



MASTER HANDI

Domaine : Sciences Technologie, Santé (STS)

Mention : Ingénierie et Cognition

Spécialité : Technologie et Handicap

Rapport de stage M2

Vers une prise en charge orthophonique à distance des patients victimes d'un accident vasculaire cérébral

AIT EL AOUAD Gihane

Directeur de stage : El Massioui Farid
Lieu du stage: Laboratoire CHART

Coordonnateur :
J. LOPEZ KRAHE

Paris, 19 Septembre 2012



Sommaire

Sommaire	2
Table des figures	5
Table des encadrés.....	5
Résumé.....	6
Introduction	7
Chapitre 1	9
I. Présentation du stage	9
1. Cadre du stage.....	9
2. Fonctions occupées.....	9
3. Pertinence du sujet et problématique	10
4. Déroulement du stage	10
Chapitre 2	12
II. Les accidents vasculaires cérébraux (AVC)	12
1. Définition	12
2. Epidémiologie	12
3. Description de l'AVC.....	12
4. Les séquelles de l'AVC.....	13
4.1 Les troubles moteurs.....	13
4.2 Les troubles du langage	13
4.2.1 L'aphasie	14
4.3 Les troubles des fonctions exécutives.....	14
4.4 Les troubles du comportement.....	15
4.5 Les séquelles d'un point de vue social.....	15
5. Traitements	16
Chapitre 3	17
III. Prise en charge par un orthophoniste	17
1. La fonction de l'orthophoniste	17
2. Nomenclature Générale des Actes Professionnels (NGAP).....	18
2.1 Bilan orthophonique	18
2.2 Rééducation individuelle	19

3.	Prise en charge orthophonique et AVC.....	19
3.1	Rééducation des troubles du langage : l'aphasie	19
3.2	Nécessité d'une prise en charge immédiate et intensive.....	20
3.3	Les limites de la prise en charge et notre solution alternative	20
Chapitre 4.	.....	22
IV.	Genèse du projet PECOVI.....	22
1.	Analyse de l'existant	22
2.	Mise en place du projet	23
2.1	Prise de contact et entretiens avec une orthophoniste.....	23
2.2	Entretiens avec des patients atteints d'AVC.....	24
2.3	Identification de la population visée.....	25
2.3.1	Critères d'inclusion.....	25
2.3.2	Présentation des profils.....	25
3.	Analyse et définition des recommandations sur l'accessibilité du site Web.....	25
3.1	Agencement de l'écran	26
3.2	Le texte	27
3.2.1	Le type de police de caractère.....	27
3.2.2	La taille de la police de caractère.....	27
3.2.3	Graisse des caractères	27
3.2.4	La casse des caractères (minuscules ou majuscules)	27
3.3	La couleur	28
3.4	Règles pour l'accessibilité des pages Web : recommandations W3C.....	28
4.	Détermination de l'arborescence du site Web PECOVI ::manager	28
4.1	Description générale du site PECOVI ::manger	29
Chapitre 5.	.....	31
V.	Réalisation technique du projet PECOVI	31
1.	Conception et développement du site Web PECOVI ::manager.....	31
1.1	Outils et langages de programmation utilisés	31
1.1.1	Langage XHTML	31
1.1.2	Feuilles de style en cascade (CSS)	31
1.1.3	Langage Python	31
1.1.4	Langage Javascript	32
1.1.5	Framework Django.....	32
1.1.6	Base de données SQLite.....	32
1.2	Développement des algorithmes/ des codes	32
1.2.1	Fichier <i>models.py</i>	32

1.2.2	Fichier <i>views.py</i>	35
1.2.3	Fichier <i>settings.py</i>	37
1.2.4	Fichier <i>urls.py</i>	37
1.2.5	Fichier <i>admin.py</i>	38
2.	Les interfaces du site Web PECOVI ::manager	39
2.1	Interface de connexion.....	39
2.2	Interface d'accueil	40
2.2.1	Interface des exercices.....	41
2.2.2	Interface ' <i>Mon Profil</i> '	43
2.3	Espace de l'administrateur du site PECOVI ::manager.....	44
3.	Tests de vérification des liens et des commandes	47
4.	Tests utilisateurs.....	47
Chapitre 6.	.....	48
VI.	Résultats et discussion	48
1.	Résultats des tests utilisateurs.....	48
2.	Intérêts de notre travail	48
3.	Limites de notre projet.....	50
4.	Perspectives	50
Conclusion générale	.....	51
Références bibliographiques	.....	52
Annexe	.....	54

Table des figures

Figure 1 : Répartition des orthophonistes en France au 1 ^{er} janvier 2012	21
Figure 2 : Représentation des caractéristiques standard de visibilité et d'accessibilité de l'écran	26
Figure 3 : Arborescence du site Web PECOVI ::manager	28
Figure 4 : Interface de connexion du site PECOVI ::manager	39
Figure 5 : Interface d'accueil du site PECOVI ::manager	40
Figure 6 : Interface d'exercices du site PECOVI ::manager	41
Figure 7 : Interface du résultat d'un exercice réalisé.....	42
Figure 8 : Interface de la section ' <i>Mon profil</i> ' : historique des performances	43
Figure 9 : Interface du détail des résultats d'un exercice	44
Figure 10 : Interface de l'administration du site PECOVI ::manager	44
Figure 11 : Interface d'ajout d'utilisateur	45
Figure 12 : Interface d'ajout d'un exercice	46
Figure 13 : Interface destinée à l'ajout d'une question et des choix de réponses	47

Table des encadrés

Encadré.1 Code pour l'interrogation de la base de données	33
Encadré.2 Code pour l'attribution d'un nom à chaque thème.....	33
Encadré.3 Code pour l'attribution d'un nom à chaque exercice lié à un thème.....	34
Encadré.4 Code attribuant à chaque question d'un exercice un énoncé.....	34
Encadré.5 Code pour la définition d'une question et d'un choix de réponses	35
Encadré.7 Code pour l'affichage du contenu de la page d'accueil	36
Encadré.8 Code pour l'affichage de la page d'exercice	36
Encadré.9 Code pour l'affichage de la page de correction de l'exercice	36
Encadré.10 Code pour l'affichage de l'historique des résultats de l'utilisateur.....	36
Encadré.11 Fichier <i>settings.py</i> permettant la configuration du projet.....	37
Encadré.12 Fichier <i>urls.py</i> définissant le vue appelée pour un modèle d'URL donné.	38
Encadré.13 Fichier <i>admin.py</i> définit la structure de la partie administration du site	38

Résumé

L'informatique et Internet offrent la possibilité d'une interactivité à distance. Si on ajoute à cela la possibilité d'un travail individuel et personnalisé, on compose ainsi une solution prometteuse dans le champ de la remédiation cognitive face au nombre déficitaire d'orthophoniste et de leur surcharge en termes de patientèle. Le présent projet PECOVI vise à élaborer un site internet au service des personnes présentant un trouble du langage ou en phase de rééducation suite à un accident vasculaire cérébral (AVC). Le site présentera un large panel d'exercices pédagogiques et ludiques permettant d'améliorer les performances cognitives : aider à la récupération des fonctions langagières, renforcer les capacités des fonctions exécutives, favoriser la flexibilité cognitive, augmenter ou retrouver une certaine autonomie. Les exercices proposés, auront l'avantage d'être adaptés au niveau et aux objectifs de l'utilisateur. Le recours à des exercices mettant en jeu des tâches de la vie quotidienne ainsi qu'une progression par paliers de difficulté atténueront le caractère fastidieux d'une pratique intensive, concentrée sur de courtes périodes comme l'exige la rééducation dans le cas des AVC. Au delà du langage, plusieurs fonctions telles que l'attention ou la mémoire sont ainsi sollicitées. Il s'agit bien de véritables stimulation et remédiation cognitives. L'esprit du projet est de dédramatiser le handicap, de permettre grâce à l'interactivité un travail individuel à domicile encourageant l'initiative individuelle. L'objectif est d'apporter au patient la confiance indispensable pour retrouver l'estime de soi et valoriser les compétences développées ou retrouvées grâce à une prise en charge orthophonique précoce et intensive. Ce projet constitue une avancée attendue dans la prise en charge des troubles du langage et donc de la rééducation du langage. Devant les manques dans ces domaines, le service proposé représente une véritable solution d'utilité publique.

Mots-clés : Accident Vasculaire Cérébral, rééducation orthophonique, remédiation cognitive, troubles du langage, prise en charge à distance, internet

Introduction

L'AVC est la troisième cause de mortalité et la première cause de handicap acquis en France [1]. Cette invalidité conduit souvent à une dépendance de la moitié des personnes atteintes d'un AVC. Ces patients gardent un handicap définitif, c'est-à-dire des séquelles neurologiques limitant grandement la maîtrise de leur environnement ou leurs activités socio-professionnelles.

Nous nous sommes intéressés au cas des patients présentant des troubles du langage suite à leur AVC. Cette conséquence fonctionnelle du langage est appelée l'aphasie. Elle englobe l'ensemble des troubles du langage affectant l'expression et/ou la compréhension orale et/ou écrite. Cette séquelle impose une prise en charge orthophonique rapide dès le retour au domicile. Dans cette période de réadaptation, le patient doit pouvoir bénéficier d'une prise en charge orthophonique intensive en limitant le temps de passation entre l'hôpital et le retour chez lui.

La pratique d'une prise en charge intensive est une nécessité pour favoriser la récupération des troubles acquis après l'AVC. Or, dans la pratique, il en est tout autre face à la « surcharge » des orthophonistes libéraux. A la sortie de l'hôpital, il est très laborieux d'instaurer une rééducation orthophonique ou encore, d'articuler une rééducation efficace autour d'un programme orthophonique régulier, voire journalier car la prise en charge est tributaire de la disponibilité de l'orthophoniste.

Face aux besoins croissants dans le domaine de l'orthophonie et face à la pénurie d'orthophonistes dans de nombreux départements, un nombre important de patients sont livrés à eux-mêmes durant de longues périodes faute d'avoir trouvé un orthophoniste pour assurer leur rééducation. D'autres patients, plus chanceux, parviennent à être suivis en cabinet libéral mais ils devront composer avec un nombre réduit de séances ; une contrainte liée au manque de disponibilité de créneaux horaires devant être alloués à une large patientèle.

Une prise en charge retardée ou irrégulière peut être très nuisible [2] au rétablissement du patient car la remédiation des troubles et la récupération efficace des troubles (en l'occurrence le langage) réside dans la précocité de prise en charge et enfin, de la mise en place d'une aide appropriée.

En connaissance de ce réel fléau, il est paru évident de songer à une solution alternative à ces situations afin de pallier ces obstacles, pouvant être très préjudiciables à la récupération du langage de ces patients victimes d'AVC [3].

A défaut d'accéder aux services thérapeutiques d'un orthophoniste, nous proposons au patient la possibilité d'entamer une prise en charge assistée par ordinateur et à distance, grâce à un support informatisé – en l'occurrence un site internet- permettant l'accès rapidement et précocement à une rééducation orthophonique.

Notre projet de prise en charge assistée par ordinateur et à distance ayant pour base l'orthophonie et réservée à des patients atteints d'AVC et sans paralysie des membres supérieurs dans un premier temps se veut le plus adapté possible aux attentes et besoins des patients.

Notre site PECOVI::manager est aussi destiné aux patients dont les séances de rééducation sont insuffisantes et qui souhaitent compléter leur rééducation en pratiquant des séances à domicile. L'utilisation de notre site internet peut donc constituer une partie de solution par un travail personnel du patient effectué à domicile.

Notre présent travail précise le domaine professionnel dans lequel nous nous situons, et les raisons de celui-ci. Ce rapport permettra de cerner avec précision les retombées réelles du manque d'orthophonistes et d'amener une réflexion approfondie sur notre travail. Ainsi se précisera notre projet qui prendra l'importance qui lui revient.

Dans un premier temps, nous allons aborder succinctement le cadre du stage, puis nous évoquerons la pathologie au cœur de notre projet, et nous développerons des points cruciaux que soulève la prise en charge en orthophonie. Suite à cela, nous exposerons les démarches entreprises dans la genèse de notre projet et de là, nous détaillerons la réalisation technique du site Web toujours en cours de développement. Enfin, nous terminerons ce rapport en récapitulant les résultats obtenus lors de tests utilisateurs aboutissant ainsi à une discussion autour des intérêts et des limites de notre projet.

- Chapitre I -

I. Présentation du stage

1. Cadre général du stage

Ce stage réalisé dans le cadre du Master 2 Ingénierie & Cognition, spécialité Technologie et Handicap, a été effectué au sein du Laboratoire Cognition Humaine et Artificielle (CHART) à Saint-Denis, spécialisé dans la modélisation du comportement humain et dans l'Interface Homme Machine (IHM).

Mon travail a été mené au sein du groupe Neuropsychologie des processus d'adaptation sous la responsabilité du Professeur El Massioui Farid qui s'intéresse depuis toujours aux processus d'adaptation et depuis quelques années au handicap. L'objet de mon stage était de développer un site Web en réponse à la difficulté rencontrée par les patients victimes d'un AVC à trouver un orthophoniste pour leur prise en charge ou encore, à bénéficier d'un nombre suffisant de séances de rééducation à cause d'un manque de disponibilité des orthophonistes.

Ce travail a consisté à mener une analyse des attentes et des besoins de cette population de patients et de leur proposer une solution pour pallier l'absence de prise en charge ou aussi, en extension de leurs séances de rééducation en cabinet libéral. Cette solution repose sur le développement d'un site internet proposant des exercices de rééducation prescrits ou non par l'orthophoniste assurant le suivi d'un patient donné.

Je me suis concentrée sur les activités rééducatives dans les troubles du langage afin de réfléchir à une retranscription des supports papiers en format informatique à la recherche d'une meilleure adaptabilité pour une prise en charge à domicile.

2. Fonctions occupées

La réalisation de mon projet a nécessité la prise de fonctions diverses et variées. J'ai été amenée à rencontrer des orthophonistes chargés de la rééducation des troubles du langage des patients atteints d'AVC. Ainsi, des échanges fructueux autour de leur profession et des méthodes de rééducation utilisées lors de la prise en charge des patients atteints d'AVC, ont permis de cibler les besoins et de réfléchir à l'efficacité du site Web.

Cette étape a été un levier important dans la mise en place de notre projet, car elle a également permis le recueil de témoignages de patients victimes d'AVC et de leurs proches, permettant ainsi de cibler finement les besoins et les attentes de ces personnes.

J'ai également été chargée de la première étape de conception graphique et fonctionnelle du site Web. J'ai étudié l'ergonomie du site Web afin de garantir l'accessibilité, l'efficacité et l'utilisabilité du site développé pour les patients ayant des troubles cognitifs et exécutifs.

3. Pertinence du sujet et problématique

Ce projet part d'une expérience et d'une réflexion personnelle, approfondie grâce à des entrevues avec des professionnels de santé et aux apports de rares recherches menées dans le domaine.

Le sujet de mon stage a une portée considérable car il soulève le point crucial de la pénurie des orthophonistes dans certaines zones géographiques, ayant très souvent des répercussions néfastes sur la prise en charge précoce et intensive des patients victimes d'AVC.

A travers notre démarche, nous voulons aider les patients à reprendre une vie normale après leur AVC. En abordant le patient au stade où il se trouve confronté à la dure réalité du changement et à une réorganisation de son quotidien, nous souhaitons que notre site internet relance rapidement son potentiel évolutif.

Nous souhaitons proposer une solution et laisser au patient le choix d'entamer précocement sa rééducation à travers notre support informatisé ; ou encore d'intensifier le nombre de séance à l'intérieur de sa prise en charge en cadre libéral.

En agissant ainsi, nous donnons au patient la possibilité de décider de sa situation et de se situer comme personne porteuse de conviction et au fort potentiel d'action face à son handicap.

Les séances de rééducation sont le temps du patient, son droit, son bien qui ne peut être pris par quiconque ou quoi que ce soit et encore moins par une inactivité imposée par le manque de séances ou l'absence de prise en charge bien que temporaire.

