

UE NeuroImagerie

Rapport de synthèse 2014-15

version du 25/12/2014

Table des matières

Introduction.....	2
Présentation de l'UE de NeuroImagerie.....	2
La charge de travail pour l'étudiant	2
Côté enseignant.....	3
Principes de l'évaluation	4
Résultats	5
Résultats du sondage	7
Résultats semi-quantitatifs.....	7
Evaluation de l'enseignement par e-learning.....	7
Evaluation de l'enseignement dirigé	7
Evaluation de la méthode d'enseignement.....	8
Appréciation des méthodes d'évaluation	8
Commentaires des étudiants	8
Contenu	8
Avantages et les inconvénients de cette méthode d'enseignement	8
Avantages et inconvénients des méthodes d'évaluation.....	9
Propositions d'améliorations.....	9
Conclusions.....	10
Propositions pour 2014-15.....	10
ANNEXE 1.....	12
ANNEXE 2.....	14

Introduction

Cette UE NeuroImagerie faisait suite à l'UE "Bases physiologiques et applications de l'imagerie fonctionnelle cérébrale" obligatoire pour la filière NCO et proposée en M1 jusqu'en 2012-13.

L'enseignement a été largement repensé et les 8h de cours communs entièrement renouvelées. L'UE est proposée en Master 2, elle est facultative et rapporte 3 ECTS. A noter que pour cette 2^{ème} année de fonctionnement 5h de cours avaient été actualisées, 5h de cours avaient été ajoutées et d'autres supprimés en proportion approximatives par rapport à 2013-14. Enfin elle a été enrichie de très nombreux documents complémentaires.

Présentation de l'UE de NeuroImagerie

L'objectif est de former des étudiants des sciences de la vie au domaine montant de la neuroimagerie et à sa spécificité qu'est la vision intégrative du fonctionnement cérébrale. Cette UE est actuellement très axée sur la méthodologie employée (71% du temps) et moins sur les résultats. Concernant ce dernier thème, seule la partie intégration a été développée cette année.

La charge de travail pour l'étudiant

En terme de d'heures de travail, la charge horaire est conséquente, estimée à **56 h** environ hors temps de révision. Elle est répartie en :

- Vingt-quatre cours dispensés en e-learning qui totalisent 24h 23min. Ils s'organisent en 4 parties : généralité, anatomie, fonction, thèmes transversaux.

Introduction - généralités (~2h)

Introduction à la neuroimagerie	(69 min)	(7Q)
Le cerveau à travers l'ontogénèse	(48 min)	(9Q)

Anatomie (~8 h)

Atlas, espaces normalisés	(88 min)	(17Q)
Anatomie cérébrale humaine	(113 min)	(40Q)
IRM introduction	(22 min)	
Principes RMN : aimantation & signal	(24 min)	(10Q)
Principes RMN : relaxation	(27 min)	(10Q)
Principes d'IRM : gradients & images	(31 min)	(9Q)
Principes d'IRM : les échos	(18 min)	(10Q)
Principes d'IRM : séquences et contrastes	(23 min)	(10Q)
Morphométrie, bases du traitement	(59 min)	(10Q)
IRM de diffusion (DWI)	(46 min)	
Imagerie du tenseur de diffusion (DTI)	(40 min)	(10Q)
Traitement du tenseur de diffusion	(59 min)	(10Q)

Fonctionnel (~12h)

EEG-MEG, source du signal et acquisition	(55 min)	(12Q)
EEG-MEG, analyse	(121 min)	(16Q)
Métabolisme, régulation, circulation	(96 min)	(16Q)
IRMf BOLD : HRF, acquisition, artefacts	(94 min)	(10Q)
IRMf BOLD : prétraitement et traitement	(112 min)	(14Q)

Réalignement fonctionnel	(30 min)	(8Q)
IRMf ASL : acquisition et traitement	(34 min)	(5Q)
SpectroMR	(38 min)	
La stimulation magnétique transcrânienne	(82 min)	(13Q)
Thèmes transversaux (~2h)		
Ségrégation et intégration fonctionnelle	(126 min)	(17Q)

A noter qu'il manquait le PET cet année laissé en document complémentaire en raison d'une charge de travail déjà importante. Comme l'année dernière, on peut estimer que les étudiants ont dû passer >50% de temps en plus pour visualiser les cours car l'e-learning permet de condenser et de préciser les messages beaucoup plus que lors d'un cours présentiel (soit 37h en pratique). Maintenant il est possible que tous les étudiants n'aient pas joué le jeu et que pour l'un ou l'autre cours, se soient contentés de remplir le questionnaire jusqu'à obtenir le maximum de point. Il est néanmoins très improbable que cette stratégie ait pu être utilisée pour l'ensemble des cours.

Les étudiants devaient avoir vu la moitié des cours et rempli leurs questionnaires avant le premier TD (9/10/14), et avoir terminé l'autre moitié avant le dernier TD. Comme nous le verrons, cette organisation s'est révélée sub-optimale.

- Sept TD de 1h45, soit environ 12h45 si on inclut la séance de présentation (kick off meeting). Le premier TD servaient à reprendre les questions qui s'étaient posées et les étudiants étaient invités à envoyer leurs questions (compte dans l'évaluation). Les TD ont pour ambition de montrer l'utilisation des techniques à des problématiques scientifiques, à la critique d'article et de permettre aux participants de visiter la plateforme. Tous les TD ont pu être dispensés cette année. A noter qu'il y a eut 1 TD supplémentaire par rapport à l'année dernière.

