



**HAL**  
open science

# Étude rétrospective du parcours Examen Clinique Objectif Structuré (ECOS) pour le certificat de compétences cliniques de la faculté de Montpellier-Nîmes

Simon Machouche

► **To cite this version:**

Simon Machouche. Étude rétrospective du parcours Examen Clinique Objectif Structuré (ECOS) pour le certificat de compétences cliniques de la faculté de Montpellier-Nîmes. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03624823

**HAL Id: dumas-03624823**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03624823>**

Submitted on 30 Mar 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

UNIVERSITE DE MONTPELLIER  
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

**THESE**

Pour obtenir le titre de  
**DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

Par

**Simon MACHOUCHE**

Le 17 septembre 2021

TITRE

**Etude rétrospective du parcours  
Examen Clinique Objectif Structuré (ECOS) pour le certificat de  
compétences cliniques de la faculté de Montpellier-Nîmes.**

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur Philippe GUILPAIN

JURY

Présidente :

Madame le Professeur Delphine CAPDEVIELLE

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Denis MORIN

Monsieur le Professeur Philippe GUILPAIN

Monsieur le Docteur Blaise DEBIEN

Membre invité :

Monsieur le Docteur Laurent MATTATIA

UNIVERSITE DE MONTPELLIER  
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

**THESE**

Pour obtenir le titre de  
**DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement  
Par  
**Simon MACHOUCHE**

Le 17 septembre 2021

TITRE

**Etude rétrospective du parcours  
Examen Clinique Objectif Structuré (ECOS) pour le certificat de  
compétences cliniques de la faculté de Montpellier-Nîmes.**

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur Philippe GUILPAIN

JURY

Présidente :

Madame le Professeur Delphine CAPDEVIELLE

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Denis MORIN

Monsieur le Professeur Philippe GUILPAIN

Monsieur le Docteur Blaise DEBIEN

Membre invité :

Monsieur le Docteur Laurent MATTATIA



**ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021**

**PERSONNEL ENSEIGNANT**

**Professeurs Honoraires**

ALBAT Bernard	BRUNEL Michel	HUMEAU Claude	MIRO Luis
ALLIEU Yves	CANAUD Bernard	JAFFIOL Claude	NAVARRO Maurice
ALRIC Robert	CHAPTAL Paul-André	JANBON Charles	NAVRATIL Henri
ARNAUD Bernard	CIURANA Albert-Jean	JANBON François	OTHONIEL Jacques
ASENCIO Gérard	CLOT Jacques	JARRY Daniel	PAGES Michel
ASTRUC Jacques	COSTA Pierre	JOURDAN Jacques	PEGURET Claude
AUSSILLOUX Charles	D'ATHIS Françoise	KLEIN Bernard	PELISSIER Jacques
AVEROUS Michel	DEMAILLE Jacques	LAFFARGUE François	PETIT Pierre
AYRAL Guy	DESCOMPS Bernard	LALLEMANT Jean Gabriel	POUGET Régis
BAILLAT Xavier	DIMEGLIO Alain	LAMARQUE Jean-Louis	PUJOL Henri
BALDET Pierre	DUBOIS Jean Bernard	LAPEYRIE Henri	RABISCHONG Pierre
BALDY-MOULINIER Michel	DUJOLS Pierre	LEROUX Jean-Louis	RAMUZ Michel
BALMES Jean-Louis	DUMAS Robert	LESBROS Daniel	REBOUL Jean
BANSARD Nicole	DUMAZER Romain	LOPEZ François Michel	RIEU Daniel
BAYLET René	ECHENNE Bernard	LORiot Jean	ROCHEFORT Henri
BILLIARD Michel	FABRE Serge	LOUBATIERES Marie Madeleine	ROUANET DE VIGNE LAVIT Jean Pierre
BLARD Jean-Marie	FREREBEAU Philippe	MAGNAN DE BORNIER Bernard	SAINT AUBERT Bernard
BLAYAC Jean Pierre	GALIFER René Benoît	MARTY ANE Charles	SANCHO-GARNIER Hélène
BLOTMAN Francis	GODLEWSKI Guilhem	MARY Henri	SANY Jacques
BONNEL François	GRASSET Daniel	MATHIEU-DAUDE Pierre	SEGNARBIEUX François
BOURGEOIS Jean-Marie	GUILHOU Jean-Jacques	MEYNADIER Jean	SENAC Jean-Paul
BOUSQUET Jean	GUITER Pierre	MICHEL François-Bernard	SERRE Arlette
BRUEL Jean Michel	HEDON berbard	MION Charles	SOLASSOL Claude
BUREAU Jean-Paul	HERTAULT Jean	MION Henri	VIDAL Jacques
			VISIÉ Jean Pierre

### **Professeurs Emérites**

ARTUS Jean-Claude	LE QUELLEC Alain
BLANC François	MARES Pierre
BONAFE Alain	MAUDELONDE Thierry
BOULENGER Jean-Philippe	MAURY Michèle
BOURREL Gérard	MESSNER Patrick
BRINGER Jacques	MILLAT Bertrand
CLAUSTRES Mireille	MONNIER Louis
DAURES Jean-Pierre	MOURAD Georges
DAUZAT Michel	PREFAUT Christian
DAVY Jean-Marc	PUJOL Rémy
DEDET Jean-Pierre	RIBSTEIN Jean
ELEDJAM Jean-Jacques	SCHVED Jean-François
GROLLEAU RAOUX Robert	SULTAN Charles
GUERRIER Bernard	TOUCHON Jacques
GUILLLOT Bernard	UZIEL Alain
JONQUET Olivuer	VOISIN Michel
LANDAIS Paul	ZANCA Michel
LARREY Dominique	

### **Docteurs Emérites**

PRAT Dominique  
PUJOL Joseph

## ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

### PERSONNEL ENSEIGNANT

---

---

#### Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

##### PU-PH de classe exceptionnelle

ALRIC Pierre	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
BACCINO Eric	Médecine légale et droit de la santé
BASTIEN Patrick	Parasitologie et mycologie
BEREGI Jean-Paul	Radiologie et imagerie médicale
BLAIN Hubert	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
BOULOT Pierre	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
CAPDEVILA Xavier	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CHAMMAS Michel	Chirurgie orthopédique et traumatologique
COLSON Pascal	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
COMBE Bernard	Rhumatologie
COSTES Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
COTTALORDA Jérôme	Chirurgie infantile
COUBES Philippe	Neurochirurgie
COURTET Philippe	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
CRAMPETTE Louis	Oto-rhino-laryngologie
CRISTOL Jean Paul	Biochimie et biologie moléculaire
CYTEVAL Catherine	Radiologie et imagerie médicale
DE LA COUSSAYE Jean Emmanuel	Médecine d'urgence
DE WAZIERES Benoît	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
DELAPORTE Eric	Maladies infectieuses ; maladies tropicales

DUFFAU Hugues	Neurochirurgie
ELIAOU Jean François	Immunologie
FABRE Jean Michel	Chirurgie viscérale et digestive
FRAPIER Jean-Marc	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
HAMAMAH Samir	Biologie et Médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
HERISSON Christian	Médecine physique et de réadaptation
JABER Samir	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
JEANDEL Claude	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
JORGENSEN Christian	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
KOTZKI Pierre Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
LABAUGE Pierre	Neurologie
LEFRANT Jean-Yves	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
LEHMANN Sylvain	Biochimie et biologie moléculaire
LUMBROSO Serge	Biochimie et Biologie moléculaire
MERCIER Jacques	Physiologie
MEUNIER Laurent	Dermato-vénéréologie
MONDAIN Michel	Oto-rhino-laryngologie
MORIN Denis	Pédiatrie
PAGEAUX Georges-Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PUJOL Pascal QUERE Isabelle	Biologie cellulaire
RENARD Eric	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire) Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
REYNES Jacques	Maladies infectieuses, maladies tropicales
RIPART Jacques	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
ROUANET Philippe	Cancérologie ; radiothérapie
SOTTO Albert	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
TAOUREL Patrice	Radiologie et imagerie médicale

TOUITOU Isabelle	Génétique
VANDE PERRE Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
YCHOU Marc	Cancérologie ; radiothérapie
<b><u>PU-PH de 1<sup>re</sup> classe</u></b>	
AGUILAR MARTINEZ Patricia	Hématologie ; transfusion
ASSENAT Éric	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
AVIGNON Antoine	Nutrition
AZRIA David	Cancérologie ; radiothérapie
BAGHDADLI Amaria	Pédopsychiatrie ; addictologie
BLANC Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BORIE Frédéric	Chirurgie viscérale et digestive
BOURDIN Arnaud	Pneumologie ; addictologie
CAMBONIE Gilles	Pédiatrie
CAMU William	Neurologie
CANOVAS François	Anatomie
CAPTIER Guillaume	Anatomie
CARTRON Guillaume	Hématologie ; transfusion
CAYLA Guillaume	Cardiologie
CHANQUES Gérald	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CORBEAU Pierre	Immunologie
COULET Bertrand	Chirurgie orthopédique et traumatologique
CUVILLON Philippe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DADURE Christophe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DAUVILLIERS Yves	Physiologie
DE TAYRAC Renaud	Gynécologie-obstétrique, gynécologie médicale
DE VOS John	Histologie, embryologie et cytogénétique



DEMARIA Roland	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
DEREURE Olivier	Dermatologie - vénéréologie
DROUPY Stéphane	Urologie
DUCROS Anne	Neurologie
DUPEYRON Arnaud	Médecine physique et de réadaptation
FESLER Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
GARREL Renaud	Oto-rhino-laryngologie
GENEVIEVE David	Génétique
GUILLAUME Sébastien	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
GUIU Boris	Radiologie et imagerie médicale
HAYOT Maurice	Physiologie
HOUEDE Nadine	Cancérologie ; radiothérapie
KLOUCHE Kada	Médecine intensive-réanimation
KOENIG Michel	Génétique
KOUYOUMDJIAN Pascal	Chirurgie orthopédique et traumatologique
LAFFONT Isabelle	Médecine physique et de réadaptation
LAVABRE-BERTRAND Thierry	Histologie, embryologie et cytogénétique
LAVIGNE Jean-Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LE MOING Vincent	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
LECLERCQ Florence	Cardiologie
MARIANO-GOULART Denis	Biophysique et médecine nucléaire
MATECKI Stéfan	Physiologie
MORANNE Olivier	Néphrologie
MOREL Jacques	Rhumatologie
NAVARRO Francis	Chirurgie viscérale et digestive
NOCCA David	Chirurgie viscérale et digestive
PASQUIE Jean-Luc	Cardiologie

PERNEY Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
PRUDHOMME Michel	Anatomie
PUJOL Jean Louis	Pneumologie ; addictologie
PURPER-OUAKIL Diane	Pédopsychiatrie ; addictologie
ROGER Pascal	Anatomie et cytologie pathologiques
TRAN Tu-Anh	Pédiatrie
VERNHET Hélène	Radiologie et imagerie médicale

### **PU-PH de 2ème classe**

BOURGIER Céline	Cancérologie; radiothérapie
CANAUD Ludovic	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
CAPDEVIELLE Delphine	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
CLARET Pierre-Géraud	Médecine d'urgence
COLOMBO Pierre-Emmanuel	Cancérologie ; radiothérapie
COSTALAT Vincent	Radiologie et imagerie médicale
DAIEN Vincent	Ophtalmologie
DORANDEU Anne	Médecine légale et droit de la santé
FAILLIE Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
FUCHS Florent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
GABELLE DELOUSTAL Audrey	Neurologie
GAUJOUX Viala Cécile	Rhumatologie
GODREUIL Sylvain	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
GUILPAIN Philippe	Médecine Interne, gériatrie et biologie du vieillissement; addictologie
HERLIN Christian	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brulologie
IMMEDIATO DAIEN Claire	Rhumatologie
JACOT William	Cancérologie ; Radiothérapie
JEZIORSKI Eric	Pédiatrie

JUNG Boris	Médecine intensive-réanimation
KALFA Nicolas	Chirurgie infantile
LACHAUD Laurence	Parasitologie et mycologie
LALLEMANT Benjamin	Oto-rhino-laryngologie
LEQUINTREC DONNETTE Moglie	Néphrologie
LETOUZEY Vincent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
LONJON Nicolas	Neurochirurgie
LOPEZ CASTROMAN	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
Jorge LUKAS Cédric	Rhumatologie
MENJOT de CHAMPFLEUR Nicolas	Radiologie et imagerie médicale
MILLET Ingrid	Radiologie et imagerie médicale
MURA Thibault	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
NAGOT Nicolas	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
OLIE Emilie	Psychiatrie d'adultes; addictologie
PANARO Fabrizio	Chirurgie viscérale et digestive
PARIS Françoise	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PELLESTOR Franck	Histologie, embryologie et cytogénétique
PEREZ MARTIN Antonia	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
POUDEROUX Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
RIGAU Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
RIVIER François	Pédiatrie
ROSSI Jean François	Hématologie ; transfusion
ROUBILLE François	Cardiologie
SEBBANE Mustapha	Médecine d'urgence
SIRVENT Nicolas	Pédiatrie
SOLASSOL Jérôme	Biologie cellulaire
STOEBNER Pierre	Dermato-vénéréologie

SULTAN Ariane	Nutrition
THOUVENOT Éric	Neurologie
THURET Rodolphe	Urologie
TUAILLON Edouard	Bactériologie-virologie; hygiène hospitalière
VENAIL Frédéric	Oto-rhino-laryngologie
VILLAIN Max	Ophtalmologie
VINCENT Denis	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
VINCENT Thierry	Immunologie
WOJTUSCISZYN Anne	Endocrinologie-diabétologie-nutrition

### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

#### 1<sup>re</sup> classe :

COLINGE Jacques (Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes)

LAOUDJ CHENIVESSE Dalila (Biochimie et biologie moléculaire)

VISIER Laurent (Sociologie, démographie)

### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale**

#### 1<sup>re</sup> classe :

LAMBERT Philippe

AMOUYAL Michel

### **PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale**

CLARY Bernard

DAVID Michel

GARCIA Marc



BESSIS Didier (Dermato-vénérologie)

MEUNIER Isabelle (Ophtalmologie)

MULLER Laurent (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

PERRIGAULT Pierre-François (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

QUANTIN Xavier (Pneumologie)

ROUBERTIE Agathe (Pédiatrie)

VIEL Eric (Soins palliatifs et traitement de la douleur)

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021**

**PERSONNEL ENSEIGNANT**

---

---

**Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers**

**MCU-PH Hors classe - Echelon Exceptionnel**

RICHARD Bruno	Médecine palliative
SEGONDY Michel	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

**MCU-PH Hors classe**

BADIOU Stéphanie	Biochimie et biologie moléculaire
BOULLE Nathalie	Biologie cellulaire
CACHEUX-RATABOUL Valère	Génétique
CARRIERE Christian	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
CHARACHON Sylvie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
FABBRO-PERAY Pascale	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GIANSILY-BLAIZOT Muriel	Hématologie ; transfusion

**MCU-PH de 1<sup>re</sup> classe**

BERTRAND Martin	Anatomie
BOUDOUSQ Vincent	Biophysique et médecine nucléaire
BRET Caroline	Hématologie biologique
BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
COSSEE Mireille	Génétique
GIRARDET-BESSIS Anne	Biochimie et biologie moléculaire
LAVIGNE Géraldine	Hématologie ; transfusion
LESAGE François-Xavier	Médecine et Santé au Travail
MARTRILLE Laurent	Médecine légale et droit de la santé
MATHIEU Olivier	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie

MOUZAT Kévin	Biochimie et biologie moléculaire
PANABIERES Catherine	Biologie cellulaire
RAVEL Christophe	Parasitologie et mycologie
SCHUSTER-BECK Iris	Physiologie
STERKERS Yvon	Parasitologie et mycologie
THEVENIN-RENE Céline	Immunologie
<b><u>MCU-PH de 2<sup>ème</sup> classe</u></b>	
BERGOUGNOUX Anne	Génétique
CHIRIAC Anca	Immunologie
DE JONG Audrey	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DU THANH Aurélie	Dermato-vénérologie
FITENI Frédéric	Cancérologie ; radiothérapie
GOUZI Farès	Physiologie
HERRERO Astrid	Chirurgie viscérale et digestive
HUBERLANT Stéphanie	Gynécologie-obstétrique ; Gynécologie médicale
KUSTER Nils	Biochimie et biologie moléculaire
MAKINSON Alain	Maladies infectieuses, Maladies tropicales
PANTEL Alix	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
PERS Yves-Marie	Thérapeutique; addictologie
ROUBILLE Camille	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SZABLEWSKY	Anatomie et cytologie pathologiques

### **Maîtres de Conférences des Universités - Médecine Générale**

#### **MCU-MG de 1<sup>re</sup> classe**

COSTA David

OUDE ENGBERINK Agnès

#### **MCU-MG de 2<sup>ème</sup> classe**

FOLCO-LOGNOS Béatrice

CARBONNEL François

### **Maîtres de Conférences associés - Médecine Générale**

CAMPAGNAC Jérôme

LOPEZ Antonio

MILLION Elodie

PAVAGEAU Sylvain

REBOUL Marie-Catherine

SERAYET Philippe



## ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

---

### PERSONNEL ENSEIGNANT

#### Maitres de Conférences des Universités

##### Maitres de Conférences hors classe

BADIA Eric	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
CHAZAL Nathalie	Biologie cellulaire

##### Maitres de Conférences de classe normale

BECAMEL Carine	Neurosciences
BERNEX Florence	Physiologie
CHAUMONT-DUBEL Séverine	Sciences du médicament et des autres produits de santé
DELABY Constance	Biochimie et biologie moléculaire
GUGLIELMI Laurence	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HENRY Laurent	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HERBET Guillaume	Neurosciences
LADRET Véronique	Mathématiques appliquées et applications des mathématiques
LAINÉ Sébastien	Sciences du Médicament et autres produits de santé
LE GALLIC Lionel	Sciences du médicament et autres produits de santé
LOZZA Catherine	Sciences physico-chimiques et technologies pharmaceutiques
MAIMOUN Laurent	Sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé
MOREAUX Jérôme	Science biologiques, fondamentales et cliniques
MORITZ-GASSER Sylvie	Neurosciences
MOUTOT Gilles	Philosophie
PASSERIEUX Emilie	Physiologie
RAMIREZ Jean-Marie	Histologie
RAYNAUD Fabrice	Sciences du Médicament et autres produits de santé
TAULAN Magali	Biologie Cellulaire

## ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

### PERSONNEL ENSEIGNANT

---

---

#### Praticiens Hospitaliers Universitaires

BARATEAU Lucie	Physiologie
BASTIDE Sophie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
CAZAUBON Yoann	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
DAGNEAUX Louis	Chirurgie orthopédique et traumatologique
DUFLOS Claire	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
GOULABCHAND Radjiv	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
LATTUCA Benoit	Cardiologie
MARIA Alexandre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
MIOT Stéphanie	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SARRABAY Guillaume	Génétique
SOUCHE François-Régis	Chirurgie viscérale et digestive

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021**

**PERSONNEL ENSEIGNANT**

**PH chargés d'enseignements**

ABOUKRAT Patrick	BLANCHET Catherine	COROIAN Flavia-Oana	GINIES Patrick
AKKARI Mohamed	BLATIERE Véronique	COUDRAY Sarah	GRECO Frédéric
ALRIC Jérôme	BOBBIA Xavier	CRANSAC Frédéric	GUEDJ Anne Marie
AMEDRO Pascal	BOGE Gudrun	CUNTZ Danielle	GUYON Gaël
AMOUREUX Cyril	BOURRAIN Jean Luc	DARDALHON Brigitte	HENRY Vincent
ANTOINE Valéry	BOUYABRINE Hassan	DAVID Aurore	JAMMET Patrick
ARQUIZAN Caroline	BRINGER-DEUTSCH Sophie	DE BOUTRAY Marie	JEDRYKA François
ATTALIN Vincent	BRINGUIER BRANCHEREAU Sophie	DE LA TRIBONNIÈRE Xavier	JREIGE Riad
AYRIGNAC Xavier	BRISOT Dominique	DEBIEN Blaise	KINNE Mélanie
BADR Maliha	BRONER Jonathan	DELPONT Marion	LABARIAS Coralie
BAIS Céline	CADE Stéphane	DENIS Hélène	LACAMBRE Mathieu
BARBAR Saber Davide	CAIMMI Davide Paolo	DEVILLE de PERIERE Gilles	LANG Philippe
BASSET Didier	CARR Julie	DJANIKIAN Flora	LAZERGES Cyril
BATIFOL Dominique	CARTIER César	DONNADIEU-RIGOLE Hélène	LE GUILLOU Cédric
BATTISTELLA Pascal	CASPER Thierry	FAIDHERBE Jacques	LEGLISE Marie Suzanne
BAUCHET Luc	CASSINOTTO Christophe	FATTON Brigitte	LOPEZ Régis
BENEZECH Jean-Pierre	CATHALA Philippe	FAUCHERRE Vincent	LUQUIENS Amandine
BENNYS Karim	CAZABAN Michel	FILLERON Anne	MANZANERA Cyril
BERNARD Nathalie	CHARBIT Jonathan	FITENI Frédéric	MARGUERITTE Emmanuel
BERTCHANSKY Ivan	CHEVALLIER Thierry	FOURNIER Philippe	MARTIN Lucille
BIBOULET Philippe	CHEVALLIER-MICHAUD Josyane	GAILLARD Nicolas	MATTATIA Laurent
BIRON-ANDREANI Christine	COLIN Olivier	GALMICHE Sophie	MEROUEH Fadi
BLANC Brigitte	CONSEIL Mathieu	GENY Christian	MEYER Pierre
BLANCHARD Sylvie	CORBEAU Catherine	GERONIMI Laetitia	MILESI Christophe

MORAU Estelle	SEGURET Fabienne
MOSER Camille	SENESE Pierre
MOUSTY Eve	SKALLI El Medhi
MOUTERDE Gaël	SOLA Christelle
PANSARD Nicole	SOULLIER Camille
PERNIN Vincent	STOEBNER DELBARRE Anne
PERRIGAULT Pierre François	TEOT Luc
PEYRON Pierre-Antoine	THIRION Marina
PICARD Eric	VACHIERY-LAHAYE Florence
PICOT Marie Christine	VERNES Eric
PIERONI Laurence	VINCENT Laure
POQUET Hélène	WAGNER Laurent
PUJOL Sarah-Lise	ZERKOWSKI Laetitia
PUPIER Florence	
QUANTIN Xavier	
RAFFARD Laurence	
RAPIDO Francesca	
RIBRAULT Alice	
RICHAUD-MOREL Brigitte	
RIDOLFO Jérôme	
RIPART Sylvie	
RONGIERES Michel	
ROULET Agnès	
RUBENOVITCH Josh	
SANTONI Fannie	
SASSO Milène	
SCHULDINER Sophie	

## Remerciements

### **A Madame le Professeur Capdevielle,**

Je vous remercie d'avoir accepté de présider mon jury.

### **A Monsieur le Professeur Morin,**

Je vous remercie de me faire l'honneur de faire partie de mon jury.

### **A Monsieur le Dr Debien,**

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury. Je vous remercie de m'avoir donné l'envie d'apprendre les théoriques de la pédagogie. Je vous remercie de m'avoir initié à la simulation, et de m'avoir fait comprendre que celle-ci n'était qu'un prétexte au débriefing. Enfin je vous remercie pour vos conseils au cours de cette thèse.

### **A Monsieur le Dr Mattatia,**

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury. Je vous remercie pour le temps que vous m'avez consacré pour l'initiation de cette étude rétrospective et d'avoir été un interlocuteur privilégié pour l'étude du C3 sur le site de Nîmes.

### **A Monsieur le professeur Guilpain,**

Je vous remercie d'avoir accepté de diriger cette thèse. Ce projet pédagogique me tenait particulièrement à cœur et vous l'avez parfaitement compris en me voyant insister pour que vous m'accompagniez sur ce projet pendant près d'un an. Je savais exactement à quoi je m'engageais après avoir réalisé mon mémoire de D.E.S. et une revue de la littérature sur l'immunologie avec vous. Je vous remercie également de m'avoir proposé de poursuivre mon apprentissage au sein de votre service pendant mon clinicat. Enfin je vous remercie de votre soutien permanent dans une période de doute et de remise en question.

*Remerciements particuliers,*

A **M. Thieblemont** et **M Cousin**, qui m'ont aidé dans l'obtention des données nécessaires à l'écriture de cette thèse.

*A mes collègues,*

A **Blanche** et **Justin**, mes premiers co-internes avec qui j'ai pu faire mes premiers pas de bébé médecin. C'est avec vous que l'histoire a commencé. Vous aurez toujours une place particulière dans mon cœur.

A **Anthony**, qui m'a appris que la valeur d'un médecin ne dépendait pas de ses titres ni de ses diplômes.

A **Marie**, qui m'a fait découvrir la fonction de cadre de santé, et qui a changé la vie du service à son arrivée. Je n'oublierai pas la vitesse avec laquelle tu es arrivée dans la chambre avec deux CGR pour ma première urgence vitale.

A **Marie, Héléne, Marlène, Elise, Manon** mes co-internes de rhumatologie et à **Simon**, de la contre-équipe mais toujours là en cas de besoin. A **Charlotte, Héléne, et Céline**, mes supers chefs pleines d'enthousiasme. Aux **Dr Thomas, Dr Mouterde, Pr Combe, Pr Morel et Pr Lukas** qui m'ont donné envie d'être rhumatologue pendant quelques mois.

A **Alice, Sarah**, mes supers co-internes de Néphrologie avec qui les après-midis dans le bureau passaient trop vite et avec qui j'ai beaucoup ri. A **Ludovic et Cécile**, mes premiers co-internes premiers semestres, qui m'ont fait comprendre que je n'étais plus première année. Aux **Dr Reboul, Dr Cariou, Dr Renaud, Dr Cariou, Dr Pambrun et Pr Moranne** qui m'ont donné envie d'être néphrologue pendant quelques mois.

Aux médecins d'hématologie Perpignanaise, **Dr Sanhes, Dr Karangwa, Dr Vacheret, Dr Serrier, Dr Roland**. Ambiance ultra-décontractée dans le bureau, où les trois petits mecs remplissaient les dossiers patients pour faire face à la lourdeur des maladies dans le service.

Aux collègues, **Quentin B, Valérian, Margaux** et surtout aux pitchounes **Julie et Yvann** qui ont débuté dans un service exigeant avec une volonté incroyable. Merci à vous tous pour ce semestre où on a beaucoup travaillé mais aussi beaucoup ri. Yvann, je penserai toujours à proposer un câlin de groupe avant de partir le soir.

A mes co-internes de réanimation médicale, réanimateurs comme **Rémi, Lorrain, Thomas**, qui ont appris à faire des bons d'examens à l'UARP et les autres qui ont appris à faire les gestes invasifs comme **Elodie, Kim, Béatrice, Florian, David, Juliette, Olivier et Marion** qui était déjà plus avancée. Merci aux chefs, d'une patience infinie. A **Laura**, pour le paquet de M&M's et la tape dans le dos à 04h00 après mon premier pneumothorax.

A l'équipe du MIT, **Cécile, Constance, Jeanne, Marielle, Marlène, Ridvan, Simon G** mais aussi **Thibault** pour tous ces bons moments, à **Clotilde**, chef surhumaine qui s'est démultipliée sur le semestre en restant souriante et à **Nathalie**, que j'ai eu le plaisir de retrouver en service COVID. Au **Dr Morquin** qui m'a fait découvrir le logiciel informatique du CHU après trois ans d'utilisation.

A **Alice, Marie, Ibrahim, Arthys, Laetitia, John Paul, Natalia, Jordan et Fabien** avec qui j'ai beaucoup ri en gériatrie. A **Soufiane**, co-interne pharmacien qui a supporté mes questions permanentes pendant tout le stage. Aux **Dr Termet, Dr Pons, Dr Desplan, Dr Azan, Dr Dabas, Pr Jeandel** Merci de m'avoir initié à cette pratique difficile du soin juste sur les populations gériatriques.

A **Pauline et Clémence**, deux tornades d'énergie qui m'ont rappelé mon stage d'hématologie par leur humour et leur désinvolture. A **Harris**, super pharmacien, Aux **Docteur Witkowski, Dr Partouche, Dr Castille**, qui m'ont supporté lors de mon deuxième passage au Mimmoa lors de la fermeture de mon laboratoire Inserm pour cause de Virus. Et à **Charlotte, Kotrina et Olivier** que je n'ai pas beaucoup vu pendant la consultation.

Au **Pr Bessis**, merci de m'avoir accueilli en consultation de dermatologie. Je reste marqué par vos sincères excuses auprès des patients lorsque vous ne pouviez pas leur apporter le soulagement pour lequel ils venaient vous voir.

Aux internistes avec qui je n'ai pas eu la joie de travailler mais avec qui j'ai pu partager les cours et les soirées, et avec qui je partage la folie d'adorer la médecine interne.

Aux infirmiers, aides-soignants, secrétaires médicales qui prennent part à la prise en charge des patients. Je n'imaginai pas avant d'être interne à quel point le soin était un travail d'équipe. J'ai beaucoup appris auprès de vous et j'espère continuer nos échanges sans chichi.

A ces personnes sans qui mon internat aurait été bien plus difficile, aux **secrétaires du SILR**, A **Mme Caumes** à l'université, A **Mme Bernard** à l'ARS

A **Aurélie**, Docteur « la plus gentille », qui prend soin de tout le monde, c'était pour moi un plaisir de t'apporter une tasse de thé l'après-midi au Mimmoa.

A **Benoit**, co-interne récidiviste à trois reprises en tout, chaque stage avec toi a été un plaisir. Du calme, de l'efficacité, et beaucoup de bonne humeur.

**Cédric**, merci pour tes blagues nulles (que j'adore), **Julie** et **Alexis** merci notamment pour ce beau week-end à Marseille,

A **Cyrille**, co-interne à plusieurs reprises, avec de belles soirées en plus, et un super investissement de ta part en chef de filière, merci pour tout.

Au **Dr Goulabchand**, tu es un modèle pour moi. Et pas seulement en tant que docteur. Quoi qu'il arrive, tu prends toujours soin de demander à ton interlocuteur comment il va, et tu le penses vraiment.

**Dr Dufour**, troisième chef du trio fantastique, et dernier arrivé lors de mon premier passage au MIMMOA, tu n'étais pas en reste et tu as mis la référence très haute en termes d'engagement dans le soin.

Aux **Dr Cartry et Dr Chauvet**, merci de m'avoir accueilli pour mes premiers remplacements. La clé du service m'a paru peser une tonne quand vous êtes partis en me disant « le service est à toi ce week-end ». Heureusement que vous m'avez rappelé que vous étiez disponible si j'en avais besoin.

*Merci aux médecins du service de Médecine interne et maladie multi-organique de l'adulte,*

**Dr Maria**, merci de votre bienveillance au cours de mon deuxième passage dans votre service. Votre engagement en pédagogie et notamment votre mémoire a été un modèle dans mon travail de thèse.

**Dr Rivière, Dr Konate, Dr Rullier, Dr Bertchansky**, merci de m'avoir transmis votre pragmatisme dans le soin apporté au patient.

**Pr Blain**, merci particulièrement pour la qualité de vos interventions pédagogiques. Merci de m'avoir accompagné dans mon projet de faire de la gériatrie pendant un an.