Il est primordial d'accorder au patient son droit de choisir - soit une prise en charge précoce, soit de pâtir de l'absence ou de l'insuffisance de la prise en charge. Nous voulons aider les patients victimes d'un AVC à faire des choix les plus proches de leur conviction et de leur motivation. D'où notre projet et l'envie de mettre à disposition notre site aux patients atteints d'AVC désirant une prise en charge intensive et précoce.

Par ailleurs, ce projet PECOVI a pour objectif de lutter contre l'exclusion, l'isolement de ces personnes se retrouvant subitement en dehors du circuit professionnel de par leur handicap. Ainsi, notre outil va tendre à promouvoir l'autonomie, l'estime de soi et la prise de confiance pour une meilleure gestion de leur handicap.

4. Déroulement du stage

Le périmètre du stage s'est établi avec les missions suivantes :

- Définition des objectifs du site Web à développer et formalisation des besoins, des exigences de l'utilisateur : Prise de contact avec les orthophonistes et discussions avec les patients victimes d'AVC. Le but a été de recueillir les témoignages et de cibler les besoins et attentes des patients.
- Etablir l'architecture du site Web en considérant les fonctionnalités nécessaires en fonctions des objectifs, des besoins et des exigences des utilisateurs, modélisation du site.

- Conception des interfaces homme-machine dans une démarche logique du respect de l'accessibilité du site, de l'ergonomie des pages Web non infantilisantes.
- Réalisation du site correspondant à l'étape de programmation.
- Vérification de l'accessibilité des interfaces en utilisant les outils informatiques adéquats : vérificateurs automatiques en accès libre sur Internet, inversion de couleurs et augmentation du contraste.
- Vérification de l'utilisabilité du site : le site est testé dans son intégralité. Une évaluation heuristique personnelle et des tests utilisateurs sont réalisés.

- Chapitre 2 -

Tout au long de cet exposé nous allons nous attacher aux patients victimes d'un AVC avec des séquelles dont les troubles du langage. Il semble donc nécessaire de cerner d'emblée le patient et sa pathologie.

II. Les accidents vasculaires cérébraux

1. Définition

Selon la définition proposée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 1978, l'accident vasculaire cérébral (AVC) est la « survenue brutale d'un déficit d'une fonction cérébrale, le plus souvent focal (hémiplégie, aphasie, cécité monoculaire), parfois global (confusion, coma), sans autre cause apparente qu'une cause vasculaire » [4].

Les accidents vasculaires cérébraux sont des complications aiguës d'une pathologie vasculaire, provoquées soit par un arrêt brutal de la vascularisation sanguine dans une zone cérébrale, soit par la rupture d'un vaisseau sanguin.

2. Epidémiologie

La lésion cérébrale engendre des déficiences diverses dont les plus fréquentes sont les troubles moteurs et les troubles des fonctions cognitives telles que le langage, la mémoire, la compréhension et d'autres fonctions supérieures cérébrales [5].

Le nombre d'accident vasculaire cérébral survenant en France est de 100 000 à 145 000 nouveaux cas par an et 35 000 patients font une récurrence au cours de l'année [6]. Les personnes victimes d'un AVC sont au nombre de 500 000. A l'issue du premier mois, près de 15% à 20% des patients succombent à leur maladie et 75% des patients survivent tout en conservant des séquelles sévères, voire même définitives. Dans 75% des cas, il s'agit de personnes âgées de plus de 65 ans. Et dans 10% des cas, il s'agit de personnes de moins de 45 ans [7].

3. Description de l'AVC

Lorsque la vascularisation sanguine est interrompue au niveau d'une zone cérébrale, ce phénomène appelé ischémie entraîne sa destruction. La réduction du débit sanguin est fatidique face à la sensibilité du tissu cérébral qui va s'endommager et va donner lieu à des nécroses irréversibles.

L'origine principale de cette ischémie est double. Elle peut résulter de l'obstruction d'un vaisseau sanguin (caillot) ou encore de la rupture d'un vaisseau sanguin provoquant alors une hémorragie cérébro-méningée.

4. Les séquelles de l'AVC

Suite à un AVC, le patient est soumis à un risque accru de séquelles physiques et/ou neurophysiologiques, neuropsychologiques, comportementales en fonction de la zone cérébrale lésée et de son étendue.

Nous présenterons ci-dessous les conséquences néfastes les plus fréquemment répertoriées.

4.1 Les troubles moteurs

Les accidents vasculaires cérébraux affectant un des deux hémisphères du cerveau (hémisphère droit ou gauche) provoquent des troubles latéralisés touchant le côté opposé du corps du patient.

Les patients peuvent présenter une hémiparésie c'est-à-dire une paralysie d'un membre supérieur, d'un membre inférieur et d'une face du visage. Cela engendre une diminution de la sensibilité du côté de l'hémiparésie, avec une absence de mouvements dissociés des doigts, l'ouverture de la main et la préhension restent très délicates.

En revanche, au niveau des membres inférieurs, la marche redevient praticable (assistée ou non d'une béquille) pour 4/5 des patients grâce à une récupération progressive et 1/5 des patients dépendront en permanence d'un fauteuil roulant.

Nous comprendrons, ici, que tous les tableaux cliniques sont possibles et un déficit total ou partiel au membre supérieur ou/et au membre inférieur persisteront pour les cas d'AVC les plus sévères.

Certains patients présentent un déficit de l'acuité visuelle. Cette perte de la vision se manifeste dans une diminution de moitié du champ visuel.

Des cas de dysarthrie sont aussi notifiés, se traduisant par des lacunes dans la réalisation des mouvements à la base de l'articulation de la parole. Des troubles de la commande motrice et de la coordination des mouvements en sont souvent à l'origine. A cela, s'ajoute une paralysie des cordes vocales influant sur la capacité à émettre des sons audibles (manque de tonicité des cordes vocales, voix affaiblie).

4.2 Les troubles du langage

Après un AVC affectant l'hémisphère cérébral gauche, un patient peut présenter un trouble du langage appelé l'aphasie. Ce trouble du langage est au cœur de notre projet. C'est une séquelle très handicapante pour le patient victime d'un AVC, autant d'un point de vue fonctionnel que psychologique et social ; à la fois pour ces personnes touchées et leurs proches. L'aphasie concerne plus de 1/3 des patients victimes d'un AVC et elle est responsable d'une limitation significative des capacités de communication.

L'équipe danoise de Pedersen [8] a étudié 881 cas d'AVC aigus. Les chercheurs ont relevé qu'à la phase aiguë, il persistait une aphasie dans 38 % des cas (9 fois sur 10 par lésion hémisphérique gauche) dont la moitié d'aphasie sévère.

4.2.1 L'aphasie

L'aphasie désigne « *l'ensemble des troubles de la communication par le langage secondaire à des lésions cérébrales acquises entraînant une rupture du code linguistique* » [9].

Elle se traduit par une altération de l'expression et/ou de la compréhension orale ou/et écrite à la suite d'une lésion de l'hémisphère gauche dominant pour le langage.

Les aphasies sont de diverses natures et les troubles du langage générés dépendent de la localisation des lésions cérébrales au niveau des aires impliquées dans le langage dont les fonctions peuvent être diverses (lexical, sémantique, phonologique, morphosyntaxique, pragmatique).

Dans la littérature [10], on distingue deux types d'aphasie en fonction de l'expression orale du patient. Dans le cas d'une expression laborieuse, lente ou absente, nous parlerons d'aphasie non fluente ou dans le cas contraire, nous parlerons d'aphasie fluente lorsque l'expression est facile.

L'aphasie non fluente ou encore aphasie de Broca se manifeste par une réduction significative de la parole. L'absence totale de verbalisation fait du patient, une personne dite mutique. La diminution de l'expression touche l'écriture aussi bien que la parole. La compréhension du patient reste correcte lorsqu'un interlocuteur lui tient des propos concrets et simples. En revanche, la compréhension deviendra beaucoup plus délicate face à des phrases abstraites ou complexes.

Dans l'aphasie fluente, dite aussi l'aphasie de Wernicke, le langage oral ne connaît pas de défaut d'articulation qui est jugée normale. Le patient s'exprime spontanément, abondamment, mais avec une certaine incohérence dans ses propos (utilisation de termes inexistantes ou inadaptés au contexte).

Il faut bien noter qu'il existe une différence entre langage et communication. En effet, la communication ne passe pas impérativement par le langage et la parole. La compréhension des patients peut être altérée dans la discrimination sémantique des mots et des phrases, mais elle peut ne pas entraver la compréhension d'une conversation avec un interlocuteur grâce au contexte, à l'intonation vocale employée, à l'expression faciale, à la lecture labiale. Ainsi, la communication reste toutefois envisageable sans l'usage de la parole, du langage.

4.3 Les troubles des fonctions exécutives

La mémoire c'est la capacité à stocker, récupérer et restituer des informations. La mémoire des événements d'avant l'AVC est dite mémoire rétrograde, et quant à celle des événements survenus à la suite de l'accident, elle est dite mémoire antérograde.

Des lésions cérébrales peuvent compromettre la capacité de mémorisation des patients victimes d'AVC. Cette altération peut perdurer et entraver un retour à un quotidien normal. La mémoire de travail ou la mémoire à court terme peuvent être affectées, empêchant la rétention normale de toutes les composantes d'une consigne (par exemple : oubli rapide du contenu intégral d'une consigne donnée).

En réalité, cette déficience n'est en aucun cas un trouble de la mémoire au sens neurologique. Il s'agit de troubles de l'attention responsables d'une distraction et donc d'un manque de concentration.

D'autres troubles peuvent apparaître notamment des troubles d'anticipation, de planification d'action et de stratégie. Des patients manifestent également un manque notable de prise d'initiative, de réactivité et d'organisation temporo-spatiale.

4.4 Les troubles du comportement

L'AVC peut avoir des répercussions sur le comportement du patient et induire des changements importants de sa conduite habituelle, connue avant sa pathologie. Ces troubles du comportement qui ne sont pas des troubles d'ordre psychiatrique, sont provoqués par l'altération de certaines aires cérébrales [11].

Des lésions au sein des aires cérébrales impliquées dans la prise de décision vont causer un comportement apragmatique du patient. Il ne s'implique plus dans les activités ordinaires du quotidien et il est passif. Ce manque d'initiative n'est en rien un refus de participation ou un désir d'assistanat, mais il traduit simplement une attitude spontanée due à sa pathologie.

A défaut d'être inactifs, certains patients affichent une excitation psychomotrice. Ils débordent d'énergie et ils entament des activités sans les mener à terme.

Suite à un AVC, les émotions des patients sont très fluctuantes et instables. Le patient connaît des phases changeantes et brutales dans ses émotions. Son comportement est très lunatique et parfois même imprévisible (passage du rire aux pleurs en réaction à une situation anodine). Ce comportement a son explication neurologique claire, décrivant la cause comme étant liée au dérèglement des phénomènes moteurs ou neurovégétatifs intervenant dans l'expression des émotions.

Une grande majorité des patients victimes d'AVC évoque systématiquement un état de fatigue. Cette fatigabilité ressentie est la conséquence à la fois d'un effort physique, psychologique et mental déployé par le patient dans le cadre de sa récupération, réadaptation.

4.5 Les séquelles d'un point de vue social

Quel que soit le profil du patient et donc des troubles qu'il présente, une certaine désinhibition sociale [12] s'est installée à son encontre. Il marque un intérêt moindre à son apparence physique et il a des attitudes enfantines.

Par ailleurs, l'aphasie place le patient victime d'AVC dans une situation de handicap de communication. Ainsi, son autonomie se voit freiner ce qui nuit à la dynamique d'inclusion socio-familiale.

5. Traitements

Les troubles évoqués ci-dessus sont pris en charge par des professionnels de santé, tels que des kinésithérapeutes, des ergothérapeutes, des psychologues et des orthophonistes.

Face aux enjeux d'une réinsertion familiale et socio- professionnelle, une prise en charge rééducative intensive est nécessaire. Malgré la préconisation d'une telle prise en charge en orthophonie, cela n'est rendu possible qu'en fonction des disponibilités des orthophonistes et de la localisation résidentielle des patients.

- Chapitre 3-

III. Prise en charge par un orthophoniste

La prise en charge par un orthophoniste consiste à rééduquer la parole, le langage oral et écrit des patients aphasiques vasculaires et elle constitue une étape cruciale dans la phase de réadaptation mais aussi de stabilisation de la récupération des troubles langagiers.

1. La fonction de l'orthophoniste

Décret n°2002-721 du 2 mai 2002 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste.

Selon le code de la santé publique et l'énoncé de l'Article R4341-1, de l'Article R4341-2, et de l'Article R4341-3 :

- « *L'orthophonie consiste :*

1° A prévenir, à évaluer et à prendre en charge, aussi précocement que possible, par des actes de rééducation constituant un traitement, les troubles de la voix, de l'articulation, de la parole, ainsi que les troubles associés à la compréhension du langage oral et écrit et à son expression ;

2° A dispenser l'apprentissage d'autres formes de communication non verbale permettant de compléter ou de suppléer ces fonctions. » Article R4341

- « *Dans le cadre de la prescription médicale, l'orthophoniste établit un bilan qui comprend le diagnostic orthophonique, les objectifs et le plan de soins. Le compte rendu de ce bilan est communiqué au médecin prescripteur accompagné de toute information en possession de l'orthophoniste et de tout avis susceptible d'être utile au médecin pour l'établissement du diagnostic médical, pour l'éclairer sur l'aspect technique de la rééducation envisagée et lui permettre l'adaptation du traitement en fonction de l'état de santé de la personne et de son évolution. » Article R4341-2*

- « *L'orthophoniste est habilité à accomplir les actes suivants :*

3° Dans le domaine des pathologies neurologiques :

« La rééducation des fonctions du langage oral ou écrit liées à des lésions cérébrales localisées, aphasie, alexie, agnosie, agraphie, acalculie » Article R4341-3. Point b)

L'orthophoniste est donc un thérapeute qui prend en charge les troubles de la communication orale et écrite, chez la personne aphasique adulte, dans un but d'une rééducation et d'une réadaptation. L'orthophoniste va entreprendre une évaluation des capacités de langage et de communication puis dresser un bilan orthophonique Suite à cela,

il sera en mesure de proposer au patient une prise en charge rééducative si le bilan orthophonique en révèle la nécessité.

2. Nomenclature Générale des Actes Professionnels (NGAP)

Fixée par arrêté du 27 mars 1972, la Nomenclature Générale des Actes Professionnels (NGAP) est un texte réglementaire établissant « *la liste, avec leur cotation, des actes professionnels que peuvent avoir à effectuer les médecins, et dans la limite de leur compétence, les chirurgiens-dentistes, sages-femmes et auxiliaires médicaux* ». (Extrait de l'article 1^{er} de la NGAP.)

Cette nomenclature mentionne dans ses dispositions générales les procédures à suivre afin qu'un acte inscrit puisse être pris en charge par l'assurance maladie.

2.1 Bilan orthophonique

Le bilan orthophonique est un examen clinique et technique qui s'avère obligatoire et préalable à toute prise en charge thérapeutique. La réalisation d'un bilan orthophonique par l'orthophoniste est basée sur une analyse précise du langage oral et/ou écrit et les éléments impliqués à son élaboration. Ainsi, cette évaluation permettra de décider d'une prise en charge du patient en fonction de la nature, du degré des déficits, et donc des capacités ou incapacités du patient.

Préalablement à toute prise en charge orthophonique, l'orthophoniste doit établir une demande de prise en charge (dite « demande d'entente préalable ») de la rééducation orthophonique par la caisse d'assurance maladie.

On distingue deux types de prescription de bilan orthophonique: une prescription pour un bilan orthophonique avec rééducation si nécessaire et une prescription pour un bilan d'investigation.

Ci-dessous, l'article 2 stipulé dans la NGAP renseignera sur ces deux types de prescriptions.

- **Art. 2 Rééducation de la voix, du langage et de la parole**

« Le bilan orthophonique fait l'objet d'une prescription médicale, accompagnée si possible, des motivations de la demande de bilan et de tout élément susceptible d'orienter la recherche de l'orthophoniste.

Deux types de prescriptions de bilans peuvent être établis.

