



**HAL**  
open science

Élaboration et pré-tests du logiciel informatique  
CALI-NOT de formation et calibration à l'utilisation de  
l'échelle de dysfonction oro-faciale NOT-S (“ Nordic  
Orofacial Test-Screening ”)

Noémie Miasik

► To cite this version:

Noémie Miasik. Élaboration et pré-tests du logiciel informatique CALI-NOT de formation et calibration à l'utilisation de l'échelle de dysfonction oro-faciale NOT-S (“ Nordic Orofacial Test-Screening ”). Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-03177599

**HAL Id: dumas-03177599**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03177599>**

Submitted on 23 Mar 2021

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

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

Année 2017

Thèse n°

# THESE

Pour le DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE-DENTAIRE

*Présentée et soutenue publiquement le 6 novembre 2017*

par

**Noémie MIASIK**

(Née le 19 mars 1993)

---

**Elaboration et pré-tests du logiciel informatique CALI-NOT  
de formation et calibration à l'utilisation de l'échelle de  
dysfonction oro-faciale NOT-S  
(« *Nordic Orofacial Test-Screening* »)**

---

**JURY :**

**Président :** Mme Martine HENNEQUIN, Professeur des Universités

**Assesseurs :** Mme Stéphanie TUBERT-JEANNIN, Professeur des Universités

Mme Estelle MACHAT, Maître de Conférences des Universités

Mme Valérie COLLADO, Docteur de l'Université d'Auvergne

M. Olivier FRANCOIS, Membre invité



Année 2017

Thèse n°

# THESE

Pour le **DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE-DENTAIRE**

*Présentée et soutenue publiquement le 6 novembre 2017*

par

**Noémie MIASIK**

(Née le 19 mars 1993)

---

**Elaboration et pré-tests du logiciel informatique CALI-NOT  
de formation et calibration à l'utilisation de l'échelle de  
dysfonction oro-faciale NOT-S  
(« *Nordic Orofacial Test-Screening* »)**

---

**JURY :**

**Président : Mme Martine HENNEQUIN, Professeur des Universités**

**Assesseurs : Mme Stéphanie TUBERT-JEANNIN, Professeur des Universités**

**Mme Estelle MACHAT, Maître de Conférences des Universités**

**Mme Valérie COLLADO, Docteur de l'Université d'Auvergne**

**M. Olivier FRANCOIS, Membre invité**

**UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE  
UFR ODONTOLOGIE  
63000 CLERMONT-FERRAND**

<i>Président de l'Université</i>	:	Monsieur le Professeur Mathias BERNARD
<i>Directeur Général des Services</i>	:	Mme Myriam ESQUIROL
<b>DOYEN DE L'UFR D'ODONTOLOGIE</b>	:	Madame Stéphanie TUBERT- JEANNIN Professeur des Universités
<i>Assesseurs</i>	:	Monsieur Pierre-Yves COUSSON Maître de Conférences des Universités
		Madame Martine HENNEQUIN Professeur des Universités
		Monsieur Emmanuel NICOLAS Professeur des Universités
		Madame Valérie ROGER-LEROI Professeur des Universités

**LISTE DES PROFESSEURS**

*Professeurs des Universités – Praticiens hospitaliers :*

Monsieur Pascal AUROY	- Prothèses
Monsieur Radhouane DALLEL	- Sciences Anatomiques
Monsieur Laurent DEVOIZE	- Pathologie et Thérapeutique Dentaires
Madame Sophie DOMEJEAN	- Odontologie Conservatrice, Endodontie
Madame Martine HENNEQUIN	- Odontologie Conservatrice, Endodontie
Monsieur Emmanuel NICOLAS	- Prothèses
Monsieur Thierry ORLIAGUET	- Sciences Biologiques
Madame Valérie ROGER-LEROI	- Sciences Biologiques
Madame Stéphanie TUBERT-JEANNIN	- Prévention, Epidémiologie
Monsieur Jean-Luc VEYRUNE	- Prothèses

*Maîtres de Conférences des Universités – Praticiens hospitaliers :*

Madame Marion BESSADET	- Prothèses
Monsieur Hervé BESSE	- Pédiodontie
Monsieur Christian CHAMBAS	- Orthopédie Dento-Faciale
Monsieur Didier COMPAGNON	- Prothèses
Monsieur Pierre-Yves COUSSON	- Odontologie Conservatrice, Endodontie
Monsieur Nicolas DECERLE	- Odontologie Conservatrice, Endodontie
Monsieur Christophe DESCHAUMES	- Pathologie et Thérapeutique Dentaires
Monsieur Jean-Christophe DUBOIS	- Prothèses
Madame Christelle RICHARD	- Pédiodontie
Mademoiselle Céline MELIN	- Sciences Anatomiques
Madame Estelle MACHAT	- Prévention, Epidémiologie
Monsieur Paul PIONCHON	- Sciences Anatomiques
Monsieur Dominique ROUX	- Odontologie Conservatrice, Endodontie

*Professeur des Universités :*

Monsieur Alain ARTOLA	- Neurosciences
-----------------------	-----------------

*Maître de Conférences des Universités :*

Mademoiselle Lénaïc MONCONDUIT	- Neurosciences
--------------------------------	-----------------

*Professeur Certifié*

Mademoiselle Gaëlle DUCOS	- Anglais
---------------------------	-----------

*Maîtres de Conférences des Universités Associés :*

Monsieur Guillaume BONNET	- Prothèses
Madame Anne DEPREUX	- Informatique et Pédagogie
Madame Anne DUCONSEILLE	- Sciences Biologiques
Monsieur Pierre-Henri WEILBACHER	- Sciences de Gestion

## REMERCIEMENTS

**A Madame Martine HENNEQUIN, Professeur des Universités**, que je remercie très sincèrement d'avoir accepté de présider ce jury et dont le travail et l'engagement m'a permis de passer trois belles années au sein du service de soins spécifiques, module dans lequel je me suis épanouie. Ce travail m'a aussi permis de découvrir l'émulation du CROC qui restera un très bon souvenir.

Trouvez ici l'expression de mon estime et de ma plus profonde gratitude.

**A Madame Stéphanie TUBERT-JEANNIN, Professeur des Universités**, pour avoir accepté de siéger au sein de ce jury de thèse et pour vos compétences scientifiques. J'ai passé cinq années au sein de la faculté qui ont été riches d'enseignement et de découvertes, et qui m'ont façonné professionnellement et personnellement. Je vous remercie d'y avoir contribué.

**A Madame Estelle MACHAT, Maître de Conférence des Universités**, pour avoir accepté de siéger au sein de ce jury de thèse. Je vous remercie de m'avoir fait découvrir votre vision de la profession grâce aux cours d'éthique ou au détour de discussions toujours enrichissantes.

**A Monsieur Olivier FRANCOIS, Membre invité**, pour avoir accepté de siéger au sein de ce jury de thèse. Je te remercie pour ton aide, ta disponibilité et ta bienveillance. Pour tous ces moments passés devant tes trois écrans à m'expliquer les tableaux croisés dynamiques et autres codages informatiques... Je te laisse CALI-NOT, je crois qu'il est entre de bonnes mains !

**A Madame Valérie COLLADO, Docteur de l'Université d'Auvergne**, pour avoir accepté de diriger ma thèse. Je vous remercie pour votre temps passé à encadrer et corriger ce travail. Merci pour votre enseignement clinique, pédagogique et humain. J'ai beaucoup appris durant ces trois années à vos côtés : vous m'avez fait partager avec beaucoup de bienveillance votre conception du soin et votre douceur à l'égard des gens.

Merci pour votre gentillesse et vos conseils précieux recueillis lors de nos discussions informelles, prenez soin de vous...

**A mes parents** pour leur soutien. Merci à toi maman, pour ce lien viscéral et pour avoir toujours cru en moi. Merci à toi papa, pour ta présence rassurante. Pour tous ces moments précieux, en passant par le « Quoi de neuf à Clermont ? » et le bourguignon du dimanche midi.

**A ma grande sœur Laurène**, pour avoir accepté de participer à mon déménagement (tu ne le savais peut-être pas encore !) et pour m'avoir fait grandir à tes côtés.

**A ma famille** : tonton Jean-Mi, tata Alice, les cousines Céline, Sarah et Solène et à mes grands-parents.

A mes deux amies de longue date **Pauline** et **Marine**. Que de chemin parcouru depuis nos rencontres ! A toi Pauline, merci pour ces festins de P1, ces guerres du radiateur, ces rires... tous ces moments inestimables que je n'échangerais pour rien au monde. A toi Marine, de nos premiers pas sur le tatami à nos dimanches soir dijonnais, merci pour toutes ces années passées à tes côtés et surtout voir que rien ne change.

*A ma famille clermontoise :*

**Adrien L.**, merci pour tous ces moments (de rires, de partage et de bêtises !) Merci de m'avoir offert ton amitié qui m'est devenue indispensable. Merci pour ces deux mois paradisiaques passés à tes côtés : pour cet après-midi hors du temps sur la plage de sable noir, pour ces paquets de gâteaux trop vite écoulés et pour ces recettes de cuisine qui doivent encore être améliorées...

**Adrien J.**, merci pour la confiance que tu m'accordes chaque jour. Merci pour ces rires, ces discussions sérieuses sur nos vies, ces petits moments d'am' que l'on s'est construit chers à mes yeux.

**Alex**, merci pour avoir été présente dès les premiers jours (alors que les accompagnements ne jouaient pas trop en ma faveur). Merci pour ton soutien qui n'a jamais fléchi, pour ta bonne humeur quotidienne et ta personnalité de femme forte (tu n'as pas été élue Beyonce pour rien).

**Charlotte**, merci d'être rentrée dans ma vie. Merci d'avoir été à mes côtés dans les moments joyeux (à sauter dans les buissons) comme dans les moments miskines (chignon et survêt'), merci pour ta joie de vivre (ta passion pour les pulls de Noël, pour les baskets et pour les chiens).

**Geoffroy**, merci pour ton amitié fraternelle. Merci pour tes moments de folie et de grand calme, merci pour tes conseils avisés, et ta profonde gentillesse.

**Pierrot**, merci pour ton amitié. Merci de m'avoir fait découvrir tes passions, merci pour ta personnalité entière avec laquelle j'apprends à m'accorder.

**Quentin**, merci pour ton amitié et ta confiance. Merci pour ces moments partagés entre rire et discussions importantes où l'on se rend compte que l'on est jumeau maléfique.

A mes rencontres :

**Maud**, merci pour ces moments passés à parler d'art, de littérature, de politique et de fromage. Merci pour ta présence au quotidien si précieuse, à tes messages Groin, et ta personnalité hors du commun forte attachante.

**Nana**, merci pour ta maturité, tes conseils avisés, ton rire communicatif et ta personnalité toute « sucre ». Je me souviens de nos moments passés derrière la sté qui ont scellés une profonde amitié.

**Mathou**, merci pour ces moments à la BU, à nos coups de blues rafraîchis en allant s'écluser un bon gorgeon, à ces discussions sur le fil du rasoir et à cette joie de vivre qui te caractérise à en faire pâlir bon nombre de zigotos.

A la coloc du love, **Marion**, pour nos formidables entrevues, **Adeline**, pour ton humour découpant, **Ninou**, pour me faire voyager à chaque fois que tu parles et à **Maïté**, survivante aurillacoise.

A **Sarah**, pour notre rencontre en sté et pour ces points de vue partagés. **Bastien**, pour ta gentillesse et tes valeurs. **Paulo**, pour ton côté fragile et macho. **Angélique**, pour m'avoir fait partager ta vie et mis l'ambiance dans le box. **Romain** pour ta bienveillance et ta galanterie. **Justine**, pour tes mots doux. **Sacco**, l'ami espagnol fétichiste des oreilles.

A **Estelle** pour ta personnalité attachante. **Jérôme**, pour nos moments passés au téléphone des urgences et pour Lalaland. **Milou**, pour nos discussions judo-rugby. **Titouan**, future star du top 50. **Charlène** pour ta folie et pour la palme de la femme la plus têtue au monde. **Caca**, la plus belle. **El Hachemi**, le frérot exotique. **Coco**, le fauteur de troubles au grand cœur.