**Dr Bonavita**, merci de m'accueillir au sein de votre unité de soins aigus gériatrique à Ajaccio pour une année.

*A mes amis,*

A **Quentin P**, soutien indéfectible depuis la maternelle, même lorsque tu m'engueulais à chaque fois que je t'abandonnais pour réviser depuis la médecine, d'ailleurs pas plus tard que pour ta fête des trente ans pour finir ma thèse. Promis, plus d'excuse pour la prochaine fois.

A **Victor**, compagnon depuis le lycée devenu ami proche, tu ne cesses de m'émerveiller par ta capacité de création que ce soit pour les conneries ou plus récemment pour l'innovation en biotech.

A **Simon**, symbole de la mauvaise foi permanente on s'est découvert autour des pâtes carbonara de révision de la première année avec Victor, et depuis la bande des gars s'est formée jusqu'à la colocation où une bagarre générale permettait de régler démocratiquement la plupart des problèmes

A **Violette**, je me souviendrai toujours de ce moment de frayeur lorsque nous nous sommes rendu compte que nous avons le même rang de classement en première année et que l'un de nous s'était probablement trompés de ligne... merci pour toutes ces minibagarres.

A **Quentin T**, co-interne de folie, colocataire de folie et surtout un ami. Merci de nous avoir accompagné lorsque nous avons besoin de soutien avec Elo.

A **Cécile**, Famille ou amis, puisque tu nous présentes comme les parents de Montpellier, et que tu viens manger le week-end. Merci pour tous les moments de rire, merci pour les conseils endocrino, j'espère pouvoir un jour te remercier pour le bon repas que tu m'auras fait déguster chez toi.

A **Baptiste et Manon**, Nos baroudeurs qu'on espère revoir rapidement.

A **Peter et Anaïs**, merci pour tous ces bons moments.

Aux copines d'Elo **Eva, Marina, Mathilde, Marion** qui me font encore un peu peur mais qui me font beaucoup rire

Merci à **Guillaume**, d'être aussi rigolo, et de t'être aussi bien occupé d'Elodie pendant vos stages communs. Du coup, au jour d'aujourd'hui, Julie, Raphaël et toi *vont* nous manquer.

Merci à **Pierre-Emmanuel** pour son côté mauvais joueur, très discret, même pour la galette des rois. Peut-être que Camille ou Blanche pourront avoir la couronne maintenant.

Merci à **Syad, Sita, Nélia** pour leur gentillesse.

Aux potes du village, **Nicolas, Alexandre, Julien, Clément, Rémy, Stephen**, je suis enfin bac + 8000, et je vais m'arrêter là, pour le moment.

Merci à **Yamina**, merveilleuse voisine, de transformer notre immeuble en charmant lieu de vie. Merci pour tes soins. Nos échanges de reste de repas vont nous manquer en Corse.

Enfin, merci à mes patients et à leurs proches pour leur gentillesse et leur compréhension. Je garde précieusement toutes ces expériences incroyablement drôles comme incroyablement triste.



*A ma famille,*

**Maman, Papa**, merci de m'avoir soutenu durant toutes ces années de labeur, et durant toutes les années précédentes. Vous m'avez tout appris, ou au moins vous avez planté la graine.

**Rémi**, Le Bro, je te remercie de m'avoir soutenu et permis de garder les pieds sur terre. Je te remercie pour le don que tu as fait de ton corps lors de ma préparation au concours ECN puisque tu es reparti en Kit après une semaine à m'accompagner dans la dernière ligne droite.

A mes cousins, **Laurent Olivier et Jonathan**, vous m'avez appris qu'il ne fallait pas pleurer sinon mamie viendrait me gronder, et vous m'avez aussi appris que si on ne mange pas rapidement ses crêpes, elles peuvent disparaître de ma main pour finir dans votre ventre. Merci pour les moments de rire, notamment à Noël. Jonathan et Anne, merci pour les moments de rigolade depuis votre déménagement à Bordeaux.

A **Pauline**, qui m'a permis de ne plus être le petit, tu me fais toujours rire quand tu vannes ton père.

A **Yann**, mon filleul, parti trop tôt. Quelle curiosité ! Je pense à toi, et à ton sourire même quand ça n'allait pas.

A mes oncles et mes tantes,

**Claudine**, ma marraine, le petit modèle de la famille qui inspirait pourtant la plus grande terreur aux neveux. Merci pour tous ces moments ensemble et ceux que j'ai pu partager avec Jonathan.

**Didier**, tonton Donald, tonton bricolo, tonton économe mais pas radin.

**Alain**, discret mais toujours bienveillant. **Denise**, moins discrète, mais tout aussi gentille

**Serge**, qui m'a appris à jouer et surtout à perdre. Tu m'as aussi appris à tricher, et lorsque je t'ai enfin vaincu aux cartes, j'ai vu ton regard de fierté. Cible de toutes les blagues de tes 5 neveux, tu nous les as toujours rendues, gentiment. Tu me manques beaucoup, depuis que tu n'es plus là faire rire tes neveux. Je ne doute pas que nous prendrons exemple sur toi pour agacer la prochaine génération de neveux de la famille.

**Mamie**, merci pour ces parties endiablées de petits chevaux, et pour tout le reste.

A la famille au Mexique, **Nathalie, Esther et Michel**, vous m'avez accueilli pour mon stage de clinique al servicio de Salud publico de Torreon. J'y ai appris beaucoup sur l'engagement des médecins locaux, et sur les miracles du système de santé français.

A **Clément, Mathilde et Estelle** qui m'a précédé dans chaque étape de mes études de médecine à Bordeaux puis à Montpellier.

A **Alain**, mon parrain qui m'accompagne depuis tout petit, merci pour tout. Même si nous nous voyons rarement, je pense souvent à toi et j'attends toujours mon cours de mécanique.

Aux nouveaux qui sont si importants maintenant, **Julie, Anne, Henry et Sarah, Naomi et Maylis, Rebecca et Léonie**.

A la famille de ma copropriétaire, dite belle-famille, **Agnès, PapyLuc, Mamylène, François et Agnès, Mémé mais aussi à Vincent et Mickaël, Margot et Etienne**, merci de m'avoir accueilli.

Alors que je termine ma thèse avec plusieurs mois d'avance comme d'habitude, je tiens à m'excuser si j'ai pu oublier certaines personnes dans ces quelques lignes écrites rapidement, je pense à vous.

Je ne peux pas oublier de remercier **Elodie** sans qui cette soutenance n'aurait pas pu avoir lieu. Tu m'as motivé, tu m'as réconforté, tu m'as nourri pendant la dernière ligne droite, et tu as même fait la mise en page ! Mon Elo, amie d'abord, puis partenaire de vie pour enfin devenir copropriétaire. Je suis heureux chaque soir d'être à tes côtés, notamment car tu cuisines vraiment bien. Nous sommes de vrais partenaires car nous arrivons à sublimer les qualités de l'autre. A tes côtés j'ai appris beaucoup de toi, de la vie mais aussi de moi. Enfin je te remercie sincèrement car nous allons débiter la plus incroyable des aventures ensemble, et à tes côtés, ça ne me fait (presque) pas peur. Je te remercie de me donner envie d'être la meilleure version de moi-même chaque jour.

# Sommaire

Liste du corps enseignant.....	2
Remerciements .....	19
Sommaire .....	25
Table des abréviations.....	28
Introduction.....	29
Préambule .....	29
R2C et compétence .....	29
Qu'est-ce que la compétence.....	29
Constat initial.....	30
La loi .....	31
Réforme du programme et de l'évaluation.....	32
La simulation .....	33
Définition.....	33
Simulation en santé.....	33
Type de simulation .....	34
Les phases d'une simulation .....	35
Les expériences antérieures en médecine .....	36
Evaluation en simulation : le format ECOS vers lequel se rapprocher.....	38
Qu'est-ce qu'un ECOS (Examen Clinique Orienté Structuré) .....	38
Ce que dit la loi.....	39
Limites et contraintes du modèle.....	40
Les critères de qualité d'une épreuve ECOS certificative.....	42
Objectifs de l'étude .....	43
Objectif principal .....	43
Objectifs secondaires .....	43
Méthodes .....	44
Type d'étude.....	44
La population.....	44

Le déroulement du C3 .....	44
L'atelier 1 .....	45
L'atelier 2 .....	45
L'atelier 3 .....	45
Les ateliers 4 et 5 .....	45
L'atelier 6 .....	46
L'atelier 7 .....	46
Spécificité de chaque site .....	47
Recueil de données .....	48
Test statistiques .....	49
Résultats .....	50
Concernant la qualité de l'examen .....	50
1. Résultats généraux descriptifs .....	50
2. Les résultats selon le site d'évaluation .....	54
3. Résultats selon les sujets .....	55
4. Résultats selon l'évaluateur .....	62
5. Corrélation entre le formatif et le certifiant .....	66
Travail sur les analyses de performances des étudiants .....	68
1. Corrélation entre les différents ateliers .....	68
2. Corrélation ECN / ECOS .....	70
Corrélation ECN / note globale C3 .....	70
Corrélation atelier /ECN .....	72
3. Analyse en sous-groupe : Quartiles et déciles. ....	73
Sous-groupe de performance au C3 .....	75
Sous-groupe de performance à l'iECN .....	76
Résultats selon la PACES .....	76
Résultats selon spécialité choisie .....	77
Atelier 6 et spécialité choisie : .....	77
Atelier 7 et spécialité choisie .....	78

Discussion .....	79
Préambule .....	79
Analyse globale descriptive .....	79
1. Centres et C3 .....	79
2. Sujets .....	80
3. Analyses des flux / ou inter évaluateur .....	81
4. Qualité de l'examen .....	82
Analyse des performances des étudiants .....	85
Préambule sur la performance individuelle .....	85
1. Analyse Formatif / certificatif .....	85
2. Analyse entre les ateliers .....	86
3. Corrélation ECN et moyenne au C3 .....	86
4. Corrélation ECN et ateliers ECOS .....	87
5. Sous-groupe de performance : iECN et C3 .....	87
6. R2C et note de compétence à l'iECN .....	87
Conclusion .....	89
Bibliographie .....	90
Annexes .....	94
Annexe 1 .....	94
Annexe 2 .....	97
Serment d'Hippocrate .....	108
RESUME .....	110

## Table des abréviations

**ANEMF** : Association nationale des étudiants en médecine de France

**C3 ou CCC** : Certificat de Compétence Clinique

**CSCT** : Certificat de Synthèse Clinique et Thérapeutique

**DES** : diplôme d'étude spécialisé

**DFASM2** : 2<sup>ème</sup> année du Diplôme de Formation Avancé en Sciences médicales

**DFASM3** : 3<sup>ème</sup> année du Diplôme de Formation Avancé en Sciences médicales

**DPC** : développement professionnel continu

**ECN** : Epreuves classantes nationales

**ECOS** : Examen Clinique Orienté Structuré

**HAS** : Haute autorité de santé

**MCC** : Modalité de Contrôle des Connaissances

**PACES** : Première année communes des études médicales

**QCM** : Question à Choix Multiples

**R2C** : Réforme du deuxième cycle

**SME** : erreur de mesure standard

**SoFraSimS** : Société Francophone de Simulation en Santé

**UNESS** : Université Numérique En Santé et Sport

# Introduction

## Préambule

Depuis les premières phases de la réflexion sur les études médicales en 2013, des méthodes d'évaluations innovantes pour l'évaluation clinique des étudiants ont vu le jour en France, et cela de manière non harmonisée. Dans ce travail, nous discuterons de l'évaluation des compétences cliniques à l'échelle de Montpellier-Nîmes. Au sein de notre faculté, dans un souci d'homogénéité régionale, le développement du modèle d'évaluation par simulation avait été réalisé sur le modèle de celui de Toulouse qui l'avait mis en place auparavant. Parallèlement, une réforme du deuxième cycle (R2C) des études médicales était en préparation au niveau national, et prévoyait d'emblée une évaluation des étudiants de médecine en fin de deuxième cycle. Dans un souci d'harmonisation nationale, le modèle d'évaluation à suivre s'est précisé progressivement (2017 et 2020) pour ne plus correspondre parfaitement à la méthode par simulation qui est décrite dans ce travail. Même si les modèles d'évaluations restent proche, notre modèle va évoluer pour se conformer à la mise en place de l'évaluation nationale définitive à partir de 2024. Nous profitons du changement de notre modèle pour en faire une analyse rétrospective et nous guider pour la mise en place du nouveau modèle.

## R2C et compétence

### Qu'est-ce que la compétence

La compétence est une notion abstraite particulièrement difficile à définir, en témoigne la multiplicité des définitions existantes. On retiendra celle de Jacques Tardif : « Une compétence est un savoir agir complexe qui s'appuie sur la mobilisation et la combinaison de ressources internes et externes dans une famille de situations ». Ces ressources peuvent correspondre à des registres du savoir comprenant la connaissance, la compétence technique et non technique. La connaissance peut être déclarative (« quoi »), procédurale (« comment ») et conditionnelle (« quand »). Les compétences techniques comprennent les aspects psychotechniques, procéduraux et cognitifs. Enfin les compétences non techniques comprennent les aspects psycho-sociaux, psycho-affectifs, et la métacognition. La métacognition correspond à la phase ultime d'un apprentissage qui est la mentalisation d'une expérience vers son utilisation ultérieure.

La **figure 1** (empruntée à Henri Boudreault, 2002) illustre la complexité de définir une compétence basée sur une combinaison de trois ressources comprenant le « savoir », le « savoir-être » et le « savoir-faire ». L'utilisation de deux de ces trois ressources est insuffisante pour la compétence mais aboutit à des professionnels « connaissant », « exécutant » ou « performant ».

Ainsi la compétence (savoir-agir complexe) ne se résume pas seulement au savoir-faire d'un geste sur un mannequin ni à l'association savoir-faire/savoir-être dont fait preuve l'exécutant pour réaliser un geste

sur un patient. Dans certains cas, les connaissances conditionnelles permettent de prendre la décision de ne pas agir.

La compétence est également difficile à évaluer puisqu'elle comprend des phénomènes observables mais également des phénomènes non perceptibles spontanément comme le raisonnement clinique. Les méthodes docimologiques usuelles comme les Questions à Choix Multiples (QCM) ne permettent pas l'évaluation de ces phénomènes.

« document non libre de droits, non reproduit par respect du droit d'auteur »

*Figure 1*

### Constat initial

En 2015, Un rapport de l'ANEMF (Association nationale des étudiants en médecine de France) sur l'évaluation des étudiants au lit du malade révélait « des lacunes importantes, quelques mois ou semaines avant la prise de fonction comme interne. Certains gestes élémentaires comme la recherche des réflexes ostéotendineux, d'un asterixis, d'une turgescence jugulaire, ne sont maîtrisés que par une minorité d'entre eux et que le niveau clinique n'est pas corrélé au classement aux ECN ».

En 2017, le rapport de la « Mission deuxième cycle des études de médecine » (Dr Jean-Luc DUBOIS-RANDÉ et Dr Quentin HENNION-IMBAULT) allait dans le même sens « Le constat actuel est que le deuxième cycle est dominé par la préparation des ECN (Epreuves Classantes Nationales) ... Ce contexte conduit à promouvoir exclusivement des acquisitions théoriques décontextualisées du soin et de l'approche du patient dans sa globalité, une accumulation de connaissances techniques et morcelées très éloignée de la construction des compétences de l'étudiant de deuxième cycle pourtant énoncées dans l'arrêté. »

Ces problèmes ne sont pas rencontrés uniquement en France. Ainsi l'université de Sherbrooke au Québec en 2009 proposait déjà de modifier les méthodes d'évaluation en fin de cursus pour remotiver les étudiants à acquérir des compétences cliniques [1].

Une Réforme du Deuxième Cycle (R2C), visant à corriger ces lacunes cliniques est construite progressivement depuis la fin de la dernière décennie. Elle est le fruit d'un changement dans l'approche des études médicales pour passer d'une méthode « par objectif de connaissances » vers une méthode « des cas ». La méthode « des cas » est une méthode largement répandue dans les pays anglo-saxons où chaque connaissance est contextualisée pour aboutir plus rapidement à la mise en place de compétences, en plus des connaissances. Ce changement a pour but de modifier la manière dont les étudiants organisent leurs connaissances passant d'une méthode « en tiroir » vers une méthode « en script », plus favorable à la mobilisation des connaissances en milieu professionnel car mimant le processus d'un expert.



La loi

L'Arrêté du 8/4/2013 modifié par l'Arrêté du 2 septembre 2020 fixe le cadre de la réforme appelée R2C :

« Article 5 - Le deuxième cycle des études médicales a pour objectif l'acquisition des compétences génériques permettant aux étudiants d'exercer par la suite, en milieu hospitalier ou en milieu ambulatoire, les fonctions du troisième cycle et d'acquérir les compétences professionnelles de la formation dans laquelle ils s'engageront au cours de leur spécialisation. »

Cet arrêté fixe également les compétences attendues pour les étudiants.

**Annexe 1** (*Annexe 2 de L'Arrêté du 8/4/2013*)

## Réforme du programme et de l'évaluation

La réforme R2C souhaite s'inscrire dans une approche par compétences pour agir efficacement en milieu professionnel. Elle est basée sur un trépied comprenant les connaissances théoriques, l'apprentissage du raisonnement clinique et la résolution des problèmes en stage avec des amorces ou situation de départ (contexte).

Il est décidé, en plus du changement de la méthode d'enseignement, de modifier le contenu du programme médical en classant les connaissances médicales en trois rangs :

- Rang A : ce que tout médecin doit savoir
- Rang B : ce que tout interne du DES (diplôme d'étude spécialisé) doit savoir en début de troisième cycle
- Rang C : ce que tout spécialiste du DES doit connaître à la fin de son troisième cycle

Les connaissances théoriques restent indispensables mais viennent servir le raisonnement clinique qui sera évalué par ailleurs.

Pour les évaluations écrites de fin de deuxième cycle, seules les connaissances de rang A et B peuvent être attendues des étudiants. Un niveau élevé de connaissance de réussit aux questions de rang A (70%) est indispensable afin de pouvoir valider le deuxième cycle. L'élévation du niveau requis pour les connaissances de rang A est permise par une diminution des connaissances globales attendues, notamment celles de rang C qui disparaissent du programme pédagogique.

En plus de l'évaluation des connaissances théoriques, l'évaluation de fin de deuxième cycle comprend une évaluation du projet personnel de l'étudiant via un portfolio et l'analyse de son parcours personnalisé comprenant ses choix d'options et les stages effectués au cours du DFASM3 (3<sup>ème</sup> année du Diplôme de Formation Avancé en Sciences médicales), année qui sera pré-professionnalisante.

Il est absolument nécessaire d'adapter l'outil d'évaluation au nouveau programme d'enseignement, afin de modifier le comportement d'apprentissage des étudiants (notamment dans des filières sélectives) [2]. On parle d'alignement pédagogique lorsque les objectifs pédagogiques, le programme pédagogique et la méthode d'évaluation sont en harmonie. L'Arrêté du 8/4/2013 modifié par l'Arrêté du 2 septembre 2020 fixe également une nouvelle méthode d'évaluation en fin de deuxième cycle en vue d'évaluer spécifiquement les compétences cliniques développées lors du deuxième cycle : les ECOS (Examens Cliniques Orientés Structurés)

*ARTICLES 17 : Des examens cliniques objectifs structurés, établis à partir de situations cliniques de départ détaillées en annexe 2 du présent arrêté, sont organisés au cours des deux derniers semestres de formation. Ils sont destinés à vérifier les compétences acquises par les étudiants et notamment leur capacité à développer un raisonnement clinique et à résoudre des problèmes. Le jury de ces examens est pluridisciplinaire. Les étudiants reçoivent une préparation à ces examens cliniques pendant l'ensemble de la durée du deuxième cycle.*

## La simulation

### Définition

La simulation est la réalisation d'un acte plus ou moins complexe de manière déconnectée de la réalité dans un environnement parfaitement contrôlé appelé simulateur. Cette situation permet la réalisation d'une tâche dans un environnement où l'incapacité à mener la tâche à son terme n'entraînerait pas de conséquence négative matérielle, fonctionnelle, ou corporelle. Cet environnement vise à réaliser cette tâche dans un climat de confiance plus propice à l'apprentissage. De plus la simulation permet de contrôler la difficulté à laquelle doit faire face la personne effectuant la simulation pour favoriser sa progression.

La simulation peut être utilisée pour faire un état des lieux des connaissances en début (formatif) mais également en fin d'apprentissage (certificatifs ou sommatifs). Les premiers secteurs à avoir utilisé la simulation étaient l'aérospatial, le transport maritime et l'industrie nucléaire, devant des contraintes financières et sécuritaires importantes. Cette pratique s'est ensuite répandue dans l'ensemble des domaines professionnels.

### Simulation en santé

Le guide de simulation dans le domaine de la santé de la HAS (*Haute autorité de santé*) de 2012 ([https://www.has-sante.fr/plugins/ModuleXitiKLEE/types/FileDocument/doXiti.jsp?id=c\\_1355008](https://www.has-sante.fr/plugins/ModuleXitiKLEE/types/FileDocument/doXiti.jsp?id=c_1355008)) reprenait une traduction de la définition de simulation en santé de la Chambre des représentants USA, (111th congress 02-2009) :

*« Le terme simulation en santé correspond à l'utilisation d'un matériel (comme un mannequin ou un simulateur procédural) de la réalité virtuelle ou d'un patient standardisé pour reproduire des situations ou des environnements de soin, dans le but d'enseigner des procédures diagnostiques et thérapeutiques et de répéter des processus, des concepts médicaux ou des prises de décision par un professionnel de santé ou une équipe de professionnels »*

Les objectifs des séances de simulations peuvent extrêmement varier en santé. Via la simulation, il est possible :

- D'acquérir et/ou réactualiser des connaissances et des compétences techniques ou non techniques (communication interprofessionnelle, travail d'équipe).
- De prendre du recul sur ses pratiques, notamment via les étapes de retour d'expérience.
- De répéter certaines parties des séquences en vue d'effectuer un travail plus précis (geste technique ou annonce au patient).
- De travailler sur la sécurité pour le patient et le professionnel.

Un guide HAS est d'ailleurs consacré à la gestion des risques. ([https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2905932/fr/simulation-en-sante-et-gestion-des-risques](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2905932/fr/simulation-en-sante-et-gestion-des-risques))

Dans les pays anglo-saxons, ce type d'enseignement est déjà très développé en santé. La simulation suit l'adage « jamais la première fois sur un patient ». Il y aura bien une première fois sur un patient, mais après une préparation validée. En France et en Europe, son développement est bien plus récent. Le rapport HAS de 2012 avait souligné une répartition très inégale des centres de simulation (1 160 aux États-Unis, 129 au Canada, 28 en Amérique du Sud, 274 en Europe, 8 en Afrique, 204 en Asie et 28 en Australie). Depuis 2012, un effort important a été investi pour le développement de la simulation. En août 2021, la SoFraSimS (Société Francophone de Simulation en Santé) répertoriait 63 centres de simulation en France. (<https://sofrasims.org/services/centres-de-simulation/>).

#### Type de simulation

La simulation peut prendre place sur le lieu de formation habituel des étudiants, en milieu professionnel ou dans des centres dédiés, dans lesquels les moyens matériels et humains sont plus importants. L'objectif est que la simulation soit contextualisée et authentique.

Elle comprend un large éventail de supports :

- Animal (pour les actes de chirurgie)
- Humain : cadavre, patient standardisé (comportement entièrement prévu selon une consigne précise) ou jeu de rôle (comportement plus libre mais dans un environnement spécifique)
- Synthétique : simulateur patient haute ou basse fidélité (grandeur nature et réaliste, plus ou moins complexe concernant les interactions (100.000€)) ou simulateur procédural (pour réaliser des actes techniques de manière répétés (5.000€))
- Electronique : réalité virtuelle (sur ordinateur), réalité augmentée (avec superposition du réel et du virtuel), réalité 3D (qui utilise les technologies d'environnement virtuel les plus avancées) et

les jeux sérieux « *serious game* » qui reprennent les mêmes environnements avec un aspect ludique mais dans un but pédagogique.

- Mixte : Ce support comporte souvent une part synthétique associée à une part humaine pour en augmenter la vraisemblance.

### Les phases d'une simulation

La mise en place d'une séance de simulation est la phase la plus critique et la plus coûteuse en temps pédagogique. Il convient de vérifier que la simulation est adaptée à l'objectif pédagogique, en établissant les scénarii et les grilles de notation en amont avec une équipe formée à ce type d'exercice. Il faut également s'assurer que le matériel choisi pour la simulation est accessible sans être superflu (mannequin haute-fidélité quand un simulateur procédural aurait été suffisant).

La simulation en elle-même comprend deux phases obligatoires (réunion préparatoire et déroulement du scénario) et une phase de retour d'expérience (débriefing) recommandée.

- La réunion préparatoire ou « briefing » : le cadre de la séance est fixé par le formateur, il replace les apprenants dans un lieu précis, il explique les interactions possibles avec le matériel et les facilitateurs, il donne le contexte de la séance et l'objectif à atteindre. Des documents, du matériel médical peuvent être remis aux apprenants, en s'assurant qu'ils savent l'utiliser.
- Le déroulement de la séance : Le formateur a pour rôle de faire avancer la séance de simulation et d'en contrôler les limites pour éviter que la situation ne s'éloigne trop du scénario prédéfini (rôle de facilitateur). Dans le cas où l'évaluation des apprenants est nécessaire, un deuxième formateur joue le rôle d'évaluateur.
- Le Retour de séance ou « débriefing » : C'est un temps qui intervient immédiatement après le déroulement de la séance et fait partie à part entière de la simulation. Ce temps est un sas de sortie du parcours, qui permet de revenir sur l'action réalisée et les interactions avec les facilitateurs. Il permet de reprendre les objectifs pédagogiques, parfois en revisionnant la séance de simulation si elle a été filmée avec l'accord des participants. Il permet également de reprendre une situation qui a pu mettre en difficulté l'étudiant sur le plan émotionnel. On parle alors de « defuzing ». Dans le cadre de simulation avec évaluation sommative, ce moment est appelé « quarantaine » et permet de contrôler la sortie des étudiants pour éviter la fuite des sujets.
- Un document peut être remis en fin de séance, souvent impersonnel et attestant du suivi de la formation, il peut prendre un caractère personnalisé et constituer une fiche d'aide à la progression.

Les expériences antérieures en médecine

La simulation en santé permet le développement de compétences à la fois cognitives (le savoir), psychomotrices et techniques (le savoir-faire) mais également comportementales et psychoaffectives parfois appelées compétence non technique (le savoir-être).

*Le savoir (déclaratif, procédural et conditionnel)*

La simulation permettrait un apprentissage renforcé des connaissances médicales, de manière complémentaire voire plus efficace que les méthodes d'apprentissage dites traditionnelles [3,4].

Elle a été utilisée avec succès récemment en France pour la préparation aux iECN à Nantes et Nice [5]. Localement, la faculté de médecine de Montpellier-Nîmes a mis en place un programme d'enseignement de co-DES (médecine interne, maladies infectieuses et allergologie) en se basant sur ces études préliminaires. Des efforts sont faits pour développer un programme national pédagogique autour de la simulation en médecine interne [6].

L'expérience de la prise de poste d'interne peut être vécue comme un événement traumatisant. Une simulation pour la préparation de jeunes internes aux premières gardes d'étage a été réalisée sur Le CHU de Montpellier [7]. Cette expérience a eu un très bon retour de la part des étudiants avec une diminution des niveaux d'anxiété ressentis. La préparation aux premières gardes aux urgences avait également été mise en place à Nancy [8].

La simulation peut également être utilisée pour la gestion du stress autour de gestes plus spécifiques comme les ponctions lombaires pédiatriques ou la palpation mammaire de dépistage [9,10]. Si les enseignements par simulation sont généralement tournés vers des situations fréquentes, un atelier de simulation a essayé d'améliorer la reconnaissance de maladies rares comme l'hyperéosinophilie et le syndrome de Raynaud. Il a permis de mieux fixer les connaissances et de faciliter leur mise en pratique par une reconnaissance aisée des situations pathologiques [11].

Enfin, Epstein proposait également d'inclure dans ces simulations, l'évaluation d'une situation clinique où une connaissance déclarative serait absente chez l'étudiant (situation de maladie rare par exemple ou de nouveau médicament) pour qu'il montre sa capacité à générer, renouveler et améliorer ses connaissances à l'avenir via l'utilisation de ressources externes (Vidal, PubMed, HAS, Plan national de diagnostic et de soin) [12].

*Le savoir-faire (compétence technique)*

La simulation pour l'entraînement aux gestes est une des plus anciennes, notamment en utilisant des cadavres animaux ou humains. Le développement de mannequins partiels a permis d'en répandre la pratique. Aujourd'hui elle permet d'améliorer l'aptitude technique comme pour la bronchoscopie ou la pose de voie veineuse centrale [13,14]. La simulation permet également de développer des compétences

procédurales en équipe (dans la pratique de la médecine d'urgence notamment) [15]. A la limite entre le savoir-faire et le savoir-être, le recueil de l'anamnèse est une compétence délicate à acquérir car tout comme lors de l'examen clinique, l'étudiant doit à la fois être efficace dans le recueil d'informations sans brusquer son interlocuteur. L'anamnèse peut être travaillée lors de simulation d'entretien pour acquérir de l'expérience, avec parfois l'utilisation de patients standardisés non médecins [16]. L'utilisation de patients standardisé non-médecin nécessite toutefois une étape de retour d'expérience supervisée.

#### *Le savoir-être (compétence non technique)*

La communication avec le patient, activité à la base de la médecine peut parfois être un entretien particulièrement intense, comme lors de l'annonce d'une maladie grave ou d'une erreur médicale. Le guide HAS 2012 sur la simulation pour la prévention des risques y consacre d'ailleurs un chapitre.

La relation médecin-malade est un partenariat bâti sur une confiance mutuelle. Cette confiance ne peut s'établir que sur la base d'une communication saine et bilatérale et une pratique de simulation ne peut être que bénéfique pour aider le futur clinicien à construire son expérience. La simulation en santé est également soumise au secret médical et à la bienveillance nécessaire à la pédagogie. Un guide de déontologie de la simulation a santé a d'ailleurs été proposée en 2018 [17]. La capacité de communication et d'écoute est une des trois qualités mises en avant par les patients lors d'une enquête téléphonique de 2014 pour qualifier un bon médecin avec l'intégrité et la justesse des diagnostics [18]

Des expériences d'entraînement en simulation ont montré un impact sur l'efficacité de cette communication, en particulier dans l'annonce du cancer [19,20]. Une banque de données de situations incidentelles ou accidentelles peut alimenter de nombreuses simulations quel que soit le niveau des étudiants et quel que soit leur spécialité [21]. Dans ces situations, le retour d'expérience devient une étape indispensable de la simulation. Pour nuancer ces expériences, une étude de formation à l'annonce d'une mauvaise nouvelle par ateliers contre groupe témoins sans atelier avait montré une amélioration des connaissances théoriques sur le processus d'annonce sans efficacité sur l'amélioration de la mise en pratique des connaissances lors d'un ECOS sommatif dans le groupe ayant assisté à la formation [22].