Kick-off meeting : Présentation de l'UE (45 min)

TD1 : Revue de questions en neuroimagerie anatomique et fonctionnelle (1h45)

TD2 : Imagerie BOLD-cognition, acquisition des images (1h45)

TD3 : Imagerie BOLD-cognition, traitement des images (1h45)

TD4 : Imagerie des maladies neuro-dégénératives (1h45)

TD5 : Imagerie ASL - médicament (1h45)

TD6 : Imagerie des tumeurs cérébrales et visite de la plateforme d'imagerie (1h45)

TD7 : Travaux pratiques : critique d'article (1h45)

- Il faut y ajouter 2h d'examen et 4 à 5h pour remplir les questionnaire (263 questions).

Côté enseignant

Les cours par e-learning ont été effectués par une équipe réduite : Daniel Gounot, Vincent Noblet, Jack Foucher. Les applications développées lors des TD ont fait intervenir Mrs Izzie Namer et Frédéric Blanc en plus de Mrs Daniel Gounot et Jack Foucher.

L'investissement en terme de préparation des cours s'est avérée être très au-delà d'un cours traditionnel (3 à 5 fois la charge habituelle), mais il a été très concentré sur l'année dernière. Seuls 6 heures ont été remaniées en 2014-15. Pour mémoire, le manque de retour en direct avait été une critique des enseignants. En revanche, cela permettait de faire passer beaucoup de messages de

façon condensé, et le niveau des cours était significativement supérieur à ceux qui étaient fait jusque là.

L'investissement en terme d'organisation est en revanche resté aussi conséquent cette année, voir même plus en raison du nombre plus élevé d'étudiants cette année (18) et la gestion d'une entrante et d'une sortante qui a mobilisé des ressources jusqu'à mi-course. La gestion des questionnaires est en particulier ce qui s'est avérée le plus chronophage puisqu'il y a eut 2 relevés complets plus des demandes supplémentaires. Ce relevé a été fait à la main cette année.

L'idéal serait pourtant de réaliser un relevé avant chaque TD pour s'assurer que les étudiants aient bien vu les cours théoriques correspondants aux thèmes abordés.

Le niveau d'échange durant les TD était plus faible que l'année précédente. S'il y avait plus de gêne de la part des étudiants à prendre la parole parce qu'ils étaient plus nombreux, le niveau de connaissance n'était aussi plus souvent pas au rendez-vous. Peut-être que l'absence d'évaluation personnelle comme l'année dernière a ici joué un rôle non négligeable.

Cette année la souplesse du système a été démontrée : une étudiante a pu rentrer après le premier relevé de note, il a suffit de lui laisser la possibilité de remplir les questionnaires sans avoir à organiser un nouvel examen rien que pour elle. Elle a aussi pu rattraper tous les cours. Cette souplesse avait déjà été expérimenté l'année dernière à nouveau cette année avec l'accueil d'étudiants issus d'un autre laboratoire, détaché pour un temps dans le notre pour une partie imagerie de leur sujet.

Principes de l'évaluation

La notation était réparties en 3 parties principales et 1 partie mineure :

1. Les questionnaires : comme il n'est pas possible de s'assurer que l'étudiant a bien regardé chaque cours, il lui est demandé de répondre pour chacun à un questionnaire. Ces questionnaires jouent de plus un rôle pédagogiques en s'assurant que certaines notions clefs de chaque cours avaient bien été assimilées. Ils permettent enfin à l'étudiant d'avoir une évaluation continue avec un retour immédiat sur sa réponse. Chacun cours est donc suivi de 12 questions en moyenne (5 à 21 en fonction des cours), soit de type QCM classique (dans 50% des cas environ), soit sous une forme nouvelle : cliquer sur la région demandée, ordonner des items, remplir des cases. L'étudiant devait réussir plus de 70% des questions pour que le questionnaire soit validé, mais pouvait donner jusqu'à 3 réponses par question et pouvait refaire le questionnaire jusqu'à 3 fois. La très bonne moyenne du groupe s'explique essentiellement par le fait que tous les étudiants ont cherché à obtenir la meilleur note possible en refaisant le questionnaire, alors même qu'il était réussi. Cela ne faisait que renforcer leur connaissance dans les domaines testés. Contrairement çà l'année dernière la validation de tous les questionnaire n'était pas exigée et 3 étudiants en ont omis 1, un seul en a omis 4. Comme dit plus haut, il est probable que pour un ou deux étudiant, quelques cours n'aient pas été suivis et que l'étudiant se soit seulement entraîné sur le questionnaire. Les questionnaire comptaient pour 30% de la note.
2. Quatre questions rédactionnelles brèves (20 min) : l'objectif était de tester les connaissances immédiatement accessibles et les capacités d'intégration des participants, la réponse

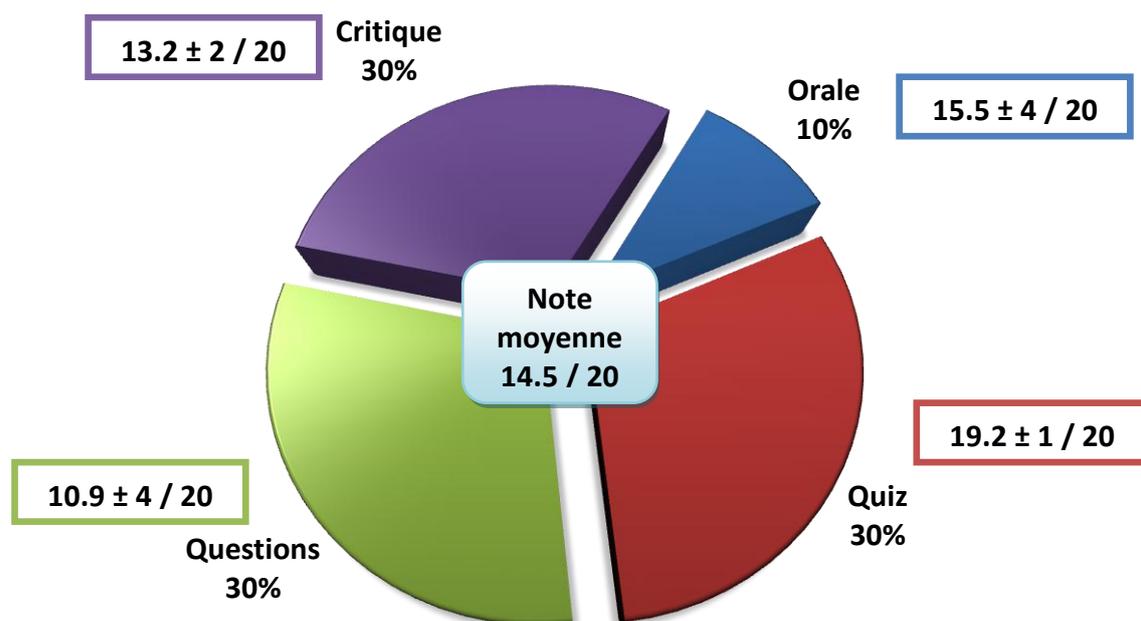
nécessitant une mise en perspective de plusieurs cours. Aussi les étudiants étaient sous pression de temps (5 min / question) dans une situation proche d'une discussion ou de la compréhension d'une présentation durant un congrès. Les annales sont accessibles sur le site. Cet exercice comptait pour 30% de la note.