1 - Bilan orthophonique avec rééducation si nécessaire

A l'issue de ce bilan, un compte rendu indiquant le diagnostic orthophonique est adressé au prescripteur. Si des séances de rééducation doivent être dispensées, ce compte rendu comprend les objectifs de la rééducation, le nombre et la nature des séances que l'orthophoniste détermine, par dérogation à l'article 5 des dispositions générales. Sauf contre-indication médicale, il établit une demande d'entente préalable.

2 - Bilan orthophonique d'investigation

A l'issue de ce bilan, un compte rendu indiquant le diagnostic orthophonique est adressé au prescripteur, accompagné des propositions de l'orthophoniste. Le prescripteur peut alors prescrire une rééducation orthophonique en conformité avec la nomenclature. L'orthophoniste établit une demande d'entente préalable.

*A la fin du traitement, une note d'évolution est adressée au prescripteur.
Si à l'issue :*

- des 50 premières séances pour les rééducations individuelles cotées de 5 à 12,1 ou de groupe,*
- des 100 premières séances pour les actes cotés 13 à 15*

Si la rééducation doit être poursuivie, la prescription d'un bilan orthophonique de renouvellement est demandée au prescripteur par l'orthophoniste. La poursuite du traitement est mise en œuvre conformément à la procédure décrite pour le premier type de bilan. Le compte rendu de bilan est communiqué au service médical à sa demande.» [13]

2.2 Rééducation individuelle

La rééducation du langage dans les aphasies doit reposer sur des séances d'une durée minimale de 45 minutes. La première série de 50 séances est renouvelable par séries de 50 séances au maximum. Ce renouvellement est systématiquement accompagné d'une note d'évolution au médecin prescripteur. [13]

Les séances de rééducation orthophonique, cotées en AMO (Auxiliaire Médical Orthophoniste) sont remboursées au patient après l'obtention d'un accord de l'organisme social dont il dépend.

3. Prise en charge orthophonique et AVC

3.1 Rééducation des troubles du langage : l'aphasie

La prise en charge rééducative de l'aphasie doit prendre en considération divers facteurs, dont le degré de sévérité du déficit, les données sémiologiques du patient, les perspectives de récupération des fonctions langagières ainsi que les attentes et les besoins formulés par le patient.

La rééducation a pour objectif de créer un cadre favorable à l'adaptation du patient aphasique à son environnement, optimiser sa communication avec des tiers afin de briser la solitude et d'empêcher une désocialisation.

Une rééducation à domicile a pour avantage d'aider le patient à améliorer sa communication et de développer une autonomie, pour ensuite faciliter une réintégration dans le milieu familial et socio-professionnel.

Lorsque le patient revient à son domicile, il entame une phase de réadaptation et de continuité de rééducation des séquelles de son AVC. Cette étape est primordiale car elle constitue un levier dans l'amélioration des performances du patient, mais les progrès se profileront seulement si la rééducation est quotidienne [14] et adaptée aux conditions et mode de vie personnel du patient (en convalescence à domicile). Il est donc primordial de réduire le temps de passation afin de favoriser cette récupération.

Pour cela, un suivi est nécessaire en cadre libéral par un orthophoniste du secteur où vit le patient.

Si la prise en charge est rendue délicate et que les orthophonistes n'ont pas de disponibilité dans les semaines suivantes, alors dans l'attente, le patient doit pouvoir entamer une rééducation à domicile. A noter que le patient a connaissance du programme orthophonique à

suivre puisque les médecins hospitaliers lui auront communiqué ses comptes rendus contenant à la fois le programme entrepris et les premiers résultats de la rééducation.

Mais, quand bien même le patient souhaiterait débiter une prise en charge orthophonique à domicile, quelle serait la solution proposée à un tel patient ?

3.2 Nécessité d'une prise en charge immédiate et intensive

Après l'AVC, le patient est en phase de récupération (6 à 12 mois) et les séances d'orthophonie doivent nécessairement être fréquentes et régulières [15], et être idéalement de six heures au moins par semaine, à raison de séances de 45 minutes (voire 60 minutes) en fonction de l'état du patient (fatigabilité, sévérité de l'atteinte).

Ensuite, le patient rentrera dans une phase de stabilisation et à ce stade la rééducation orthophonique doit être maintenue malgré la réduction de la fréquence des séances.

C'est alors que le travail personnel réalisé à domicile est important. L'orthophoniste prescrit les exercices à effectuer et reste un pivot dans le suivi du patient. La rééducation est progressive et conduira le patient vers le déploiement d'une réelle autonomie [16] et préparera l'arrêt progressif de la thérapie.

3.3 Les limites d'une prise en charge et notre solution alternative

Au 1^{er} janvier 2012, les statistiques publiées par le Ministère de la Santé indique que le répertoire ADELI (Automatisation Des Listes) dénombre 20611 orthophonistes répartis sur la France entière dont 16632 exerçant en libéral et 1544 salariés en cadre hospitalier (les salariés employés dans un autre cadre sont au nombre de 2435). Or, au 1^{er} janvier 2011, le nombre d'habitant en France est de 65 millions d'habitants [17].

Face à ces chiffres, il est inéluctable que la France connaît une pénurie d'orthophoniste par rapport aux besoins justifiés médicalement.

En outre, la répartition géographique des orthophonistes est déséquilibrée (*cf. Figure.1*), certains départements comme le Nord (59) comprennent 44 à 59 orthophonistes pour 100 000 habitants et d'autres comme le département de la Somme (02) seulement 10 à 18 orthophonistes pour 100 000 habitants [18]. Les grandes métropoles urbaines et les villes universitaires sont mieux pourvues que les zones rurales ou semi-urbaines.

La localisation des orthophonistes est au centre des préoccupations face à la demande d'une patientèle très souvent éloignée des pôles urbains. Les orthophonistes se font rares dès que l'on s'éloigne du centre des pôles urbains.

En effet, la moitié des orthophonistes est située en centre-ville, 1/3 en banlieue, 1/10 dans les communes péri-urbaines et 9% seulement en milieu rural.

Selon une étude menée par Brunet R., l'orthophoniste a tendance à privilégier un exercice en zone urbaine dans l'optique de se rapprocher d'une patientèle suffisante pour pratiquer sa profession [19].

Grâce à ces quelques limites posées, nous entrevoyons l'intérêt d'une prise en charge à distance et assistée par ordinateur.

De ce fait, il nous semble judicieux de proposer un site internet gratuit d'accès permettant aux patients atteints d'AVC de débiter précocement leur rééducation dès leur retour à domicile.

Aussi, les patients ayant un suivi irrégulier et insuffisant en cabinet libéral, pourront se voir prescrire des exercices à réaliser à leur domicile.

Enfin, les patients en phase de stabilisation pourront profiter des services proposés et poursuivre leur programme rééducatif à distance. Ainsi, les séances de rééducation seront organisées en milieu familial avec du matériel adapté.

L'intérêt d'un tel site est de proposer au patient victime d'un AVC, un champ d'évolution qui favorise la résolution des problèmes de la prise en charge orthophonique et la récupération efficace des fonctions langagières. Des solutions adaptées offrent à chaque patient la possibilité de trouver place et d'évoluer.

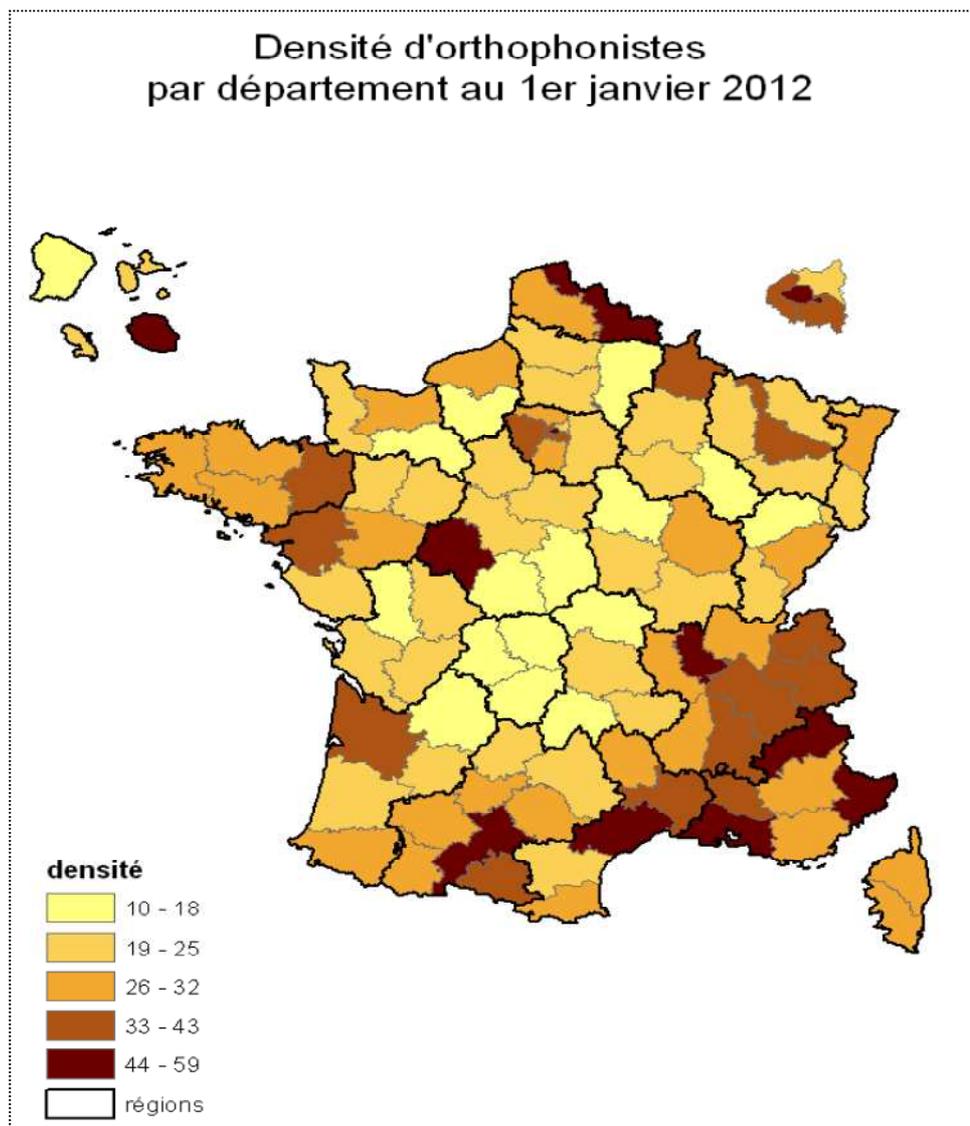


Figure 1. Répartition des orthophonistes par départements-en France- au 1^{er} janvier 2012

IGN -DREES 2012 (Direction de la recherche, des études de l'évaluation et des statistiques).

Sources : DREES - Répertoire Adeli, INSEE - estimations de population.

Densité : nombre de professionnels en activité pour 100 000 habitants.

- Chapitre 4 -

IV. Genèse du projet

Afin de faire l'indispensable inventaire des modalités envisageables dans la réalisation de notre projet, nous avons d'une part établi une étude de l'existant et d'autre part, nous avons demandé à des orthophonistes traitant des patients atteints d'AVC et dans des conditions différentes d'exercice, de bien vouloir évoquer leur profession, leur rôle, leur programme thérapeutique, leur nombre de patient et les séances allouées à chacun.

Cette démarche a permis de nous entretenir avec des patients atteints d'AVC et de recueillir leurs besoins et leurs attentes. Ces variables individuelles conditionnent les objectifs et le choix des fonctionnalités de notre site.

1. Analyse de l'existant

Une analyse de sites Web existants et potentiellement concurrents a été préliminaire à la mise en place de notre projet. L'objectif a été de se différencier de ces sites en proposant des fonctionnalités améliorées et en relevant leurs points faibles afin d'en faire des atouts pour notre site.

Le site internet en ligne ayant des points de similitude avec le caractère général de notre démarche est *Igerip.fr*¹.

Igerip est une plateforme proposant un accès payant à des logiciels d'entraînement en ligne. Le public visé n'est pas explicitement stipulé. Le site se présente uniquement comme étant une plateforme de remédiation cognitive, d'apprentissage des connaissances de base et de stimulation cérébrale.

L'accueil de cette plateforme propose plusieurs univers de travail contenant chacun des exercices classés par thèmes. Les utilisateurs du site disposent d'un profil répertoriant leurs informations personnelles et celles concernant leur souscription à un abonnement payant. Selon l'univers auquel l'utilisateur s'abonne, le montant va varier. S'il souhaite s'abonner à l'univers de remédiation, il devra payer la somme de 299€ TTC pour douze mois. En revanche, s'il souhaite souscrire à l'univers d'aide personnalisée, la somme s'élèvera à 328,90€ TTC pour un an. L'utilisateur a le choix d'un paiement mensuel valable seulement pour les paiements en ligne et il se verra ajouter des frais de service de 20%.

Ces informations témoignent du coût élevé que suggère ce type de prestation en ligne pour des personnes dont les revenus sont souvent modestes.

De plus, ce site ne prend pas suffisamment en considération les déficits de certains utilisateurs cérébro-lésés qui souhaiteraient utiliser les logiciels dans un cadre thérapeutique. Les différents éléments du menu sont présentés sous forme de logos illustrés et le contenu très dense est concentré dans un espace étriqué. Les exercices sont principalement interactifs et très colorés.

Dans le cas de patients victimes d'AVC, un contenu surchargé pourrait occasionner une gêne visuelle pouvant les déconcentrer. L'accès aux informations n'est pas idéalement instinctif. Les couleurs vives du site (couleur orange dominante) noient les informations essentielles et elles ne permettent pas d'identifier efficacement le contenu des logos.

¹ www.igerip.fr . Les informations sur les tarifs d'abonnement à leurs services figurent sur ce site internet

Les exercices sont souvent trop infantilisants et la plupart des logiciels d'entraînement s'adresse à un public d'une tranche d'âge allant de 5 à 12 ans.

Le point commun de ce site avec notre projet est la possibilité de prescrire des exercices à distance à des patients et l'accès aux résultats de performances.

Contrairement à notre projet, les services d'*Igerip* nécessitent une souscription payante à la fois pour l'orthophoniste et pour le patient. Nous décelons ici une exigence, voire une contrainte pouvant dissuader le patient de recourir à un entraînement à distance.

Dans le cadre de notre projet, nous souhaitons proposer des exercices de rééducation des fonctions cognitives et exécutives en ligne pour les patients victimes d'AVC. Il est nécessaire de viser une population précise afin de répondre au mieux aux besoins et aux attentes de celle-ci.

Par ailleurs, au vu des troubles de ces patients, il est capital de proposer une navigation simpliste et intuitive. Le jeu de couleur trop vif, bien qu'éveillant une harmonie graphique du site, doit être évité pour aider ces patients dans la rééducation de leur trouble d'attention et d'atténuer la fatigue visuelle.

L'objectif de notre projet est de rendre accessible une prise en charge orthophonique via internet en proposant un espace de travail (contenant et contenu) adapté aux déficiences des patients atteints d'AVC. La première étape de notre projet est d'œuvrer au mieux pour créer un cadre idéal de travail grâce à une navigation et une ergonomie appropriées.

De plus, l'originalité du projet réside dans l'instauration d'une messagerie interne pour permettre un échange entre le patient et un professionnel de santé désigné ou quelconque.

Un autre point fort de notre projet est la mise en place d'une visioconférence permettant une rééducation virtuelle avec un orthophoniste.

Enfin, l'une de nos principales convictions est de permettre un accès gratuit au contenu du site grâce à la collaboration de contributeurs financiers.

2. Mise en place du projet

Ayant été confrontée directement à une situation atténuante mettant en scène un proche dans la spirale infernale de la prise en charge orthophonique, et donc témoin oculaire des difficultés et par ailleurs, éprouvant un intérêt majeur pour le handicap neurologique, il m'a paru évident d'approfondir mes connaissances, mon expérience tout en me rendant sur le terrain. Ainsi, la rencontre avec les professionnels de santé et les patients atteints d'AVC m'a permis de délimiter au mieux mon projet en considérant les besoins et les attentes de chacun.

C'est sur cette idée qu'est né le développement d'un outil informatisé et à distance permettant une prise en charge orthophonique aux patients victimes d'AVC.