## Evaluation en simulation : le format ECOS vers lequel se rapprocher

Qu'est-ce qu'un ECOS (Examen Clinique Orienté Structuré)

les ECOS ont été créés dans les années 1970, notamment par Harden, dans l'objectif d'évaluer les compétences cliniques des étudiants en médecine de la même manière qu'au lit du malade, mais au sein d'un environnement simulé [23]. Une évaluation systématique, reproductible de toute une promotion d'étudiants ne pouvant avoir lieu à l'hôpital sans en perturber le fonctionnement. Les modèles adaptés à l'évaluation des étudiants évoluent au cours de l'avancée dans le cursus médical. Alors que les Qcm sont adaptées pour le contrôle des connaissances déclaratives, l'évaluation des étudiants en seconde partie d'étude médicale nécessite de contextualiser les énoncés comme décrit dans la pyramide de Miller [24,25]. Enfin, les Qcm détériorent l'exploration de la réflexion d'un étudiant par un effet d'indice (« Cueing effect ») en lui proposant les réponses ce qui peut l'empêcher de mener une réflexion exploratoire [26].

Ce type d'épreuve est considéré comme l'examen de référence pour des étudiants avancés dans un cycle de formation car elle met en jeu des compétences requises en vue d'une professionnalisation prochaine [27–29]. En médecine, elle s'appliquerait en priorité aux étudiants du 2<sup>ème</sup> et du 3<sup>ème</sup> cycle mais aussi au développement professionnel continu (DPC).

L'ECOS est constitué d'une suite d'épreuves avec un objectif évaluatif. L'évaluation peut être formative (bilan initial ou cursus de formation) ou certificative (sommativ). L'examen se compose d'une succession d'épreuves reflétant les compétences acquises par un individu (puisque un inventaire complet est rarement réalisable). L'évaluation est individuelle. Le candidat progresse sur un parcours qu'effectueront également les autres candidats. Le parcours est divisé en stations aussi appelées ateliers. Chaque atelier peut comporter un format de simulation particulier et met en jeu des compétences différentes [30]. Les ateliers peuvent être supervisés ou non par un examinateur. Certains nécessitent uniquement des échanges oraux, d'autres exigent des gestes techniques sur mannequin. Enfin, certains ateliers peuvent être successifs pour entreprendre une prise en charge complète (diagnostique puis thérapeutique) non compatible avec le temps alloué à un seul atelier.

La durée d'un atelier est chronométrée pour rester identique entre tous les étudiants et permettre l'avancée d'un flux d'étudiant. Un nombre élevé d'ateliers est un gage de fiabilité des résultats mais alourdit l'organisation nécessaire pour la tenue de l'examen [12,30]. De même la durée totale d'évaluation est un critère de fiabilité [31].

L'évaluation en simulation est déjà très utilisée dans les pays anglo-saxons, y compris pour des examens d'enjeu élevé [32–34].



En France, la faculté de Rouen a mis en place des ECOS formatifs dès 1997 suite à sa collaboration avec l'université canadienne de Laval [35]. Elle a également réalisé une étude pilote sur la faisabilité d'un ECOS certificatif en médecine générale comprenant une quinzaine d'ateliers [36]. A Taiwan, une certification obligatoire sur le modèle ECOS a été mise en place pour les étudiants de deuxième cycle médical et a entraîné un développement de la technique et de la simulation en santé à l'échelle du pays [37]. La création d'un examen national à fort enjeu sur ce modèle devrait être un accélérateur du développement de cette technique en France au cours des prochaines années.

L'évaluation des compétences cliniques nécessite fréquemment l'interaction de l'étudiant avec un patient simulé. Celui-ci doit également être formé et avoir un script très précis pour permettre une évaluation reproductible. On parle alors de patient standardisé [38]. Cela participe également à la validité écologique, c'est-à-dire à rapprocher l'expérience vécue en simulation de celle à vivre lors d'une expérience professionnelle.

L'évaluation doit être parfaitement calibrée pour estimer efficacement la valeur d'un étudiant dans un domaine. Les critères de qualité pour une bonne évaluation incluent un objectif de résultat adapté au niveau des candidats, une grille d'évaluation spécifique ainsi que des évaluateurs formés à ce type d'exercice.

Dans l'optique d'avoir une mesure la plus fiable possible de la compétence clinique des étudiants lors d'une épreuve à fort enjeu, il est recommandé de réaliser une première évaluation à enjeu faible afin de familiariser les étudiants avec l'outil qu'est l'ECOS. La réalisation d'une épreuve formative en amont de l'épreuve certificative permettrait d'avoir des résultats au plus proche de la compétence réelle des étudiants [39–41].

Ce que dit la loi

Antérieurement, la mission de vérification des compétences cliniques était réalisée via le CSCT (Certificat de Synthèse Clinique et Thérapeutique) (*extrait du décret modifié du 7 avril 1988 relatif à l'organisation du troisième cycle des études médicales*). Le CSCT comportait une partie clinique comptant pour au moins pour 20% de la note totale (*Décret n°95-1050 du 20 Septembre 1995*). Avec le R2C, la loi prévoit un examen pratique au format ECOS : Il s'agit du Certificat de Compétence Clinique (C3, prononcé « C cube »).

Les 11 domaines de compétence prioritaire à évaluer au cours de l'ECOS seraient :

- l'entretien/interrogatoire
- l'examen clinique
- l'urgence
- la stratégie diagnostique
- l'iconographie

- la synthèse des résultats d'examens paracliniques
- la stratégie pertinente de prise en charge
- la procédure
- l'annonce
- la communication interprofessionnelle

Ces domaines de compétences seront évalués au cours des ECOS via des situations de départ très variées, fréquentes, et nécessitant des connaissances non spécialisées : Ces situations sont mises en annexes : **Annexe 2** : 356 situations de départ (réf: joe 20200910 0221 0021)

#### Limites et contraintes du modèle

Il convient de différencier les termes « compétence » et « performance ». La compétence comme définie dans la première partie de l'introduction est une notion abstraite comprenant la mobilisation de ressources multiples et dont la mise en jeu produit des actions dont certaines sont observables et d'autres non. Cette notion qu'une partie de la compétence n'est pas observable par l'évaluateur est essentielle. Tester les compétences d'un individu nécessite d'accepter qu'une partie de sa réflexion et de ses actions ne seront pas captés et que seule la partie visible et évaluable sera prise en compte. Cette partie évaluable est appelée « performance ». L'objectif final lors de la création d'un ECOS est que la performance d'un étudiant se rapproche le plus possible de sa compétence (validité). De plus, à niveau de compétence égale, les épreuves répétées entraînent invariablement des performances inégales. Cette fluctuation de la performance doit-être modeste pour espérer évaluer à leur juste valeurs les étudiants (fiabilité).

Il n'y a pas de méthode absolue pour la recherche d'un niveau socle acceptable et universel. Un étudiant limite peut être défini comme un étudiant qui en cas de répétition de l'examen aurait seulement 50% de chance de passer avec succès ce niveau socle. Une méthode simple pour fixer cette limite inférieure consiste à invalider de manière systématique les étudiants les moins performants à l'examen quel que soit leur note finale. Cette méthode permet de connaître à l'avance le nombre d'étudiants à réévaluer ultérieurement lors d'une épreuve de rattrapage. Une autre méthode consiste à invalider systématiquement tous les étudiants n'ayant pas réussi à obtenir une note minimale à l'épreuve. Cette méthode permet de fixer un niveau minimal attendu au risque de d'invalider un grand nombre d'étudiants si la limite inférieure désirée est trop élevée. Lorsque ce genre de situation se présente, le jury pédagogique octroie une augmentation globale de note a posteriori pour éviter qu'une part trop importante de la promotion ne soit invalidée (point du jury) [42].

Par ailleurs, les ressources nécessaires sont importantes et nécessitent un investissement initial financier et humain. Les investissements nécessaires à l'achat de mannequins peuvent cependant être limités à l'achat de mannequins procéduraux en favorisant la mise en place de patients standardisés à la place de mannequins de fortes valeurs. Les processus d'apprentissage étant avant tout cognitifs, la simulation peut

également être mise en place dans des facultés de médecine avec des ressources matérielles limitées [36]. En plus de la contrainte matérielle nécessaire pour l'achat et l'entretien (plateau de simulation dédié, équipement très onéreux comme les mannequins haute-fidélité), il faut prendre en compte l'investissement en ressources humaines (techniciens, facilitateurs, patients standardisés, surveillant). De plus, les responsables pédagogiques doivent acquérir des connaissances spécifiques pour la création et la supervision d'une séance. Les évaluateurs eux-mêmes doivent s'adapter à ce nouvel exercice.

Pour cela, des formations adaptées à chaque rôle au sein d'un plateau de simulation ont été créées, localement et nationalement. L'utilisation des ressources UNESS (Université Numérique En Santé et Sport), qui est en cours de développement, permettra justement de favoriser cette démarche de formation avec des modules préconstruits s'adressant au tuteur/examineur, au patient standardisé ainsi qu'à son formateur.

Les étapes indispensables de la création d'un ECOS sont résumées dans le **tableau 1**.

« document non libre de droits, non reproduit par respect du droit d'auteur »

*Tableau 1 issu du texte court de la SoFraSimS sur l'évaluation sommative et simulation en santé par Lecomte, Laurent Mattatia, Jacques Berthod, Blaise Debien, Olivier Gacia [43]*

## Les critères de qualité d'une épreuve ECOS certificative

Une évaluation au format ECOS est soumise aux mêmes critères de validité et de fiabilité que les autres. La fiabilité pour un examen est la capacité à reproduire une même mesure d'un phénomène identique. La validité d'une épreuve consiste à mesurer ce que l'épreuve est censée mesurer. (Figure 2)

« document non libre de droits, non reproduit par respect du droit d'auteur »

*Figure 2 : Fiabilité et validité d'un ECOS P. Guilpain*

Ces critères seront améliorés par le choix d'un support de simulation adapté aux compétences testées pour les candidats, mais aussi par le choix d'une grille d'évaluation bien construite et facile à compléter pour un évaluateur même non expert (check-list « fait » / « non fait » contre grille globale ou holistique « réussi complètement » / « satisfaisant » / « moyen » / « insuffisant »).

Tous les protocoles mis en place dans le domaine de l'enseignement nécessitent un temps d'évaluation a posteriori pour s'assurer de la validité, de la reproductibilité et du bon vécu par les apprenants et les facilitateurs qui sont concernés par ces méthodes.

Ce travail de thèse s'inscrit dans cette démarche. Dans ce travail, nous avons comparé les résultats obtenus entre les épreuves formatives et certificatives, comparé les résultats obtenus dans des ateliers différents et comparé les résultats obtenus à une épreuve nationale.

## Objectifs de l'étude

### Objectif principal

Description des résultats du C3 de la faculté de Montpellier-Nîmes obtenus sur la période 2018-2021

### Objectifs secondaires

- Comparaisons des résultats selon les paramètres suivants : inter-sites, intersession, inter-sujets et inter-évaluateurs
- Évaluation de la fiabilité des ECOS réalisés en termes d'homogénéité des notes inter-sites, intersessions, inter-sujets et inter-évaluateurs.
- Évaluation de la corrélation inter-ateliers.
- Évaluation de la corrélation entre les épreuves de simulation C3 validant le deuxième cycle et l'IECN.
- Évaluation du profil de performance aux ECOS en fonction de la spécialité médicale choisie.

# Méthodes

## Type d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive, bi-centrique conduite au sein de la Faculté de médecine de Montpellier-Nîmes sur le site de Montpellier et sur le site de Nîmes.

## La population

La population étudiée était constituée par tous les étudiants inscrits au sein de la faculté de médecine Montpellier-Nîmes durant le deuxième cycle des études médicales et ayant pris part au cours de leur formation à une épreuve du certificat de compétence clinique (C3) formatif en DFASM2 (2<sup>ème</sup> année du Diplôme de Formation Avancé en Sciences médicales) ou une épreuve du Certificat de compétence clinique certificatif en DFASM3 (3<sup>ème</sup> année du Diplôme de Formation Avancé en Sciences médicales) ou les deux.

L'ensemble des épreuves ont eu lieu sur les deux sites de la faculté de Médecine de Montpellier-Nîmes.

## Le déroulement du C3

La création du C3 sur le site de Nîmes s'était faite de manière concomitante avec celle du site de Montpellier en engageant à chaque fois un responsable de l'enseignement (Pr P. Guilpain et Pr A. Dupeyron) ainsi que le responsable de la plate-forme de simulation locale (Dr B. Debien et Dr L. Mattatia).

Depuis la première session de C3 formatif en 2018 jusqu'au printemps 2021, le processus d'évaluation avait été homogénéisé sur les deux sites de la Faculté, qui avaient utilisé les mêmes types de parcours, non modifiés. Les épreuves se déroulaient sur 4 demi-journées d'évaluation à Montpellier et sur 2 à 4 demi-journées à Nîmes. Selon les modalités de contrôle des connaissances (MCC), une note moyenne générale aux épreuves certifiantes de 12/20 en 2019 et de 11/20 en 2020 et 2021 était attendue. Pour les élèves ayant une note insuffisante à la session certifiante de 2019, une deuxième session avait été organisée cette année-là. En 2020, compte-tenu de la pandémie de SarsCov2, la deuxième session d'évaluation des compétences clinique s'est faite de manière traditionnelle au lit du malade. A noter qu'une note insuffisante au C3 selon les MCC n'obligeait pas à un passage en deuxième session.

Avant le début du parcours, les étudiants étaient accueillis dans le sas d'entrée, un document d'explication leur était remis et chaque atelier leur est expliqué. Le parcours était composé de 7 stations proposant chacune une performance de 7 min, et notée par un seul évaluateur. Les champs de compétence explorés différaient en fonction des ateliers.

Les ateliers 1, 2 et 3 exploraient d'avantage les capacités cognitives avec la mise en avant des connaissances et du raisonnement (savoir).

### L'atelier 1

Les étudiants étaient confrontés à une iconographie introduite par un court énoncé pour contextualiser l'entretien oral. Le support pouvait être un électrocardiogramme, une photographie de lésion cutanée, une image radiologique... L'évaluation pouvait être composée d'une description de l'iconographie en utilisant une sémantique médicale, une démarche diagnostique ou thérapeutique. Une banque de sujet avait été créé notamment avec le concours du Pr Cyteval, du Dr Du Than et du Pr Roubille.

### L'atelier 2

Il s'agissait d'un dossier clinique type iECN avec un texte plus long pour contextualiser l'épreuve. A la différence des iECN les réponses n'étaient pas suggérées via des QCM

### L'atelier 3

Il évaluait les compétences thérapeutiques et pharmacologiques de l'étudiant via un support de réflexion pouvant être une ordonnance à analyser ou via une vignette clinique aboutissant à une prescription pharmacologique contextualisée. Cet atelier évaluait plus les capacités de réflexion et de mise en pratique des connaissances, à la fois celles de l'étudiant et celles contenues dans le dictionnaire Vidal (référentiel de pharmacologie) mis à la disposition de l'étudiant. Il venait en complément de l'examen écrit de thérapeutique de fin de 6<sup>ème</sup> année. Cet atelier était coordonné par le Pr Faillie sur le site de Montpellier.

### Les ateliers 4 et 5

Ils étaient les plus complets dans le champ des compétences explorées (le savoir, le savoir-faire et le savoir-être) mais aussi les plus difficiles à mettre en place sur le plan matériel. Ces ateliers étaient réalisés en simulation haute-fidélité avec des mannequins « taille réelle » et l'intervention de deux facilitateurs. L'un jouait le rôle d'une Infirmière dans la salle d'examen et l'autre celui du patient « standardisé », situé dans une pièce voisine, via les interactions vocales et le microphone placé sur le mannequin. Les situations cliniques étaient variées et dépendaient des mannequins mis à disposition (adulte, gynécologie obstétrique, pédiatrique). Les étudiants avaient une réunion préparatoire systématique avant le début de l'épreuve pour leur rappeler les interactions possibles avec les facilitateurs et le mannequin haute-fidélité qui prenait la place d'un patient.

L'atelier 4 : l'étudiant faisait connaissance avec le patient qui pouvait être scopé pour afficher certaines informations médicales, en présence de l'infirmière et évaluait la situation médicale. L'infirmière pouvait également apporter des éléments de scénario.

L'atelier 5 : un facilitateur jouant le rôle du médecin sénior entrait en scène, et faisait un point sur la situation médicale avec l'étudiant, en demandant à celui-ci une reformulation, une synthèse et des prises de décisions. L'étudiant devait donc faire appel à ses capacités de synthèse et de raisonnement.

Ces deux ateliers étaient liés et la grille de notation prévoyait des items qui pouvaient être validés soit dans l'atelier 4 soit dans l'atelier 5. Ainsi, la note des stations 4 et 5 était « globale » et commune. Ce regroupement d'atelier expliquait le coefficient 2 donnée à cet atelier lors du calcul de la moyenne générale du C3. La séquence de reformulation de l'atelier 5 permettait d'évaluer le raisonnement de l'étudiant, qui est un phénomène difficilement observable sans explicitation, cela permettant une évaluation au plus proche du « show how » de la pyramide de Miller.

#### L'atelier 6

Il était entièrement coordonné et géré par le département de médecine générale sous la responsabilité du Pr Amouyal, explorait les capacités psycho-affectives (savoir-être). L'atelier 6 était constitué d'une situation d'annonce à un patient. Cette annonce pouvait être celle d'une maladie grave comme le diagnostic d'un cancer colo-rectal, scénario le plus utilisé jusqu'à présent ou la découverte d'un diabète. L'étudiant était informé avant le début de la simulation des données médicales et du contexte psycho-social du malade auquel il était confronté en face à face sous la forme d'un patient standardisé. Ce patient standardisé suivait un scénario précis appelé script pour aboutir à un niveau de reproductibilité. Le rôle du patient était ici joué par un enseignant de médecine générale.

#### L'atelier 7

Il explorait davantage mais pas exclusivement les capacités procédurales et psychotechniques (savoir-faire). Cet atelier était centré autour de la réalisation d'un geste technique plus ou moins invasif. Les gestes proposés étaient supposés acquis en fin de deuxième cycle des études médicales et ne relevaient donc pas de la spécialité. Les étudiants étaient informés dès le début du deuxième cycle qu'ils pourraient être évalué sur la réalisation de gestes médicaux. La liste de geste comprenait la réalisation d'une ponction lombaire, la pose de sonde urinaire chez un homme ou chez une femme, d'une otoscopie ainsi qu'une pose de sonde naso-gastrique. Ces gestes étaient réalisés sur des mannequins dits « partiels »

L'étudiant était évalué sur la réalisation du geste (préparation, geste, nettoyage) mais également sur l'information donnée au malade, la réassurance, et la surveillance post-geste attendue.

Un sas de sortie était prévu pour faire patienter les étudiants et éviter une divulgation des sujets en cours sur la demi-journée (cf. introduction : principe de la « quarantaine »).

Concernant les sujets proposés aux étudiants, chaque atelier avait ses spécificités. Les sujets différaient entre chaque demi-journée du C3 pour les ateliers 1, 2, 3 et 4+5. Pour les ateliers 6 et 7, les étudiants d'une session (4 demi-journées) partageaient le même sujets et les mêmes gestes.



## Spécificité de chaque site

Les parcours C3 des sites de Nîmes et de Montpellier ont été construits sur le même modèle mais quelques spécificités sont à souligner :

Sur le site de Nîmes, l'utilisation d'un double flux a été abandonnée après la première année devant des contraintes logistiques différentes. Enfin, les ateliers 4+5 n'ont pas été réalisés selon une technique d'haute-fidélité la première année. Enfin, à Nîmes, le parcours s'est déroulé de manière « circulaire » (rotation des étudiants sur un cycle de stations, tous les étudiants ne commençant pas par le même atelier) pour la toute première session (juin 2018) puis de manière linéaire (à partir de la première session certificative de 2019).

À Montpellier (figure 3), chaque demi-journée accueillait un quart de la promotion d'étudiants. Au sein des demi-journées, les étudiants étaient répartis en deux flux (A et B) qui suivaient la même progression, avec les mêmes sujets mais avec une équipe d'évaluateurs différente.

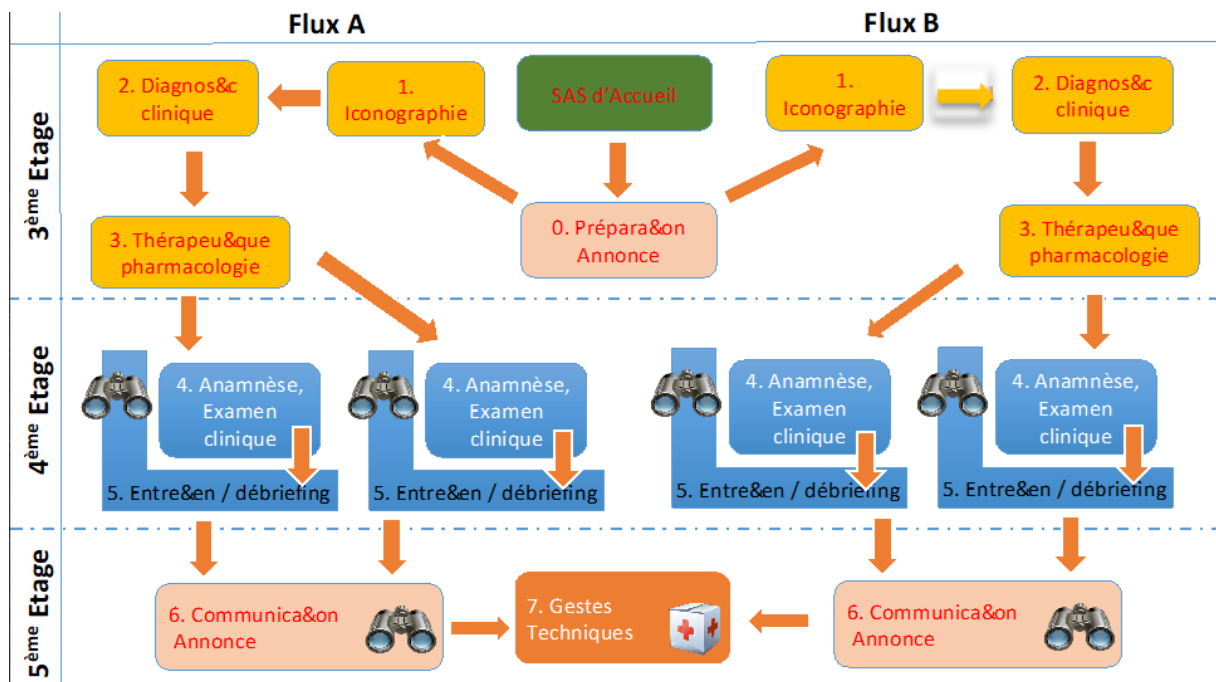


Figure 3 : *Circulation longitudinale des étudiants au sein du C3 de Montpellier*

Les effectifs d'encadrement nécessaires à la réalisation d'une demi-journée de session C3 (4 nécessaires pour une promotion) sont importants et comprennent une quarantaine de personnes (4 techniciens, 6 acteurs-rattachés au centre de simulation, 9 surveillants et 20 examinateurs) pour une quarantaine d'étudiants évalués répartis en deux flux parallèles.

## Recueil de données

Les données recueillies étaient issues de résultats à des examens ou des concours universitaires locaux et nationaux compris entre janvier 2013 et juin 2021 et comprenaient des résultats officiellement publiés : les rangs de classement lors de la première année de médecine appelées alors PACES (Première année commune des Etudes en santé), le rang de classement à l'iECN ainsi que la région et la spécialité (DES) choisie pour la poursuite des études du troisième cycle des études médicales. Notre étude avait également recueilli les résultats des étudiants lors de leur évaluation au C3 formatif puis certificatif selon un niveau de détail comprenant une note globale par atelier.

Une moyenne des notes de chaque session C3 avait été calculée selon une formule donnant un coefficient 1 aux ateliers 1-2-3-6-7 et un coefficient 2 au double atelier 4+5. Un rang de classement au sein de la promotion avait également été établi en fonction des notes par atelier ainsi que pour la moyenne de chaque C3 et pour le rang à l'iECN. La méthode des rangs choisie était une méthode du rang supérieur.

Les DES choisis ont été regroupés en trois catégories comprenant :

1. les spécialités à prédominance médicale comprenant : anesthésie réanimation, médecine cardio-vasculaire, dermatologie et vénéréologie, endocrinologie-diabétologie-nutrition, hépato-gastro-entérologie, gériatrie, hématologie, maladies infectieuses et maladies tropicales, médecine d'urgence, gynécologie médicale, médecine générale, médecine interne et immunologie clinique, médecine physique et de réadaptation, néphrologie, oncologie, neurologie, pédiatrie, pneumologie, médecine intensive-réanimation, rhumatologie, allergologie, médecine vasculaire, psychiatrie, médecine légale et expertise médicale.
2. Les spécialités médico-chirurgicales et chirurgicales : chirurgie viscérale et digestive, chirurgie pédiatrique, chirurgie maxillo-faciale, chirurgie orthopédique et traumatologique, chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire, urologie, chirurgie vasculaire, gynécologie-obstétrique, neurochirurgie, ophtalmologie, oto-rhino-laryngologie, stomatologie, chirurgie orale.
3. Les autres spécialités : biologie médicale, anatomie et cytologie pathologique, génétique médicale, médecine et santé au travail, santé publique, médecine nucléaire, radiologie et imagerie médicale.

Ce projet est soutenu par le Conseil pédagogique de la faculté de médecine de Montpellier-Nîmes et par son président le Pr D Morin. Il a obtenu les autorisations nécessaires auprès des instances administratives de la faculté pour l'utilisation anonymisée des résultats pédagogiques des étudiants.

## Test statistiques

Toutes les données ont été colligées sur tableur Excel version 2107, et anonymisées avec attribution pour chaque étudiant d'un numéro d'inclusion à l'étude. Le logiciel utilisé pour les analyses et la réalisation des graphiques présentés est GraphPad Prism version 9. Toutes les données disponibles ont été prises en compte lors des analyses sans exclusion. La valeur limite du risque alpha retenue pour l'ensemble des analyses était de 5% ( $p=0,05$ ). Les analyses ont été réalisées en utilisant des tests non paramétriques devant un échec des tests de normalité des valeurs selon le test de d'Agostino et Pearson pour la majorité des blocs de données. Les analyses de comparaison des Flux d'étudiants ont été réalisées en utilisant un test de Wilcoxon ou de Mann-Whitney devant les faibles effectifs de chaque groupe. Les tests de comparaison des notes entre sujets/demi-journée d'évaluation ont été réalisés en utilisant le test de Kruskal-Wallis. Les analyses de corrélation ont été interprétées selon un test non paramétrique de Spearman.

## Résultats

Au cours des trois années de suivi, 543 étudiants à Montpellier et 222 étudiants à Nîmes ont pu être évalués au cours d'une session de C3 Certificatifs, et Formatifs (sauf pour la promotion 2021). Cela représentait un total de 8358 performances ayant été évaluées, avec 1194 passages étudiants sur le parcours répartis en 10 sessions de C3, comprenant chacune 7 ateliers.

### Concernant la qualité de l'examen

#### 1. Résultats généraux descriptifs

site de Montpellier								site de Nîmes							
Formatif 2019 :	1	2	3	4+5	6	7	Moy.	Formatif 2019 :	1	2	3	4+5	6	7	Moy.
effectifs	141	142	142	142	142	142	142	effectifs	69	69	69	69	69	69	69
note minimale	2	1	3	4,75	7	0	6,36	note minimale	2	2	5,2	5,5	2	5	8,74
note maximale	20	19,5	20	18,5	19,5	20	17,9	note maximale	18	20	15	17,1	20	20	14,8
moyenne	13,5	12,7	11,6	13,3	13,8	14,4	13,2	moyenne	11,5	11,9	11	10,9	15,5	11,8	11,9
écart-type	3,98	4,74	3,96	2,95	2,85	3,27	1,96	écart-type	3,68	4,41	2,42	2,65	3,29	2,63	1,24
<10/20	24	29	40	22	12	13	7	<10/20	21	23	22	22	3	10	4
certificatif 2019 :	1	2	3	4+5	6	7	Moy.	certificatif 2019 :	1	2	3	4+5	6	7	Moy.
effectifs	184	184	184	184	184	184	184	effectifs	81	81	81	81	81	81	81
note minimale	2	1	2	5	6,5	7	9,58	note minimale	1	5,5	6	5	9,5	7	10,3
note maximale	20	20	20	20	19	20	17,8	note maximale	18,5	20	20	19,8	19	20	16,7
moyenne	13,4	12,2	14,9	14	14,5	15,3	14,4	moyenne	12,2	14,4	16,4	13	15,4	15,9	14,3
écart-type	3,9	4,99	3,19	2,62	2,64	2,49	1,53	écart-type	4,16	3,61	2,96	2,61	1,81	2,45	1,42
<10/20	33	54	14	11	10	3	2	<10/20	15	10	2	9	1	2	0
Formatif 2020 :	1	2	3	4+5	6	7	Moy.	Formatif 2020 :	1	2	3	4+5	6	7	Moy.
effectifs	160	160	160	160	160	160	160	effectifs	58	58	58	58	58	58	58
note minimale	2	2	3	3,5	5,5	5	8,07	note minimale	2,55	7	4,67	8,25	11,3	7	10,4
note maximale	19	20	20	19,8	19,5	20	17	note maximale	18,7	20	20	19,5	20	19	17,6
moyenne	10,4	12,8	11,8	13	13,4	15,9	12,9	moyenne	14,6	14,4	15,1	14,4	16,4	14,8	14,9
écart-type	3,99	3,15	4,2	3,63	2,82	2,74	1,97	écart-type	3,16	3,05	5,09	2,6	2,04	2,67	1,66
<10/20	62	20	53	28	10	6	11	<10/20	6	7	11	4	0	3	0
certificatif 2020 :	1	2	3	4+5	6	7	Moy.	certificatif 2020 :	1	2	3	4+5	6	7	Moy.
effectifs	174	174	174	174	174	174	174	effectifs	69	69	69	69	69	69	69
note minimale	3	4,5	7	4,5	10	5	10,1	note minimale	4,5	3	3	6,33	11,1	9	11,3
note maximale	19,5	20	20	19,5	20	20	18	note maximale	18,5	19	20	20	19,5	19,5	17,7
moyenne	13,4	12,9	16,9	12,8	15,9	16,5	14,4	moyenne	12,8	13	16,6	14,9	16	15,6	14,8
écart-type	3,26	3,24	2,9	3,1	2,12	2,56	1,51	écart-type	2,86	3,28	2,93	2,99	2,07	2,02	1,53
<10/20	27	30	6	37	0	5	0	<10/20	9	8	2	7	6	1	0
certificatif 2021 :	1	2	3	4+5	6	7	Moy.	certificatif 2021 :	1	2	3	4+5	6	7	Moy.
effectifs	185	185	185	185	185	185	185	effectifs		72	72	72	72	72	72
note minimale	3	4,5	6	5	6	8,5	9,57	note minimale		3	1,5	11	10,2	10,5	11,4
note maximale	20	20	20	18,8	20	20	18,2	note maximale		19,6	20	19,5	20	20	18,3
moyenne	13,9	13,6	17,1	13,6	15,5	16,9	14,9	moyenne		13,1	17	15,2	14,9	15,9	15,2
écart-type	3,36	3,53	3,16	2,56	2,67	2,14	1,49	écart-type		3,28	2,85	2,27	2,06	2,03	1,44
<10/20	18	22	7	15	3	1	1	<10/20		12	1	0	0	0	0

Tableau 2 : résultats descriptifs de toutes les sessions C3 étudiées sur les sites de Montpellier (à gauche) et de Nîmes (à droite) : effectifs, note minimale, maximale, moyenne générale, écart-type, notes insuffisantes

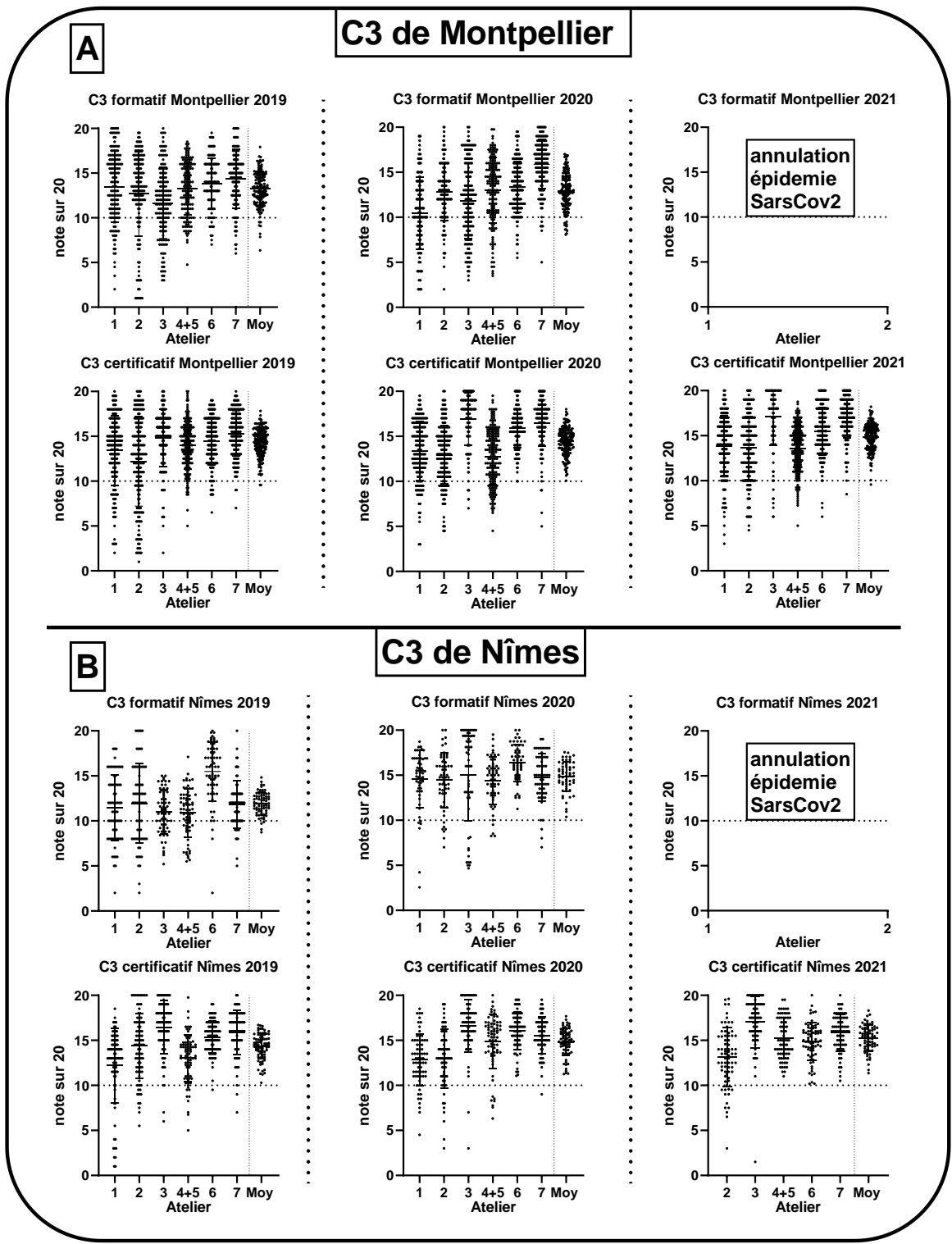


Figure 4 : Résultats au C3 des étudiants pour les 5 sessions de Montpellier (A) et pour les 5 sessions de Nîmes (B), avec notes atelier par atelier et moyenne générale pour chaque étudiant. Représentation sous la forme de nuages de points (scatter plots).

