



**HAL**  
open science

# Impact d'une formation supportée par une plate-forme informatique sur l'enseignement des bases fondamentales en Anesthésie-Réanimation

Antoine Marchalot

► **To cite this version:**

Antoine Marchalot. Impact d'une formation supportée par une plate-forme informatique sur l'enseignement des bases fondamentales en Anesthésie-Réanimation. Médecine humaine et pathologie. 2012. dumas-00770566

**HAL Id: dumas-00770566**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00770566v1>**

Submitted on 8 Jan 2013

**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.

UNIVERSITE DE ROUEN  
FACULTE DE MEDECINE DE ROUEN

Année : 2012

N° :

Impact d'une formation supportée par une plate-  
forme informatique sur l'enseignement des  
bases fondamentales en  
Anesthésie-Réanimation

Thèse pour le doctorat en médecine

Présentée et soutenue publiquement le 23 octobre 2012

Par

Antoine MARCHALOT

Né le 1<sup>er</sup> aout 1983 à Vire

Président du jury : Pr Dureuil

Membres du jury : Pr Veber

Pr Tamion

Directeur de thèse : Pr Compère



DOYEN : **Professeur Pierre FREGER**

ASSESEURS : **Professeur Michel GUERBET**  
**Professeur Benoît VEBER**  
**Professeur Pascal JOLY**  
**Professeur Bernard PROUST**

DOYENS HONORAIRES : **Professeurs J. BORDE - Ph. LAURET- H. PIGUET – C.THUILLEZ**

PROFESSEURS HONORAIRES : **MM. M-P AUGUSTIN - J.ANDRIEU-GUITRANCOURT -**  
**M.BENOZIO - J.BORDE - Ph. BRASSEUR - R.COLIN - E.COMOY**  
**- J.DALLION -P.DESHAYES - C.FESSARD –**  
**J.P FILLASTRE - P. FRIGOT -J.GARNIER - J.HEMET -**  
**B.HILLEMAND - G.HUMBERT -J.M.JOUANY - R. LAUMONIER –**  
**Ph. LAURET - M.LE FUR - J.P.LEMERCIER J.P.LEMOINE - Mlle**  
**MAGARD – MM.B. MAITROT -M.MAISONNET - F.MATRAY -**  
**P.MITROFANOFF - Mme A.M.ORECCHIONI - P.PASQUIS -**  
**H.PIGUET -M.SAMSON- Mme SAMSON-DOLLFUS - J.C.SCHRUB**  
**- R.SOYER -B.TARDIF- J.TESTARD – J.M THOMINE -**  
**C.THUILLEZ - P.TRON - C.WINCKLER - L.M. WOLF**

I- MEDECINE

**PROFESSEURS :**

M. Frédéric <b>ANSELME</b>	HCN	Cardiologie
M. Bruno <b>BACHY</b>	HCN	Chirurgie pédiatrique
M. Fabrice <b>BAUER</b>	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya <b>BEKRI</b>	HCN	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. Jacques <b>BENICHOU</b> médicale	HCN	Biostatistiques et informatique
M. Eric <b>BERCOFF</b>	HB	Médecine interne (gériatrie)
M. Jean-Paul <b>BESSOU</b> vasculaire	HCN	Chirurgie thoracique et cardio-
Mme Françoise <b>BEURET-BLANQUART</b>	CRMPR	Médecine physique et de réadaptation
M. Guy <b>BONMARCHAND</b>	HCN	Réanimation Médicale
M. Olivier <b>BOYER</b>	UFR	Immunologie
M. Jean-François <b>CAILLARD</b>	HCN	Médecine et santé au travail
M. François <b>CARON</b>	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
M. Philippe <b>CHASSAGNE</b>	HB	Médecine interne (gériatrie)
M. Alain <b>CRIBIER (Surnombre)</b>	HCN	Cardiologie
M. Antoine <b>CUVELIER</b>	HB	Pneumologie
M. Pierre <b>CZERNICHOW</b>	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
M. Jean - Nicolas <b>DACHER</b>	HCN	Radiologie et Imagerie Médicale
M. Stéphan <b>DARMONI</b> communication	HCN	Informatique médicale/techniques de
M. Pierre <b>DECHELOTTE</b>	HCN	Nutrition
Mme Danièle <b>DEHESDIN</b>	HCN	Oto – Rhino - Laryngologie
M. Philippe <b>DENIS (surnombre)</b>	HCN	Physiologie

M. Jean <b>DOUCET</b> Gériatrie	HB	Thérapeutique/Médecine Interne
M. Bernard <b>DUBRAY</b>	CB	Radiothérapie
M. Philippe <b>DUCROTTE</b>	HCN	Hépatologie - Gastro - Entérologie
M. Franck <b>DUJARDIN</b> Traumatologique	HCN	Chirurgie Orthopédique et
M. Fabrice <b>DUPARC</b> Traumatologique	HCN	Anatomie-Chirurgie Orthopédique et
M. Bertrand <b>DUREUIL</b> chirurgicale	HCN	Anesthésiologie et réanimation
Mlle Hélène <b>ELTCHANINOFF</b>	HCN	Cardiologie
M. Thierry <b>FREBOURG</b>	UFR	Génétique
M. Pierre <b>FREGER</b>	HCN	Anatomie Neurochirurgie
M. Jean François <b>GEHANNO</b>	HCN	Médecine et santé au travail
M. Emmanuel <b>GERARDIN</b>	HCN	Imagerie Médicale
Mme Priscille <b>GERARDIN</b>	HCN	Pédopsychiatrie
M. Michel <b>GODIN</b>	HB	Néphrologie
M. Philippe <b>GRISE</b>	HCN	Urologie
M. Didier <b>HANNEQUIN</b>	HCN	Neurologie
M. Fabrice <b>JARDIN</b>	CB	Hématologie
M. Luc-Marie <b>JOLY</b>	HCN	Médecine d'urgence
M. Pascal <b>JOLY</b>	HCN	Dermato - vénéréologie
M. Jean-Marc <b>KUHN</b> métaboliques	HB	Endocrinologie et maladies
Mme Annie <b>LAQUERRIERE</b>	HCN	Anatomie cytologie pathologiques
M. Vincent <b>LAUDENBACH</b>	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
M. Alain <b>LAVOINE</b>	UFR	Biochimie et biologie moléculaire
M. Joël <b>LECHEVALLIER</b>	HCN	Chirurgie infantile
M. Hervé <b>LEFEBVRE</b> métaboliques	HB	Endocrinologie et maladies
M. Xavier <b>LE LOET</b>	HB	Rhumatologie
M. Eric <b>LEREBOURS</b>	HCN	Nutrition
Mlle. Anne-Marie <b>LEROI</b>	HCN	Physiologie
M. Hervé <b>LEVESQUE</b>	HB	Médecine Interne
Mme Agnès <b>LIARD-ZMUDA</b>	HCN	Chirurgie Infantile
M. Bertrand <b>MACE</b> cytogénétique	HCN	Histologie, embryologie,
M. Eric <b>MALLET (Surnombre)</b>	HCN	Pédiatrie
M. Christophe <b>MARGUET</b>	HCN	Pédiatrie
Mme Isabelle <b>MARIE</b>	HB	Médecine interne
M. Jean-Paul <b>MARIE</b>	HCN	ORL
M. Loïc <b>MARPEAU</b>	HCN	Gynécologie - obstétrique
M. Stéphane <b>MARRET</b>	HCN	Pédiatrie
M. Pierre <b>MICHEL</b>	HCN	Hépatologie - Gastro - Entérologie
M. Francis <b>MICHOT</b>	HCN	Chirurgie digestive
M. Bruno <b>MIHOUT</b>	HCN	Neurologie
M. Pierre-Yves <b>MILLIEZ</b> esthétique	HCN	Chirurgie plastique, reconstructrice et
M. Jean-François <b>MUIR</b>	HB	Pneumologie
M. Marc <b>MURAINÉ</b>	HCN	Ophthalmologie



Mme Lucie <b>MARECHAL-GUYANT</b>	HCN	Neurologie
M. Jean-François <b>MENARD</b>	HCN	Biophysique
Mme Muriel <b>QUILLARD</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
M. Vincent <b>RICHARD</b>	UFR	Pharmacologie
M. Francis <b>ROUSSEL</b> cytogénétique	HCN	Histologie, Embryologie,
Mme Pascale <b>SAUGIER-VEBER</b>	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire <b>TOBENAS-DUJARDIN</b>	HCN	Anatomie
M. Eric <b>VERIN</b>	HCN	Physiologie

#### **MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES A MI-TEMPS :**

M. Thierry <b>LEQUERRE</b>	HB	Rhumatologie
M. Fabien <b>DOGUET</b> vasculaire	HCN	Chirurgie thoracique et cardio-

#### **PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE :**

Mme Dominique <b>LANIEZ</b>	UFR	Anglais
Mme Michèle <b>GUIGOT</b> d'expression	UFR	Sciences humaines – Techniques

II- PHARMACIE
---------------

#### **PROFESSEURS :**

M. Thierry <b>BESSON</b>	Chimie Thérapeutique
M. Jean-Jacques <b>BONNET</b>	Pharmacologie
M. Roland <b>CAPRON</b> (PU-PH)	Biophysique
M. Jean <b>COSTENTIN</b> (PU-PH)	Pharmacologie
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
M. Loïc <b>FAVENNEC</b> (PU-PH)	Parasitologie
M. Jean Pierre <b>GOULLE</b>	Toxicologie
M. Michel <b>GUERBET</b>	Toxicologie
M. Olivier <b>LAFONT</b>	Chimie organique
Mme. Isabelle <b>LEROUX</b>	Physiologie
Mme Elisabeth <b>SEGUIN</b>	Pharmacognosie
M. Marc <b>VASSE</b> (PU-PH)	Hématologie
M. Jean-Marie <b>VAUGEOIS</b> (Délégation CNRS)	Pharmacologie
M. Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

#### **MAITRES DE CONFERENCES :**

Mlle Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie Générale et Minérale
Mme Dominique <b>BOUCHER</b>	Pharmacologie
M. Frédéric <b>BOUNOURE</b>	Pharmacie Galénique
Mme Martine <b>PESTEL-CARON</b> (MCU-PH)	Microbiologie
M. Abdeslam <b>CHAGRAOUI</b>	Physiologie
M. Jean <b>CHASTANG</b>	Biomathématiques

Mme Marie Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b>	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mme Elisabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
Mlle Cécile <b>CORBIERE</b>	Biochimie
M. Eric <b>DITTMAR</b>	Biophysique
Mme Nathalie <b>DOURMAP</b>	Pharmacologie
Mlle Isabelle <b>DUBUC</b>	Pharmacologie
Mme Roseline <b>DUCLOS</b>	Pharmacologie
M. Abdelhakim <b>ELOMRI</b>	Pharmacognosie
M. François <b>ESTOUR</b>	Chimie organique
M. Gilles <b>GARGALA</b> (MCU-PH)	Parasitologie
Mme Najila <b>GHARBI</b>	Chimie analytique
Mlle Marie-Laure <b>GROULT</b>	Botanique
M. Hervé <b>HUE</b>	Biophysique et Mathématiques
Mme Hong <b>LU</b>	Biologie
Mme Sabine <b>MENAGER</b>	Chimie organique
Mme Christelle <b>MONTEIL</b>	Toxicologie
M. Paul <b>MULDER</b>	Sciences du médicament
M. Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mme Malika <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mme Christine <b>THARASSE</b>	Chimie thérapeutique
M. Rémi <b>VARIN</b> (MCU-PH)	Pharmacie Hospitalière
M. Frédéric <b>ZIEGLER</b>	Biochimie

#### **PROFESSEUR ASSOCIE**

Mme Sandrine <b>PANCHOU</b>	Pharmacie Officinale
-----------------------------	----------------------

#### **PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE**

Mme Anne-Marie <b>ANZELLOTTI</b>	Anglais
----------------------------------	---------

#### **ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE**

Mme Bérénice <b>COQUEREL</b>	Chimie Analytique
M. Johann <b>PELTIER</b>	Microbiologie



**PROFESSEURS**

Mme Michèle <b>GUIGOT</b> d'expression	UFR	Sciences humaines – Techniques
M. Jean-Loup <b>HERMIL</b>	UFR	Médecine Générale

**PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS :**

M. Pierre <b>FAINSILBER</b>	UFR	Médecine Générale
M. Alain <b>MERCIER</b>	UFR	Médecine générale
M. Philippe <b>NGUYEN THANH</b>	UFR	Médecine Générale

**MAITRES DE CONFERENCE ASSOCIES A MI-TEMPS :**

M. Emmanuel <b>LEFEBVRE</b>	UFR	Médecine générale
Mme Elisabeth <b>MAUVIARD</b>	UFR	Médecine générale
Mme Marie-Thérèse <b>THUEUX</b>	UFR	Médecine générale

**CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS :** Mme Véronique DELAFONTAINE

**HCN – Hôpital Charles Nicolle**  
**CB – Centre HENRI BECQUEREL**

**HB – Hôpital de BOIS GUILLAUME**  
**CHS – Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray**  
**CRMPR – Centre Régional de Médecine Physique et de réadaptation**

## LISTE DES RESPONSABLES DE DISCIPLINE

Melle Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie générale et minérale
M. Thierry <b>BESSON</b>	Chimie thérapeutique
M. Roland <b>CAPRON</b>	Biophysique
M. Jean <b>CHASTANG</b>	Mathématiques
Mme Marie-Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b>	Législation, Economie de la Santé
Mlle Elisabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
M. Jean <b>COSTENTIN</b>	Pharmacodynamie
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
M. Loïc <b>FAVENNEC</b>	Parasitologie
M. Michel <b>GUERBET</b>	Toxicologie
M. Olivier <b>LAFONT</b>	Chimie Organique
Mme Isabelle <b>LEROUX-NICOLLET</b>	Physiologie
M. Jean-Louis <b>PONS</b>	Microbiologie
Mme Elisabeth <b>SEGUIN</b>	Pharmacognosie
M. Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie Galénique
M. Marc <b>VASSE</b>	Hématologie
M. Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

## ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

### MAITRES DE CONFERENCES

M. Sahil <b>ADRIOUCH</b>	Biochimie et Biologie Moléculaire (Unité INSERM 905)
Mme Gaëlle <b>BOUGEARD-DENOYELLE</b>	Biochimie et Biologie Moléculaire (Unité INSERM 614)
M. Antoine <b>OUVRARD-PASCAUD</b>	Physiologie (Unité INSERM 654)

### PROFESSEURS DES UNIVERSITES

M. Mario <b>TOSI</b>	Biochimie et Biologie Moléculaire (Unité INSERM 614)
M. Serguei <b>FETISSOV</b>	Physiologie (Groupe ADEN)
Mme Su <b>RUAN</b>	

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

# REMERCIEMENTS

## **A Monsieur le Professeur Bertrand Dureuil**

Vous me faites l'honneur de présider cette thèse

Veillez recevoir ma gratitude pour votre enseignement

## **A Monsieur le Professeur Benoit Veber**

Vous avez accepté de juger cette thèse

Veillez voir dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond

## **A Madame le Professeur Fabienne Tamion**

Merci d'avoir accepté de juger ce travail

Je te remercie pour ton dynamisme et tes conseils

## **A Monsieur le Professeur Vincent Compère**

Merci d'avoir accepté la direction de ce travail

J'ai apprécié ta disponibilité, ton soutien et tes précieuses idées

A **Angèle**, tu partages avec moi tous les instants, les meilleurs comme les plus difficiles. Merci pour tout, ta patience, ton soutien, tes encouragements, pour les petites et grandes choses du quotidien.