3. L'étude critique d'article (1h30 soit 10min de plus que l'année dernière) : l'objectif était de mettre les étudiant proche d'une situation optimale ou ils ont accès à leur documents et à internet (tout était permis, mais la contrainte de temps faisait qu'il fallait qu'ils aient une bonne maitrise de leurs sources). Vingt questions leurs étaient posées pour évaluer leur compréhension de ce qui y est décrit : la question posée, son opérationnalisation, la technique d'imagerie, son traitement, la compréhension des résultats et de leur limite. Les annales sont accessibles sur le site. Cet exercice comptait pour 30% de la note.
4. La participation comptait pour 10% de la notation. Malheureusement par rapport à l'année dernière, le nombre d'étudiant n'a pas permis une évaluation de chacun sur sa participation (questions et réponses) durant les TD. Aussi une pondération légèrement plus importante a été accordée à la seule évaluation nominative : les questions envoyées par les étudiants pour la préparation du premier TD. Le reste de la note correspond à une évaluation présentielle sachant que les étudiants étaient présents en moyenne $89 \pm 13\%$ du temps.

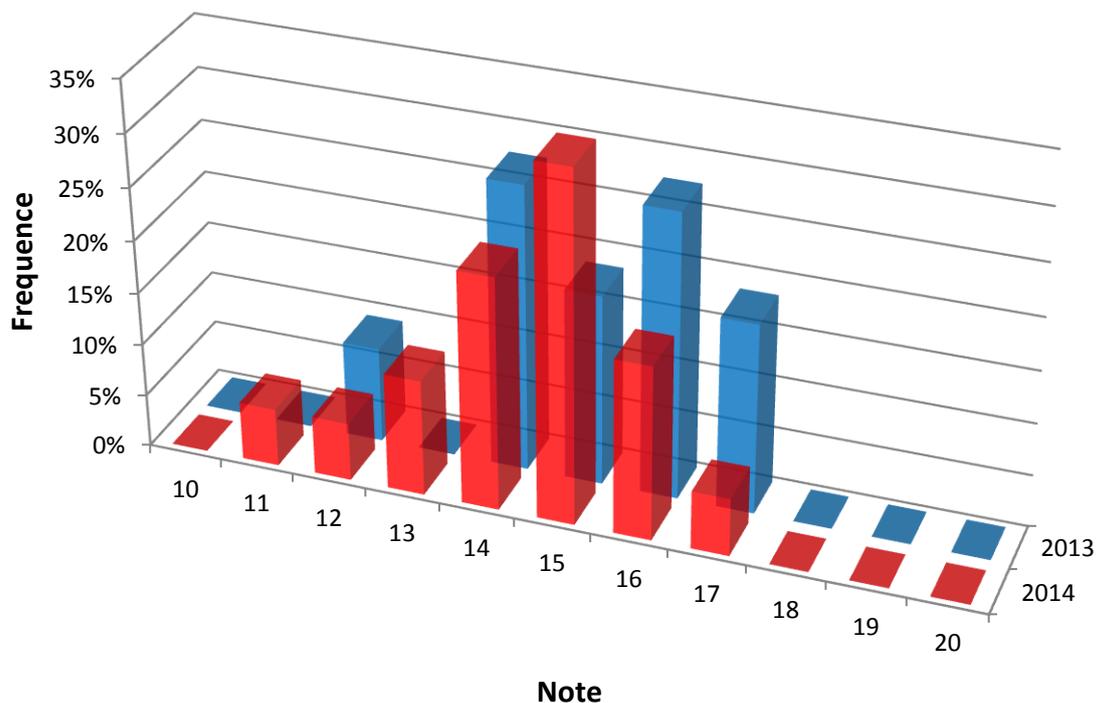
Résultats

Nombre participants : initialement 18, l'une des participante s'est arrêtée suite au premier relevé de note (après le 9/10/14), mais une autre est venue s'ajouter à mi-parcours. Au total, nous avons eut 18 participants.

La répartition des notes est illustrée dans la figure ci-après avec dans les carrés la moyenne et l'écart-type des notes obtenues. Toutes les notes ont été ramenée à une notation sur 20. L'encart du milieu donne la note moyenne. Tous les étudiants ont réussi. L'écart entre les notes maximales et minimales était de 26% de l'écart maximal.