Figure 4 : Les notes obtenues par les étudiants étaient hétérogènes pour chaque atelier alors que les moyennes générales restaient homogènes à Montpellier comme à Nîmes. Si de nombreux étudiants n’atteignaient pas la note moyenne de 10/20 à un atelier, peu d’étudiants n’avaient pas la moyenne générale.

Site de Montpellier : **Figure 4A**

Promotion ECN 2019

Au cours la première session formative (« C3 blanc de juin 2018 »), 189 étudiants avaient été convoqués et 142 avaient été évalués sur les différents ateliers (1 étudiant n'avait pas eu de note pour l'atelier 1. La moyenne générale obtenue était de 13,2/20 ( $\pm 1,96$ ). Sept étudiants n'avaient pas atteint la note de 10/20 et 37 celle de 12/20.

Au cours de la session certificative, 191 étudiants avaient été convoqués et 184 avaient été évalués sur les différents ateliers. L'atelier 2 avait été annulé devant la présence de notes inhomogènes et une moyenne finale avait été calculée en excluant l'atelier 2 (cf. infra/sujet). La moyenne générale obtenue était de 14,4 ( $\pm 1,53$ ). Deux étudiants n'avaient pas atteint la note de 10/20, et 14 celle de 12/20, définissant la note minimale selon les MCC.

Promotion ECN 2020

Au cours de la session formative (« C3 blanc de mars 2019 »), 181 étudiants avaient été convoqués et 160 avaient été évalués sur les différents ateliers. La moyenne générale obtenue était de 12,9 ( $\pm 1,97$ ). Onze étudiants n'avaient pas atteint la note de 10/20 et 25 celle de 11/20.

Au cours de la session certificative, 179 étudiants avaient été convoqués et 174 avaient été évalués sur les différents ateliers. La moyenne générale obtenue était de 14,4 ( $\pm 1,51$ ). Tous les étudiants avaient atteint la barre de 10/20 mais 3 n'avaient pas atteint la note de 11/20, définissant la note minimale selon les MCC.

Promotion ECN 2021

Au cours de l'année universitaire 2019-2020, la pandémie de SarsCov2 avait fortement perturbé les enseignements universitaires et la session formative du C3 n'avait pu avoir lieu ni à Montpellier, ni à Nîmes. Une présentation du C3 avait été réalisée en distanciel (zoom) par le Pr Guilpain pour l'ensemble de la promotion 2021, afin d'expliquer aux étudiants ce qui était attendu d'eux et les préparer au mieux à la session certificative.

Au cours de la session certificative, 189 étudiants avaient été convoqués et 185 avaient été évalués sur les différents ateliers. La moyenne générale obtenue était de 14,9 ( $\pm 1,49$ ). Un seul étudiant n'avait pas atteint la barre de 10/20, et 2 celle de 12/20, définissant la note minimale selon les MCC.

#### Promotion ECN 2019

Au cours cette première session formative, 78 étudiants avaient été convoqués et 69 avaient été évalués sur les différents ateliers. La moyenne générale obtenue était de 11,9 ( $\pm 1,24$ ). Quatre étudiants n'avaient pas atteint la note de 10/20 et 37 celle de 12/20.

Au cours de la session certificative, 81 étudiants avaient été convoqués et tous avaient été évalués sur les différents ateliers. La moyenne générale obtenue était de 14,3 ( $\pm 1,42$ ). Tous les étudiants avaient atteint la note de 10/20 et 7 n'avaient pas atteint celle de 12/20, définissant la note minimale selon les MCC.

#### Promotion ECN 2020

Au cours cette session formative, 61 étudiants avaient été convoqués et 58 avaient été évalués sur les différents ateliers. La moyenne générale obtenue était de 14,9 ( $\pm 1,66$ ). Tous les étudiants avaient atteint la note de 10/20 mais 2 n'avaient pas atteint la note de 11/20.

Au cours de la session certificative, 69 étudiants avaient été convoqués et tous avaient été évalués sur les différents ateliers. La moyenne générale obtenue était de 14,8 $\pm$ 1,53. Tous les étudiants avaient atteint la note de 10/20 et de 11/20, définissant la note minimale selon les MCC.

#### Promotion ECN 2021

Au cours de l'année universitaire 2019-2020, la session formative du C3 n'avait pas pu avoir lieu.

Au cours de la session certificative, 76 étudiants avaient été convoqués et 72 étudiants avaient été évalués sur les différents ateliers. L'atelier 1 aurait été annulé pour une partie de la promotion à la suite d'un incident technique. La moyenne générale obtenue était de 15,2 ( $\pm 1,44$ ). Tous les étudiants avaient atteint la note de 10/20 et la note de 11/20.

## 2. Les résultats selon le site d'évaluation

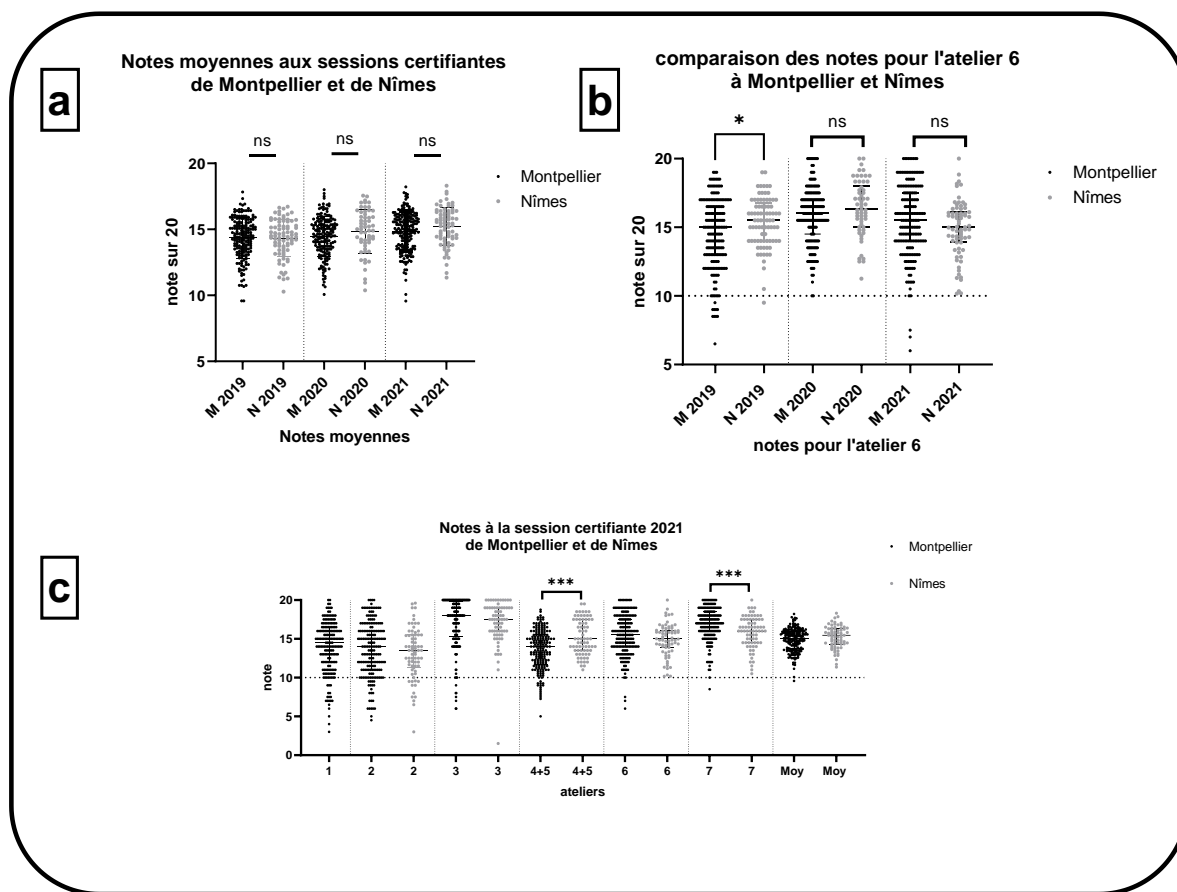


Figure 5 : Comparaison des notes moyennes générales obtenues entre les sites de Montpellier et de Nîmes.  
 A : comparaison inter-sites des notes moyennes générales aux sessions certifiantes  
 B : comparaison inter-sites des notes de l'atelier 6 (sujet commun aux deux sites pour chacune des sessions)  
 C : Comparaison inter-sites des notes (atelier par atelier et moyenne générale) à la session certifiante du C3 2021

Figure 5 : Les notes étaient globalement semblables entre les sites de Montpellier et de Nîmes pour les moyennes générales aux C3, ainsi qu'ateliers par ateliers (sauf atelier 4+5 et 7). Il n'y avait pas de différence significative entre les notes obtenues à l'atelier 6 entre les deux sites pour les années 2020 et 2021 alors que les sujets étaient strictement identiques. Enfin, le maintien d'un sujet strictement identique à l'atelier 6 entre 2019 et 2020 n'entraînait pas d'augmentation majeure des notes obtenues par les étudiants.

Nous avons comparé la note moyenne générale obtenue au C3 lors des trois sessions certifiantes à Montpellier et à Nîmes et il n'existait pas de différence significative entre les notes moyennes générales obtenues selon le centre évaluateur. On notait également que les moyennes générales obtenues lors des épreuves certificatives de 2021 n'étaient pas inférieures à celles des autres années (2019 et 2020) alors que ces promotions n'avaient pas bénéficié d'une épreuve formative l'année précédente pour cause de pandémie à SARS-Cov2. **Figure 5A**



Nous avons comparé la note obtenue à l'atelier 6 du C3 lors des trois sessions certifiantes à Montpellier et à Nîmes et il n'existait pas de différence significative entre les notes obtenues selon le centre évaluateur en 2020 et 2021. **Figure 5B**

Les notes atelier par atelier de la session certificative 2021 des deux sites n'étaient pas différentes pour les ateliers 2, 3 et 6, mais les notes du site de Montpellier étaient statistiquement inférieures pour l'atelier 4+5 ( $p=0,0002$ ) et supérieures pour l'atelier 7 ( $p=0,0001$ ). L'atelier 1 n'avait pas été noté à Nîmes sur la session pour tous les étudiants. **Figure 5C**

### 3. Résultats selon les sujets

L'étude des notes obtenues par les étudiants selon leur demi-journée de passage au cours des trois dernières années nous permettait d'étudier l'influence de sujets différents aux ateliers 1 ; 2 ; et 3 sur la note globale obtenue. Pour mémoire, les sujets des ateliers 4+5, 6 et 7 étaient multiples mais communs aux groupes de passage.

*Site de Montpellier :*

**Figure 6 : Même s'il restait des différences de notes sur certains ateliers entre les groupes d'étudiants selon leur demi-journée de passage, les notes moyennes générales des sessions avaient tendance à s'homogénéiser. Les différences observées selon les demi-journées pouvaient traduire des disparités dans la difficulté des sujets, dans les grilles d'évaluations, dans l'évaluation même réalisée par les évaluateurs, mais aussi des disparités entre groupes d'étudiants au sein d'une même promotion.**

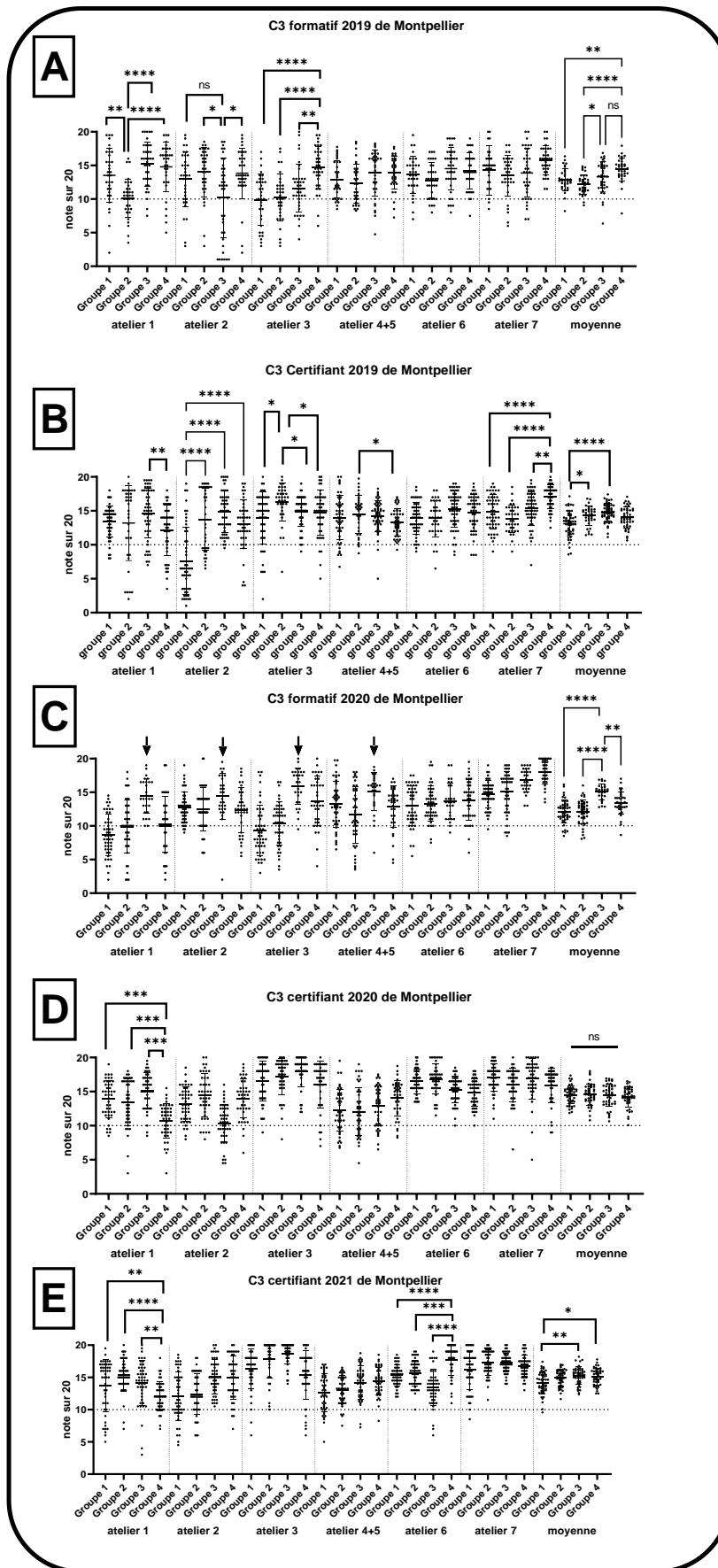


Figure 6 : résultats comparatifs des étudiants du site de Montpellier, selon les 4 demi-journées d'évaluation du C3 pour les 5 sessions de C3. A- C3 formatif 2019 ; B- C3 certifiant 2019 ; C- C3 formatif 2020 ; D- C3 certifiant 2020 ; E- C3 certifiant 2021.

### C3 formatif 2019 : **Figure 6A**

Selon le groupe (demi-journée) de passage, il existait une différence statistiquement significative entre les notes moyennes générales obtenues au cours du C3 formatif de 2019 à Montpellier avec une notes moyenne générale pour le groupe 4 ( $14,4 \pm 1,70$ ) plus importante que pour le groupe 2 ( $12,2 \pm 1,46$  ;  $p < 0,0001$ ) et pour le groupe 1 ( $12,9 \pm 1,66$  ;  $p = 0,001$ ) mais sans différence significative avec le groupe 3 ( $13,3 \pm 2,25$  ;  $p = 0,06$ ). Par ailleurs le groupe 2 avait obtenu les notes moyennes générales les plus faibles avec une différence statistiquement significative avec le groupe 3 ( $p = 0,02$ ).

En faisant une analyse atelier par atelier, on remarquait que ces différences de notes pouvaient être expliquées par une surperformance du groupe 4 à l'atelier 3 ( $15 \pm 3$ ) par rapport aux groupes 1 ( $10 \pm 4$  ;  $p < 0,0001$ ) ; 2 ( $10 \pm 4$  ;  $p < 0,0001$ ) et 3 ( $12 \pm 4$  ;  $p = 0,0013$ ). Il existait aussi une sous-performance du groupe 2 lors de l'atelier 1 ( $10 \pm 3$ ) par rapport aux groupes 1 ( $14 \pm 4$  ;  $p = 0,0016$ ) ; 3 ( $15 \pm 3$  ;  $p < 0,0001$ ) et 4 ( $15 \pm 4$  ;  $p < 0,0001$ ). Enfin, à l'atelier 2, le groupe 3 avait eu des notes ( $10 \pm 6$ ) statistiquement plus faibles que les groupes 2 ( $p = 0,02$ ) et 4 ( $0,046$ ) avec 5 étudiants ayant eu une note de 1/20.

### C3 certifiant 2019 : **Figure 6B**

Lors des délibérations du jury à la suite de cet examen, il avait été noté une différence importante entre les groupes de passage des étudiants. Les notes du sujet 1 de l'atelier 2 étaient statistiquement plus faibles que les autres.

Les moyennes générales des notes obtenues par le groupe 1 ( $13,1 \pm 1,86$ ) étaient statistiquement plus faibles que pour le groupe 3 ( $14,8 \pm 1,32$  ;  $p < 0,0001$ ) et dans une moindre mesure pour le groupe 2 ( $14,3 \pm 1,42$  ;  $p = 0,014$ ), sans différence statistiquement significative avec le groupe 4 ( $14,0 \pm 1,54$  ;  $p = 0,086$ ). Une analyse des notes sur cette épreuve nous montrait que les notes obtenues au sujet 1 de l'atelier 2 étaient plus faible pour le groupe 1 ( $7,6 \pm 5$ ) que pour le groupe 2 ( $13,8 \pm 4,5$  ;  $p < 0,0001$ ) le groupe 3 ( $14,8 \pm 3$  ;  $p < 0,0001$ ) et le groupe 4 ( $13,1 \pm 3,6$  ;  $p < 0,0001$ ).

A l'inverse, à l'atelier 3 les notes du groupe 2 ( $16 \pm 3$ ) étaient plus élevées que celles des groupes 1 ( $14 \pm 4$  ;  $p = 0,002$ ) 3 ( $15 \pm 2$  ;  $p = 0,015$ ) et 4 ( $15 \pm 3$  ;  $p = 0,043$ ).

Après délibération du jury, il avait été décidé d'annuler l'atelier 2 pour tous les groupes d'étudiants à la suite d'une grille de notation trop exigeante sur le sujet 1 comprenant plusieurs « pas mis zéro à la rubrique » sur certains des items. Il n'existait alors plus de différence statistiquement significative entre les moyennes générales des notes obtenues au C3 par les étudiants selon les sujets de leur épreuve.

Une l'analyse des notes à l'atelier 7 réalisée à titre systématique montrait que les notes du groupe 4 ( $17\pm 2$ ) étaient statistiquement plus élevées que celles des groupes 1 ( $15\pm 3$  ;  $p < 0,0001$ ) 2 ( $14\pm 2$  ;  $p < 0,0001$ ) 3 ( $15\pm 2$  ;  $p = 0,004$ ). Cette différence entre groupe nous interroge alors que les 4 groupes partageait les 4 mêmes sujets. Il persistait donc un biais possible avec des sujets identiques mais des groupes d'évaluateurs différents (cf. flux/évaluateurs).

#### C3 formatif 2020 : **Figure 6C**

Au cours du C3 formatif de 2020, Le groupe d'étudiant 3 avait obtenu une moyenne générale de  $15,1(\pm 1,17)$  significativement plus élevée que le groupe 1 ( $12,1\pm 1,7$  ;  $p < 0,0001$ ), que le groupe 2 ( $12,1\pm 1,75$  ;  $p < 0,0001$ ) et que le groupe 4 ( $13,4\pm 1,66$  ;  $p = 0,0045$ ). En analysant les données des sous-groupes atelier par atelier, on notait que le groupe 3 avait obtenu la meilleure moyenne dans 4 (ateliers 1-2-3-4/5) des 6 ateliers effectués et la deuxième meilleure moyenne aux deux ateliers restants.

#### C3 certificatif 2020 : **Figure 6D**

Lors de cette session certificative, il n'existait aucune différence significative entre les moyennes générales obtenues par le groupe 1 ( $15\pm 1$ ), le groupe 2 ( $15\pm 2$ ), le groupe 3 ( $14\pm 2$ ) et le groupe 4 ( $14\pm 1$ ). On notait sur une analyse systématique que les notes du groupe 4 à l'atelier 1 étaient significativement plus basse que les groupes 1 ( $p < 0,0004$ ), 2 ( $p < 0,0001$ ) et 3 ( $p < 0,0001$ ) sans retentissement sur la moyenne générale à l'examen pour ce groupe.

#### C3 certificatif 2021 : **Figure 6E**

Lors de cette dernière épreuve certificative, les notes moyennes générales obtenues par le groupe 1 ( $14,1\pm 1,75$ ) étaient statistiquement plus faibles que celles du groupes 3 ( $15,3\pm 1,34$  ;  $p = 0,006$ ) et 4 ( $15,1\pm 1,3$   $p = 0,044$ ) mais sans différence avec le groupe 2 ( $15\pm 1,26$  ;  $p = 0,13$ ).

En analysant les notes obtenues à chaque atelier et par chaque groupe, on ne trouvait pas d'atelier où les notes de ce groupe étaient significativement plus basses que les trois autres groupes et qui aurait pu expliquer la sous-performance globale de ce groupe.

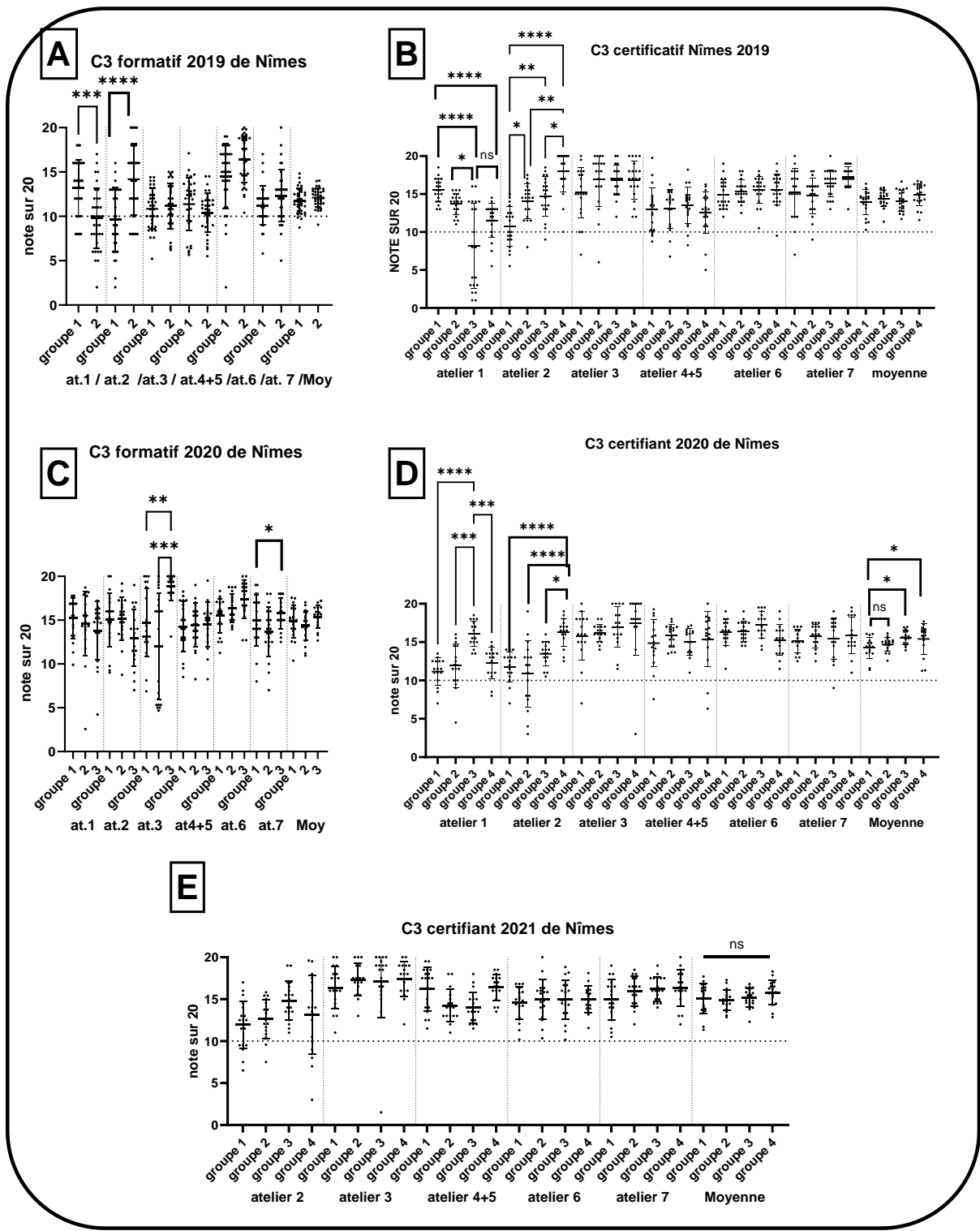


Figure 6bis : résultats inter-demi-journées sur les sessions C3 de Nîmes. Le nombre de demi-journées d'évaluation variait de 2 (formatif 2019), 3 (formatifs 2020) à 4 (certifiants) demi-journées d'évaluation. A- C3 formatif 2019 ; B- C3 certifiant 2019 ; C- C3 formatif 2020 ; D- C3 certifiant 2020 ; E- C3 certifiant 2021.

Figure 6bis : Même s'il restait des différences de notes sur certains ateliers entre les groupes d'étudiants selon leur demi-journée de passage (selon les sujets), les notes moyennes générales globales des sessions avaient tendance à s'homogénéiser au cours des sessions.

**C3 Formatif 2019 : Figure 6bisA**

Au cours de cette épreuve de C3, deux jeux de sujets avaient été utilisés, les étudiants ayant été évalué en seulement deux demi-journées. Il n'y avait pas de différence significative entre les moyennes générales obtenues entre le groupe 1 ( $11,7 \pm 1,4$ ) et le groupe 2 ( $12,1 \pm 1,1$  ;  $p=0,15$ ).

L'analyse atelier par atelier montrait pour l'atelier 1 des notes statistiquement plus élevées pour le groupe 1 ( $13,2 \pm 3,2$ ) que pour le groupe 2 ( $9,8 \pm 3,4$  ;  $p=0,0001$ ). Pour l'atelier 2, les notes du groupe 1 étaient statistiquement plus faibles ( $9,7 \pm 3,6$ ) que pour le groupe 2 ( $14,2 \pm 4$  ;  $p<0,0001$ ). Ces différences de notes étaient pertinentes avec une différence de moyenne d'au moins 3 points entre les groupes.

**C3 Certificatif 2019 : Figure 6bisB**

L'analyse des notes moyennes générales obtenues par les étudiants n'avait pas montré de différence significative entre chaque groupe d'étudiants : groupe 1 ( $13,9 \pm 1,6$ ) ; groupe 2 ( $14,4 \pm 1,1$ ) ; groupe 3 ( $14,1 \pm 1,4$ ) et groupe 4 ( $14,9 \pm 1,4$ ).

