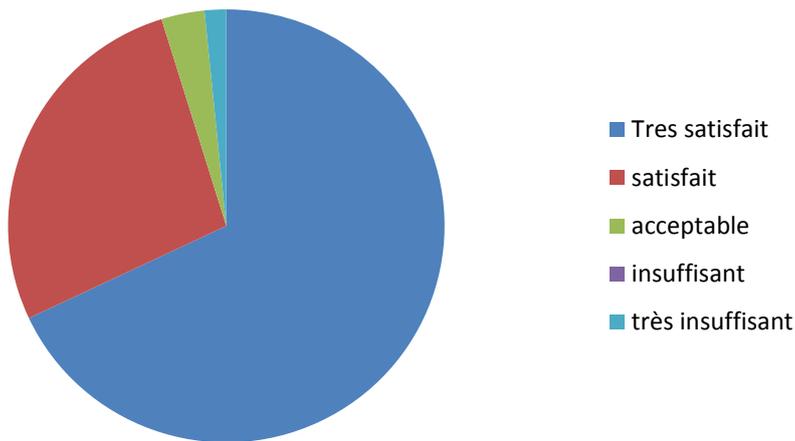


Figure 7: Résultat de l'enquête de satisfaction portant sur la recherche des structures anatomiques sur IMAIOS.

5. Fiches à compléter sur la partie technique

Fiche distribuer à chaque étudiant et compléter ensemble lors de la séance dédiée à la partie technique

Scanner=tomodensitométrie (TDM)

Structurellement couvertes :

