# Université de Poitiers
# Faculté de Médecine et Pharmacie

**ANNEE 2022**

**THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT**

**DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**(décret du 25 novembre 2016)**

présentée et soutenue publiquement
le 22 septembre 2022 à Poitiers
**par Mme SOUDES-MEMEL Séverine**

Développement et implantation d'un e-learning sur le repérage des sujets à risque, le diagnostic, le traitement et l'éradication de l'infection à *Helicobacter pylori* en soins primaires

**COMPOSITION DU JURY**

**Président** : Monsieur le Professeur Christophe BURUCOA

**Membres** : Monsieur le Professeur associé Pierrick ARCHAMBAULT
Madame le Docteur Marie ROCHEPEAU

**Directeur de thèse** : Monsieur le Professeur associé Bernard FRECHE

# Université de Poitiers
# Faculté de Médecine et Pharmacie

**ANNEE 2022**

**THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT**

**DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**(décret du 25 novembre 2016)**

présentée et soutenue publiquement
le 22 septembre 2022 à Poitiers
**par Mme SOUDES-MEMEL Séverine**

Développement et implantation d'un e-learning sur le repérage des sujets à risque, le diagnostic, le traitement et l'éradication de l'infection à *Helicobacter pylori* en soins primaires

**COMPOSITION DU JURY**

**Président** : Monsieur le Professeur Christophe BURUCOA

**Membres** : Monsieur le Professeur associé Pierrick ARCHAMBAULT
Madame le Docteur Marie ROCHEPEAU

**Directeur de thèse** : Monsieur le Professeur associé Bernard FRECHE

UNIVERSITE DE POITIERS

*Faculté de Médecine et de Pharmacie*

*Le Doyen,*

Année universitaire 2021 - 2022

# LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

***Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers***

- BOULETI Claire, cardiologie
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie-virologie
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- COUDROY Rémi, médecine intensive-réanimation
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DROUOT Xavier, physiologie
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
- ISAMBERT Nicolas, cancérologie
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique t cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation **(en disponibilité)**
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie viscérale et digestive **(retraite au 01/01/2022)**
- LECLERE Franck, chirurgie plastique, reconstructrice
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- MACCHI Laurent, hématologie
- MCHEIK Jiad, chirurgie infantile
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MIGEOT Virginie, santé publique
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, médecine d'urgence
- NEAU Jean-Philippe, neurologie
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie
- PERAULT-POCHAT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- SILVAIN Christine, hépato-gastro- entérologie
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie
- THILLE Arnaud, médecine intensive-réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie
- XAVIER Jean, pédopsychiatrie

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

- ALBOUY Marion, santé publique
- ALLAIN Géraldine, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail **(en détachement)**
- BILAN Frédéric, génétique
- BOISSON Matthieu, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- CAYSSIALS Emilie, hématologie
- CREMNITER Julie, bactériologie-virologie
- DIAZ Véronique, physiologie
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- GACHON Bertrand, gynécologie-obstétrique
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie
- GUENEZAN Jérémy, médecine d'urgence
- JAVAUGUE Vincent, néphrologie **(en mission 1an a/c du 12/07/2021)**
- JUTANT Etienne-Marie, pneumologie
- KERFORNE Thomas, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- LAFAY-CHEBASSIER Claire, pharmacologie clinique
- LIUU Evelyne, gériatrie
- MARTIN Mickaël, médecine interne
- PALAZZO Paola, neurologie (**en dispo 3 ans à/c du 01/07/2020**)
- PERRAUD Estelle, parasitologie et mycologie
- PICHON Maxime, bactériologie-virologie
- SAPANET Michel, médecine légale
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire

***Professeur des universités***

- PELLERIN Luc, biochimie et biologie moléculaire

***Professeur des universités de médecine générale***

- BINDER Philippe

***Professeur associé des universités des disciplines médicales***

- FRAT Jean-Pierre, médecine intensive-réanimation

***Maître de Conférences associé des universités des disciplines médicales***

- HARIKA-GERMANEAU Ghina, psychiatrie d'adultes

***Professeurs associés de médecine générale***

- ARCHAMBAULT Pierrick
- BIRAULT François
- FRECHE Bernard
- MIGNOT Stéphanie
- PARTHENAY Pascal
- VALETTE Thierry

***Maîtres de Conférences associés de médecine générale***

- AUDIER Pascal
- BRABANT Yann
- JEDAT Vincent

***Enseignant d'Anglais***

- DEBAIL Didier, professeur certifié

***Professeurs émérites***

- GIL Roger, neurologie (08/2023)
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (08/2023)
- HERPIN Daniel, cardiologie (08/2023)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (24/11/2023)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2022)
- ROBERT René, médecine intensive-réanimation (30/11/2024)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2023)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2023)

***Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires***

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ALLAL Joseph, thérapeutique (ex-émérite)
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOTCatherine, hématologie – transfusion
- BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CARRETIER Michel, chirurgie viscérale et digestive (ex-émérite)
- CASTEL Olivier, bactériologie-virologie ; hygiène
- CASTETS Monique, bactériologie -virologie – hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, cancérologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- DORE Bertrand, urologie (ex-émérite)
- EUGENE Michel, physiologie (ex-émérite)
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GOMES DA CUNHA José, médecine générale (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (ex-émérite)
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (ex-émérite)
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- POURRAT Olivier, médecine interne (ex-émérite)
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- TOURANI Jean-Marc, cancérologie
- VANDERMARCQ Guy, radiologie et imagerie médicale

## Remerciements

A Monsieur le **Professeur Christophe BURUCOA**,
Je vous remercie d'avoir accepté de présider ce jury de thèse. Je vous suis reconnaissante pour le temps et l'intérêt critique que vous avez apporté à ce travail.

A Monsieur le **Professeur associé Bernard FRECHE**,
Je vous remercie sincèrement de m'avoir guidé tout le long de cette aventure depuis deux ans et demi. J'ai eu la chance d'avoir eu un coaching de grande qualité qui m'a permis de progresser sur le plan professionnel et personnel, je vous exprime toute ma gratitude pour cela.

A Madame le **Docteure Marie ROCHEPEAU**,
Vous qui êtes mon tuteur, je vous remercie de siéger dans le jury de thèse. Merci pour votre écoute, votre bienveillance et vos conseils, j'ai énormément appris à vos côtés tout au long de ces années d'internat.

A Monsieur le **Professeur associé Pierrick ARCHAMBAULT**,
Je suis honorée que vous acceptiez de siéger dans ce jury de thèse. Merci pour l'attention que vous porterez à mon travail.

A tous **mes maitres de stages**,
Je vous remercie tous pour votre accueil, votre patience et votre pédagogie. J'espère que je saurais mettre en application tout ce que vous m'avez appris tant sur le plan professionnel que sur le plan humain à l'avenir.

A mes grands-parents **Mme SOUDES Jannick et M SOUDES Joseph**, eux qui ont cru en moi et en mes projets dès mon plus jeune âge. Je sais que vous êtes fiers de moi de là où vous êtes.

A mon mari **M. MEMEL Paul-Roland**, un grand merci à toi pour ton soutien ineffable, pour ton respect et la grande patience dont tu as fait preuve tout au long de mon internat, je n'aurais pas rêvé meilleur partenaire de vie.

A mes parents, **Mme SALOMON Line, M. SALOMON Carlos,** ma sœur **Laëtitia,** mon frère **Kyllian,** un grand merci pour votre soutien, votre affection et vos encouragements qui m'ont toujours porté dans mes différents projets.

A mon père **M. SOUDES Willy**, je te remercie de m'avoir soutenue dans mes études et de m'avoir toujours accordé ta confiance.

A **Jessica,** ma grande amie, merci à toi mon inséparable pour ta bienveillance inconditionnelle, tes conseils ont toujours su m'apaiser.

A mes oncles et tantes notamment **Mme MARIUS Fabienne et M. SALOMON Saint-Armand**, merci d'avoir toujours cru en moi, merci pour votre fidélité et votre courage qui m'ont toujours inspiré.

**A mes amis et collègues de l'Oise, de la Somme et de la Vienne,** un grand merci à vous pour votre soutien en toutes circonstances, on est resté soudés malgré vents et marées, je sais que l'on vivra ensemble encore beaucoup de grands moments.

Et surtout, un grand merci à **Elodie**, ma partenaire qui m'a toujours épaulé dans ce travail passionnant. Tu es venue vers moi pour vivre cette aventure alors qu'on se connaissait peu et depuis notre amitié n'a fait que grandir et s'affermir avec le temps. Merci pour ta prévenance et ton dévouement, je sais que les liens que nous avons construits sont faits pour perdurer !

## Avant-propos

Cette thèse d'exercice rentre dans le cadre de l'obtention du diplôme de Docteur en Médecine Générale à Poitiers. Ce travail singulier présentait les différentes étapes permettant l'élaboration d'un e-learning destiné aux médecins généralistes portant sur le repérage, le diagnostic et le traitement d'une infection à *Helicobacter pylori*.

Ce travail a été réalisé avec ma co-thésarde Elodie POUPIN qui est une co-interne rencontrée lors du stage de 1er semestre d'hiver 2019 aux urgences du CH Niort. Travailler ensemble dans ce service durant la première vague de l'épidémie Covid-19 nous a permis de lier une amitié forte et lorsqu'elle m'a proposé de travailler sur ce projet de thèse avec le Pr FRECHE, j'ai naturellement accepté.

Ce travail répondait à une demande de mise à jour des connaissances des médecins généralistes relatives aux recommandations HAS de 2017 sur la prise en charge globale de l'infection à Helicobacter pylori qui est reconnu comme agent carcinogène de type 1 par l'OMS dans le cancer gastrique. L'objectif final de ces travaux visait à long terme de diminuer l'incidence du cancer gastrique en France.

Pour réaliser ce projet, Elodie et moi-même nous nous sommes réparti différentes tâches. Ainsi, Elodie, s'est concentrée sur les étapes fondamentales de construction d'un tel projet pédagogique. Pour ma part j'ai réalisé une brève revue de la littérature en recherchant des articles ayant expérimenté le e-learning dans le domaine de la santé et sur les différentes méthodes pédagogiques mise en place à partir de moteurs de recherche tels que PubMed, ScienceDirect et Google scholar. Cela n'était pas une mince à faire mais cinq articles ont retenu mon attention et au vu des différents retours d'expériences étudiés, la méthode ADDIE était présente dans chaque article et nous a semblé la plus indiquée pour la réalisation de la construction de ce e-learning. Enfin, ce travail de recherche a permis de conforter le choix des stratégies pédagogiques à mettre en place.

Nous avons ensuite rédigé le contenu en collaboration avec le Pr BURUCOA, expert d'*Helicobacter pylori* en France. Pour ma part, j'ai formulé le texte la voix-off de plusieurs chapitres tels que « Epidémiologie », « Transmissions et pathologies

induites », « le traitement guidé » notamment. J'ai également eu la charge de rédiger les questions de validation des modules II, III et V. Puis nous avons chacune de notre côté réalisé les diaporamas PowerPoint® correspondant aux supports visuels du e-learning.

Notre méthode de travail consistait à nous répartir des tâches que nous réalisions de manière indépendante puis que nous mettions en commun à l'occasion d'une réunion en présentiel ou par visio-conférence. Par ailleurs, nous partagions notre travail avec notre directeur de thèse, le Pr FRECHE, ainsi que d'autres étudiants travaillant également sur la thématique d'*Helicobacter pylori*, de manière mensuelle lors d'ateliers d'écriture à la Faculté de Poitiers. Ces réunions permettaient d'obtenir un retour de nos pairs à chaque étape de notre travail, ce qui a été un élément facilitateur dans l'aboutissement de celui-ci.

Cependant, nous avons rencontré plusieurs obstacles. Nous étions sans formation en communication ou en pédagogie et nous étions peu soutenues sur le plan technique. En effet, j'ai fait appel à l'équipe I-média, la cellule responsable des nouvelles technologies à l'Université de Poitiers mais ils n'avaient pas la capacité de nous aider dans le développement des supports audio-visuels du e-learning. Leur aide s'est résumée à la création de compte « enseignant » sur la plateforme pédagogique de l'Université pour pouvoir implanter notre projet. Malgré tout, Elodie a pu fournir le matériel multimédia pour réaliser les vidéos en intégrant une voix off dans chaque diaporama de chaque module, ce qui a permis d'obtenir un travail de bonne qualité et salué par nos pairs.