L'analyse des résultats atelier par atelier montrait en revanche des différences significative entre les notes aux deux premiers ateliers :

- Atelier 1 : Les notes du groupe 1 ( $15,5 \pm 1,5$ ) étaient statistiquement plus élevées que celles du groupe 3 ( $8,15 \pm 5,6$  ;  $p<0,0001$ ) et 4 ( $11,5 \pm 2,2$  ;  $p<0,0001$ ) mais pas significativement plus élevées que celles du groupe 2 ( $13,7 \pm 1,4$  ;  $p=0,10$ ). Par ailleurs, les notes du groupe 3 étaient statistiquement inférieures à celles du groupe 1 ( $p<0,0001$ ) et 2 ( $p=0,02$ ) sans différence significative avec le groupe 4.
- Atelier 2 : au cours de cet atelier, les notes des étudiants du groupe 1 ( $10,7 \pm 2,63$ ) étaient statistiquement plus basses que celles du groupe 2 ( $14 \pm 2,3$  ;  $p=0,04$ ) 3 ( $14,7 \pm 2,6$  ;  $p=0,003$ ) et 4 ( $18 \pm 2,7$  ;  $p<0,0001$ ). Les notes du groupe 4 étaient statistiquement plus élevées que celles du groupe 1 ( $p<0,0001$ ) ; 2 ( $p=0,0015$ ) et 3 ( $p=0,02$ ). Il y avait donc un groupe favorisé et un groupe défavorisé (mais qui avait bénéficié d'un sujet plus facile à l'atelier précédent)

**C3 Formatif 2020 : Figure 6bisC**

Lors de cette session, trois jeux de sujets avaient été sélectionnés pour les trois demi-journées d'évaluation. Il n'existait pas de différence significative entre les notes moyennes générales obtenues par chaque groupe. Une analyse atelier par atelier nous montrait que les notes du groupe 3 ( $18,8 \pm 1,6$ ) étaient statistiquement plus élevées que les notes du groupe 1 ( $14,7 \pm 3,9$  ;  $p=0,001$ ) et 2 ( $12 \pm 6$  ;  $p=0,0001$ ) uniquement pour l'atelier 3.

### C3 certifiant 2020 : Figure 6bisD

Au cours du C3 certifiant de 2020 de Nîmes, le groupe d'étudiant numéro 1 a obtenu des notes moyennes générales ( $14,3 \pm 1,37$ ) plus faibles que les groupes 3 ( $15,6 \pm 0,9$  ;  $p=0,04$ ) et 4 ( $15,4 \pm 2$  ;  $p=0,02$ ) mais sans différence significative avec le groupe 2 ( $14,7 \pm 0,9$  ;  $p=1$ ).

L'analyse des notes atelier par atelier n'a pas permis de mettre en évidence un atelier où les étudiants du groupe 1 auraient eu une sous-performance pertinente pouvant expliquer une note moyenne générale plus faible. En revanche, les groupes 3 et 4 ont eu une surperformance statistiquement significative respectivement aux ateliers 1 et 2.

### C3 certifiant 2021 : Figure 6bisE

Lors de la délibération de la session certificative nîmoise de 2021, les notes d'un groupe d'étudiant ayant effectué l'atelier 1 ont été jugées non représentatives suite à une évaluation jugée trop sévère. Nous avons décidé de retirer l'atelier 1 du calcul des notes moyennes générales pour l'ensemble des étudiants de cette session. La moyenne générale obtenue par chaque groupe d'étudiant ne présentait plus de différence statistiquement significative. L'analyse des notes atelier par atelier concernant les 5 autres ateliers n'a pas permis de mettre en évidence un atelier dont les notes seraient statistiquement différentes des trois autres groupes.

### Evaluation des sujets ateliers 6 et 7

Les différences de notes entre sujets n'avaient pas pu être étudiées pour les ateliers 6 et 7. L'atelier 7 était composé de 4 scénarii fixe au cours des 4 demi-journées successives. L'atelier 6 était composé d'un sujet unique sur l'ensemble des sessions sauf la certifiante 2021 qui avait un nouveau sujet.

#### 4. Résultats selon l'évaluateur

Nous avons cherché à évaluer si le groupe d'évaluateur des différents ateliers pouvait avoir un impact sur la note reçue par les étudiants ayant effectué les épreuves avec un même sujet et une même grille de correction. Nous avons pris le parti de considérer que le niveau moyen des étudiants de chaque groupe d'étudiant était équivalent.

**Figure 7 : Malgré une différence faible entre les moyennes générales et une amélioration au cours des sessions, il persistait des différences significatives entre les notes obtenues par les étudiants pour chaque atelier selon le flux (selon l'évaluateur).**



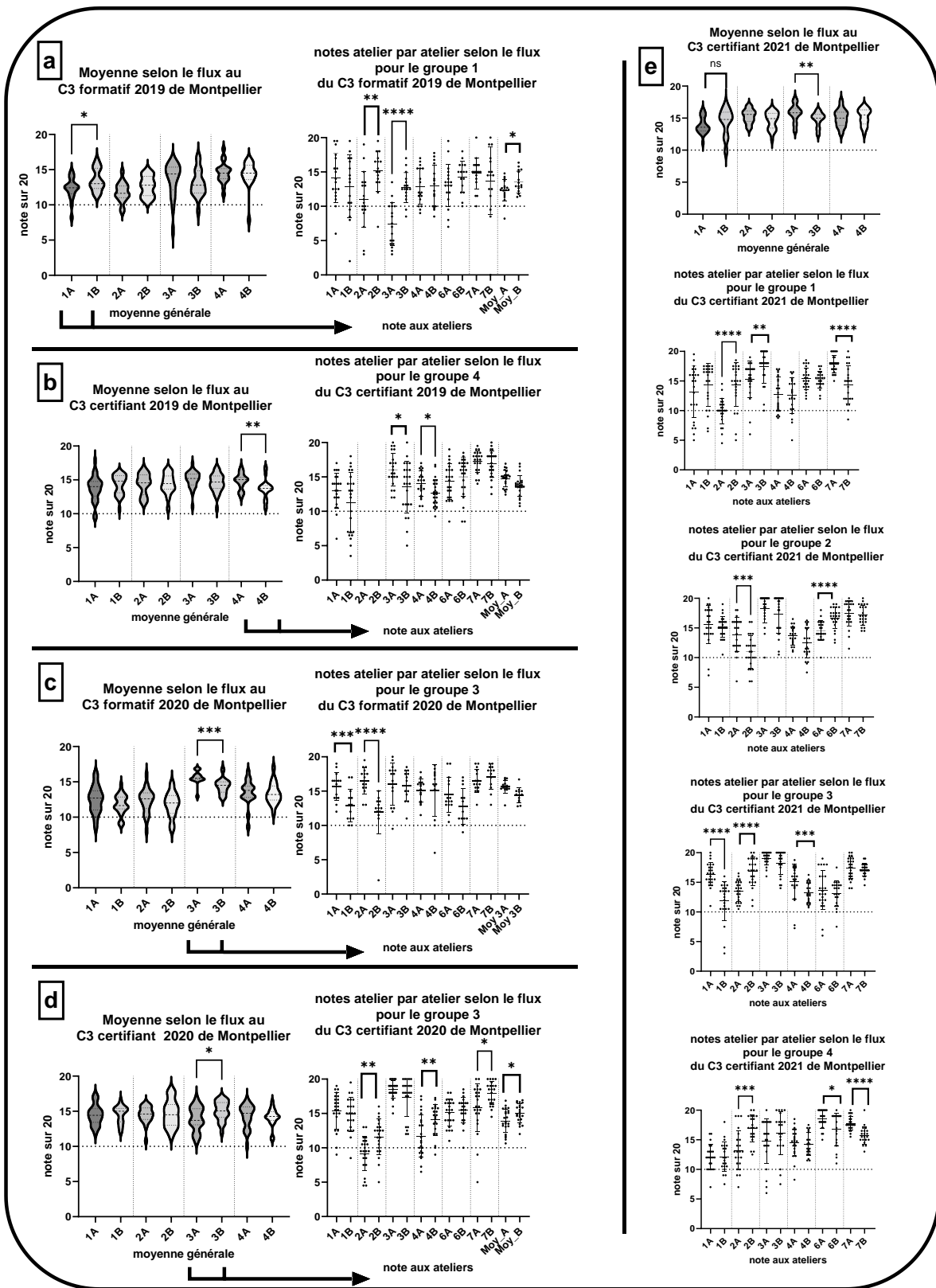


Figure 7 : Flux du site de Montpellier : résultats comparatifs des notes par ateliers et des moyennes générales des étudiants du site de Montpellier, selon les 2 flux (A et B) du parcours C3, au cours de chaque demi-journée d'évaluation du C3. A- C3 formatif 2019 ; B- C3 certifiant 2019 ; C- C3 formatif 2020 ; D- C3 certifiant 2020 ; E- C3 certifiant 2021.

**C3 formatif de 2019 : Figure 7a**

Il existait une différence significative ( $p=0,045$ ) entre la note moyenne générale des étudiants ayant été évalués dans le flux A par rapport au Flux B lors de la première demi-journée d'évaluation. En analysant les résultats des épreuves atelier par atelier, il était noté une différence significative entre les résultats aux ateliers 2 ( $p=0,01$ ) et 3 ( $p=0,001$ ) entre chaque flux alors que les sujets étaient strictement identiques. Aucune différence de note moyenne générale n'était retrouvée pour les groupes ayant passé les épreuves sur les autres demi-journées.

**C3 certificatif de 2019 : Figure 7b**

Seules les moyennes générales entre les étudiants du 4<sup>ème</sup> groupe différaient selon leur flux de passage avec des notes moyennes générales statistiquement plus élevées ( $p=0,008$ ) dans le groupe A. Les notes obtenues étaient statistiquement supérieures pour les ateliers 2 ( $p=0,002$ ) et 3 ( $p=0,002$ )

**C3 formatif de 2020 : Figure 7c**

Les moyennes générales du groupe 3A étaient statistiquement supérieures au groupe 3B ( $p<0,001$ ). Les notes du groupe 3A étaient plus élevées pour l'atelier 1 ( $p=0,007$ ), pour l'atelier 2 ( $p<0,001$ ) et de manière non significative pour l'atelier 3 et pour l'atelier 6. Il n'y avait pas de différence significative pour les autres ateliers. Cela pouvait évoquer un groupe globalement plus performant plutôt qu'un problème dans l'homogénéité des évaluateurs.

**C3 certificatif de 2020 : Figure 7d**

Les moyennes générales du groupe 3B étaient supérieures à celles du groupe 3A de manière significative ( $p=0,007$ ). Les notes du groupe 3B étaient également statistiquement supérieures à celles du groupe 3A lors des ateliers 2 ( $p=0,002$ ) ; 4 ( $p=0,001$ ) et 7 ( $p=0,014$ ) pouvant faire évoquer un groupe globalement plus performant plutôt qu'un problème dans l'homogénéité des évaluateurs.

**C3 certificatif de 2021 : Figure 7e**

En vue d'un traitement le plus systématique possible des données, une analyse des notes aux différents ateliers a été réalisée même en l'absence de différence significative sur la moyenne générale des groupes d'étudiants lors de leur passage du C3 Certifiant 2021.

- Groupe 1 : les notes de l'atelier 2 ( $p<0,0001$ ) de l'atelier 3 ( $p=0,002$ ) et de l'atelier 7 présentaient des différences statistiquement significatives sans qu'on puisse mettre en évidence de différence significative entre les notes moyennes des étudiants.

- Groupe 2 : les notes de l'atelier 2 ( $p=0,001$ ) et de l'atelier 6 ( $p<0,0001$ ) présentaient des différences statistiquement significatives sans qu'on puisse mettre en évidence de différence significative entre les notes moyennes des étudiants.
- Groupe 3 : Les notes moyennes du groupe 3A étaient supérieures à celles du groupe 3B de manière significative ( $p=0,027$ ) avec une forte hétérogénéité des résultats par atelier. Les notes des ateliers 1 ( $p<0,0001$ ) ; 4 ( $p=0,001$ ) étaient statistiquement plus élevées alors que les notes des ateliers 2 ( $p<0,0001$ ) étaient statistiquement plus faibles.
- Groupe 4 : les notes de l'atelier 2 ( $p=0,002$ ), de l'atelier 6 ( $p=0,035$ ) et de l'atelier 7 ( $p<0,0001$ ) présentaient des différences statistiquement significatives sans qu'on puisse mettre en évidence de différence significative entre les notes moyennes des étudiants.

#### *Site de Nîmes*

Concernant l'étude des notes des étudiants selon les flux sur le site de Nîmes : l'épreuve Formative de 2019 avait été organisée avec deux groupes de passage pour chaque sujet. Il n'existait aucune différence significative entre les moyennes générales obtenues pour chaque groupe. Par la suite, un seul flux était mis en place.

## 5. Corrélation entre le formatif et le certifiant

Lors de notre analyse nous avons comparé les notes obtenues entre les épreuves formatives et certificatives des promotions 2019 et 2020 pour les sites de Montpellier et de Nîmes réunis. Cette analyse avait été réalisée de manière globale car un effet centre n'aurait pas influencé une analyse « test-retest ». Une analyse avait étudié la corrélation entre la moyenne générale obtenue lors de la session formative et la moyenne générale obtenue lors de l'épreuve certificative. Le coefficient  $r$  de Spearman était égal à  $+0,30$  ( $p < 0,0001$ ). Une analyse identique entre chaque atelier formatif et certificatif avait montré une corrélation significative pour les ateliers 2 ( $r=0,18$  ;  $p=0,0029$ ) ; 4-5 ( $r=0,14$  ;  $p=0,0044$ ) et 7 ( $r=0,20$  ;  $p < 0,0001$ ). Il n'y avait pas de corrélation significative pour les autres ateliers.

Afin de prendre en compte le niveau au sein de la promotion plutôt qu'une note dont le niveau dépendait de la difficulté de chaque sujet, nous avons ensuite comparé les rangs de classement obtenus par les étudiants lors de l'épreuve formative puis certificative pour chaque atelier et pour la moyenne générale obtenue et ce pour chaque centre de simulation de l'étude.

A Montpellier, il existait une relation statistiquement significative entre les rangs de classement aux C3 formatifs et certifiants pour la moyenne générale au C3 ( $r=0,28$  ;  $p < 0,0001$ ), pour l'atelier 2 ( $r=0,27$  ;  $p=0,0007$ ), pour l'atelier 3 ( $r=0,13$  ;  $p=0,027$ ) pour l'atelier 4-5 ( $r=0,16$  ;  $p=0,005$ ) et pour l'atelier 7 ( $r=0,20$  ;  $p=0,0008$ ). Il n'existait pas de corrélation significative pour les ateliers 1 et 6.

A Nîmes, il existait une corrélation statistiquement significative entre les rangs de classement aux C3 formatifs et certifiants pour la moyenne générale au C3 ( $r=0,28$  ;  $p=0,0016$ ) et pour l'atelier 4-5 ( $r=0,23$  ;  $p=0,009$ ). Il n'y avait pas de corrélation significative pour les autres ateliers.

**Figure 8 : La relation était faible (ou nulle) entre la note obtenue à un atelier formatif puis certificatif. En revanche, la relation était plus importante entre la moyenne générale au formatif et la moyenne générale au certificatif.**

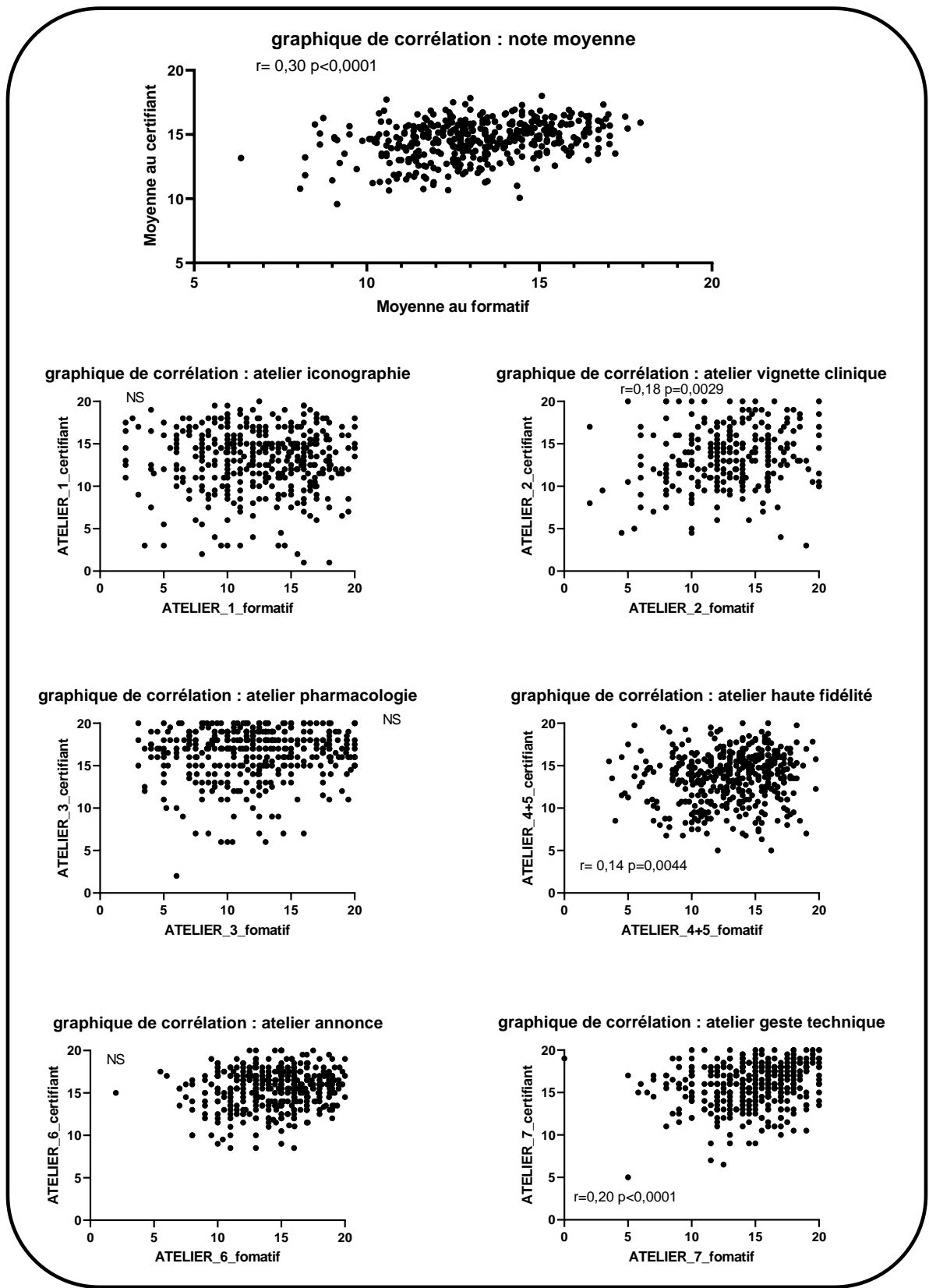


Figure 8 : Relations entre la moyenne générale du C3 Formatif et la moyenne générale du C3 Certifiant et entre la note aux C3 formatif et certifiant de chaque atelier, pour chaque étudiant des deux sites.

# Travail sur les analyses de performances des étudiants

## 1. Corrélation entre les différents ateliers

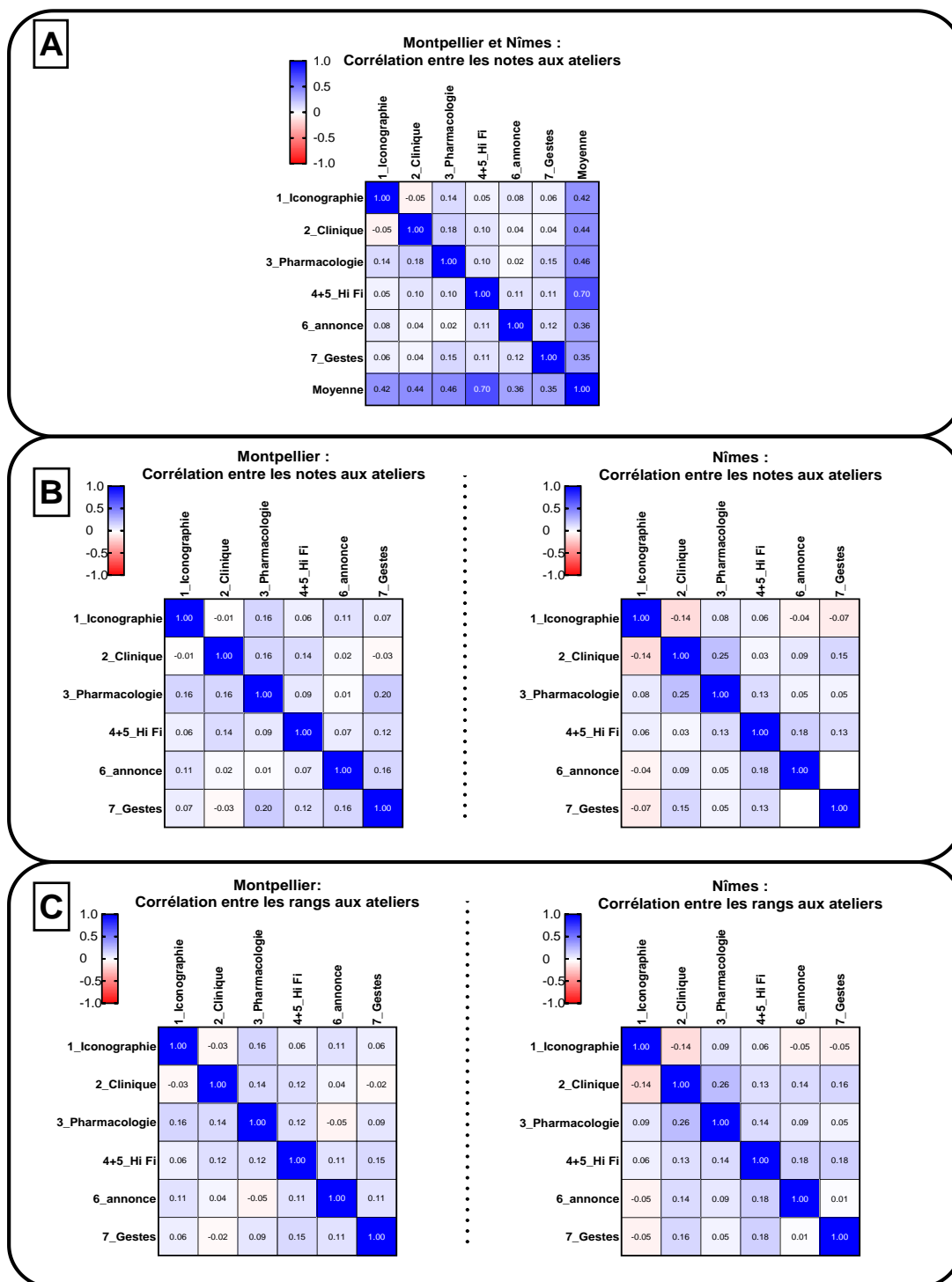


Figure 9 relations entre les différentes notes obtenues au C3 certifiant.

**Figure 9A :** représentations en carte de chaleur (« Heatmap ») des relations entre la note obtenue à un atelier et la note obtenue aux autres ateliers composant le C3 certifiant uniquement, et ce pour l'ensemble des étudiants des deux sites.

**Figure 9B :** représentations en carte de chaleur (« Heatmap ») des relations entre la note obtenue à un atelier et la note obtenue aux autres ateliers composant le C3 certifiant uniquement, et ce pour les étudiants du site de Montpellier (à gauche) et de Nîmes (à droite).

**Figure 9C :** représentations en carte de chaleur (« Heatmap ») des relations entre le rang obtenu au sein de la promotion à un atelier et le rang obtenu au sein de la promotion aux autres ateliers composant le C3 certifiant uniquement, et ce pour les étudiants du site de Montpellier (à gauche) et de Nîmes (à droite).

**Figure 9 : La relation inter-atelier était faible au sein d'une session C3 et ce même pour les ateliers explorant des compétences proches comme l'exploration des connaissances déclaratives (ateliers 1-2-3).**

En vue de confronter les notes obtenues aux différents ateliers, une matrice de corrélation a été créée à partir des notes obtenues par les étudiants au cours de chaque atelier. Pour augmenter la puissance de l'analyse, les notes des étudiants des deux sites ont été regroupées puisque nous avons montré que les notes des deux sites étaient comparables. Ces corrélations étaient toutes faibles ( $r < 0,20$ ) et donc peu pertinentes. **Figure 9A**

#### *Site de Montpellier*

L'analyse de corrélation entre les notes obtenues aux différents ateliers par les étudiants n'avait pas montré de corrélation forte entre les différents ateliers. Les corrélations les plus importantes étaient entre les ateliers 3 et 7 ( $r=0,20$  ;  $p < 0,0001$ ) entre les ateliers 1 et 3 ( $r=0,16$  ;  $p=0,0001$ ) entre les ateliers 2 et 3 ( $r=0,16$  ;  $p=0,026$ ), et entre les ateliers 6 et 7 ( $r=0,16$  ;  $p < 0,0001$ ). **Figures 9B et 9C**

Pour tester différemment et de manière plus pertinente ces corrélations, une analyse de corrélation avait été réalisée selon le rang de classement obtenu par les étudiants au sein de sa promotion pour chaque atelier. Il persistait une corrélation entre les ateliers 3 et 7 ( $r=0,07$  ;  $p=0,027$ ) entre les ateliers 1 et 3 ( $r=0,16$  ;  $p=0,0002$ ) entre les ateliers 2 et 3 ( $r=0,14$  ;  $p=0,006$ ), et entre les ateliers 6 et 7 ( $r=0,11$  ;  $p=0,009$ ) mais ces corrélations étaient toutes d'intensité plus faibles. Une corrélation entre les ateliers 4-5 et 7 était notée ( $r=0,15$  ;  $p=0,001$ ).

#### *Site de Nîmes*

Concernant les notes, il existait une corrélation statistiquement significative entre les ateliers 2 et 3 ( $r=0,25$  ;  $p=0,0002$ ) et entre les ateliers 4+5 et 6 ( $r=0,18$  ;  $p=0,0006$ ). Concernant les rangs de classement, il existait une corrélation statistiquement significative entre les ateliers 2 et 3 ( $r=0,26$  ;  $p=0,0001$ ) entre les ateliers 4-5 et 6 ( $r=0,18$  ;  $p=0,006$ ) et ateliers 4-5 et 7 ( $r=0,18$  ;  $p=0,007$ ). **Figures 9B et 9C**

## 2. Corrélation ECN / ECOS

### Corrélation ECN / note globale C3

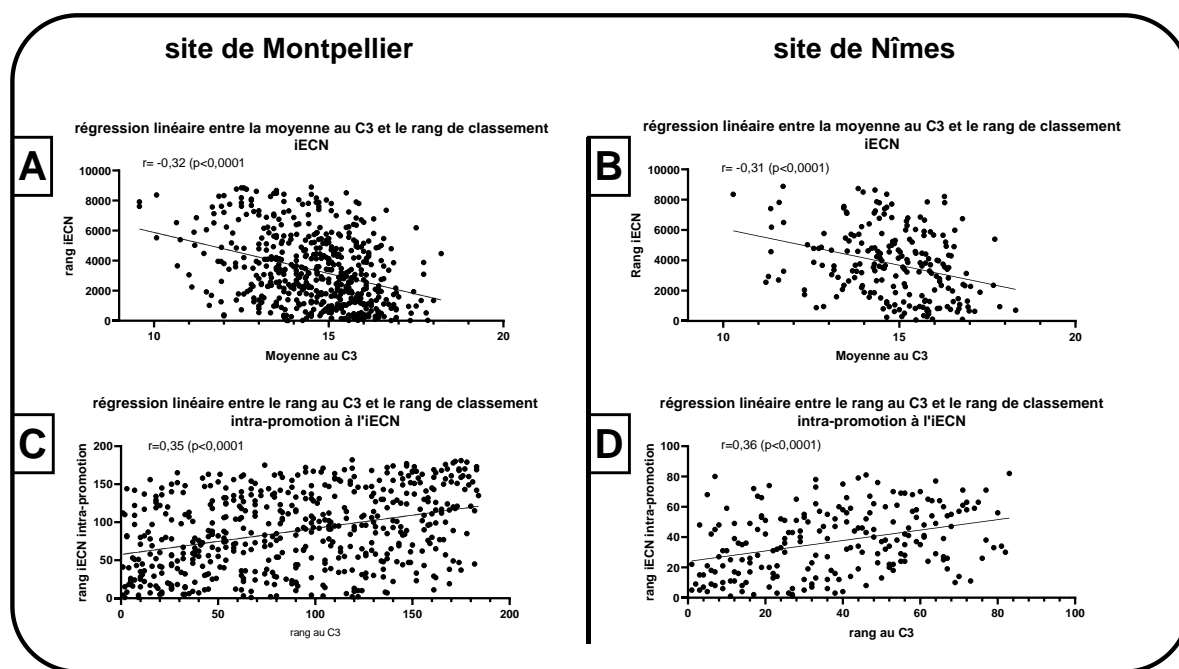


Figure 10 : Relations entre la performance à l'iECN et la performance au C3 certifiant sur les sites de Montpellier (gauche) et de Nîmes (droite). Relations entre le rang iECN et la moyenne générale au C3 certifiant sur les sites de Montpellier (A) et de Nîmes (B). Relations entre le rang iECN au sein de la promotion et le rang obtenu au C3 certifiant au sein de la promotion sur les sites de Montpellier (C) et de Nîmes (D)

**Figure 10 :** Il existait une corrélation significative entre la performance au C3 et la performance à l'iECN, cette corrélation avait la même force pour le site de Montpellier et pour le site de Nîmes. A noter que la corrélation s'inverse lorsqu'on passe d'une comparaison entre note et rang à une comparaison entre rang. Ce phénomène est normal car plus la note est élevée, plus le rang qui en découle est faible.

*Site de Montpellier :*

Moyennes générales des notes au C3 certifiant :

Il existait une corrélation statistiquement significative sur les 526 paires de résultats analysées entre le rang de classement à l'iECN et la moyenne générale obtenue lors de l'épreuve certificative du C3 de Montpellier ( $r = -0,32$  ;  $p < 0,0001$ ) (**Figure 10A**). Une analyse de régression linéaire montrait un  $R^2$  à 0,119 ( $p < 0,0001$ ). Il existait également une corrélation entre le rang de classement à l'ECN au sein de la promotion et la moyenne générale obtenue lors de l'épreuve certificative du C3 de Montpellier ( $r = -0,35$  ;  $p < 0,0001$ ). Une analyse de régression linéaire montrait un  $R^2$  faible à 0,125 ( $p < 0,0001$ ).



### Rang au C3 :

Afin de gommer une possible différence de notation entre les promotions et entre les centres participants à l'étude, cette relation avait également été étudiée en fonction du rang de classement au C3 à la place de la moyenne générale obtenue au C3 pour comparer ainsi deux rangs.

Il existait une corrélation statistiquement significative et plus importante entre le rang de classement à l'ECN et le rang obtenu lors de l'épreuve certificative du C3 de Montpellier ( $r=0,35$  ;  $p<0,0001$ ) sur les 526 paires de résultats analysées. Une analyse de régression linéaire montrait un  $R^2$  à  $0,13$  ( $p<0,0001$ ). Il existait également une corrélation entre le rang de classement à l'ECN au sein de la promotion et le rang obtenu lors de l'épreuve certificative du C3 de Montpellier ( $r=0,35$  ;  $p<0,0001$ ). Une analyse de régression linéaire montrait un  $R^2$  faible à  $0,125$  ( $p<0,0001$ ). **Figure 10C**

Pour la promotion ECN 2020, en plus du rang de classement, la moyenne générale obtenue à l'iECN sur 10.000 points a été utilisée pour les analyses de corrélation. Les corrélations restaient sensiblement identiques quel que soit la variable étudiée, le rang découlant in fine de la note.