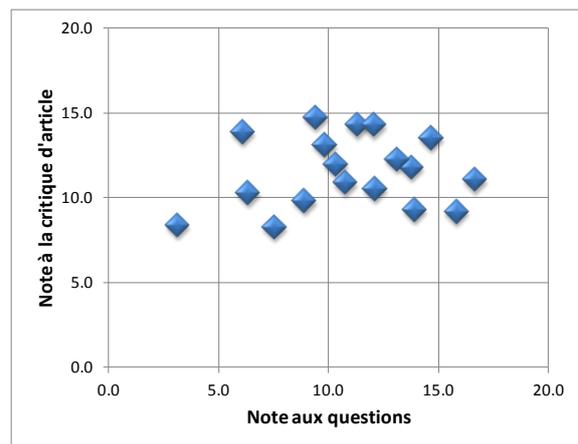


Le groupe d'étudiant est apparu dans son ensemble moins motivé que l'année derrière lors des TD : moins réactifs, moins de questions. Cela n'est pas reflété par les résultats globaux. On retrouve de très bons étudiants, équivalent à ceux de l'année précédente. Seuls quelques uns semblent soit avoir eut du mal à suivre soit n'ont pas été inspiré par la matière (2 étudiants < 13, cf. histogramme ci-après, en rouge). La moyenne est un peu plus faible avec une différence qui tient surtout à la critique d'article où la perte a été de 2 points. Il faut tempérer ce résultat par le fait que le niveau de l'article et des questions était peut-être supérieur à celui de l'année dernière. Les histogrammes fréquentiels des 2 années restent pourtant très superposables.



Il est de plus intéressant de noter que ce ne sont pas les mêmes étudiants qui réussissent le mieux aux différentes épreuves, ce qui montre qu'elles ne testent pas les mêmes capacités. En particulier questions courtes et critique d'article sont très faiblement corrélées ($r = 0.14$), ce qui est appuyé par le nuage de point dans lequel on ne retrouve quasiment pas de tendance (cf. graph ci-contre).

Enfin l'épreuve la plus discriminante sont les questions courtes avec des écarts de note de 68%, puis la critique d'article avec des écarts de 32% pour finir par les questionnaires avec des écarts de 17%.



Résultats du sondage

Résultats semi-quantitatifs

Onze étudiants ont répondu avant le 24/12/2014 sur les 18 (61%). La grande majorité (9/11) étaient de la filière NCI. En terme d'intérêt pour le sujet, 6 passaient l'UE pour leur culture générale alors que 5 pensaient avoir besoin plus tard ou voulaient s'orienter vers la neuroimagerie. Le détail des résultats est donné en annexe 1.

Globalement tous étaient satisfaits que ce soit par le contenu ou la méthode qui ne se différencie pas des méthodes traditionnelles. Seule la charge de travail est jugée supérieure. Les items étaient évalués par une échelle de Likert, une note de 3 correspond au neutre, plus est jugé positivement, en dessous, c'est jugé négativement (cf. annexe 1).

Les chiffres suivis d'une étoile sont significatifs soit dans un sens, soit dans l'autre ($p < 0.05$ bilatéral). Avec toutes les réserves qu'il faut avoir puisqu'un t-test a été utilisé sur une petite population...

Evaluation de l'enseignement par e-learning

CONTENU

En terme de qualité de contenu, quelque soit le sujet, tous les cours ont été évalués positivement avec un contenu jugé bon (moyenne à 4.0 ± 0.14), à l'exception du cours sur l'intégration qui n'est noté que 3.3. Il n'y a pas de note en dessous de 2 signifiant qu'il n'y a pas d'avis négatif tranché. Il n'y avait pas de différence avec l'année précédente.

UTILITE

Lorsque l'on demande aux étudiants d'évaluer l'utilité de tel ou tel cours, là encore tous les cours sont jugés utiles (moyenne à 4.0 ± 0.27). Les cours concernant les principales méthodes (IRM anatomique, IRM fonctionnelle et EEG) sont celles qui sont même significativement différentes de la position "neutre". Il n'y a pas d'avis négatif, à l'exception d'une seule évaluation à 2 de l'utilité des cours sur l'intégration par un étudiant. Aucune différence significative par rapport à l'année précédente n'est à noter.

FORME

La forme des cours elle aussi jugée correcte pour l'ensemble (moyenne à 3.7 ± 0.14), mais là encore avec un décrochage du cours sur l'intégration (note de 3.1). A noter une amélioration de la notation de l'EEG cette année par rapport à l'année dernière ($p = 0.05$) sachant qu'il est passé d'une lecture de chapitre à un cours en e-learning.

Evaluation de l'enseignement dirigé

L'enseignement dirigé est plébiscité. Sa notation a une tendance à être significativement meilleur que celle de l'année dernière dans son ensemble (3.9 ± 0.1 en 2013, 4.2 ± 0.13 en 2014, $p = 0.07$). L'enseignement dirigé est mieux évalué que l'e-learning (comparaison des moyennes des différents thèmes, $p < 0.05$). Enfin deux TD sont jugés significativement meilleur que le neutre : la critique d'article et la SpectroMR + visite des lieux (comme l'année dernière, il est difficile de savoir lequel contribue le plus à cette bonne évaluation, même si la visite des lieux a été mentionnée comme

particulièrement intéressante). Il n'y a aucune note en dessous de 3 signifiant qu'ils n'ont jamais été évalués négativement.

Evaluation de la méthode d'enseignement

Globalement la méthode n'est pas mal jugée, avec une moyenne à 3.3 elle semble avoir satisfait les étudiants. A noter qu'il n'y a pas de note très défavorable cette année, seuls deux notations défavorables à 2, mais il n'y a pas non plus d'enthousiastes comme c'était le cas l'année dernière (pas de 5 cette année).

Curieusement, alors qu'il y avait eut 2 TD supplémentaires cette année, l'équilibre e-learning / cours présentiels était jugé moins favorablement, quoi que de façon non significative (3.2 en 2013, 2.2 en 2014). En revanche, l'utilité des TD, déjà reconnue l'année dernière est même jugé encore un peu plus importante cette année que cela l'avait été en 2013 et cela est noté par tous les étudiants (4.3 en 2013, 4.7 cette année, ns).

