

- Diagnostic performance
 - Visual Grading Analysis (VGA)
 - Receiver Operating Characteristic (ROC) Analysis
 - Free-Response ROC (FROC) and JAFROC Analysis
4. Mathématiques appliquées à l'imagerie radiologique
- Rappels théoriques :
 - Algèbre linéaire et calcul différentiel
 - Probabilités et statistiques
 - Méthodes d'optimisation
 - Intelligence artificielle
 - Perceptron
 - Entraînement par rétropropagation
 - Applications à l'imagerie radiologique (cours et TP):
 - Filtrage
 - Reconstructions itératives
 - Recalage
 - Segmentation

Formes d'enseignement et d'apprentissage

Cours magistraux, travaux pratiques, ateliers d'études de cas, classe inversée.

Exigences de fréquentation

80% de présence obligatoire. En cas d'absence, un travail supplémentaire sera demandé concernant les apprentissages non effectués. Selon les modalités pédagogiques utilisées, la présence est déterminée différemment. Le-la professeur-e responsable de l'enseignement déterminera si la participation aux activités prévues durant les cours obligatoires est atteinte. Si ce n'est pas le cas, il-elle déterminera le travail supplémentaire à réaliser et le transmettra à l'étudiant-e concerné-e.

5. Modalités d'évaluation et de validation

Modalités de validation

Le module est évalué au travers de deux épreuves :

- un dossier d'application des mathématiques dédiées à l'imagerie radiologique. Ce dossier d'application vaut pour 1/3 de la note du module.
- la réalisation d'un dossier d'approfondissement thématique portant sur une des thématiques à choix concernant les contenus 1 à 3 présentées ci-dessus (sous 4. Contenus et formes d'enseignement et d'apprentissage). Ce dossier vaut pour 2/3 de la note du module.

Les modalités précises des évaluations et les dates de reddition des dossiers seront précisées au début du module.

Les évaluations des épreuves partielles sont notées de 6 (meilleure note) à 1, au dixième de point. La note finale du module est constituée de la moyenne pondérée des notes partielles, arrondie au demi-point. Le module est validé si la note du module est égale ou supérieure à 4.

6. Modalités de remédiation et de répétition

Remédiation

Remédiation possible en cas de note supérieure ou égale à 3.5 et inférieure à 4

La remédiation du module porte sur les éléments insuffisants, corrigés selon les commentaires reçus. La date de reddition des productions améliorées est spécifiée au moment de la transmission des consignes pour la remédiation.

Si la remédiation est réussie, la note de 4 est attribuée au module. En cas d'échec à la remédiation, le module doit être répété.

Répétition

En cas de note inférieure à 3.5 ou d'échec après remédiation, le module est répété à la session suivante, en principe l'année suivante. Une note inférieure à 4 à la répétition du module entraîne l'échec définitif.

7. Bibliographie principale

Weissleder R, Schwaiger MC, Gambhir SS, Hricak H. Imaging approaches to optimize molecular therapies. *Sci Transl Med.* 2016 Sep 7;8(355):355ps16. Erratum in: *Sci Transl Med.* 2016 Dec 14;8(369):369er8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27605550>

Ghasemi M, Nabipour I, Omrani A, Alipour Z, Assadi M. Precision medicine and molecular imaging: new targeted approaches toward cancer therapeutic and diagnosis. *Am J Nucl Med Mol Imaging.* 2016 Nov 30;6(6):310-327. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28078184>

Cheng T, Zhan X. Pattern recognition for predictive, preventive, and personalized medicine in cancer. *EPMA J.* 2017 Mar 9;8(1):51-60. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28620443>

Wong CW, Chaudhry A. Radiogenomics of lung cancer. J Thorac Dis. 2020 Sep;12(9):5104-5109.
<http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33145087>

Gillies RJ, Kinahan PE, Hricak H. Radiomics: Images Are More than Pictures, They Are Data. Radiology. 2016 Feb;278(2):563-77.
<http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26579733>

Thompson JD, Manning DJ, Hogg P. Analysing data from observer studies in medical imaging research: an introductory guide to free-response techniques. Radiography 2014;20:295-299

Chakraborty, D. P. New developments in observer performance methodology in medical imaging. Seminars in Nuclear Medicine 2011;41:401-418

The Handbook of Medical Image Perception and Techniques. Editors: Ehsan Samei, Elizabeth Krupinski. 2009: Cambridge University Press: ISBN: 0521513928

Geyer, L. L., Schoepf, U. J., Meinel, F. G., Nance Jr, J. W., Bastarrika, G., Leipsic, J. A., ... & De Cecco, C. N. (2015). State of the art: iterative CT reconstruction techniques. Radiology, 276(2), 339-357

Angenent, S., Pichon, E., & Tannenbaum, A. (2006). Mathematical methods in medical image processing. Bulletin of the American Mathematical Society, 43(3), 365-396

Epstein, C. L. (Ed.). (2007). *Introduction to the mathematics of medical imaging*. Society for Industrial and Applied Mathematics.
Pomey Marie-Pascale et al., « Le « Montreal model » : enjeux du partenariat relationnel entre patients et professionnels de la santé », Santé Publique, 2015/HS S1, p. 41-50.

8. Responsable du module et enseignants

Responsable : Mélanie Champendal

Enseignant-es : Mélanie Champendal (HESAV – Lausanne) ; John Prior (Service de Médecine Nucléaire – CHUV, UNIL – Lausanne) ; Sylvie Rochat ; Jérôme Schmid (HEdS – Genève) ; John David Thomson (Cross Bay Lead Radiographer Nuclear Medicine, United Kingdom).

18.08.2023 / Mélanie Champendal

Validation : 16.07.2023 / LSA