- Epiphyse
- Placat choroïde
- Hématomes anciens
- calcifications tumorales

Callots, hémorragies récentes

Substance grise Tissu cérébral normal

Substance blanche

Idème

Liquide cœlérospinal

Structures lipidiques

Os dense

Os

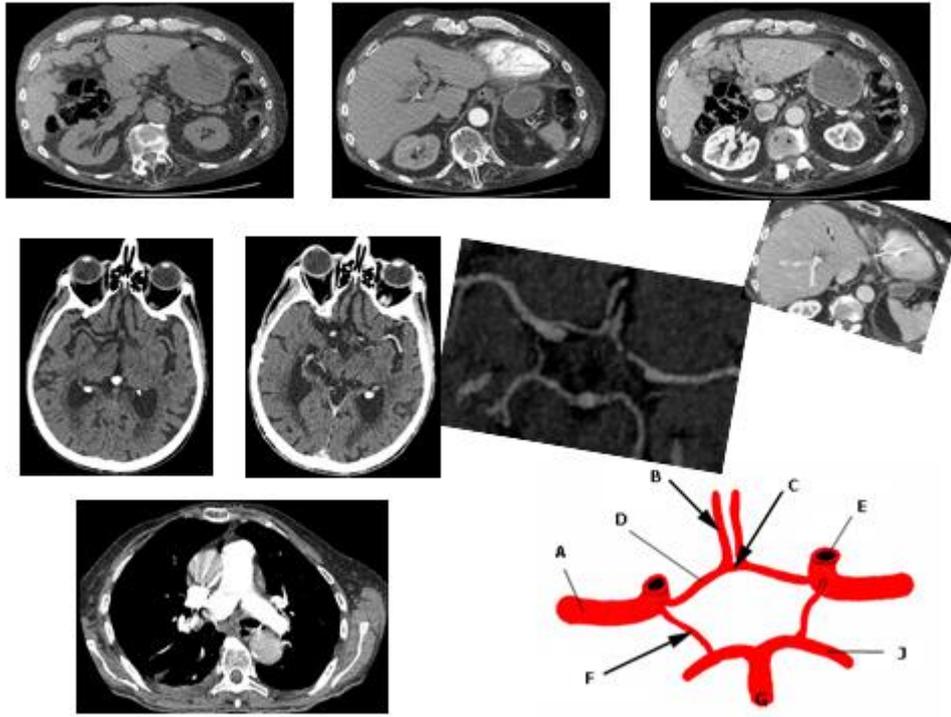
Eau

Grasses

Poumons

Air

échelle des unités



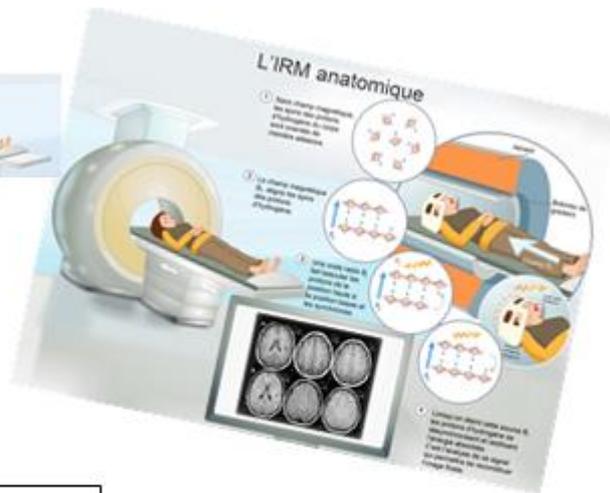
Echographie

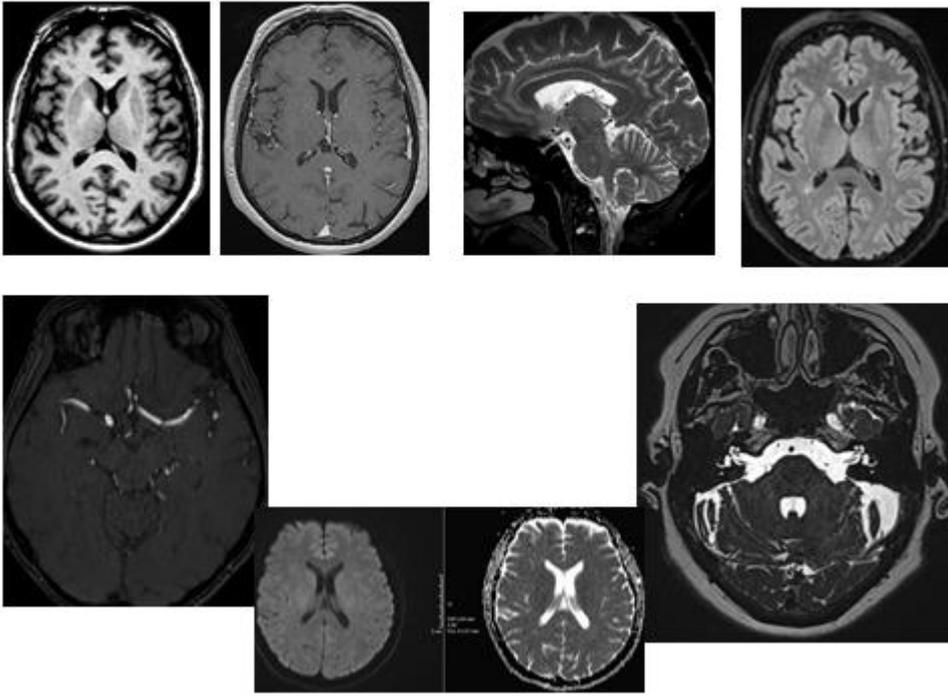


Radiographie



IRM





6. Certificat optionnel présenté à la scolarité

Certificat optionnel

→Initiation à la radio-anatomie

Certificat optionnel accessible aux étudiants de 2^{ème} et 3^{ème} années de Médecine – Environ 20 étudiants maximum peuvent s'inscrire par session (2/an)

Enseignant(s) responsable(s) : DELAGNEAU Laurent

Enseignement au 1^{er} ou 2^{ème} semestre avec une continuité l'année suivante, sur la base du volontariat les étudiants peuvent devenir tuteur et encadré la session suivante.

Durée de l'enseignement : 32 heures (16h en présentiel + 16h de e-learning)

Objectif:

Développer ses connaissances en radio-anatomie sur les différents étages du corps humain à partir de support pédagogique disponible sur [Moodle](#) et de ressource en ligne ([IMAIOS](#)).