### *Site de Nîmes*

### Moyenne générale des notes au C3 certifiant :

Il existait une corrélation statistiquement significative sur les 211 paires de résultats analysées entre le rang de classement à l'iECN et la moyenne générale obtenue lors des épreuves certificatives du C3 de Nîmes ( $r= -0,31$  ;  $p<0,0001$ ). **Figure 10B**. Une analyse de régression linéaire montrait un  $R^2$  à  $0,096$  ( $p<0,0001$ ). Il existait également une corrélation entre le rang de classement à l'ECN au sein de la promotion et la moyenne générale obtenue lors de l'épreuve certificative du C3 de Nîmes ( $r= -0,37$  ;  $p<0,0001$ ). Une analyse de régression linéaire montrait un  $R^2$  à  $0,128$  ( $p<0,0001$ ).

### Rang au C3 :

Il existait une corrélation statistiquement significative et plus importante entre le rang de classement à l'ECN et le rang obtenu lors de l'épreuve certificative du C3 de Nîmes ( $r=0,33$  ;  $p<0,0001$ ). Une analyse de régression linéaire montrait un  $R^2$  à  $0,104$  ( $p<0,0001$ ). Il existait également une corrélation entre le rang de classement à l'ECN au sein de la promotion et le rang obtenu lors de l'épreuve certificative du C3 de Montpellier ( $r=0,36$  ;  $p<0,0001$ ). **Figure 10D**. Une analyse de régression linéaire montrait un  $R^2$  à  $0,123$  ( $p<0,0001$ ).

## Corrélation atelier /ECN

comparaison entre les notes au C3 et le rang iECN national								
Montpellier		1	2	3	4+5	6	7	MOYENNE
atelier								
rang national iECN	coefficient de corrélation r	-0,22	-0,21	-0,098	-0,21	-0,071	-0,046	-0,32
	P	<0,0001	<0,0001	0,0253	<0,0001	0,1044	0,288	<0,0001
	signification	****	****	*	****	ns	ns	****
Nîmes		1	2	3	4+5	6	7	MOYENNE
atelier								
rang national iECN	coefficient de corrélation r	-0,19	-0,2	-0,24	-0,21	-0,17	-0,042	-0,31
	P	0,0243	0,0041	0,0006	0,002	0,0133	0,5417	<0,0001
	signification	*	**	***	**	*	ns	****
Comparaison entre les rang au C3 et le rang iECN au sein de la promotion								
Montpellier		1	2	3	4+5	6	7	MOYENNE
atelier								
rang promotion iECN	coefficient de corrélation r	0,24	0,22	0,16	0,21	0,1	0,087	0,35
	P	<0,0001	<0,0001	0,0002	<0,0001	0,0205	0,0471	<0,0001
	signification	****	****	***	****	*	*	****
Nîmes		1	2	3	4+5	6	7	MOYENNE
atelier								
rang promotion iECN	coefficient de corrélation r	0,21	0,22	0,27	0,27	0,16	0,072	0,36
	P	0,0113	0,0016	<0,0001	<0,0001	0,0166	0,3001	<0,0001
	signification	*	**	****	****	*	ns	****

Tableau 3 : Relations entre la performance à l'iECN et la performance à chaque atelier du C3 certifiant sur les sites de Montpellier (gauche) et de Nîmes (droite). Haut : Relations entre le rang à l'iECN et la note à chaque atelier du C3 certifiant sur les sites de Montpellier (gauche) et de Nîmes (droite). Bas : Relations entre le rang à l'iECN au sein de la promotion et le rang obtenu au sein de la promotion à chaque atelier du C3 certifiant sur les sites de Montpellier (gauche) et de Nîmes (droite).

**Tableau 3 : La corrélation entre chaque atelier individuel et le rang iECN était statistiquement plus faible (voire nulle pour les ateliers 6 et 7) que la corrélation avec la moyenne générale des notes.**

Des analyses avaient été réalisées pour rechercher si la note de certains ateliers composant le C3 étaient plus fortement corrélés au rang iECN ainsi qu'au rang iECN au sein de la promotion.

*Site de Montpellier :*

Le rang iECN était corrélé à la note de l'atelier 1 ( $r = -0,22$  ;  $p < 0,0001$ ), de l'atelier 2 ( $r = -0,21$  ;  $p < 0,0001$ ), de l'atelier 3 ( $r = -0,10$  ;  $p = 0,025$ ) et de l'atelier 4-5 ( $r = -0,21$  ;  $p < 0,0001$ ). Le rang iECN n'était ni corrélé à l'atelier 6 ( $p = 0,10$ ) ni à l'atelier 7 ( $p = 0,29$ ). **Tableau 3**

Le rang iECN au sein de la promotion était corrélé à la note de l'atelier 1 ( $r = -0,23$  ;  $p < 0,0001$ ), de l'atelier 2 ( $r = -0,22$  ;  $p < 0,0001$ ), de l'atelier 3 ( $r = -0,15$  ;  $p = 0,0007$ ), de l'atelier 4-5 ( $r = -0,20$  ;  $p < 0,0001$ ) et très faiblement à celle de l'atelier 6 ( $r = -0,10$  ;  $p = 0,026$ ). Le rang ECN au sein de la promotion n'était pas corrélé statistiquement à l'atelier 7 ( $p = 0,064$ ).

*Site de Nîmes :*

Le rang iECN était corrélé à l'atelier 1 ( $r = -0,19$  ;  $p = 0,024$ ), à l'atelier 2 ( $r = -0,20$  ;  $p < 0,004$ ), à l'atelier 3 ( $r = -0,24$  ;  $p = 0,0006$ ), à l'atelier 4-5 ( $r = -0,21$  ;  $p = 0,002$ ) et à l'atelier 6 ( $r = -0,017$  ;  $p = 0,013$ ). Le rang ECN n'était pas corrélé à l'atelier 7 ( $p = 0,54$ ). **Tableau 3**

Le rang iECN au sein de la promotion était corrélé à l'atelier 1 ( $r = -0,18$  ;  $p = 0,038$ ), à l'atelier 2 ( $r = -0,15$  ;  $p = 0,033$ ), à l'atelier 3 ( $r = -0,25$  ;  $p = 0,0002$ ), à l'atelier 4-5 ( $r = -0,29$  ;  $p < 0,0001$ ) et à l'atelier 6 ( $r = -0,17$  ;  $p = 0,014$ ). Le rang iECN au sein de la promotion n'était pas corrélé à l'atelier 7 ( $p = 0,063$ ).

Une analyse similaire avait été réalisée en utilisant le rang de classement au sein de l'atelier à la place de la note obtenue à l'atelier sans différence notable sur les résultats. **Tableau 3**

3. Analyse en sous-groupe : Quartiles et déciles.

**Figure 11 : Le rang de classement au C3 dans la promotion était peu corrélé au rang de classement iECN pour le premier et le dernier quartile.**

**Le rang de classement à l'iECN dans la promotion était peu corrélé au rang de classement au C3 pour le premier et le dernier quartile.**

**Les premiers et derniers quartiles des ECN et du C3 n'étaient pas formés par les mêmes étudiants soulignant une différence de performances aux deux examens pour une part importante des étudiants. En d'autres termes, les performances des étudiants au C3 étaient globalement différentes de celles à l'ECN.**

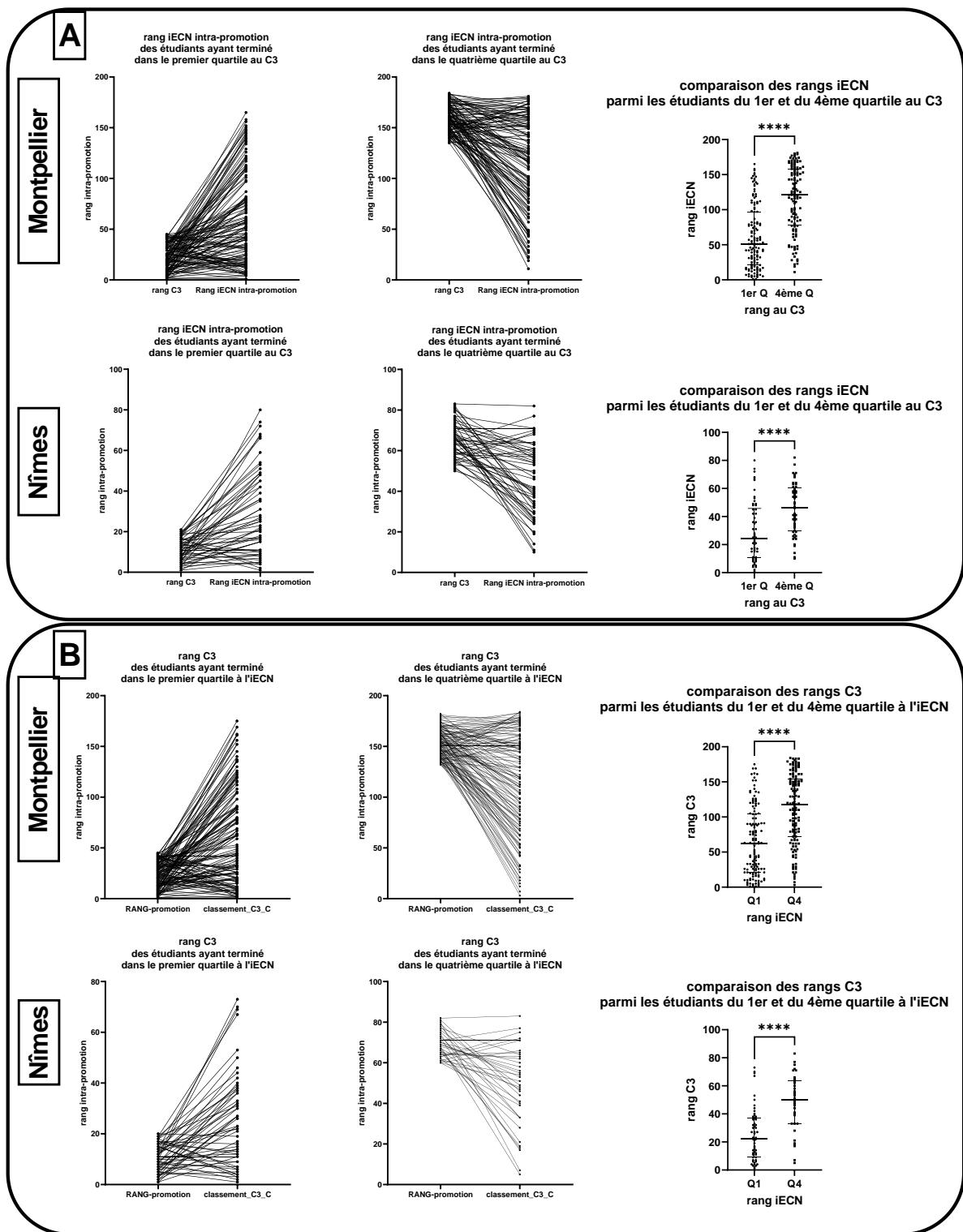


Figure 11 : Analyses en sous-groupes des rangs au C3 et à l'IECN pour le site de Montpellier et de Nîmes. A : comparaison entre le rang de classement au C3 pour le premier et le dernier quartile et leur rang de classement à l'IECN au sein de la promotion sur le site de Montpellier et de Nîmes. B : comparaison entre le rang de classement à l'IECN au sein de la promotion pour le premier et le dernier quartile et leur rang de classement au C3 sur le site de Montpellier et de Nîmes.

### Sous-groupe de performance au C3

Devant une corrélation statistiquement significative mais d'intensité faible entre le rang au C3 et le rang aux iECN au sein d'une promotion, nous avons effectué des analyses en sous-groupes intéressant les premiers quartiles/déciles ainsi que les derniers quartiles et déciles.

#### *1. Site de Montpellier*

Pour le premier quartile, et le premier décile les coefficients de corrélation  $r$  étaient respectivement de 0,068 ( $p=0,44$ ) et de 0,24 ( $p=0,07$ ), non significatifs.

Pour le dernier quartile et le dernier décile, les coefficients de corrélation  $r$  étaient respectivement de 0,21 ( $p=0,019$ ) et de 0,19 ( $p=0,17$ ), seul le premier était significatif.

Une figure reliant les rangs au C3 et à l'iECN au sein de la promotion illustre cette faible corrélation.

Toutefois, même s'il n'y avait pas de corrélation significative pour le premier et le dernier quartile, la comparaison entre le rang à l'iECN au sein de la promotion au rang du C3 nous montrait une différence statistiquement significative : pour le premier quartile (rang médian 51) et le dernier quartile (rang médian 121 ;  $p<0,0001$ ).

#### **Figure 11A**

#### *2. Site de Nîmes :*

Les analyses en sous-groupes entre le rang au C3 et le rang aux iECN intra-promotion intéressant les premiers quartiles/déciles ainsi que les derniers quartiles/déciles montraient :

Pour le premier quartile, et le premier décile les coefficients de corrélation «  $r$  » étaient respectivement de 0,39 ( $p=0,002$ ) et de 0,36 ( $p=0,089$ ).

Pour le dernier quartile et le dernier décile, les coefficients de corrélation «  $r$  » étaient respectivement de 0,07 ( $p=0,6$ ) et de 0,08 ( $p=0,7$ ), non significatifs.

Un tracé reliant les rangs au C3 et à l'iECN au sein de la promotion illustre cette faible corrélation.

Toutefois, même s'il n'y a pas de corrélation significative pour le dernier quartile, la comparaison entre le rang à l'iECN au sein de la promotion entre le premier et le dernier quartile au rang du C3 nous montrait une différence statistiquement significative : premier quartile (rang médian 24) et dernier quartile (rang médian 46 ;  $p<0,0001$ ).

#### **Figure 11A**

### Sous-groupe de performance à l'iECN

Une autre analyse avait été effectuée pour tenter de corréler les premiers quartiles/déciles les plus performants à l'iECN en fonction de leurs résultats à la session certificative C3. La même analyse avait été réalisée pour les derniers quartiles/déciles. Cette analyse avait pour objectif de vérifier si les étudiants les plus performants à l'ECN étaient les plus performants au C3.

A Montpellier, pour le premier quartile/décile à l'ECN, le coefficient de corrélation  $r$  était respectivement égal à 0,08 ( $p=0,38$ ) / -0,13 ( $p=0,33$ ) non significatif. Pour le dernier quartile/décile à l'ECN, le coefficient de corrélation  $r$  était respectivement égal à 0,38 ( $p<0,0001$ ) / 0,26 ( $p=0,067$ ), non significatif pour le second. **Figure 11B**

A Nîmes, pour le premier quartile/décile, le coefficient de corrélation  $r$  était respectivement égal à 0,15 ( $p=0,28$ ) / -0,06 ( $p=0,78$ ) non significatif.

Pour le dernier quartile/décile, le coefficient de corrélation  $r$  était respectivement égal à -0,19 ( $p=0,27$ ) / -0,15 ( $p=0,49$ ). Non significatif. **Figure 11B**

### Résultats selon la PACES

Nous avons réalisé une analyse de corrélation supplémentaire pour tester la corrélation entre les rangs de classement en première année et les rangs au sein de la promotion à l'ECOS et à l'iECN. A Montpellier comme à Nîmes, les analyses ne montraient aucune relation statistiquement significative entre les rangs de classement en première année et les rangs au sein de la promotion à l'ECOS et à l'iECN.

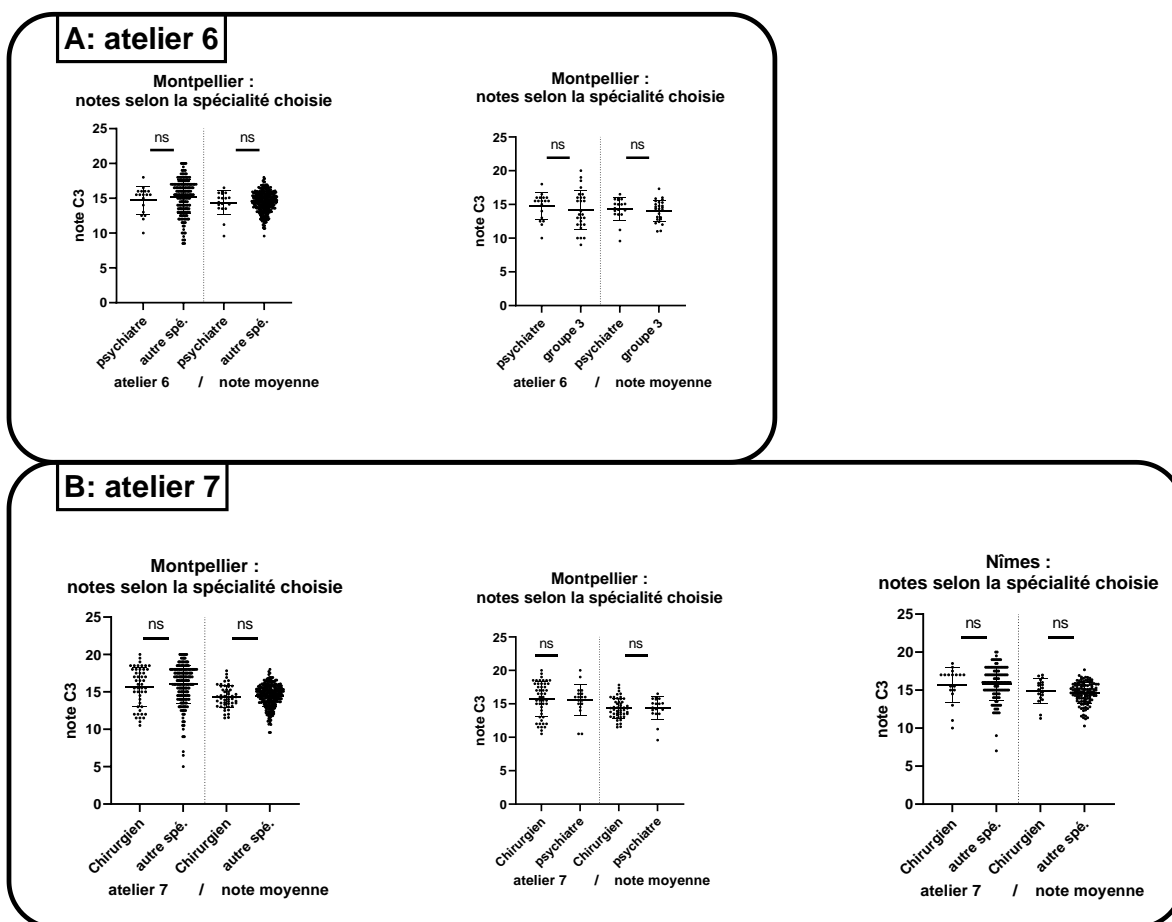


Figure 12 : Comparaison des notes obtenues au C3 certifiant par les étudiants en fonction de la spécialité choisie (quelques mois après le passage du C3 certifiant et de l'IECN) pour l'atelier 6 explorant le savoir-être (A) et l'atelier 7 explorant les capacités procédurales et psychotechniques (B).

Figure 12 : Le choix d'une spécialité médicale à enjeu de compétences différent (psychiatrie, chirurgie), ne semblait pas être un facteur discriminant pour identifier un sous-groupe ayant de meilleures performances pour l'atelier 6 (annonce) ou pour l'atelier 7 (geste technique).

#### Atelier 6 et spécialité choisie :

Comme décrit précédemment, l'atelier 6 autour de la situation d'annonce était un atelier destiné à explorer les compétences non techniques comportementales et psycho-affective. Certaines spécialités médicales comme la psychiatrie pourraient nécessiter des compétences plus développées dans ce domaine en comparaison avec d'autres spécialités peu en contact avec les patients. Une comparaison des résultats obtenus à l'atelier 6 avait été réalisée entre les étudiants ayant choisi après les iECN, la psychiatrie comme spécialité (19 étudiants) et le reste de la promotion d'une part, puis aux étudiants ayant fait le choix d'une spécialité du groupe 3 (Peu de contact patient comme anatomopathologie).

A Montpellier, il n'y avait aucune différence statistiquement significative entre les notes obtenues à l'atelier 6 pour les futurs psychiatres ( $14,7 \pm 2$ ) et le reste de la promotion ( $15,2 \pm 2,5$  ;  $p=0,25$ ). Il n'y avait pas non plus de différence entre les moyennes générales à la session certificative au C3 des psychiatres ( $14,3 \pm 1,7$ ) et des autres ( $14,7 \pm 1,46$  ;  $p=0,95$ ).

Les résultats étaient identiques lors de la comparaison entre les futurs psychiatres et les futurs médecins du groupe 3 avec respectivement : atelier 6 ( $14,1 \pm 2,9$  ;  $p=0,50$ ) ; moyenne générale au C3 ( $14,1 \pm 1,54$  ;  $p=0,40$ ).

Ces analyses n'avaient pas été réalisées avec les données du site nîmois devant le faible nombre d'étudiants (6 étudiants) ayant choisi la psychiatrie en spécialité médicale.

### **Figure 12A**

#### Atelier 7 et spécialité choisie

L'atelier 7 était centré sur l'exploration des compétences techniques procédurale et psychotechnique. Certaines spécialités médicales comme la chirurgie pourraient nécessiter des compétences plus développées dans ce domaine. Une comparaison des résultats obtenus à l'atelier 7 (geste technique) a été réalisée entre le groupe 2 de spécialités (chirurgical) et le reste de la promotion d'une part, puis comparé aux étudiants ayant fait le choix de spécialité de psychiatrie (spécialité la moins amenée à réaliser des gestes techniques invasifs auprès du patient).

A Montpellier, ces résultats montraient qu'il n'y avait aucune différence statistiquement significative pour les notes obtenues à l'atelier 7 entre les chirurgiens ( $15,7 \pm 2,6$ ) et le reste de la promotion (groupe 1 et 3 de spécialité) ( $16 \pm 2,56$  ;  $p=0,45$ ) ni pour les notes à la session certificative au C3 entre les chirurgiens ( $14,3 \pm 1,5$ ) et les autres ( $14,5 \pm 1,46$  ;  $p=0,24$ ).

Les résultats étaient identiques lors de la comparaison entre les futurs chirurgiens et les futurs psychiatres avec respectivement : atelier 7 ( $15,6 \pm 2,35$  ;  $p=0,65$ ) ; moyenne générale au C3 ( $14,3 \pm 1,7$  ;  $p=0,59$ ).

A Nîmes, la comparaison entre groupe 1 et groupe 2/3 montrait des résultats identiques. Il n'y avait pas de différence statistiquement significative pour les notes obtenues à l'atelier 7 entre les chirurgiens ( $15,7 \pm 2,3$ ) et le reste de la promotion (groupe 1 et 3 de spécialité) ( $15,9 \pm 2,2$  ;  $p=0,98$ ) ni pour les notes de la session certificative du C3 entre les chirurgiens ( $14,9 \pm 1,6$ ) et les autres ( $14,6 \pm 1,4$  ;  $p=0,24$ ).

### **Figure 12B**



# Discussion

## Préambule

Bien que des études aient déjà eu lieu concernant l'évaluation des compétences cliniques par la simulation en France, cette étude est à notre connaissance une expérience unique tant en nombre de passages étudiants observés qu'en durée de suivi sur un modèle identique (3 années recueillies). La faisabilité organisationnelle est parfaitement démontrée pour une succession de 7 ateliers de simulation. Le C3 de la faculté de Montpellier-Nîmes a été réalisé sur le modèle du C3 toulousain par souci d'homogénéité régionale au sein de la région Occitanie. Même si les modèles d'évaluation restaient proches, notre modèle va évoluer pour se conformer à la mise en place de l'évaluation nationale définitive à partir de 2024. Il évoluera notamment pour les ateliers 1-2 et 3 vers une simulation avec patient standardisé ainsi que les ateliers 4+5 avec une disparition de la « haute-fidélité », plus difficile à mettre en place au niveau national.

## Analyse globale descriptive

### 1. Centres et C3

Dans ce travail, nous avons observé qu'il n'existait pas de différence significative entre les moyennes générales obtenues selon le centre évaluateur et ce pour chaque session de C3 étudiée. Il en était de même sur les deux dernières années pour l'atelier 6 (communication) pour lequel les sujets étaient strictement identiques entre les deux sites. Des différences pouvaient cependant persister lors d'une comparaison systématique atelier par atelier. Il était donc important de s'appuyer sur un ensemble de performances plutôt que sur des performances par atelier pour comparer les centres.

Les moyennes générales obtenues lors des épreuves certificatives de 2021 n'étaient pas inférieures à celles des autres années alors que ces promotions n'avaient pas bénéficié d'une épreuve formative l'année précédente pour cause de pandémie à SARS-Cov2. Cela suggère que les étudiants avaient une performance équivalente sans et avec entraînement à ce type docimologique, ce qui suggérait une facilité d'adaptation des étudiants à cet outil. Cependant, dans l'optique d'obtenir une mesure la plus fiable possible de la compétence clinique des étudiants lors d'une épreuve à fort enjeu, Il est recommandé de réaliser une première évaluation à enjeu faible afin de familiariser les étudiants avec l'outil qu'est l'ECOS. La réalisation d'une épreuve formative en amont de l'épreuve certificative permettrait d'avoir des résultats au plus proche de la compétence réelle des étudiants [39–41].

Les ateliers tels qu'ils avaient été construits exploraient de manière complémentaire les 11 compétences prioritaires listées en introduction et à évaluer en fin de deuxième cycle. Le parcours C3 abordait des situations cliniques fréquentes de la pratique médicale. Dans les ateliers 4+5 et particulièrement dans

l'atelier 6, les étudiants interagissaient avec un patient standardisé et abordaient des situations cliniques qui pouvaient être éprouvantes lorsqu'elles n'étaient pas maîtrisées comme les situations d'urgence vitale et d'annonce diagnostique. Enfin, lors de la communication d'une erreur médicale, le soignant pouvait se retrouver dans un statut de « deuxième victime » [44]. La réalisation de ce type d'évaluation permettrait de déceler des profils d'étudiants à risque de mauvais vécu et de les doter des outils nécessaires pour aborder plus sereinement leur pratique clinique.

## 2. Sujets

L'utilisation de sujets différents au cours des demi-journées successives d'évaluation pouvait créer des distorsions entre les groupes d'étudiants évalués. Ces différences induites par les sujets passaient souvent inaperçues lors du calcul de la moyenne générale devant une compensation attendue avec les autres ateliers. Elles pouvaient exceptionnellement provoquer une différence significative ce qui nécessitait une analyse systématique après les épreuves dans un souci d'équité entre les étudiants. Ces fortes disparités de notes inter-sujets avaient finalement conduit à ne pas prendre en compte les notes de deux ateliers (une annulation par centre de simulation), ce qui restait peu compte tenu des 70 ateliers qui ont eu lieu depuis trois ans.

Lors de l'épreuve certificative de 2021, le site de Montpellier a utilisé des sujets déjà éprouvés et plus consensuels, ce qui a permis d'éviter d'avoir des différences de notes inter groupes trop importantes (et qui auraient pu aboutir à l'annulation d'un atelier). L'utilisation d'une banque de sujet est un gage de validité et de fiabilité lors des évaluations ECOS [30]. Le site de Nîmes a fait le choix de tester tous ses sujets sur l'équipe pédagogique le matin de l'épreuve (« crash-test ») avant de les proposer sur une session C3.

Les différences de notes entre sujets n'avaient pas pu être étudiées avec précision pour les ateliers 4+5 car ces ateliers étaient composés de 4 scénarii pour chaque demi-journée et il n'y avait pas de groupe de passage désigné en amont pour sélectionner un atelier geste par groupe d'étudiant. Cependant, si on considère cet atelier dans son ensemble, malgré un changement des 4 sujets lors de chaque demi-journée, il n'existait qu'exceptionnellement des différences entre les groupes d'étudiants ce qui contrastait énormément avec les ateliers 1, 2 et 3 pour lesquels les différences étaient quasi systématiques. Les grilles des ateliers 1, 2 et 3 comprenaient une plus grande partie d'items de connaissance déclarative, alors que les ateliers 4+5, 6 et 7 exploraient davantage les compétences cliniques. Cette différence pourrait expliquer une plus grande variabilité entre les groupes pour les ateliers reposant sur les connaissances plus que sur les compétences (ateliers 1, 2 et 3), alors que les autres ateliers étaient moins sensibles à la connaissance approfondie d'une situation de départ donnée.

Une des difficultés d'organisation du C3 est celle de faire respecter la confidentialité des sujets entre les étudiants lors des ECOS car la diffusion des sujet pourrait influencer les notes [45]. Pour ce faire, un sas d'entrée et un sas de sortie étaient aménagés sur le parcours pour limiter les interactions entre les étudiants de chaque demi-journée. Pour aller plus loin, une méthode dite de « quarantaine » pourrait être utilisée pour limiter la diffusion des sujets entre une matinée et une après-midi d'évaluation. Dans ce cas, les étudiants dans le sas de sortie du matin resteraient jusqu'à ce que les étudiants de l'après-midi aient pénétré dans le sas d'entrée. Ainsi, matin et après-midi pourraient utiliser les mêmes sujets [30].

Malgré nos efforts, une faiblesse que nous n'avons pas pu complètement corriger concernait la fuite (« diffusion ») possible des sujets entre étudiants entre les journées d'évaluation. Ainsi, lors des ateliers dont les sujets n'étaient pas remplacés (ateliers 6 et 7), les étudiants convoqués dans les dernières demi-journées de chaque session pouvaient être informés par leurs collègues de promotion des items abordés, et pouvaient réviser précisément les connaissances théoriques rattachées aux situations cliniques. En revanche, l'entraînement clinique complémentaire (communication, gestion du stress, procédures du geste comme l'asepsie) ne pouvait être appris ou « révisés » dans les délais impartis, car ils faisaient appel à une expérience clinique qu'il n'est possible actuellement d'acquérir qu'auprès de patients. Il faut souligner que les notes à ces ateliers 6 et 7 pouvaient augmenter progressivement entre les groupes de passage mais cela n'était pas systématique, et l'augmentation de note restait modeste même pour le dernier groupe de passage. Cela semble donc confirmer que ces ateliers et leur grille d'évaluation évaluaient plus que la simple connaissance (savoir) de l'étudiant mais évaluaient également la compétence clinique comme l'intégration des trois savoirs (savoir, savoir-être et savoir-faire) [46].

Finalement, la confidentialité des sujets semblait avoir été respectée grâce à l'utilisation du sas d'entrée et de sortie du parcours et grâce au remplacement systématique des sujets pour certains ateliers. La volonté de respecter une confidentialité plus importante ne semblait pas raisonnable compte-tenu des contraintes matérielles (nombre de flux suffisant pour faire passer toute la promotion sur une journée) ou éthique (mise en quarantaine prolongée des étudiants) que cela pourrait générer. L'amélioration de la reproductibilité des performances des étudiants entre les demi-journées via des sujets standardisés mais différents semble être une voie à privilégier.