Les gros points noirs sont le temps et la charge de travail. L'e-learning a consommé plus de temps qu'un cours traditionnel et cela est jugé quasiment unanimement par l'ensemble des étudiants (1.5 \pm 0.5, $p = 0.01$) et de façon significativement plus importante que l'année dernière (2.3 en 2013, 1.5 cette année, $p = 0.04$). De plus, la charge de travail de l'UE a été cette année encore jugé excessive, et cela un peu plus encore que l'année dernière (4.2 en 2013, 4.4 cette année).

Appréciation des méthodes d'évaluation

Les quatre méthodes d'évaluation (questionnaire 30%, présence 10%, question 30% et critique d'article 30%) sont globalement jugées pertinentes avec une moyenne à 3.7 \pm 0.5. Le format "critique d'article" se détache du lot cette année encore en étant jugé très favorablement avec une tendance à la significativité (4.4, $p = 0.06$).

Commentaires des étudiants

La totalité des commentaires enregistrés est lisible en annexe 2.

Contenu

Un étudiant a noté la disproportion du contenu vers les questions de méthodologie (71% du temps) alors que peu de données factuelles ou de résultats (29% du temps) étaient rapportés dans cette UE.

Difficultés ponctuelles variables en fonction des étudiants, mais on peut noter tout de même que les parties plus chargées en mathématique ou statistiques étaient plus fréquemment citées comme difficile : traitement d'image, statistique, ségrégation fonctionnelle.

Avantages et les inconvénients de cette méthode d'enseignement

INCONVENIENTS :

La charge de travail est fréquemment rapportée comme étant très supérieure à ce qu'ils attendaient et par rapport aux autres UE. Cette remarque était déjà mise en avant l'année dernière, les remaniements effectués ont été trop marginaux pour changer les choses cette année. Une partie est liée au cours eux-mêmes : densité, rapidité de diction de certain cours rendant nécessaires des retours en arrière assez chronophages. Les questionnaires étaient aussi notés comme chronophages. Mais aussi l'absence d'interaction possible au moment de la visualisation du cours qui oblige à faire des recherches personnelles.

Certains étudiants ont noté leurs difficultés dans l'organisation de leur travail. L'e-learning leur laisse trop de liberté et ils se retrouvent dépassés en fin d'année. Il demandent plus de structure dans la gestion de leur plan de travail (plus de deadlines pour les cours et les questionnaires).

Difficultés techniques plus ponctuelles. Certaines relèvent d'un manque d'information quand au logiciel d'e-learning (par exemple sélection du temps précis auquel une dia peut être reprise), d'autres sont liées aux dia en pdf des cours :

- Le fond noir des diapositives qui rend l'impression des pdf coûteuse
- Le fait que sur certaines diapositives des pdf plusieurs images et textes se superposent rendant l'impression de la diapositive peu .

AVANTAGES :

- La clarté et la précision des cours sont appréciés.
- Le fait de pouvoir choisir le moment et d'avancer à leur rythme.

Avantages et inconvénients des méthodes d'évaluation

LES QUESTIONNAIRES

Ils sont jugés très chronophages et difficiles. Pourtant l'idée d'une évaluation à la fin de chaque cours est jugée pertinente, d'autant plus qu'il faut viser les 70% et non la moyenne, ce qui semble obliger à revenir dessus, parfois plusieurs fois, à réfléchir d'autant qu'ils pouvaient être refaits plusieurs fois. Les questionnaires obligent à regarder attentivement les cours, et utiles pour retenir les principales infos. Bref, un bon moyen d'évaluer l'assiduité aux cours vidéos.

PARTICIPATION

La notation de la participation aux TD, bien qu'elle était limitée à une simple présence, semble avoir contribué à motiver les étudiants à y venir.

QUESTIONS REDACTIONNELLES

Bien mais que gênés par le fait d'être sous pression le temps, il y a eut peu de critique ou louange vis à vis de cette méthode jugée classique. L'un des étudiants aurait préféré que l'une ou l'autre question s'éloigne un peu du cours et soient plus une question de réflexion ou de mise en situation.

CRITIQUE D'ARTICLE

Cette méthode d'évaluation a été largement jugée comme la plus intéressante et adaptée pour la suite de leur parcours : "la meilleure façon d'évaluer ce type d'UE".

Voici une remarque d'un des étudiants : "Question rédactionnelle / critique d'article : ces deux méthodes sont classiques, et donc pas appréciées des étudiants lorsqu'elles sont proposées séparément. Mais lorsqu'elles constituent un examen entier, on assiste à un véritable effet de synergie. J'ai trouvé cet examen tout à fait pertinent."

Propositions d'améliorations

La lecture des commentaires a permis de relever quelques propositions visant à améliorer l'UE.

De façon claire, les TD sont unanimement plébiscités et nombreux sont les étudiants qui demande de les augmenter. Ils "permettent de mettre certaines notions abstraites en pratique et de mieux les comprendre". Ainsi certains propose de "diminuer le volume horaire des cours et augmenter celui des TDs".

Le plus apprécié semble être le RD "critique d'article" avec une proposition de le doubler, et surtout de laisser plus de temps à la discussion en demandant aux étudiants de lire l'article avant de venir.