2.1 Prise de contact et entretien avec une orthophoniste libérale

Dans un premier temps, nous avons établi un contact téléphonique avec des orthophonistes afin de discuter des objectifs et de l'intérêt de notre projet. Après plusieurs conversations, nous sommes parvenus à convaincre une orthophoniste de l'intérêt de notre travail débouchant alors sur un rendez-vous de visu. Cette thérapeute très enthousiaste à l'idée d'un

tel projet, a tenu à conserver l'anonymat. Toutefois, nous indiquerons que cette orthophoniste est implantée dans le département de l'Ain (01) et exerce dans un cabinet libéral.

L'entretien avec cette orthophoniste a été porteur d'informations très importantes. Elle a évoqué l'importance à attacher au matériel, au nombre de séances dans le déroulement d'une rééducation orthophonique efficace. Elle nous a également exposé les restrictions que lui suggère sa profession exercée dans des cadres différents (au domicile du patient ou en cabinet) réduisant souvent le nombre de séances à attribuer aux patients n'habitant pas à proximité et nécessitant une rééducation à domicile.

Par ailleurs, elle nous a livré les difficultés rencontrées dans la proposition de séances dans des délais très courts pour répondre aux demandes de prise en charge de patients cérébro-lésés.

En outre, elle a évoqué le non-respect du temps consacré pour une séance, qui doit être de 45 minutes. Selon elle, les orthophonistes se rendant à domicile, sont souvent contraints d'écourter la séance afin de regagner à temps leur cabinet ou un autre lieu de rendez-vous.

Ces entretiens ont permis de soulever le déséquilibre existant entre la prise en charge quotidienne durant l'hospitalisation et la prise en charge moins intensive de retour à domicile. Ce qui soulève des questions sur l'efficacité des soins prodigués à ces patients en pleine phase de récupération.

2.2 Entretiens avec des patients atteints d'AVC

Les entretiens avec les patients ayant eu un AVC se sont déroulés en présence de l'orthophoniste, qui s'était préalablement concertée avec eux au sujet de notre projet. Ces rencontres ont eu pour objectif d'expliquer notre démarche, la solution technique alternative à un réel problème rencontré dans la prise en charge orthophonique et les enjeux d'une rééducation retardée involontairement. Cette démarche a été nécessaire dans l'optique de les sensibiliser sur la question et de les convaincre du réel apport de notre projet et aussi de leur participation.

L'échange a été délicat car les patients présentaient une aphasie, mais nous sommes parvenus à nous comprendre en privilégiant un entretien semi-directif, favorable à l'extraction d'information tout en guidant notre interlocuteur aphasique.

Ces entretiens ont eu le grand mérite de nous sensibiliser sur le handicap de ces patients et sur la nécessité de proposer des solutions pour une meilleure prise en charge intensive.

En outre, mes démarches auprès d'associations d'aide aux victimes d'AVC, m'ont amené à rencontrer des patients ayant subi un AVC et en attente d'une prise en charge orthophonique. Seul notre regard peut témoigner de la portée du handicap et de leur situation très invalidante. En effet, le langage du corps de ces patients donne à voir autant qu'à entendre et penser ; on est spontanément poussé d'admettre qu'ils doivent impérativement être les premiers à bénéficier d'une prise en charge immédiate.

2.3 Identification de la population visée

2.3.1 Critères d'inclusion

Notre site Web s'adresse aux patients atteints d'un AVC et présentant des troubles du langage. En raison des fonctionnalités de l'outil à tester, nous avons exclu de ce projet toutes personnes fragiles psychologiquement (labilité d'humeur), présentant une paralysie des membres supérieurs et les personnes atteintes de cécité.

Les sujets sont sélectionnés en fonction de leurs profils sémiologiques, de leurs degrés de déficience, des lacunes d'apprentissage, de leur appétence à la communication et de leur motivation à participer à ce projet. La motivation est un facteur de pronostic de récupération. Il est donc important que les sujets soient volontaires et participent activement à ce programme afin que celui-ci soit efficace, fructueux et profitable pour eux.

Par ailleurs, ces critères sont importants afin de ne pas risquer des abandons à la suite d'un certain nombre de séances pour manque d'intérêt. Nous avons sélectionné deux patients répondant à nos exigences.

2.3.2 Présentation des profils

Les deux patients s'aventurant dans ce projet, sont deux hommes.

Monsieur R. âgé de 54 ans a été victime d'un AVC en mai 2012 et présentent une aphasie comprenant des difficultés de compréhension, d'expression orale et sans aucune difficulté à écrire.

Monsieur M. âgé de 62 ans atteints d'un AVC en mars 2012, présentant une aphasie sévère, avec troubles d'expression orale, de compréhension et de mémoire.

Tous les deux ont accepté volontairement de participer à nos tests utilisateurs.

3. Analyse et définition des recommandations sur l'accessibilité du site Web

Notre site internet vise un public présentant des troubles, il paraît indispensable d'adapter les interfaces et les commandes aux besoins du patient afin d'y associer la notion d'accessibilité.

Les fonctionnalités de PECOVI ont été étudiées de telle sorte à faciliter la lecture et la compréhension du contenu des pages Web. Fidèle au respect des normes d'accessibilité, PECOVI offre aux patients un support adapté à leur déficit en améliorant les conditions de réalisation de leur travail rééducatif via internet.

L'accessibilité visuelle vise à garantir l'optimisation de la lisibilité du contenu et d'empêcher toute forme de fatigue visuelle. Cela est rendu possible en optimisant les couleurs et les caractéristiques intrinsèques des textes.

Les parties suivantes énumèrent les principales recommandations retenues dans le cadre de notre site en termes d'accessibilité pour le profil du patient victime d'AVC.

3.1 Agencement de l'écran

Les troubles affectant les patients ayant eu un AVC sont très diversifiés et le degré de sévérité l'est tout autant. La lecture est plus ou moins fastidieuse chez certains patients, pour qui, la représentation spatiale du texte est délicate. Dans un tel cas, l'accès à une lecture facilitée du texte doit passer par un agencement et un allègement efficace du contenu de la page Web. En procédant ainsi, le patient a accès aux informations essentielles et discrimine au mieux les écritures présentes à l'écran.

Très visible mais peu accessible	Zone très visible	Peu accessible
Très accessible	Zone la plus visible et la plus accessible	Très accessible
Peu accessible	Zone peu visible et peu accessible	Peu accessible

Figure 2 - Représentation schématique des caractéristiques standard de visibilité et d'accessibilité des zones de l'écran.

L'agencement de la page Web influence considérablement l'utilisabilité du site. Etant donné que la présentation des informations est importante dans un site internet, il est essentiel que l'écran soit organisé de telle sorte à les mettre en évidence. Ainsi, cette disposition facilitera la navigation et les mouvements de la souris. Les différents éléments à l'écran doivent être visibles et accessibles rapidement avec la souris (*Cf. Figure.2*).

La zone centrale d'une page Web étant la plus visible, les exercices à réaliser y sont disposés afin de garantir leur accessibilité. Les zones situées dans la partie inférieure de la page ne sont que peu visibles et accessibles, aucun élément n'y a donc été apposé.

Pour assurer une navigation visuelle économique et non fatigante, les zones de manipulation très largement parcourues par le regard de l'utilisateur répondent à une disposition compacte favorisant la visibilité des commandes cliquables et assurant ainsi la limitation du déplacement du pointeur avec la souris.

Les pages doivent privilégier un contenu et ne pas être surchargées de données inutiles dans le but d'éviter une surcharge cognitive du patient.

3.2 Le texte

La lisibilité d'un texte à l'écran doit être optimisée en travaillant sur les principales caractéristiques intrinsèques de celui-ci. Les paramètres à prendre en considération sont la taille des polices, la taille et les graisses des caractères, la typographie, la couleur, l'interlignage et enfin la casse (minuscules ou majuscules).

Afin d'assurer une lecture non segmentée et de rendre le texte le plus agréable à lire, il est préférable de privilégier un texte 'non justifié' assurant des espacements de longueur fixe et non variable entre chaque mots de la phrase. Un interligne entre 1.5 et 2 est le plus adapté à une lecture aérée.

L'utilisation des phrases courtes permet de proposer un contenu équilibré et non surchargé. Ainsi, une fatigue visuelle est évitée aux personnes cérébro-lésées, en leur permettant des mouvements oculaires réduits et rapides.

En règle générale, il est recommandé d'utiliser plus de 26 caractères pour favoriser une lecture rapide et agréable.

3.2.1 Le type de police de caractère

Pour un confort de lecture, les polices 'Fontes Sans Serif' sont utilisées pour la netteté et clarté qu'elles permettent. Les caractères du texte sont plus facilement discriminables. Ainsi, il est recommandé d'utiliser les polices de type Arial, Courier, Trebuchet entre autres.

Dans le souci de préserver l'efficacité de la signalétique de la typographie et aussi, d'éviter de rendre l'écran confus, seul un type de police est employé dans le cadre de notre site.

Les patients atteints d'AVC présentent des troubles d'attention et de mémoire ; il est alors judicieux de restreindre l'utilisation de polices diversifiées dans l'optique d'une lecture agréable et d'une mémorisation optimale des éléments visualisés à l'écran.

3.2.2 La taille de la police de caractères

Ayant des troubles d'acuité visuelle, les patients atteints d'AVC sont souvent amenés à se rapprocher de leur support de lecture pour une meilleure lisibilité. Pour cela, la taille des caractères d'un texte doit être suffisamment grande pour le confort visuel de ces patients. Dans notre situation, la taille de caractères de choix est 14 et 16.

3.2.3 Graisse des caractères

Afin de focaliser l'attention des patients sur des éléments essentiels à la compréhension et optimiser leur lisibilité, le style de caractère 'gras' a été utilisé.

3.2.4 La casse des caractères (minuscules ou majuscules)

Pour faciliter l'activité de recherche au sein d'une page, les majuscules sont les plus appropriées. Il faut prendre garde à ce que l'usage de cette casse soit limité à des éléments essentiels. L'inconvénient des majuscules repose sur la difficulté à discriminer les lettres à cause de l'absence des hampes, des cédilles, des accents et des points.

Quant aux minuscules, elles sont idéalement utilisées pour faciliter et augmenter la vitesse de lecture. Les minuscules constituent, également, une casse moins agressive d'un point de vue visuel.

3.3 La couleur

L'utilisation de couleurs du fond de page et des caractères s'y inscrivant doit favoriser un confort visuel et une bonne lisibilité.

Pour cela, il est impératif que les couleurs du fond de page et des caractères soient contrastées pour une meilleure distinction du contenu par le patient. Idéalement, les caractères foncés apposés sur un fond clair restent les meilleurs garants d'une lisibilité et visibilité de qualité.

La couleur est un paramètre significatif de la signalétique de l'interface homme-machine. Le jeu de couleur va contribuer à un aspect visuel agréable du contenu des pages et ainsi, favoriser une attitude positive des patients.

3.4 Règles pour l'accessibilité des pages Web : recommandations W3C

Les Règles pour l'accessibilité des contenus Web (WCAG) 2.0 reposent sur les recommandations du W3C (Consortium World Wide Web) favorisant l'accessibilité des pages Web.

Le respect de ces règles permettra une accessibilité des contenus Web à des personnes en situation de handicap, en l'occurrence - dans notre cas - les personnes présentant des troubles exécutifs et cognitifs (troubles du langage, d'attention etc...). Ces règles faciliteront l'utilisation du site Web à une majorité de personnes.

Une analyse automatique des contenus des pages Web est rendue possible avec un outil internet « *Markup Validator Service* »¹ permettant de vérifier la conformité des pages en ciblant les erreurs.

Afin d'indiquer aux utilisateurs, le respect des normes d'accessibilité dans la création des pages Web, un logo 'W3C' peut être apposé en bas de page. Ce dernier est téléchargeable lorsque le code des pages Web est valide.

4. Détermination de l'arborescence du site Web PECOVI::manager

La réalisation de l'arborescence du site a permis de déterminer l'agencement des différentes composantes du site et de définir la structure de celui-ci.

¹ <http://validator.w3.org/>

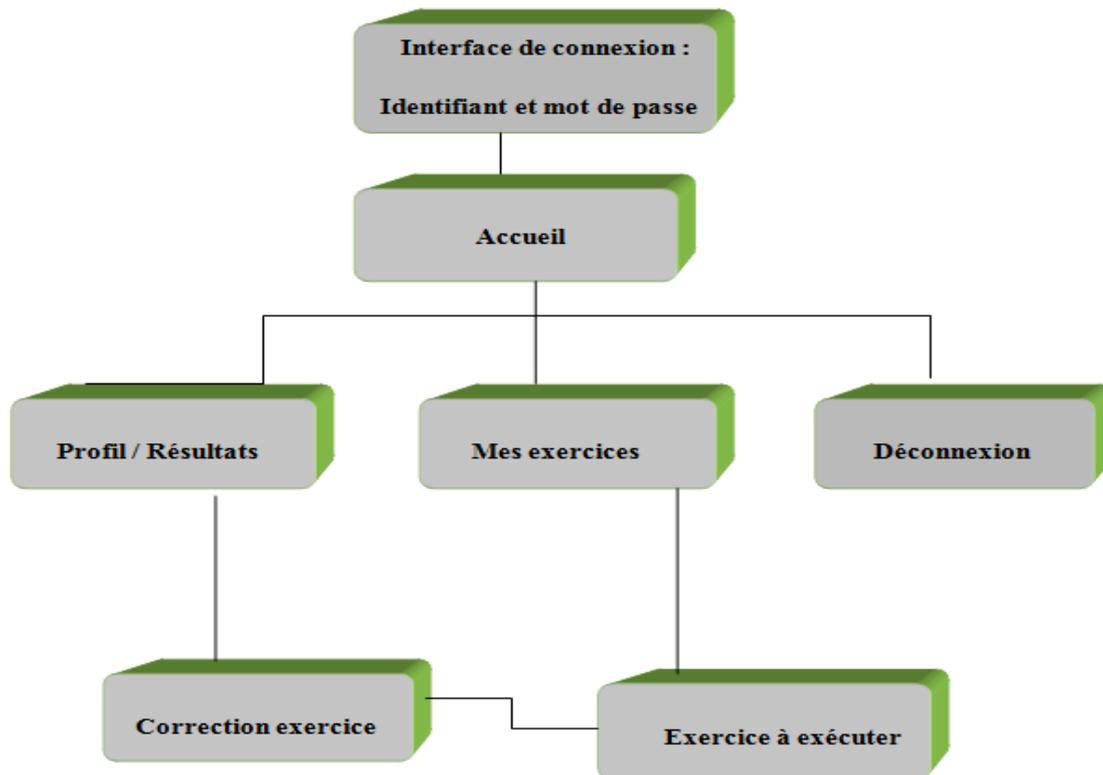


Figure 3. Arborescence du site Web PECOVI::manager

Le site est organisé de telle sorte à proposer une navigation rapide et simple. L'intérêt est de guider l'utilisateur vers les informations essentielles. L'information recherchée doit être accessible en limitant le nombre de clic.

4.1 Description générale du site Web PECOVI ::manager

Notre site, vu en tant que matériel est en réalité une aide considérable, un moyen qui s'inscrit dans un programme thérapeutique. Notre site n'est pas seulement 'manipulé' à travers le clavier mais il s'agit d'une véritable interaction entre le patient et le site matérialisant les exercices nécessaires à la stimulation des fonctions cognitives et exécutives altérées.

Etant donné que les deux patients volontaires étaient en phase de stabilisation, il a été judicieux de concevoir des exercices adaptés à leur stade de récupération.

L'accès au contenu nécessite une authentification à l'aide d'un identifiant et d'un mot de passe que l'administrateur du site attribue. La page de connexion ne comporte rien d'autre que les champs de saisie pour l'identification.

Après s'être identifié, l'utilisateur accède à une interface d'accueil à partir de laquelle plusieurs actions sont possibles via une barre de menu. Cette dernière est visible sur toutes les pages qui seront affichées. Elle comprend deux onglets cliquables : *Mon carnet d'exercices*, *Mon profil* et la commande *Se Déconnecter*. L'onglet '*Mon carnet d'exercices*' permet d'accéder à la liste des exercices à réaliser et de sélectionner un exercice à exécuter. L'onglet '*Mon profil*' permet à l'utilisateur d'accéder aux résultats des exercices réalisés pour visualiser ses performances.