A mes parents, **Odile et André**, vous m'avez toujours soutenu et encouragé dans mes choix. Vous avez toujours été présents pour moi lors de ces longues études. J'éprouve une certaine fierté à devenir médecin à mon tour pour la 3<sup>ème</sup> génération.

A ma sœur **Jeanne**, bien que tu aies été seule contre tes trois frères, tu as su t'imposer avec ton franc-parler. Maintenant tu as formé une famille avec **Sylvain** (entre les histoires de rugby et de chasseur alpin), **Emma** (et sa robe rose de princesse) et **Abel** (et ses bouclettes blondes). Merci d'être là.

A mon frère **Pierre**, qui m'a initié aux sports extrêmes mais sans grand succès de ma part. Comme moi, tu as fait une heureuse rencontre au Havre en croisant **Jennifer**. Maintenant, **Jules** est un grand garçon et un adorable neveu. Merci.

A mon frère **François**, on ne s'est jamais chamaillé et tu as toujours été prévenant avec ton petit frère. A **Aurélie**, la belle-sœur que je préfère embêter. A **Anouk**, ma filleule qui me fait rire avec sa bouille d'inuit. Merci pour les ballades, les discussions, les rires et le reste.

A **Véronique et Henri-Jean** qui m'ont accepté et que j'ai tutoyé sans peine. A **Aurore**, la seule belle-sœur à qui j'ai pu donner des ordres sans me faire taper. A **Adeline**, souviens-toi de la colombe. A **Benny**, merci pour les coups de main en bricolage. A **Thomas et Léon** pour leurs petites frimousses.

A **Baptiste, Lucille, Neel et Elie**, vous m'avez montré que faire une thèse, un mariage, des enfants, un voyage aux USA, tout ça en même temps, c'est possible.

A **Anaïs, Mathieu, Lola, Maxime, Damien, Julie, Aristide, Julien**, merci pour les vacances, les barbecues...

A mes potes de toujours, **Alex, Julien, Guizz et Guillaume**, merci pour les vacances, la musique, les LAN jusqu'au bout de la nuit. Merci pour votre amitié.

A **Eric**, tu venais de Toulouse, on s'est connu à Dieppe en hiver au-dessus d'une morgue mais tu as quand même gardé le sourire. Il y a eu la colocation et les séances de musique improvisées. Maintenant tu vas être papa, on peut dire que tu as grandi !

A **Manu** (the professor), merci pour tes explications en médecine, bricolage, voiture, assurance, emprunt.... Finalement, à la colocation, les séances de musique me permettaient à mon tour de te coacher...

A **Guillaume**, pour le stage de parachute et les piqûres de moustique...

A **Fabien** le lionceau, j'ai vaguement essayé de te suivre en vélo mais tu as trouvé des partenaires plus doués que moi.

A **Nono** (bonne chance à la grande ville), **Gioia** (à quand le prochain calendrier...), **Eugénie et Claire**.

Aux plus vieux : **Seb** (merci de m'avoir hébergé avec Eric pour les cours quand j'étais à Dieppe), **Antoine** (mon homonyme), **Emilie** (organisatrice de soirée dieppoise), **Najiba**, **Jérôme**, **Virginie** (à bientôt en réa med), **Florent**, **Caro M**, **Alexandra**, **Nanou** (ou comment se faire écouter sans élever la voix), **Abdel** (The Rockmoots rythmic guitarist), **Kevin** (à quand le prochain cabalero ?), **Mam' Rey et Caro A** (les seules chefs que j'ai vues en bottes...) Merci pour les conseils et le soutien (et encore plus pendant la séniorisation).

Aux plus jeunes (dont certains m'ont eu comme chef, quelle chance inespérée pour eux !!) : **ML-T**, **Chéché**, **Vince**, **Nolwenn**, **Julien**, **Gilles**, **Emilie**, **Alice**, **Zabeth**, **Laure**, **Paul**, **Alex B**, **Meddy**, **Audrey**, **Thomas**, **Yaya**, **Maya**, **JB**, **Sinad**, **Edouard**, **Antoine M**, **Stéphanie**, **Violaine**, **Elsa**, **Marion**, **Pauline**, **Mikhael**, **Alex G**, **Antoine L-S**, **Guillaume**, **Cédric**, **Lauranne**, **Anne-Claire**. Vous avez participé à cette thèse à votre insu...

Aux Dieppois (anesthésistes et réanimateurs): **Nath'**, **Nico** (the coolest man in the world), **JC**, **Boubou**, **JiPé**, **Jean-Philippe**, merci pour tout ce que j'ai appris à vos côtés.

A tous les médecins et à toutes les équipes avec qui j'ai travaillé...

A tous ceux que j'oublie...

# Table des matières

---

Table des matières .....	15
Table des tableaux .....	17
Table des figures .....	18
Table des abréviations.....	19
Introduction.....	20
1. Apprentissage traditionnel des connaissances théoriques .....	21
2. Le développement du <i>e-learning</i> .....	22
2.1. Au niveau international .....	22
2.2. <i>L'e-learning</i> et la pédagogie médicale.....	24
2.3. <i>E-learning</i> médical en France .....	30
3. Les NTIC à Rouen .....	32
3.1. CISMéF .....	32
3.2. Création d'UniversiTICE .....	33
4. Objectif du travail .....	34
Matériel et méthodes .....	35
1. Schéma de l'étude .....	35
1.1. Paramètre principal.....	41
1.2. Paramètres secondaires .....	41
2. Recueil des données .....	41
3. Analyse statistique.....	42
Résultats.....	43
1. Données démographiques.....	43
2. Paramètre principal.....	44
3. Paramètres secondaires .....	45
3.1. Satisfaction des enseignants concernant l'enseigner traditionnel.....	47
3.2. Résultats aux ECN .....	48



Discussion .....	49
Conclusion.....	53
Bibliographie.....	54
Annexes.....	57

# Table des tableaux

---

Tableau 1: Critères et modalités définissant le <i>e-learning</i> .....	25
Tableau 2: Avantages et contraintes du <i>e-learning</i> pour l'apprenant.....	27
Tableau 3: Avantages et contraintes du <i>e-learning</i> pour l'enseignant .....	28
Tableau 4: Avantages et contraintes du <i>e-learning</i> du point de vue organisationnel	29
Tableau 5: Nombre de DESAR inclus dans l'étude .....	43
Tableau 6 : Comparaison entre 2010 et 2011 pour les étudiants ayant accédé au e-learning.....	45
Tableau 7 : Comparaison pour 2011 entre les groupes contrôle et <i>e-learning</i> .....	46
Tableau 8 : Evaluation globale de la plate-forme par les internes .....	47

# Table des figures

---

Figure 1: Pyramide du raisonnement clinique.....	21
Figure 2 : Ecran d'accueil d'UniversiTICE .....	37
Figure 3 : Ecran d'accueil d'UniversiTICE .....	38
Figure 4 : Objectifs pédagogiques pour le module « Action des agents anesthésiques sur le système nerveux central » .....	39
Figure 5 : Ressources pédagogiques pour le module « Action des agents anesthésiques sur le système nerveux central » .....	39
Figure 6 : 1 <sup>er</sup> QCM du module « Action des agents anesthésiques sur le système nerveux central » .....	40
Figure 7 : Evaluation du module « Action des agents anesthésiques sur le système nerveux central » .....	40
Figure 8 : Résultats à l'examen de fin d'année sur les trois années de l'étude .....	44
Figure 9: Résultats aux QCM pour la session 2011 (***).....	44
Figure 10 : Résultats à l'examen de fin d'année en 2012 (*). .....	45
Figure 11 : Rangs ECN des internes de 2010 à 2012 .....	48

# Table des abréviations

---

APP: Apprentissage Par Problème	GABA : Gamma Amino Butyric Acid
ARPANET: Advanced Research Projects Agency NETWORK	JEPU : Journées d'Enseignement Post-Universitaires
ATICA: Agence pour les Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Administration	LCA: Lecture Critique d'Articles
AUF: Agence Universitaire de la Francophonie	LMS: Learning Management Systems
CERN: Centre Européen pour la Recherche Nucléaire	Moodle: Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
CFAR : Collège Français des Anesthésistes Réanimateurs	NMDA: N-Méthyl-D-Aspartate
CISMeF: Catalogue et Index des Sites Médicaux Francophones	NTIC: Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
CHU: Centre Hospitalo-Universitaire	ODL: Open and Distance Learning
CMC: Computer Mediated Communication	ORL: Oto-Rhino-Laryngologie
DES: Diplôme d'Etude Spécialisé	QCM: Questions à Choix Multiples
DESAR: Diplôme d'Etude Spécialisé en Anesthésie-Réanimation	RNTS: Réseau National Technologies pour la Santé
DCEM2: Deuxième Cycle des Etudes Médicales ; 2 <sup>ème</sup> année	SCORM: Sharable ContentObject Reference Model
DCEM3: Deuxième Cycle des Etudes Médicales ; 3 <sup>ème</sup> année	SPIRAL - I : Serveur Pédagogique Interactif des Ressources d'Apprentissage de Lyon-I
EARN: European Academic Research Network	SFAR : Société Française d'Anesthésie-Réanimation
ED: Enseignement Dirigé	TICE: Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement
ECN: Epreuves Classantes Nationales	TP : Travaux Pratiques
eCUME: e-Cursus à l'Université de la Méditerranée	UMVF: Université Médicale Virtuelle Francophone
ENT: Environnement Numérique de Travail	WBT: Web Based Training
FAD: Formation A Distance	WWW: World Wide Web
FOAD: Formation Ouverte A Distance	XML : eXtensible Market Language

# Introduction

---

Les connaissances et les compétences médicales nécessaires à l'exercice de la médecine en général et l'anesthésie-réanimation en particulier se divisent traditionnellement en trois grands domaines (1).

- Le savoir théorique qui correspond au socle des connaissances théoriques.
- Le « savoir-faire » ou les compétences techniques.
- Le « savoir être » ou les compétences à communiquer, est la capacité de produire des actions et des réactions adaptées à la société et à l'environnement, correspondant aux interactions en équipe afin de prendre les décisions appropriées.

En 1990, George E. Miller, directeur du Centre pour le Développement Educationnel de l'université de l'Illinois à Chicago, expose une pyramide (Fig. 1) illustrant les connaissances et compétences nécessaires au raisonnement médical (2). Il introduit plusieurs étapes dans la construction du raisonnement clinique. La première correspond à l'acquisition du savoir théorique. La seconde est le « savoir comment », qui correspond aux capacités de recherche et d'acquisition des connaissances théoriques ainsi qu'à l'aptitude à les traduire dans un contexte pratique. Pour G.E. Miller, un apprenant ne sachant pas restituer ses connaissances de manière appropriée serait un « idiot savant ». La troisième est la démonstration par l'apprenant de son raisonnement clinique fondé sur les connaissances théoriques acquises ou de ses compétences techniques. Enfin la quatrième est l'action au service du patient qui est l'aboutissement de ces étapes successives.



**Figure 1: Pyramide du raisonnement clinique**

## 1. Apprentissage traditionnel des connaissances théoriques

La première étape pour l'apprenant en médecine consiste à former un socle solide de connaissances fondamentales, nécessaire par la suite à une prise de décision adaptée. La transmission de ces informations est une problématique existant depuis les débuts de la médecine.

L'enseignement présentiel est défini par la présence conjointe de l'enseignant et de l'apprenant dans une unité de temps et de lieu. Cet enseignement permet l'apprentissage selon le paradigme « professeur – classe – étudiant ». Cette approche pédagogique est actuellement très largement représentée au sein des universités françaises (3). Plusieurs modalités d'enseignement présentiel existent:

- Cours magistraux qui en sont la modalité la plus ancienne et très largement appliqués dans l'ensemble de l'enseignement en France.
- Travaux pratiques (TP) où l'enseignement est centré autour d'une activité technique et en petits groupes.

- Enseignements dirigés (ED) où l'enseignant effectue, devant un effectif réduit d'étudiants, un exposé bénéficiant d'une interactivité orale importante.
- Apprentissage par problème (APP), développé au Canada, volontiers utilisé en pédagogie médicale et utilisé depuis plusieurs années dans l'enseignement au sein de la faculté de médecine de Rouen. Cet apprentissage est structuré autour d'un problème et non d'une discipline, l'apprenant y jouant un rôle central.

Le support de la transmission de ce savoir a subi plusieurs évolutions au cours de l'histoire (4). Tout d'abord l'enseignement s'est fait oralement avec la nécessité de se déplacer pour assister aux cours des maîtres. L'apparition de l'écriture et des livres a modifié cette transmission en autorisant la diffusion de ce savoir et en le dissociant de celui qui le possédait. Par la suite, l'invention de l'imprimerie a permis de s'émanciper des difficiles reproductions manuelles des ouvrages autorisant ainsi une large diffusion des livres. Une étape importante a été franchie avec l'invention du téléphone, de la radiophonie puis de la télévision engendrant une dissociation entre l'information et son support. L'apparition de l'informatique et le passage au numérique ont rendu tout document reproductible, compressible et modifiable à loisir. Les différents documents (texte, image, son, vidéo,...) sont encodés de manière identique grâce au numérique et sont utilisables en même temps : c'est le multimédia.