La qualité de ce manuscrit s'évaluera donc sur le suivi scrupuleux des étapes d'une démarche théorique pour la construction d'un projet concret qui est le e-learning et non sur la production d'un résultat de recherche habituellement présenté dans une thèse d'exercice.

## SOMMAIRE

Remerciements .....**Erreur ! Signet non défini.**

Avant-propos..... 5

Liste des abréviations .....10

Introduction .....11

Méthode .....13

Résultats .....20

Discussion.....25

Conclusion et perspectives .....27

Bibliographie .....28

Revue de la littérature .....31

Annexe n°1 : Taxonomie de Bloom.....35

Annexe n° 2 : Compétences du médecin généraliste issues du référentiel métier..36

Annexe n°3 : *Storyboard* du module n°1.....37

Résumé.....47

Serment d'Hippocrate .....49

## Liste des abréviations

**MALT (lymphome du) :** mucosa-associated lymphoid tissue

**HAS :** Haute Autorité de Santé

**ADDIE (méthode e-learning) :** Analyse, Design, Développement, Implantation, Evaluation

**SAM (méthode e-learning) :** Successive Approximation Model

**DPC** : Développement Professionnel Continu

**SMART** (« intelligent » en anglais) : acronyme pour : « Spécifique », « Mesurable » « *Achievable* » (réalisable), *Relevent* (pertinent) « *Time-related* » (limité dans le temps)

**IPP** : Inhibiteur de pompe à protons

**QCM** : questions à choix multiple

**TICE** : Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education de l'Université de Poitiers

**EAO** : Enseignement Assisté par Ordinateur

**CNGE** : Collège National des Généralistes Enseignants

# Introduction

*Helicobacter pylori* est une bactérie Gram négatif découverte en 1982 par deux chercheurs australiens, B. Marschall et JR. Warren. Environ 50% de la population mondiale est infectée. La prévalence en France atteindrait environ 30%. Cette infection est à l'origine de pathologies gastriques tels que les ulcères du haut appareil digestif. *Helicobacter pylori* est classé comme carcinogène du groupe 1 depuis 1994 pour son rôle établi dans le cancer de l'estomac. Les cancers liés à l'infection à *Helicobacter pylori* sont l'adénocarcinome à plus de 90 % et le lymphome gastrique du tissu lymphoïde associé aux muqueuses dit lymphome du MALT (1). L'éradication de *Helicobacter pylori* a un impact sur la diminution de l'incidence du cancer gastrique (2). Par conséquent, la connaissance et l'application par les médecins de soins primaires, appelés médecins généralistes en France, des recommandations d'éradication et de traitement, relatives au dépistage d'*Helicobacter pylori* (3), notamment celles de la Haute Autorité de Santé (HAS) en France écrites en collaboration avec les médecins généralistes, est nécessaire et justifiée. Les études françaises en soins primaires sur cette thématique sont rares. Quelques travaux de thèse d'exercice ont été réalisés. Ainsi, Philippe Coze (4) observait que l'aide de sa fiche protocolisée sur 63 patients positifs à *Helicobacter pylori* chez 43 médecins généralistes, améliorait la prise en charge de manière statistiquement significative dans moins de 50% des patients ayant eu un protocole d'éradication complet.

Parallèlement, la maladie cancéreuse est la première cause de décès dans le monde, (5). D'après les données de l'OMS mises à jour en 2018, le cancer gastrique est le 4ème cancer le plus fréquent chez l'homme et le 5ème chez la femme. Il représente la 3ème cause de décès chez l'homme, la 5ème chez la femme (6), avec un pronostic de 20% de survie à 10 ans (7). Dans ce contexte, il nous a semblé nécessaire de s'investir sur des actions de mise à jour des compétences des médecins généralistes. C'est pourquoi nous proposons dans un premier temps la construction d'une formation de type e-learning.

L'e-learning a fait son apparition dans les années 1980. Il s'agit de séances de formations en ligne et à distance qui utilisent Internet et les nouvelles technologies digitales (8). La relation avec le formateur n'est pas synchronisée, l'enseignement

**a mis en forme :** Normal, Justifié, Retrait : Première ligne : 0,5 cm

**a mis en forme :** Normal, Justifié, Retrait : Première ligne : 0 cm

ne se déroule pas en coprésence de l'enseignant et de l'apprenant. De ce fait, ce dernier a accès à différents contenus pédagogiques 24h/24, 7J/7 et peu importe le lieu où il se trouve (8).

Ce type de formation comporte plusieurs avantages. Tout d'abord, elle permet de former plus de personnes en moins de temps et à moindre coût comparée à la méthode présentielle. Elle apporte une souplesse organisationnelle (9) en termes de disponibilités des intervenants et de facilité d'accès (connexion internet). De plus, chaque participant se forme à son rythme (10) et développe de l'autonomie dans ses apprentissages. Ce cursus de formation est adaptable à plusieurs types de populations notamment les étudiants et les professionnels de santé (11). Par ailleurs, c'est une solution pérenne capable de résister à l'évolution de la technologie (12).

Néanmoins, quelques limites sont observables comme l'absence de contacts humains et une technicité des supports d'enseignements pouvant freiner l'apprenant. Celui-ci doit s'approprier les outils numériques et disposer d'une bonne qualité de connexion internet pour garantir une bonne fluidité du parcours. L'absence d'exercice pratique ne permet pas de vérifier la bonne mise en œuvre de la théorie (9) dont l'acquisition peut, elle, être contrôlée. Enfin, l'apprenant peut se heurter à des difficultés motivationnelles devant l'absence d'horaires imposés pour la formation.

La crise sanitaire récente liée à l'infection de la COVID-19 a favorisé l'intégration du e-learning dans le domaine de la santé. Ce mode de formation est souvent utilisé en complément de l'enseignement présentiel afin d'élargir le nombre de professionnels de santé formés (10). En termes d'acquisition de connaissances et de compétences, il est établi que l'e-learning est équivalent à l'apprentissage traditionnel (13). Pour exemple, il a prouvé son efficacité auprès des étudiants dans le domaine de l'anticipation des situations vécues en soins intensifs (14). Ce type d'enseignement à distance est apprécié des médecins généralistes pour son adaptabilité aux contraintes professionnelles (organisation du temps de consultation, gardes, budget, vie de famille, etc…) (15).

L'objectif principal de notre thèse est donc de construire une séquence pédagogique de type e-learning dans l'espoir d'améliorer les compétences des médecins généralistes sur la prise en charge d'une infection à *Helicobacter pylori* et, à long terme, de réduire l'incidence du cancer gastrique.

## Méthode

La conception de cette étude s'est inspirée de l'étude de Monribot en 2019 (16).

Pour cette réalisation, un groupe pluridisciplinaire constitué d'un enseignant chercheur clinicien de Médecine de soins premiers, un enseignant biologiste expert sur *Helicobacter pylori* en France et deux internes en Médecine Générale en cours de réalisation de leur thèse d'exercice a été créé. Le groupe de travail a identifié et planifié les étapes de construction d'un e-learning et les outils pédagogiques permettant sa réalisation. L'une des thésarde-chercheuses a recensé les différentes étapes fondamentales de construction d'un e-learning. L'autre étudiante a réalisé une revue de littérature identifiant les articles pertinents sur la construction de l'e-learning spécifique au domaine de la santé.

Pour la HAS (17), il existe 2 méthodes, ADDIE et SAM, pour l'élaboration d'un e-learning. La méthode ADDIE est une méthode analytique. Elle suit un processus régulier par étapes. Ce modèle se compose de 5 phases : l'**A**nalyse, qui définit le contexte, les objectifs et la population cible de la formation ; le **D**esign qui a pour but de formuler l'ensemble des objectifs d'apprentissage nécessaires pour atteindre l'objectif général du cours, définir le séquençage ainsi que les stratégies pédagogiques et multimédias pour y parvenir ; le **D**éveloppement qui vise à rédiger un *storyboard* et de définir le didacticiel utilisé ; l'**I**mplantation qui consiste à mettre en pratique la théorie rédigée précédemment et de diffuser l'enseignement aux apprenants puis l'**E**valuation qui recueille les réactions des apprenants, la réalisation des objectifs d'apprentissage et apprécie le transfert des connaissances et compétences.

La méthode SAM (*Successive Approximation Model*) présente une approche plus pragmatique, à destination des personnes plus expérimentées. Ce modèle est défini comme « agile » car il favorise les interactions entre individus et une application plus fonctionnelle. L'itération est un des principes clés de ce modèle avec la notion de prototype qui se précise au fur et à mesure de l'avancée du projet. Ce modèle étant récent, peu d'études à notre connaissance ont été réalisées sur cette méthode. Ainsi peu de critiques sont disponibles à l'heure actuelle.

Les recherches bibliographiques d'études sur l'utilisation du e-learning comme support pédagogique ont mis en évidence une facilité d'accès à une formation d'après Muller et *al.* (12), en fonction des disponibilités et motivation de chacun d'après Launay et *al.* (15) et Gillois et *al.* (18), et pour Monribot et *al.* (16) une uniformisation des protocoles de soins au sein d'un même service/établissement. Enfin, la revue « *Sydologie* » (19), experte en veille pédagogique, propose une étude qui comparait différents supports audiovisuels puis analysait les émotions et leurs effets sur la réussite à un test de connaissances portant sur les thèmes abordés dans les vidéos. Ainsi, les apprenants étaient plus efficaces devant une vidéo animée avec ou sans sous-titre que face une vidéo d'un animateur au premier plan. Les détails font l'objet d'un article dans le chapitre intitulé « Revue de littérature ».

Code de champ modifié

Code de champ modifié

Au vu de ces différents retours d'expérience, la méthode ADDIE nous a semblé la plus pertinente pour la réalisation de notre e-learning.

a mis en forme : Retrait : Première ligne : 1 cm

Chacune des 5 étapes a été développée en y intégrant la thématique de *Helicobacter pylori*.

Tableau n° 1 : Modèle ADDIE pour l'apprentissage électronique

Issu de « *Méthodologies pour le développement de cours e-learning* » (20)

| ANALYSE | CONCEPTION | DÉVELOPPEMENT | MISE EN ŒUVRE | ÉVALUATION |
|---|---|---|---|---|
| Analyse des Besoins | Objectifs d'apprentissage | Élaboration du contenu | Installation et diffusion | Réactions |
| Analyse du public cible | Séquençage | Développement du storyboard | Gestion des activités des apprenants | Apprentissage |
| Analyse des thèmes et des tâches | Stratégie pédagogique | Développement du didacticiel | | Comportement |
| | Modalités de formation | | | Résultats |
| | Stratégie d'évaluation | | | |

Pour commencer, l'Analyse a été un préambule nécessaire à la réalisation de cette formation de qualité. Par rapport à notre thématique, la loi de modernisation de notre système de santé (21) a posé les bases d'application du Développement Professionnel Continu (DPC). C'est dans ce contexte que ce projet de e-learning visait à augmenter la motivation des généralistes à se former à l'aide d'une approche interactive. Elle a déterminé les objectifs de la formation en identifiant un besoin d'amélioration des compétences. Ce dernier se définissait par l'écart entre l'application des recommandations HAS sur le dépistage des patients à risque de portage *d'Helicobacter pylori* et les pratiques de terrain en Médecine Générale (22). Cependant, les niveaux de connaissances et de compétences des médecins de

a mis en forme : Retrait : Première ligne : 1 cm

soins primaires sur la thématique du cancer gastrique sont peu étudiés. C'est pourquoi nous avons supposé que le prérequis à cette formation reposait sur l'enseignement dispensés au cours du 2ème cycle des études médicales. Il a été important de définir les contraintes liées au contenu, au délai et à la technique utilisés dans les modules de formation. Le frein principal à la formation en soins primaires est le manque de disponibilité des médecins pour leur formation. C'est pourquoi nous avons déterminé les caractéristiques des apprenants dès le début du projet. Dans notre cas, il s'agissait en priorité de médecins généralistes qui vont intégrer un réseau de co-investigateurs en recherche biomédicale sur la thématique du cancer en soins primaires dans notre région.