**Et à tous les autres joyeux lurons de la promotion...**

*A tous mes binômes :*

**Gautier**, merci pour ton soutien dans les moments de galère, je suis fière de nous !

**Jennifer**, merci pour ta joie de vivre et ton écoute (tu remercieras aussi tes deux amis).

**Laure-Cécile**, pour ta gentillesse et ton implication. Grande praticienne en vue !

**Esther**, merci d'avoir été à mes côtés malgré nos tympanes déchirés !

*A mes 5<sup>ème</sup> années préférées :*

**Amélie**, pour ton sens éthique et ton humanité, j'ai beaucoup aimé travailler avec toi.

**Diane**, pour ton sens de l'humour et ta délicieuse nonchalance.

**Adeline**, pour tous ces moments.

**Estelle K.**, pour ta naïveté adorable.



**Au Docteur Natacha LINAS**, merci pour ta gentillesse, ton encadrement, ton respect des autres et ton sens de la pédagogie.

**Au Docteur Cindy LANCE BATISSE**, merci pour votre enseignement clinique, votre précision et votre disponibilité qui m'ont apporté beaucoup.

**Au Cabinet de la Baie des Citrons**,

Jeff pour ton enseignement, ta vision de la profession (entre humanité et investissement personnel) et ton côté paternaliste. Nath' pour ta personnalité entière (cette tarte aux pommes restera le plus beau cadeau d'anniversaire à 20000kms), Pam' pour ta gentillesse et ces jeudis matin, Justine pour ton humour et tous ces moments partagés, Cécile pour ces moments de solitude vécus à deux, Anne et Yoann pour leurs conseils et leur accueil. A bientôt peut-être !

**Au Docteur Yves Lay**, pour m'avoir permis de découvrir notre profession.

Au service de soins spécifiques, pour m'avoir appris que chaque maillon de la chaîne est important. Un grand merci à **Cindy**, pour ton aptitude au peluche-basket et ton amitié.

A tout le personnel soignant et administratif du service d'Odontologie.

A **Kiki**, pour avoir été mon rayon de soleil de la clinique

A **Brenda**, pour tes conseils mode toujours à la pointe

A l'ensemble du personnel administratif de la faculté.

## TABLE DES MATIERES

<b>I. Introduction</b> .....	2
1.1. <i>Intérêt de l'évaluation des fonctions oro-faciales</i> .....	2
1.2. <i>L'échelle NOT-S</i> .....	4
1.2.1 Historique de la création de l'outil et domaines d'application .....	4
1.2.2 Description du NOT-S et méthodologie d'application.....	5
1.2.3 Données issues des études utilisant le NOT-S.....	6
1.3. <i>La Calibration : Définition et intérêt, méthodes utilisées dans les études utilisant le NOT-S</i> .....	9
1.4. <i>Contexte et objectifs de l'étude</i> .....	12
<b>II. Elaboration de l'outil CALI-NOT</b> .....	13
11.1. <i>Recueil de vidéos en situation réelle lors de l'application de l'échelle NOT-S</i> .....	13
11.2. <i>Traitement informatique des enregistrements vidéo</i> .....	14
11.3. <i>Description de l'outil CALI-NOT élaboré</i> .....	15
<b>III. Pré-tests de l'outil CALI-NOT</b> .....	18
111.1. <i>Matériel et méthode</i> .....	18
111.2. <i>Premiers résultats</i> .....	19
111.2.1- Résultats des deux tests utilisant la partie « calibration » de CALI-NOT.....	19
111.2.2 - Réponses aux questionnaires avant et après les sessions pédagogiques .....	21
<b>IV. Discussion</b> .....	22

## ANNEXES

Test de dépistage des troubles de la motricité oro-faciale NOT-S .....	25
Questionnaire initial .....	29
Questionnaire final .....	31

# I. Introduction

## *1.1. Intérêt de l'évaluation des fonctions oro-faciales*

Les fonctions oro-faciales résultent de mécanismes complexes intégrés au niveau du système nerveux central et du système neuro musculaire d'un individu : les praxies<sup>28</sup>.

Les praxies ne sont pas des mouvements quelconques, mais des systèmes de mouvements coordonnés en un acte total en fonction d'un résultat ou d'une intention<sup>33</sup>. Les praxies ne sont pas innées : elles sont acquises par l'expérience du sujet et par l'éducation. Seule la ventilation ne devient pas une praxie mais reste une fonction réflexe tout au long de la vie<sup>12</sup>.

Les premiers automatismes de la sphère bucco-faciale débutent vers le troisième mois de la vie intra-utérine en même temps que la tête se redresse. A la naissance, il existe des automatismes primaires qui se transformeront par la suite en actes volontaires plus complexes avec des régulations automatiques<sup>33</sup>. La répétition d'un acte conduit à la création d'une trace cérébrale ou engramme, qui est rapidement stéréotypé et mémorisé par la répétition.

Il existe quatre fonctions oro-faciales principales : la respiration, la déglutition, la phonation et l'expressivité faciale<sup>11</sup>. Chacune des fonctions englobe de nombreuses aptitudes. Ces fonctions apparaissent à différents âges de la vie bien établis selon une hiérarchie praxique et fonctionnelle.

Avant la naissance, les premiers mouvements d'ouverture buccale sont constatés à 9 semaines ½ par stimulation de la lèvre inférieure, et la déglutition du liquide amniotique devient possible à 10 semaines ; la déglutition est donc une fonction primitive<sup>33</sup>. Presque simultanément, le fœtus s'entraîne à des mouvements respiratoires par circulation du liquide amniotique dans les poumons. A 12 semaines ½, il est possible d'observer un serrement des lèvres en réaction à la stimulation labiale, première ébauche du mouvement de succion. Talmant et ses co-auteurs remarquent que la fonction primordiale avant la naissance est la **déglutition**<sup>33</sup>. Il existe alors une activité fonctionnelle très intense avec déjà la possibilité de perturbation, de « dérive fonctionnelle »<sup>34</sup>.

Après la naissance, la **ventilation** est la première fonction vitale, elle est réflexe toute la vie et contrairement aux autres fonctions, elle n'évolue pas<sup>12</sup>. La ventilation buccale est utilisée en suppléance mais est considérée comme pathologique lorsqu'elle est continue.

Puis, viennent les fonctions de nutrition : la **déglutition** est d'abord associée à la **succion**, essentiellement basée sur des processus réflexes. L'enchaînement de la succion-déglutition correspond à la déglutition « infantile ». La langue, en position haute, agit comme une unité fonctionnelle avec la mandibule dans des mouvements de protrusion-rétropulsion<sup>13</sup>. La musculature antérieure (lèvres et menton) assure un joint étanche entre la tétine et la bouche de l'enfant, permettant la création d'un vide et l'aspiration du lait. La persistance de ce type de déglutition lorsque l'enfant grandit peut être à l'origine de désordres squelettiques ou dento-alvéolaires. Cette déglutition dite « atypique » est caractérisée notamment par une interposition de la langue entre les arcades dentaires, qui est considérée comme pathologique au delà de 7 ans<sup>33</sup>. En effet, cette fonction réflexe du nouveau-né doit évoluer vers une fonction plus complexe impliquant une coordination neuromusculaire très fine : la **mastication-déglutition**. Cette évolution fonctionnelle s'effectue parallèlement au développement anatomique et sensori-moteur de la région cervico-faciale<sup>13,21</sup>. L'allongement du pharynx, l'abaissement de la langue, l'évolution du recrutement musculaire et des mouvements, mais aussi le développement des maxillaires et l'arrivée des dents participent à cette maturation. Par mémorisation corticale à chaque expérience sensori-motrice, le petit enfant devient de plus en plus efficace pour contrôler cette phase orale. En particulier, au cours du développement de l'enfant, la forme et la force des mouvements mandibulaires s'adaptent progressivement aux informations données par les récepteurs dentaires au fur et à mesure de la mise en fonction de la denture lactéale<sup>22,26,27</sup>. La qualité de cette maturation fonctionnelle dépend aussi du développement général de chaque enfant (psycho-émotionnel, sensoriel, postural, moteur) qui conditionne les tâches qui peuvent lui être proposées<sup>13,29</sup>.

Enfin, au moment où la mastication se met en place, l'enfant commence à dire des mots puis de petites phrases, grâce au développement chez l'homme de l'oro-pharynx. L'oro-pharynx représente un carrefour aéro-digestif entre les voies aériennes et les voies digestives, il joue un rôle essentiel dans la respiration, la déglutition et la phonation. A la naissance, l'oro-pharynx est centré sur la fonction alimentaire. Après quelques mois, l'enfant peut émettre des sons gutturaux puis du 10ème mois à l'âge de 7ans, la fonction de **phonation** se développe en fonction de l'environnement socio-culturel<sup>14</sup>. Elle est dépendante des structures anatomiques mais aussi de la maturation neurologique, du contrôle audio-phonatoire et du mimétisme de l'enfant vis à vis de son entourage. La **phonation** et la **mimique** sont des fonctions relationnelles. L'expressivité faciale permet à la fois la communication et la reconnaissance de l'état émotionnel de l'autre. L'expressivité faciale, d'abord réflexe, relève ensuite d'un

apprentissage avec un aspect pratique puisque la mimique est personnelle à chaque sujet mais souvent calquée sur l'environnement proche.

Ainsi, les fonctions nutritives précoces de succion puis de mastication pourraient constituer un support fonctionnel au développement physiologique de fonctions plus complexes comme la phonation<sup>38</sup>. Il existerait ainsi une hiérarchie fonctionnelle au niveau oro-facial, toute perturbation au niveau des fonctions primordiales (ventilation et succion) étant susceptible de retentir sur les autres fonctions : déglutition, mastication, phonation et mimique.

Le bon déroulement des fonctions est indispensable à une croissance harmonieuse. Pourtant, dans certaines situations (pathologies génétiques ou congénitales, traumatismes, retards de développement...), les praxies peuvent être désorganisées. Une posture ou une praxie inadaptées peuvent alors être engrammées comme « normales » parce qu'elles existent, se répètent et se prolongent. Malgré les liens qui existent entre les différentes fonctions de la sphère oro-faciale, celles-ci sont rarement évaluées dans leur ensemble et il existe peu d'outils standardisés balayant l'ensemble des domaines fonctionnels.

## *1.2. L'échelle NOT-S*

### *1.2.1 Historique de la création de l'outil et domaines d'application*

En 2002, une équipe pluridisciplinaire du Nord de l'Europe a élaboré un outil balayant l'ensemble des domaines fonctionnels au niveau oro-facial, le NOT-S (Nordic Orofacial Dysfunction Test-Screening), afin de répondre aux besoins d'évaluation des patients présentant des signes d'alerte, tels que des difficultés d'articulation, de mastication ou de déglutition<sup>4</sup>. Il permet ainsi d'évaluer les fonctions vitales comme la respiration, la mastication et la déglutition, mais aussi les fonctions à l'origine des interactions sociales : le langage, la communication et l'expression faciale. Ce test devait faciliter la communication interdisciplinaire et pour cela être accessible par tous les professionnels de santé (facilité d'utilisation, pas d'équipement spécifique)<sup>4</sup>. Le groupe de travail à l'origine du NOT-S était composé de Merete Bakke (Copenhague, Danemark,) et Birgitta Bergendal (Jönköping, Suède), chirurgiens-dentistes, d'Anita McAllister (Linköping, Suède), Lotta Sjögren (Göteborg, Suède orthophoniste) et Pamela Ästen (Oslo, Norvège), orthophonistes, avec le soutien de l'Association Nordique pour les Handicaps en Santé Orale (*Nordic Association for Disability in Oral Health, NFH*). Cette équipe s'est réunie à l'occasion de la Seconde

Conférence sur la Santé Orale organisée à Göteborg en Suède. Dans un premier temps, ses membres se sont attachés à identifier les “domaines” des fonctions oro-faciales où un examen approfondi était nécessaire, en utilisant les données épidémiologiques et cliniques de la littérature, les questions courantes utilisées au cours des consultations et les connaissances cliniques généralement acceptées. Douze grands “domaines” fonctionnels ont ainsi été définis et déclinés chacun en un à plusieurs “items” (voir description de l’échelle dans le paragraphe I.2.2).

Au niveau collectif, les auteurs du NOT-S avaient comme objectif de pouvoir décrire, grâce à cet outil standardisé, l’impact de certaines déficiences ou pathologies sur la fréquence des différents types de dysfonctions oro-faciales<sup>4</sup>. Elles souhaitaient établir des tableaux cliniques ou profils de dysfonctions oro-faciales associés à chaque diagnostic spécifique comme la dysplasie ectodermique, le syndrome de Prader-Willi, etc...<sup>7</sup> Au niveau individuel, l’application du NOT-S peut être répétée à différents moments du suivi (avant/après rééducation par exemple) et ainsi guider les choix thérapeutiques. Les domaines dépistés comme étant altérés peuvent ensuite faire l’objet d’une analyse plus approfondie. Ce test est indiqué pour évaluer les enfants de plus de trois ans. Chez les plus jeunes d’entre eux, il pourrait aussi permettre d’analyser la qualité de la maturation fonctionnelle, hors tout contexte pathologique.