## 2. Le développement du *e-learning*

### 2.1. Au niveau international

Les nouvelles technologies de l'informatique et de la communication (NTIC) ont émergé avec l'arrivée d'Internet au début des années 1990, associées à la généralisation des ordinateurs à domicile. Ces NTIC ont permis l'apparition d'un mode de communication rapide, disponible 24 heures sur 24 h, ubiquitaire, sans pour

autant nécessiter la présence physique des interlocuteurs. Toute une documentation est accessible en permanence, que chaque étudiant peut consulter, annoter ou modifier.

L'introduction par le Centre Européen pour la Recherche Nucléaire en 1992 des serveurs *World Wide Web* a permis la large expansion d'Internet. Certes, ce dernier existait déjà depuis plusieurs années, fruit du développement de l'*Advanced Research Projects Agency NETWORK* aux USA (1969) et du *European Academic Research Network* en Europe (1981), et proposait plusieurs services, mais aucun n'a eu l'impact que le *World Wide Web* détient actuellement (5).

En 1997, les pays membres du G7 (Etats-Unis, Canada, Japon, Allemagne, France, Italie et Royaume-Uni) ont mis en place le projet d'applications globales de soins de santé, visant à aider le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans les différents états-membres (6). En décembre 2001 et pour la première fois en Europe, une institution - le *Scottish Higher Education Funding Council* - a annoncé la mise en place d'une étude de faisabilité d'une université virtuelle de formation à la médecine où les étudiants apprendraient la pratique de la profession médicale par des cours sur le Web et des formations ouvertes et à distance (FOAD) (6).

L'évolution vers un enseignement à distance *via* les nouvelles technologies de l'information et de la communication correspondant au terme anglo-saxon « *e-learning* » constitue peut-être un changement de paradigme pédagogique. La définition communément admise du *e-learning* pour l'Union Européenne est l'utilisation des nouvelles technologies multimédias et de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant l'accès à des ressources et à des services, ainsi que les échanges et la collaboration à distance (7).

L'*e-learning* réunit plusieurs concepts. L'*Open and Distance Learning* qualifie sa dimension ouverte et qui vient du monde de la formation à distance (7). Le *Computer-Mediated Communication* traduit l'utilisation des nouvelles technologies de l'informatique et de la communication (mails, forum,...) (7). Le *Web-Based Training* exprime la part dominante d'Internet dans ce type d'enseignement. Enfin le *Distributed Learning* traduit une approche pédagogique se rapprochant de la



cognition distribuée, c'est-à-dire que les connaissances d'une personne résultent aussi de la coopération et de la collaboration de plusieurs individus lors de cet apprentissage (7). En français, l'apprentissage à distance, ou formation à distance (FAD) sont les termes utilisés. Il est parfois précisé si l'apprentissage s'effectue « en ligne » ou « hors-ligne ».

## 2.2. *L'e-learning* et la pédagogie médicale

Les NTIC se développent également au sein de l'enseignement médical et permettent une véritable évolution des pratiques pédagogiques actuelles, portant alors le nom des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement ou TICE. Beaucoup de supports pédagogiques informatiques ont ainsi vu le jour et de nombreuses universités font largement appel à cet enseignement informatisé dans le volume global de leurs cours.

Au niveau international, le site Web de l'*International Virtual Medical School* est déjà en place depuis plusieurs années ([www.ivimeds.com](http://www.ivimeds.com)) et les premiers étudiants ont pu s'inscrire dès l'été 2004.

Depuis, de nombreuses modalités différentes du *e-learning* se sont développées selon: le plan de la disponibilité, de l'accompagnement, de la nature du groupe, de la nature du tutorat et enfin du lieu (Tableau 1) (7):

Critères	Modalités
Disponibilité	Synchrone Asynchrone
Accompagnement	Tutoré Libre (auto-formation)
Nature du groupe	Individuel Communauté
Tutorat	Présentiel A distance Virtuel (logiciel-tuteur)
Lieu	Au sein de l'établissement de travail En salle dédiée Poste de travail individuel Hors de l'établissement de travail En déplacement En centre d'examen A domicile

**Tableau 1: Critères et modalités définissant le e-learning**

Toutes ces modalités peuvent s'entrecroiser et sont adaptables en fonction du type d'enseignement voulu par l'enseignant et/ou les élèves. Il existe également un mode d'apprentissage mixte, ou « *blended-learning* » selon les anglo-saxons, qui mêle à la fois un enseignement à distance et des sessions avec les présences conjointes de l'enseignant et des étudiants, alliant ainsi un enseignement présentiel et virtuel (7).

L'*e-learning* a connu un développement rapide si bien qu'aux Etats-Unis, dès 2003, 81% des établissements supérieurs américains possédaient un site Internet à visée pédagogique. Parallèlement, en 2005, 56% des institutions américaines listaient l'enseignement en ligne parmi les axes importants de développement dans les années à venir (8).

Une norme a été rapidement créée pour qualifier les outils d'*e-learning* : la norme *Sharable Content Object Reference Model (SCORM)* qui implique un cahier des charges rigoureux (9):

- L'accessibilité : capacité de repérer des composants d'enseignement à partir d'un site distant, d'y accéder et de les distribuer à plusieurs sites. Cet item exprime la flexibilité d'espace et de temps par la relation asynchrone entre l'enseignant et l'élève.
- L'adaptabilité : capacité de personnaliser la formation en fonction des besoins des personnes et organisations.
- La pérennité : capacité de résister à l'évolution de la technologie sans nécessiter une reconception, une reconfiguration ou un recodage.
- L'interopérabilité : capacité d'utiliser dans un autre emplacement et avec un autre ensemble d'outils ou sur une autre plate-forme des composants d'enseignements développés dans un site, avec un certain nombre d'outils ou sur une certaine plate-forme (ou LMS : *Learning Management Systems*)
- La réutilisabilité : souplesse permettant d'intégrer des composants dans des contextes et des applications multiples.

Les avantages se situent sur plusieurs plans : pour l'apprenant (Tableau 2), pour l'enseignant (Tableau 3) et au niveau organisationnel (Tableau 4) (10).

Pour l'apprenant, l'*e-learning* est une modalité d'enseignement novatrice et dynamique. Il permet un accès ubiquitaire et flexible à une quantité exponentielle d'informations et facilite la communication (Tableau 2). Cependant, il nécessite des capacités d'auto-formation et d'auto-gestion plus marquées, exposant au risque de dispersion de l'apprenant dans la masse d'informations en l'absence de structuration.

Avantages	Contraintes
Permet d'approprier la technologie	Exige des habiletés techniques et sociales
Développement des capacités de communication	La technologie peut présenter des problèmes au plus mauvais moment
Accès rapide, contenu de la formation accessible en permanence	Perte de temps lorsque la formation est mal structurée
Peut agir sur la motivation et la créativité	La satisfaction est variable : inconstante au début et va vers l'amélioration
Flexibilité de l'horaire	Exige des efforts, du temps, de l'énergie et une implication financière
Peut répondre à plusieurs styles et besoins d'apprentissage	Peut manquer d'habiletés d'autoformation et d'autogestion de l'apprentissage
Interactions avec le formateur plus faciles	Crée des attentes de retour de courriels irréalistes chez l'apprenant
Interactions avec les pairs plus faciles	Peut se perdre pendant la navigation
Sources d'informations exponentielles	Socialisation différente des rencontres en présentiel
Elimination des contraintes spatiales et temporelles	
Offre des opportunités accrues pour le dialogue, les débats, l'échange bidirectionnel	
Contrôle des frais de reproduction	
Développe une pensée collective, globale et favorise un accès au groupe par la socialisation et la communication	
Richesse du contenu par l'accès aux experts mondiaux	
Traces et évaluation des connaissances au fur et à mesure de la formation	

**Tableau 2: Avantages et contraintes du e-learning pour l'apprenant**

L'enseignant bénéficie d'une accessibilité aux cours et d'une flexibilité dans l'horaire. Par ailleurs, le rôle de formateur se modernise. Néanmoins, cela nécessite

une grande implication en temps et en énergie pour effectuer une mise à jour continue et apprendre à manier cet outil (Tableau 3) (10).

Avantages	Contraintes
Matériel de cours disponible 24h/ 24h, 7j sur 7	Envahissement dans l'horaire
Une fois le contenu préparé, peut être modifié rapidement	Beaucoup de temps, d'énergie et de recherche
Flexibilité de l'horaire	Confrontation à des problèmes techniques
Interactions plus faciles avec les apprenants	Exigence de formation continue
Attitudes de curiosité et de créativité face à l'apprentissage en ligne	Exige des habiletés pédagogiques et techniques
Meilleure utilisation du temps de formation	Peu de reconnaissance pour la promotion
Répertoire en mémoire des discussions, du journal de bord, des interventions et de la participation	Stress constant durant le premier cours
Modernisation du rôle de formateur	Peur de perdre son emploi
Obligation d'une ouverture pédagogique	

**Tableau 3: Avantages et contraintes du e-learning pour l'enseignant**

Du point de vue organisationnel, l'*e-learning* permet une large diffusion, une uniformisation et une modernisation de l'enseignement (Tableau 4). Les frais sont modifiés avec une diminution des coûts de déplacement et de diffusion au prix d'une hausse des coûts d'équipement et de formation (10).

Avantages	Contraintes
Image d'organisation moderne	Coût de soutien technique et pédagogique
Contrôle des frais de production	Coût d'équipement informatique
Augmentation de la clientèle, employés adaptés au changement	Coût de formation
Augmentation du rayonnement	Droits d'auteur non encore réglés
Réduction des frais de déplacement, des frais de diffusion, énergie mieux utilisée	Repose sur la qualité pédagogique
Réduction du temps de formation	
Accessible à tous en même temps	
Message uniforme dans toutes les régions	

**Tableau 4: Avantages et contraintes du e-learning du point de vue organisationnel**

Au-delà des avantages du *e-learning*, l'impact de celui-ci sur l'acquisition des connaissances théoriques par rapport à l'enseignement présentiel doit être le critère principal d'évaluation. Un des effets attendus et prévisibles de l'utilisation des NTIC est un développement des capacités de recherche des connaissances et de leur utilisation dans un contexte pratique clinique, désigné par Miller par le « savoir comment » (2).

Plusieurs études et méta-analyses ont porté sur l'efficacité du *e-learning* comparé à un enseignement classique ne faisant pas appel à des compléments pédagogiques en ligne. Une étude britannique de 2007 a évalué chez des internes en médecine, les résultats d'un enseignement assisté par ordinateur comparé à un enseignement présentiel. Elle montre une amélioration des connaissances théoriques parmi ceux qui ont bénéficié du *e-learning* (11). Une autre étude également britannique, multi-centrique, parue en 2010, randomisée entre un groupe bénéficiant de ce nouveau mode d'apprentissage et un groupe contrôle montre également l'efficacité du *e-learning* lors d'un enseignement théorique portant sur *evidence-based medicine*. En effet les internes (toutes spécialités confondues) avaient de meilleurs résultats aux QCM à la fin de cet enseignement (12). Dans une méta-analyse publiée en 2008, David A. Cook mettait en évidence une supériorité d'un enseignement réalisé avec des compléments pédagogiques sur Internet par

rapport à un enseignement traditionnel dans les domaines d'acquisition des compétences intellectuelles et des compétences gestuelles (13).

### 2.3. *E-learning* médical en France

Il existe une véritable volonté nationale politique et économique de promouvoir l'*e-learning*. Celle-ci s'est traduite par le lancement d'un appel à projets pour campus numérique, en avril 2000, pour soutenir l'usage des NTIC dans les établissements d'enseignement supérieur français et développer une offre de formations à distance. Selon un rapport publié en 2002 (14), la mise en place d'une logique inter-établissements, d'une ouverture à des partenariats publics-privés et à des établissements étrangers doit permettre de renforcer la qualité des contenus et des services rendus aux étudiants. Un tel consortium a vu le jour dans le domaine médical sous le nom d'Université Médicale Virtuelle Francophone (UMVF). Maintenant organisée en groupement d'intérêt public, l'UMVF a été créée sous l'égide de la Conférence Nationale des Doyens des facultés de Médecine et de la Conférence internationale des Doyens des facultés de Médecine d'expression française. Elle se veut un grand portail Internet d'enseignement médical francophone, représentatif de l'ensemble des facultés de Médecine de France et des pays francophones. Elle a pour but de créer et/ou utiliser les conditions technologiques adéquates pour que ce portail corresponde, en priorité, aux besoins spécifiques de l'Internet médical pédagogique et à ceux de la pratique de la télésanté, en cours de développement (15).

D'après les informations disponibles sur le site Internet de l'UMVF, la publication du Journal Officiel du 13 août 2003 fait acte de sa création (Annexe 1). Elle est soumise au contrôle d'un contrôleur d'Etat et du commissaire du gouvernement représenté par le recteur de l'académie de Lille. Elle est née d'un consortium de 8 universités et à l'initiative principale de la spécialité médicale « informatique médicale », qui a démarré en 1999 dans le cadre des appels à projets lancés par le Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche au sein du Réseau National des Technologies pour la Santé (RNTS).

Actuellement, 33 universités ont adhéré : Aix-Marseille 2, Amiens, Angers, Antilles-Guyane, Besançon, Bordeaux 2, Bourgogne, Brest, Caen, Clermont-Ferrand 1, Grenoble, Lille 2, Limoges, Lyon 1, Montpellier 1, Nancy 1, Nantes, Nice, Paris 5, Paris 6, Paris 7, Paris 11, Paris 12, Paris 13, Poitiers, Reims, Rennes 1, Rouen, Saint Etienne, Strasbourg-Louis Pasteur, Toulouse 3, Tours et Versailles Saint Quentin en Yvelines.

Cette fédération des établissements d'enseignement supérieur a pour mission de mettre en œuvre les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE) de la médecine en formations initiale et continue. Cette université virtuelle est en outre un centre de ressources interactif dans le domaine de la santé, en même temps qu'elle a vocation à constituer tant un centre d'information et de prévention pour le public, que de diffusion et de promotion de la science médicale française dans le monde.