Notre site permet de stocker un éventail d'exercices et nous ne limitons pas les exercices à une seule catégorie thématique afin que la rééducation soit dynamique.

Chaque exercice est constitué d'un nombre restreint de questions afin d'éviter de tomber dans un surinvestissement qui risque de provoquer un blocage ou une lassitude. Chaque exercice sera suivi d'une correction indiquant systématiquement le nombre de réponses correctes ou incorrectes. A la fin de chaque correction, l'utilisateur est invité à refaire son exercice s'il le souhaite.

Les exercices réalisés à distance ne peuvent être qu'enrichissants car ils apportent bien plus que leur contenu ; ils sont autonomie et prise d'initiative du patient. L'objectif est d'aider le patient dans le développement de ses potentialités et dans la récupération de ses déficiences.

Chaque patient nécessite une adaptation permanente et associée à des exigences particulières et dépendantes d'une méthode thérapeutique. Pour cela, une adaptation des exercices est possible. Il suffira à l'administrateur d'implémenter l'espace d'un utilisateur donné avec des exercices bien définis.

L'espace administrateur permet la gestion du site, d'accéder au travail de l'utilisateur et d'implémenter le site avec des exercices (ou de les modifier ou supprimer) et d'enregistrer de nouveaux utilisateurs. Le site peut être utilisé par plusieurs orthophonistes qui en seront chacun l'administrateur gérant l'espace de leurs patients.

La gestion de profil par l'administrateur permet le suivi des performances de l'utilisateur, à l'aide des scores obtenus pour chaque exercice. La date et l'heure auxquelles l'exercice a été réalisé seront également renseignées.

Pour les patients suivis en cabinet libéral, il s'agira donc d'une continuation du travail entrepris lors des séances contrôlées et mesurables en termes de performances par l'orthophoniste.

- Chapitre 5 -

V. Réalisation technique du projet PECOVI

1. Conception et développement du site Web PECOVI ::manager

1.1 Outils et langages de programmation utilisés

1.1.1 Langage XHTML

XHTML (Extensible HyperText Markup Language) est un langage de balisage permettant de formaliser l'écriture d'un document Web à l'aide des balises.

Une page XHTML est un simple fichier texte composé de balises servant à mettre en forme la page (les titres, les paragraphes, les liens etc...). La conception de cette page XHTML peut se faire aisément grâce à un éditeur de texte (Notepad+ ou bloc notes). Ce langage de balisage sert donc à afficher du contenu sur une page Web.

1.1.2 Feuilles de style en cascade (CSS)

Les feuilles de style en cascade (CSS : Cascading style sheets) permettent la création de styles de présentation d'un contenu auquel on attribue des caractéristiques. Le système CSS permet la mise en forme des contenus des pages Web et de définir l'apparence du site.

L'avantage des feuilles de style en cascade repose sur la clarté et la précision de la structuration de nos pages Web, ce qui facilitera les modifications ou améliorations futures. Les changements de définitions de style inscrits dans une feuille de style suffiront à modifier l'ensemble de nos pages Web.

En outre, les feuilles de style garantissent le respect de 'l'accessibilité' de notre site en facilitant la navigation aux personnes en situation de handicap (par exemple : navigation avec un capteur externe autre que la souris pour les handicapés moteurs).

1.1.3 Langage Python

Un langage de programmation est un ensemble de mots-clés choisis de manière arbitraire et qui sont associés à des règles précises. Celles-ci indiquent la façon dont l'assemblage de ces mots-clés se réalisera pour former des « phrases » qu'un système de traduction (interpréteur) traduira en langage binaire.

Dans le cadre de notre site, j'ai utilisé un langage de programmation facile, puissant et de haut niveau appelé Python.

Les avantages de ce langage de programmation de haut niveau sont multiples : - il rend plus facile et donc plus rapide l'écriture d'un programme, ce qui favorise un gain de temps au développeur ; - il réduit la probabilité de commettre des erreurs et, tant la maintenance que le repérage des erreurs (appelées « bugs ») sont considérablement facilités. Enfin, ce langage

puissant est également « portable », c'est-à-dire qu'il fonctionnera sur différents systèmes d'exploitation sans nécessairement avoir recours à des modifications.

1.1.4 Langage Javascript

Le Javascript est un langage de programmation de scripts orienté objet. Il est utilisé conjointement avec les pages XHTML ou HTML. Le langage Javascript permet de dynamiser les pages XHTML ou HTML en créant des interactions avec l'utilisateur.

1.1.5 Framework Django

Pour la réalisation de notre site internet, j'ai utilisé un framework Web Open Source appelé *Django*. *Django* est écrit en langage Python et il permet de faciliter la programmation de sites Web complexes. Il vise à limiter l'écriture du code en permettant ainsi le maintien de celui-ci ce qui constitue un gain de temps non négligeable pour la réalisation des projets Web tels que le nôtre. *Django* fonctionne avec diverses versions Python. Dans le cadre de notre projet, j'ai utilisé *Python version 2.7*.

Novice en informatique, j'ai décidé d'opter pour Django pour sa simplicité en termes d'apprentissage et également pour sa rapidité de développement. Enfin, l'utilisation de Django va assurer la sécurité de notre site Web final.

De plus, en utilisant Django, le travail de programmation est effectué avec clarté grâce au langage Python connu pour son style ordonné et unanime à tous les développeurs.

1.1.6 Base de données SQLite

Pour enregistrer des données, il est nécessaire d'utiliser une base de données. L'utilisation de SQLite comme gestionnaire de base de données pour le développement est relativement simple : une base de données SQLite consiste en un simple fichier.

L'installation d'un serveur à part comme MySQL est inutile car Django et Python vont gérer tous ces aspects. La librairie Python est en charge des modifications et du renvoi des données de la base. SQLite est gratuit et ne nécessite pas d'installation.

1.2 Développement des algorithmes/ des codes

1.2.1 Fichier *models.py*

Le fichier *models.py* décrit la table pour le stockage des données sous la forme d'une classe Python appelée modèle. Le fichier *models.py* contient le code d'un exercice structuré sous la forme d'un quizz.

Un exercice possède un nom, des questions, un énoncé, un thème, une question et des choix de réponses. A l'issue de l'exercice, une correction est soumise à l'utilisateur indiquant le nombre de réponses correctes et incorrectes.

Dans les lignes suivantes, nous allons nous référer aux codes développés pour chaque élément d'un exercice.

- La classe *ExerciceManager* permet d'interroger la base de données et d'exécuter des requêtes.

```
from django.db import models

class ExerciceManager(models.Manager):

    def find_by_user(self, userProfile):
        querySet = super(ExerciceManager, self).get_query_set()
        querySet = querySet.filter(userprofile = userProfile)
        return querySet
```

Encadré.1 Code pour l'interrogation de la base de données

- La classe *Theme* indique que chaque thème à un nom spécifique.

```
class Theme(models.Model):
    nom = models.CharField(max_length = 200)

    def __unicode__(self):
        return self.nom
```

Encadré.2 Code pour l'attribution d'un nom à chaque thème

- La classe *Exercice* indique que chaque exercice est lié à un thème et qu'il a un nom.

```
class Exercice(models.Model):
    theme = models.ForeignKey(Theme)
    nom = models.CharField(max_length = 200)
    manager = ExerciceManager()

    def __unicode__(self):
        return self.nom
```

Encadré.3 Code pour l'attribution d'un nom à chaque exercice lié à un thème

✚ La classe *Question* indique que chaque question d'un exercice a un énoncé.

```
class Question(models.Model):
    exercice = models.ForeignKey(Exercice)
    enonce = models.CharField(max_length = 1000)
    est_correcte = False
    choices = []

    def __unicode__(self):
        return self.enonce
```

Encadré.4 Code attribuant à chaque question d'un exercice un énoncé

✚ La classe *Choix* permet de définir une question, les choix liés à une réponse pour une question, et la bonne réponse (modèle booléen).

```
class Choix(models.Model):
    question = models.ForeignKey(Question)
    response = models.CharField(max_length = 1000)
    est_correcte = models.BooleanField(default = False)
    est_choisi = False

    def __unicode__(self):
        return self.response
```

Encadré.5 Code pour la définition d'une question et d'un choix de réponses

✚ La classe *ExerciceResult* permet de déterminer l'utilisateur ayant exécuté l'exercice, d'indiquer la date à laquelle l'exercice est réalisé et d'afficher le nombre de bonnes réponses sur le nombre total de questions posées.

```
class ExerciceResult(models.Model):
    user = models.ForeignKey('authentication.UserProfile')
    exercice = models.ForeignKey(Exercice)
    date = models.DateTimeField(auto_now = True)
    score = models.IntegerField(default = 0)
    score_max = models.IntegerField(default = 0)

    def moyenne(self):
        return self.score >= self.score_max / 2
```

Encadré.6 Code pour l'affichage du score et la date d'exécution d'un exercice

1.2.2 Fichier *views.py*

Le fichier *views.py* contient la logique de la page. Il représente la partie dynamique qui va être exécutée lorsque l'application sera lancée. Nous avons quatre fonctions représentant chacune une vue, c'est-à-dire que chaque fonction matérialise un écran :

- ✚ La fonction *homepage* permet l'affichage de la page d'accueil et de son contenu.

```
@login_required
def homepage(request, context={}):
    username = request.user.username
    context['username'] = username
    exercices = Exercice.manager.find_by_user(request.user.get_profile())
    context['exercices'] = exercices
    return render_to_response('quizz/Home.html', context, RequestContext(request))
```

Encadré.7 Code pour l'affichage du contenu de la page d'accueil

- ✚ La fonction *exercice* va permettre d'afficher la page d'exercice.

```
@login_required
def exercice(request, pk):
    context = {}
    context['exercice'] = Exercice.manager.get(id = pk)
    return render_to_response('quizz/Exercice.html', context, RequestContext(request))
```

Encadré.8 Code pour l'affichage de la page d'exercice

- ✚ La fonction *process_exercice*, décrite dans l'encadré.9, va rediriger vers la page de correction. La fonction récupère les choix aux questions sélectionnées par l'utilisateur puis elle récupère les résultats, pour ensuite vérifier si les résultats correspondent aux réponses attendues. Si c'est le cas, il y aura une implémentation des réponses correctes.

```

def process_exercice(request):
    context = {}
    if request.method == 'POST':
        exercice_id = request.POST['exercice_id']
        exercice = Exercice.manager.get(id = exercice_id)
        nb_question_correcte = 0
        nb_question_fausse = 0
        questions = exercice.question_set.all()
        for question in questions:
            choices = question.choix_set.all()
            question.choices = choices
            result = request.POST.getlist(str(question.id))
            result = [int(choice_id) for choice_id in result]
            for choice in choices:
                if choice.id in result:
                    choice.est_choisi = True
            correct_result = [choice.id for choice in choices if choice.est_correcte]
            question.est_correcte = set(result) == set(correct_result)
            if question.est_correcte:
                nb_question_correcte += 1
            else:
                nb_question_fausse += 1

        #Sauvegarde du resultat de l'exercice
        exerciceResult = ExerciceResult()
        exerciceResult.exercice = exercice
        exerciceResult.user = request.user.get_profile()
        exerciceResult.score = nb_question_correcte
        exerciceResult.score_max = nb_question_correcte + nb_question_fausse
        exerciceResult.save()

        context['exercice'] = exercice
        context['questions'] = questions
        context['nb_question_correcte'] = nb_question_correcte
        context['nb_question_fausse'] = nb_question_fausse
        return render_to_response('quizz/ExerciceResults.html', context, RequestContext(request))
    else:
        return render_to_response('quizz/ExerciceResults.html', context, RequestContext(request))
    return render_to_response('quizz/ExerciceResults.html', context, RequestContext(request))

```

Encadré.9 Code pour l’affichage de la page de correction de l’exercice.

- ✚ La fonction *profile* se charge de l’affichage du profil contenant le nombre de tentative d’exécution des exercices. Cette fonction va lier une vue à un profil d’utilisateur.

```

@login_required
def profile(request, context={}):
    username = request.user.username
    context['username'] = username
    exercices = Exercice.manager.find_by_user(request.user.get_profile())
    context['exercices'] = exercices
    #context['transactionForm'] = TransactionForm()
    return render_to_response('quizz/Profile.html', context, RequestContext(request))

```

Encadré.10 Code pour l’affichage de l’historique des résultats de l’utilisateur

1.2.3 Fichier *settings.py*

Le fichier *settings.py* contient la configuration de notre projet. Les informations mentionnées vont permettre d'accéder à la base de données SQL. En procédant à la configuration de la couche de persistance, cela va permettre de sauvegarder les objets à l'endroit où ils se situent.

```
# Django settings for QuizzManager project.
import django
import os

DEBUG = True
TEMPLATE_DEBUG = DEBUG

ADMINS = (
    # ('Your Name', 'your_email@example.com'),
)

MANAGERS = ADMINS

DJANGO_ROOT = os.path.dirname(os.path.realpath(django.__file__))
SITE_ROOT = os.path.join(os.path.dirname(os.path.realpath(__file__)), '..')
RESOURCES_ROOT = os.path.join(SITE_ROOT, 'resources')

DATABASES = {
    'default': {
        'ENGINE': 'django.db.backends.sqlite3', # Add 'postgresql_psycopg2', 'mysql', 'sqlite3' or 'oracle'.
        'NAME': os.path.join(SITE_ROOT, 'sqlite.db'), # Or path to database file if using sqlite3.
        'USER': '', # Not used with sqlite3.
        'PASSWORD': '', # Not used with sqlite3.
        'HOST': '', # Set to empty string for localhost. Not used with sqlite3.
        'PORT': '', # Set to empty string for default. Not used with sqlite3.
    }
}

AUTH_PROFILE_MODULE = 'authentication.UserProfile';
LOGIN_URL = '/auth/login/'
LOGIN_REDIRECT_URL = '/'
```

Encadré.11 Fichier *settings.py* permettant la configuration du projet

1.2.4 Fichier *urls.py*

Le fichier *urls.py* définit la vue qui sera appelée pour un modèle d'URL donné. Il permet de rassembler toutes les URL de notre site Web ainsi que la liste des fonctions à appeler pour chaque URL. Ainsi, le lien entre l'URL et la fonction que l'on doit appeler dans le serveur peut s'établir.

```

from django.conf.urls import patterns

urlpatterns = patterns('quizz.views',
    (r'^exercice/(?P<pk>\d)/$', 'exercice', {}, 'exercice_view'),
    (r'^exercice/process/$', 'process_exercice', {}, 'process_exercice'),
    (r'^profile/$', 'profile', {}, 'profile_view')
)

```

Encadré.12 Fichier urls.py définissant le vue appelée pour un modèle d’URL donné.

1.2.5 Fichier *admin.py*

Le site d’administration est généré automatiquement par le framework Django. Django automatise entièrement la création des interfaces d’administration qu’il nous a suffit d’activer et de structurer selon notre convenance.

Dans ce fichier, on définit la structure de la partie administration en indiquant les éléments à afficher et la disposition de ceux-là.

A partir de l’interface d’administration, on va pouvoir saisir les informations personnelles d’un utilisateur, de lui générer un mot de passe et un identifiant, et remplir des champs en vue de la création d’un exercice. Chaque exercice contient les champs suivants: question, énoncé, thème, choix, réponses.