Conclusions

On retiendra que pour cette deuxième année, les résultats sont contrastés :

1. Le nombre d'étudiants a augmenté (passage de 10 à 18 alors que dans le même temps la promo était réduite de 20% par rapport à celle de l'année dernière)
2. Les objectifs pédagogiques ont été remplis pour tous les étudiants (tous les étudiants ont réussi et le niveau des notes est élevé).
3. Mais le niveau de participation et de maîtrise des concepts durant les TD paraissait moins bons. Une impression tempérée par des résultats qui restent tout à fait corrects. Il y a peut-être eut là un petit effet liée à une étude tardive des cours importants pour les TD.
4. La méthode reste globalement appréciée mais il y a une grande demande de plus de TD tout particulièrement de critique d'article. A noter que le passage en e-learning de certaines parties du cours (EEG) a entraîné une nette élévation de la note "qualité de la forme" de ce cours alors que les autres notes n'avaient pas changées (voir légèrement régressé) par rapport à 2013-14.

Le problème majeur souligné par les étudiants reste la charge de travail reste jugée très supérieure à celle d'une UE traditionnelle de 3 ECTS. cela émerge dans l'évaluation chiffrée de façon très significative quelques soit la façon dont la question est tournée et dans les commentaires écrits.

Vu des enseignants : l'investissement consenti l'année dernière en terme de charge de travail porte ses fruits. La charge est devenue nettement moins lourde cette année.

Propositions pour 2014-15

Nous souhaiterions conserver une UE optionnelle afin que les étudiants soient motivés.

1. Préciser lors de la présentation de l'UE l'importance de la charge de travail et mieux détailler le "mode d'emploi" du logiciel (navigation dans les dia) et de la façon dont l'UE fonctionne (visualisation des cours avant les TD, utilisation des doc complémentaires...).
2. Apparitions de nouveaux cours sur les paradigmes expérimentaux, les grands résultats fonctionnels et les techniques de médecine nucléaire. L'analyse que nous faisons de la difficulté du chapitre "intégration" est un manque de vision globale de la ségrégation fonctionnelle au moins pour les étudiants de la filière NCI. On peut espérer que le rajout d'un cours sur les grands résultats fonctionnels puisse permettre de mieux appréhender ce chapitre "intégration" qui a été mal apprécié cette année alors que nous pensons qu'il s'agit là d'une spécificité des études d'imagerie.

3. Pour le TD "lecture d'article", demander aux étudiants d'étudier l'article auparavant. A voir dans quelle mesure la mise en place d'un TD "lecture d'article" supplémentaire serait possible sachant que nous avons occupé pas loin du maximum de temps qui nous était alloué et qu'il faut laisser un peu de temps aux étudiants pour voir les cours avant de débiter les TD.
4. En contre partie : mise sous forme optionnelle des cours sur l'ontogénèse, sur le traitement du DTI et sur le réalignement fonctionnel (gain de 137 min d'e-learning).
5. Voir dans quelle mesure il serait possible d'augmenter le nombre de relevés de note pour contraindre les étudiants à voir les cours avant le TD. Cela signifie de les automatisés.

ANNEXE 1

Les items étaient évalués par une échelle de Likert :

- 1 = Pas du tout d'accord / très mauvais
- 2 = Pas d'accord / mauvais
- 3 = Ni en désaccord ni d'accord / Ni bonne, ni mauvaise
- 4 = D'accord / Bonne
- 5 = Tout à fait d'accord / très bonne.

Les chiffres suivis d'une étoile sont significatifs soit dans un sens, soit dans l'autre ($p < 0.05$ bilatéral). Avec toutes les réserves qu'il faut avoir puisqu'un t-test a été utilisé sur des variables semi-quantitatives et sur une petite population...

Evaluation de l'enseignement par e-learning

	Contenu	Utilité	Forme
Introduction	4.0	3.7	3.9
Anatomie et atlas	4.3	4.1	3.8
IRM	4.0	4.5	3.7
Morphométrie	3.8	3.9	3.6
IRMf BOLD, physiologie	4.0	4.4	3.6
IRMf ASL	3.9	3.9	3.5
EEG	3.8	4.1	3.7
TMS	3.9	3.9	3.9
Intégration	3.3	3.6	3.1

⊕ A noter une amélioration de la notation de l'EEG cette année par rapport à l'année dernière (3.7 vs 2.8 en 2013, $p = 0.05$) sachant qu'il est passé d'une lecture de chapitre à un cours en e-learning.

Evaluation de l'enseignement dirigé

	Contenu
Revision	4.0
SpectroMR	4.3
BOLD x 2	4.1
MId neurodégénératives	4.1
ASL	4.1
Article	4.4

Evaluation de la méthode d'enseignement

J'ai apprécié la méthode	3.3
Il y avait un bon équilibre entre e-learning et cours présentiel	2.2
Les TD (présentiel) étaient utiles	4.7
J'ai pu poser toutes les questions que je souhaitai	3.9
L'e-learning a apporté un plus	3.3
L'e-learning m'a fait gagné du temps	1.5
L'e-learning est mieux que l'enseignement présentiel pour les cours théoriques	2.0
Les quizz devraient être plus développés	2.5
Cette méthode mériterait d'être plus répandue	2.4
Cet enseignement manque de documents complémentaires	3.7
La charge de travail était plus importante que dans les UE traditionnelles	4.4

Appréciation des méthodes d'évaluation

Les quizz m'ont aidé à retenir les informations	3.3
Les quizz sont une méthode d'évaluation pertinente	3.3
La notation de la participation aux TD aide à retenir les informations	3.3
La notation de la participation aux TD est une évaluation pertinente	3.4
Les questions rédactionnelles sont une évaluation pertinente	3.8
La critique d'article est une bonne concrétisation de cette UE	4.3
La critique d'article est une évaluation pertinente	4.4

ANNEXE 2

Commenter le contenu en disant quel cours vous a particulièrement plu et quel cours vous a particulièrement déplu, pourquoi et que faudrait-il changer

ETUDIANT 1

Cours d'anatomie: un bon rappel, mais quiz difficile (beaucoup de questions sur de petits détails).

Cours d'atlas: concept intéressant à connaître mais un peu trop long et trop développé.