La deuxième étape a concerné le *Design*. Ce dernier a défini les objectifs d'apprentissage, le séquençage, les stratégies pédagogiques et d'évaluation et les modalités de formation. Les objectifs d'apprentissage ont été la pierre angulaire de chaque module. Ils ont guidé la sélection du contenu et des activités. La pertinence de nos objectifs d'apprentissage ont été jugée par l'acronyme *SMART* (« intelligent » en anglais) (23). Ils ont été « **S**pécifiques », c'est-à-dire adressé à la population cible ; « **M**esurable », avec un objectif quantitatif à atteindre ; « ***A**chievable* » (réalisable), réalistes et tenant compte des moyens financiers, humains et technologiques à mettre en œuvre ; ***R**elevent* (pertinent), orienté vers l'action ; et enfin « ***T**ime-related* » (limité dans le temps), rythmé par des échéances à la réalisation de chaque objectif. Les objectifs spécifiques seront atteints grâce à une série de séquences pédagogiques et d'activités à réaliser par le participant au sein de chaque module d'enseignement.

La rédaction des objectifs de cet enseignement s'est basée sur la taxonomie de Bloom (24) (cf. annexe 1). Les domaines de compétences abordés étaient issus du référentiel métier de médecine générale (25) (cf. annexe 2), en intégrant notamment 4 thèmes principaux. Tout d'abord, les objectifs étaient en lien avec l'éducation en santé, le dépistage et la prévention à titre individuel et communautaire. Le deuxième thème abordé était celui de la continuité des soins, du suivi et de la coordination autours du patient. La troisième compétence mise à profit était l'approche globale tenant compte de la complexité du patient. Enfin, le professionnalisme était de rigueur en pratiquant de manière éthique et déontologique.

La séquence pédagogique se composait de 5 modules. Le premier module, intitulé « Introduction », avait pour objectif de décrire l'historique de la découverte

de *Helicobacter pylori*, l'épidémiologie et les pathologies induites. Le second module « Indications et diagnostic d'une infection à *Helicobacter pylori* » visait à identifier les patients à risque de portage de la bactérie et développer un esprit critique concernant la recherche d'*Helicobacter pylori* chez les patients consommant des IPP au long cours. Le troisième module concernait « Les moyens diagnostiques », et permettait de lister les moyens diagnostiques invasifs et non invasifs, d'interpréter et de choisir le bon test en fonction du contexte clinique. Le quatrième module abordant « Le traitement et le contrôle de l'éradication » avait pour but d'appréhender les différentes modalités de traitement, d'adapter la pratique en fonction de l'antibiorésistance, d'élaborer un plan de soins et de planifier le contrôle de l'éradication, et enfin d'aborder la conduite à tenir en cas d'échec de traitement. Pour finir, le dernier module, nommé « Place de la médecine générale et interdisciplinarité », permettait d'identifier le rôle du médecin généraliste dans la recherche d'*Helicobacter pylori* et de collaborer de manière optimale avec les gastro-entérologues.

Afin de faciliter la navigation de l'apprenant dans le e-learning, les différents modules étaient structurés de façon standardisée : d'abord, l'introduction présentait le thème et l'objectif du module ; ensuite le contenu était illustré par un support audio-visuel ; enfin la séquence se terminait par une vidéo « Messages clés » complétée par une évaluation des connaissances.

Les stratégies pédagogiques utilisées s'appuyaient sur le guide e-learning de HAS et le guide de Méthodologies pour le développement de cours e-learning (20). Trois types de stratégies pédagogiques pouvaient être mises en place.

Les méthodes expositives mettent l'accent sur « l'absorption » de nouvelles informations. Elles comprennent des présentations, des études de cas, des exemples détaillés, des démonstrations.

Les méthodes applicatives mettent l'accent sur les processus que les apprenants utilisent pour accomplir leurs tâches professionnelles et acquérir de nouvelles connaissances. La méthode « démonstration-pratique » utilise les outils de travail, les exercices fondés sur des cas pratiques ou des scénarii, les jeux de rôle, les simulations et les jeux dits « sérieux » (*serious games*), les recherches guidées. Les projets appartiennent à ce type de méthodes.

Enfin, les méthodes collaboratives mettent l'accent sur la dimension sociale de l'apprentissage et impliquent le partage des connaissances et la réalisation de

tâches de manière collaborative. Les discussions guidées en ligne, le travail collaboratif et le tutorat par des pairs font partie de ces méthodes.

Concernant cette étude, les différents modules ont été réalisés d'une part avec des méthodes expositives à l'aide de supports simples de type présentation Power Point®, @-leçon interactive, diffusion en ligne de @-leçon, et d'autre part avec des méthodes applicatives (simulations et jeux sérieux) utilisant des jeux didactiques caractérisés par l'impossibilité de passer au module suivant s'il n'existait pas un pourcentage prédéfini de bonnes réponses au questionnaire de fin de module.

Vis-à-vis des modalités de formation, le participant doit d'abord remplir un questionnaire inspiré de l'étude Israëlienne de *Boltin et al.* (26) afin de faire un point sur ses pratiques et connaissances actuelles. Ensuite, il pourra commencer la formation théorique en autonomie. L'idée actuelle est de rendre le cours accessible via la plateforme universitaire de Poitiers nommée « UPdago ». Celle-ci nécessite un accès Internet et la création d'un compte par le support technique de l'Université. Ce site web est inspiré de la plateforme de formation Moodle qui permettra à chaque module d'être indépendant et de séparer la partie formation de la partie évaluation. Une jauge d'avancement sera également disponible afin de situer les participants dans leur formation.

L'évaluation de l'acquisition des compétences aura lieu à la fin de chaque module par un quiz de 5 questions à choix multiples (QCM) tirées au sort parmi 10 QCM du même thème. Le participant devra répondre correctement à plus de 80% des questions pour accéder au module suivant. Enfin, à l'issue de la séquence d'apprentissage, un questionnaire d'évaluation (facilité d'utilisation, qualité des cours dispensés, etc…) sera soumis à chaque participant dans une démarche d'amélioration continue des formateurs.

**a mis en forme :** Retrait : Première ligne : 1 cm

L'étape suivante de création d'un e-learning a concerné le Développement. Cela comprend l'élaboration du contenu, du développement du *storyboard* et du didacticiel.

Pour commencer, un séquençage a été réalisé afin de structurer les différents modules en sous-parties. Ainsi, le module 1 était divisé en 3 sous-parties intitulées « Histoire de *Helicobacter pylori* », « Epidémiologie » et « Pathologies induites ». Le module 2 était réparti en 3 sous-catégories qui étaient « Physiopathologie et déterminisme pathologique », « Recommandations de bonnes pratiques HAS » et « IPP au long cours : indication de recherche d'*Helicobacter pylori* ? ». Le module 3

comportait 3 chapitres : « Moyens diagnostiques invasifs », « Moyens diagnostiques non invasifs » et « Recommandations HAS : quel test pour qui ? ». Le 4ème module était fractionné en 4 étapes, à savoir « Antibiotiques actifs sur *Helicobacter pylori* et antibiorésistances », « Traitement guidé », « Traitement empirique », « Contrôle de l'éradication et conduite à tenir en cas d'échec thérapeutique ». Enfin, le dernier module était scindé en 2 parties : « Implication dans le parcours de soins » et « Interdisciplinarité ».

Ensuite, chaque sous-partie a été dotée de son contenu qui a rapidement pris l'apparence d'un *storyboard*. Ce dernier se présentait sous forme d'un tableau récapitulant, dans le détail, le logiciel employé, le visuel apporté à chaque paragraphe et enfin la voix off correspondante. Ce tableau était suivi d'une dizaine de QCM servant à l'élaboration aléatoire du quiz qui comprenait 5 questions. A titre d'exemple, le *storyboard* du Module n°1 Introduction est disponible en annexe 3. Le contenu des différentes séquences a été validé par les enseignants chercheurs médecin généraliste et microbiologiste.

Ensuite, deux actions ont été menées en parallèle. La première consistait à réaliser une maquette vidéo initiale permettant une première approche audio-visuelle du projet. La deuxième était la prise de contact avec I-media, structure référente des Technologies de l'information et de la communication pour l'éducation (TICE) de l'Université de Poitiers qui avait la charge de la création des comptes UPdago des participants et de fournir aux auteurs du e-learning les accès enseignants à la plateforme.

La dernière étape du développement concernait le didacticiel. Ce dernier était défini par un programme informatique relevant de l'enseignement assisté par ordinateur (EAO). Plus précisément, il s'agissait d'un logiciel interactif destiné à l'apprentissage de savoirs (et plus rarement de savoir-faire) sur un thème ou un domaine donné et incluant généralement un auto-contrôle de connaissance. Autrement dit, il s'agissait pour ce projet de créer les supports audio-visuels décrits par le *storyboard* puis de les organiser en modules sur UPdago.

**a mis en forme :** Retrait : Première ligne : 1 cm

L'Implantation comprenait l'installation et la diffusion du e-learning. Il s'agissait donc d'ouvrir les accès du projet éducatif aux apprenants, en priorité les investigateurs du réseau de soins primaires mentionné en sus, et de suivre leur activité sur la plateforme. Une diffusion plus large via le site helicobacter.fr, site internet de référence du Groupe d'Etude Français des *Helicobacter* (GEFH), est en cours d'étude.

Pour finir, la construction d'un tel projet s'est achevée par l'Evaluation. Cette étape comportait deux axes. D'une part, les connaissances acquises ont été évaluées par la participation des apprenants aux quiz de fin de module. D'autre part, une enquête de satisfaction, dans un but d'amélioration continue des formateurs, sera menée à l'aide d'un questionnaire lorsque la séquence pédagogique sera mise à disposition des participants.

## Résultats

Ce projet a pu être mené à bien grâce à la collaboration entre deux étudiantes en cours de réalisation du travail de thèse d'exercice en vue d'obtention du diplôme de docteur en médecine, un médecin de soins premiers et un enseignant microbiologiste. Les rôles de chacun ont été déterminés dès le début du projet, à savoir Pr FRECHE en responsable des modules, Pr BURUCOA en tuteur expert du contenu, et Elodie POUPIN et Séverine SOUDES entant qu'auteurs et scénaristes.

La construction de la séquence pédagogique a abouti à la création de 5 modules, eux-mêmes répartis en 15 chapitres détaillés dans le tableau 2. Les objectifs pédagogiques ont été élaborés en fonction de la taxonomie de Bloom (24) dont le niveau du processus d'apprentissage figure dans le tableau 2.