### 3. Analyses des flux / ou inter évaluateur

L'analyse des notes à l'atelier 7 (gestes techniques) montrait qu'un groupe d'étudiants (d'une demi-journée) avait eu des notes statistiquement inférieures aux 3 autres groupes. Cette différence de performance à l'épreuve pouvait interroger d'autant plus que les 4 groupes partageaient les mêmes sujets. Il persistait un biais possible sur une notation inégale par des évaluateurs différents. Nous avons étudié la comparaison des notes selon les flux d'étudiants. Lors des premières sessions d'examen, les responsables d'ateliers, les créateurs de sujets et de grille de notation, les évaluateurs ainsi que les

patients standardisés étaient novices dans cet exercice. On notait fréquemment des différences de notes statistiquement significatives entre les différents flux. Ces différences avaient tendance à se réduire au fil des sessions successives et étaient le signe d'une amélioration de nos pratiques d'évaluation.

La formation des évaluateurs est un prérequis indispensable pour obtenir une bonne fiabilité d'examen [31]. Elle a été mise en place pour le C3 formatif « réformé » du printemps 2021 (à 5 stations) et sera obligatoire pour les prochaines éditions. Il en est de même pour les patients dit standardisés qui doivent reproduire une performance la plus similaire possible [47]. Ces améliorations dans la préparation des épreuves sont le fruit du travail d'évaluation des pratiques au cœur du principe de l'apprentissage par simulation. Ces analyses des flux n'ont pas pu être réalisées pour le site de Nîmes puisque la solution du double flux d'étudiants a été arrêtée après la première année au regard de contraintes matérielles différentes.

Les données de la littérature montrent toutefois qu'un seul évaluateur est jugé suffisant lorsque la grille de notation est parfaitement construite [48]. Pour autant, il a été fait le choix de placer deux évaluateurs indépendants pour chaque atelier dans le prochain format du C3 de la faculté de Montpellier-Nîmes pour respecter une double notation systématique à l'instar des anciennes épreuves écrites des ECN. L'analyse de cette double évaluation sera intéressante localement, et permettra d'évaluer un éventuel effet « évaluateur » et d'identifier les moyens pour corriger celui-ci.

Enfin, il convient de rester vigilant à ce que les groupes soient comparables avant d'incriminer un problème de sujet ou d'évaluateur et de garder un regard « distancié » sur certaines analyses. En analysant les données des sous-groupes atelier par atelier, on notait que lors de la session formative de 2020 à Montpellier, un groupe avait obtenu la meilleure moyenne dans 4 ateliers (ateliers 1-2-3-4+5) et la deuxième meilleure moyenne aux deux ateliers restants. Il est peu probable que ce groupe ait bénéficié de sujets plus faciles et d'évaluateurs plus cléments de manière systématique. Les groupes d'étudiants ne sont donc pas toujours comparables (niveau individuel, dynamique de groupe, etc..). La question du bien-fondé d'une normalisation systématique entre les groupes se pose.

#### 4. Qualité de l'examen

En dehors des descriptions statistiques listées ci-dessus, une analyse standardisée des qualités de fiabilité et de validité de notre C3 n'a pu être réalisée, car certaines données n'ont pas pu être intégrées à ce travail (notes des examens facultaires, évaluations de stage, sujets du C3 pour chaque groupe d'étudiants). La difficulté la plus importante était de définir plusieurs références auxquelles se comparer pour viser une mesure « vraie ». Dans le cas du C3, une comparaison serait particulièrement pertinente avec des notes ou appréciations de stage clinique au cours du deuxième cycle, ou en tout début de troisième cycle. Ces données n'étaient malheureusement pas à notre disposition mais auraient permis

d'apprécier de manière plus pertinente la validité de l'examen, dont on sait d'une manière générale qu'elle est souvent difficile à définir [49].

Concernant la fiabilité de l'examen, l'analyse des résultats des sessions C3 de la faculté de Montpellier-Nîmes ne permettait pas d'en établir une mesure spécifique et le calcul d'une erreur de mesure standard (SME) s'avérait délicate. Une méthode de calcul usuelle par « test-retest » consiste à comparer la note obtenue par un étudiant lors de deux épreuves successives et proches. L'étudiant est supposé constant dans son niveau et la différence de notes entre les deux mesures serait alors principalement due à l'erreur de mesure imputable à l'examen passé. Cette méthode semblait peu rigoureuse avec une durée de 12 mois entre les deux épreuves. Lorsque la répétition d'un examen est impossible ou difficile comme c'est le cas pour l'ECOS certificatif, il est parfois utilisé une méthode dite de « consistance interne » permettant de mimer la méthode du « test-retest » en divisant un examen en plusieurs parties comparables. Cette méthode est appelée (« split method »). L'utilisation d'une telle méthode est difficile dans le contexte du C3 car les ateliers ne sont pas comparables entre eux (car ils explorent des compétences différentes) et la note détaillée des grilles d'évaluation n'était pas disponible pour notre recueil, ce qui n'autorisait pas par exemple un calcul item pair contre impair [50]. Il n'a donc pas été possible de diviser les notes au C3 en parties comparables pour en évaluer la consistance interne.

Une revue systématique de la littérature sur la fiabilité des épreuves de type ECOS en 2011 notait que l'indice alpha de corrélation entre les moyennes était de 0,78 alors que le niveau attendu était d'au moins 0,8 pour des évaluations à forts enjeux [51]. De plus, cet indice était bien plus bas (0,55) concernant les ateliers basés sur la communication. Ces ateliers sont donc particulièrement difficiles à évaluer. Le choix d'une grille de notation analytique par check-list semble plus adapté pour obtenir une meilleure reproductibilité inter-évaluateur. Cependant, pour les ateliers basés sur la communication, l'utilisation d'une grille holistique (indiqué selon le contexte d'évaluation) serait à rediscuter en présence d'évaluateurs experts [52]. Enfin, il est maintenant largement accepté que la reproductibilité des ECOS augmente lorsque le nombre d'ateliers augmente. L'ECOS devrait se composer idéalement de 14 à 18 stations avec une durée de 5–10 min chacune, selon la littérature [12]. Alors qu'un nombre minimal de station est évaluée à 10-12 stations, le nombre maximal de station est fonction des capacités logistiques, humaines et in fine financières allouées à cet examen. La R2C prévoit à ce stade que les épreuves de compétences à venir se composent 10 épreuves réparties en deux sessions.

La satisfaction des étudiants est grande concernant la tenue d'ateliers d'ECOS pour juger de leurs compétences cliniques, car l'évaluation leur paraît plus objective qu'une évaluation standard au lit du malade dans un service hospitalier (91% pour les étudiants toulousains évalués sur les mêmes modalités, données non publiée (<https://conferencedesdoyensdemedecine.org/evenement/seminaire-pedagogique-doyens-decembre/>)). Une étude allemande sur plus de 1000 étudiants entre 3<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> année, recueillait une opinion favorable à l'ajout d'un ECOS en plus des QCM à leur examen de fin de cycle [53]. Cependant, une

dolérance fréquente concerne des critères de notation « opaques », où les grilles de correction ne sont pas diffusées. Une proposition audacieuse consisterait à donner à l'étudiant la possibilité de « consulter sa copie » et de visionner sa prestation préalablement enregistrée. L'auto-évaluation par l'analyse vidéo d'une performance en simulation formative a par ailleurs été utilisée de manière efficace pour favoriser l'apprentissage via l'ajout d'une boucle cognitive supplémentaire sur le retour d'expérience en débriefing [54]. Le débriefing assisté par la vidéo serait à proposer de manière systématique lors des sessions formatives pour améliorer le retour d'expérience, en sélectionnant les performances stéréotypées de quelques candidats. En revanche, une étude récente des pratiques concernant une utilisation de la vidéo lors d'ECOS certifiant ne notait aucun exemple de centre réalisant un enregistrement pour une utilisation en cas de litige et cette pratique ne semblait pas recommandée pour les experts interrogés [55].

Une évaluation financière de tout investissement pédagogique devrait être faite pour juger l'efficacité d'une action pédagogique en regard des investissements qui ont été consentis par la faculté. Cette évaluation précise n'a cependant pas encore été publiée concernant la mise en place du C3 sur notre modèle. En se référant à des évaluations similaires, on peut cependant imaginer l'investissement qui sera nécessaire à l'échelle du pays pour la mise en place de l'évaluation des compétences par un ECOS de haut-niveau. Une estimation de 1995 par Carpentier *et al.* [56] évaluait la mise en place d'un tel parcours à une centaine d'euros par étudiant, cette estimation ne prenant en compte que le matériel (utilisation du bâtiment, renouvellement des consommables, paiement des facilitateurs au moment de l'évaluation...). Cependant, cette étude ne prenait pas en compte toute la phase de conception de l'examen comprenant le temps pédagogique consenti par les enseignants pour la création d'une banque de sujets, de la grille d'évaluation associée, de la phase de discussion et de réajustements des sujets. Une étude plus récente évaluait alors le coût de la réalisation d'une épreuve comprenant 15 ateliers sur 2 jours pour 185 étudiants à plus de 400€ par étudiant [57]. Dans ce calcul, la nécessaire formation des enseignants, des patients standardisés et des évaluateurs à ce nouveau mode d'épreuve n'était toujours pas prise en compte. Le coût de mise en place d'un tel examen est donc considérable et des moyens financiers et un temps pédagogique conséquent semblent nécessaires pour la mise en place des ECOS pour la R2C. Pour s'assurer d'une correspondance rigoureuse entre l'évaluation et le programme pédagogique, et pour prévoir en amont les outils nécessaires à une évaluation qualitative de l'examen, le recrutement d'un ingénieur en pédagogie semble également souhaitable.

## Analyse des performances des étudiants

### Préambule sur la performance individuelle

Pour chacun des ateliers du parcours C3, on notait une forte hétérogénéité des notes entre les étudiants, avec un écart-type souvent supérieur à 3 alors que les moyennes générales au C3 restaient resserrées entre 13 et 15 (écart-type d'environ 1,5). Ce phénomène montrait une différence individuelle de performance aux ateliers pour les étudiants avec une bonne distribution des notes. Cette différence pouvait être expliquée par les compétences différentes mises en jeu lors des ateliers plus que par un défaut de fiabilité des ateliers. L'hétérogénéité des performances semblait finalement compensée sur la note moyenne clinique des candidats. Dans l'esprit de la R2C, une note minimale de 70% était attendue sur les connaissances de rang A lors des épreuves écrites. Concernant l'ECOS certifiant en fin de deuxième cycle, la question essentielle était celle de choisir un standard avec ou sans compensation entre les ateliers. Une approche compensatoire consisterait à prendre en compte uniquement la moyenne générale de l'étudiant pour décider si le certificat est obtenu après avoir défini une note limite inférieure (souvent 50% de réussite totale). Une approche non compensatoire en revanche pourrait décider de ne pas donner le certificat de compétence à un étudiant qui n'aurait pas obtenu une note limite inférieure (souvent plus basse que pour une moyenne générale) à un atelier alors que la moyenne générale peut être supérieure à 10/20. Une approche non compensatoire sur le plan certifiant permettrait de s'assurer que l'étudiant reçu démontre une compétence minimale dans chacun des domaines jugés cruciaux comme le raisonnement clinique, les capacités de communication inter professionnelle et la relation médecin-malade quel que soit la note globale obtenue [58].

#### 1. Analyse Formatif / certificatif

Les étudiants avaient été évalués en fin de 5<sup>ème</sup> année sur leurs compétences cliniques au cours de la session formative du C3. Cette évaluation avait été renouvelée en fin de 6<sup>ème</sup> année lors de la session certificative selon les mêmes modalités. La corrélation entre la note obtenue à la session formative puis certificative pour chaque atelier était faible, voire non significative. Or, en fin de 5<sup>ème</sup> année, les étudiants devaient déjà avoir acquis la majorité de leurs compétences cliniques, notamment le savoir-être (atelier 6) et le savoir-faire (atelier 7). La 6<sup>ème</sup> année d'étude (DFASM3) était le plus souvent une année de révision intense des connaissances pures (savoir) dans un but de performance à l'iECN. Cette faible corrélation pose donc le problème de la reproductibilité des performances des étudiants lors des épreuves du C3 lors d'une comparaison atelier par atelier. Cette faible reproductibilité était connue et anticipée pour les épreuves de simulations de type ECOS qui se basaient trop sur les connaissances déclaratives et qui malheureusement avaient une faible « validité de contenu » dû à un échantillonnage insuffisant. En revanche, il existait une meilleure corrélation entre les moyennes générales obtenues à l'épreuve

formative et certificative, avec un coefficient  $r$  ne dépassant pas 0,28. La plus forte corrélation observée pour les moyennes générales (par rapport aux corrélations d'ateliers) illustre le principe d'évaluation des compétences d'un candidat sur un nombre élevé d'ateliers [12].

## 2. Analyse entre les ateliers

Par ailleurs, dans notre travail, les corrélations entre les ateliers au sein d'une même session C3, semblaient faibles. Dans un travail préliminaire portant sur la toute première session du C3 formatif, des corrélations entre ateliers avaient été notées pour certaines stations avec un coefficient  $r$  approchant 0,30 [59]. Dans notre étude, les corrélations entre les notes obtenues aux différents ateliers pour Montpellier comme pour Nîmes étaient plus faibles ( $r$  compris entre 0 et 0,20) et ce avec un nombre d'étudiants bien plus important (environ 800 étudiants par atelier contre 140 précédemment). Les corrélations restaient faibles même lorsque les ateliers exploraient des champs de compétence proches comme la mise en pratique des connaissances (ateliers 1, 2 et 3). Ces résultats renforçaient l'idée largement acceptée qu'un grand nombre de stations est nécessaire pour une évaluation de la compétence la plus robuste possible. Ainsi, en l'absence de corrélation forte entre les stations, aucune ne semblait redondante.

## 3. Corrélation ECN et moyenne au C3

Les analyses de corrélation entre la note (ou le rang de classement) au C3 certifiant et le rang de classement à l'iECN (ou rang iECN au sein de la promotion) ont montré des coefficients de corrélations  $r$  moyens entre -0,30 et -0,35 ( $p < 0,0001$ ) pour Montpellier comme pour Nîmes. Le C3 explore des compétences variées alors que l'iECN explore essentiellement le champ des connaissances médicale et modérément le raisonnement. Ainsi, l'iECN qui est pourtant l'examen de référence pour la sélection des étudiants ne serait pas démonstratif des compétences attendues en fin de deuxième cycle des études médicales, c'est-à-dire celles d'un futur interne. Les faibles corrélations observées ici entre iECN et C3 certifiant étaient à mettre en perspective avec une étude rétrospective menée au Canada en 2016 [60]. Cette dernière mesurait le coefficient de corrélation entre l'évaluation par ECOS réalisée en fin de formation facultaire et une évaluation nationale à fort enjeu, et composite comprenant une partie ECOS et une partie écrite (comme le sera « l'ECN » en 2024). La corrélation entre l'ECOS facultaire de fin de cycle et l'évaluation nationale (corrélations identiques (pour la partie ECOS et indépendamment pour la partie écrite) était d'environ 0,5. Ainsi, au Canada, la réalisation d'épreuves ECOS locales au cours de la formation permettrait de prédire la réussite à leur examen national composite [60]. Ces différentes données étaient en faveur de la réalisation d'épreuve d'ECOS blanches (formatives), qui permettront aux étudiants de se situer et de combler certaines lacunes, dans le cadre de la R2C à venir.



#### 4. Corrélation ECN et ateliers ECOS

Les analyses de corrélation atelier par atelier vis-à-vis du rang iECN nous ont montré que certains ateliers n'étaient absolument pas corrélés avec le rang iECN, comme l'atelier 6 pour les étudiants de Nîmes et Montpellier ainsi que l'atelier 7 pour les étudiants de Montpellier. La grille de notation de l'atelier 6 était centrée autour de l'évaluation du savoir-être (communication médecin malade) et celle de l'atelier 7 était centrée autour du savoir-faire (capacités procédurales et psychotechniques). Ces champs de compétence n'étant pas évalués au cours de l'iECN il est normal que les performances des étudiants à ces examens ne soient pas corrélées. En revanche, les ateliers 1, 2 et 3 étaient partiellement corrélés avec la note iECN. Cette corrélation était peu surprenante car ces ateliers, qui évaluaient à l'oral des connaissances, se rapprochaient le plus des dossiers type iECN. Pour renforcer cette idée, le Dr Maria avait déjà noté dans une analyse comparant les ateliers du C3 et les notes obtenues aux examens de modules intégrés (selon le format iECN) que les corrélations avec les ateliers 1, 2 et 3 étaient les plus importantes [59]. Des analyses ont été réalisées dans une expérience parisienne sur un panel de 400 étudiants de 4<sup>ème</sup> année et montraient également une corrélation présente mais faible avec les notes des épreuves écrites classiques [61]. Enfin, il faut rappeler qu'aucune note d'atelier n'était mieux corrélée au rang iECN que la moyenne générale au C3.

#### 5. Sous-groupe de performance : iECN et C3

Nous avons vu que la corrélation entre performance à l'iECN et performance au C3 était faible, et ce d'autant plus si les analyses étaient faites atelier par atelier. Pour compléter ces analyses, nous avons étudié spécifiquement les groupes d'étudiants ayant les performances les plus extrêmes (décile et quartiles) au C3 et à l'iECN. Ces analyses nous montraient que les performances de ces étudiants à l'un des examens étaient peu corrélées à la performance à l'autre examen. Ces examens étaient donc complémentaires en permettant de distinguer des performances dans des domaines différents.

#### 6. R2C et note de compétence à l'iECN

L'originalité de la réforme R2C est justement d'intégrer une note de compétence (30%) en plus de la note de connaissance déjà présente. Une étude parisienne récente a estimé que l'impact de l'introduction d'une note de compétence clinique sur le rang intra facultaire aux examens écrits traditionnels de 4<sup>ème</sup> année était significatif avec une modification importante des classements établis [61]. En utilisant la note obtenue à l'iECN en plus du rang de classement, nous pourrions réaliser une étude d'impact identique pour nos étudiants en introduisant fictivement une note de compétence à hauteur de 30%. Cela permettrait de montrer précocement aux étudiants l'intérêt d'un renforcement des compétences

cliniques en vue d'obtenir un meilleur classement national dans le cadre de l'alignement pédagogique autour de la compétence.

Les expériences internationales d'intégration d'une note de compétence établies par simulation semblent montrer une modification du profil des étudiants sélectionnés en faveur d'une meilleure adéquation avec les qualités attendues des candidats, c'est-à-dire une meilleure validité prédictive [62]. Cette meilleure adéquation entre les attentes des responsables d'enseignements et les capacités des étudiants sélectionnés semble confirmée sur le début de la formation, mais l'amélioration de l'adéquation à plus long terme n'est pas encore acquise [63]. La R2C va probablement modifier la façon qu'auront les étudiants d'aborder ou de préparer les futures épreuves classantes. A l'avenir, va-t-on continuer à observer des inadéquations majeures comme celles observées ici entre la note de compétence (actuel C3) et la note de connaissance (actuel iECN) ?

D'ici 2024, il est probable que les choix de spécialité évoluent pour prendre en compte les compétences supposées des étudiants à la fin du deuxième cycle. Ce système impliquerait la création de classements iECN spécifiques pour chaque DES via l'utilisation de coefficients pour mettre en avant certaines compétences jugées comme indispensables pour être un bon praticien dans la filière choisie.

Certains collèges de spécialités pourraient être exigeants sur les examens évaluant plus spécifiquement les compétences centrées sur les compétences non techniques. L'attitude face au patient lors d'un entretien apparaît comme essentielle lors d'un internat de psychiatrie. Par ailleurs, d'autres collèges de spécialités pourraient être tentés de privilégier les étudiants avec des compétences psychotechniques et procédurales comme l'évalue partiellement l'atelier 7 avec des gestes techniques invasifs que tout interne de médecine somatique pourrait être amené à réaliser.

Or dans notre série, il n'existait pas de différence significative entre les performances à l'atelier 6 des étudiants ayant choisi la psychiatrie et ceux ayant choisi des spécialités sans contact avec les patients après l'iECN. De même, il n'existait pas de différence significative entre les performances des étudiants ayant choisi la chirurgie et le reste de la promotion ou ceux ayant choisi la psychiatrie pour l'atelier 7.

Alors que le choix de praticiens les plus aptes à exercer une spécialité est un devoir dans un objectif éthique d'améliorer la qualité des soins, on peut légitimement questionner l'attente de compétences spécifiques chez les étudiants à la fin du deuxième cycle des études médicales qui est généraliste, notamment via la suppression lors de la R2C des connaissances de rang C (connaissances dites spécialisées) du programme officiel. A titre d'exemple, il n'existait aucune corrélation statistiquement significative entre le rang de classement en première année et le rang de classement au C3 ou le rang iECN à Montpellier comme à Nîmes. Cette analyse était en accord avec la littérature qui avait montré que le niveau en première année est faiblement corrélé avec la réussite des études après 3 à 4 années d'études [64,65]. Les années à venir nous montreront comment ces pratiques de sélection seront amenées à

évoluer et si les étudiants vont essayer de se spécialiser plus tôt notamment lors de l'année du DFASM3, année pré-professionnalisante.

## Conclusion

Au cours des trois dernières années, 8358 performances de 765 étudiants ont été scrutées à travers 10 sessions du C3 formatives et certificatives comprenant 7 ateliers de simulation, au sein de la faculté de médecine de Montpellier-Nîmes. La mise en place de ce type d'évaluation a nécessité des moyens matériels et humains importants. Notre expérience a montré que les paramètres de fiabilité de l'épreuve s'amélioraient avec l'expérience du centre évaluateur (sujets, grilles de correction, évaluateurs). Il est indispensable d'anticiper le travail d'analyses de performances du C3 en amont, sinon de nombreuses analyses ne pourront-être réalisées (calcul du SME, indice de difficulté ou de discrimination des items...). Il est nécessaire de prendre en compte une somme de performances pour se rapprocher de la compétence de l'étudiant. Enfin, nous retiendrons que les notes moyennes des étudiants aux épreuves certificatives étaient peu corrélées à leur rang de classement iECN, notamment les compétences relationnelles et psychotechniques.

L'intégration d'une note de compétences cliniques dans la sélection des futurs internes pourrait modifier la perception de l'importance de l'apprentissage au cours des stages cliniques. L'objectif final est de passer d'un interne connaissant (sachant) à un interne compétent (sachant-agir).

## Bibliographie

- [1] Langevin S, Hivon R. En quoi l'externat ne s'acquitte-t-il pas adéquatement de son mandat pédagogique ? Une étude qualitative fondée sur une analyse systématique de la littérature. *Pédagogie Médicale* 2007;8:7–23. <https://doi.org/10.1051/pmed:2007014>.
- [2] van der Vleuten CPM, Schuwirth LWT. Assessing professional competence: from methods to programmes. *Med Educ* 2005;39:309–17. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02094.x>.
- [3] Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2011;306:978–88. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1234>.
- [4] McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med* 2011;86:706–11. <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e318217e119>.
- [5] Galland J, Martis N, Levrant M, Hani H, Baumann C, Fournier J-P, et al. Impact of Simulation-Based Learning on National Ranking Medical Examination Results in France: A Randomized Trial (SimECNI Study). *Sim Healthcare* 2020;15:259–65. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000431>.
- [6] Galland J, Abbara S, Terrier B, Samson M, Tesnières A, Fournier JP, et al. Simulation en santé et médecine interne : quel avenir ? *La Revue de Médecine Interne* 2018;39:414–20. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2017.11.011>.
- [7] Mercuzot C, Debien B, Riviere É, Martis N, Sanges S, Galland J, et al. Impact of a simulation-based training on the experience of the beginning of residency. *Rev Med Interne* 2021;S0248-8663(21)00575-0. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2021.07.002>.
- [8] Galland J, Abbara S, Campagne J, Decker P, De Korwin JD. Simulation en santé : 1 re expérience en D.E.S de médecine interne. *La Revue de Médecine Interne* 2017;38:A137. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2017.10.064>.
- [9] McMillan HJ, Writer H, Moreau KA, Eady K, Sell E, Lobos A-T, et al. Lumbar puncture simulation in pediatric residency training: improving procedural competence and decreasing anxiety. *BMC Med Educ* 2016;16:198. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0722-1>.
- [10] Pugh CM, Salud LH, Association for Surgical Education. Fear of missing a lesion: use of simulated breast models to decrease student anxiety when learning clinical breast examinations. *Am J Surg* 2007;193:766–70. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2006.12.033>.
- [11] Sanges S, Farhat M-M, Assaraf M, Galland J, Rivière E, Roubille C, et al. Raising rare disease awareness using red flags, role play simulation and patient educators: results of a novel educational workshop on Raynaud phenomenon and systemic sclerosis. *Orphanet J Rare Dis* 2020;15:159. <https://doi.org/10.1186/s13023-020-01439-z>.
- [12] Epstein RM. Assessment in medical education. *N Engl J Med* 2007;356:387–96. <https://doi.org/10.1056/NEJMr054784>.
- [13] Blum MG, Powers TW, Sundaresan S. Bronchoscopy simulator effectively prepares junior residents to competently perform basic clinical bronchoscopy. *Ann Thorac Surg* 2004;78:287–91; discussion 287-291. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2003.11.058>.
- [14] Khouli H, Jahnes K, Shapiro J, Rose K, Mathew J, Gohil A, et al. Performance of medical residents in sterile techniques during central vein catheterization: randomized trial of efficacy of simulation-based training. *Chest* 2011;139:80–7. <https://doi.org/10.1378/chest.10-0979>.
- [15] Wayne DB, Butter J, Siddall VJ, Fudala MJ, Linqvist LA, Feinglass J, et al. Simulation-based training of internal medicine residents in advanced cardiac life support protocols: a randomized trial. *Teach Learn Med* 2005;17:210–6. [https://doi.org/10.1207/s15328015t1m1703\\_3](https://doi.org/10.1207/s15328015t1m1703_3).
- [16] Burnier I, Bouchard-Lamothe D, Tremblay M. Enseigner les habiletés de l'entrevue médicale à l'aide de patients simulés tuteurs : données d'un projet pilote. *Pédagogie Médicale* 2018;19:161–9. <https://doi.org/10.1051/pmed/2019024>.
- [17] Park C, Murphy T, Balkizov Z, Couto TB, Chen P-T, Dean J, et al. GROUPE DE TRAVAIL: CODE DE DÉONTOLOGIE n.d.:12.

- [18] Reix G, Le Breton J, Chastang J, Bernard E, Pautas E, Rondet C, et al. Caractéristiques socio-démographiques et médicales influençant les qualités attribuées au bon médecin : Perspectives pour la formation à la relation médecin-patient. *Pédagogie Médicale* 2014;15:301–16. <https://doi.org/10.1051/pmed/2015009>.
- [19] Masson E. L'annonce en cancérologie : recommandations et centre de simulation. *EM-Consulte* n.d. <https://www.em-consulte.com/article/767530/article/lannonce-en-cancerologie-recommandations-et-centre> (accessed August 24, 2021).
- [20] Cohen AG, Kitai E, David SB, Ziv A. Standardized patient-based simulation training as a tool to improve the management of chronic disease. *Simul Healthc* 2014;9:40–7. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000009>.
- [21] Lagrange F. Piloter la sécurité. Théories et pratiques sur les compromis et les arbitrages nécessaires. *Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien* 2013;48:67. <https://doi.org/10.1016/j.phclin.2013.01.003>.
- [22] Ibrahim T, Maalouly G, Nemr E, Haddad E, Yazbeck C, Haddad F. Étude préliminaire des effets à court et long terme d'un dispositif de formation à la communication d'une mauvaise nouvelle. *Pédagogie Médicale* 2013;14:187–201. <https://doi.org/10.1051/pmed/2013052>.
- [23] Harden RM, Stevenson M, Downie WW, Wilson GM. Assessment of clinical competence using objective structured examination. *Br Med J* 1975;1:447–51. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.5955.447>.
- [24] Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med* 1990;65:S63–67. <https://doi.org/10.1097/00001888-199009000-00045>.
- [25] Wass V, Van der Vleuten C, Shatzer J, Jones R. Assessment of clinical competence. *Lancet* 2001;357:945–9. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)04221-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04221-5).
- [26] Charlin B, Bordage G, Van Der Vleuten C. L'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale* 2003;4:42–52. <https://doi.org/10.1051/pmed:2003015>.
- [27] Sloan DA, Donnelly MB, Schwartz RW, Strodel WE. The Objective Structured Clinical Examination. The new gold standard for evaluating postgraduate clinical performance. *Ann Surg* 1995;222:735–42. <https://doi.org/10.1097/00000658-199512000-00007>.
- [28] Norman G. Research in medical education: three decades of progress. *BMJ* 2002;324:1560–2. <https://doi.org/10.1136/bmj.324.7353.1560>.
- [29] Boursicot KAM. Structured assessments of clinical competence. *Br J Hosp Med (Lond)* 2010;71:342–4. <https://doi.org/10.12968/hmed.2010.71.6.48450>.
- [30] Khan KZ, Gaunt K, Ramachandran S, Pushkar P. The Objective Structured Clinical Examination (OSCE): AMEE Guide No. 81. Part II: Organisation & Administration. *Medical Teacher* 2013;35:e1447–63. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.818635>.
- [31] Newble D. Techniques for measuring clinical competence: objective structured clinical examinations. *Med Educ* 2004;38:199–203. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2004.01755.x>.
- [32] Heal C, D'Souza K, Banks J, Malau-Aduli BS, Turner R, Smith J, et al. A snapshot of current Objective Structured Clinical Examination (OSCE) practice at Australian medical schools. *Med Teach* 2019;41:441–7. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1487547>.
- [33] Dauphinee WD, Blackmore DE, Smee S, Rothman AI, Reznick R. Using the Judgments of Physician Examiners in Setting the Standards for a National Multi-center High Stakes OSCE. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 1997;2:201–11. <https://doi.org/10.1023/A:1009768127620>.
- [34] Boulet JR, Smee SM, Dillon GF, Gimpel JR. The use of standardized patient assessments for certification and licensure decisions. *Simul Healthc* 2009;4:35–42. <https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e318182fc6c>.
- [35] Secret J. Facteurs de réussite aux ECOS lors de la validation du DES de médecine générale n.d.:93.
- [36] Sibert L, Mairesse J-P, Aulanier S, Olombel P, Bécet F, Thiberville J, et al. Introducing the objective structured clinical examination to a general practice residency programme: results of a French pilot study. *Medical Teacher* 2001;23:383–8. <https://doi.org/10.1080/01421590120031048>.
- [37] Lin C-W, Tsai T-C, Sun C-K, Chen D-F, Liu K-M. Power of the policy: how the announcement of high-stakes clinical examination altered OSCE implementation at institutional level. *BMC Med Educ* 2013;13:8. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-13-8>.