Cours sur l'IRM et la diffusion: tous bon en général. Mis à part concernant le cours sur le traitement du DTI: des concepts mathématiques hors de notre portée je pense.

Ségrégation et intégration fonctionnelle: début du premier cours intéressant mais devient vite compliqué, malgré plusieurs réécoutes, certaines notions restent non acquises.

D'une manière générale je trouve les cours de assez haut niveau et des points du cours restent malheureusement mal compris.

Certains cours sont trop long, d'autant plus que 2h sur e-learning n'est pas égal à 2H en présentiel en terme de concentration nécessaire et de temps réel consacré. Les cours sont en effet en général très denses, on peut se perdre dans les détails et ne pas retenir l'essentiel.

Peut-être faudrait-il alléger un peu les cours et mettre les notions essentielles plus en avant.

ETUDIANT 2

Globalement les cours étaient bon, cependant, ils vont peut-être un peu trop dans les détails techniques physiques. Personnellement, je m'attendais à un peu plus de résultats et de critiques de résultats dans les cours. Surtout du genre "les auteurs ont fait ceci, mais ils auraient pu faire cela car etc." Un cours ou un TD sur le PET Scan manquait un peu.

Je n'ai pas très bien compris le cours sur le classificateur. Je n'ai pas saisi l'intérêt de celui-ci.

Les nombreuses analyses statistiques foutent un peu le message dans le cours sur la connectivité. Il faudrait rendre plus claire le message principal.

ETUDIANT 3

Cours plus plu : TD 4 et 5

Cours le moins plu : IRM écho et gradient d'image car les notions sont difficiles à visualiser en vidéo court

ETUDIANT 4

Les cours sur l'IRM anatomique et fonctionnelle étaient les plus clairs.

Aucun cours ne m'a particulièrement déplu, mais certains cours étaient peut-être trop détaillés (difficile de tout assimiler sachant que nous venons avec des connaissances en imagerie plus que minimales) comme les différents traitements d'images, en revanche les TD ont aidé à comprendre certaines notions difficiles.

Autre point : la durée de certains cours. Peut-être faudrait-il les réduire un peu ?

ETUDIANT 5

Les cours qui m'ont particulièrement plu sont ceux sur l'anatomie et l'IRM. Ceux qui m'ont moins plus sont sur sur le traitement et prétraitement d'image que ce soit en imagerie anatomique ou fonctionnelle non pas qu'ils ne sont pas nécessaires (au contraire!) mais emplis de beaucoup de détails et d'un jargon technique peu expliqué dont nous n'avons pas l'habitude et qui nuit à notre compréhension du cours. Peut être simplifier ces cours serait plus utile pour qu'on puisse au moins retenir les principales lignes plutôt que de se perdre dans les détails que nous ne maîtrisons pas.

ETUDIANT 6

Un des cours qui m'a particulièrement mis mal à l'aise est celui sur les gradients (IRM). Je l'ai trouvé difficile à suivre, étant donné que les notions qui y sont abordées (notamment concernant le repérage dans l'espace de l'orientation du champ magnétique) sont considérées comme maîtrisées, alors qu'en réalité, c'est tout nouveau (en tout cas, pour moi ça l'était).

ETUDIANT 7

Les cours d'anatomie m'ont bien plu, car arrivant d'une autre filière que le Master 1 Neurosciences (Pharmacie), j'ai pu combler mes lacunes et commencer sur de bonnes bases les autres cours. J'ai trouvé très intéressants les cours sur le principe de l'imagerie DTI, mais celui sur les tra m'a paru trop lourd, trop "mathématique" à mon goût, et peu adapté à notre niveau..

Commenter les avantages et les inconvénients que vous avez trouvé à cette méthode d'enseignement

ETUDIANT 1

inconvénients : très grande charge de travail,
avantages : clair et précise

ETUDIANT 2

Avantages: pouvoir choisir le moment et l'heure pour voir les cours.
Inconvénients: absence d'interactions, impossibilité de pouvoir poser au moment voulu les questions, les points non compris. Rapidité de diction de certain cours avec nécessité de revenir plusieurs fois en arrière pour arriver à comprendre, prendre des notes.
Quelques problèmes techniques: vidéo qui ne marche pas, impossibilité de reculer ou d'avancer par moment, etc, pouvant être assez chronophages.

ETUDIANT 3

L'e-learning est un bon moyen d'apprentissage en autonomie. Cependant je pense qu'il ne devrait pas être utilisé exclusivement. Je pense qu'il devrait servir pour apprendre les bases, et que les chapitres complexes doivent nécessiter un cours présentiel classique. L'interaction avec le professeur peut rendre la compréhension plus facile.
Je pense également qu'il faudrait diminuer le volume horraire des cours et augmenter celui des TDs. Les TD m'ont vraiment permis de mieux cerner les différents sujets et c'est à ce

moment que j'ai le plus progressé. Je pense qu'il faut vraiment insister dessus. Pour en revenir aux critiques d'articles, je pense qu'il faudrait au moins 2 TDs. C'est un exercice très utile pour nous, et c'est pour cela que j'ai choisi cette UE, pour apprendre à lire un article et à être critique. Je pense que c'est le plus gros manque de cette UE.

ETUDIANT 4

Très grosse charge de travail contrairement à ce dont on s'attendait. Notion difficile à intégrer via les vidéo cours. Les TD étaient très bien de même que la visite de l'IRM et de la TMS.

ETUDIANT 5

Avantages : pouvoir travailler les cours quand cela nous arrange, avancer à notre rythme.