### I.2.2 Description du NOT-S et méthodologie d’application

On retrouve l’échelle NOT-S sous forme d’un carnet téléchargeable sur le site du Centre Suédois de compétence nationale pour les troubles oro-faciaux : le Mun-H center (<http://www.mun-h-center.se>) (Annexe 1). Rédigé tout d’abord en suédois, il est disponible aujourd’hui en 18 langues, dont le français. Il est associé à un manuel d’illustrations disponible à l’achat sur le site.

L’outil se présente sous la forme de deux feuillets : une partie *Entretien* et une partie *Examen*, constituées chacune de 6 “domaines” fonctionnels. Les domaines de l’*Entretien* sont : Fonction sensorielle (I), Respiration (II), Habitudes (III), Mastication et déglutition (IV), Bavage (V) et Sécheresse buccale (VI). Pour l’*Examen*, les domaines évalués sont : Face au repos (1), Respiration nasale (2), Expression faciale (3), Fonction des muscles masticatoires et des mâchoires (4), Fonction motrice orale (5) et Articulation de la parole (6). Chaque domaine contient de une à cinq questions ou “items”, rendant compte de la complexité d’évaluer spécifiquement une fonction.

L'application du NOT-S nécessite 5 à 13 minutes<sup>3</sup>. Toutes les requêtes se font oralement, et il est donc nécessaire de s'assurer que le patient entende et comprenne les instructions. Pour les enfants de moins de 12 ans ou les personnes ayant des fonctions cognitives altérées, l'évaluation est réalisée en collaboration avec un parent, un proche ou un soignant qui le connaît bien.

L'*Entretien* doit être appliqué selon la forme d'un entretien structuré avec le patient (et son aidant ou parent si nécessaire). L'examineur pose une question, donne des explications et, si nécessaire, pose des questions supplémentaires. Il interprète la réponse et complète alors le formulaire.

L'*Examen* requiert la participation du patient ; le praticien donne ses instructions avec l'aide du manuel d'illustrations afin d'aider le patient à reproduire les figures ou exercices demandés selon des critères bien précis définis par les auteurs.

Pour chaque "item" (question de l'*Entretien* ou figure à réaliser de l'*Examen*), l'examineur doit mettre une croix dans la case prévue à cet effet si la dysfonction est présente : × = "OUI", un 0 si elle n'est pas présente : 0 = "NON", et un trait horizontal si l'"item" n'a pas été évalué : - = NON EVALUE. Si un ou plusieurs "items" sont cochés "OUI" à l'intérieur d'un "Domaine", le domaine est globalement considéré comme altéré et la case correspondante est cochée : × = "OUI". En fin d'examen, le score varie donc de 0 (aucun "Item" et donc aucun "Domaine" n'est altéré), à un maximum de 12 (les douze "Domaines" sont altérés, un ou plusieurs items étant présents pour chacun). Plus le score global est élevé, plus l'individu présente des dysfonctions au niveau de la sphère oro-faciale.

### I.2.3 Données issues des études utilisant le NOT-S

Une méta-analyse a regroupé plusieurs articles utilisant le test NOT-S<sup>7</sup>. Au total, il y avait dix publications internationales utilisées pour différentes populations, établissant des valeurs de référence pour des sujets sains dans divers groupes d'âge<sup>4,6,10,25,32</sup> et/ou des scores NOT-S pour des patients présentant différentes pathologies<sup>2,4-6,8,10,23,30</sup>. Ainsi, les altérations des fonctions oro-faciales ont été étudiées chez des patients atteints de la maladie de Parkinson<sup>6</sup>, porteurs de syndromes génétiques (Treacher-Collins<sup>2</sup>, Prader Willi<sup>30</sup>, dysplasie ectodermique<sup>8</sup>), atteints d'hypertrophie amygdalienne<sup>23</sup>, de dystonie oromandibulaire<sup>5</sup>, de Carie Précoce Sévère du Jeune Enfant<sup>10</sup> ou encore chez des patients consultant un service de

soins spécifiques en raison de déficiences ou maladies chroniques diverses<sup>4</sup>. Une méta-analyse a synthétisé les résultats obtenus dans ces études pour créer des profils de dysfonctions spécifiques d'une condition ou pathologie<sup>7</sup> (**Tableau 1**).

**Tableau 1** : Fréquences des dysfonctions oro-faciales par type de population : synthèse de la littérature

Age (ans)	n	Groupe/Pathologie (ICD-10 classification)	Score total NOT-S (0-12) Moy. ± Ecart Type	Domaine le plus altéré	Référence
3	53	Groupe contrôle	1,6 ± 1,1	5	McAllister et Lundeborg <sup>25</sup>
4	49	Groupe contrôle	1,6 ± 1,4	5	McAllister et Lundeborg <sup>25</sup>
5	41	Groupe contrôle	1,6 ± 1,0	6	McAllister et Lundeborg <sup>25</sup>
6	38	Groupe contrôle	1,6 ± 1,1	6	McAllister et Lundeborg <sup>25</sup>
7	50	Groupe contrôle	1,4 ± 1,2	6	McAllister et Lundeborg <sup>25</sup>
3-78	60	Groupe contrôle	0,4 ± 0,6	II + III	Bakke et al. <sup>4</sup>
18 -25	30	Groupe contrôle	1,8 ± 1,4	-	Strini et al. <sup>32</sup>
61-82	15	Groupe contrôle	0,7 ± 0,0	IV	Bakke et al. <sup>6</sup>
3-6	16	Groupe contrôle	0	-	Collado et al. <sup>10</sup>
3-86	120	Handicaps et pathologies divers	4,1 ± 2,6	IV	Bakke et al. <sup>4</sup>
3-6	25	Enfants avec CPJE-S	1,28 ± 1,02	IV	Collado et al. <sup>10</sup>
3-55	46	Dysplasie ectodermique	3,5 ± 1,9	IV	Bergendal et al. <sup>8</sup>
4-5	67	Hypertrophie des amygdales	4,7 ± 1,7	II	Lundeborg et al. <sup>23</sup>
61-82	15	Maladie de Parkinson	5,5 ± 2,9	3	Bakke et al. <sup>6</sup>
6-41	45	Syndrome de Prader-Willi	3,9 ± 2,1	5	Saeves et al. <sup>30</sup>
27-78	21	Dystonie oro-mandibulaire	4,2 ± 1,8	1	Bakke et al. <sup>5</sup>
5-74	19	Syndrome de Treacher Collins	4,6 ± 1,5	1	Asten et al. <sup>2</sup>

Tout d'abord, cinq études ont établi des valeurs moyennes "normales" pour des sujets sains dans différents groupes d'âges. La première étude conduite par les auteurs de l'échelle NOT-S a permis d'obtenir des scores « de référence »<sup>4</sup> utilisés par la suite dans de nombreuses études.

Ainsi, pour 60 patients âgés de 3 à 78 ans, le score NOT-S moyen était de  $0,4 \pm 0,6$ . Dans une autre étude concernant des enfants de 3 à 8 ans, le score NOT-S moyen était de  $1,6 \pm 1,0$ <sup>39</sup>. Plus de 25% des enfants en bonne santé âgés de 3 à 4 ans présentaient des altérations pour les domaines mastication et déglutition (IV), expression faciale (3) et fonction motrice orale (5). Pour les enfants âgés de 5 à 7 ans, les altérations les plus fréquentes concernaient plutôt les



domaines habitudes (III), mastication et déglutition (IV) et articulation de la parole (6). Ce dernier domaine est le plus altéré pour 31,8% des enfants<sup>8</sup>, un score élevé qui s'explique aussi par des critères d'évaluation plus nombreux et exigeants à partir de 5 ans. Le score global NOT-S est relativement stable entre 3 et 6 ans et semble diminuer légèrement à l'âge de 7 ans où 44 % des enfants ont un score NOT-S nul.

Les valeurs des scores de dysfonction NOT-S obtenues chez des patients présentant différentes pathologies sont globalement plus importantes que dans la population « saine ». Ainsi, pour des patients âgés de 3 à 86 ans bénéficiant d'une prise en charge spécifique pour leurs soins dentaires en raison d'une maladie chronique ou d'un handicap, la moyenne du score NOT-S était de  $4,1 \pm 2,6^4$ . Plus de 45% des patients présentaient des altérations dans trois domaines principaux : mastication et déglutition (IV), face au repos (1) et articulation de la parole (6). Le domaine IV était le plus souvent altéré : 76 patients sur 120 signalaient des difficultés pour mastiquer et déglutir.

Plus de 50% des patients atteints de la maladie de Parkinson présentent des dysfonctions pour les domaines habitudes (III), mastication et déglutition (IV), expression faciale (3), fonction motrice orale (5) et articulation de la parole (6)<sup>6</sup>. L'expression faciale est le domaine le plus altéré avec 83% des patients touchés. Les patients atteints de dystonie oro-mandibulaire (OMD) ont un score moyen de  $4,2 \pm 1,8^5$ .

Les scores NOT-S ont également été évalués chez des patients atteints de maladies génétiques rares<sup>2,8,30</sup>. Chez les patients atteints de dysplasie ectodermique le score NOT-S total atteint en moyenne  $3,5 \pm 1,9$  et trois domaines sont plus altérés que les autres : mastication et déglutition (82,6%), sécheresse buccale (45,7%) et articulation de la parole (43,5%)<sup>8</sup>. Plus de 50% des patients atteints du syndrome de Prader-Willi ont des dysfonctions pour les domaines fonction motrice orale (60%), les habitudes (55,6%) et face au repos (53,3%)<sup>30</sup>. Pour les patients atteints du syndrome de Treacher Collins, quasiment tous les domaines sont altérés significativement et le score total est corrélé au degré de sévérité de l'expression phénotypique du syndrome<sup>2</sup>.

Le NOT-S est donc un outil de dépistage et d'évaluation des dysfonctions oro-faciales utile lors de toute prise en charge longitudinale. Il peut permettre de poser l'indication d'une rééducation ou d'évaluer les bénéfices fonctionnels d'une intervention<sup>23</sup>. Par exemple, les enfants présentant une hypertrophie amygdalienne présentaient quasiment tous (97%) des

difficultés de respiration (II) avant intervention, et 60% d'entre eux avaient des troubles pour les domaines : mastication et déglutition (IV), face au repos (1) et articulation de la parole (6). Après ablation des amygdales, on observe une réduction de 30% du score total, même si la moitié des patients ont encore des dysfonctions au niveau de l'articulation. De même, chez de jeunes enfants présentant des caries précoces multiples et ayant bénéficié d'une anesthésie générale pour remettre en état leur cavité buccale, le score NOT-S, qui est significativement altéré avant l'intervention et encore 1 mois après, est comparable au groupe témoin 3 mois après l'intervention, témoignant d'une normalisation grâce au traitement<sup>10</sup>.

### *I.3. La Calibration : Définition et intérêt, méthodes utilisées dans les études utilisant le NOT-S*

La *calibration* est un anglicisme couramment utilisé dans les domaines scientifiques. Littéralement, il peut se traduire par *étalonnage*. L'étalonnage est employé surtout en métrologie et concerne des appareils de mesure ou une restitution des données. Dans le cadre de la calibration d'une échelle faisant intervenir des examinateurs on emploiera plutôt le mot **concordance**<sup>17</sup>. La concordance est la conformité entre deux ou plusieurs jugements ou informations recueillies de même nature et qui se rapportent au même sujet.

La notion de conformité est essentielle car elle permet d'obtenir des résultats reproductibles. La **reproductibilité** s'apprécie en mesurant la concordance de deux mesures répétées<sup>15</sup>. On peut aussi également parler de **fiabilité ou de fidélité** : une mesure peut être réalisée à un autre moment et par un autre examinateur, le résultat sera toujours le même. Pour *calibrer* un individu, on cherche à évaluer la variation intra-examinateur d'une part et la variation inter-examinateur d'autre part. La fidélité intra-examinateur est la conformité entre deux mesures d'un même paramètre sur un même sujet par le même évaluateur mais à des temps différents. La fiabilité inter-examineurs est la concordance entre deux mesures d'un même paramètre sur un même sujet par des évaluateurs différents.