Les codes ci-dessous ont permis la mise en place de ces champs constituant l’exercice.

```

class UserProfileAdmin(UserAdmin):
    list_display = ('email', 'first_name', 'last_name', 'is_active', 'date_joined', 'is_staff')

class ChoiceInline(admin.StackedInline):
    model = Choix
    extra = 3

class QuestionInline(admin.StackedInline):
    model = Question
    extra = 2
    inlines = [ChoiceInline]

class ExerciceAdmin(admin.ModelAdmin):
    inlines = [QuestionInline]

class QuestionAdmin(admin.ModelAdmin):
    inlines = [ChoiceInline]

class ExerciceResultAdmin(admin.ModelAdmin):
    list_display = ("user", "exercice", "score", "score_max", "date")
    list_filter = ("user", "exercice", "date")
    search_fields = ("exercice",)

class ProfileInline(admin.StackedInline):
    model = UserProfile
    max_num = 1

class CustomUserAdmin(UserAdmin):
    list_display = ("username", "first_name", "last_name", "email", "is_active", "is_staff", "last_login", "date_joined")
    inlines = [ProfileInline,]

```

Encadré.13 Fichier admin.py définit la structure de la partie administration du site

2. Les Interfaces du site Web PECOVI::manager

2.1 Interface de connexion



Figure 4. Interface de connexion du site PECOVI::manager

L'interface de connexion est conçue de telle sorte à rendre visible l'emplacement d'identification. Les champs de saisie d'identification sont disposés dans la zone centrale de la page Web.

En haut de page, la bannière est constituée d'une image rappelant le cadre de travail de rééducation. En dessous de celle-ci, une phrase d'accroche est placée en guise d'information sur le site PECOVI::manager.

L'interface majoritairement de couleur bleue et l'écrêteau noir disposé horizontalement -en dessous de la bannière- offre un certain confort visuel.

L'interface de connexion permet à l'utilisateur de s'identifier afin d'accéder au contenu du site. En cas d'erreur d'authentification, un message lui signalera que *'le mot de passe ou l'identifiant ne correspondent pas'* et l'invitera à s'identifier de nouveau.

2.2 Interface d'accueil

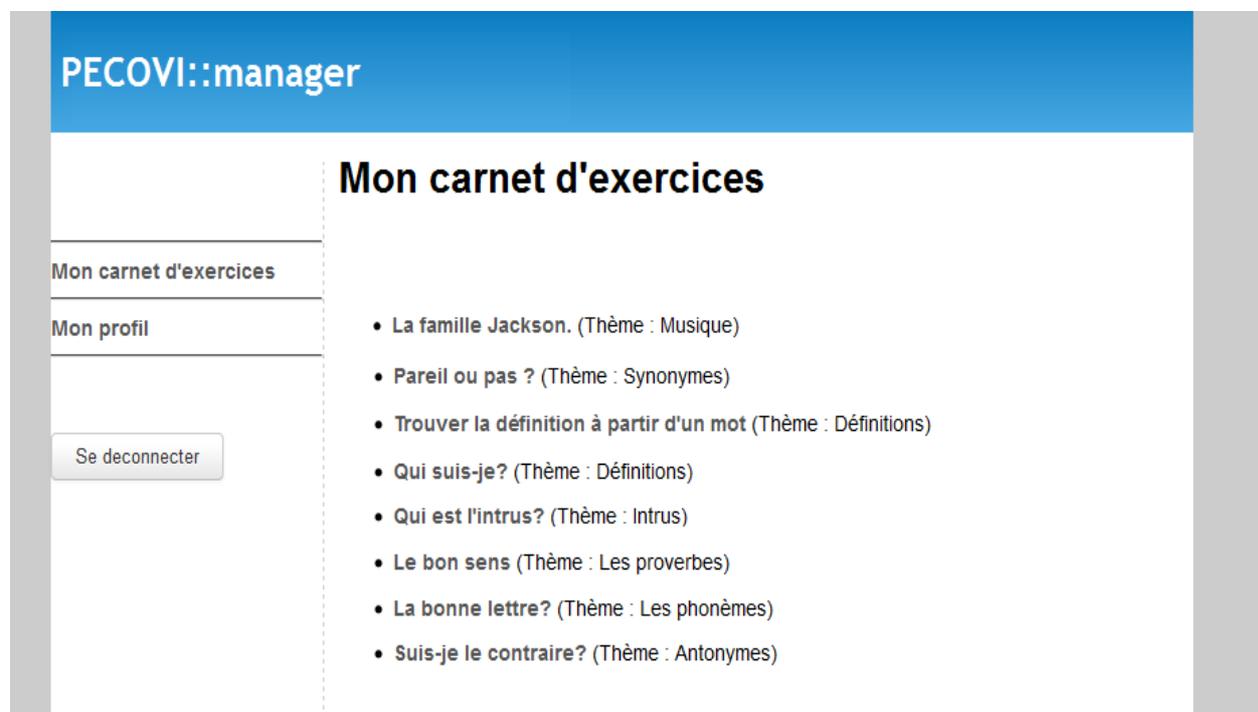


Figure 5. Interface d'accueil du site PECOVI ::manager

A propos de la « **charte graphique** », toutes les pages sont construites avec un fond blanc sur un arrière-plan gris. Le menu est disposé à gauche de la page et la bannière contenant le logo est de couleur bleue. Les pages contiennent toujours le menu et la bannière. Le menu est composé de deux onglets cliquables et d'un bouton de déconnexion. L'onglet *Mon carnet d'exercices* permet d'accéder à la liste des exercices. L'onglet *Mon profil* permet à l'utilisateur d'accéder à l'historique de tous ses résultats.

La commande '*Se déconnecter*' est judicieusement disposée dans la partie où figure le menu afin de minimiser les mouvements oculaires et ceux de la souris à travers la page. Cette zone de gauche est une zone de sélection très accessible, très visible et très manipulée par l'utilisateur. L'accès aux informations est ainsi facilité en concentrant les principales commandes dans cette zone où l'utilisateur est le plus en interaction.

Afin de réaliser un exercice, l'utilisateur doit cliquer sur l'un des exercices de la liste proposée dans son carnet d'exercices. Une fois l'action effectuée, l'exercice sélectionné va s'ouvrir sur la même page.

2.2.1 Interface des exercices

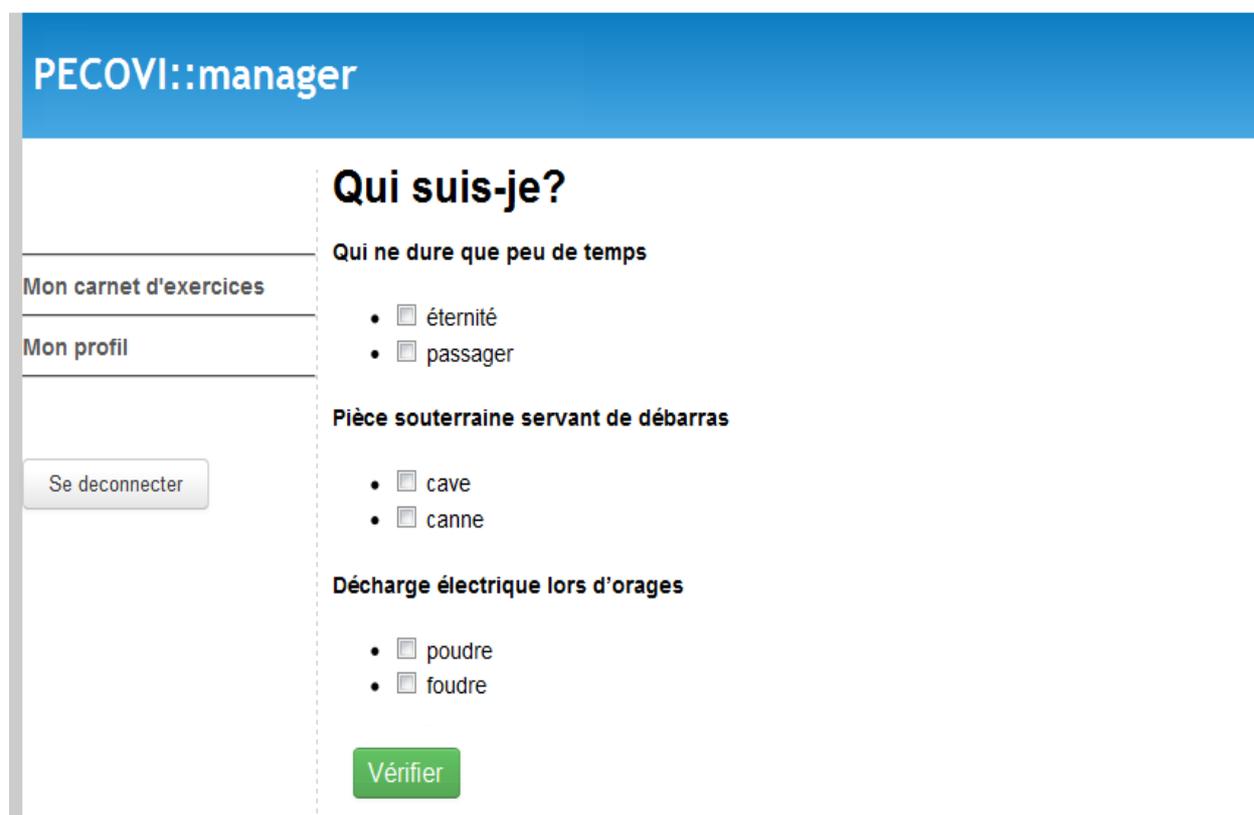


Figure 6. Interface d'exercices du site PECOVI::manager

En sélectionnant un exercice (Cf. Figure.6 : *Qui suis-je ?*), celui-ci s'ouvre sur la page et l'utilisateur peut réaliser son exercice, à l'issue duquel, il devra appuyer sur le bouton 'vérifier' pour accéder à la correction. Le bouton est placé dans la trajectoire suivie par le regard de l'utilisateur à la fin de sa sélection de réponses. Ainsi, il n'est pas amené à scruter inutilement le reste de l'écran.

L'exercice est composé de case à cocher afin d'éviter des menus déroulants et de privilégier à la fois l'accessibilité et la lisibilité immédiate des choix de sélection possibles.

PECOVI::manager

Résultat de l'exercice : Qui suis-je?

2 question(s) correcte(s) et 1 question(s) fausse(s).

Refaire l'exercice

Qui ne dure que peu de temps

- éternité
- passager

Pièce souterraine servant de débarras

- cave
- canne

Décharge électrique lors d'orages

- poudre
- foudre

Figure 7. Interface du résultat d'un exercice réalisé

Lorsque l'utilisateur clique sur le bouton 'Vérifier', cela le redirige vers la page contenant le résultat de l'exercice réalisé (Cf. Figure 7).

Sur cette page, l'utilisateur peut y lire le nom de l'exercice corrigé ainsi que le nombre de questions pour lesquelles les réponses sont correctes et celles dont les réponses sont incorrectes.

Les questions correctes s'affichent en **vert** et les bonnes réponses seront désignées par un petit logo **vert**. Si la mauvaise réponse n'a pas été cochée (ce qui est considéré comme une réponse correcte), alors un logo vert s'affichera également en face de celle-ci.

Le fonctionnement est similaire pour les questions auxquelles l'utilisateur a répondu faux, sauf que les questions incorrectes s'affichent en **rouge**.

Par ailleurs, l'utilisateur pourra refaire son exercice s'il le souhaite en appuyant sur le lien situé juste en dessous de son résultat. La disposition de ce lien reste dans le champ de lecture de l'utilisateur afin de bien le mettre en évidence.

Etant donné que l'utilisateur peut refaire son exercice, il est logique de ne pas fournir une correction explicite en désignant d'emblée la bonne réponse.

2.2.2 L'interface 'Mon profil'



Figure 8. Interface de la section '*Mon profil*' : historique des performances

Lorsque l'utilisateur pointe la souris sur l'onglet 'Mon profil', une bande grise apparaît indiquant qu'il est sur la zone pointée (Cf. Figure.8). En cliquant sur cet onglet, l'utilisateur accède à son historique de résultats pour chacun des exercices exécutés. Une liste lui est présentée et il lui suffit de cliquer sur l'exercice pour lequel il souhaite visualiser ses performances. Dès qu'il clique sur l'exercice de son choix, une liste déroulante va se déployer.

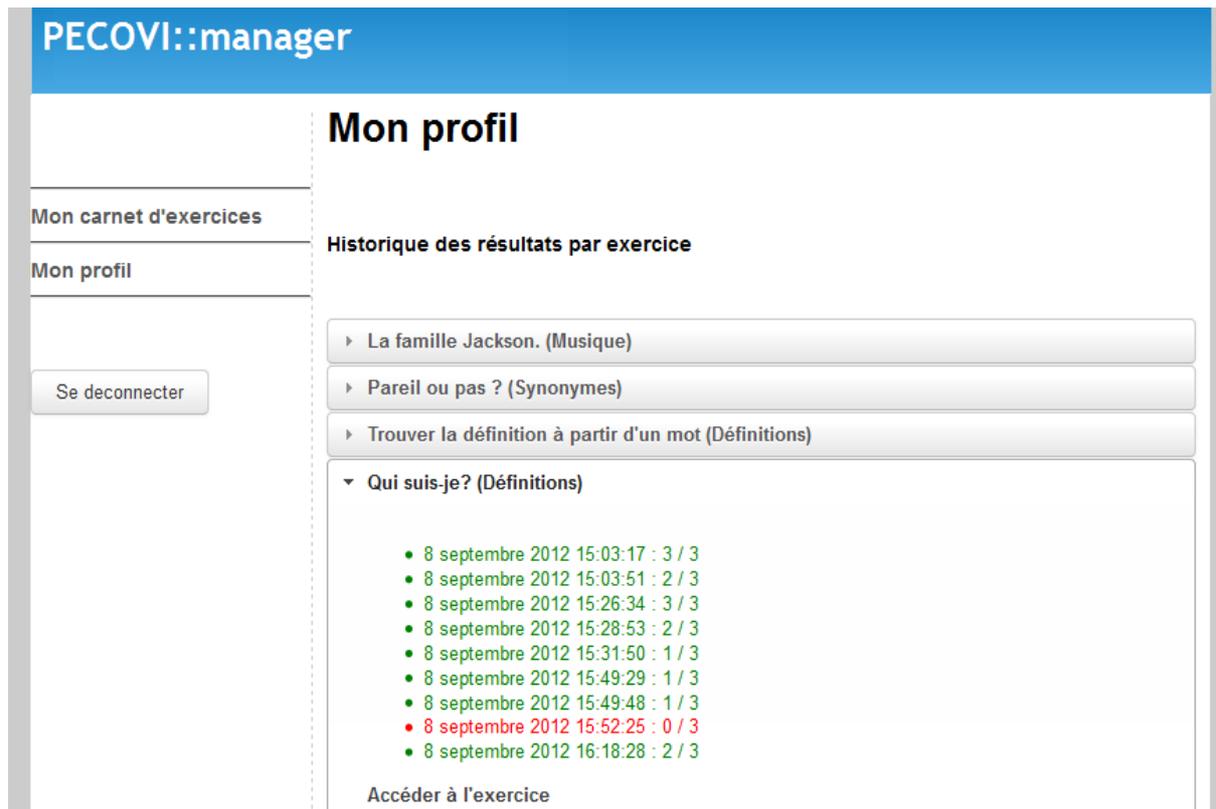


Figure 9. Interface du détail des résultats d'un exercice

La liste des performances s'affiche par ordre d'exécution. Figurent sur cette liste : la date, l'heure d'exécution et le nombre de questions auxquelles l'utilisateur a répondu correctement (cf. figure 9).

A la fin de cette liste, l'utilisateur peut accéder à l'exercice en cliquant sur le lien prévu à cet effet. Un survol du lien avec la souris fait apparaître le lien souligné, indiquant à l'utilisateur qu'il est cliquable.

2.3 Espace de l'administrateur du site PECOVI



Figure 10. Interface de l'administration du site PECOVI::manager

L'interface de l'administration du site se compose de trois parties :

- la partie 'Auth' : authentification d'un utilisateur ou d'un groupe
 - la partie 'Quizz' permet l'ajout ou la modification d'exercices et des résultats de l'utilisateur
 - la partie ' Mes actions récentes' répertoriant les actions récentes de l'administrateur
- La partie dédiée à l'authentification des utilisateurs ou d'un groupe permet d'ajouter ou de modifier les informations des utilisateurs ou d'un groupe.

Accueil > Auth > Utilisateurs > Ajouter utilisateur

Ajout utilisateur

Saisissez tout d'abord un nom d'utilisateur et un mot de passe. Vous pourrez ensuite modifier plus d'options.