Son principal objectif est de produire des ressources documentaires venant en complément des cours dispensés aux étudiants en médecine. Pour les étudiants de 2ème cycle préparant les Epreuves Classantes Nationales (ECN), l'UMVF met à disposition une banque de données rassemblant les différents items et des cas cliniques pour permettre l'entraînement des utilisateurs. Plus d'une trentaine de campus numériques disciplinaires est en ligne et notamment: biophysique et médecine nucléaire, embryologie, microbiologie, neuro-anatomie, rhumatologie, urgences, etc.

En 2012, plusieurs structures permettent un support à des FOAD dans le domaine médical. On peut citer le campus numérique de Neurochirurgie ([www.unilim.fr/campus-neurochirurgie](http://www.unilim.fr/campus-neurochirurgie)) qui est une des plus anciennes. Il existe depuis 2000 et fournit un large panel multimédia (présentations de type PowerPoint®, textes, schémas anatomique, vidéos des cours visibles en streaming), aussi bien pour la formation des externes, des internes, des neurochirurgiens dans le cadre de la formation médicale continue et du personnel paramédical (16).

Sous l'égide du Collège français d'ORL (Oto-Rhino-Laryngologie) et de chirurgie cervico-faciale, a été créée en 2004 une plate-forme informatique nommée Acol@d (disponible sur Internet à l'adresse suivante <http://medecineorl.u-strasbg.fr>), grâce au partenariat entre le service d'ORL et l'université Louis Pasteur de



Strasbourg. Un tel campus numérique a donc comme ambition, en fonction des interlocuteurs auxquels il s'adresse, de mettre à disposition des ressources pédagogiques multimédia et/ou des ressources techniques (visioconférence en direct) (17).

On peut aussi citer l'environnement numérique de travail (ENT), développé par l'université de la Méditerranée (Marseille). Au sein de cette ENT, une plate-forme informatique, baptisée eCUME (e-Cursus à l'Université de la Méditerranée) et lancée en 2006, offre aux étudiants et aux enseignants des services numériques pédagogiques, avec mise en place d'une formation spécifique pour la lecture critique d'articles (LCA) destinée aux étudiants en DCEM2 (Deuxième Cycle des Etudes Médicales ; 2<sup>ème</sup> année) et DCEM3 (18).

### 3. Les NTIC à Rouen

A Rouen, l'utilisation des NTIC dans le cadre médical est également implantée de manière forte. En effet, l'université de Rouen a fait partie des huit établissements ayant intégré l'Université Virtuelle Médicale Francophone (UVMF) en 1999, avec Grenoble, Lille, Marseille, Nancy, Paris V, Paris VI et Rennes.

#### 3.1. CISMef

En raison de la multiplicité des moteurs de recherche et des catalogues, de leurs limites dans la sélection des ressources et dans l'organisation de l'information, le Catalogue et Index des Sites Médicaux Francophones ou CISMef ([www.chu-rouen.fr/cismef](http://www.chu-rouen.fr/cismef)) a été créé en 1995 en même temps que le site Internet du CHU de Rouen ([www.chu-rouen.fr](http://www.chu-rouen.fr)). Il a pour but d'aider le professionnel de santé pendant sa recherche d'informations disponibles sur Internet. Le CISMef permet de recenser, sélectionner et indexer l'information disponible, à l'aide de thésaurus dédiés à la médecine, et de la décrire au moyen de normes communes. C'est un projet initié par le CHU (Centre Hospitalo-Universitaire) de Rouen, réalisé conjointement par la Direction Informatique et des Réseaux, la bibliothèque médicale et le laboratoire

Perception, Système, Information. SJ. Darmoni et B. Thirion en sont les deux webmestres.

Devant le faible niveau technique et l'impossibilité d'effectuer des recherches complexes, il a été décidé de créer Doc'CISMeF en 1999, un outil proposant des possibilités de recherche plus performantes et plus étendues que celles de CISMeF. En raison de la qualité de Doc'CISMeF, ce dernier a reçu plusieurs prix (19).

### 3.2. Création d'UniversiTICE

C'est donc naturellement qu'a été créée UniversiTICE, une plateforme dédiée à soutenir l'enseignement présentiel et les formations totalement à distance proposées par l'université de Rouen. L'environnement choisi est la plateforme Moodle qui permet à chaque enseignant ou formateur de proposer son cours en ligne, consultable par les étudiants depuis leurs domiciles ou dans les salles informatiques universitaires. Cet outil offre la possibilité de diffuser des documents (textes, audio, vidéo, présentation animée, etc.) et de soutenir les interactions entre enseignants et étudiants, à travers une variété d'outils de communication, de collaboration, d'animation et d'évaluation.

Une plate-forme Moodle est une plate-forme d'apprentissage en ligne sous licence libre servant à créer des communautés s'instruisant autour de contenus et d'activités pédagogiques (20). Le mot « Moodle » est l'acronyme de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* ou environnement orienté vers un objet d'apprentissage dynamique modulaire. A un système de gestion de contenu, Moodle ajoute des fonctions pédagogiques et communicatives créant un environnement d'apprentissage en ligne pour créer des interactions entre apprenants et enseignants.

#### 4. Objectif du travail

Dans le domaine de l'Anesthésie - Réanimation, il existe déjà plusieurs plateformes informatiques pédagogiques :

- L'équipe de l'université de Lyon-I a développé en 2003 SPIRAL – I (Serveur Pédagogique Interactif des Ressources d'Apprentissage de Lyon-I), disponible à l'adresse suivante : <http://arcadio.univ-lyon.fr>. Ce site a été conçu comme un complément aux cours magistraux, formant un « *blended learning* » (21).
- L'équipe de l'Hôpital de la Croix-Rousse à Lyon a développé un site intitulé EchoRea lancé en septembre 2006 et disponible sur internet à l'adresse [www.echorea.org](http://www.echorea.org). Il fournit un support textuel concis en rappelant les notions de bases d'échographie et, de façon synthétique, les formules et principales valeurs normales. Des images de références ainsi que des vidéos exemplaires sont également disponibles (22).

A notre connaissance, aucune étude n'a apprécié le retentissement que pouvait avoir l'*e-learning* sur l'acquisition des connaissances dans le contexte de l'Anesthésie-Réanimation. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'impact que pouvait avoir la mise en place d'un mode d'apprentissage mixte (ou *blended-learning*), qui mêle à la fois un enseignement à distance via une plateforme et des sessions présentielles, sur l'apprentissage des connaissances théoriques dans les bases fondamentales en anesthésie réanimation. Dans le même temps, le temps de travail, la satisfaction des étudiants et des enseignants étaient recueillis.

# Matériel et méthodes

---

## 1. Schéma de l'étude

Il s'agissait d'une étude multicentrique, contrôlée et non randomisée incluant les CHU de Rouen, Caen et Amiens. Le travail s'est déroulé sur une période de 3 ans (2010, 2011 et 2012). Il ne concernait que l'enseignement des bases fondamentales.

Le programme des enseignements du DES d'Anesthésie-Réanimation (DESAR) est fixé par l'arrêté du 26 juillet 2002 (Annexe 2). Celui-ci inclut plusieurs grands domaines dont les bases fondamentales dans la discipline. Les thèmes précis qui doivent être enseignés sont repris par le CFAR et suivis au niveau national.

L'enseignement traditionnel jusqu'à la rentrée 2011 se faisait sous forme présentielle par des cours magistraux dispensés au sein de 2 séminaires de 2 jours chacun. En 2010, les DESAR étaient interrogés sur les modalités et le ressenti de cet enseignement traditionnel. A la rentrée 2011, la mise en place du *blended learning* se faisait sur les CHU de Rouen et Caen (groupe *e-learning*) alors qu'Amiens ne changeait pas son mode d'enseignement traditionnel (groupe contrôle). En 2012, pour des raisons techniques, le *blended-learning* n'a pas été effectué à Caen, qui faisait donc partie avec Amiens du groupe contrôle.

Le développement du *e-learning* s'est fait *via* la plateforme Moodle de l'Université de Rouen selon un chemin pédagogique prédéterminé par les enseignants. Les étudiants étaient contraints dans la succession des thèmes permettant d'orienter l'enseignement (par exemple, nécessité de comprendre les données pharmacodynamiques et pharmacocinétiques générales avant de pouvoir accéder à l'enseignement de pharmacologie appliquées à l'Anesthésie-Réanimation). Pour chaque thème, les objectifs pédagogiques étaient rappelés. Afin de répondre à ces objectifs, des documents pédagogiques de référence étaient intégrés. Les thèmes étaient positionnés par niveau. Chaque séquence par niveau se terminait par une évaluation sous forme de QCM. Pour que l'étudiant puisse accéder à la strate supérieure, il était obligé d'avoir validé un score minimum à

l'évaluation du niveau précédent (80% de réussite à la séquence de QCM). Ce système permettait à l'étudiant non seulement d'avoir une vision objective sur son niveau de connaissance acquis mais aussi d'avoir un incitatif fort à réaliser un travail personnel. De façon associée, un séminaire de deux jours était également organisé (*blended-learning*). Ce séminaire faisait la synthèse de l'enseignement. Il revenait sur les points principaux pédagogiques en développant un enseignement interactif sous la forme de cas cliniques et/ou de QCM avec possibilité de vote électronique.

L'écran d'accueil de la plate-forme UniversiTICE est affiché ci-dessous. Les différents thèmes sont listés avec les objectifs pédagogiques et les QCM d'évaluation respectifs (Figures 2 et 3).

UniversiTICE ► DES-BF

Personnes  
Participants

Activités  
Forums  
Leçons  
Ressources

Recherche forums  
Recherche avancée

Administration  
Notes  
Profil

Mes cours  
Aide aux utilisateurs  
DES Anesthésie-  
Réanimation : Bases  
fondamentales  
Forum général du  
DES Anesthésie  
réanimation  
Portail Langues  
Tous les cours ...

## Aperçu des sections

### BASES FONDAMENTALES

En cas de problème technique, merci de contacter [karine.fouque@chu-rouen.fr](mailto:karine.fouque@chu-rouen.fr)

Annonces (forum réservé aux intervenants)

#### 1 PHARMACOLOGIE

##### 1) NOTIONS GÉNÉRALES

a) Action des agents anesthésiques sur le système nerveux central (V. COMPERE nov 2010)

Objectifs pédagogiques

EVALUATION 1

b) Données générales de pharmacocinétique (C. CHARPENTIER nov 2010)

Objectifs pédagogiques

EVALUATION 2

c) Données générales de pharmacodynamie (récepteurs, interaction médicament - récepteur) (V. LESTANG nov 2010)

Objectifs pédagogiques

EVALUATION 3

##### 2) LES DROGUES ANESTHÉSiques

a) Hypnotiques intraveineux (A.L. FIANI nov 2010)

Objectifs pédagogiques

EVALUATION 4

b) Pharmacologie des morphiniques et antagonistes (B. SAVARY nov 2010)

Objectifs pédagogiques

EVALUATION 5

c) Agents anesthésiques gazeux et volatils (B. DUREUIL nov 2010)

Objectifs pédagogiques

Dernières nouvelles

3 déc., 17:19  
Comperé Vincent  
Problème évaluation 2  
plus...  
Sujets antérieurs ...

Événements à venir

Il n'y a pas d'événement à venir

Aller au calendrier...  
Nouvel événement...

Activité récente

Activités observées  
Rapport complet des  
activités récentes...


Rien de nouveau depuis  
votre dernière visite

Figure 2 : Ecran d'accueil d'UniversiTICE

## **2 PHYSIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE CARDIOVASCULAIRE ET RESPIRATOIRE**

a) Système nerveux autonome sur la plan cardiovasculaire (C. BULEON nov 2010)

 Objectifs pédagogiques

 EVALUATION 9

b) Electrophysiologie cardiaque (J.L. HANOUIZ nov 2010)

 Objectifs pédagogiques

 EVALUATION 10

c) Régulation de la pression artérielle (J.L. FELLAHI nov 2010)

 Objectifs pédagogiques

 EVALUATION 11

d) Déterminants du débit cardiaque (J.L. FELLAHI nov 2010)

 Objectifs pédagogiques :

 EVALUATION 12

e) Circulation coronaire (J.L. FELLAHI nov 2010)

 Objectifs pédagogiques

 EVALUATION 13

f) Ischémie reperfusion, pré et postconditionnement (protection myocardique) (J.L. HANOUIZ nov 2010)

 Objectifs pédagogiques

 EVALUATION 14

g) Volémie (M.O. FISCHER nov 2010)

 Objectifs pédagogiques

 EVALUATION 15

h) Retentissement des agents anesthésiques sur la fonction cardiovasculaire (J.L. HANOUIZ nov 2010)

 Objectifs pédagogiques

 EVALUATION 16

i) Anatomie et évolution du poumon avec l'âge (B. DUREUIL nov 2010)

 Objectifs pédagogiques

 EVALUATION 17

j) Régulation de la ventilation (F. TOURREL nov 2010)

 Objectifs pédagogiques

 EVALUATION 18

k) Mécanique respiratoire (B. DUREUIL nov 2010)

 Objectifs pédagogiques

**Figure 3 : Ecran d'accueil d'UniversiTICE**

Pour le premier module intitulé « Actions des agents anesthésiques sur le système nerveux central », nous avons rapporté les objectifs pédagogiques (Figure 4), les ressources pédagogiques disponibles en ligne (Figure 5), le premier QCM de ce module (Figure 6) et la validation des QCM de ce module (Figure 7).