Tableau 2. Séquençage et objectifs pédagogiques

| Module | Chapitres | Objectif pédagogique |
|---|---|---|
| ***Introduction*** | Histoire | Connaitre l'histoire de l'infection à *Helicobacter pylori* (Bloom 1) |
| | Epidémiologie | Connaitre l'épidémiologie de l'infection à *Helicobacter pylori* (Bloom 1) |
| | Pathologies induites | Lister les pathologies induites par l'infection à *Helicobacter pylori* (Bloom 1)<br>Comprendre l'enjeu de l'éradication en termes de santé publique (Bloom 2) |
| ***Indications et diagnostic de l'infection à Helicobacter pylori*** | Physiopathologie et déterminisme pathologique | Connaitre la physiopathologie de l'infection à *Helicobacter pylori* (Bloom 1) |
| | Recommandations de bonnes pratiques HAS | Identifier les patients à risque de portage / les situations dans lesquelles il faut rechercher l'infection à l'*Helicobacter pylori* d'après les recommandations HAS (Bloom 1)<br>Identifier les patients à risque de pathologie sévère (ulcère ou cancer) liée à l'infection à *Helicobacter pylori* (AINS, antécédents familiaux de cancer) (Bloom 1)<br>Catégoriser les niveaux de risque des patients à risque de portage de l'infection à *Helicobacter pylori* et ceux à risque de développer un cancer (Bloom 4) |

| | | |
|---|---|---|
| | IPP au long cours : indication à la recherche d'*Helicobacter pylori* ? | Développer un esprit critique concernant la recherche d'*Helicobacter pylori* chez les patients consommant des IPP au long cours (Bloom 4) |
| ***Moyens diagnostiques*** | Moyens invasifs | Connaitre les moyens diagnostiques invasifs (Bloom 1)<br>Savoir interpréter les résultats d'un test (Bloom 4) |
| | Moyens non invasifs | Connaitre les moyens diagnostiques non invasifs (Bloom 1)<br>Savoir interpréter les résultats d'un test (Bloom 4) |
| | Recommandations HAS : quel test pour qui ? | Savoir choisir le bon test diagnostique en fonction du contexte clinique (Bloom 4-5) |
| ***Traitement et contrôle de l'éradication*** | Antibiotiques actifs sur *Helicobacter pylori* et antibiorésistance | Connaitre les antibiotiques actifs sur *Helicobacter pylori* (Bloom 1)<br>Rappeler les facteurs favorisants les résistances aux traitements (Bloom 1)<br>Adapter sa pratique en fonction de l'antibiorésistance (Bloom 4-5) |
| | Traitement guidé | Connaitre les différentes modalités de traitement<br>Savoir élaborer un plan de soins selon les recommandations de l'HAS (Bloom1) |
| | Traitement empirique | Connaitre les différentes modalités de traitement<br>Savoir élaborer un plan de soins selon les recommandations de l'HAS (Bloom 1) |
| | Contrôle de l'éradication et conduite à tenir en cas d'échec thérapeutique | Connaitre les différentes techniques de contrôle de l'éradication (Bloom 1)<br>Savoir planifier le contrôle de l'éradication d'*Helicobacter pylori* (Bloom 5)<br>Connaitre la conduite à tenir en cas d'échec de traitement (Bloom 3) |
| ***Place de la médecine générale*** | Implication dans le parcours de soins | Connaitre le rôle du médecin généraliste dans la recherche d'*Helicobacter pylori* chez un patient (Bloom 2) |
| | Interdisciplinarité | Savoir collaborer avec le spécialiste si besoin d'adressage (Bloom 5) |

Chaque module s'est terminé par une vidéo reprenant les messages clés et d'un questionnaire d'évaluation (quiz). Ce dernier comportait 5 questions tirées au sort parmi un panel de 10 questions relatives au thème du module. Pour avoir accès au module suivant, les participants devaient obtenir au moins 80% de réussite au test.

Ci-après, trois illustrations du e-learning.

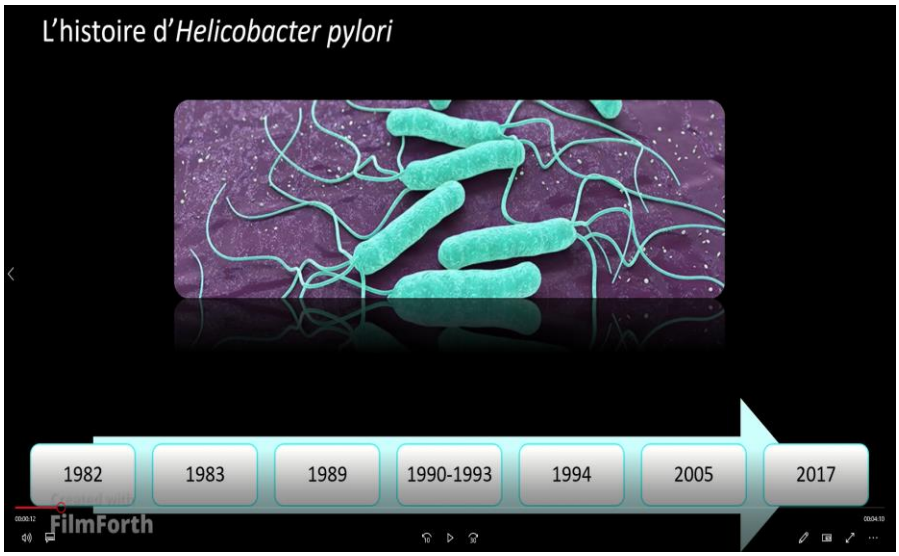
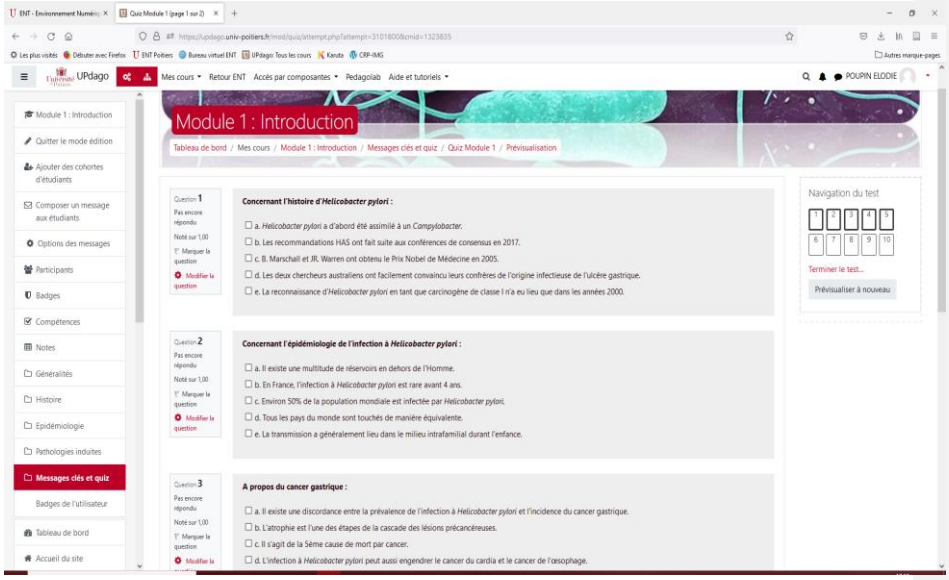



Figure 1. Extrait de la vidéo : Module n°1, Histoire d'*Helicobacter pylori*

Figure 2. Extrait de la vidéo Module n°1, Messages clés




Figue 3. Extrait du quiz d'évaluation de module n°1

L’implantation du e-learning a été effectuée sur UPdago, la plateforme informatique de l’Université de Poitiers.

L’évaluation comporte deux aspects : en premier lieu, l’évaluation des connaissances des apprenants grâce aux quiz de fin de module ; en second lieu, l’obtention d’un retour d’expérience et de satisfaction de participation via un questionnaire.

## Discussion

Le travail d'élaboration du e-learning a duré de mai 2020 à juin 2022. La méthode de construction la plus appropriée qui a été retenue a été la méthode ADDIE. Elle se compose de 5 étapes fondamentales de construction. L'Analyse permet de justifier la création de la séquence pédagogique et rappeler le contexte dans laquelle elle est mise en œuvre. Le *Design* permet d'obtenir une vision globale du projet. Les difficultés liées à cette étape étaient de définir les objectifs pédagogiques de chaque module en s'appuyant sur la taxonomie de Bloom, définir un séquençage en adéquation avec ces objectifs. Le Développement s'est révélé être la source des principales difficultés, à savoir l'élaboration du *storyboard* pour lequel il fallait recueillir des informations fiables, complètes et rédiger l'ensemble de la manière la plus didactique possible. Par ailleurs, les supports multimédias des séquences pédagogiques ont été créés par les deux étudiante-chercheuses qui au début de cette aventure n'avaient aucune compétence informatique et peu en communication. Elles ont eu peu d'outils à leur disposition. L'équipe de support informatique I-média de l'université de Poitiers a été sollicité mais son soutien n'a porté que sur l'Implantation du projet sur la plateforme informatique UPdago.

Malgré tout, les règles de construction d'un e-learning ont été respectées. Les avis des différents experts ont été encourageants et ont applaudis l'énergie et le temps consacrés à ce projet par les étudiantes-chercheuses aboutissant à un travail de qualité au regard des faibles moyens techniques dont elles disposaient. Cependant, les faiblesses de ce projet sont encore difficiles à évaluer tant que l'enquête de satisfaction des participants n'est pas disponible.

En termes d'efficacité concernant l'acquisition des connaissances, le choix d'un e-learning semble fondé. En effet, d'après une étude de M. Gaudin et *al.* comparant le e-learning au cours présentiel sur la borréliose de Lyme (27), l'acquisition des connaissances théoriques chez les internes en médecine générale est significativement plus importante chez les étudiants ayant participé au e-learning que chez ceux ayant assisté au cours présentiel. Le parallèle entre notre projet et cette étude est frappant puisque le e-learning dispensé était construit selon la méthode ADDIE et diffusé via Moodle, plateforme informatique dont s'inspire UPdago. Leur questionnaire de satisfaction montrait des retours d'expérience positifs mais les participants regrettaient le manque d'interaction avec la plateforme.

Enfin, l'utilisation de la méthode ADDIE confère de la validité externe au projet. Les autres raisons de ce choix sont reprises dans l'article de M. Fontenla et *al.* expliquant la construction d'un e-learning dans le cadre de la création d'un Diplôme Universitaires « Administration des Systèmes et Réseaux » (28). Il s'agissait d'une formation destinée aux étudiants hispanophones élaborée avec la collaboration d'un ingénieur pédagogique en s'inspirant de la méthode ADDIE. Le choix de cette méthode était principalement lié au caractère structurant de ce modèle ; chaque étape faisant l'objet d'itérations en vue de son perfectionnement en se terminant nécessairement par une validation avant de passer à l'étape suivante. Leurs difficultés étaient liées d'une part au décalage horaire et culturel des collaborateurs du projet, et d'autre part à la méconnaissance des outils de production de ressources numériques en e-learning. En ce qui concerne notre projet, nous n'avions pas accès à tel niveau de technicité ni la chance d'être encadré par un ingénieur pédagogique. Cependant, ce projet nous a permis d'enrichir notre expérience sur divers aspects de cette méthode pédagogique. Premièrement, cela a permis de mettre en forme un travail de création, et à mettre en œuvre des modules d'enseignement à distance avec peu de moyens « humains », de prendre conscience de la nécessité de concevoir des enseignements mieux scénarisés avec des ressources adaptées afin de renforcer la motivation de l'apprenant distant. Deuxièmement, ce projet nous a permis d'acquérir de nouvelles compétences numériques, notamment concernant l'intégration de nouvelles technologies dans une plateforme pédagogique. Troisièmement, nous sommes désormais sensibilisées à l'enjeu actuel de santé publique impliquant une prise en charge optimale de l'infection à *Helicobacter pylori*. Notre mission sera dorénavant de promouvoir ces recommandations auprès des médecins de soins primaires.

## Conclusion et perspectives

Ce travail de recherche a permis la transformation d'une méthodologie en un projet concret. À l'occasion de cette première expérience, nous avons identifié un certain nombre de conclusions et perspectives que nous relatons ci-dessous.

La méthode ADDIE semble la plus adaptée aux formateurs débutants car elle oblige à perfectionner chaque étape avant de passer à la suivante.

A ce jour, l'implantation sur la plateforme UPdago est en cours mais l'accès aux apprenants n'est pas encore disponible. La population ciblée en priorité sera les membres du réseau d'investigateurs sur la thématique du cancer en soins primaires. Si les retours sont positifs, une implantation à plus grande échelle sur helicobacter.fr est envisagée.

Lorsque l'accès à cet e-learning sera effectif, il serait nécessaire d'en évaluer le retentissement sur les pratiques des médecins généralistes.

Enfin, si cette expérience s'avérait être un succès, cette méthode pédagogique pourrait être reproduite pour d'autres thématiques en lien avec les missions de la Médecine Générale auprès des patients susceptibles ou atteint de cancer.

## Bibliographie


1. Violeta Filip P, Cuciureanu D, Sorina Diaconu L, Maria Vladareanu A, Silvia Pop C. MALT lymphoma: epidemiology, clinical diagnosis and treatment. J Med Life. sept 2018;11(3):187-93.

2. Lin Y, Kawai S, Sasakabe T, Nagata C, Naito M, Tanaka K, et al. Effects of Helicobacter pylori eradication on gastric cancer incidence in the Japanese population: a systematic evidence review. Jpn J Clin Oncol. 1 juill 2021;51(7):1158-70.

3. Snapshot [Internet]. [cité 23 avr 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2775406/fr/infection-par-helicobacter-pylori-chez-l-adulte-la-has-precise-les-actes-de-diagnostic-et-les-modalites-de-traitement

4. Croze P. Amélioration de la prise en charge de l'infection à Helicobacter pylori en médecine générale : impact de l'instauration d'une fiche protocolisée jointe aux comptes-rendus de gastroscopie au Centre Hospitalier de la Région d'Annecy. 15 sept 2011;123.

5. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J Clin. 2018;68(6):394-424.

6. Zaanan A, Bouché O, Benhaim L, Buecher B, Chapelle N, Dubreuil O, et al. Gastric cancer: French intergroup clinical practice guidelines for diagnosis, treatments and follow-up (SNFGE, FFCD, GERCOR, UNICANCER, SFCD, SFED, SFRO). Dig Liver Dis Off J Ital Soc Gastroenterol Ital Assoc Study Liver. août 2018;50(8):768-79.

7. Cowppli-Bony A, Colonna M, Ligier K, Jooste V, Defossez G, Monnereau A, et al. Épidémiologie descriptive des cancers en France métropolitaine : incidence, survie et prévalence. Bull Cancer (Paris). juill 2019;106(7-8):617-34.

8. Glikman V. Des cours par correspondance au « e-learning ». Presses Universitaires de France; 2018. 442 p.

9. Trophilme C, Cabaud JJ, Vessière S. Intérêt de l'e-formation pour les infirmières qui transfusent : bilan après deux ans. Transfus Clin Biol. nov 2012;19(4-5):241-3.

10. Vodovar D, Ricard JD, Zafrani L, Weiss E, Desrentes E, Roux D. Évaluation d'un enseignement multimodal intégrant du e-learning dans l'apprentissage de la réanimation et de la médecine d'urgence au cours du second cycle des études médicales. Rev Médecine Interne. janv 2020;S0248866320300096.

11. Lewandowski JC. Sur les nouvelles façons de former: le e-learning, enjeux et outils. Paris: Éditions d'Organisation; 2003.

12. Muller M, Duperret S, Viale JP. Le e-learning en médecine : état des lieux et perspectives. Exemple d'un site Internet d'enseignement appliqué à

l'échocardiographie en anesthésie, réanimation et urgences : www.echorea.org. Ann Fr Anesth Réanimation. oct 2008;27(10):832-9.

13. Lahti M, Hätönen H, Välimäki M. Impact of e-learning on nurses' and student nurses knowledge, skills, and satisfaction: A systematic review and meta-analysis. Int J Nurs Stud. janv 2014;51(1):136-49.

14. Major ME, Ramaekers SPJ, Engelbert RHH, Van der Schaaf M. Preparing undergraduate students for clinical work in a complex environment: evaluation of an e-learning module on physiotherapy in the intensive care unit. BMC Med Educ. 28 avr 2020;20(1):130.

15. Launay E, Gégauff L, Briend-godet V, Gras-le guen C. Mise en place et évaluation d'un e-learning sur la vaccination auprès des médecins généralistes. Médecine Mal Infect. 1 juin 2018;48(4, Supplement):S136-7.

16. Monribot A, Bataille J, Peyronnet S, Bonal V, Nérome S, Billiauws L, et al. Réalisation d'un e-learning sur le branchement–débranchement de la nutrition parentérale dans un centre hospitalier. Nutr Clin Métabolisme. 1 mars 2019;33(1):52-3.

17. 2e_partie_guide_e-learning.pdf [Internet]. [cité 10 févr 2021]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-09/2e_partie_guide_e-learning.pdf

18. Gillois P, Pagonis D, Vuillez JP, Bosson JL, Romanet JP. Réforme pédagogique et « e-learning » pour le concours de première année à la faculté de médecine de Grenoble : satisfaction des étudiants et des enseignants. Presse Médicale. 1 févr 2013;42(2):e44-52.

19. LivreBlanc_AnalyseDesEmotions.pdf.

20. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Methodologies pour le developpement de cours e -learning. Place of publication not identified: FOOD & AGRICULTURE ORG; 2011.

21. DGOS. Développement professionnel continu - DPC [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2021 [cité 25 févr 2021]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/professionnels/se-former-s-installer-exercer/dpc

22. Snapshot [Internet]. [cité 10 févr 2021]. Disponible sur: https://openclassrooms.com/fr/courses/5140556-gerez-un-projet-dingenierie-pedagogique/5234186-debutez-lanalyse-passez-dune-demande-a-un-besoin-operationnel

23. pédagogique P par AL le 21 janvier 2021 dans C. Tout savoir sur les objectifs d'apprentissage en e-learning [Internet]. Les essentiels du e-learning. 2021 [cité 30 mars 2021]. Disponible sur: https://blogs.articulate.com/les-essentiels-du-elearning/tout-savoir-sur-les-objectifs-dapprentissage-en-e-learning/

24. pédagogique P par AL le 14 janvier 2021 dans C. La taxonomie de Bloom pour les concepteurs e-learning [Internet]. Les essentiels du e-learning. 2021 [cité 30 mars 2021]. Disponible sur: https://blogs.articulate.com/les-essentiels-du-elearning/la-taxonomie-de-bloom-pour-les-concepteurs-elearning/

25. fichier_dr51_referentiel_metier46229.pdf [Internet]. [cité 30 mars 2021]. Disponible sur: http://www.sfmg.org/data/generateur/generateur_fiche/212/fichier_dr51_referentiel_metier46229.pdf

26. Boltin D, Kimchi N, Dickman R, Gingold-Belfer R, Niv Y, Birkenfeld S. Attitudes and practice related to Helicobacter pylori infection among primary care physicians. Eur J Gastroenterol Hepatol. sept 2016;28(9):1035-40.

27. Gaudin M, Tanguy G, Plagne M, Saussac A, Hansmann Y, Jaulhac B, et al. E-learning versus face-to-face training: Comparison of two learning methods for Lyme borreliosis. Infect Dis Now. 1 févr 2022;52(1):18-22.

28. Fontenla MT, Etcheverry P, Dagorret P, Lopistéguy P, Marquesuzaà C. Construction de modules e-learning : d'une expérience vers une méthodologie. In: Congrès National de la Recherche en IUT (CNRIUT) [Internet]. Auxerre, France; 2017 [cité 19 avr 2022]. Disponible sur: https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02430684

## Revue de la littérature

Avant de débuter notre projet de conception d'un e-learning, nous avons souhaité faire une brève revue de la littérature portant sur des études ayant expérimenté le e-learning dans le domaine de la santé. L'objectif était d'obtenir un retour d'expérience des auteurs, quelle méthode avait été utilisée et quels étaient les bénéfices et inconvénients de ce type d'outil pédagogique.

Pour cela, une revue non exhaustive de la littérature a été réalisée à partir de moteurs de recherche tels que PubMed, Google scholar et ScienceDirect. Les articles ont ensuite été choisis selon leur titre puis selon leur résumé.

Cinq d'entre eux ont retenu notre attention, pour lesquels une synthèse a été rédigée ci-dessous.

L'article *« Mise en place et évaluation d'un e-learning sur la vaccination auprès des médecins généralistes. E. Launay »* (2018) (15) est une étude descriptive non interventionnelle qui a pour objectif d'évaluer la faisabilité et l'intérêt d'une évaluation formative en ligne testée par 357 médecins généralistes des Pays de la Loire sur le thème de la vaccination. Le critère de jugement principal étant le taux de réponses aux cas cliniques terminés en entier, évalué en pourcentage ; et la satisfaction des praticiens, évaluée par une note sur 10. Le e-learning était composé de 12 cas cliniques réalisables au choix en une seule fois ou en plusieurs étapes. Un questionnaire d'évaluation et sur le profil des participants était joint. Le taux de réponse complète fut de 21 %, le taux de réponse partielle de 41 % et la moyenne de la note de satisfaction du e-learning était de 7,8 sur 10. Soixante et onze pourcents des participants ont réalisé l'e-learning en une seule fois tandis que 29% l'ont achevé en plusieurs fois en raison d'un manque de temps, d'une organisation personnelle plus pratique ou d'une meilleure assimilation des connaissances selon les réponses. Après participation, 100 % des médecins déclaraient avoir acquis des données nouvelles et 92 % d'entre eux envisageaient une modification de leurs pratiques.

L'article « *Le e-learning en médecine : état des lieux et perspectives. Exemple d'un site Internet d'enseignement appliqué à l'échocardiographie en anesthésie, réanimation et urgences* » (2008) (12) propose un site en ligne d'enseignement sur les examens par ultrasons (www.echorea.org) en anesthésie, réanimation et

urgences pour les médecins ayant déjà bénéficié d'un enseignement initial d'échographie doppler validé. Il s'agissait de fournir un support textuel concis en rappelant les notions de bases et, de façon synthétique, les formules et principales valeurs normales ainsi que des fiches répondant aux questions que peut se poser un anesthésiste réanimateur au lit du malade par le biais d'images de références et de vidéos exemplaires complétant les cas cliniques. Le site a accueilli des internautes français (77% des connexions), mais également des internautes de 57 autres nationalités. Le nombre moyen de connexions est actuellement de 24 par jour. L'analyse des horaires de connexion se fait tout au long de la journée et jusque tard le soir (pendant la garde ou au retour au domicile), avec notamment trois pics de connexions : 11–12 heures, 16–17 heures et 22–23 heures (en fin de visite le matin et en milieu d'après-midi, où on a l'habitude de pratiquer les actes techniques). Le pic du soir correspondrait au début de garde, juste après la relève, soit pendant les périodes les plus solitaires de la journée, de temps « non seniorisé ». Le nombre de connexions est réduit de moitié le week-end et la nuit, alors que lors de ces périodes la présence médicale dans les services est en général divisée par 3 à 4.

L'article « *Réalisation d'un e-learning sur le branchement–débranchement de la nutrition parentérale dans un centre hospitalier. A. Monribot » (2019)* (16) propose un e-learning mis en place par un groupe pluridisciplinaire (médecin, cadre, infirmiers, hygiéniste, pharmacien) à destination d'infirmiers titulaires et étudiants en gastro-entérologie sur la manipulation des voies veineuses centrales chez des patients sous NP-hydratation cyclisée. Les notions fondamentales sur les caractéristiques techniques et fonctionnelles des cathéters et des valves, les règles d'hygiène, les complications liées à la manipulation des voies veineuses centrales sont détaillées dans 4 chapitres sous forme de textes, vidéos (durant en moyenne 3 minutes), illustrations. Chaque chapitre fait l'objet de sessions d'une heure maximum afin de maintenir la concentration de l'apprenant. Cinq QCM avant et après chaque chapitre testent l'apprenant sur les notions fondamentales à acquérir. La correction des QCM a lieu avec une personne référente.

Lors de la réalisation des vidéos, des écarts de pratiques ont été identifiés, l'e-learning a donc permis d'uniformiser et de sécuriser des pratiques spécifiques, à risque, quotidiennes du service. Il n'a pas été réalisé d'évaluation des pratiques professionnelles avant et après la mise en place du e-learning afin d'évaluer la

qualité de l'apprentissage et l'impact du e-learning sur les pratiques notamment sur la fréquence de survenue des complications et évènements indésirables.

L'article « *Réforme pédagogique et « e-learning » pour le concours de première année à la faculté de médecine de Grenoble : satisfaction des étudiants et des enseignants. Pierre Gillois » (2013)* (18) propose de dispenser des unités d'enseignement pour les PACES de la faculté de médecine de Grenoble sous forme de cours sonorisés par DVD semestriel durant l'année scolaire de 2006. Chaque séquence se déroule sur 4 semaines proposant l'apprentissage personnel sur des supports multimédias de cours sonorisés, la possibilité de formuler en ligne des questions (FAQ) sur les cours, la participation aux groupes de Séance d'Enseignement Présentiel Interactif (SEPI) en présence de l'enseignant (deux SEPI par semaine), le tutorat en petit groupe de 40 étudiants encadrés de 2 tuteurs. Les étudiants sont apparus très motivés par les tutorats associant des séries de QCM effectuées dans les mêmes conditions de contrainte de temps, d'accès aux documents que lors du concours. Les étudiants se rendaient compte rapidement des disciplines dans lesquelles ils étaient en difficulté et pouvaient adapter leur travail en conséquence. L'équité entre étudiants a été améliorée. L'assiduité au tutorat était un facteur de réussite au concours. Tous les reçus en médecine des 2 dernières années ont suivi au minimum 10 cycles sur les 12 proposés. Après la réforme, les étudiants avaient plus d'interactions avec les équipes enseignantes et les tuteurs. Dans chaque séquence, les étudiants suivaient au moins 2h de cours avec l'enseignant responsable et 2h supplémentaires avec 2 tuteurs. De plus, il a été observé une meilleure concurrence aux prépas privées et payantes car le nombre de prépas privés a diminué, passant de 8 à 3 entre 2006 et 2010. La réforme pédagogique de la première année en médecine a été étendue en 2009 à la pharmacie**,** intégrant de ce fait les étudiants en pharmacie à l'organisation.

