



4. Developments in observer performance methodology in medical imaging
  - Introduction
  - Detection theory
  - Perception
  - Errors in radiology
  - Expertise in radiology
  - Diagnostic performance
  - Visual Grading Analysis (VGA)
  - Receiver Operating Characteristic (ROC) Analysis
  - Free-Response ROC (FROC) and JAFROC Analysis
5. Mathématiques appliquées à l'imagerie radiologique
  - Rappels théoriques :
    - Algèbre linéaire et calcul différentiel
    - Probabilités et statistiques
    - Méthodes d'optimisation
  - Applications à l'imagerie radiologique (cours et TP):
    - Filtrage
    - Reconstructions itératives
    - Recalage
    - Segmentation

### Formes d'enseignement et d'apprentissage

En raison de l'évolution sanitaire liée au COVID-19 et de contraintes techniques, logistiques ou pédagogiques qui en découlent, les modalités d'enseignement peuvent connaître des adaptations au cours du semestre : possibilité de passer d'un mode d'enseignement à un autre (présentiel <-> co-modal <-> à distance synchrone <-> à distance asynchrone) ; possibilité de décaler des enseignements et activités dans le temps ; possibilité de modalités d'enseignement alternatives.

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

### Exigences de fréquentation

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.

80% de présence obligatoire. En cas d'absence, un travail supplémentaire sera demandé concernant les apprentissages non effectués.

## 5.

### Modalités de validation

Le module est évalué au travers de deux épreuves. La première est un dossier d'application des mathématiques dédiées à l'imagerie radiologique. Ce dossier d'application vaut pour 1/5 de la note du module. La seconde est la réalisation d'un dossier d'approfondissement thématique portant sur les contenus 1 à 4. Cette épreuve vaut pour 4/5 de la note du module. Les modalités précises de l'évaluation et les dates de l'examen et de reddition du dossier seront précisées lors de l'introduction 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 d'évaluation et de validation

### Remédiation

Remédiation possible en cas de note supérieure ou égale à 3 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.

### Répétition

En cas de note inférieure à 3 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'arrêt de la formation.

En raison de l'évolution sanitaire liée au COVID-19 et de contraintes techniques, logistiques ou pédagogiques qui en découlent, les modalités d'évaluation peuvent connaître des adaptations au cours du semestre.

## 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>

R. La Harpe, M. Ummel, JF Dumoulin : Droit de la Santé et Médecine Légale, Editions Médecine & Hygiène

Special Issue on Forensic Imaging in: Forensic imaging, Forensic Sciences Research 2017: Volume 2, Number 2

Chevallier C, Doenz F, Vaucher P, Palmiere C, Dominguez A, Binaghi S, Mangin P, Grabherr S. Postmortem computed tomography angiography vs. conventional autopsy: advantages and inconveniences of each method. Int J Legal Med. 2013;127:981-989

Dominguez A, Mangin P, Grabherr S. Technicien en radiologie forensique: de l'immersion sur le terrain pratique à la formation professionnelle. Fachleute für forensisch-technische Radiologie: von der Praxis zur Berufsbildung. Aktuell 2011;09:8-11

Schneider B, Chevallier C, Dominguez A, Bruguier C, Elandoy C, Mangin P, Grabherr S. The Forensic Radiographer: A New Member in the Medico-legal Team. Am J Forensic Med Pathol 2012;33(1):30-6

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.

## 8. Responsable du module et enseignants

**Responsable :** José Jorge

**Enseignants :**

José, Jorge (HESAV – Lausanne) ; Silke Grabherr (Centre Universitaire Romand de Médecine Légale UNIL / UNIGE – Lausanne) ; John Prior (Service de Médecine Nucléaire – CHUV, UNIL – Lausanne) ; John David Thomson (University of Salford - Greater Manchester) ; Jérôme Schmid (HEdS – Genève)

18.08.2021 / José Jorge

Validation : 21.09.2021 / LSA