## Objectifs pédagogiques : CONNAITRE

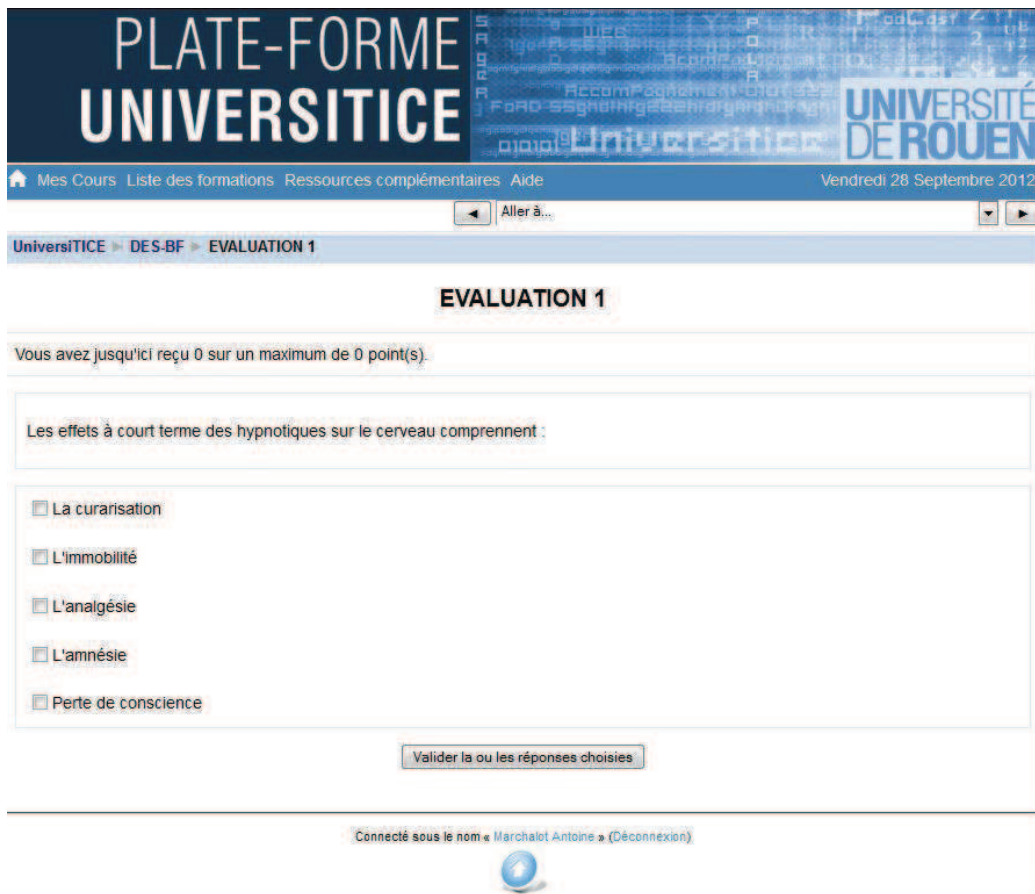
- Le fonctionnement des systèmes GABAergique et glutamatergique.
- Les différentes cibles potentielles des agents anesthésiques au niveau du système nerveux central (membrane lipidique, récepteurs protéiques, systèmes de transduction cellulaire ...) et les différentes théories (lipidique, protéique) de l'anesthésie.
- Les effets des principaux agents anesthésiques sur les récepteurs post-synaptiques de type GABA et NMDA.

**Figure 4 : Objectifs pédagogiques pour le module « Action des agents anesthésiques sur le système nerveux central »**

The screenshot displays the 'Plate-Forme Universitice' interface for the University of Rouen. The header includes the university name and a navigation menu with 'Mes Cours', 'Liste des formations', 'Ressources complémentaires', and 'Aide'. The date 'Vendredi 28 Septembre 2012' is shown in the top right. The breadcrumb trail indicates the user is in 'Universitice > DES-BF > EVALUATION 1'. The main content area is titled 'EVALUATION 1' with 'Tentative : 18' below it. A message states 'Vous avez jusqu'ici reçu 0 sur un maximum de 0 point(s)'. A section titled 'Ressources pédagogiques' lists two items: 'JEPU 2010 Pr J. MANTZ' and 'SFAR 2006 H. KEITA-MEYER'. A 'Continuer' button is located below the list. At the bottom, a status bar shows the user is logged in as 'Marchalot Antoine' with a 'Déconnexion' link.

**Figure 5 : Ressources pédagogiques pour le module « Action des agents anesthésiques sur le système nerveux central »**





**Figure 6 : 1<sup>er</sup> QCM du module « Action des agents anesthésiques sur le système nerveux central »**



**Figure 7 : Evaluation du module « Action des agents anesthésiques sur le système nerveux central »**

La liste des thèmes enseignés lors du module de bases fondamentales est disponible en Annexe 7.

### 1.1. Paramètre principal

Le paramètre principal d'évaluation de cette étude était le résultat à l'examen de fin d'année concernant les bases fondamentales entre le groupe contrôle et le groupe *e-learning* lors de la session 2011. Cette évaluation de fin d'année se faisait à une date unique pour l'ensemble des 3 CHU reposant sur les mêmes 60 QCM pris dans une banque commune à l'inter-région Nord-Ouest.

### 1.2. Paramètres secondaires

Les paramètres secondaires étaient:

- Résultats à l'examen final en 2012
- Auto-évaluation du temps travaillé
- Satisfaction des étudiants et des enseignants sur le mode d'enseignement
- Rangs des internes aux ECN

## 2. Recueil des données

Le recueil des données a été effectué par plusieurs questionnaires construits d'après un schéma-type de questionnaire disponible sur le site du Collège Français des Anesthésistes Réanimateurs (CFAR) à l'adresse [www.cfar.org](http://www.cfar.org) (Annexe 3).

L'évaluation s'est faite en deux temps, tout d'abord, un premier questionnaire anonyme a été envoyé à tous les DESAR (Annexe 4). Celui-ci était destiné à recueillir l'évaluation de l'enseignement de type magistral et a été envoyé lors de l'été 2010 avant le lancement de la plate-forme UniversiTICE. Il était divisé en trois parties :

- La première partie recueillait les informations sur l'interne interrogé : la région d'affectation, son cursus d'internat en termes de type de stage (anesthésie ou réanimation) et de lieu.

- La seconde comprenait huit questions et portait sur l'organisation des séminaires et la logistique.
- La troisième partie portait sur l'enseignement réalisé lors de ce module de pharmacologie et de physiologie.

Dans le même temps, un questionnaire a été envoyé aux enseignants (Annexe 5). Dans un deuxième temps, un second questionnaire a été envoyé aux DESAR de Rouen, Caen et Amiens après la mise en place des cours par le biais d'UniversiTICE (Annexe 6).

Nous avons également recueilli les résultats aux Epreuves Classantes Nationales (ECN) pour avoir les notes des promotions qui ont bénéficié de l'enseignement de type *e-learning* et de celles qui constituaient le groupe contrôle.

### 3. Analyse statistique

Les résultats ont été exprimés sous forme de médiane (1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> interquartiles). Les variables quantitatives ont été comparées par un test de Mann et Withney et les variables qualitatives par un test du Chi 2.

# Résultats

---

## 1. Données démographiques

Sur les trois années, 129 DESAR été inclus dans ce travail (Tableau 5).

		Nombre de DESAR
<b>Amiens</b>	2010	12
	2011	16
	2012	16
<b>Caen</b>	2010	13
	2011	21
	2012	13
<b>Rouen</b>	2010	12
	2011	13
	2012	13

**Tableau 5: Nombre de DESAR inclus dans l'étude**

## 2. Paramètre principal

Les résultats à l'examen de fin d'année sur les 3 années de l'étude sont rapportés ci-dessous (Figure 8).

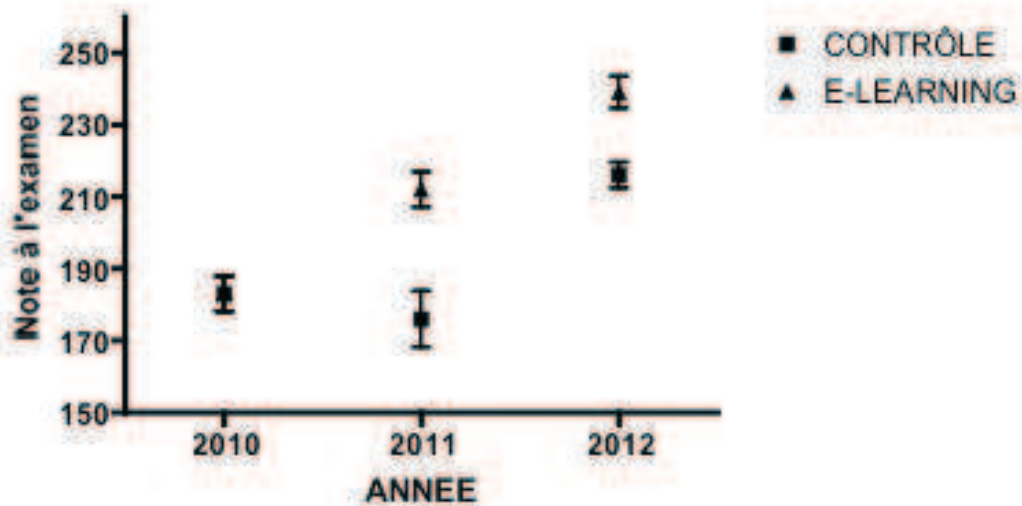


Figure 8 : Résultats à l'examen de fin d'année sur les trois années de l'étude

Lorsqu'on compare les notes obtenues par le groupe *e-learning* et le groupe contrôle, il y a une différence significative entre les deux groupes en 2011 ( $p < 0,001$ ), qui est également retrouvé en 2012 ( $p < 0,05$ ) (Figures 9 et 10).

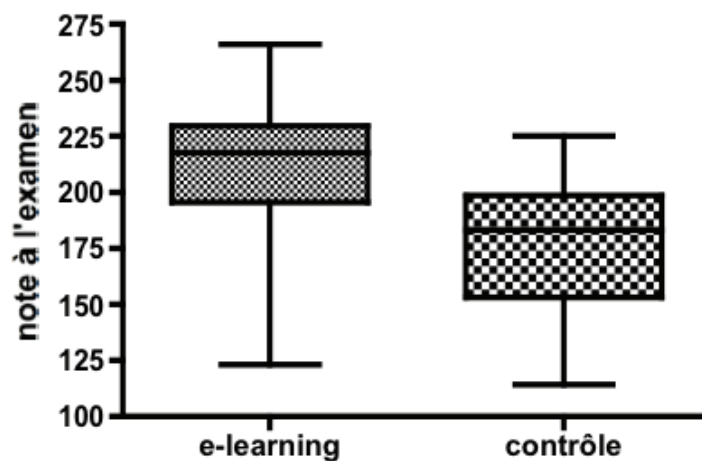
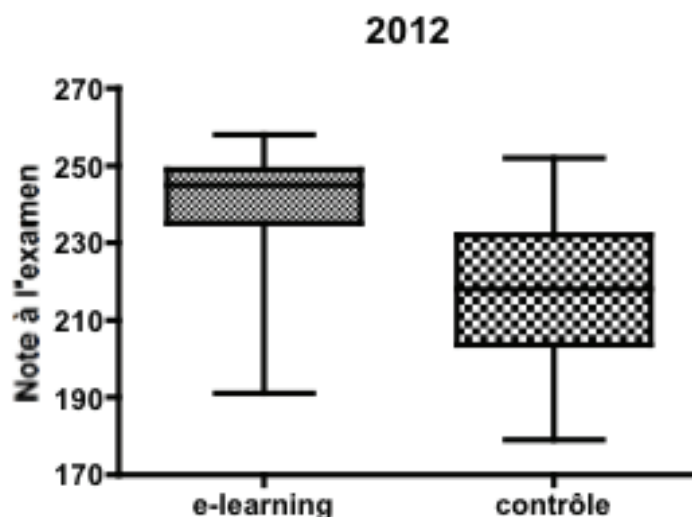


Figure 9: Résultats aux QCM pour la session 2011 (\*\*\*).



**Figure 10 : Résultats à l'examen de fin d'année en 2012 (\*).**

### 3. Paramètres secondaires

Nous avons regroupé dans le tableau ci-dessous les principales comparaisons entre les sessions 2010 (enseignement traditionnel) et 2011 (*e-learning*) pour les deux facultés qui ont accédé au *e-learning* en 2011 (Rouen et Caen).

	2010	2011
<b>% des DESAR ayant préparé le séminaire en amont</b>	34 %	N/A
<b>% global des DESAR ayant préparé le séminaire</b>	83 %	100 %
<b>Temps de travail global Médian (***)</b>	7,5 h	20 h
<b>Evaluation du support pédagogique</b>	5,8 sur 10	5 sur 10
<b>Evaluation globale de l'enseignement</b>	6,6 sur 10	6,2 sur 10

**Tableau 6 : Comparaison entre 2010 et 2011 pour les étudiants ayant accédé au e-learning.**

En 2010, il y avait 51% des DESAR qui souhaitaient une modification du séminaire. Dans les demandes de modification, plusieurs pistes étaient évoquées:

- Mettre en place des groupes à effectifs réduits.
- Développer l'interactivité, que ce soit avec l'enseignant ou par la création de cas cliniques interactifs.
- Accentuer la physiologie.
- Modifier les séminaires au profit d'une séance de questions/réponses ou de mise au point sur les cours que les internes auraient auparavant appris.

Par ailleurs, 90% des internes souhaitaient obtenir un document pédagogique, selon les modalités suivantes:

- Obtenir une version informatique des cours (par clé USB ou par le biais d'un site Internet).
- Documents écrits.
- Recommandations d'ouvrages de référence ou de liens vers les recommandations des sociétés savantes.

Dans le tableau ci-dessous sont comparés les groupes contrôle et *e-learning* pour l'année 2011 (Tableau 7).

	<b>Contrôle</b>	<b><i>E-learning</i></b>
<b>% étudiants ayant préparé le séminaire</b>	57%	100%
<b>Nombres d'heures travaillées au total</b>	5 heures	20 heures
<b>(**)</b>		
<b>Evaluation globale de l'enseignement</b>	5 sur 10	6,2 sur 10

**Tableau 7 : Comparaison pour 2011 entre les groupes contrôle et *e-learning***

A noter dans le groupe contrôle, 100% des DESAR souhaitaient une interactivité plus importante dans l'enseignement.

Les commentaires des DESAR sur l'évaluation globale de la plate-forme étaient variés et sont regroupés ci-dessous (Tableau 8).

Avantages	Inconvénients
Côté ludique	Questions trop pointues
De nombreuses références accessibles	Certaines références non-accessibles ou insuffisantes
Accessibilité 24h/24h, 7j /7	Pas de corrections disponibles
Rythme de travail personnalisé	Références de type diaporama Powerpoint peu adaptées
Facilité d'utilisation	Eloigné de la pratique clinique
Intérêt technologique	Problèmes techniques, liens morts
Permet un entraînement par la répétition	Objectifs pédagogiques peu clairs
Outil dynamique	Nécessiterait une formation à cette plate-forme
Aspect motivationnel	Rigidité du schéma de QCM (en cas de difficultés)
Intérêt pédagogique de l'auto-évaluation	Ergonomie à retravailler

**Tableau 8 : Evaluation globale de la plate-forme par les internes**

### 3.1. Satisfaction des enseignants concernant l'enseignement traditionnel

Le questionnaire (Annexe 5) a été envoyé à tous les enseignants qui ont donné un cours lors du séminaire de bases fondamentales de l'année universitaire 2010-2011.