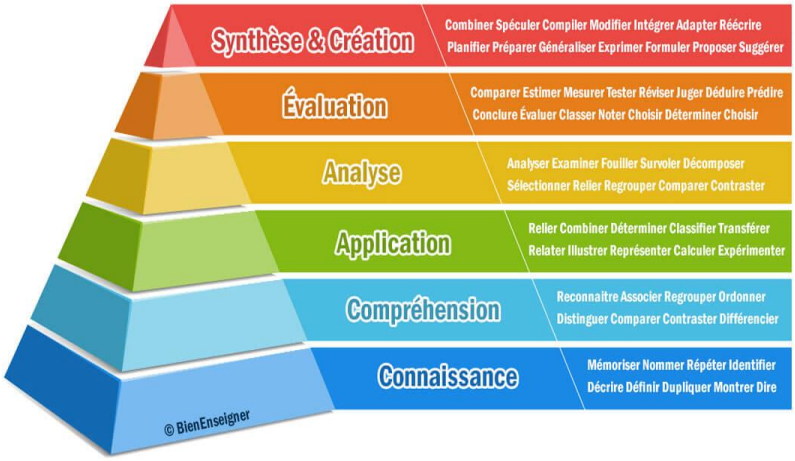
Plus récemment, des étudiants tels que les sportifs de haut niveau et les étudiants handicapés se sont inscrits en première année à Grenoble. La pédagogie numérique en médecine à Grenoble leur permet de mieux organiser leur travail personnel et leurs activités. Les temps dédiés aux SEPI deux matinées par semaine et les tutorats deux fois de 18h à 20h par semaine dans la réforme permettent aux étudiants à faibles revenus de dégager le temps nécessaire à un temps partiel rémunérateur.

L'article « *Analyse des émotions dans l'apprentissage à distance : Etude qualitative avec le logiciel Imotions » sydologie (2017)* (19) propose d'analyser les expressions du visage lors du visionnage de cours en ligne à l'aide d'un logiciel d'eye-tracking Imotions. Vingt-huit personnes dont 11 hommes et 17 femmes de 20 à 42 ans sont testées sur 3 types de vidéos qui expliquent, avec les mêmes mots, l'hypertension artérielle pulmonaire. Ces vidéos ont 3 formes différentes : une vidéo dessinée, une vidéo dessinée avec des sous-titres, une vidéo qui filme un expert avec les mêmes dessins que la vidéo précédente.
Dans le cas d'une vidéo dessinée, on retrouve 75% de taux de réussite au questionnaire. Dans le cas d'une vidéo dessinée aves des sous titres, on retrouve 77% de réussite au questionnaire. Dans le cas d'une vidéo avec un expert et des dessins, le résultat au questionnaire est de 66% de taux de réussite, ce résultat au test le moins convaincant.

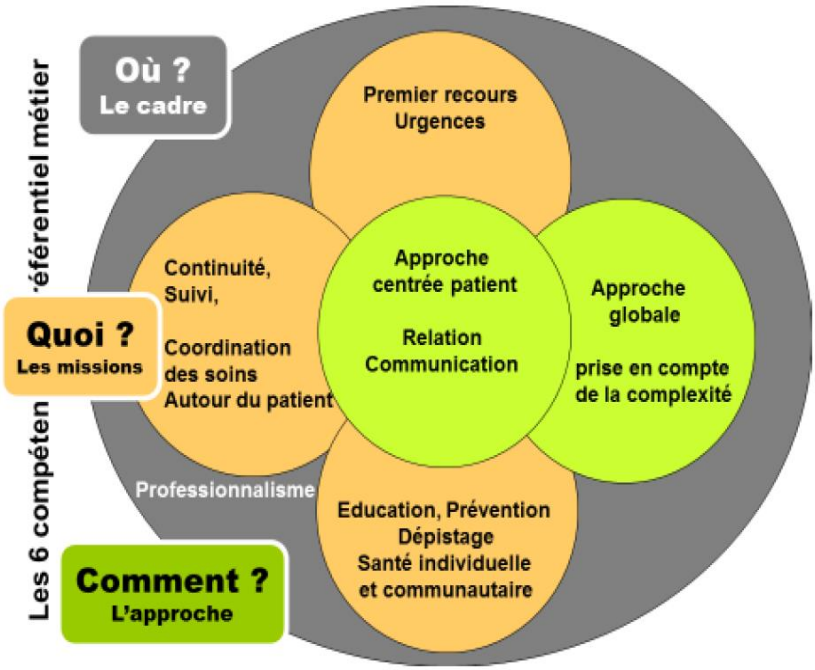
Ces articles ont tous utilisés le e-learning comme support pédagogique. Ils mettent en évidence la facilité d'accès à une formation, en fonction des disponibilités et motivation de chacun (12,15,18), l'uniformisation des protocoles de soins au sein d'un même service/établissement (16). Enfin, une dernière étude (19) comparait différents supports audiovisuels et a permis de mettre en évidence de meilleurs résultats d'apprentissage en cas de vidéo animée avec ou sans sous-titres.

Au vu de ces différents retours d'expérience, la méthode ADDIE semblait la plus indiquée pour la réalisation de ce e-learning. La théorisation de cette méthode pouvait ensuite être contextualisée suivant la thématique de l'enseignement voulu.

## Annexe n°1 : Taxonomie de Bloom



## Annexe n° 2 : Compétences du médecin généraliste issues du référentiel métier

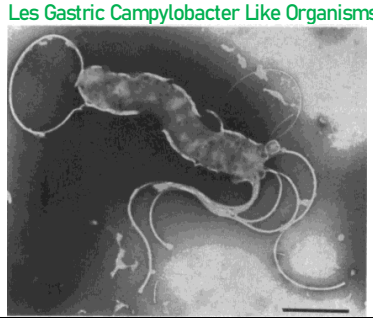


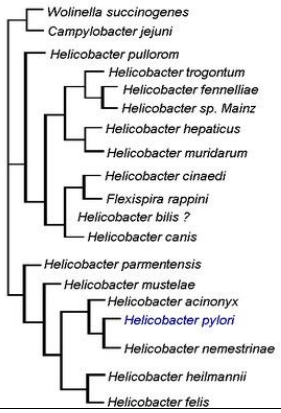
# Annexe n°3 : *Storyboard* du module n°1

Module n° 1 : Introduction

| | |
|---|---|
| Histoire d'HP | 3' |
| Epidémiologie : prévalence de l'infection et incidence du cancer gastrique en France et transmissions | 6' |
| Pathologies induites | 8-10' |
| Messages clés + quiz | 2' + 5' |

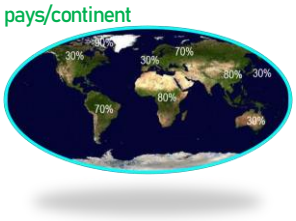
1) Histoire d'HP :

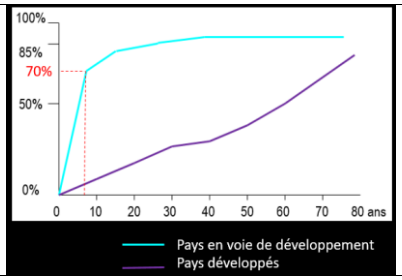
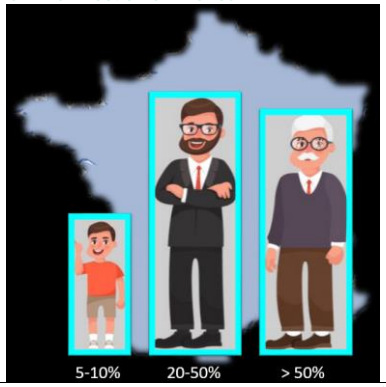
| Date | Visuel | Voix off |
|---|---|---|
| Frise chrono globale | | *Helicobacter pylori* doit son nom à sa forme spiralée avec des flagelles à l'arrière et à son lieu de développement, l'estomac humain. |
| 1982 | Découverte d'Helicobacter pylori | Cette bactérie est découverte en 1982 par 2 chercheurs australiens, John Robin Warren (anatomopathologiste) et Barry Marschall (gastro-entérologue). Ce micro-organisme est en fait observé dès 1880 par Klebs puis d'autres chercheurs y font mention mais ce n'est qu'au début des années 80 que l'hypothèse d'un lien entre cette bactérie et les pathologies gastriques apparait.<br>Tout commence lorsque Warren, alors âgé de 44 ans, demande à son jeune confrère, pour un travail de recherche, de « documenter » une série de biopsies de patients hébergeant sur leur muqueuse gastrique des bactéries spiralées. Il remarque que ces bactéries ne sont présentes que chez les individus ayant des lésions gastriques. Les deux scientifiques cherchent alors à isoler et faire pousser cette étrange bactérie. La première colonie sera obtenue suite au week-end pascal 1982, alors que les milieux de culture étaient restés plus de 48h avant d'être trier. |
| 1983 | Les Gastric Campylobacter Like Organisms  | En 1983, on commence à parler de *Gastric Campylobacter Like Organisms* (GCLO) pour désigner les bactéries de l'estomac. Leur morphologie évoque en effet celle des *Campylobacter*. Elles porteront successivement les noms de *Campylobacter pyloridis* puis de *Campylobacter pylori*. |
| 1989 | Goodwin et la classification | Ce n'est qu'en 1989 que Goodwin établit leur appartenance à un genre différent des |

| | | |
|---|---|---|
| |  | *Campylobacter*, qu'il propose de nommer *Helicobacter*. On définira progressivement au sein de ce genre, de nombreuses espèces, l'espèce *pylori* étant celle qui colonise l'estomac humain. On sait aujourd'hui que chaque espèce de *Helicobacter* est adaptée à un hôte particulier. |
| 90-94 | Le parcours du combattant pour Warren et Marschall<br> | Au début des années 90', l'absence de modèle animal rendait le lien entre HP et la pathologie ulcéreuse difficile à établir. C'est d'ailleurs pour cette raison que Marschall est allé jusqu'à boire une solution d'HP pour provoquer volontairement un ulcère qui a ensuite été biopsié puis étudié. Par ailleurs, à l'époque des 2 chercheurs australiens, les gastro-entérologues associaient l'ulcère à une surproduction d'acide gastrique, qu'ils traitaient par IPP. Le conflit d'intérêt qui liait ces spécialistes et les laboratoires pharmaceutiques rendait la diffusion de l'hypothèse de Warren et Marschall difficile. C'est pour cela que l'idée selon laquelle l'ulcère est une maladie infectieuse a mis du temps à entrer dans les mœurs. |
| 1994 | Helicobacter pylori carcinogène de classe I<br> | 1994 signe la fin du débat entre maladie « métabolique » et maladie infectieuse puisqu'*Helicobacter pylori* est classé carcinogène de classe I par l'OMS. |
| 2005 | Warren et Marschall Prix Nobel | En 2005, la communauté scientifique internationale reconnait les travaux des 2 chercheurs qui obtiennent le Prix Nobel de Médecine. |

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| 2017 | Premières recommandations HAS<br>HAS<br>HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ | Depuis les années 90', les recherches ont permis de mieux connaitre les conséquences d'une infection à HP, notamment son implication dans la carcinogénèse. Par ailleurs, les recherches relatives à la prise en charge ont permis d'établir des protocoles standardisés mais aussi de favoriser l'émergence de résistances. Ces découvertes ont fait l'objet de plusieurs conférences de consensus (1995, 2000, 2005, 2012 et 2016) pour aboutir en 2017 aux premières recommandations de l'HAS concernant le diagnostic et le traitement de cette infection. |