Nom d'utilisateur:	<input type="text"/>	<small>Requis. 30 caractères maximum. Uniquement des lettres, nombres et les caractères « @ », « . »,</small>
Mot de passe:	<input type="password"/>	
Confirmation du mot de passe:	<input type="password"/>	<small>Saisissez le même mot de passe que précédemment, pour vérification.</small>

User Profiles

User Profile: #1

Favorite navigator:	<input type="text"/>
Exercices:	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;"> <p>La famille Jackson.</p> <p>Pareil ou pas ?</p> <p>Trouver la définition à partir d'un mot</p> <p>Qui suis-je?</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: -10px;"> <input type="checkbox"/> + </div>

Maintenez appuyé « Ctrl », ou « Commande (touche pomme) » sur un Mac, pour en sélectionner plusieurs.

Figure 11. Interface d'ajout d'utilisateur

L'ajout d'un utilisateur vise à lui attribuer un identifiant et un mot de passe. La partie 'User Profiles' permet de sélectionner un nom de navigateur Web et de sélectionner les exercices à implémenter dans l'espace de l'utilisateur (Cf. figure.11).

✚ La partie réservée à l'ajout ou la modification d'un exercice.

Accueil > Quizz > Exercices > Ajouter exercice

Ajout exercice

Theme:	<input type="text" value="-----"/> ▼ +
Nom:	<input type="text"/>
Questions	
Question: #1	
Ennonce:	<input type="text"/>
Question: #2	
Ennonce:	<input type="text"/>
+ Ajouter un objet Question supplémentaire	

Figure 12. Interface d'ajout d'un exercice

La figure 12 montre l'espace dédié à la sélection ou à l'ajout d'un thème d'exercice en lui attribuant un nom. L'énoncé de chacune des questions composant l'exercice sera ajouté. Le nombre de question n'est pas limité, il suffit de cliquer sur '*Ajouter un objet Question supplémentaire*' pour afficher de nouveaux champs de saisie.

✚ Dans la partie '*Quizz*', il est possible aussi d'ajouter une question et surtout d'indiquer les choix de réponses possibles pour une question. Il suffira de cocher la mention '*Est correcte*' pour renseigner lequel des choix est la réponse correcte. La figure.13 illustre ces différents champs de saisie.

Ajout question

Exercice:	<input type="text" value="-----"/>	<input type="button" value="v"/> +
Ennonce:	<input type="text"/>	
Choix		
Choix: #1		
Response:	<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/>	Est correcte	
Choix: #2		
Response:	<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/>	Est correcte	
Choix: #3		
Response:	<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/>	Est correcte	
+ Ajouter un objet Choix supplémentaire		
<input type="text"/>		

Figure 13. Interface destinée à l'ajout d'une question et des choix de réponses

3. Tests de vérification des liens et des commandes

Des tests ont été réalisés sur les pages Web conçues afin de vérifier la fonctionnalité de la saisie des identifiants de connexion, celle des exercices et la validité de toutes les commandes cliquables.

4. Tests utilisateurs

Afin de juger l'utilisabilité et l'efficience de notre site, nous l'avons testé auprès de patients atteints d'AVC et de leur orthophoniste.

Nous avons rédigé un questionnaire (*Cf. annexe*) permettant l'évaluation des interfaces et le principe de fonctionnement de notre outil.

Les tests utilisateurs ont reposé sur le recueil d'information à travers un questionnaire ; l'observation des utilisateurs durant les tests et un entretien individuel.

- Chapitre 6-

VI. Résultats et discussion

1. Résultats des tests utilisateurs

Le site internet toujours en cours de développement a été apprécié par les patients atteints d'AVC l'ayant testé. Il reste bien évidemment perfectible en termes de fonctionnalités à ajouter et l'enrichissement de la base de données en exercices.

L'observation des patients durant les tests a permis de relever les indices d'efficacité du site. En effet, le fonctionnement du site a rapidement été compris et les utilisateurs ont repéré les informations (onglets etc...) sans difficulté. Les deux utilisateurs atteints d'AVC ont apprécié les interfaces non infantilisantes et non surchargées.

Le site semble répondre aux exigences du handicap des sujets en évitant une charge cognitive (hyperstimulation) à ces utilisateurs cérébro-lésés.

Les questionnaires ont permis de relever l'intérêt porté au design neutre du site, à l'architecture simple et l'accessibilité efficace des informations.

D'où cet avantage de créer des interfaces simples, neutres (adaptées à tout public) et un environnement de travail inspirant 'le sérieux' afin de fidéliser le patient et d'entretenir les sollicitations en vue de l'utilisation d'un tel support informatisé.

De plus, ces tests ont révélé la volonté des patients à pratiquer la rééducation quotidiennement dans l'espoir de récupérer leur langage efficacement.

Ces résultats soulignent l'importance de connaître les patients dans et pour ce qu'ils sont, dans le but de les faire exister et de leur apporter des solutions adaptées à leur situation.

2. Intérêts de notre travail

Malgré les convictions du patient et de sa famille dans une prise en charge précoce et intensive, la dynamique libérale les limite considérablement.

Les difficultés pratiques rencontrées par les patients victimes d'AVC dans le cadre d'une prise en charge précoce et intensive au retour à leur domicile, peuvent être compensées par l'utilisation de notre site internet, qui favorise une rééducation immédiate assistée par ordinateur et qui propose un suivi à distance.

A travers notre projet, nous œuvrons pour une évolution des situations de ces patients, un mieux pour favoriser une réadaptation, voire une récupération la plus efficace possible.

Notre projet informatique reste un excellent moyen et un support d'importance pour pallier le manque d'orthophonistes et résoudre le problème du nombre déficitaire de séances en cadre libéral.

Les recherches bibliographiques [20] [21] ainsi que les conversations avec les professionnels de santé ont permis de confirmer l'importance d'entamer rapidement des séances de rééducation intensives afin de favoriser une récupération du langage.

C'est à la phase de réadaptation du patient que notre outil informatique interviendrait en proposant des exercices de rééducation conçus pour aider la stimulation des fonctions langagières altérées. Grâce à un programme d'entraînement adapté, il est évident d'obtenir une amélioration des dysfonctionnements neurocognitifs observés suite à un AVC [22].

Les exercices informatisés sont efficaces pour maintenir la concentration des patients, leur enthousiasme et le travail à effectuer paraîtra moins fastidieux. Le travail sur ordinateur contribue à la stimulation de la motivation des patients et ainsi, l'exercice qu'ils percevraient comme compliqué sur le support papier apparaîtrait alors plus appréciable et capterait plus facilement leur attention.

Leur appétence de communication et leur motivation relevées lors des tests de notre site ont été un indicateur incontestable sur l'enthousiasme suscité par l'utilisation d'un support informatisé.

Au-delà du service auquel répond notre site internet, il est évident qu'à travers ses caractéristiques adaptées et contemporaines, il contribuerait favorablement à la motivation et à la satisfaction du patient.

Cela dit, notre site internet offre donc au patient la possibilité de travailler à domicile sur un support le valorisant, ce qui influe positivement sur son autonomie et relaie le travail entrepris en cadre libéral. Ainsi, ces facteurs ne pourront qu'améliorer l'efficacité de la rééducation.

L'avantage d'un travail à domicile se situe d'emblée dans le fait de se retrouver dans un contexte familial et convivial, permettant de gagner en autonomie. Dans un tel cadre, nous favorisons une implication des proches du patient et l'aidons ainsi dans sa prise en charge à domicile.

L'amélioration de la prise en charge des patients AVC découlant de la mise à disposition de notre site rééducatif donnera alors aux patients le goût authentique d'une rééducation précoce et efficace dès leur retour à domicile.

Parce qu'il est capital de donner une vie quotidienne meilleure aux patients cérébro-lésés en rémission, alors il est d'autant plus primordial de donner aussi une réalité, une vie au contenant – en l'occurrence notre site internet- à l'origine d'une prise en charge orthophonique précoce et intensive.

Nous devons nous mobiliser et être fortement sensibilisés aux situations des patients atteints d'AVC à leur sortie de l'hôpital, vivant souvent comme un rapt leur handicap.

Notre projet vise également à aider les familles à déculpabiliser et à cesser de se tracasser face à la complexité d'une prise en charge immédiate, intensive et optimale.

Dans un refus catégorique d'un surinvestissement affectif de ces patients, nous proposons cette solution technique pour empêcher les patients de tomber dans une dépression et de soutenir les familles dans cette rude épreuve.

3. Limites de notre projet

Ne disposant pas des connaissances poussées en programmation, il m'a fallu apprendre en autodidacte à utiliser le framework Django ainsi que les notions avancées en Python et en Javascript. La période d'apprentissage a été longue (et sous-estimée) mais très formatrice et enrichissante en termes d'autonomie, et de prise de risque.

Par ailleurs, au vu de la complexité technique de certaines fonctionnalités prévues pour le site et en ma qualité 'd'informaticienne' novice, nous avons été contraints de différer le déploiement d'une messagerie interne et d'une visioconférence. Toutefois, ces fonctionnalités restent envisageables au-delà du cadre de ce stage.

Soulignons la limite importante que constitue le budget financier élevé requis dans le développement d'un tel outil informatisé performant. Le prix de revient d'un tel projet explique le peu de candidat à sa réalisation et son délaissement.

Toutefois, nous voudrions indiquer ici combien la généralisation et l'accession d'internet qui fait partie du quotidien des gens, peut constituer une ouverture extraordinaire vers une prise en charge orthophonique à distance assistée par ordinateur. Ce qui ouvre des pistes de réflexion novatrices dans l'amélioration de la prise en charge et la pratique rééducative des patients atteints d'un AVC.

4. Perspectives

Notre projet ouvre des perspectives prometteuses qu'il faudrait pouvoir étudier plus en avant. Dans les lignes suivantes, nous allons évoquer les plus originales.

Le support informatisé permet de stocker de nombreux pictogrammes et en facilite l'accès. Il serait donc envisageable d'enrichir le site avec des exercices composés d'images utilisées par les orthophonistes lors des rééducations.

En outre, l'efficacité des exercices pourrait être majorée par l'option de synthèse vocale, qui retranscrit oralement les phrases ou les mots écrits à l'écran du patient.

Des exercices associés à des vidéos offriraient la possibilité au patient de visionner diverses mimiques dans le but de travailler les praxies labiales/linguales. Ces vidéos auront pour objectif d'inviter les patients à répéter les mimiques et ainsi d'améliorer les praxies bucco-faciales.

L'utilisation d'un site internet proposant des programmes rééducatifs constitue un support d'avenir prometteur pour mener des rééducations ou des programmes de renforcement à distance avec un orthophoniste réel ou virtuel lorsqu'aucun mode de prise en charge n'est possible.

Une option de vidéoconférence serait envisageable pour ces patients aphasiques afin d'être pris en charge à distance par un orthophoniste.

La vidéoconférence permettrait d'optimiser les séances d'exercices en travaillant en temps réel les praxies bucco-faciales favorisant une rééducation efficiente dans la mesure où les rétroactions et encouragements de l'orthophoniste seront perçus par le patient.

Cet aspect de la rééducation à distance joue un rôle prépondérant pour la rééducation de certaines pratiques évitant ainsi l'encodage de mauvaises routines d'action.

La vidéoconférence constituerait donc pour les patients et même pour les orthophonistes, un moyen pour élargir leur action au-delà des murs du cabinet paramédical. La visioconférence pourrait contribuer au perfectionnement en assurant un soutien à distance.

Son avantage est évident : la visioconférence constitue une ouverture sur l'environnement extérieur, une alternative pour pallier temporairement au manque de personnel paramédical, en permettant de joindre des personnes ressources éloignées et elle privilégie également le développement personnel. C'est aussi un outil de travail d'aide à la rééducation du langage encourageant l'échange et l'autonomie.

Conclusion générale

Bien qu'actuellement, nous ne disposons que de rares références bibliographiques en ce qui concerne la prise en charge orthophonique à distance et assistée par ordinateur des patients cérébro-lésés, il semble qu'un mouvement général, soulignant l'intérêt d'un tel projet se profile. En effet, de plus en plus de patients atteints d'AVC et leur famille se plaignent au sein des associations, d'un réel manque et ils sont désespérément à la recherche de solutions.

Nous avons beaucoup à apporter dans le cadre de ce projet et pour cela, un réel échange inter-professionnel et un travail véritablement pluridisciplinaire doivent être entrepris. Un tel projet ne se concrétisera seulement si nous restons à l'écoute du patient en nous laissant interroger pour mieux appréhender des solutions adaptées.

Pour notre part, il n'y a aucun doute et c'est ce que nous souhaitons avoir montré, la prise en charge orthophonique à distance et assistée par ordinateur est une solution manifeste. Elle contribuera à dépasser les limites posées par le manque de disponibilité des orthophonistes et une rééducation irrégulière, de percevoir les besoins et les attentes des patients victimes d'AVC dès leur retour à domicile, et d'éviter ainsi le danger dénoncé par Oléron [23] qui serait de faire de leur déficience le « centre de leur personne ».

La plus grande réussite pour ce modeste et prématuré projet amorcé serait de recevoir les réflexions et les critiques qu'il a pu susciter.

Si nous désirons travailler avec fécondité alors on doit se laisser interpellé dans l'objectif de préciser davantage l'importance de notre démarche, ainsi que les aléas et la richesse de notre projet.

Références Bibliographiques

- [1] France Haute autorité de santé. *Prise en charge initiale des patients atteints d'accident vasculaire Cérébral*. Paris : Elsevier,DL,2005
- [2] BASSO, A., FAGLIONI, P., VIGNOLO, L.A., « Etude contrôlée de la rééducation du langage dans l'aphasie : comparaison entre aphasiques traités et non traités », *La Revue Neurologique*, 1975,131,9, 607-614
- [3] BASSO, A. CAPITANI, E., VIGNOLO, L.A., «Influence of rehabilitation on language skills in aphasic patients ». *Archives of Neurology*, 1979, 36, 190-196.
- [4] WHO/MNH. «Task force on stroke and other cerebrovascular disorders». *Stroke*; 1989, 20:1407-1431.
- [5] WARLOW C, SUDLOW C, DENNIS M, WARDLAW J, SANDERCOCK P. *Stroke*. Lancet. 2003;362:1211-24.
- [6] FNO, Fédération nationale des orthophonistes, « Orthophonie consécutive à un AVC », *L'orthophoniste, acteur santé*, 1^{er} mai 2010.
- [7] FEIGIN VL, LAWES CM, BENNETT DA, ANDERSON CS. *Stroke epidemiology: a review of population- based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century*. Lancet Neurol. 2003; 2:43–53.
- [8] PEDERSEN P.M, JORGENSON H.S, NAKAYAMA H, RAASCHOU H.O, OLSEN TS , *Aphasia in acute stroke : incidence determinants and recovery*. Ann Neurol 1995; 38:659-66
- [9] ALAJOUANINE T., « Groupements anatomo-cliniques et classifications de l'aphasie (lésions et causes de l'aphasie) », in: *L'aphasie et le langage pathologique*, Paris : J.B. Baillière et Fils, 1968, pp.133-157.
- [10] DAMASIO A, The nature of Aphasia: Signs and Syndromes, in: Martha Taylor Sarno (Ed), *Acquired Aphasia*, New York, London,Toronto, Sydney, San Francisco: Academic Press,1981, pp.51-66.
- [11] COLTHEART M., BATES A., CASTLES A., « Neuropsychologies cognitive et rééducation », in: Marie-Pierre de PARTZ et Michel LECLERQ (Eds), *La rééducation neuropsychologique de l'adulte*, Paris: Edition de la Société de Neuropsychologie de Langue Française,1991, pp.1-17 et pp.89-98.
- [12] ARONSON, M., SHATIN, L., COOK, J.C, « Socio-psychotherapeutic approach to the treatment of aphasic patients », *Journal of Speech and Hearing Disorders*,1956, 21,352-364.
- [13] FNO, Fédération nationale des orthophonistes, Livret de réglementation pour la profession d'orthophoniste – 2005, p.18

[14] DAVIET JC, VERDIE-KESSLER C , STUIT A , POPIELARZ S, MUNOZ M, SALLE JY, DUODOGNON P. « Facteurs prédictifs du devenir fonctionnel et du retour à domicile après un premier accident vasculaire cérébral hémisphérique ». *Ann Readapt Med Phys* ; 2006,49:49-56.