Le diaporama informatique était un support adapté pour 67 % des enseignants. Une proposition pour améliorer ce support pédagogique était d'améliorer l'interactivité en introduisant un système type Power Vote®.

La visioconférence et son utilisation pour les cours était adaptée pour 56 % des enseignants. Cependant, la visioconférence était critiquée (avec une appréciation de



6 sur 10) pour la récurrence de problèmes techniques qui perturbent la journée de cours et pour la perte d'interaction avec l'auditoire.

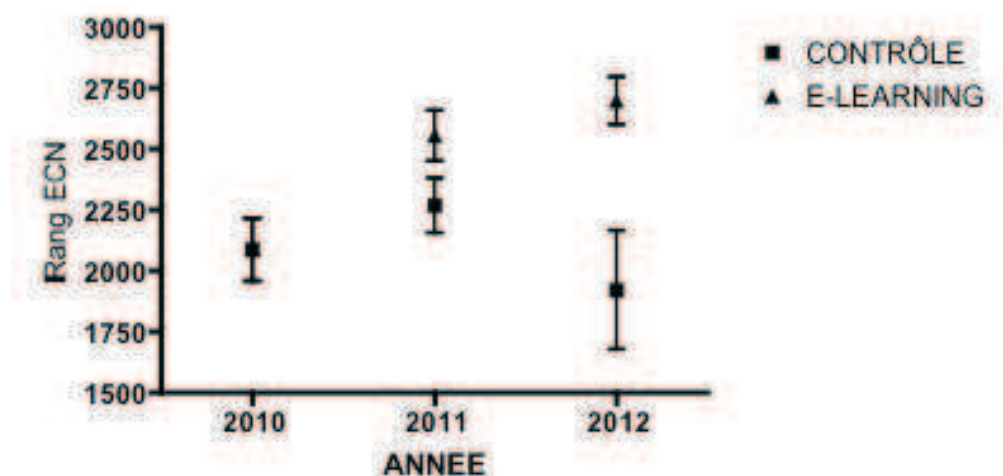
56% des enseignants étaient favorables à une modification des séminaires. Parmi ceux-ci, la remarque principale était d'améliorer l'interactivité (par exemple en réalisant des cas cliniques interactifs en petits groupes et un enseignement théorique de plus courte durée).

A la question : « Estimez-vous que les DESAR préparent suffisamment les cours avant d'assister au séminaire ? » 89 % ont répondu de manière négative.

### 3.2. Résultats aux ECN

Pour la session 2011, le rang médian pour le groupe e-learning (DESAR de Caen et Rouen) était de 2465 (1<sup>er</sup> interquartile = 2204 ; 3<sup>ème</sup> interquartile = 2639). Le rang moyen pour le groupe contrôle (DESAR d'Amiens) était de 2599 (1<sup>er</sup> interquartile = 2324 ; 3<sup>ème</sup> interquartile = 2844). Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes ( $p=0,15$ ).

Pour la session 2012, le rang médian pour le groupe e-learning (DESAR de Rouen uniquement) était de 2221 (1<sup>er</sup> interquartile = 1265 ; 3<sup>ème</sup> interquartile = 2734). Le rang médian pour le groupe contrôle (DESAR d'Amiens et de Caen) était de 2837 (1<sup>er</sup> interquartile = 2546 ; 3<sup>ème</sup> interquartile = 3012). Il y a une différence significative entre les deux groupes ( $p<0,05$ ).



**Figure 11 : Rangs ECN des internes de 2010 à 2012**

# Discussion

---

Dans ce travail multicentrique et contrôlé, la mise en place d'un *blended learning* concernant l'enseignement des bases fondamentales en Anesthésie-Réanimation a permis d'améliorer les résultats à l'examen de fin d'année de DES en première année de leur curriculum. Ce résultat a été obtenu dès la fin d'une année de mise en place de ce nouvel enseignement et semble pérenne puisqu'il est retrouvé à distance. Cette amélioration est probablement en partie corrélée à l'augmentation du temps de travail des étudiants lié à ce nouvel enseignement.

Il existe plusieurs limites à cette étude. Tout d'abord, l'absence de randomisation ainsi que de la réalisation d'un calcul d'effectif à priori diminue la force méthodologique de ce travail. Par ailleurs, l'étude a été menée sur les 2 seules premières années de la mise en place, or il est démontré que le support pédagogique d'un enseignement de type *e-learning* nécessite des mises à jour et des améliorations au fur et à mesure du temps (3). Ainsi, la résolution de problèmes techniques (ex : liens morts, etc...) ou l'ajout de ressources pédagogiques va permettre d'améliorer la qualité de l'enseignement. Il semble légitime de réévaluer l'efficacité de cette plate-forme de manière régulière dans les années à venir.

Quelles que soient les limites de ce travail, une augmentation du temps de travail est observée avec la mise en place du *blended learning*. Avant le développement de cette plate-forme, 34 % des DESAR interrogés déclaraient travailler en amont du module de bases fondamentales et 83 % après le séminaire, avec un temps de travail auto-estimé global médian de 7,5 heures. Cette donnée objective conforte le sentiment qu'avait la majorité des enseignants (soit 89 % d'entre eux) sur le fait que les DESAR ne préparaient pas suffisamment les cours en amont. Après la mise en place de l'enseignement via la plate-forme, les DESAR déclaraient travailler en médiane 20 heures. Ce résultat est issu d'une autoévaluation et est évidemment sujet à beaucoup de prudence quant à son exhaustivité. De plus, les DESAR reconnaissaient eux-mêmes que l'évaluation de ce temps de travail était

difficile. Dans la littérature, peu d'études ont évalué la corrélation entre le temps de travail fourni et les résultats après un enseignement de type *e-learning*. Dans une étude britannique publiée en 2009, 269 internes en médecine de l'université de Belfast avaient bénéficié d'*e-learning* et les auteurs ont montré que ceux qui avaient passé le plus de temps d'apprentissage en ligne avaient les meilleurs résultats aux examens (23). Plusieurs hypothèses peuvent être évoquées pour expliquer cette hausse du temps de travail. La contrainte issue de la construction de la plateforme avec la nécessité de valider une évaluation des connaissances après chaque partie se rapproche d'un mode d'évaluation par contrôle continu. Cette stratégie incite les apprenants à un travail régulier. De plus, J. Jouquan, chercheur en pédagogie, recommande que dans le cadre d'un enseignement médical, l'apprenant soit confronté à de nombreuses situations d'évaluation (24). Ainsi, ce mode d'évaluation à type de contrôle continu est un objectif en pédagogie médicale. Un autre point qui pourrait expliquer l'efficacité de l'*e-learning* est une plus grande motivation par rapport à un enseignement traditionnel de la part des étudiants. En effet, celle-ci est principalement influencée par ses besoins d'autodétermination, de compétence et d'affiliation (25). Ainsi, l'*e-learning* va permettre à l'apprenant d'avoir une gestion personnelle de l'acquisition des informations (autodétermination) avec un rétrocontrôle immédiat sur son niveau de connaissance (compétence) en sachant que cette activité s'effectue au sein d'un groupe de même niveau (affiliation).

Nous avons recueilli les rangs aux ECN afin de savoir si les DESAR des groupes *e-learning* et contrôle avaient un niveau de connaissances théoriques comparables. Pour l'année 2011, il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes. Pour l'année 2012, il existe une différence significative en termes de rangs aux ECN, avec un meilleur classement ECN des DESAR appartenant au groupe *e-learning*. Ce dernier résultat peut donc entraîner un biais de sélection qui doit être intégré dans l'interprétation de notre travail pour l'année 2012. Cependant, un enseignement de type *e-learning* réalisé auprès de 132 étudiants en médecine américains de deuxième année a permis d'améliorer les résultats lors de présentations orales, cela indépendamment du niveau académique de base des apprenants (26). Une deuxième étude britannique de 2012, randomisée, portant sur l'enseignement de la leucémie, incluant 45 étudiants, a montré une amélioration des résultats dans le groupe *e-learning*, sans que cela soit corrélé au niveau académique

des étudiants (27). Ces travaux suggèrent que le bénéfice du *e-learning* pourrait être indépendant du niveau de connaissances théoriques des étudiants. Ceci pourrait être expliqué par le fait que l' *e-learning* permet non seulement de développer des compétences de recherche de connaissance ou le « savoir comment » selon Miller (2), mais aussi des compétences d'organisation du savoir, quel que soit le niveau de base de ce savoir (4).

La mise en place d'une plateforme informatique pour l'enseignement a été plutôt bien accueillie, d'autant plus qu'Internet et les NTIC (dont les réseaux sociaux) ont une place prépondérante dans notre environnement de travail et de loisir. Ce résultat est concordant avec les données de la littérature où plusieurs études ont mis en évidence un accueil favorable des apprenants vis-à-vis de l'e-learning (28) (29) (30) (31). Par conséquent, l'utilisation de cette plate-forme constitue non pas une rupture dans l'enseignement mais une évolution par l'utilisation d'un outil déjà très largement usité et connu dans le cadre des loisirs vers une utilisation à but pédagogique.

Grâce à la plateforme informatique, les étudiants ont un accès libre et gratuit à des documents pédagogiques que cela soit le texte des cours, des références vers des articles princeps ou des recommandations de sociétés savantes. Par ailleurs, elle offre d'autres fonctionnalités tel que des bases de données médicales (ex : Cochrane Library) ou des moteurs de recherche d'articles (ex : ScienceDirect, SpringerLink). Par ailleurs, le séminaire présentiel reposait sur des formes interactives d'enseignement (cas cliniques, boîtier de vote électronique,...) qui étaient souhaitées par tous.

L'évaluation de la plate-forme par les DESAR était plutôt favorable avec cependant certains points nécessitant une amélioration. Il ressortait des questionnaires que l'utilisation et l'ergonomie étaient plutôt satisfaisantes avec toutefois une note de fonctionnement globale de 5 sur 10. Les principales difficultés étaient l'existence de liens morts et des problèmes techniques intrinsèques à UniversiTICE. Par ailleurs, pour 62,5% des DESAR, les références étaient estimées insuffisantes au vu des objectifs pédagogiques. Cependant, de la même manière que pour un enseignement présentiel, la qualité des cours était dépendante de l'enseignant. De plus, la demande pour plus d'iconographie était forte. Les QCM,

quant à eux, n'étaient pas adaptés aux références pour 58 % des DESAR car certains étaient ambigus, trop pointus ou trop éloignés de la pratique clinique. Ces constatations confirment le fait que l'*e-learning* nécessite un « *feedback* » auprès des apprenants pour permettre un complément des cours et des références. Ce travail de mise à jour requiert un temps de travail important de la part de l'équipe enseignante et cela a été constaté à plusieurs reprises dans la littérature (27) (7).

# Conclusion

---

Grace à l'émergence récente des TICE, l'*e-learning* constitue une véritable évolution de l'enseignement supérieur et a une réelle place dans le contexte de la pédagogie médicale et plus particulier dans l'enseignement de l'anesthésie-réanimation. Ainsi, l'enseignement du module de bases fondamentales de première année d'anesthésie-réanimation a modifié de forme et est dorénavant réalisé à l'aide d'une plate-forme informatique développée par l'université de Rouen, nommée UniversiTICE. Cette nouvelle forme d'enseignement a commencé lors de l'année universitaire 2010-2011. Dans le cadre de cette étude, nous avons voulu savoir si cet enseignement de type *blended-learning* permet d'améliorer les résultats des internes à l'examen de fin d'année.

L'enseignement de type *blended-learning* permet effectivement d'améliorer les résultats des internes en comparant par rapport à un enseignement de type présentiel. L'explication est une augmentation du temps de travail. En effet, la plate-forme incite à fournir un plus grand volume horaire de travail mais de manière plus régulière. La satisfaction des internes vis-à-vis est plutôt bonne, ce qui encourage à poursuivre ce type d'enseignement pour les prochaines années. Cependant, un enseignement entièrement de type *blended-learning* reste à réévaluer.

# Bibliographie

---

1. **Guilbert, JJ.** L'ensorcelante ambiguïté de "savoir-être et savoir-faire". *Pédagogie médicale*. 2011, Vol. 2, 1.
2. **Miller, G. E.** The assesement of clinical skills/ competence/ performance. *Academic Medicine*. 1990, Vol. 65, 9.
3. **Marchand, L.** Pour une éducation médicale avec apprentissage en ligne. *Pédagogie médicale*. 2002, Vol. 3, 180-187.
4. **Denef, JF.** Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) dans la formation médicale, au service de l'acquisition et du développement des compétences professionnelles. *Pédagogie Médicale*. 2001, Vol. 2, 42-50.
5. **Berners-Lee T, Cailliau R, Luotonen A, Nielsen HF, Secret A.** The World-Wide Web. *Commun Acm*. 1994, Vol. 37, 76-82.
6. **Karsenti, T.** Conditions d'efficacité des formations ouvertes ou à distance (FOAD) en pédagogie universitaire. *Pédagogie Médicale*. 2003, Vol. 4, 223-234.
7. **Maisonneuve H, Chabot O.** L'Internet en formation médicale continue: aussi efficace que les formations dites présentielles. *La presse médicale*. 2009, Vol. 38, 10.
8. **Allen I, Seaman J.** Sizing the opportunity: The quality and extent of online education in the United States, 2002-2003. *Center for online Education*. 2003.
9. **Bertin, G.** L'indexation des ressources pédagogiques numériques: un partenariat à créer entre les SCD et les services TICE au sein des universités. *Bibliothèque numérique de l'ENSSIB*. 2004.
10. **Marchand, L.** Pour une éducation médicale en ligne. *Pédagogie médicale*. 2002, Vol. 3, 3.
11. **Davis J, Chryssafidou E, Zamora J, Davies D, Khan K, Coomarasamy A.** Computer-based teaching is as good as face-to-face teaching of evidence-base medicine: a randomised controlled trial. *BMC Medical Education*. 2007, Vol. 7, 23.
12. **Hadley J, Kulier R, Zamora J, Coppus S, Weinbrenner S, Meyerrose B et al.** Effectiveness of an e-learning course in evidence-based medicine for foundation (internship) training. *J R Soc Med*. 2010, Vol. 103, 288-294.
13. **Cook D, Levinson A, Garside A, Dupras D, Erwin P, Montori V.** Formation en ligne pour les professionnels de santé. *JAMA*. 2008, Vol. 300, 10.
14. **Averous M, Touzot G.** *Campus numériques: enjeux et perspectives pour la formation ouverte et à distance*. Paris : s.n., 2002.
15. **Ricard JD, Lejoyeux M, El-Ghoneimi A, Matheron S, Maillard D, Crickx B, Dreyfuss D.** Utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication par les étudiants en médecine. Enquête de pratique et mise en situation. *Pédagogie médicale*. 2005, Vol. 6, 112-122.