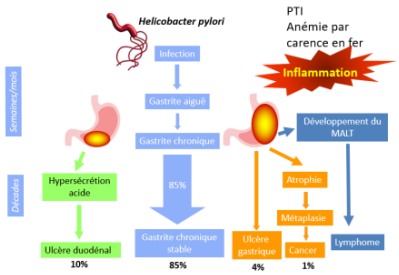
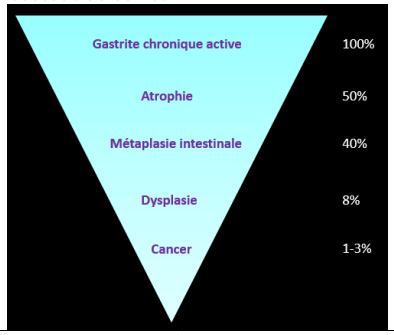
## 2) Epidémiologie : prévalence de l'infection et incidence du cancer gastrique en France et transmissions

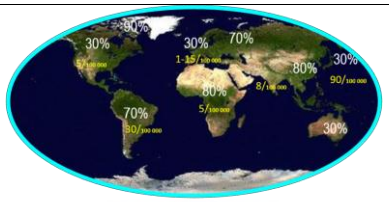
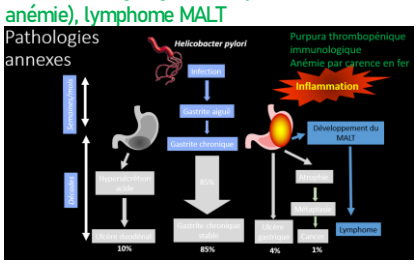
| | | |
|---|---|---|
| 2-4 | Carte du monde avec prévalence par pays/continent<br>  | 50% de la population mondiale est infectée par l'*Helicobacter pylori*.<br>Il existe une grande variation de la prévalence selon les pays et même à l'intérieur des pays. On peut opposer les pays en voies de développement qui sont à forte prévalence jusqu'à 90% comme l'Afrique, l'Amérique du Sud, l'Inde aux pays dits industrialisés comme l'Europe, l'Amérique du nord, l'Australie où la prévalence est modérée, de l'ordre de 30 %. |
| 5 | Graphique d'incidence pays développés/pays en cours de développement | Dans les pays industrialisés, la fréquence de l'infection augmente avec l'âge. En revanche, dans les pays en développement, la prévalence atteint son maximum dès les deux premières années de la vie. Il est en effet fréquent dans ces pays de trouver un taux d'infection supérieur à 70% chez les jeunes enfants. On suppose que dans les pays industrialisés la prévalence plus élevée observée chez les sujets plus âgés, serait le reflet d'un taux d'exposition plus important de cette population par le passé. Une baisse progressive de la prévalence |

| | | |
|---|---|---|
| |  | a été notée chez les nouvelles générations. Elle correspondrait à l'élévation régulière du niveau de vie depuis le début du siècle.<br>Cette forte prévalence est liée le plus souvent à un bas niveau socio-économique, lorsqu'il existe de fortes densités de population, notamment dans les familles à grandes fratries où il y a une grande promiscuité. |
| 6 | Chiffre infection en France<br>  | En France, 5 à 10% des enfants sont infectés et l'infection est rare avant 4 ans. Ensuite, on estime que 20 à 50% des adultes sont infectés jusqu'à atteindre près d'un français sur 2 après 60 ans. Les personnes qui sont originaires des pays à forte prévalence, notamment les populations issues du Maghreb ou d'Afrique subsaharienne, sont le plus fortement infectées. |
| 7-8 | Transmission : point d'interrogation, mot clés autour = promiscuité, conditions sanitaires défavorables, cadre familial | La plus forte séroconversion se fait dans l'enfance par la maman, les frères et sœurs, la nourrice. Il n'y a pas de différence selon le sexe, et la bactérie ne passe pas d'un adulte à un autre.<br>Le seul réservoir que l'on connait est l'estomac humain.<br>La transmission de *Helicobacter pylori* reste une énigme. La bactérie n'a en effet jamais pu être cultivée à partir de la salive, des selles, de l'eau ou des aliments. On suppose donc que la transmission se produit par les voies oro-orale, oro-gastrique ou oro-fécale, surtout lors des épisodes de gastro entérites.<br>On en déduit que la transmission par la voie oro-orale est retrouvée chez le bébé au cours des premiers mois de vie, du fait de la fréquence des régurgitations de petites quantités d'aliments contaminés. Concernant la voie oro-gastrique et oro-fécale, la présence de *Helicobacter pylori* dans les milieux socio-économiques bas suggère un risque accru dans les familles nombreuses vivant dans une promiscuité et des conditions sanitaires défavorables lors de vomissements ou de diarrhées ou de partage de lits dans un espace restreint.<br>La proximité impliquée dans ces modes de transmissions explique pourquoi *Helicobacter pylori* se transmet au sein du cadre familial, en |

| | | |
|---|---|---|
| | | particulier dans le sens parents-enfants. |

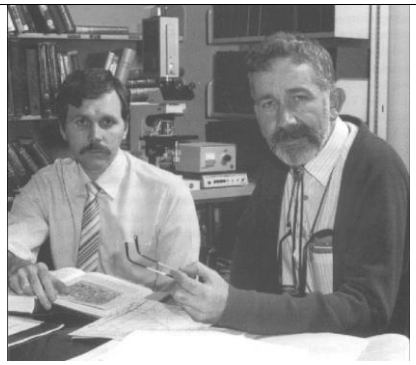
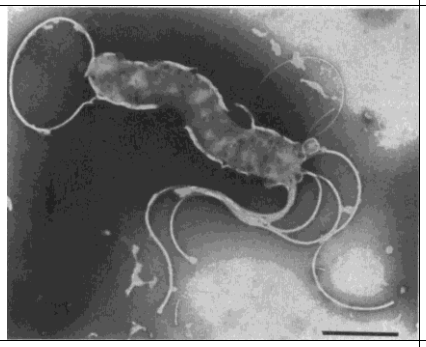
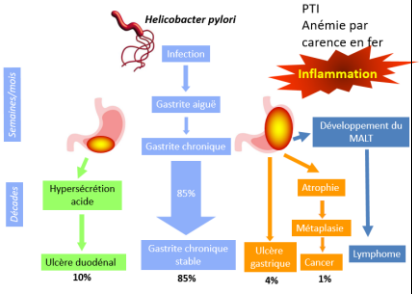
3) Pathologies induites :

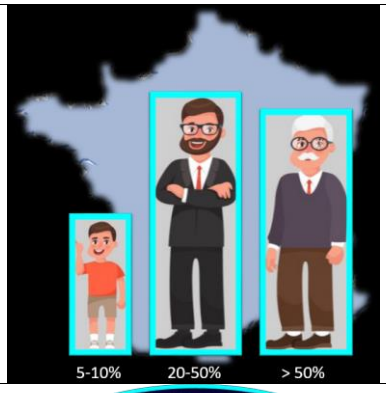
| | | |
|---|---|---|
| 2 | Organigramme avec patho induites<br>→ Effet d'apparition progressive des patho<br>  <br> | *Helicobacter pylori* ne vit que dans l'estomac humain qui est un milieu particulièrement acide. Il s'agit d'une bactérie à Gram Négatif provoquant une inflammation aigue puis un passage à la chronicité grâce à ses propriétés d'adaptation.<br>Nombre de patients infectés sont asymptomatiques et le resteront dans 85% des cas.<br>Les effets de l'infection à *Helicobacter pylori* varient selon leur topographie dans l'estomac.<br>La localisation prédominante dans l'antre entraine une hyperacidité gastrique, qui en passant par le pylore, entraine dans 10% des cas des ulcères duodénaux et pré-pyloriques.<br>A l'inverse, l'infection prédominante au niveau du corps de l'estomac provoque une diminution de la production acide, engendrant dans 4% des cas un ulcère gastrique.<br><br>Certains patients souffrent d'une infection mixte de l'antre et du corps avec des atteintes cliniques variées. Ce sont les douleurs ulcéreuses qui la plupart du temps révèlent cette gastrite chronique. Le traitement de l'infection a montré son efficacité sur la cicatrisation de l'ulcère duodénal et la prévention des récidives d'ulcères gastriques et duodénaux. |
| 2-3 | Cascade de Correa<br>  <br> | La gastrite chronique diffuse peut aussi évoluer vers une cascade dite de Correa de lésions précancéreuses. On considère alors que 50% des gastrites chroniques actives évolueront vers l'atrophie de la muqueuse, puis 40% en métaplasie intestinale, puis 8% en dysplasie et enfin 1 à 3% en cancer gastrique proximal ou distal. Les cancers du cardia et de l'œsophage ne sont pas concernés par l'infection à HP. |
| 4 | Cancer : chiffres clés | Le cancer gastrique est actuellement le 4ème cancer dans le monde et la 2ème cause de mort par cancer, à raison de 700 000 décès par an dans le monde. On observe alors une discordance entre prévalence de l'infection et incidence du cancer. |

| | | |
|---|---|---|
| |  | |
| 4 | Carte de prévalence avec chiffre cancer<br> | Reprenons notre carte de prévalence. L'Afrique, où HP est présent chez 80% de la population, n'observe que 5 cancers pour 100 000 personnes infectées. En comparaison, l'Europe, qui n'a que 30% de sa population infectée, voit ses rangs de personnes atteintes de cancer grossir chaque année de 15 personnes pour 100 000. Cette discordance sera expliquée dans le module suivant. |
| 5 | Retour sur organigramme : patho annexes (PTI, anémie), lymphome MALT<br>  | La gastrite chronique de la muqueuse peut également perturber l'absorption de certains nutriments et conduit notamment à une carence en fer et en vitamine B12. Le purpura thrombopénique immunologique peut également être provoqué par HP mais pour l'heure, la physiopathologie reste inconnue.<br><br>L'inflammation engendrée par l'infection provoque également un développement du MALT (mucosa-associated lymphoid tissue), pouvant évoluer vers un échappement de la prolifération cellulaire puis en lymphome du MALT. Il s'agit d'une forme rare de lymphome malin non-hodgkinien qui affecte les lymphocytes B et se développe aux dépens de tissu lymphoïde associé aux muqueuses. Des études ont montré qu'en cas de traitement de l'infection, on observait spontanément une diminution du lymphome. |

4) Messages clés :

Visuel : animaker
Sous forme d'une animation présentée par des avatars

| | | |
|---|---|---|
| 1 |  | *Helicobacter pylori* est une bactérie découverte en 1982 par 2 chercheurs australiens, John Robin Warren et Barry Marschall. C'est eux qui, suite à la culture de cette bactérie nichée dans la paroi gastrique de plusieurs patients atteints d'ulcères, émettent l'hypothèse qu'HP pourrait être responsable de troubles au niveau de l'estomac. Pour cette découverte, les 2 chercheurs ont reçu le Prix de Nobel de médecine en 2005. Les recherches ultérieures ont permis de découvrir la physiopathologie liée à l'infection et d'établir plusieurs protocoles de traitement. C'est dans ce contexte que les premières recommandations HAS ont fait leur apparition en 2017. |
| 2 |  | On sait aujourd'hui que cette bactérie ne vit que dans l'estomac humain.<br>*Helicobacter pylori* doit son nom à sa forme en spirale et est dotée de flagelles qui lui permettent de se déplacer sur le mucus de la paroi gastrique. Ses facultés d'adaptation lui permettant de se développer sur la muqueuse gastrique, provoquant une inflammatoire locale aiguë puis chronique. |
| 3 | Organigramme des patho induites<br>  <br> | Elle intervient également dans la genèse de la maladie ulcéreuse en fonction de sa localisation dans l'estomac.<br>Par ailleurs, la gastrite chronique peut engendrer successivement des lésions cellulaires pré-cancéreuses définies par la cascade de Correa, jusqu'à aboutir à la genèse de l'adénocarcinome gastrique. Ces atteintes apparaissent dans un contexte multi factoriel faisant intervenir les facteurs génétiques de l'hôte, les facteurs de virulence de la bactérie, notamment par la présence de l'ilot de pathogénicité Cag et les facteurs environnementaux liés principalement à l'alimentation salée et au tabac.<br>Le cancer gastrique est actuellement le 4ème cancer dans le monde et la 2ème cause de mort par cancer.<br>D'autres pathologies peuvent être secondaires à une telle infection, comme le lymphome du MALT, le purpura thrombopénique immunologique, l'anémie ferriprive ou par carence en vitamine B12. |

| | | |
|---|---|---|
| 4 |  | L'infection a lieu principalement dans l'enfance, mais la transmission reste à l'heure actuelle une énigme. Il semblerait toutefois que la voie privilégiée soit la voie orale.<br>La présence de l'*H. pylori* au sein d'une population suggère une particularité propre au contexte ou au comportement pendant l'enfance. En effet, l'infection survient prioritairement au sein du foyer familial, par le biais des vomissements, de diarrhées avec un risque accru dans les familles nombreuses vivant dans la promiscuité avec des conditions sanitaires défavorables. |
| 5 | | Le taux d'infection varie en fonction de nombreux critères comme l'âge, l'origine géographique et les conditions de vie. Dans les pays en voie de développement, on estime que 80% de la population est infectée par HP avant l'âge de 20 ans alors que seul 1 adulte sur 5 le serait dans les pays développés.<br>En France, l'infection est rare avant 4 ans. On estime que 20 à 50% des adultes sont infectés jusqu'à atteindre près d'un français sur 2 après 60 ans.<br>Avec l'amélioration des conditions de vie et d'hygiène dans les pays développés, l'infection est moins fréquente chez les nouvelles générations.<br>Au total, il s'agit de l'infection bactérienne chronique la plus répandue chez l'Homme après la carie dentaire ! |