Dans le cadre de l'élaboration d'un outil de *calibration* à l'application d'une échelle, on cherche à la fois à obtenir une concordance entre les observateurs et une validité de mesure. La **validité ou exactitude** nécessite d'avoir recours à une mesure de référence : le gold standard<sup>16</sup>, qui est la réponse idéale d'une valeur réelle théorique inconnue estimée par concertation de plusieurs experts. Les examinateurs sont ainsi calibrés selon une réponse

considérée comme juste. La validité d'une réponse est mesurée simplement : vrai/faux, et permet d'obtenir une note ou un pourcentage de réponses justes d'un examinateur. La concordance est mesurée grâce au **coefficient kappa**. Il permet de chiffrer l'intensité de la concordance réelle entre examinateurs et peut s'interpréter comme la proportion d'accord (ou de jugements concordants). Le coefficient kappa introduit une sorte de correction pour prendre en compte le fait qu'une certaine proportion d'accord peut (au sens probabiliste du terme) être imputée au seul fait du hasard. Le coefficient de kappa varie entre 0 et 1, la concordance est d'autant plus grande que l'indice se rapproche de 1 ; au contraire il se rapproche de la variable aléatoire s'il tend vers 0. Il se calcule en appliquant la formule suivante (avec  $P[A] \Rightarrow$  proportion d'accords et  $P[H] \Rightarrow$  proportion de cas où, selon la théorie des probabilités, on peut s'attendre à un accord simplement dû au hasard) :

$$K = \frac{P[A]-P[H]}{1-P[H]}$$

Les valeurs de référence de Landis et Koch sont utilisées pour interpréter le coefficient de kappa (**Tableau 2**)<sup>20</sup>.

**Tableau 2** : Valeurs de référence de Landis et Koch

Valeurs du coefficient kappa	Degré de concordance
Entre 0,81 et 1	Excellente
Entre 0,61 et 0,81	Bonne
Entre 0,41 et 0,60	Moyenne
Entre 0,21 et 0,40	Faible
Entre 0,00 et 0,20	Mauvaise

En ce qui concerne l'utilisation du NOT-S, différentes méthodes ont été utilisées pour améliorer la concordance des mesures. Les auteurs de l'échelle NOT-S se sont *calibrées* grâce à des discussions autour d'enregistrements vidéo réalisés dans le cadre d'une étude sur les effets du port d'une plaque palatine chez onze patients atteints de trisomie 21.

Puis, elles ont évalué la fiabilité et l'erreur de méthode du test NOT-S. L'erreur de méthode mesure l'imprécision de données relatives au vivant<sup>18</sup>. Calculée grâce à la formule de Dahlberg, elle est utilisée lorsque le gold standard ne peut être appliqué. Quarante enregistrements d'exams de patients (du groupe contrôle et du groupe à besoins

spécifiques) ont été utilisés<sup>4</sup>. Dans un premier temps, trois des auteurs ont appliqué deux fois le NOT-S pour 20 enregistrements, puis après un *recalibrage* (dont la méthode n'est cependant pas décrite) et un délai de 2 semaines elles ont à nouveau appliqué l'échelle à deux reprises pour les 20 autres enregistrements. Le coefficient kappa était de 0,42-0,44 (accord modéré selon les valeurs de référence de Landis et Koch) et l'erreur de méthode calculée s'élevait à 5,3% (considérée comme faible). Après *recalibrage*, l'accord inter-examineur était de 85 % (versus 83% lors de la première visualisation) et l'accord intra-examineur était de 95-99% (versus 92-95%).

Certaines études utilisent ces données comme références et ne décrivent pas de méthode de calibration spécifique mais comparent par exemple leur score total du groupe témoin au groupe contrôle de l'article de développement du NOT-S<sup>4</sup>, ou citent la bonne fiabilité inter et intra-examineur obtenue<sup>25</sup> (à noter que ces différentes publications ont été écrites par une ou plusieurs des auteurs mêmes du test NOT-S). Il en est de même de l'étude sur la dystonie oro-mandibulaire<sup>5</sup> qui ne décrit aucune calibration. Dans la publication sur le syndrome de Prader-Willi, l'examineur, un spécialiste en odontologie pédiatrique, s'est « entretenu » avec un orthophoniste avant de réaliser le test. La méthode de calibration n'est pas décrite davantage<sup>30</sup>. D'autres publications citent simplement des examinateurs *calibrés*, sans que l'on connaisse la démarche adoptée<sup>8,24</sup>. Les dernières publications parues utilisant l'échelle NOT-S ne décrivent pas non plus de méthode de calibration de leurs examinateurs<sup>37</sup>.

Les auteurs de la publication sur le syndrome de Treacher Collins se sont *calibrés* d'après des enregistrements vidéos<sup>2</sup>. Les entretiens et examens filmés lors de l'application du NOT-S ont d'abord été visualisés et scorés indépendamment par deux orthophonistes, qui ont ensuite réévalués ensemble ces enregistrements, pour parvenir à un accord de consensus. Le coefficient de kappa s'élevait à 0,75 (bonne concordance inter-examineur). L'étude concernant les enfants présentant une hypertrophie amygdalienne ne décrit pas de calibration mais, l'accord entre les examinateurs, a néanmoins été vérifié, et la concordance avec des étudiants en master également calculée<sup>23</sup>. Dix pourcent des tests filmés ont été choisis de manière aléatoire pour évaluer la concordance qui était de 100% entre les orthophonistes et de 88% entre les orthophonistes et les étudiants de master.

#### *1.4. Contexte et objectifs de l'étude*

Le module de médecine bucco-dentaire (MBD) pédiatrique auquel je participe régulièrement depuis 2 ans a été créé en 2015 au sein du service d'odontologie de Clermont-Ferrand afin d'améliorer le suivi longitudinal des enfants, notamment atteints d'une pathologie carieuse précoce (CPJE), qui est parfois aussi associée au handicap. La forme sévère de cette maladie est devenue une préoccupation majeure en matière de santé publique dans le monde entier, affectant principalement les enfants issus de familles défavorisées sur le plan socio-économique, dans un contexte de déséquilibre alimentaire et d'absence de mesures protectrices d'hygiène orale efficaces<sup>1,19</sup>. Cette pathologie, qui survient dans une période cruciale pour le développement des fonctions oro-faciales, a des conséquences négatives sur la nutrition, la croissance et le développement général des enfants<sup>13,31,35,36</sup>. D'autres conditions médicales altérant précocement l'état oral comme les hypodonties présentes dans certains syndromes génétiques (dysplasies ectodermiques par exemple) sont également susceptibles d'avoir un impact fonctionnel significatif et impliquent donc l'observation de certains indicateurs.

C'est pourquoi, l'échelle standardisée NOT-S est appliquée régulièrement au cours du suivi des enfants, afin d'évaluer l'évolution au cours du temps de l'impact de la pathologie orale et de son traitement sur le développement des fonctions oro-faciales. Sur un plan pratique, chaque enfant est évalué par un étudiant externe ou interne, un infirmier et/ou un praticien hospitalier. Il est alors apparu qu'un outil d'entraînement et de calibration pourrait permettre d'améliorer la concordance entre les différents observateurs et la validité des résultats obtenus. Cette qualité de mesure est en effet indispensable pour pouvoir caractériser la population suivie sur le plan fonctionnel, évaluer les liens entre dysfonctions oro-faciales et état nutritionnel et développemental, et poser de manière raisonnée les indications éventuelles de réhabilitation prothétique ou de rééducation orthophonique pour ces enfants.

Dans ce contexte, le travail présenté a eu pour but la conception d'un outil numérique de formation et de calibration à l'application de l'échelle NOT-S chez l'enfant : CALI-NOT. L'utilisation de cet outil par un groupe de 8 étudiants de dernière année de Chirurgie Dentaire a permis une première évaluation de son intérêt, dont les résultats sont aussi présentés dans ce travail.

## II. Elaboration de l'outil CALI-NOT

### II.1. Recueil de vidéos en situation réelle lors de l'application de l'échelle NOT-S

L'outil a été élaboré pour une utilisation chez l'enfant d'âge préscolaire et scolaire. Le descriptif des enfants dont les tests ont été enregistrés est présenté dans le **tableau 3**. Vingt-et-un enfants âgés de 3 à 11 ans ont été filmés durant les consultations du module MBD pédiatrique au sein du service de soins spécifiques du CHU de Clermont-Ferrand, de janvier 2017 à mai 2017. Les enregistrements vidéo étaient réalisés généralement après l'examen et l'entretien avec la famille, en fin de séance, mais jamais à la suite de soins ; l'utilisation de MEOPA (Mélange Equimolaire d'Oxygène et de Protoxyde d'Azote) ou la réalisation d'une anesthésie auraient pu fausser l'évaluation fonctionnelle. Cinq examinateurs différents ont participé aux enregistrements. Les patients (ainsi que leurs parents ou accompagnants) étaient sollicités pour participer à l'élaboration de CALI-NOT si la coopération de l'enfant et l'habileté des familles à comprendre les questions et consignes et à s'exprimer le permettaient.

**Tableau 3** : Descriptif des enfants filmés pour l'élaboration de CALI-NOT

<b>Effectif (n)</b>	21
<b>Age moy ± écart type (min-max)</b>	7 ans ± 0,94 (3 ans – 11 ans)
<b>Sexe (F /M)</b>	7 /14
<b>Type de patients</b>	
Caries Précoces du Jeune Enfant (CPJE) (< 6 ans)	8
Enfants avec Caries Multiples (> 6 ans)	9
Enfants anxieux/phobique vis a vis des soins dentaires (> 6 ans) – soins ponctuels	1
Enfants en situation de handicap :	3
Trouble autistique	1
Dysplasie ectodermique	1
Retard de développement	1

Avant de commencer l'application du NOT-S, le consentement de participation des parents et de l'enfant a été recueilli, après information de la famille sur les objectifs et contraintes inhérentes à leur enregistrement. Un formulaire de consentement d'exploitation de leur image dans le cadre d'un logiciel utilisé lors de séances d'enseignement auprès d'étudiants ou de professionnels de santé, a été signé par les parents avant de commencer.

La réalisation des vidéos a eu lieu dans les cabinets de l'unité de soins spécifiques du Service d'odontologie. Une caméra numérique (ConferenceCam BCC950 de Logitech) était placée sur le bureau en face de l'enfant et des accompagnants, et l'examineur installé juste derrière. Pour la partie *entretien*, la caméra enregistrait enfant et parents et elle était réajustée pour cadrer l'enfant seul jusqu'aux épaules pour la partie *examen*. Lors de cette dernière partie, l'examineur montrait à l'enfant les illustrations des exercices ou figures demandés, grâce au manuel associé à l'échelle.

## *II.2. Traitement informatique des enregistrements vidéo*

Toutes les vidéos ont été enregistrées puis traitées grâce au logiciel ScreenFlow® (Version 5.0.1). Les enregistrements ont été découpés en domaines et annotés du titre du domaine correspondant. L'image du manuel illustrant la figure demandée pour chaque item (pour la partie *examen*) a été ajoutée dans un coin de l'écran, afin de rappeler aux utilisateurs du logiciel les points importants à observer. Certaines modifications ont été apportées aux vidéos : le « réarrangement » des domaines suivant l'ordre exact du test NOT-S, qui n'était pas forcément respecté lors de son application clinique ; le morceau d'enregistrement permettant d'évaluer le domaine 1 « face au repos » a quelquefois été extrait de la vidéo de l'*entretien* et/ou légèrement ralenti pour avoir suffisamment de temps pour évaluer l'ensemble des items demandés (environ 1 minute ; le son de certains enregistrements a été traité grâce au logiciel Audacity® (Version 2.1.0) pour rendre les entretiens plus audibles (éliminer le bruit de fond notamment).

### II.3. Description de l'outil CALI-NOT élaboré

L'outil eCALIM a été développé par Olivier François, informaticien du Centre de recherche en Odontologie Clinique (CROC, Equipe d'Accueil 4847 de l'Université Clermont Auvergne). Créé au départ pour permettre l'entraînement et la calibration pour le relevé d'indicateurs radiologiques en endodontie, il permet plus largement aux praticiens enseignants-chercheurs du laboratoire d'élaborer des outils numériques à vocation pédagogique, de recherche ou d'amélioration des soins, au travers de la lecture d'images. CALI-NOT s'inscrit dans cette démarche, puisqu'il vise à former et calibrer les utilisateurs au recueil d'indicateurs spécifiques dans le domaine des fonctions oro-faciales, à partir de la lecture d'enregistrements vidéo.