- [38] Demaurex F, Vu N. Patients simulés/standardisés. In: Boet S, Savoldelli G, Granry J-C, editors. *La simulation en santé De la théorie à la pratique*, Paris: Springer; 2013, p. 51–62. [https://doi.org/10.1007/978-2-8178-0469-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-2-8178-0469-9_6).
- [39] Sawhill A, Butler A, Ripkey D, Swanson DB, Subhiyah R, Thelman J, et al. Using the NBME self-assessments to project performance on USMLE Step 1 and Step 2: impact of test administration conditions. *Acad Med* 2004;79:S55-57. <https://doi.org/10.1097/00001888-200410001-00017>.
- [40] Babbott SF, Beasley BW, Hinchey KT, Blotzer JW, Holmboe ES. The predictive validity of the internal medicine in-training examination. *Am J Med* 2007;120:735–40. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2007.05.003>.
- [41] Durning SJ, Dong T, Hemmer PA, Gilliland WR, Cruess DF, Boulet JR, et al. Are commonly used premedical school or medical school measures associated with board certification? *Mil Med* 2015;180:18–23. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-14-00569>.
- [42] Downing SM, Tekian A, Yudkowsky R. RESEARCH METHODOLOGY: Procedures for Establishing Defensible Absolute Passing Scores on Performance Examinations in Health Professions Education. *Teaching and Learning in Medicine* 2006;18:50–7. [https://doi.org/10.1207/s15328015tlm1801\\_11](https://doi.org/10.1207/s15328015tlm1801_11).
- [43] Lecomte F. Évaluation Sommative et Simulation en Santé n.d.:32.
- [44] Scott SD, Hirschinger LE, Cox KR, McCoig M, Brandt J, Hall LW. The natural history of recovery for the healthcare provider “second victim” after adverse patient events. *Qual Saf Health Care* 2009;18:325–30. <https://doi.org/10.1136/qshc.2009.032870>.
- [45] Parks R, Warren PM, Boyd KM, Cameron H, Cumming A, Lloyd-Jones G. The Objective Structured Clinical Examination and student collusion: marks do not tell the whole truth. *J Med Ethics* 2006;32:734–8. <https://doi.org/10.1136/jme.2005.015446>.
- [46] Tijani KH, Giwa SO, Abiola AO, Adesanya AA, Nwawolo CC, Hassan JO. A COMPARISON OF THE OBJECTIVE STRUCTURED CLINICAL EXAMINATION AND THE TRADITIONAL ORAL CLINICAL EXAMINATION IN A NIGERIAN UNIVERSITY. *J West Afr Coll Surg* 2017;7:59–72.
- [47] Cleland JA, Abe K, Rethans J-J. The use of simulated patients in medical education: AMEE Guide No 42. *Med Teach* 2009;31:477–86. <https://doi.org/10.1080/01421590903002821>.
- [48] Schwid HA, Rooke GA, Carline J, Steadman RH, Murray WB, Olympio M, et al. Evaluation of anesthesia residents using mannequin-based simulation: a multiinstitutional study. *Anesthesiology* 2002;97:1434–44. <https://doi.org/10.1097/0000542-200212000-00015>.
- [49] Downing SM. Validity: on meaningful interpretation of assessment data. *Med Educ* 2003;37:830–7. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2003.01594.x>.
- [50] Tavakol M, Dennick R. Post-examination interpretation of objective test data: monitoring and improving the quality of high-stakes examinations: AMEE Guide No. 66. *Med Teach* 2012;34:e161-175. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.651178>.
- [51] Brannick MT, Erol-Korkmaz HT, Prewett M. A systematic review of the reliability of objective structured clinical examination scores. *Medical Education* 2011;45:1181–9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2011.04075.x>.
- [52] Hodges B, Mcllroy JH. Analytic global OSCE ratings are sensitive to level of training. *Med Educ* 2003;37:1012–6. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2003.01674.x>.
- [53] Müller S, Settmacher U, Koch I, Dahmen U. A pilot survey of student perceptions on the benefit of the OSCE and MCQ modalities. *GMS J Med Educ* 2018;35:Doc51. <https://doi.org/10.3205/zma001197>.
- [54] Sylvain B. Etude de l’Intérêt de l’Auto-Evaluation Dans l’Enseignement par Simulation : Exemple des Internes d’Anesthésie pour l’Apprentissage des Compétences Non Techniques en Situation d’Urgence. n.d.:91.
- [55] Hogley R, Thampy H, Fisher P. Should we video OSCEs for student appeals? *Clin Teach* 2020;17:171–6. <https://doi.org/10.1111/tct.13062>.
- [56] Carpenter JL. Cost Analysis of Objective Structured Clinical Examinations. *Academic Medicine* 1995;70:828–33.
- [57] Brown C, Ross S, Cleland J, Walsh K. Money makes the (medical assessment) world go round: The cost of components of a summative final year Objective Structured Clinical Examination (OSCE). *Medical Teacher* 2015;37:653–9. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2015.1033389>.

- [58] Downing SM, Tekian A, Yudkowsky R. Procedures for establishing defensible absolute passing scores on performance examinations in health professions education. *Teach Learn Med* 2006;18:50–7. [https://doi.org/10.1207/s15328015t1m1801\\_11](https://doi.org/10.1207/s15328015t1m1801_11).
- [59] Maria A, Debien B, Cyteval C, Chanques G, Morin D, Capdevielle D, et al. Mise en place du certificat de compétences cliniques (C3) à travers un parcours de type « ECOS » : expérience de la faculté de médecine Montpellier-Nîmes. *La Revue de Médecine Interne* 2019;40:A64. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2019.03.035>.
- [60] Pugh D, Bhanji F, Cole G, Dupre J, Hatala R, Humphrey-Murto S, et al. Do OSCE progress test scores predict performance in a national high-stakes examination? *Med Educ* 2016;50:351–8. <https://doi.org/10.1111/medu.12942>.
- [61] Matet A, Fournel L, Gaillard F, Amar L, Arlet J-B, Baron S, et al. Impact of integrating objective structured clinical examination into academic student assessment: Large-scale experience in a French medical school. *PLoS One* 2021;16:e0245439. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245439>.
- [62] Lois F, De Kock M. L'introduction d'une séance de simulation *in situ* standardisée dans un dispositif de sélection en anesthésie-réanimation peut-elle aider à mieux sélectionner les futurs candidats spécialistes ? *Pédagogie Médicale* 2017;18:7–15. <https://doi.org/10.1051/pmed/2017021>.
- [63] Gale TCE, Roberts MJ, Sice PJ, Langton JA, Patterson FC, Carr AS, et al. Predictive validity of a selection centre testing non-technical skills for recruitment to training in anaesthesia. *Br J Anaesth* 2010;105:603–9. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq228>.
- [64] Kempnaers C, Cogan E, Linkowski P. [How does success in the 1st cycle of medical school relate to outcome in the 3rd doctorate? Behavior of 1st generation students at the Brussels Free University under the numerus clausus]. *Rev Med Brux* 2006;27:16–20.
- [65] Kempnaers C, Linkowski P. [Results of the third medical doctorate at the Brussels Free University: relationship with the first three years in the first generation students]. *Rev Med Brux* 2002;23:443–50.

# Annexes

## Annexe 1

ANNEXE 2 de L'Arrêté du 8/4/2013

### I - Les compétences génériques

Les compétences dont l'acquisition est nécessaire sont celles de :

#### A) Clinicien

L'étudiant utilise son savoir médical et ses habiletés pour analyser, à partir du contexte de soins et de la plainte du patient, une situation clinique et pour dispenser des soins dans une approche centrée sur les patients.

Il :

- démontre sa capacité d'explorer les antécédents du patient et de les consigner de façon exacte, concise et organisée dans divers contextes cliniques ;
- réalise l'examen somatique adapté à la situation clinique et au projet de soins de patients de tout âge, et les principaux gestes techniques associés ;
- démontre sa capacité à mener un raisonnement hypothético-déductif en mobilisant ses connaissances des processus anatomo-physio-pathologiques ;
- développe les procédures diagnostiques des pathologies et urgences les plus fréquentes et sait amorcer le traitement approprié ;
- tient compte dans sa démarche décisionnelle des souhaits, des représentations et des compréhensions du patient et de son environnement éthique et culturel ;
- repère, dans une optique de prévention, les personnes exposées à des problèmes de santé courants qui mettent leur santé ou leur vie en danger ;
- développe une capacité d'observation globale de la situation ;
- est en mesure de présenter oralement de manière claire et concise sa démarche clinique auprès de l'ensemble de ses interlocuteurs.

#### B) Communicateur

Échangeant de façon dynamique avec le patient et son entourage, collaborant avec les différents professionnels du système de santé, l'étudiant a conscience des enjeux de la relation et de la communication verbale et non verbale sur la qualité des soins.

Il :

- établit une communication axée sur le patient, par le biais de la prise de décisions partagées et d'interactions efficaces fondées sur l'éthique et l'empathie ;
- obtient les renseignements pertinents et les points de vue du patient, de son entourage, des collègues et des soignants, et sait en faire la synthèse ;
- apprend à gérer son stress et celui des autres acteurs ;



- discerne quelle information doit être délivrée au patient, à son entourage, aux collègues et aux soignants, de manière claire, loyale et appropriée à leur niveau de compréhension et à leur culture, en s'appuyant sur les recommandations de bonne pratique ;
- s'appuie sur les nouvelles technologies de l'information.

#### C) Coopérateur, membre d'une équipe soignante pluriprofessionnelle

L'étudiant travaille en partenariat avec d'autres intervenants qui participent de manière appropriée au soin du patient.

Il :

- connaît les rôles, les compétences et les responsabilités de tous les membres de l'équipe soignante et en tient compte dans la pratique ;
- participe avec application aux activités d'une équipe interprofessionnelle ainsi qu'aux prises de décisions ;
- démontre sa capacité à faire appel aux ressources du système de santé ;
- participe, avec les différents acteurs de santé, à l'éducation thérapeutique du patient et de son entourage ;
- participe à l'acquisition des savoirs par les plus jeunes au sein de l'équipe soignante pluriprofessionnelle.

#### D) Acteur de santé publique

L'étudiant participe à la vie des structures de soins et à la bonne gestion des ressources. Il contribue à l'efficacité et à l'efficience du système de soins pour améliorer l'état de santé global des patients et des populations.

Il :

- utilise le système de santé aux échelons local, régional et national et connaît les principaux systèmes de santé dans le monde ;
- intègre autant que possible les besoins individuels et collectifs à son exercice ;
- tient compte des déterminants de la santé et de la maladie, y compris les aspects physiques, psychosociaux, culturels et spirituels, dans sa démarche clinique ;
- promeut la santé, la prévention et le dépistage des maladies ;
- participe à l'élaboration d'un parcours de soins adapté à la situation du patient.

#### E) Scientifique

L'étudiant comprend que pendant toute sa vie professionnelle il devra remettre en question et chercher à réactualiser ses connaissances afin de garantir son domaine d'expertise. Il comprend l'intérêt de la démarche scientifique pour élaborer de nouveaux savoirs.

Il :

- situe la place de la recherche dans l'apport des connaissances nouvelles et dans l'évolution de la pratique professionnelle ;
- démontre sa connaissance des différents aspects de la recherche biomédicale ;

- explique les différents niveaux de preuve et les limites de ses connaissances scientifiques ;
- accède aux informations (gestion internet et anglais médical) et sait les évaluer de manière critique ;
- démontre sa capacité d'acquérir des concepts relatifs à la médecine factuelle et à les utiliser dans diverses situations cliniques ;
- participe à la formulation d'une problématique de recherche face à une situation non résolue et envisage les pistes susceptibles de résoudre cette problématique.

#### F) Responsable aux plans éthique et déontologique

L'étudiant a une attitude guidée par l'éthique, le code de déontologie et adopte un comportement responsable, approprié, intègre, altruiste visant au bien-être personnel et à la promotion du bien public se préparant ainsi au professionnalisme.

Il :

- connaît et respecte les principes de la déontologie médicale ;
- respecte la confidentialité des patients et fait preuve de sensibilité et de respect par rapport aux droits, aux opinions et à la diversité des patients ;
- prend en compte et agit en faveur d'une plus grande sécurité des soins au patient ;
- connaît le cadre médico-légal qui régit la pratique médicale, notamment en matière de dignité de la personne, des problématiques de fin de vie, de consentement éclairé aux soins et de respect des éléments et produits du corps humains ;
- est sensibilisé à l'éthique de la santé et de la recherche en matière de divulgation, conflits d'intérêts, protection des personnes et relation avec l'industrie ;
- est responsable de ses interventions auprès des patients.

L'étudiant doit également apprendre à être :

#### G) Réflexif

L'étudiant doit développer tout au long de son parcours d'apprentissage sa capacité d'auto-évaluation et celle de se poser des questions pertinentes en situation réelle de soins et de prévention, en tenant compte du contexte clinique, institutionnel, légal et sociétal. Il doit démontrer sa capacité à se remettre en question et à argumenter ses décisions.

Il :

- est capable d'établir des priorités dans ses activités et de les justifier ;
- prend conscience de ses limites personnelles et matérielles et tend à les repousser ;
- est capable de solliciter autrui si nécessaire
- est dans une démarche constante d'auto-évaluation de ses pratiques dans le but de les améliorer ;
- intègre, en tant que futur professionnel, les notions d'erreur médicale et de sécurité du patient.

## Annexe 2

### **ANNEXE 2**

### **Situations cliniques de départ**

#### **N° I. Symptômes et signes cliniques**

- 1 constipation
- 2 diarrhée
- 3 distension abdominale
- 4 douleur abdominale
- 5 douleur anale
- 6 hépatomégalie
- 7 incontinence fécale
- 8 masse abdominale
- 9 masse/tuméfaction pariétale
- 10 méléna/rectorragie
- 11 régurgitation du nourrisson
- 12 nausées
- 13 vomissements
- 14 émission de sang par la bouche
- 15 anomalies de couleur des extrémités
- 16 adénopathies unique ou multiples
- 17 amaigrissement
- 18 découverte d'anomalies à l'auscultation cardiaque
- 19 découverte d'un souffle vasculaire
- 20 découverte d'anomalies à l'auscultation pulmonaire
- 21 asthénie
- 22 diminution de la diurèse
- 23 anomalie de la miction
- 24 bouffées de chaleur
- 25 hypersudation
- 26 anomalies de la croissance staturo-pondérale
- 27 chute de la personne âgée
- 28 coma et troubles de conscience
- 29 contracture musculaire localisée ou généralisée
- 30 dénutrition/malnutrition
- 31 perte d'autonomie progressive
- 32 déshydratation de l'enfant

- 33 difficulté à procréer
- 34 douleur aiguë post-opératoire
- 35 douleur chronique
- 36 douleur de la région lombaire
- 37 éruptions chez l'enfant
- 38 état de mort apparente
- 39 examen du nouveau-né à terme
- 40 écoulement mamelonnaire
- 41 gynécomastie
- 42 hypertension artérielle
- 43 découverte d'une hypotension artérielle
- 44 hyperthermie/fièvre
- 45 hypothermie
- 46 hypotonie/malaise du nourrisson
- 47 ictère
- 48 ictère chez le nouveau-né
- 49 ivresse aiguë
- 50 malaise/perte de connaissance
- 51 obésité et surpoids
- 52 odynophagie/dysphagie
- 53 hypertension durant la grossesse
- 54 œdème localisé ou diffus
- 55 pâleur de l'enfant
- 56 raideur articulaire
- 57 prise de poids
- 58 splénomégalie
- 59 tendance au saignement
- 60 hémorragie aiguë
- 61 syndrome polyuro-polydypsique
- 62 troubles de déglutition ou fausse-route
- 63 troubles sexuels et troubles de l'érection
- 64 vertige et sensation vertigineuse
- 65 déformation rachidienne
- 66 apparition d'une difficulté à la marche
- 67 douleurs articulaires

- 68 boiterie
- 69 claudication intermittente d'un membre
- 70 déformation articulaire
- 71 douleur d'un membre (supérieur ou inférieur)
- 72 douleur du rachis (cervical, dorsal ou lombaire)
- 73 douleur, brûlure, crampes et paresthésies
- 74 faiblesse musculaire
- 75 instabilité du genou
- 76 jambes lourdes
- 77 myalgies
- 78 acné
- 79 hirsutisme
- 80 alopecie et chute des cheveux
- 81 anomalie des ongles
- 82 bulles, éruption bulleuse
- 83 cicatrice anormale
- 84 lésion cutanée/"grain de beauté"
- 85 érythème
- 86 escarre
- 87 grosse jambe rouge aiguë
- 88 prurit
- 89 purpura/ecchymose/hématome
- 90 tache cutanée du nourrisson
- 91 anomalies des muqueuses
- 92 ulcère cutané
- 93 vésicules, éruption vésiculeuse (cutanéomuqueuse)
- 94 troubles du cycle menstruel
- 95 découverte d'une anomalie au toucher rectal
- 96 brûlure mictionnelle
- 97 rétention aiguë d'urines
- 98 contraction utérine chez une femme enceinte
- 99 douleur pelvienne
- 100 douleur testiculaire
- 101 écoulement urétral
- 102 hématurie

- 103 incontinence urinaire
- 104 leucorrhées
- 105 découverte d'une malformation de l'appareil génital
- 106 masse pelvienne
- 107 prolapsus
- 108 anomalie des bourses
- 109 perte de liquide chez une femme enceinte avant terme
- 110 saignement génital anormal en post-partum
- 111 saignement génital durant la grossesse
- 112 saignement génital anormal (hors grossesse connue)
- 113 puberté précoce ou retardée
- 114 agitation
- 115 anomalie du développement psychomoteur
- 116 anxiété
- 117 apathie
- 118 céphalée
- 119 confusion mentale/désorientation
- 120 convulsions
- 121 déficit neurologique sensitif et/ou moteur
- 122 hallucinations
- 123 humeur triste/douleur morale
- 124 idées délirantes
- 125 idées ou conduites suicidaires/lésions auto-infligées
- 126 mouvements anormaux
- 127 paralysie faciale
- 128 tremblements
- 129 troubles de l'attention
- 130 troubles de l'équilibre
- 131 troubles de mémoire/déclin cognitif
- 132 troubles des conduites alimentaires (anorexie ou boulimie)
- 133 troubles du comportement chez enfant et adolescent
- 134 troubles du langage et/ou phonation
- 135 troubles du sommeil, insomnie ou hypersomnie
- 136 troubles obsessionnels, comportement compulsif
- 137 troubles psychiatriques en post-partum

- 138 anomalie de la vision
- 139 anomalies palpébrales
- 140 baisse de l'audition/surdité
- 141 sensation de brûlure oculaire
- 142 corps étranger de l'oreille ou du nez
- 143 dipopie
- 144 douleur cervico-faciale
- 145 douleur pharyngée
- 146 dysphonie
- 147 épistaxis
- 148 goitre ou nodule thyroïdien
- 149 ingestion ou inhalation d'un corps étranger
- 150 limitation de l'ouverture buccale
- 151 œdème de la face et du cou
- 152 œil rouge et/ou douloureux
- 153 otalgie
- 154 otorrhée
- 155 rhinorrhée
- 156 ronflements
- 157 strabisme de l'enfant
- 158 tuméfaction cervico-faciale
- 159 bradycardie
- 160 détresse respiratoire aiguë
- 161 douleur thoracique
- 162 dyspnée
- 163 expectoration
- 164 anomalie de l'examen clinique mammaire
- 165 palpitations
- 166 tachycardie
- 167 toux
- 168 brûlure
- 169 morsures et piqûres
- 170 plaie
- 171 traumatisme abdomino-pelvien
- 172 traumatisme crânien

- 173 traumatisme des membres
- 174 traumatisme facial
- 175 traumatisme rachidien
- 176 traumatisme sévère
- 177 traumatisme thoracique

## **II. Données paracliniques**

- 178 demande/prescription raisonnée et choix d'un examen diagnostique
- 179 réaction inflammatoire sur pièce opératoire /biopsie
- 180 interprétation d'un compte rendu d'anatomopathologie
- 181 tumeurs malignes sur pièce opératoire/biopsie
- 182 analyse de la bandelette urinaire
- 183 analyse du liquide cérébro-spinal (LCS)
- 184 prescription et interprétation d'un audiogramme
- 185 réalisation et interprétation d'un électrocardiogramme (ECG)
- 186 syndrome inflammatoire aigu ou chronique
- 187 bactérie multirésistante à l'antibiogramme
- 188 découverte de bacilles acido-alcool-résistants (BAAR) sur un crachat
- 189 analyse d'un examen cytbactériologique des urines (ECBU)
- 190 hémoculture positive
- 191 prescription et interprétation d'un examen microbiologique des selles
- 192 analyse d'un résultat de gaz du sang
- 193 analyse de l'électrophorèse des protéines sériques
- 194 analyse du bilan thyroïdien
- 195 analyse du bilan lipidique
- 196 analyse du sédiment urinaire
- 197 analyse des bicarbonates
- 198 cholestase
- 199 créatinine augmentée
- 200 dyscalcémie
- 201 dyskaliémie
- 202 dysnatrémie
- 203 élévation de la protéine C-réactive (CRP)
- 204 élévation des enzymes cardiaques
- 205 élévation des enzymes pancréatiques
- 206 élévation des transaminases sans cholestase



- 207 ferritine : baisse ou augmentation
- 208 hyperglycémie
- 209 hypoglycémie
- 210 hyperprotidémie
- 211 hypoprotidémie
- 212 protéinurie
- 213 allongement du temps de céphaline activée (TCA)
- 214 anomalie des indices érythrocytaires (taux hémoglobine, hématocrite...)
- 215 anomalie des plaquettes
- 216 anomalie leucocytes
- 217 baisse de l'hémoglobine
- 218 diminution du taux de prothrombine (TP)
- 219 hyperéosinophilie
- 220 hyperlymphocytose
- 221 interprétation d'un myélogramme
- 222 prescription et analyse du frottis sanguin
- 223 interprétation de l'hémogramme
- 224 découverte d'une anomalie abdominale à l'examen d'imagerie médicale
- 225 découverte d'une anomalie cervico-faciale à l'examen d'imagerie médicale
- 226 découverte d'une anomalie du cerveau à l'examen d'imagerie médicale
- 227 découverte d'une anomalie médullaire ou vertébrale à l'examen d'imagerie médicale
- 228 découverte d'une anomalie osseuse et articulaire à l'examen d'imagerie médicale
- 229 découverte d'une anomalie pelvienne à l'examen d'imagerie médicale
- 230 rédaction de la demande d'un examen d'imagerie
- 231 demande d'un examen d'imagerie
- 232 demande d'explication d'un patient sur le déroulement, les risques et les bénéfices attendus d'un examen d'imagerie
- 233 identifier/reconnaitre les différents examens d'imagerie (type/fenêtre/séquences/incidences/injection)
- 234 interprétation d'une recherche d'accès palustre
- 235 découverte diagnostic positif dépistage rapide VIH
- 236 interprétation d'un résultat de sérologie
- 237 Prescription et interprétation de tests allergologiques (patch tests, prick tests, IDR)
- III. Prise en charge aiguë et chronique**
- 238 demande et préparation aux examens endoscopiques (bronchiques, digestifs)
- 239 explication pré-opératoire et recueil de consentement d'un geste invasif diagnostique ou thérapeutique

- 240 expliquer une hospitalisation en soins psychiatriques à la demande d'un tiers
- 241 gestion du sevrage alcoolique contraint
- 242 gestion du sevrage tabagique contraint
- 243 mise en place et suivi d'un appareil d'immobilisation
- 244 mise en place et suivi d'une contention mécanique
- 245 prescription d'un appareillage simple
- 246 prescription d'un soin ambulatoire
- 247 prescription d'une rééducation
- 248 prescription et suivi d'un traitement par anticoagulant et/ou anti-agrégant
- 249 prescrire des anti-inflammatoires non-stéroïdiens (AINS)
- 250 prescrire des antalgiques
- 251 prescrire des corticoïdes par voie générale ou locale
- 252 prescription d'un hypolipémiant
- 253 prescrire des diurétiques
- 254 prescrire des soins associés à l'initiation d'une chimiothérapie
- 255 prescrire un anti-infectieux
- 256 prescrire un hypnotique/anxiolytique
- 257 prescrire une contraception et contraception d'urgence
- 258 prévention de la douleur liée aux soins
- 259 évaluation et prise en charge de la douleur aiguë
- 260 évaluation et prise en charge de la douleur chronique
- 261 évaluation et prise en charge de la douleur de l'enfant et du nourrisson
- 262 prise en charge d'un accès palustre
- 263 prise en charge d'une ectoparasitose
- 264 adaptation des traitements sur un terrain particulier insuffisant rénal, insuffisant hépatique, grossesse, personne âgée...)
- 265 consultation de suivi d'un nourrisson en bonne santé
- 266 consultation de suivi d'un patient polymédiqué
- 267 consultation de suivi d'un patient polymorbide
- 268 consultation de suivi de grossesse normale (1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestre)
- 269 consultation de suivi et traitement de fond d'un patient souffrant d'un trouble psychiatrique chronique (hors dépression)
- 270 demande d'amaigrissement
- 271 prescription et surveillance d'une voie d'abord vasculaire
- 272 prescrire et réaliser une transfusion sanguine
- 273 prise en charge d'un allaitement normal et difficile

- 274 prise en charge d'un patient présentant une tuberculose bacillifère
- 275 prise en charge d'une suspicion de thrombophilie
- 276 prise en charge d'un patient en décubitus prolongé
- 277 consultation de suivi d'un patient présentant une lombalgie aiguë ou chronique
- 278 consultation de suivi d'une femme ménopausée
- 279 consultation de suivi d'une pathologie chronique
- 280 prescription d'une insulinothérapie, consultation de suivi, éducation d'un patient diabétique de type 1
- 281 prescription médicamenteuse, consultation de suivi et éducation d'un patient diabétique de type 2 ou ayant un diabète secondaire
- 282 prescription médicamenteuse, consultation de suivi et éducation d'un patient hypertendu
- 283 consultation de suivi et éducation thérapeutique d'un patient asthmatique
- 284 consultation de suivi et éducation thérapeutique d'un patient avec hypothyroïdie
- 285 consultation de suivi et éducation thérapeutique d'un patient avec un antécédent cardiovasculaire
- 286 consultation de suivi et éducation thérapeutique d'un patient BPCO
- 287 consultation de suivi et éducation thérapeutique d'un patient insuffisant cardiaque
- 288 consultation de suivi et traitement de fond d'un patient dépressif
- 289 consultation et suivi d'un patient épileptique
- 290 suivi d'un patient en insuffisance rénale chronique
- 291 suivi du patient immunodéprimé
- 292 première consultation d'addictologie
- 293 consultation de suivi addictologie
- 294 consultation de suivi de suivi en gynécologie
- 295 consultation de suivi gériatrique
- 296 consultation de suivi pédiatrique
- 297 consultation du suivi en cancérologie
- 298 consultation et suivi d'un patient ayant des troubles cognitifs
- 299 consultation post événement allergique
- 300 consultation pré-anesthésique
- 301 consultation suite à un contage tuberculeux

#### **IV. Prévention**

- 302 consultation aux voyageurs
- 303 prévention/dépistage des cancers de l'adulte
- 304 dépistage du diabète gestationnel
- 305 dépistage et conseils devant une infection sexuellement transmissible
- 306 dépistage et prévention ostéoporose

- 307 dépistage prénatal de la trisomie 21
- 308 dépistage néonatal systématique
- 309 patient à risque suicidaire
- 310 prévention chez un malade contagieux
- 311 prévention des infections liées aux soins
- 312 prévention des risques fœtaux
- 313 prévention des risques liés à l'alcool
- 314 prévention des risques liés au tabac
- 315 prévention des risques professionnels
- 316 identifier les conséquences d'une pathologie/situation sur le maintien d'un emploi
- 317 dépistage et prévention des violences faites aux femmes
- 318 prévention de la mort inexplicée du nourrisson
- 319 prévention du surpoids et de l'obésité
- 320 prévention des maladies cardiovasculaires
- 321 suspicion maltraitance et enfance en danger
- 322 vaccinations de l'adulte et de l'enfant
- 323 prévention de l'exposition aux écrans
- 324 modification thérapeutique du mode de vie (sommeil, activité physique, alimentation...)
- 325 prévention des accidents domestiques

#### **V. Situations diverses**

- 326 accident du travail
- 327 annonce d'un diagnostic de maladie grave au patient et/ou à sa famille
- 328 annonce d'une maladie chronique
- 329 conduite à tenir devant une demande d'accès à l'information/au dossier médical
- 330 Accompagnement global d'un aidant
- 331 découverte d'un aléa thérapeutique ou d'une erreur médicale
- 332 demande d'interruption volontaire de grossesse
- 333 demande d'un certificat médical initial
- 334 demande de traitement et investigation inappropriés
- 335 évaluation de l'aptitude au sport et rédaction d'un certificat de non contre-indication
- 336 exposition accidentelle aux liquides biologiques
- 337 identification, prise en soin et suivi d'un patient en situation palliative
- 338 prescription médicale chez un patient en situation de précarité
- 339 prescrire un arrêt de travail
- 340 prise volontaire ou involontaire d'un toxique ou d'un médicament potentiellement toxique

- 341 réaction à un événement potentiellement traumatique
- 342 rédaction d'une ordonnance/d'un courrier médical
- 343 refus de traitement et de prise en charge recommandés
- 344 situation de harcèlement
- 345 situation de handicap
- 346 situation sanitaire exceptionnelle
- 347 situation sociale précaire et isolement
- 348 suspicion d'un effet indésirable des médicaments ou d'un soin
- 349 troubles des interactions sociales/difficultés de socialisation
- 350 violences sexuelles
- 351 violences psychologiques et/ou physiques
- 352 expliquer un traitement au patient (adulte/enfant/adolescent)
- 353 identifier une situation de déconditionnement à l'effort
- 354 évaluation de l'observance thérapeutique
- 355 organisation de la sortie d'hospitalisation
- 356 information et suivi d'un patient en chirurgie ambulatoire

## Serment d'Hippocrate

- En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.
- Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.
- Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.
- Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.
- Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.



## RESUME

**Introduction :** Au sein de la faculté de médecine de Montpellier-Nîmes, le certificat de compétences cliniques (C3) est délivré après une évaluation au format ECOS (Examen clinique objectif structuré) depuis trois ans sur un modèle proche de celui qui sera organisé nationalement à partir de 2024 et comptant pour l'examen national classant à hauteur de 30% avec l'application de la réforme du deuxième cycle (R2C). Alors que les épreuves académiques traditionnelles par QCM explorent les connaissances déclaratives, le format ECOS permet d'évaluer les compétences techniques et non techniques des étudiants. L'objectif de l'étude était de faire une analyse descriptive rétrospective de la mise en place de cette modalité d'évaluation.

**Méthodes :** Les étudiants du site de Montpellier et du site de Nîmes effectuaient une session formative en 5<sup>ème</sup> année puis une session certificative en 6<sup>ème</sup> année. Le parcours était constitué de 7 ateliers successifs (iconographie, cas clinique court, pharmacologie, anamnèse/examen clinique, synthèse avec reformulation, annonce diagnostique au malade, geste technique). Les étudiants de chaque promotion étaient évalués sur plusieurs demi-journées, avec des sujets et des évaluateurs différents pour chaque demi-journée.

**Résultats :** Plus de 750 Etudiants ont été évalués en trois ans, au travers de 5 sessions de C3 sur chaque site. Le site d'évaluation n'était pas un facteur discriminant entre les notes des étudiants. Le sujet de l'atelier et l'évaluateur pouvaient entraîner des différences entre les groupes de passage, mais cet effet était en diminution au cours des sessions successives. Les notes des ateliers entre eux, et entre la session formative et certifiante étaient faiblement corrélées. La performance globale au C3 était faiblement corrélée à la performance à l'ECN ( $r=0,32$ ) ce qui souligne la complémentarité de ces formats d'évaluation.

**Conclusion :** Le C3 au format ECOS a démontré sa faisabilité. Il nécessite un investissement important de l'équipe pédagogique pour en augmenter la validité et la fiabilité. L'introduction d'une note de compétence au futur ECN devrait permettre de mieux évaluer compétences développées au cours du deuxième cycle et de motiver les étudiants à acquérir des compétences en stage en plus des connaissances médicales seules.

**Mots clés :** ECOS (examen clinique objectif structuré), certificat de compétence clinique, R2C (réforme du deuxième cycle), pédagogie, simulation, faculté Montpellier-Nîmes, évaluation, compétence