Quiz de validation du module :

1) Concernant la découverte d'*Helicobacter pylori* :
   A. Elle a eu lieu en 1982
   B. B. Marschall et JR. Warren émettent l'hypothèse du lien entre HP et les maladies gastriques
   C. Personne n'avait mentionné son existence avant les 2 chercheurs australiens
   D. La bactérie s'est révélée être facile à cultiver
   E. Les chercheurs ont pu reproduire un modèle animal pour affirmer leur théorie

2) Concernant l'histoire d'*Helicobacter pylori* :
   A. B. Marschall et JR. Warren ont obtenu leur Prix Nobel de Médecine en 2005
   B. Ils ont facilement convaincu leurs confrères de l'origine infectieuse de l'ulcère gastrique
   C. La reconnaissance d'HP en tant que carcinogène de classe I n'a eu lieu que dans les années 2000
   D. Les recommandations HAS ont fait suite aux conférences de consensus en 2017
   E. *Helicobacter pylori* a d'abord été assimilé à un *Campylobacter*

3) Concernant l'épidémiologie de cette infection :
   A. Environ 50% de la population mondiale est infectée par HP
   B. Tous les pays du monde sont touchés de manière égale

C. La transmission a généralement lieu dans le milieu intrafamilial durant l'enfance
D. En France, l'infection est rare avant 4 ans
E. Il existe une multitude de réservoirs en dehors de l'Homme

4) Concernant l'épidémiologie de cette infection :
A. Les pays en voie de développement sont plus durement touchés par cette infection
B. La transmission et la prévalence de l'infection sont liées aux conditions sanitaires
C. La France compte près 1 personne sur 2 infectée après 60 ans
D. Le niveau socio-économique est indépendant de la prévalence de l'infection
E. La transmission entre conjoint à l'âge adulte est fréquente

5) Concernant les pathologies induites par *Helicobacter pylori* :
A. Peu de patients restent asymptomatiques
B. L'infection à HP provoque une gastrite aiguë puis chronique
C. Les effets de l'infection sont les mêmes quel que soit la topographie de l'infection
D. La localisation dans l'antre de l'estomac engendre une hypersécrétion acide responsable des ulcères duodénaux
E. Les ulcères gastriques sont liés à une infection diffuse à HP

6) Concernant les pathologies induites par *Helicobacter pylori* :
A. Le traitement de l'infection à HP facilite la cicatrisation des ulcères
B. Le traitement de l'infection n'a aucun effet sur la prévention de la récidive des ulcères
C. 85% des patients infectés resteront asymptomatiques
D. La maladie cancéreuse fait suite à la cascade de Goodwin
E. Le lymphome du MLAT est la néoplasie la plus fréquente au niveau de l'estomac

7) Quel stade ne comprend pas la cascade de Correa ?
A. Atrophie
B. Adénocarcinome gastrique
C. Métaplasie
D. Dysplasie
E. Gastrite aiguë

8) A propos du cancer gastrique :
A. 30% des personnes souffrant d'une gastrite chronique diffuse auront un cancer
B. Il s'agit du 4ème cancer le plus fréquent au monde
C. La survenue du cancer est l'aboutissement de la cascade des lésions précancéreuses de Correa
D. L'alimentation ne joue aucun rôle dans la genèse du cancer
E. L'ilot de pathogénicité Cag est facteur de virulence d'*Helicobacter*

9) A propos du cancer gastrique :
A. Il existe une discordance entre la prévalence de l'infection à HP et l'incidence du cancer gastrique
B. Il s'agit de la 5ème cause de mort par cancer
C. L'atrophie est la troisième étape de la cascade de lésions précancéreuses
D. L'infection à HP peut aussi engendrer le cancer du cardia et le cancer de l'œsophage
E. Les antécédents familiaux de cancer gastriques ne représentent pas un facteur de risque

10) Concernant les pathologies induites par *Helicobacter pylori* :
A. Le purpura thrombopénique immunologique n'a aucun lien avec HP
B. L'absorption de la vitamine B12 au niveau gastrique est inchangée en cas d'infection à HP
C. L'anémie ferriprive peut être secondaire à une infection à HP
D. Le lymphome du MALT est un lymphome malin non-hodgkinien affectant les lymphocytes B
E. Le lymphome du MALT est secondaire à une infection à prédominance antrale

# Résumé

**Développement et implantation d'un e-learning sur le repérage des sujets à risque, le diagnostic, le traitement et l'éradication de l'infection à *Helicobacter pylori* en soins primaires.** Poupin E[1], Soudes S[1], Burucoa C[2], Frèche B[1,2]

1 Department of General Practice, Faculty of Medicine Pharmacy, University of Poitiers, France,

2 University of Poitiers, INSERM U1070, Faculty of Medicine & Pharmacy, Poitiers, France

**Introduction :** L'éradication de *Helicobacter pylori* ayant montré un impact sur la diminution de l'incidence du cancer gastrique, sa détection en soins primaires paraît nécessaire et justifiée. A ce titre, l'enjeu actuel est d'informer et de former les médecins généralistes. C'est pourquoi un projet de construction d'un e-learning est proposé en vue d'améliorer leur implication et leurs compétences dans la lutte contre *Helicobacter pylori*.

**Méthode :** Un groupe pluridisciplinaire constitué d'un enseignant clinicien de médecine de soins premiers, un enseignant microbiologiste et deux étudiantes thésardes a été créé afin d'identifier les étapes de construction d'un e-learning et les outils pédagogiques permettant sa réalisation. La méthode ADDIE a été retenue. Il s'agit d'une méthode analytique qui suit un processus régulier comprenant des étapes à franchir. Les objectifs pédagogiques définis dans la partie *Design* ont été élaborée à l'aide de la taxonomie de Bloom et du référentiel métier de médecine générale. Les outils pédagogiques mis en place dans cette séquence numérique sont les méthodes expositive et applicative. Les supports audiovisuels ont été réalisés avec PowerPoint® et FilmForth®.

**Résultats :** La construction de la séquence pédagogique a abouti à la création de 5 modules, eux-mêmes répartis en 15 chapitres. Chaque module est composé d'une vidéo par chapitre, une vidéo de messages clés et d'un questionnaire à choix multiple permettant d'accéder au module suivant.

**Discussion :** Les fondamentaux de construction selon les recommandations HAS et les bonnes pratiques pédagogiques ont été respectés. La collaboration avec un comité scientifique rend le contenu du e-learning fiable. Les faiblesses du projet sont encore difficiles à évaluer en l'absence des données du questionnaire d'évaluation.

**Conclusion :** Ce travail de recherche présente la transformation d'une méthodologie en un projet concret aux nombreuses perspectives.

**Mots clefs :** e-learning, méthode ADDIE, soins primaires, *Helicobacter pylori*

## Abstract

**Development and implementation of an e-learning on the identification of subjects at risk, diagnosis, treatment and eradication of *Helicobacter pylori* infection in primary care.** Poupin E1, Soudes S1, Burucoa C2, Frèche B1,2
1 Department of General Medicine, Faculty of Medicine Pharmacy, University of Poitiers, France,
2 University of Poitiers, INSERM U1070, Faculty of Medicine & Pharmacy, Poitiers, France

**Introduction**: The eradication of Helicobacter pylori having shown an impact on the reduction of the incidence of gastric cancer, its detection in primary care seems necessary and justified. As such, the current challenge is to inform and train general practitioners. Therefore, an e-learning construction project is proposed to improve their involvement and skills in the fight against Helicobacter pylori.
**Method**: A multidisciplinary group made up of a clinical teacher of primary care medicine, a microbiologist teacher and two doctoral students was created to identify the stages of construction of an e-learning and the educational tools allowing its realization. The ADDIE method has been chosen. It is an analytical method that follows a regular process with steps to go through. The pedagogical objectives defined in the Design part have been developed using Bloom's taxonomy and the general medicine business reference system. The educational tools implemented in this digital sequence are the expositive and applicative methods. The audiovisual supports were produced with PowerPoint® and FilmForth®.
**Results**: The construction of the pedagogical sequence resulted in the creation of 5 modules, themselves divided into 15 chapters. Each module is composed of a video per chapter, a video of key messages and a multiple-choice questionnaire allowing access to the next module.
**Discussion**: The fundamentals of construction according to HAS recommendations and good teaching practices have been respected. Collaboration with a scientific committee makes the content of e-learning reliable. The weaknesses of the project are still difficult to assess in the absence of data from the evaluation questionnaire.
**Conclusion**: This research work presents the transformation of a methodology into a concrete project with many perspectives.
**Key words**: e-learning, ADDIE method, primary care, *Helicobacter pylori*

## Serment d’Hippocrate

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

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

# RESUME

**Développement et implantation d'un e-learning sur le repérage des sujets à risque, le diagnostic, le traitement et l'éradication de l'infection à *Helicobacter pylori* en soins primaires.** Poupin E[1], Soudes S[1], Burucoa C[2], Frèche B[1,2]

1 Department of General Practice, Faculty of Medicine Pharmacy, University of Poitiers, France,

2 University of Poitiers, INSERM U1070, Faculty of Medicine & Pharmacy, Poitiers, France

**Introduction :** L'éradication de *Helicobacter pylori* ayant montré un impact sur la diminution de l'incidence du cancer gastrique, sa détection en soins primaires paraît nécessaire et justifiée. A ce titre, l'enjeu actuel est d'informer et de former les médecins généralistes. C'est pourquoi un projet de construction d'un e-learning est proposé en vue d'améliorer leur implication et leurs compétences dans la lutte contre *Helicobacter pylori*.

**Méthode :** Un groupe pluridisciplinaire constitué d'un enseignant clinicien de médecine de soins premiers, un enseignant microbiologiste et deux étudiantes thésardes a été créé afin d'identifier les étapes de construction d'un e-learning et les outils pédagogiques permettant sa réalisation. La méthode ADDIE a été retenue. Il s'agit d'une méthode analytique qui suit un processus régulier comprenant des étapes à franchir. Les objectifs pédagogiques définis dans la partie Design ont été élaborée à l'aide de la taxonomie de Bloom et du référentiel métier de médecine générale. Les outils pédagogiques mis en place dans cette séquence numérique sont les méthodes expositive et applicative. Les supports audiovisuels ont été réalisés avec PowerPoint® et FilmForth®.

**Résultats :** La construction de la séquence pédagogique a abouti à la création de 5 modules, eux-mêmes répartis en 15 chapitres. Chaque module est composé d'une vidéo par chapitre, une vidéo de messages clés et d'un questionnaire à choix multiple permettant d'accéder au module suivant.

**Discussion :** Les fondamentaux de construction selon les recommandations HAS et les bonnes pratiques pédagogiques ont été respectés. La collaboration avec un comité scientifique rend le contenu du e-learning fiable. Les faiblesses du projet sont encore difficiles à évaluer en l'absence des données du questionnaire d'évaluation.

**Conclusion :** Ce travail de recherche présente la transformation d'une méthodologie en un projet concret aux nombreuses perspectives.

**Mots clefs :** e-learning, méthode ADDIE, soins primaires, *Helicobacter pylori*