Ainsi, deux « boutons » sont disponibles depuis la page d'accueil de CALI-NOT : « Formation » et « Calibration » (Figures 1 et 2).

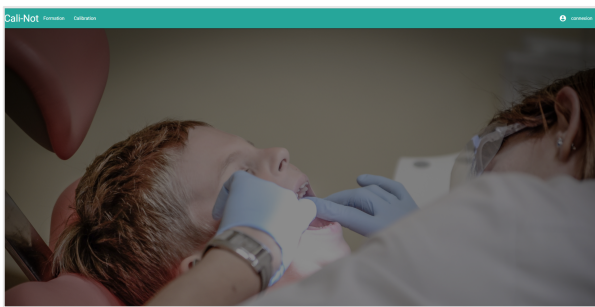


Figure 1 : Page d'accueil de CALI-NOT

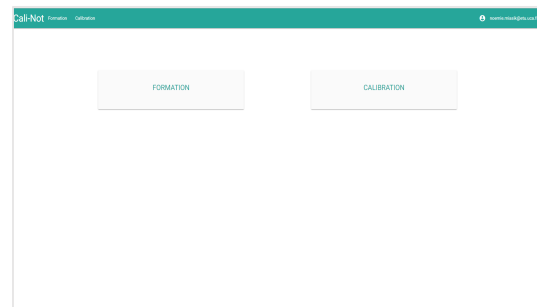


Figure 2 : Les boutons "Formation" et "Calibration"

Pour la partie « formation », trois enregistrements complets de patients ont été sélectionnés et coupés en deux parties : *entretien* et *examen* (Figure 3). Ces enfants ont été choisis pour permettre l'observation d'un maximum de dysfonctions et pour soulever des points de discussion concernant la notation. Six vidéos sont donc disponibles dans cette section (3 entretiens et 3 examens) avec, pour l'utilisateur la possibilité de choisir les vidéos qu'il veut voir et/ou approfondir, en cliquant sur les « boutons » correspondants, autant de fois qu'il le souhaite. Les utilisateurs peuvent, à la fin de chaque vidéo, voir un tableau récapitulatif apparaître, leur donnant la concordance de leurs réponses avec les réponses attendues (Figure 4). La case est verte quand leur réponse est identique au gold standard et donc correcte. Elle est rouge lorsque leur réponse est fautive et un rectangle orange indique alors la « bonne »



réponse. Les utilisateurs peuvent revoir la vidéo d'un domaine précis en cliquant sur le bouton bleu correspondant.

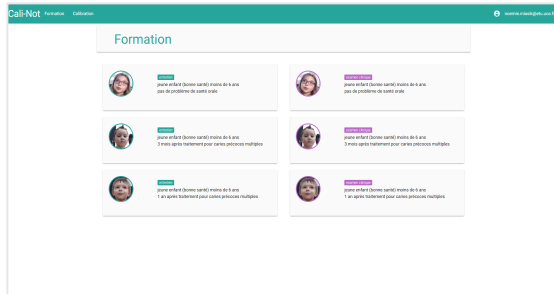


Figure 3 : Les 3 cas cliniques de la formation

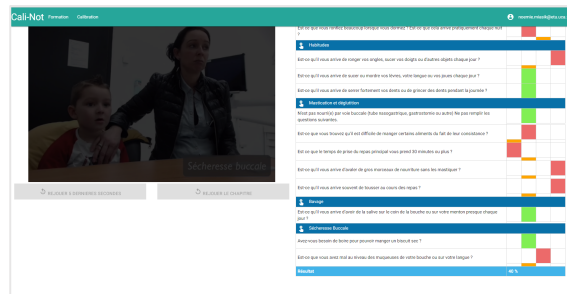


Figure 4 : Ecran final des résultats lors d'une séance de formation

Pour la formation, comme la calibration, pour chaque question ou item à évaluer, les utilisateurs du logiciel CALI-NOT peuvent choisir entre quatre réponses possibles : « oui », « non », « je ne sais pas » et « je ne peux pas » (Figure 5). Les réponses « oui » et « non » sont calquées sur le codage conventionnel du test NOT-S, un « oui » signifiant qu'il y a dysfonction pour cet item. La réponse « non évalué » du carnet a, quant à elle, été divisée en deux réponses pour ce travail : « je ne sais pas » (l'utilisateur n'est pas sûr de sa réponse, n'arrive pas à statuer) et « je ne peux pas » (l'utilisateur ne peut pas évaluer l'item : l'enfant bouge trop, paroles inaudibles ou aurait besoin de reformuler la question). Ces deux distinctions ont pour but de repérer les vidéos qui sont difficiles à interpréter afin d'améliorer l'outil, et d'envisager de le compléter par un travail de reformulation des questions si cela apparaît nécessaire pour la partie anamnèse.

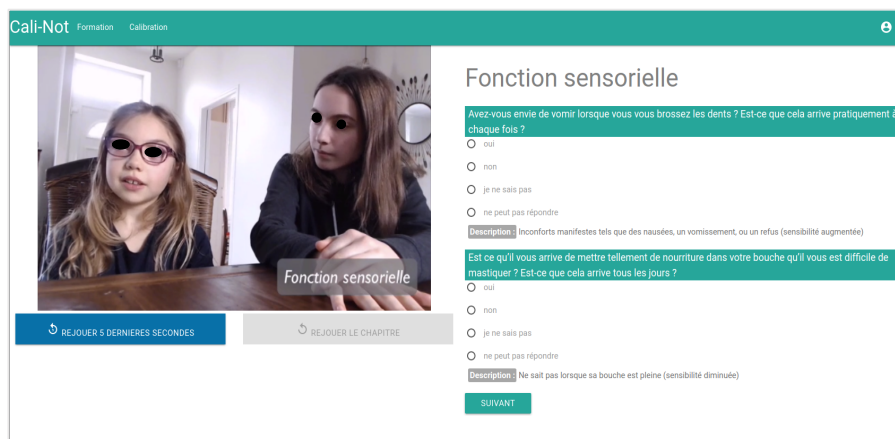


Figure 5 : Exemple de page proposée pour un domaine précis lors d'un entretien



### III. Pré-tests de l'outil CALI-NOT

#### III.1. Matériel et méthode

Deux examinatrices considérées comme « expertes » ont scoré séparément chacun des enregistrements, puis se sont concertées pour parvenir à un consensus de réponses constituant le « gold standard ». Enfin un groupe de 8 étudiants de Chirurgie Dentaire en 6<sup>ème</sup> année a testé le logiciel.

Ces étudiants ont tout d'abord été soumis une première fois à la partie « calibration » de l'outil CALI-NOT après des consignes simples d'application du NOT-S correspondant aux informations succinctes disponibles sur le site du Mun-H center (<http://www.mun-h-center.se>).

Ils ont ensuite suivi un enseignement dirigé au cours duquel les points qui semblaient les plus « litigieux » ont été repris à partir de leurs premiers résultats. Un diaporama a été utilisé en support pour aborder des points précis en images et discuter du niveau d'exigence attendu, notamment lors de la réalisation des exercices ou figures par les enfants. Dans cette même séance, les étudiants ont pu ensuite mettre en application ces données et s'entraîner grâce à la partie « formation » de l'outil CALI-NOT. Les points de discordance ou d'interrogation ont été discutés de manière interactive au cours du visionnage

Lors d'une troisième séance une semaine après, un deuxième test a été effectué en utilisant à nouveau la partie « calibration » de l'outil CALI-NOT, dans le but de tester l'intérêt de la partie « formation ». Les cas cliniques reconstitués ont alors été proposés dans un autre ordre (déterminé de manière aléatoire).

Par ailleurs, les étudiants ont rempli deux questionnaires. Le questionnaire initial (rempli en début de première séance) visait à tester leurs connaissances et représentations en ce qui concerne les fonctions oro-faciales et leur évaluation. Le questionnaire final (rempli en fin de dernière séance) incluait certains items du premier questionnaire ainsi que des questions relatives au logiciel lui-même, à son intérêt et à sa facilité d'utilisation (**Annexes 2 et 3**).

### III.2. Premiers résultats

#### III.2.1- Résultats des deux tests utilisant la partie « calibration » de CALI-NOT

En ce qui concerne les résultats aux tests sur le logiciel, les données sont complètes pour 6 étudiants puisqu'un défaut informatique sur l'un des postes est intervenu nous empêchant de récupérer les résultats de deux étudiants à deux moments différents. Les pourcentages de « bonnes réponses » ont été calculés en excluant les réponses pré-cochées sur le logiciel.

Lors de l'application de la partie « calibration » de CALI-NOT les six étudiants ont répondu conformément aux experts (réponses considérées comme « justes ») dans 81,3 % des cas (85,9 % pour l'entretien et 76,6% pour l'examen) lors du premier test, et dans 86,7 % des cas (90,2 %, pour l'entretien et 83,2 % pour l'examen) lors du deuxième test (détail par étudiant dans le Tableau 4). Tous les étudiants se sont améliorés entre le premier et le deuxième test.

**Tableau 4** : Résultats individuels lors des pré-tests pour la partie « calibration ».

	Premier test		Deuxième test	
	Entretien	Examen	Entretien	Examen
Utilisateur 1	89 %	76,5 %	96 %	85,9 %
Utilisateur 2	86,7 %	67,1 %	89,3 %	80 %
Utilisateur 3	90,1 %	76,4 %	88 %	88,2 %
Utilisateur 4	86,7 %	74,1 %	89,3 %	80 %
Utilisateur 5	85,3 %	81,2 %	86,7 %	87 %
Utilisateur 6	86,7 %	76,5 %	92 %	78 %

La Figure 8 présente les résultats obtenus par les étudiants lors des deux tests de calibration pour chaque domaine fonctionnel. Pour les deux tests successifs, les trois items les moins bien évalués de l'entretien étaient : l'item A du domaine IV : « Avez-vous besoin de boire pour pouvoir manger un biscuit sec ? » (68,6% et 63,3% de réponses justes, respectivement pour les deux tests), l'item B du domaine IV « Est-ce que vous trouvez qu'il est difficile de manger certains aliments du fait de leur consistance ? » (71,4% et 76,7% de réponses justes), et l'item B du domaine VI « Est-ce que vous avez mal au niveau des muqueuses de votre bouche ou au niveau de la langue ? » (77,1% et 73,3% de réponses justes).

En ce qui concerne l'examen les items donnant le moins de réponses justes étaient : l'item C du domaine 3 : « Essayez de siffler » (41,2% et 40% de réponses justes), l'item C du domaine 1 « Position linguale » (52,9% et 50% de réponses justes), et l'item B du domaine 1 « Position de lèvres déviante » (55,9% et 50% de réponses justes).

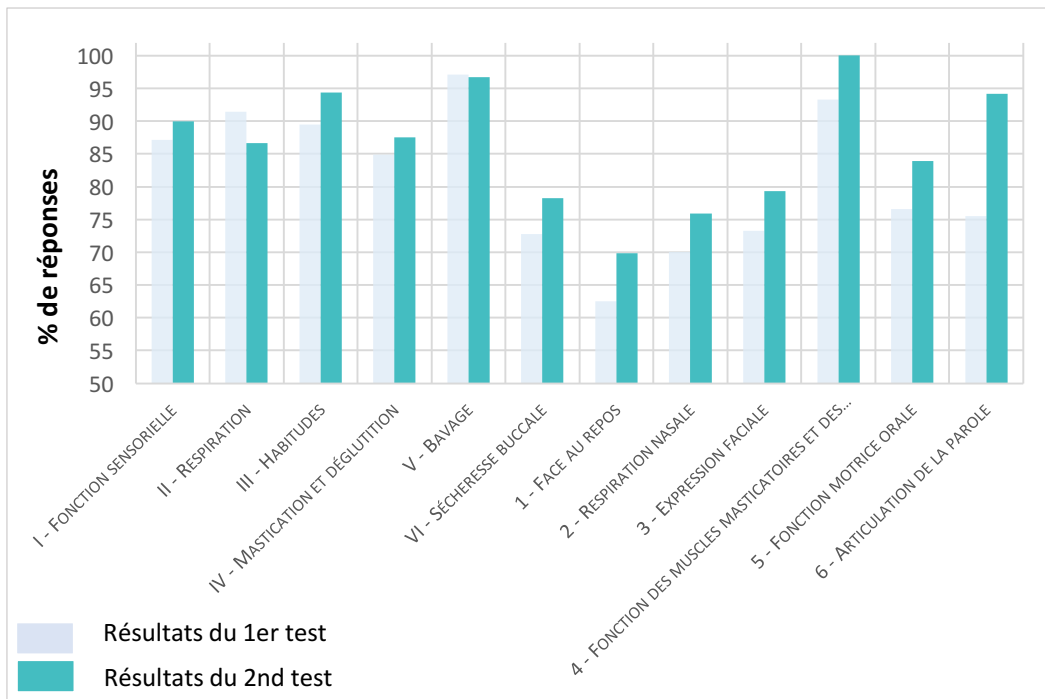


Figure 8 : Histogramme comparatif des deux tests

Les scores moyens NOT-S globaux des étudiants sont quasi identiques au score moyen des experts : 5,85 pour le test 1 et 6,28 pour le test 2 (le score moyen des experts étant 6). Le détail domaine par domaine pour le test 2 est présenté dans la Figure 9.