Programme :

1. Apprentissage des connaissances

→Sur la base de 8 enseignements dirigés (cours en e-learning sur Moodle à travailler avant l'ED, QCM d'entraînement, recherche interactive de structure anatomique sur IMAIOS sous la responsabilité des tuteurs et de l'interne)

- 1. Présentation et prise en main d'IMAIOS :



- 2. Initiation aux principes de fonctionnement des différentes techniques en imagerie médicale :
 - Savoir sur quel principe physique repose le fonctionnement de TDM/IRM/échographie/radiographie standard
 - Savoir reconnaître TDM/échographie/radiographie standard/IRM et ses séquences



- Initiation à la radio-anatomie :
 - 3. SNC
 - 4. Thorax
 - 5. Abdomen
 - 6. Pelvis et Aorte
 - 7. Cou et creux axillaire
- 8. Séance de révision



2. Restitution des connaissances

→ Encadrement des étudiants à la session suivante

3. Au cours des sessions (suivant les disponibilités de l'interne encadrant) différentes activités peuvent être organisées

- Présentation de radiographies standards pathologiques
- Initiation à l'échographie par groupe de 4-5
- Co-animation au TPs de dissection
- Entraînement sur la table d'anatomie au centre de simulation.....

Modalités de validation :

→Cycle de 2 ans

- Acquisition des connaissances
- Restitution des connaissances

Par d'épreuve écrite ni d'oral, présence aux EDs et volonté de s'investir l'année suivante.

ENSEIGNEMENT DE LA RADIO-ANATOMIE PAR LES PAIRS

RÉSUMÉ

Introduction : La radiologie est devenue une discipline multidisciplinaire et sa maîtrise nécessite des connaissances en radio-anatomie. Nous rapportons l'expérience angevine faite d'un enseignement de la radio-anatomie par les pairs.

Sujets et Méthodes : Les étudiants participants à l'enseignement étaient recrutés sur la base du volontariat parmi ceux de deuxième année. L'encadrement était constitué par des internes en médecine confrontés à la radio-anatomie et des étudiants de troisième année. L'enseignement était construit sous la forme de plusieurs séances chacune dédiée à un étage du corps humains. Des connaissances ainsi que des entraînements par QCM avant les séances étaient délivrées. Un examen MOODLE était organisé à la fin de chaque séance, tous les étudiants y participaient. Nous nous sommes intéressés à évaluer la progression des étudiants au cours de cet enseignement. Un questionnaire de satisfaction leur été soumis à la fin de chaque séance pour obtenir leur ressenti.

Résultats : En 2017, 19 étudiants ont suivis l'enseignement, 21 et 22 étudiants en 2017-2018, 21 et 24 étudiants en 2018-2019. Les étudiants évalués en 2017 et 2017-2018 présentaient une moyenne respectivement lors du 1^{er} examen de 12.73 et de 13.54. La moyenne lors du dernier ED était de 17.31 et de 18.54 ($p < 0.001$), tous les étudiants avaient la moyenne. Concernant le sondage, 69% des étudiants étaient globalement satisfait de cet enseignement avec comme point fort le côté interactif avec les pairs où 75% des étudiants étaient très satisfaits.

Conclusion : L'enseignement par les pairs proposé dans le cadre de l'apprentissage de la radio-anatomie a pu démontrer son efficacité, les étudiants en sont globalement très satisfaits.

Mots-clés : tutorat, pédagogie, radiologie, médecine

THE PEER TEACHING OF RADIO-ANATOMY

ABSTRACT

Radiology has become a multidisciplinary discipline and its mastery requires knowledge in radio-anatomy. We report the Angevin experience of teaching radio-anatomy by peers.

Students participating in teaching were recruited on a voluntary basis among second year students. Supervision consisted of medical interns confronted with radio-anatomy and third-year students. The teaching was built in the form of several sessions each dedicated to one part of the human body. Knowledge as well as training by multiple choice question before the sessions were delivered. A MOODLE exam was organized at the end of each session, all the students taking part. We were interested in evaluating student progress during this course. A satisfaction questionnaire was submitted to them at the end of each session to get their feelings.

In 2017, 19 students followed education, 21 and 22 students in 2017-2018, 21 and 24 students in 2018-2019. The students evaluated in 2017 and 2017-2018 were averaged respectively at the first examination of 12.73 and 13.54. The average at the last ED was 17.31 and 18.54 ($p < 0.001$), all students had the average. With regard to the survey, 69% of students were generally satisfied with this teaching, with the interactive side with peers as the strong point, where 75% of students were very satisfied.

The peer teaching offered as part of the learning of radio-anatomy was able to demonstrate its effectiveness, students are generally very satisfied

Keywords : radiology, peer teaching,