[15] MAULDEN SA, GASSAWAY J, HORN SD, SMOUT RJ, DEJONG G. « Timing of initiation of rehabilitation after stroke». *Arch Phys Med Rehabil*;2005,86:S34–40.

[16] BUFFER SOVILLA J. « Autonomie des aphasiques et thérapie », Communication aux Illèmes Ateliers A.R.N , Hôpital Neurologique, Bron, Lyon, 1992.

[17] PLA A, BEAUMEL C . « Bilan démographique 2010 La population française atteint 65 millions d’habitants ». Division Enquêtes et études démographiques, Insee, 2010.

[18] SICART Daniel, DREES Direction de la recherche, des études de l’évaluation et des statistiques, « Les professions de santé aux 1^{er} janvier 2012 », n° 168, p.55 – mars 2012.

[19] BRUNET R. *Le déchiffrement du monde. Théorie et pratique de la géographie*. Belin, Paris, 2001.

[20] MUSICCO M, EMBERTI L, NAPPI G, CALTAGIRONE C. « Early and long-term outcome of rehabilitation in stroke patients: the role of patient characteristics, time of initiation, and duration of interventions». *Arch Phys Med Rehabil*; 84:551–8, 2003.

[21] JETTE DU, WARREN RL, WIRTALLA C. «The relation between therapy intensity and outcomes of rehabilitation in skilled nursing facilities». *Arch Phys Med Rehabil*.2005,86:373-9.

[22] BIERNASKIE J, CHERNENKO G, CORBETT D. «Efficacy of rehabilitative experience declines with time after focal ischemic brain injury». *J Neurosci* ;2004, 24: 1245–54.

[23] OLERON P. *L’éducation des enfants physiquement handicapés*, Paris, PUF,1976,Chap. I.

Ressources multimédia

- **Lien internet**

Insee. *Bilan démographique de la France* [en ligne], 2011.

Disponible sur http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=ip1332

Igerip. *Plateforme européenne de logiciels de stimulation cérébrale* [en ligne]. 2009

Disponible sur : <http://www.igerip.fr>

Annexe

Annexe 1 : Fichier <i>models.py</i>	54
Annexe 2 : Fichier <i>views.py</i>	55
Annexe 3 : Fichier <i>settings.py</i>	58
Annexe 4 : Fichier <i>admin.py</i>	62
Annexe 5 : Questionnaire d'évaluation- tests utilisateurs-	64

Annexe.1 Fichier *models.py*

```
from django.db import models

class ExerciceManager(models.Manager):

    def find_by_user(self, userProfile):
        querySet = super(ExerciceManager, self).get_query_set()
        querySet = querySet.filter(userprofile = userProfile)
        return querySet

class Theme(models.Model):
    nom = models.CharField(max_length = 200)

    def __unicode__(self):
        return self.nom

class Exercice(models.Model):
    theme = models.ForeignKey(Theme)
    nom = models.CharField(max_length = 200)
    manager = ExerciceManager()

    def __unicode__(self):
        return self.nom

class Question(models.Model):
    exercice = models.ForeignKey(Exercice)
    ennonce = models.CharField(max_length = 1000)
    est_correcte = False
    choices = []

    def __unicode__(self):
        return self.ennonce

class Choix(models.Model):
    question = models.ForeignKey(Question)
    response = models.CharField(max_length = 1000)
    est_correcte = models.BooleanField(default = False)
    est_choisi = False

    def __unicode__(self):
        return self.response

class ExerciceResult(models.Model):
    user = models.ForeignKey('authentication.UserProfile')
    exercice = models.ForeignKey(Exercice)
    date = models.DateTimeField(auto_now = True)
    score = models.IntegerField(default = 0)
    score_max = models.IntegerField(default = 0)

    def moyenne(self):
        return self.score >= self.score_max / 2

    def __unicode__(self):
        return self.user.user.username + ' sur ' + self.exercice.nom
```

Annexe.2 Fichier *views.py*

```
from django.contrib.auth.decorators import login_required
from django.shortcuts import render_to_response
from django.template.context import RequestContext
from quizz.models import Exercice, ExerciceResult

@login_required
def homepage(request, context={}):
    username = request.user.username
    context['username'] = username
    exercices = Exercice.manager.find_by_user(request.user.get_profile())
    context['exercices'] = exercices
    return render_to_response('quizz/Home.html', context, RequestContext(request))

@login_required
def exercice(request, pk):
    context = {}
    context['exercice'] = Exercice.manager.get(id = pk)
    return render_to_response('quizz/Exercice.html', context, RequestContext(request))

@login_required
def process_exercice(request):
    context = {}
    if request.method == 'POST':
        exercice_id = request.POST['exercice_id']
        exercice = Exercice.manager.get(id = exercice_id)
        nb_question_correcte = 0
        nb_question_fausse = 0
        questions = exercice.question_set.all()
        for question in questions:
            choices = question.choix_set.all()
            question.choices = choices
            result = request.POST.getlist(str(question.id))
            result = [int(choice_id) for choice_id in result]
            for choice in choices:
                if choice.id in result:
                    choice.est_choisi = True
            correct_result = [choice.id for choice in choices if choice.est_correcte]
            question.est_correcte = set(result) == set(correct_result)
            if question.est_correcte:
                nb_question_correcte += 1
            else:
                nb_question_fausse += 1

    #Sauvegarde du resultat de l'exercice
    exerciceResult = ExerciceResult()
    exerciceResult.exercice = exercice
```

```

exerciceResult.user = request.user.get_profile()
exerciceResult.score = nb_question_correkte
exerciceResult.score_max = nb_question_correkte + nb_question_fausse
exerciceResult.save()

context['exercice'] = exercice
context['questions'] = questions
context['nb_question_correkte'] = nb_question_correkte
context['nb_question_fausse'] = nb_question_fausse
return render_to_response('quizz/ExerciceResults.html', context,
RequestContext(request))
else:
    return render_to_response('quizz/ExerciceResults.html', context,
RequestContext(request))
return render_to_response('quizz/ExerciceResults.html', context, RequestContext(request))

@login_required
def profile(request, context={}):
    username = request.user.username
    context['username'] = username
    exercices = Exercice.manager.find_by_user(request.user.get_profile())
    context['exercices'] = exercices
    #context['transactionForm'] = TransactionForm()
    return render_to_response('quizz/Profile.html', context, RequestContext(request))

```

Annexe.3 Fichier *settings.py*

```
# Django settings for QuizzManager project.
import django
import os

DEBUG = True
TEMPLATE_DEBUG = DEBUG

ADMINS = (
    # ('Your Name', 'your_email@example.com'),
)

MANAGERS = ADMINS

DJANGO_ROOT = os.path.dirname(os.path.realpath(django.__file__))
SITE_ROOT = os.path.join(os.path.dirname(os.path.realpath(__file__)), '..')
RESOURCES_ROOT = os.path.join(SITE_ROOT, 'resources')

DATABASES = {
    'default': {
        'ENGINE': 'django.db.backends.sqlite3', # Add 'postgresql_psycopg2', 'mysql', 'sqlite3' or
        'oracle'.
        'NAME': os.path.join(SITE_ROOT, 'sqlite.db'), # Or path to database file if
        using sqlite3.
        'USER': '', # Not used with sqlite3.
        'PASSWORD': '', # Not used with sqlite3.
        'HOST': '', # Set to empty string for localhost. Not used with sqlite3.
        'PORT': '', # Set to empty string for default. Not used with sqlite3.
    }
}

AUTH_PROFILE_MODULE = 'authentication.UserProfile';
LOGIN_URL = '/auth/login/'
LOGIN_REDIRECT_URL = '/'

# Local time zone for this installation. Choices can be found here:
# http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_tz_zones_by_name
# although not all choices may be available on all operating systems.
# In a Windows environment this must be set to your system time zone.
TIME_ZONE = 'Europe/Paris'

SITE_ID = 1

# If you set this to False, Django will make some optimizations so as not
# to load the internationalization machinery.
```

```

USE_I18N = True

# If you set this to False, Django will not format dates, numbers and
# calendars according to the current locale.
USE_L10N = True

# If you set this to False, Django will not use timezone-aware datetimes.
USE_TZ = True

# Absolute filesystem path to the directory that will hold user-uploaded files.
# Example: "/home/media/media.lawrence.com/media/"
MEDIA_ROOT = ""

# URL that handles the media served from MEDIA_ROOT. Make sure to use a
# trailing slash.
# Examples: "http://media.lawrence.com/media/", "http://example.com/media/"
MEDIA_URL = ""

# Absolute path to the directory static files should be collected to.
# Don't put anything in this directory yourself; store your static files
# in apps' "static/" subdirectories and in STATICFILES_DIRS.
# Example: "/home/media/media.lawrence.com/static/"
STATIC_ROOT = ""

# URL prefix for static files.
# Example: "http://media.lawrence.com/static/"
STATIC_URL = '/static/'

# Additional locations of static files
STATICFILES_DIRS = (
    # Put strings here, like "/home/html/static" or "C:/www/django/static".
    # Always use forward slashes, even on Windows.
    # Don't forget to use absolute paths, not relative paths.
)

# List of finder classes that know how to find static files in
# various locations.
STATICFILES_FINDERS = (
    'django.contrib.staticfiles.finders.FileSystemFinder',
    'django.contrib.staticfiles.finders.AppDirectoriesFinder',
    # 'django.contrib.staticfiles.finders.DefaultStorageFinder',
)

# Make this unique, and don't share it with anybody.
SECRET_KEY = 'y-&dt%f3d=^x4iwk+_-y41*ef3d_$(*)25y(9r11vgv%!zon8k'

# List of callables that know how to import templates from various sources.
TEMPLATE_LOADERS = (
    'django.template.loaders.filesystem.Loader',
    'django.template.loaders.app_directories.Loader',

```

```

# 'django.template.loaders.eggs.Loader',
)

MIDDLEWARE_CLASSES = (
    'django.middleware.common.CommonMiddleware',
    'django.contrib.sessions.middleware.SessionMiddleware',
    'django.middleware.csrf.CsrfViewMiddleware',
    'django.contrib.auth.middleware.AuthenticationMiddleware',
    'django.contrib.messages.middleware.MessageMiddleware',
    'django.middleware.locale.LocaleMiddleware',
    # Uncomment the next line for simple clickjacking protection:
    # 'django.middleware.clickjacking.XFrameOptionsMiddleware',
)

TEMPLATE_CONTEXT_PROCESSORS = (
    'django.contrib.auth.context_processors.auth',
    'django.core.context_processors.debug',
    'django.core.context_processors.i18n',
    'django.core.context_processors.media',
    'django.core.context_processors.static',
    'django.core.context_processors.tz',
    'django.contrib.messages.context_processors.messages'
)

ROOT_URLCONF = 'QuizManager.urls'

# Python dotted path to the WSGI application used by Django's runserver.
WSGI_APPLICATION = 'QuizManager.wsgi.application'

TEMPLATE_DIRS = (
    # Put strings here, like "/home/html/django_templates" or "C:/www/django/templates".
    # Always use forward slashes, even on Windows.
    # Don't forget to use absolute paths, not relative paths.
    os.path.join(RESOURCES_ROOT, 'templates'),
)

INSTALLED_APPS = (
    'django.contrib.auth',
    'django.contrib.contenttypes',
    'django.contrib.sessions',
    'django.contrib.sites',
    'django.contrib.messages',
    'django.contrib.staticfiles',
    'django.contrib.admin',
    # Internal applications :
    'authentication',
    'quizz',
)

# A sample logging configuration. The only tangible logging

```

```
# performed by this configuration is to send an email to
# the site admins on every HTTP 500 error when DEBUG=False.
# See http://docs.djangoproject.com/en/dev/topics/logging for
# more details on how to customize your logging configuration.
LOGGING = {
    'version': 1,
    'disable_existing_loggers': False,
    'filters': {
        'require_debug_false': {
            '()': 'django.utils.log.RequireDebugFalse'
        }
    },
    'handlers': {
        'mail_admins': {
            'level': 'ERROR',
            'filters': ['require_debug_false'],
            'class': 'django.utils.log.AdminEmailHandler'
        }
    },
    'loggers': {
        'django.request': {
            'handlers': ['mail_admins'],
            'level': 'ERROR',
            'propagate': True,
        },
    }
}
```

Annexe. 4 Fichier *admin.py*

```
from authentication.models import UserProfile
from django.contrib import admin
from django.contrib.auth.admin import UserAdmin
from django.contrib.auth.models import User
from django.contrib.sites.models import Site
from quizz.models import Theme, Exercice, Question, Choix, ExerciceResult

class UserProfileAdmin(UserAdmin):
    list_display = ('email', 'first_name', 'last_name', 'is_active', 'date_joined', 'is_staff')

class ChoiceInline(admin.StackedInline):
    model = Choix
    extra = 3

class QuestionInline(admin.StackedInline):
    model = Question
    extra = 2
    inlines = [ChoiceInline]

class ExerciceAdmin(admin.ModelAdmin):
    inlines = [QuestionInline]

class QuestionAdmin(admin.ModelAdmin):
    inlines = [ChoiceInline]

class ExerciceResultAdmin(admin.ModelAdmin):
    list_display = ("user", "exercice", "score", "score_max", "date")
    list_filter = ("user", "exercice", "date")
    search_fields = ("exercice",)

class ProfileInline(admin.StackedInline):
    model = UserProfile
    max_num = 1

class CustomUserAdmin(UserAdmin):
    list_display = ("username", "first_name", "last_name",
"email", "is_active", "is_staff", "last_login", "date_joined")
    inlines = [ProfileInline,]

    ## Static overriding
    fieldsets = (
        (None, {'fields': ('username', 'password')}),
        ('Personal info', {'fields': ('first_name', 'last_name', 'email')}),
```

```
(('Important dates', {'fields': ('last_login', 'date_joined')}),
)

def get_form(self, request, obj=None, **kwargs):
    self.exclude = ("user_permissions")
    ## Dynamically overriding
    self.fieldsets[2][1]["fields"] = ('is_active', 'is_staff', 'is_superuser', 'groups')
    form = super(CustomUserAdmin, self).get_form(request, obj, **kwargs)
    return form

admin.site.unregister(Site)
admin.site.unregister(User)

admin.site.register(User, CustomUserAdmin)
admin.site.register(Theme)
admin.site.register(Exercice, ExerciceAdmin)
admin.site.register(Question, QuestionAdmin)
admin.site.register(ExerciceResult, ExerciceResultAdmin)
```

Annexe.5 Questionnaire d'évaluation – Tests utilisateurs-

N°	Questionnaire PECOVI ::manager	Pas du tout d'accord				Tout à fait d'accord
1	Ce site contient les informations suffisantes pour y naviguer					
2	Ce site est confus, il est difficile de se repérer					
3	Je parviens facilement à trouver les informations et les commandes					
4	La structure du site me paraît logique					
5	Ce site n'est pas suffisamment intuitif					
6	Les pages Web sont agréables visuellement					
7	Je trouve rapidement mes repères					
8	Il y a trop de manipulation à faire pour parvenir à exécuter un exercice					
9	La disposition du menu m'aide à trouver ce que je recherche					
10	Je me perds très rapidement dans les liens et les commandes					
11	J'ai l'impression d'être autonome grâce à l'organisation du site					
12	J'éprouve le plaisir					

	d'utiliser ce site					
13	Je me sens efficace lorsque j'utilise ce site					
14	Utiliser ce site pour la première fois est facile					
15	Utiliser ce site pour la première fois est enthousiasmant					
16	Je me suis vite ennuyé(e) sur ce site					
17	Le contenu des exercices est suffisamment aéré et lisible					
18	Les consignes sont claires					
19	La disposition des liens pour refaire et pour accéder aux exercices est logique					
20	La navigation sur ce site est simple et pratique					
21	Il est difficile de se situer dans ce site lorsque l'on navigue d'une page à l'autre					
22	L'utilisation de ce site n'est qu'une perte de temps					
23	J'anticipe efficacement le contenu proposé derrière les liens					
24	Ce site est compréhensible dans sa totalité					
25	Je réutiliserai volontiers ce site					
		Pas du tout d'accord				Tout à fait d'accord