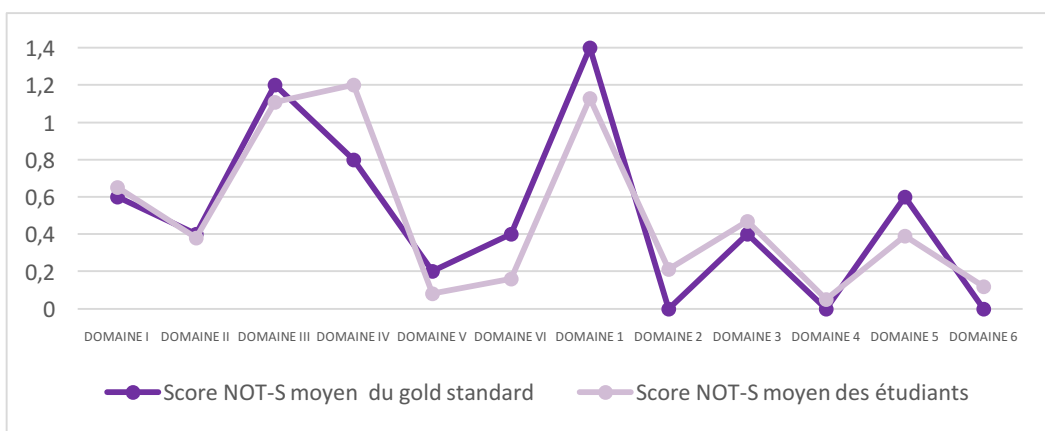


Figure 9 : Scores moyens NOT-S du gold standard et des étudiants (pour le test 2)

Les erreurs les plus fréquentes étaient l'utilisation de la réponse « non » par les utilisateurs à la place des réponses attendues « je ne sais pas » ou « je ne peux pas ».

### III.2.2 - Réponses aux questionnaires avant et après les sessions pédagogiques

Avant de débiter, les étudiants ont répondu au questionnaire initial. A la question « Quelles sont les fonctions orales que vous connaissez ? », la phonation, la déglutition et la respiration ont été cités par tous les étudiants. Trois étudiants ont ajouté : la mastication, l'expression faciale et la succion. A la question 2 « Quels sont les professionnels qui doivent savoir évaluer les fonctions orales ? », les professions gravitant autour de la cavité buccale ont été mentionnées : les chirurgiens-dentistes, les ORL, les orthophonistes ou encore les praticiens spécialisés en chirurgie maxillo-faciale. Trois des étudiants ont cité les médecins généralistes. A la question 3 « Quelles catégories de patients pourraient relever d'une évaluation des fonctions orales ? », ils ont répondu majoritairement (6/8) les enfants et les personnes âgées, deux ont ajouté les personnes à besoins spécifiques. Pour la suite des questions, les huit étudiants ont tous répondu de la même manière. Ils pensent avoir été formés à l'évaluation des fonctions orales au cours de leur cursus universitaire seulement de manière théorique, et jamais en dehors du cadre des études. Ils ne connaissant aucun outil (livre ou site) leur permettant de les former à l'évaluation des fonctions orales, et ne s'étaient jamais interrogés sur les moyens disponibles. Ils se sentent capables d'évaluer approximativement avec de nombreuses erreurs les fonctions orales chez un enfant.

Lors de la dernière séance, les étudiants ont répondu au questionnaire final. A la question 1 « Quelles sont les fonctions oro-faciales que vous connaissez ? » les quatre fonctions principales (respiration, phonation, déglutition et mimique) ont été citées par tous les étudiants, complétées par mastication et succion pour trois d'entre eux. A la question 2 « Quels sont les professionnels qui doivent savoir évaluer les fonctions orales ? », tous ont répondu « tous les professionnels de santé ». A la question 3 concernant les catégories de patients qui pourraient relever d'une évaluation des fonctions, l'ensemble des étudiants a répondu « tous les patients ». Trois d'entre eux ont souligné le fait que cette évaluation devrait être systématique pour les enfants, les personnes âgées et les patients à besoins spécifiques. Ils se sentaient tous capables d'évaluer les fonctions orales chez un enfant avec quelques erreurs.

Concernant le logiciel CALI-NOT : quatre ont trouvé le logiciel « très facile » à utiliser, quatre l'ont trouvé « facile ». La qualité a été jugée « bonne » par l'ensemble des étudiants interrogés, avec tout de même une demande d'amélioration du son. La distinction entre les réponses « je ne sais pas » et « je ne peux pas » a « très souvent » posé problème à 5 étudiants, et « parfois » pour 3 d'entre eux. A propos des remarques concernant le logiciel CALI-NOT : deux personnes ont proposé de rassembler les réponses « je ne sais pas » et « je ne peux pas », une autre a proposé de reformuler certaines questions et la mise en place de fiches de « révision » (du contenu de l'ED de formation) accessibles depuis la page d'accueil. Enfin deux se sont accordés pour dire que les évaluations « face au repos » étaient rendues compliquées par le mouvement.

#### **IV. Discussion**

Ce travail a eu pour objet pour la première fois l'élaboration d'un logiciel informatique de formation et de calibration à l'application du test NOT-S. En effet la littérature montre que les méthodes utilisées pour s'assurer de la concordance des valeurs des scores NOT-S attribués à un patient lorsque le test est administré par plusieurs investigateurs ou à différents moments sont variables et assez peu décrites<sup>2,4-6,8,10,23,25,30,32,37</sup>. Dans le contexte du développement des compétences dans les domaines des fonctions oro-faciales, que les travaux soient à visée de soins ou de recherche, un outil comme CALI-NOT pourrait permettre d'assurer la fiabilité et la validité des scores de dysfonctions obtenus.

La nécessité de « calibration » paraissait à priori plus évidente pour la section « examen » que pour la section « entretien » du NOT-S où l'examineur relève les réponses des patients ou référents. Cependant, les auteurs du test ont bien précisé que ces réponses doivent être « interprétées » et la reformulation des questions est souvent nécessaire pour avoir une réponse précise et la plus « juste » possible. De plus, les enregistrements vidéo ne peuvent pas retranscrire entièrement la réalité d'une consultation car tout au long d'une visite, on obtient souvent des renseignements qui peuvent impacter l'évaluation des fonctions oro-faciales. Par exemple on apprend que le patient est enrhumé ou qu'il a une blessure au niveau de la gencive. L'outil CALI-NOT pourrait être enrichi d'un travail sur la formulation/reformulation des questions à partir de vidéos où la question n'est pas pleinement comprise par l'interlocuteur et où les réponses obtenues sont superficielles ou partielles. Les

résultats des pré-tests suggèrent que les utilisateurs de CALI-NOT progressent grâce à la session de « formation », puisque les 6 étudiants testés voient leur concordance avec les experts s'améliorer pour la section « examen » et que cette validité est également meilleure (2/6) ou stable (4/6) pour la section « entretien » lors du deuxième test. Ces pré-tests donnent également des indications sur les items les plus difficiles à scorer et donc sur les points à travailler en priorité lors de l'ED de formation.

Certaines difficultés sont apparues au cours de l'élaboration de l'outil. Les patients ont été enregistrés grâce à une caméra numérique reliée à un ordinateur portable, et placée de la manière la plus discrète possible pour ne pas gêner les soignants et familles afin d'obtenir des réponses les plus « naturelles » possibles. Certains items n'ont pas pu être évalués du fait de la qualité de l'enregistrement. En particulier, en raison de la mauvaise insonorisation des lieux d'enregistrement, les interlocuteurs étaient parfois peu audibles sur le bruit de fond dominant. D'autre part, les caractéristiques de la population étudiée ont compliqué le recrutement, la qualité de compréhension ou d'expression des parents ne permettant pas toujours d'obtenir un entretien exploitable. Certains enfants étaient également assez agités du fait de leur jeune âge et l'évaluation de la partie examen s'est alors faite « dans le mouvement ». Néanmoins, dans l'ensemble, les enregistrements ont été bien acceptés par les familles et les résultats des pré-tests ont montré que CALI-NOT est d'ores et déjà utilisable et fonctionnel, en dépit de quelques points à améliorer. En effet, deux items n'ont pas pu être évalués à partir de CALI-NOT, ce qui a conduit à « pré-cocher » les cases correspondantes. Ainsi, l'item D du domaine « fonction motrice orale » où l'on demande au patient d'ouvrir la bouche et de dire « Ah ! » pour apprécier l'élévation du voile du palais et de la luette, n'a pu être évalué en raison d'une insuffisance d'éclairage de la zone à observer. De même, l'item A du domaine « fonction des muscles masticatoires et des mâchoires » nécessite une palpation des masséters ne pouvant être retranscrite sur une vidéo, comme constaté précédemment par les auteurs du NOT-S<sup>4</sup>. Certaines améliorations techniques pourraient être apportées pour de prochains enregistrements à inclure dans CALI-NOT, qui concernent notamment l'éclairage et le son. Pour le domaine 1 « face au repos » qui doit être évalué pendant au moins une minute, un moyen de distraction (court dessin animé par exemple) pourrait être utilisé pour les plus jeunes afin d'avoir moins de mouvements.

Par ailleurs, si CALI-NOT est un outil destiné à préparer les utilisateurs à l'évaluation des fonctions chez tous types d'enfants, on pourrait lui reprocher de ne pas comporter assez



d'enregistrements d'enfants avec des déficiences ou pathologies générales. Les étudiants participants aux pré-tests ont mis en moyenne 40 min pour visualiser la totalité des cas cliniques de la partie « calibration », ce qui est suffisant pour une séance. Cependant, l'outil pourrait être enrichi en créant plusieurs groupes de tests par catégories de patients afin de caractériser une population spécifiquement (tranche d'âge, pathologie...), tout en conservant une durée raisonnable pour chaque test.

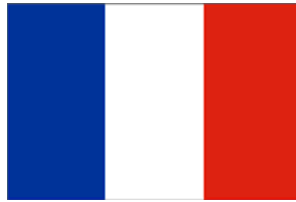
Par ailleurs, les pré-tests présentés dans ce travail ont permis d'obtenir un retour d'utilisateurs extérieurs sur le logiciel en ce qui concerne sa maniabilité, et une première évaluation de l'intérêt de chaque partie de l'outil. Une fois les améliorations requises apportées, il serait nécessaire d'appliquer l'outil CALI-NOT chez un plus grand nombre d'utilisateurs afin de confirmer les tendances observées sur un petit nombre d'utilisateurs. L'application d'une troisième série de tests de calibration permettrait d'analyser la reproductibilité des résultats obtenus pour des utilisations à visée de recherche notamment.

De plus, l'outil élaboré pourrait permettre de sensibiliser les professionnels de santé à l'importance de l'évaluation fonctions oro-faciales dans la prise en charge globale des patients. Dans le cadre des pré-tests réalisés, les étudiants en Chirurgie Dentaire semblent se sentir plus concernés par cette évaluation et ceci pour tous les patients, après la formation. En pratique clinique, nous avons pu observer que l'utilisation régulière du test NOT-S change le regard des utilisateurs lors des examens et conduit à observer les praxies oro-faciales de manière plus systématique, complète et précise. CALI-NOT pourrait faciliter le développement de son utilisation par les professionnels concernés.