Inconvénients :

- devoir effectuer des recherches seul si une notion n'est pas comprise
- le fond noir des diapositives- le fait que sur certaines diapositives plusieurs images et textes se superposent (diapo inutiles quand imprimées...)
- ne pas pouvoir sélectionner la minute à laquelle nous voulons écouter les diapo et donc être contraint de réécouter en entier une diapositive s'il nous manque une seule information (cours de J. Foucher)

ETUDIANT 6

avantages: possibilité de faire les cours à domicile, d'organiser notre temps comme on le souhaite, de revoir les cours (même si je l'avoue ne pas l'avoir fait car les cours sont très longs)

inconvénients: beaucoup de temps passé à faire les cours de cette UE qui sont en général longs d'autant plus qu'il y a des quiz à valider, surtout par rapport aux autres UE.

Le fait qu'il y ait plusieurs images qui se superposent sur une diapo ce qui fait que quand on veut revoir le PDF il nous manque la moitié des infos.

ETUDIANT 7

L'e-learning est, à première vue, une méthode tout à fait satisfaisante et arrangeante à la fois pour l'étudiant et pour l'enseignant. J'étais tout à fait satisfait de cette méthode au début de l'année. Mais plus la charge de travail s'intensifiait dans les autres UE du semestre, plus j'avais tendance à laisser les cours de neuroimagerie de côté. Jusqu'au moment où j'ai réalisé qu'il ne me restait plus que 2 ou 3 jours pour compléter 7 ou 8 quiz, soit éplucher plusieurs heures de cours vidéos avant la deadline.

Je pense que cette méthode d'enseignement arragera beaucoup de monde (moi le premier, étant donné que j'habite loin de Strasbourg, ce qui m'évite de me déplacer), mais il est préférable de préciser (au début du semestre et lors de la présentation de l'UE par exemple) que cette forme d'enseignement se réserve plutôt à des gens organisés, sous peine de se retrouver avec 10h de vidéo à avaler en un jour, ce qui non seulement n'est pas agréable mais qui en plus affecte la capacité de rétention de l'information.

Les cours présentiels (TD) sont d'une importance capitale et de grande utilité, et permettent d'assoir les notions vues en vidéos qui pour certaines ne sont pas aisées à comprendre.

ETUDIANT 8

Cette méthode permet de visionner les différents cours en fonction de son temps et de sa motivation, ce qui est un avantage pour les personnes organisées. Cependant, je trouve que plus de deadlines seraient préférables pour les personnes qui le sont un peu moins...

Les TDs étaient vraiment utiles pour comprendre certains cours, j'aurais aimé en avoir deux ou trois de plus.

Commenter les avantages et inconvénients des méthodes d'évaluation proposées : quizz, participation, question rédactionnelle et critique d'article

ETUDIANT 1

le temps est un peu court pour faire la critique d'article, les quizz sont adapté mais sont très chronophage pour leurs préparation. Les questions rédactionnelles sont trop sur les techniques et pas assez sur la théorie (les premiers 10 cours) 2 questions techniques et 2 questions anatomique et théorie aurait été plus adapté.

ETUDIANT 2

Quizzs: en général assez durs, sur des points très précis avec parfois l'impression de "chercher la petite bête". Par moment certaines questions étaient un peu ambivalentes ou non développées dans le cours. Par contre l'idée d'une évaluation à la fin de chaque cours est pertinente, d'autant plus de viser les 70% et non la moyenne par exemple: oblige à revenir dessus, parfois plusieurs fois, à réfléchir.

TD de critique d'article: bonne préparation à l'examen, permet de revenir sur les points importants à comprendre. Conseil: demander aux étudiants de lire l'article avant le TD, cela laisse plus de temps pour les questions qui ont malheureusement été bâclé vers la fin cette année, faute de temps.

TD en général: à maintenir voire augmenter, permet de mettre certaines notions abstraites en pratique et de mieux les comprendre.

ETUDIANT 3

Les quizz nous obligent à regarder attentivement les cours, ce qui est une bonne chose. Les questions rédactionnelles sont une métaphore intéressante de notre futur vie de laborentin, la critique d'article également.

Je ne m'attendais juste pas à une question aussi précise que les réseaux par défauts pour les questions rédactionnelle. Pas forcément pertinent pour la suite de notre carrière, du moins pour ceux qui ne feront pas de la neuroimagerie à proprement parler.

ETUDIANT 4

Quizz : très chronophage !

participation : bien car oblige à venir en TD

Question rédactionnelle : bien mais sous pression

Critique d'article : le plus intéressant pour la suite de notre parcours

ETUDIANT 5

quizz: utiles pour retenir les principales infos du cours mais parfois il y a des questions dont la réponse ne se trouve pas dans le cours...

participation: utile pour mieux comprendre les cours. Son évaluation ne me semble pas forcément la plus intéressante.

question rédactionnelle: utile mais peut être des questions de réflexion ou de mise en situation serait plus intéressantes que du cours pur et dur seulement avec définitions...

critique d'article: je pense la meilleure façon d'évaluer ce type d'UE

ETUDIANT 6

Les quizz : je trouve que c'est un bon moyen d'évaluer l'assiduité aux cours vidéos.

Participation : pour être honête, n'étant pas du matin, c'est la note de participation qui m'a incité à 2 ou 3 reprises à venir au TD plutôt que de rester dans mon lit.

Question rédactionnelle / critique d'article : ces deux méthodes sont classiques, et donc pas appréciées des étudiants lorsqu'elles sont proposées séparément. Mais lorsqu'elles constituent un examen entier, on assiste à un véritable effet de synergie. J'ai trouvé cet examen tout à fait pertinent.

ETUDIANT 7

Les quizz pouvant être refaits plusieurs fois, ils permettent vraiment de réfléchir et de retenir les principales données du cours. J'ai trouvé que les questions rédactionnelles étaient un bon entraînement et une bonne méthode de réflexion sur les sujets abordés dans les cours. La critique d'article a l'avantage de nous permettre d'appliquer ce que nous avons appris dans les cours. Le seul inconvénient que je vois à toutes ces méthodes d'évaluation a été le manque de temps pour l'examen et le manque de deadlines pour les quizz.