16. **Moreau JJ, Caire F, Kalamarides M, Mireau E, Dauger F, Coignac MJ, Charlin B.** Campus numérique de neurochirurgie: mobiliser une discipline des sciences médicales autour d'un projet pédagogique fédérateur. *Presse Med.* 2009, Vol. 38, 1425-1433.
17. **Debry C, Schultz P, Mondain M, Reyt E.** Mise en place et diffusion d'un campus numérique en milieu hospitalo-universitaire: l'exemple de l'oto-rhino-laryngologie (ORL). *Pédagogie médicale.* 2007, Vol. 8, 101-6.
18. **Mancini J, Giorgi R, Gaudart J, Dufour JC, Fieschi M.** Dispositif pédagogique de formation à la lecture critique d'articles scientifiques utilisant une plate-forme numérique: impact sur les performances des étudiants à l'examen sommatif. *Pédagogie médicale.* 2009, Vol. 10, 131-144.
19. **Darmoni SF, Leroy JP, Douyère M, Piot J, Ouazir S, Lacoste B, Godard C, Rigolle I, Brisou M, Videau S, Quéré M, Goupy E, Abdulrab H, Thirion B.** Doc'CISMeF: un outil de recherche Internet orienté vers l'enseignement et la formation à distance en médecine. *Pédagogie médicale.* 2001, Vol. 2, 170-178.
20. **Moodle.** A propos de Moodle. *Moodle.* [En ligne] 9 Avril 2012. [Citation : 24 septembre 2012.] [http://docs.moodle.org/2x/fr/%C3%80\\_propos\\_de\\_Moodle.](http://docs.moodle.org/2x/fr/%C3%80_propos_de_Moodle)
21. **Souza Neto EP, Batier C, Yahiaoui C, Bernard A, Bonavitacola G, Lehot JJ, Heyde M.** De la création à l'évaluation d'un site Internet pédagogique en anesthésie-réanimation. *Annales françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* 2006, Vol. 25, 375-381.
22. **Muller M, DuperretS, Viale JP.** Le e-learning en médecine: état des lieux et perspectives. Exemple d'une site Internet d'enseignement appliqué à l'échocardiographie en anesthésie, réanimation et urgences: [www.echorea.org](http://www.echorea.org). *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* 2008, Vol. 27, 832-839.
23. **Gormley G, Collins K, Boohan M, Bickle IC, Stevenson M.** Is there a place for e-learning in clinical skills? A survey of undergraduate medical students' experiences and attitudes. *Medical teacher.* 2009, Vol. 31, 6-12.
24. **Jouquan, J.** L'évaluation des apprentissages des étudiants en formation médicale initiale. *Pédagogie Médicale.* 2002, Vol. 3, 38-52.
25. **Deci EL, Ryan RM.** Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development and well-being. *American Psychologist.* 2000, Vol. 55, 68-78.
26. **Heiman HL, Uchida T, Craig A, Butter J, Cohen E, Persell SD, PribazP, McCaghie WC, Martin GJ.** E-learning and deliberate practice for oral case presentation skills: A randomized trial. *Medical Teacher.* 2012, Vol. Early Online, e1-e7.
27. **Morgulis Y, Kumar RK, Lindeman R, Velan GM.** Impact on learning of an e-learning module on leukemia: a randomised controlled trial. *BMC Medical Education.* 2012, 12-36.
28. **Becmeur F, Kirch M, Marescuax J, Mutter D.** Les techniques de l'information et de la communication par les étudiants en quatrième année d'études de médecine à la faculté de Strasbourg (France). Evolution sur quatre promotions. *Pédagogie Médicale.* 2006, Vol. 7, 43-52.



29. **Boye S, Moen T, Vik T.** An e-learning course in medical immunology: Does it improve learning outcome? *Medical Teacher*. 2012, Vol. Early Online, e1-e5.
30. **Perkins Gd, Fullerton JN, Davis-Gomez N, Davies RP, Baldock C, Stevens H, Bullockl, Lockey AS.** The effect of pre-course e-learning prior to advanced life support training: a randomised controlled trial. *Resuscitation*. 2010, Vol. 81 (7), 877-87.
31. **O'Neil E, Stevens NT, Clarke E, Cox P, O'Malley B, Humphreys H.** Use of e-learning to enhance medical students' understanding and healthcare-associated infection prevention and control. *Journal of Hospital Infection*. 2011, Vol. 79, 368-370.

# Annexes

## Annexe 1

14026

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

13 août 2003

### MINISTÈRE DE LA JEUNESSE, DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA RECHERCHE

#### Avis relatif aux décisions portant approbation de la convention constitutive d'un groupement d'intérêt public

NOR : MENS0301776V

Par des décisions du ministre de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche en date du 4 juin 2003 et du ministre de l'économie, des finances et de l'industrie en date du 17 juillet 2003, la convention constitutive du groupement d'intérêt public dénommé « Fédération interuniversitaire pour l'université médicale virtuelle francophone (FIU-UMVF) » est approuvée.

La convention peut être consultée par toute personne intéressée au siège du groupement et auprès du ministre chargé de l'enseignement supérieur.

#### EXTRAITS DE LA CONVENTION CONSTITUTIVE

##### Membres du groupement

Université Aix-Marseille-II - Méditerranée.  
Université d'Amiens - Picardie Jules-Verne.  
Université d'Angers.  
Université Antilles - Guyane.  
Université de Besançon - Franche-Comté.  
Université Bordeaux-II - Victor-Segalen.  
Université de Brest - Bretagne occidentale.  
Université Grenoble-I - Joseph-Fourier.  
Université Lille-II.  
Université de Limoges.  
Université Montpellier-I.  
Université Nancy-I - Henri-Poincaré.  
Université Paris-V - René-Descartes.  
Université Paris-VI - Pierre-et-Marie-Curie.  
Université Paris-XI - Paris Sud.  
Université Paris-XIII.  
Université de Poitiers.  
Université Rennes-I.  
Université de Rouen.  
Université de Tours.

##### Objet du groupement

Le GIP constitue une fédération des établissements d'enseignement supérieur ayant pour mission de favoriser le développement des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour les formations initiale et continue des professionnels de la santé.

Pour remplir cette mission, les objectifs du GIP sont les suivants :

- favoriser la mutualisation des moyens technologiques des universités contractantes afin de promouvoir un système d'enseignement de la médecine appuyé sur les technologies d'information et de communication les plus compétitives pour la formation initiale et la formation continue des professionnels de santé ;

- favoriser et coordonner la création et la diffusion de contenus pédagogiques de qualité, sous le contrôle de l'université, avec la collaboration des collèges d'enseignants et des sociétés savantes ;
- participer à la formation des enseignants, des personnels techniques et administratifs, à la pédagogie médicale et aux usages pédagogiques des TIC ; former les professionnels de la santé à l'usage des TIC ;
- favoriser la formation des étudiants et des professionnels de la santé à la recherche médicale ;
- développer les relations internationales utiles aux objectifs du GIP et contribuer à la promotion de la culture médicale francophone ;
- contribuer au développement d'une information médicale de qualité, favoriser l'éducation à la santé ainsi que la participation de la population aux actions de santé publique et à la gestion de sa santé ;
- mener toutes les actions en veillant à leur bonne articulation avec les stratégies des universités membres, qui pourront librement exploiter les acquis du GIP pour l'ensemble de leurs unités de formation ;
- veiller également à harmoniser ses actions avec les politiques des tutelles institutionnelles, dans le respect de l'autonomie des universités.

Le GIP n'a pas vocation à délivrer des diplômes universitaires ni à procéder à l'inscription universitaire des usagers, ces activités relèvent de la compétence exclusive des universités membres.

##### Siège social du groupement

Le siège du GIP est initialement établi au siège de l'université Lille-II, 42, rue Paul-Duez, 59800 Lille.

##### Durée

Le groupement est constitué pour une durée de six ans.

##### Mode de gestion

La comptabilité du groupement sera tenue selon les règles de droit public. Les dispositions du décret n° 62-1587 du 29 décembre 1962 portant règlement général de la comptabilité publique relatives aux établissements publics à caractère industriel et commercial dotés d'un agent comptable sont applicables. L'agent comptable du groupement est nommé par arrêté conjoint du ministre chargé de l'enseignement supérieur et du ministre chargé du budget.

##### Responsabilité des membres

Dans leurs rapports entre eux, les membres sont tenus au respect des obligations du groupement à proportion de leurs droits statutaires. Dans leurs rapports avec les tiers, les membres ne sont pas solidaires ; ils sont responsables des dettes du groupement à proportion de leurs droits statutaires.

## RECHERCHE ET NOUVELLES TECHNOLOGIES

#### Avis modifiant l'avis du 9 juillet 2003 relatif au remplacement de membres élus du Comité national de la recherche scientifique

NOR : REC20300076V

Sont déclarés vacants les sièges suivants :

##### COLLÈGE ÉLECTORAL C

###### Section 1

Mathématiques et outils de modélisation

1 siège, en remplacement de Mme Danielle Barthomeuf.

##### COLLÈGE ÉLECTORAL C

###### Section 2

Phénomènes physiques, théories et modèles

1 siège, en remplacement de Mme Michèle Rossignol.

##### COLLÈGE ÉLECTORAL B 2

###### Section 4

Atomes et molécules, optiques et lasers, plasmas chauds

1 siège, en remplacement de M. Jean-Philippe Feve.

## Annexe 2

# ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, RECHERCHE ET TECHNOLOGIE

## ÉTUDES MÉDICALES

### Diplômes d'études spécialisées de médecine

NOR : MENS0201657A

RLR : 432-4

ARRÊTÉ DU 20-6-2002

JO DU 26-7-2002

MEN - DES A11

SAN

---

*Vu code de l'éducation ; D. n° 88-321 du 7-4-1988 mod. ; A. du 4-5-1988 mod. ; avis du CNESER du 15-4-2002*

---

**Article 1** - À compter du 1er novembre 2002, l'annexe B de l'arrêté du 4 mai 1988 fixant le programme des enseignements ainsi que les obligations de formation pratique propres au diplôme d'études spécialisées d'anesthésiologie-réanimation chirurgicale, est **supprimée et remplacée** par l'annexe B annexée au présent arrêté.

**Article 2** - Pour les internes nommés à compter du 1er novembre 2002, la liste des diplômes d'études spécialisées qui peuvent être acquis dans le cadre du troisième cycle de médecine spécialisée, est **modifiée** comme suit :

#### **Spécialités chirurgicales**

"Anesthésie-réanimation" **remplace** "anesthésiologie-réanimation chirurgicale".

**Article 3** - La directrice de l'enseignement supérieur au ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche et le directeur général de la santé au ministère de la santé, de la famille et des personnes handicapées sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 20 juin 2002

Pour le ministre de la jeunesse,  
de l'éducation nationale et de la recherche et par délégation,

La directrice de l'enseignement supérieur

Francine DEMICHEL

Pour le ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées  
et par délégation,

Par empêchement du directeur général de la santé,

Le chef du service des politiques de santé et de la qualité du système de santé

P. PENAUD

# Annexe B

---

## DIPLÔME D'ÉTUDES SPÉCIALISÉES D'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION - DURÉE : 5 ANS

---

### I - Enseignements (trois cents heures environ)

#### A - Enseignements généraux

- Méthodologie de l'évaluation des pratiques de soins et de recherche clinique et épidémiologique en anesthésie-réanimation.
- Organisation, gestion, éthique, droit et responsabilité médicale en anesthésie-réanimation.

#### B - Enseignements spécifiques

- Anatomie fonctionnelle appliquée à l'anesthésie ; physiologie, pharmacologie et physique appliquées à l'anesthésie-réanimation ;
- Douleur, analgésie-anesthésie loco-régionale ;
- Fonction respiratoire et anesthésie ;
- Fonction cardio-vasculaire et anesthésie ;
- Système nerveux et anesthésie ;
- Troubles du métabolisme et anesthésie ;
- Hémostase et transfusion ;
- Anesthésie en obstétrique ;
- Anesthésie pédiatrique ;
- Anesthésie en ORL, ophtalmologie et stomatologie ;
- Anesthésie en chirurgie générale ;
- Réanimation respiratoire ;
- Réanimation cardio-vasculaire ;
- Réanimation neurologique ;
- Réanimation et milieu intérieur-nutrition ;
- Réanimation pédiatrique et en obstétrique ;
- Réanimation et pathologie infectieuse ;
- Réanimation digestive ;
- Réanimation en traumatologie ;
- Médecine d'urgence ;
- Évaluation et éthique en réanimation.

### II - Formation pratique

**A** - Sept semestres dans des services agréés pour le diplôme d'études spécialisées d'anesthésie-réanimation, dont quatre semestres dans des services d'anesthésie comprenant la pratique de l'anesthésie et des soins périopératoires dans les spécialités suivantes :

- chirurgie générale ;
- chirurgie pédiatrique ;
- chirurgie du segment céphalique (oto-rhino-laryngologie, ophtalmologie, stomatologie) ;
- chirurgie orthopédique ;
- chirurgie urologique ;
- chirurgie thoracique et cardiovasculaire,

et trois semestres de formation en réanimation dont au moins deux doivent être accomplis dans des

services hospitalo-universitaires ou conventionnés. Au moins un semestre doit être effectué dans un service de réanimation adulte ou pédiatrique.