# TEST DE DÉPISTAGE DES TROUBLES DE LA MOTRICITÉ OROFACIALE

## NOT-S



*Le test NOT-S a été développé par Merete Bakke (Copenhague, Danemark), Birgitta Bergendal (Jönköping, Suède), Anita McAllister (Linköping, Suède), Lotta Sjögren (Göteborg, Suède) et Pamela Åsten (Oslo, Norvège) avec le support de l'Association Nordique pour les Handicaps en Santé Orale (Nordic Association for Disability in Oral health, NFH).*

**Ce formulaire d'évaluation peut être téléchargé à partir de l'adresse URL: [www.mun-h-center.se](http://www.mun-h-center.se). Il doit être utilisé avec le manuel d'illustrations qui peut être commandé à la boutique en ligne du Mun-H Center (même URL) ou par téléphone au +46 31 750 92 00.**

# Dépistages des troubles orofaciaux : le test NOT-S

(à partir de 3 ans)

Le test de dépistage NOT-S est utilisé lorsqu'un patient a des difficultés à parler, à mastiquer ou à déglutir.

La section anamnèse de ce test doit être faite selon la forme d'un entretien structuré. L'examineur pose une question, donne des explications, et si nécessaire pose de questions supplémentaires, il interprète la réponse, et complète le formulaire.

L'entretien NOT-S contient 6 sections : fonction sensorielle, respiration, habitudes, mastication et déglutition, bavage, et sécheresse buccale (I-VI).

L'examen NOT-S comporte 6 sections : face au repos, respiration nasale, expression faciale, fonction des muscles masticatoires et des mâchoires, fonctions motrices orales, et articulation de la parole (1-6).

Le manuel des illustrations doit être utilisé pendant l'examen.

Pays : DK IS NO SE SF FR autre. \_\_\_\_\_

Examineur: Orthophoniste Dentiste Médecin Kinésithérapeute autre \_\_\_\_\_

Date de l'examen | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_  
  j    j    m    m    a    a    a    a

Date de naissance | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_  
  j    j    m    m    a    a    a    a

♂

♀

NOM/Identification \_\_\_\_\_

Diagnostic médical principal (1 seul) \_\_\_\_\_

Code diagnostic (selon la CIM 10) \_\_\_\_\_

Position lors de l'examen :

assis

allongé

Position de la tête en situation assise :

normale (relevée et droite)

autre

Répond avec l'aide d'une tierce personne:

<b><u>CODAGE</u></b>	<b>X = oui</b> <b>0 = non</b> <b>- = non évalué</b>	<b>Pour chaque section, en présence d'une ou plusieurs X, noter le score 1 dans la case de la dernière colonne de droite.</b>
Le score total au NOT-S varie de 0 à 12		

<b><i>NOT-S</i></b>	<b><i>Score Total</i></b> <input type="text"/> <input type="text"/>
---------------------	---

**Entretien NOT-S**

<b>I</b>	<b>Fonction sensorielle</b> Description : A Avez-vous envie de vomir lorsque vous vous brossez les dents ? Est-ce que cela arrive pratiquement à chaque fois ? <i>Inconfort manifeste tels que des nausées, un vomissement, ou un refus (sensibilité augmentée)</i> B Est ce qu'il vous arrive de mettre tellement de nourriture dans votre bouche qu'il vous est difficile de mastiquer ? Est-ce que cela arrive tous les jours ? Description : <i>Ne sait pas lorsque sa bouche est pleine (sensibilité diminuée)</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>II</b>	<b>Respiration</b> Description : A Utilisez-vous un dispositif d'aide à la ventilation ? <i>Masque à pression positive continue, respirateur, oxygène, autres...</i> B Est ce que vous ronflez beaucoup lorsque vous dormez ? Est-ce que cela arrive pratiquement chaque nuit ? Description : <i>Ronflement ou apnées. Ne s'applique pas pour les symptômes liés à l'asthme ou aux allergies.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>III</b>	<b>Habitudes</b> Description : A Est-ce qu'il vous arrive de ronger vos ongles, sucer vos doigts ou d'autres objets chaque jour ? <i>Le fait de sucer une tétine ou les doigts n'est pas pris en compte pour les enfants de moins de 5 ans.</i> B Est-ce qu'il vous arrive de sucer ou mordre vos lèvres, votre langue ou vos joues chaque jour ? C Est-ce qu'il vous arrive de serrer fortement vos dents ou de grincer des dents pendant la journée ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>IV</b>	<b>Mastication et déglutition</b> Description : A N'est pas nourri(e) par voie buccale ( <i>tube nasogastrique, gastrostomie ou autre</i> ) <i>Ne pas remplir questions B à E</i> B Est-ce que vous trouvez qu'il est difficile de manger certains aliments du fait de leur consistance ? <i>Les difficultés liées à l'existence d'une allergie, d'un régime spécial (végétarien, végétalien ou sans gluten) ne sont pas prises en compte.</i> C Est ce que le temps de prise du repas principal vous prend 30 minutes ou plus ? D Est-ce qu'il vous arrive d'avaler de gros morceaux de nourriture sans les mastiquer ? E Est-ce qu'il vous arrive souvent de tousser au cours des repas? Description : <i>Cela arrive presque à chaque repas.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>V</b>	<b>Bavage</b> Description : A Est-ce qu'il vous arrive d'avoir de la salive sur le coin de la bouche ou sur votre menton presque chaque jour ? <i>A besoin d'essuyer sa bouche. Cet item ne s'applique pas pendant le sommeil.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>VI</b>	<b>Sécheresse Buccale</b> Description : A Avez-vous besoin de boire pour pouvoir manger un biscuit sec ? B Est-ce que vous avez mal au niveau des muqueuses de votre bouche ou sur votre langue ? <i>Douleur récurrente ou sensation de brûlure survenant au moins une fois par semaine. Ne s'applique pas aux douleurs d'origine dentaire ou des lésions vésiculaires buccales.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Nom/ID :</b>		<b>Entretien NOT-S</b>
		<b>Somme</b> <input type="checkbox"/>

**Examen NOT-S**

<b>1</b>	<p><b>Face au repos : Regardez l'image pendant 1 minute. Commencez maintenant</b></p> <p>Image 1      Observer pendant 1 minute, puis compléter les items A à D <input type="checkbox"/></p> <p>                  A    Asymétrie <input type="checkbox"/></p> <p>Description :    Se réfère à la fois aux tissus durs et aux tissus mous</p> <p>                  B    Position de lèvre déviante <input type="checkbox"/></p> <p>Description :    Bouche béante ou autres déviations existant plus des 2/3 du temps</p> <p>                  C    Position linguale <input type="checkbox"/></p> <p>Description :    Pointe de langue entre les dents visible plus des 2/3 du temps</p> <p>                  D    Mouvements involontaires <input type="checkbox"/></p> <p>Description :    Mouvements involontaires à répétition affectant la face <input type="checkbox"/></p>	<input type="checkbox"/>
<b>2</b>	<p><b>Respiration nasale</b></p> <p>Image 2      A    Fermez votre bouche et inspirez profondément 5 fois avec votre nez <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      (sentir)</p> <p>                  Ne peut pas prendre 5 inspirations nasales successives.</p> <p>                  Si le patient ne peut pas joindre les lèvres, le patient ou l'examineur peuvent aider manuellement à la fermeture des lèvres. Ne pas évaluer si le patient est enrhumé.</p>	<input type="checkbox"/>
<b>3</b>	<p><b>Expression faciale</b></p> <p>Image 3      A    Fermez vos yeux en serrant les paupières <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      Les muscles faciaux ne sont pas mis en action de manière fortement symétrique</p> <p>Image 4      B    Montrez vos dents <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      Les lèvres et les muscles faciaux ne sont pas mis en action de manière symétrique, de sorte que les dents sont aisément visibles</p> <p>Image 5      C    Essayez de siffler (souffler) <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      Ne peut pas avancer et arrondir les lèvres de manière symétrique</p>	<input type="checkbox"/>
<b>4</b>	<p><b>Fonction des muscles masticatoires et des mâchoires</b></p> <p>Image 6      A    Mordez fort sur vos dents postérieures <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      Lorsque deux doigts sont positionnés au niveau des joues (sur chaque muscle masseter), on ne note pas, de manière évidente, d'activité musculaire symétrique</p> <p>Image 7      B    Ouvrez la bouche aussi grand que vous le pouvez <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      Ne peut pas ouvrir la bouche suffisamment pour que l'index et le majeur de la main gauche du patient puisse être positionné entre les arcades antérieures. Si les dents antérieures sont manquantes, considérer comme référence la largeur de trois doigts (index, majeur, et annulaire).</p>	<input type="checkbox"/>
<b>5</b>	<p><b>Fonction motrice orale</b></p> <p>Image 8      A    Tirez la langue aussi loin que vous le pouvez <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      La pointe de la langue ne peut pas atteindre plus loin que le bord vermillon des lèvres.</p> <p>Image 9      B    Lèche-vous les lèvres <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      Ne peut pas utiliser la langue pour humidifier ses lèvres et ne peut pas atteindre les commissures.</p> <p>Image 10     C    Gonflez vos joues et maintenez la pression pendant au moins 3 secondes <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      Ne peut gonfler les joues sans fuite d'air ou sans produire de son.</p> <p>Image 11     D    Ouvrez votre bouche bien grand et dites ah, ah, ah [a] ! <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      On ne peut noter une élévation marquée de la luette et du palais mou. <input type="checkbox"/></p>	<input type="checkbox"/>
<b>6</b>	<p><b>Articulation de la parole</b></p> <p>Image 12     A    Ne parle pas. Ne pas remplir les items B et C <input type="checkbox"/></p> <p>Image 12     B    Comptez jusqu'à 10 à voix haute <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      La parole n'est pas claire, avec un ou plusieurs sons indistincts, ou une nasalité anormale. Pour les enfants de moins de 5 ans, ne pas considérer les sons R et S. <input type="checkbox"/></p> <p>Image 13     C    Dites : pataka-pataka-pataka <input type="checkbox"/></p> <p>Critère :      Ne pas évaluer cet item chez les enfants de moins de 5 ans. <input type="checkbox"/></p>	<input type="checkbox"/>
<p>Nom/ID : <b>Examen NOT-S</b> <span style="float: right;">Somme <input type="checkbox"/></span></p>		

## Evaluation des fonctions orales

Questionnaire initial

Identification : .....

*Attention : ce formulaire est recto-verso*

Quelles sont les fonctions orales que vous connaissez ?

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

Selon vous, quels sont les professionnels qui doivent savoir évaluer les fonctions orales ?

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

Selon vous, quelles catégories de patients pourraient relever d'une évaluation des fonctions orales ?

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

*Tournez la page SVP*

**Pensez-vous avoir été formé(e) à l'évaluation des fonctions orales au cours de votre cursus universitaire ? (1 seule réponse)**

- Oui de manière théorique et pratique
- Oui de manière théorique
- Oui de manière pratique
- Non jamais
- Ne sait pas

**Pensez-vous avoir été formé(e) à l'évaluation des fonctions orales hors de votre cursus universitaire ? (1 seule réponse)**

- Oui de manière théorique et pratique
- Oui de manière théorique
- Oui de manière pratique
- Non jamais
- Ne sait pas

**Connaissez-vous un livre ou un site ou une formation qui pourrait vous former à l'évaluation des fonctions orales ?**

- Oui
- Non
- Autre réponse .....

**Si aujourd'hui vous aviez à évaluer les fonctions orales chez un enfant, pensez-vous que vous seriez apte à faire cette évaluation ?**

- Oui je pourrais le faire parfaitement
- Oui je pourrais le faire avec quelques erreurs
- Oui je pourrais le faire approximativement, avec de nombreuses erreurs
- Non je ne pourrais pas le faire

**Avant de participer à cette séance, vous étiez vous interrogé(e) sur les moyens dont vous disposez pour l'évaluation des fonctions orales ?**

- Oui
- Non
- Autre réponse .....

*Merci pour avoir complété ce formulaire !*

**Quelles sont les fonctions orales que vous connaissez ?**

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

**Selon vous, quels sont les professionnels qui doivent savoir évaluer les fonctions orales ?**

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

**Selon vous, quelles catégories de patients pourraient relever d’une évaluation des fonctions orales ?**

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

**Si aujourd’hui vous aviez à évaluer les fonctions orales chez un enfant, pensez-vous que vous seriez apte à faire cette évaluation ?**

- Oui, je pourrais le faire parfaitement
- Oui, je pourrais le faire avec quelques erreurs
- Oui, je pourrais le faire approximativement, avec de nombreuses erreurs
- Non je ne pourrais pas le faire

**Pensez-vous qu’après utilisation de cet outil pédagogique (formation et calibration), vous êtes capables d’appliquer le test NOT-S pour évaluer les fonctions oro-faciales des enfants ?**

- Oui tout à fait capable
- Non, pas vraiment capable
- Non, pas du tout capable
- Je ne sais pas



**Concernant le logiciel CALI-NOT lui même :**

**Avez-vous trouvé le logiciel facile à utiliser ?**

- Très facile
- Facile
- Assez difficile
- Très difficile
- Je ne sais pas

**La qualité des vidéos vous semble-t-elle satisfaisante ?**

- Très bonne qualité
- Bonne qualité
- Qualité moyenne
- Mauvaise qualité

Préciser si :  Le son est à améliorer  
 L'image est à améliorer

**La distinction entre les réponses « je ne sais pas » et « je ne peux pas » vous a-t-elle posé problème ?**

- Très souvent
- Parfois
- Rarement
- Jamais
- Je ne sais pas

**Avez-vous des remarques pour améliorer le logiciel ou son utilisation ? Ou autres remarques ? :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*Merci pour avoir complété ce formulaire !*

## BIBLIOGRAPHIE

1. Allukian M. The neglected epidemic and the surgeon general's report: a call to action for better oral health. *Am J Public Health*. 2000;90(6):843-5.
2. Asten P, Skogedal N, Nordgarden H, Axelsson S, Akre H, Sjögreen L. Orofacial functions and oral health associated with Treacher Collins syndrome. *Acta Odontol Scand*. 2013;71(3 4):616-25.
3. Bakke M, Bergendal B, McAllister A, Sjögreen L, Asten P, Nordic Association for Disability in Oral Health. Test de dépistage des troubles de la motricité oro-faciale [Internet]. 2009 Disponible sur: [http://www.mun-h-center.se/upload/MunhDoc/NOT/NOT-S%20manual\\_fransk\\_090929.pdf](http://www.mun-h-center.se/upload/MunhDoc/NOT/NOT-S%20manual_fransk_090929.pdf)
4. Bakke M, Bergendal B, McAllister A, Sjögreen L, Asten P. Development and evaluation of a comprehensive screening for orofacial dysfunction. *Swed Dent J*. 2007;31(2):75-84.
5. Bakke M, Larsen BM, Dalager T, Møller E. Oromandibular dystonia—functional and clinical characteristics: a report on 21 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2013;115(1):e21-6.
6. Bakke M, Larsen SL, Lautrup C, Karlsborg M. Orofacial function and oral health in patients with Parkinson's disease. *Eur J Oral Sci*. 2011;119(1):27-32.
7. Bergendal B, Bakke M, McAllister A, Sjögreen L, Åsten P. Profiles of orofacial dysfunction in different diagnostic groups using the Nordic Orofacial Test (NOT-S)-a review. *Acta Odontol Scand*. 2014;72(8):578-84.
8. Bergendal B, McAllister A, Stecksén-Blicks C. Orofacial dysfunction in ectodermal dysplasias measured using the Nordic Orofacial Test-Screening protocol. *Acta Odontol Scand*. 2009;67(6):377-81.
9. Berweck S, Schwerin A, Heinen F. Management of drooling: 10 years after the Consortium on Drooling 1990. *Dev Med Child Neurol*. 2003;45(12):845; author reply 845-846.
10. Collado V, Pichot H, Delfosse C, Eschevins C, Nicolas E, Hennequin M. Impact of early childhood caries and its treatment under general anesthesia on orofacial function and quality of life: A prospective comparative study. *Med Oral Patol Oral Cirurgia Bucal*. 2017;22(3):e333-41.
11. Couture G, Defives-Eyoum I, Martin F. Les fonctions de la face: évaluation et rééducation. Ortho Edition. Isbergues; 1997.
12. Deffez, Jean-Pierre, Fellus, Patrick, Christophe, Gérard. Rééducation de la déglutition salivaire. EditionsCDP; 1995.
13. Delaney A, Arvedson J. Development of swallowing and feeding : prenatal through first year of life. Delaney AL, Arvedson JC. Development of swallowing and feeding: prenatal through first year of life. *Dev Disabil Res Rev*. 2008;14(2):105-17.

14. Doual, A. Visage et fonctions : orthodontie et harmonie fonctionnelle. Communication du Cercle Orthodontique du Septentrion. 1997.
15. Elie, Caroline, Colombet, Isabelle. Méthodes d'estimation de la reproductibilité. 2011;23(3):138-45.
16. Falissard, Bruno. Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences de la vie. Masson; 2005. 384 p.
17. Fuhrman C, Chouaid C. Concordance de deux variables: les approches numériques: Concordance entre observations qualitatives-coefficient kappa-, concordance entre méthodes quantitatives. Rev Mal Respir. 2004;21(1):123-125.
18. Galvão MC de S, Sato JR, Coelho EC. Dahlberg formula: a novel approach for its evaluation. Dent Press J Orthod. 2012;17(1):115-124.
19. Hugoson A, Koch G, Helkimo AN, Lundin S-A. Caries prevalence and distribution in individuals aged 3-20 years in Jönköping, Sweden, over a 30-year period (1973-2003). Int J Paediatr Dent. 2008;18(1):18-26.
20. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics. mars 1977;33(1):159-74.
21. Le Révérend BJD, Edelson LR, Loret C. Anatomical, functional, physiological and behavioural aspects of the development of mastication in early childhood. Br J Nutr. 2014;111(03):403-14.
22. Lund JP, Kolta A. Brainstem circuits that control mastication: do they have anything to say during speech? J Commun Disord. 2006;39(5):381-90.
23. Lundeborg I, McAllister A, Graf J, Ericsson E, Hulcrantz E. Oral motor dysfunction in children with adenotonsillar hypertrophy--effects of surgery. Logoped Phoniatr Vocol. 2009;34(3):111-6.
24. Marquezin MCS, Kobayashi FY, Montes ABM, Gavião MBD, Castelo PM. Assessment of masticatory performance, bite force, orthodontic treatment need and orofacial dysfunction in children and adolescents. Arch Oral Biol. 2013;58(3):286-92.
25. McAllister A, Lundeborg I. Oral sensorimotor functions in typically developing children 3 to 8 years old; assessed by the Nordic orofacial test, NOT-S. J Med Speech Lang Pathol. 2013;21:51-9.
26. Papargyriou G, Kjellberg H, Kiliaridis S. Changes in masticatory mandibular movements in growing individuals: a six-year follow-up. Acta Odontol Scand. 2000;58(3):129-134.
27. Peyron MA, Lassauzay C, and Woda A. Effects of increased hardness on jaw movement and muscle activity during chewing of visco-elastic model foods. Exp Brain Res 142: 41-51, 2002.

28. Piaget J. Biologie et connaissance : Essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs. Gallimard; 1967. (L'Avenir de la Science)
29. Rogers B, Arvedson J. Assessment of infant oral sensorimotor and swallowing function [Review]. Vol. 11. 2005. 74 p.
30. Saeves R, Åsten P, Storhaug K, Bågesund M. Orofacial dysfunction in individuals with Prader-Willi syndrome assessed with NOT-S. *Acta Odontol Scand.* 2011;69(5):310 5.
31. Schroth RJ, Levi J, Kliewer E, Friel J, Moffatt MEK. 2013b. Association between iron status, iron deficiency anaemia, and severe early childhood caries: a case-control study. *BMC Pediatr.* 13:22
32. Strini PJSA, Strini PJSA, De Souza Barbosa T, Duarte Gavião MB. Assessment of orofacial dysfunctions, salivary cortisol levels and oral health related quality of life (ORHQoL) in young adults. *Arch Oral Biol.* 2011;56(12):1521 7.
33. Talmant, J, Rouvre, M, Thibult, JM, Turpin, P. Contribution à l'étude des rapports de la ventilation avec la morphogénèse crânio-faciale, déductions thérapeutiques concernant l'ODF. *Orthod Fr.* 1982;(53):7 181.
34. Talmant, J. Ventilation et mécanique des tissus mous faciaux : interet de l'absence d'oropharynx pour la ventilation du nouveau-né. *Rev Orthop Dento Faciale.* 1995;(29):337 44.
35. Tang R-S, Huang M-C, Huang S-T. 2013. Relationship between dental caries status and anemia in children with severe early childhood caries. *Kaohsiung J. Med. Sci.* 29(6):330–36
36. Vania A, Parisella V, Capasso F, Di Tanna GL, Vestri A, et al. 2011. Early childhood caries underweight or overweight, that is the question. *Eur. J. Paediatr. Dent. Off. J. Eur. Acad. Paediatr. Dent.* 12(4):231–3
37. Vieira Pinto V, Alves L, Mendes F and Ciamponi A, 2016. The nutritional state of children and adolescents with cerebral palsy is associated with oral motor dysfunction and social conditions : a cross sectional study. *BMC Neurology* 16:55
38. Vivier J, Eyoum I. Troubles des fonctions oro-faciales : évaluation, prise en charge et toucher thérapeutique [Internet]. Editions créasoft. 2013. Disponible sur: <http://www.editions-creasoft.com/VIVIER/LivretJenniferVIVIERimprimable.pdf>

N°

**MIASIK (Noémie) - « ELABORATION ET PRE-TESTS DU LOGICIEL CALI-NOT DE FORMATION ET CALIBRATION A L'UTILISATION DE L'ECHELLE DE DYSFONCTION ORO-FACIALE NOT-S**

**(Nordic Orofacial Test-Screening) »**

**35f., 9ill., 4tabl., 30 cm. - (Thèse: Chir. Dent. ; Clermont-ferrand I ; 2017) - N°**

**Résumé** : Les fonctions oro-faciales ont un impact sur la santé générale et la qualité de vie des individus. Le test NOT-S (*Nordic Orofacial Test-Screening*) est un outil standardisé permettant de balayer l'ensemble des domaines fonctionnels. Dans le contexte du développement des connaissances et compétences des professionnels de santé dans le champ des fonctions oro-faciales, il est apparu qu'un outil de formation et de calibration à l'application de ce test était nécessaire. Le travail présenté a eu pour objet la conception du logiciel informatique CALI-NOT visant à améliorer la reproductibilité et la validité des évaluations fonctionnelles grâce au test NOT-S chez l'enfant.

Des enregistrements vidéo ont été recueillis en situation réelle lors de l'application de l'échelle NOT-S en consultation (module MBD Pédiatrique, Service Odontologie, CHU Clermont Ferrand), puis intégrés au logiciel CALI-NOT après traitement informatique. Le logiciel CALI-NOT comprend 2 parties : une partie « formation » pour l'entraînement et une partie « calibration ». L'utilisateur a la possibilité de visualiser des enregistrements vidéo de tests NOT-S complets et de scorer les dysfonctions qu'il observe. Un « gold standard de réponses » a été élaboré après concertation par deux « experts ». Des pré-tests ont ensuite été réalisés avec 8 étudiants en Chirurgie Dentaire, afin d'avoir un premier retour d'utilisateurs. Ils ont pu tester la partie « calibration » de l'outil avant et après un enseignement dirigé intégrant la partie « formation » du logiciel. Il semble que leur concordance avec les scores des experts s'améliore après la formation. L'outil est d'ores et déjà fonctionnel même si certaines améliorations techniques sont à envisager et si son intérêt est à valider chez un plus grand nombre d'utilisateurs.

L'outil CALI-NOT permettrait d'obtenir une qualité de mesure pour pouvoir caractériser la population suivie sur le plan fonctionnel, évaluer les liens entre dysfonctions oro-faciales et état nutritionnel et développemental, et poser de manière raisonnée les indications éventuelles de réhabilitation prothétique ou de rééducation orthophonique après traitement dentaire. D'autre part, il pourrait permettre de sensibiliser les futurs chirurgiens-dentistes au dépistage des dysfonctions oro-faciales.

**RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Etude dentaire**

**MOTS CLES : dysfonction oro-faciale, NOT-S, outil numérique, concordance**

**MOTS CLES ANGLAIS : orofacial dysfunction, NOT-S, computer software, calibration**

**JURY : Président :** **Mme Martine HENNEQUIN, Professeur des Universités**  
**Assesseurs :** **Mme Stéphanie TUBERT-JEANNIN, Professeur des Universités**  
**Mme Estelle MACHAT, Maître de Conférences des Universités**  
**Mme Valérie COLLADO, Docteur de l'Université d'Auvergne**  
**M. Olivier FRANCOIS, Membre invité**

**ADRESSE DE L'AUTEUR :** **MIASIK Noémie**  
**100, rue du Pavé**  
**01380 BAGE-LA-VILLE**