Les autres semestres peuvent être effectués :

- soit dans un service d'aide médicale urgente ;
- dans une structure d'anesthésie en chirurgie cardiothoracique ou en neurochirurgie ;
- dans un service d'urgence comportant une activité de déchocage.

**B** - Un semestre dans un service de réanimation hospitalo-universitaire ou conventionné agréé pour le DESC de réanimation médicale.

**C** - Deux semestres dans des services agréés pour la spécialité.

La formation pratique hospitalière comprend la participation à des gardes formatrices dans la spécialité.

B.O. n° 33 du 12 septembre 2002

### Annexe 3

Proposition C.F.A.R.

#### EVALUATION IMMEDIATE

*L'évaluation est anonyme.*

*Son seul objet est de nous aider à cerner les attentes, des participants.*

*Nous vous remercions de bien vouloir donner votre opinion.*

RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE MEDECIN EN FORMATION				
Etes-vous membre du Collège Français des Anesthésistes Réanimateurs :				
			oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
Exercez-vous en :				
CLINIQUE <input type="checkbox"/>	CHU <input type="checkbox"/>	CHG <input type="checkbox"/>	PSPH <input type="checkbox"/>	Militaire <input type="checkbox"/>
Autre <input type="checkbox"/> : .....				
Quelle est votre activité principale :				
Anesthésie <input type="checkbox"/>	Réanimation <input type="checkbox"/>	Urgences <input type="checkbox"/>		
Douleur <input type="checkbox"/>				
Autre <input type="checkbox"/> .....				

IDENTIFICATION DE LA FORMATION				
NOM, prénom de l'intervenant (conférencier, etc.) .....				
Titre de l'intervention : .....				
Date :    /    /                    Lieu : .....				
Type de formation :				
Nationale <input type="checkbox"/>	Régionale <input type="checkbox"/>			
Congrès <input type="checkbox"/>	Atelier <input type="checkbox"/>	Stage <input type="checkbox"/>	Séminaire -Club <input type="checkbox"/>	Réunion E.P.U <input type="checkbox"/>
Autre <input type="checkbox"/> : .....				

Quelle est votre pratique médicale sur le sujet ?			
Aucune <input type="checkbox"/>	Rare <input type="checkbox"/>	Fréquente <input type="checkbox"/>	en projet <input type="checkbox"/>
Quelle est votre connaissance du sujet ? (entourer)		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

## EVALUATION PEDAGOGIQUE

*L'échelle d'évaluation proposée va de l'appréciation la plus faible : 1, à la plus favorable : 10  
Si vous estimez ne pas pouvoir (ou vouloir) répondre, cerchez NSP (ne se prononce pas). Pour  
répondre cerchez le chiffre correspondant à votre opinion.*

**Prestations assurées par le formateur** [cerchez la valeur choisie]

Avez-vous acquis des données nouvelles pour votre pratique médicale ? [1 2 3 4 5 6 7 8 9  
10 NSP] A

Les objectifs étaient-ils traités en accord avec les objectifs annoncés ? [1 2 3 4 5 6 7 8 9  
10 NSP] B

Quelle était la qualité du document pédagogique fourni par l'intervenant ? [1 2 3 4 5 6 7 8 9  
10 NSP] C

Quelle était la qualité des moyens pédagogiques lors de la présentation ? [1 2 3 4 5 6 7 8 9  
10 NSP] D

Quel est le niveau d'intérêt que vous donnez au sujet traité ? [1 2 3 4 5 6 7 8 9  
10 NSP] E

Envisagez-vous de modifier votre pratique médicale ? Non  Oui  → [1 2 3 4 5 6 7 8 9  
10 NSP] F

**Prestations assurées par l'organisateur**

Comment évaluez-vous l'organisation matérielle de cette formation ? [1 2 3 4 5 6 7 8 9  
10 NSP] G

(Information, lieu, accueil, durée et horaires, etc.)

*Après cette formation, ressentez-vous le besoin d'une formation complémentaire sur ce thème ?*

*Théorique Non  Oui*

*Pratique Non  Oui*

*Donnez le questionnaire à la sortie. Les résultats seront communiqués au formateur. Merci.*

## Annexe 4

Questionnaire d'évaluation.

### **Module bases fondamentales.**

L'évaluation est anonyme.

#### **Renseignements concernant le DESAR en formation**

Quelle est votre région d'affectation ? <input type="checkbox"/> Basse-Normandie <input type="checkbox"/> Haute-Normandie										
Quel est votre parcours en tant que DESAR ?										
	1 <sup>er</sup> semestre	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup>	5 <sup>ème</sup>	6 <sup>ème</sup>	7 <sup>ème</sup>	8 <sup>ème</sup>	9 <sup>ème</sup>	10 <sup>ème</sup>
Lieu										
Service										

L'échelle d'évaluation proposée va de l'appréciation la plus faible : 1, à la plus favorable 10.

Si vous estimez ne pas pouvoir ou ne pas vouloir répondre, entourez NSP (ne se prononce pas), sinon entourez le chiffre correspondant à votre opinion.

#### **Concernant l'organisation du module bases fondamentales:**

La durée du séminaire est-elle suffisante ? oui  non

Si oui : trop court  trop long

La durée des cours est-elle suffisante ? oui  non

Si oui : trop court  trop long

Le matériel (diaporama informatique) est-il adapté aux cours ? oui  non

Si non : souhaiteriez-vous un autre support ? Lequel? .....

La visioconférence est-elle adaptée aux cours ? oui  non

Si non, pourquoi? .....

Son fonctionnement est-il optimal ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Souhaiteriez-vous une modification des séminaires ? oui  non

Si oui : sous quelle forme? .....

Souhaiteriez-vous une plus grande partie de l'enseignement sous forme de cas cliniques interactifs (avec possibilité de vote électronique par exemple) (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Souhaiteriez-vous un document pédagogique à l'issue du séminaire ? oui  non

Si oui : support papier  numérique



**Concernant l'enseignement du module bases fondamentales :**

Quelle était votre connaissance du thème avant le cours ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Avez-vous préparé les séminaires ? oui  non

Si oui, combien d'heures avez-vous travaillé ?.....

Avez-vous travaillé les cours après le séminaire ? oui  non

Si oui, combien d'heures avez-vous travaillé ?.....

Les cours vous semblent-ils nécessaires dans votre formation ? oui  non

Si non, pourquoi ?.....

.....

Sont-ils adaptés à votre pratique ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Connaissez-vous le contenu du programme officiel ? oui  non

Si oui, les cours vous-y paraissent-ils conformes ? oui  non

Souhaitez-vous aborder d'autres thèmes dans ce module ? oui  non

Si oui, lesquels ?.....

.....

Les cours sont-ils adaptés à vos connaissances ? oui  non

Si non, lesquels et pourquoi ?.....

.....

Quelle est votre évaluation pédagogique des enseignants ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Quelle est votre évaluation globale de l'enseignement de ce module ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

.....

.....

Connaissez-vous l'existence de la plate-forme informatique universitaire ?  oui  non

Avez-vous déjà utilisé cette plate-forme informatique ?  oui  non

Commentaires et propositions:

.....

.....

.....

## Annexe 5

### **Questionnaire d'évaluation. Module bases fondamentales.**

L'évaluation est anonyme.

L'échelle d'évaluation proposée va de l'appréciation la plus faible : 1, à la plus favorable 10.  
Si vous estimez ne pas pouvoir ou ne pas vouloir répondre, entourez NSP (ne se prononce pas), sinon entourez le chiffre correspondant à votre opinion.

#### **Concernant l'organisation du module bases fondamentales:**

La durée du séminaire est-elle suffisante ? oui  non   
Si oui : trop court  trop long

La durée des cours est-elle suffisante ? oui  non   
Si oui : trop court  trop long

Le matériel (diaporama informatique) est-il adapté aux cours ? oui  non   
Si non : souhaiteriez-vous un autre support ? Lequel? .....

.....

La visioconférence est-elle adaptée aux cours ? oui  non   
Si non, pourquoi ? .....

.....

Son fonctionnement est-il optimal ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Souhaiteriez-vous une modification des séminaires ? oui  non   
Si oui : sous quelle forme ? .....

.....

Souhaiteriez-vous une plus grande partie de l'enseignement sous forme de cas cliniques interactifs (avec possibilité de vote électronique par exemple) (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Seriez-vous favorable à la suppression des cours magistraux au profit d'un enseignement via la plate-forme informatique ? oui  non   
Si non, pour quelles raisons? .....

.....

Souhaitez-vous que les DESAR bénéficient des cours sur support papier avant d'assister à ce séminaire ? oui  non   
Si non, pour quelles raisons ? .....

.....

**Concernant l'enseignement du module bases fondamentales :**

Les sujets traités lors de ce séminaire vous semblent-ils pertinents ?            oui     non

Si non, pour quelles raisons ? .....  
.....

Estimez-vous que les DESAR préparent suffisamment les cours avant d'assister au séminaire ?            oui     non

A votre avis, quel est l'impact de votre enseignement vis-à-vis des DESAR ?

.....  
.....  
.....  
.....

Connaissez-vous l'existence de la plate-forme informatique universitaire ?             oui     non  
Avez-vous déjà utilisé cette plate-forme informatique ?             oui     non

Commentaires et propositions :

.....  
.....  
.....  
.....

## Annexe 6

### **Questionnaire d'évaluation. Module bases fondamentales.**

L'évaluation est anonyme.

#### **Renseignements concernant le DESAR en formation**

Quelle est votre région d'affectation ? <input type="checkbox"/> Basse-Normandie <input type="checkbox"/> Haute-Normandie										
Quel est votre parcours en tant que DESAR ?										
	1 <sup>er</sup> semestre	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup>	5 <sup>ème</sup>	6 <sup>ème</sup>	7 <sup>ème</sup>	8 <sup>ème</sup>	9 <sup>ème</sup>	10 <sup>ème</sup>
Lieu (CHU/ périph)										
Service (anesth/réa)										

L'échelle d'évaluation proposée va de l'appréciation la plus faible : 1, à la plus favorable 10.  
Si vous estimez ne pas pouvoir ou ne pas vouloir répondre, entourez NSP (ne se prononce pas), sinon entourez le chiffre correspondant à votre opinion.

#### **Concernant la plate-forme:**

La plate-forme est-elle facile d'utilisation ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

La plate-forme est-elle facile d'accès ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Son fonctionnement est-il optimal ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Les références sont-elles suffisantes ? oui  non

Commentaires :

.....  
.....

Souhaiteriez-vous plus d'iconographie ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Est-ce que les références sont conformes au programme officiel ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Les QCM sont-ils adaptés aux références ? oui  non

Trop simple  Trop complexe

Souhaiteriez-vous un forum intégré à la plate-forme ? (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP)

Selon vous, combien d'heures avez-vous travaillé sur ce module de bases fondamentales ?

.....

Quelle est votre évaluation globale de la plate-forme ?

Commentaires :

.....  
.....

Quelle est votre évaluation globale du séminaire concluant le module de bases fondamentales ?

Commentaires :

.....  
.....

Commentaires et propositions:

.....  
.....  
.....

## Annexe 7

Liste des thèmes enseignés lors du module de bases fondamentales

Pharmacologie :

- Action des agents anesthésiques sur le système nerveux central
- Données générales de pharmacocinétique
- Données générales de pharmacodynamie
- Hypnotiques intra-veineux
- Pharmacologie des morphiniques et antagonistes
- Agents anesthésiques gazeux et volatils
- Curares
- Antalgiques non morphiniques

Physiologie et physiopathologie cardiovasculaire et respiratoire :

- Système nerveux autonome et fonction cardiovasculaire
- Electrophysiologie cardiaque
- Régulation de la pression artérielle
- Déterminants du débit cardiaque
- Circulation coronaire
- Ischémie – reperfusion, pré et post-conditionnement (protection myocardique)
- Volémie
- Retentissement des agents anesthésiques sur la fonction cardiovasculaire
- Anatomie et évolution du poumon avec l'âge
- Régulation de la ventilation
- Mécanique respiratoire
- Echanges gazeux
- Transports en O<sub>2</sub> et oxygénation tissulaire
- Transport du CO<sub>2</sub>
- Retentissement de l'anesthésie et de la chirurgie sur la fonction respiratoire
- Barotraumatisme et interactions cardiopulmonaires

# Résumé

---

Introduction : L'*e-learning* émerge depuis plusieurs années dans la pédagogie médicale grâce à l'essor d'Internet et de l'informatisation personnelle. Dans cette mouvance, il a été créé à partir du site Internet de la faculté de médecine de Rouen, une plate-forme informatique regroupant l'enseignement des bases fondamentales d'Anesthésie-Réanimation. L'objectif de ce travail a été d'évaluer si un enseignement de type « *blended-learning* » (plate-forme informatique associée à des cours présentiels) permettait l'amélioration des résultats à l'examen de fin d'année.

Matériel et méthodes : Nous avons mené une étude multi-centrique, non randomisée qui incluait les DESAR de 1<sup>ère</sup> année des facultés de médecine d'Amiens, Caen et Rouen sur les années 2010, 2011 et 2012. L'*e-learning* a été instauré en 2011 à Caen et Rouen, par contre à Amiens, l'enseignement est resté traditionnel sous la forme de cours magistraux (groupe contrôle). En 2012, les DESAR Rouennais ont bénéficié de l'*e-learning* alors que les DESAR de Caen et Amiens formaient le groupe contrôle. Le paramètre principal était la note médiane des internes à l'examen de fin d'année. Les paramètres secondaires étaient le temps de travail auto-évalué, la satisfaction des DESAR vis-à-vis de cet enseignement et le rang ECN des différentes cohortes.

Résultats : En 2011, il y avait une différence significative entre le groupe *e-learning* et le groupe contrôle ( $p < 0.001$ ) sans différence significative en termes de rangs aux ECN ( $p = 0,15$ ). En 2012, la différence est également significative ( $p < 0.05$ ) entre les deux groupes, avec une différence significative au niveau des rangs ECN ( $p = 0.02$ ). Il y avait une augmentation du temps de travail entre les deux sessions, 5 à 10h pour la première contre près de 20h pour la deuxième.

Conclusion : L'*e-learning* a permis une amélioration des résultats à l'examen de fin d'année. Cela semble s'expliquer en grande partie par une augmentation du temps de travail personnel stimulé par la plate-forme informatique.

Mots-clés : *e-learning*, enseignement en anesthésie-réanimation, plate-forme informatique