



**HAL**  
open science

# Algorithme clinique face à un vertige aigu : formation à destination des internes, présentielle contre e-learning

Juliette Pestel, Guillemette Vergne

## ► To cite this version:

Juliette Pestel, Guillemette Vergne. Algorithme clinique face à un vertige aigu : formation à destination des internes, présentielle contre e-learning. Médecine humaine et pathologie. 2023. dumas-04341900

**HAL Id: dumas-04341900**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04341900>**

Submitted on 13 Dec 2023

**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.

#### IMPORTANT : OBLIGATIONS DE LA PERSONNE CONSULTANT CE DOCUMENT

Conformément au *Code de la propriété intellectuelle*, nous rappelons que le document est destiné à un **usage strictement personnel**. Les "analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information" sont autorisées sous réserve de mentionner les noms de l'auteur et de la source (article L. 122-4 du *Code de la propriété intellectuelle*). Toute autre représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite.

---

De ce fait, nous vous rappelons notamment que, **sauf accord explicite** de l'auteur de la thèse ou du mémoire, **vous n'êtes pas autorisé** à rediffuser ce document sous quelque forme que ce soit (impression papier, transfert par voie électronique, ou autre). Tout contrevenant s'expose aux peines prévues par la loi.

**NANTES UNIVERSITÉ**

---

**FACULTÉ DE MEDECINE**

---

Année 2023

N°

**THESE**

pour le

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

DES de MÉDECINE GÉNÉRALE

par

***Juliette PESTEL et Guillemette VERGNE***

---

Présentée et soutenue publiquement le 28 Septembre 2023

---

**Algorithme clinique face à un vertige aigu : Formation à destination des internes,  
présentielle contre e-learning**

---

Président : Monsieur le Professeur Emmanuel MONTASSIER

Directeurs de thèse : Madame le Docteur Amandine BELLIER  
Monsieur le Docteur Nicolas GOFFINET

Membres du jury : Monsieur le Professeur Eric BATARD  
Madame le Docteur Kinnie BOURGET  
Monsieur le Docteur Jean-Baptiste AMELINEAU  
Monsieur le Docteur Quentin LEBASTARD



## REMERCIEMENTS

### ***A notre jury,***

**Monsieur le Professeur Emmanuel Montassier**, PUPH, service des urgences du CHU de Nantes.

Pour avoir accepté de présider ce jury, nous vous adressons de sincères remerciements.

**Monsieur le Professeur Eric Batard**, PUPH, chef du service des urgences du CHU de Nantes.

Nous vous remercions de l'intérêt que vous avez porté à ce travail, et de nous faire l'honneur de le juger.

**Madame le Docteur Kinnie Bourget**, PH, service d'oto-rhino-laryngologie du CHU de Nantes.

Pour votre aide précieuse dans ce projet et votre bienveillance. Nous vous remercions de vous être rendue si disponible.

**Monsieur le Docteur Jean-Baptiste Amelineau**, MCA-MG, Département de Médecine Générale de Nantes.

Merci de l'intérêt porté à ce travail et d'avoir accepté d'être membre de notre jury.

**Monsieur le Docteur Quentin Lebastard**, PHU, service des urgences du CHU de Nantes.

Pour nous faire l'honneur de lire et de juger ce travail, nous vous en remercions.

**Et enfin, un grand merci aux Docteurs Amandine Bellier et Nicolas Goffinet**, d'avoir accepté de nous encadrer, de votre aide précieuse et enthousiaste durant tout ce travail de thèse. A nos apéros-thèse, à la manœuvre du BBQ et au Louissette !

### ***A tous ceux qui ont rendu ce projet possible,***

**A Gaëtan Donio** sans qui ce projet n'aurait pas été réalisable. Pour nous avoir transmis ta passion pour ce sujet et nous avoir partagé tes connaissances avec autant de gentillesse et de bienveillance, un immense merci !

**Au Dr Arthur Lionnet**, merci pour votre aide dans l'élaboration de la formation et votre réactivité.

**A Yves Gallien**, merci pour ton temps et ton aide indispensable dans l'analyse des résultats.



## REMERCIEMENTS JULIETTE

**A Guillemette (et à Volga)**, la meilleure co-thésarde possible (et son fidèle destrier). On aura bu beaucoup de cafés, autant mangé de goûter et apéro, et sûrement bien trop digressé. Mais ça a été un plaisir, on a beaucoup rigolé et sans toi je n'aurais sûrement jamais été docteur !

**A Marion et Raphaël** mes supers copains du bout du monde, que j'ai hâte de retrouver quand cet internat sera terminé. Bientôt les vacances !

**A mes parents et ma famille**, mon père, ma mère, Lise, Martin, ma grand-mère et Fanny qui ont eu le courage de me suivre et m'encourager dans ces interminables études. C'est presque fini.

**Aux co-internes de MPU**, Agathe, Baptiste, Hortense, Iona, Juliette, Prisca et Yan. MPU 6 > MPU 5 mais cœur sur vous tous quand même, vivement les prochains verres.

**A la Team Bretagne de Treffiagat**, Benjamin, Christian, Héloïse, Louise, Marion, Raphaël et +.

**Aux copains**, de P7, du Tutorat et d'après, vous êtes beaucoup et je manque de temps pour vous ranger par ordre alphabétique, mais merci d'avoir rendues moins longues ces années laborieuses à la BU.

**A Léa**, reine des petits bols tournés-pincés, voisine nantaise et voisine de thèse. Courage pour la dernière ligne droite !

**A tous ceux que je n'ai pas cité mais que j'aime quand même**, les copains d'avant médecine, les copains de fac, les co-externes, les co-internes, les parisiens, les Nantais et les exilés... Merci de m'avoir accompagnée de près ou de loin pendant toutes ces années.

**Merci à mes MSU, aux médecins qui m'ont encadrée et aux équipes paramédicales** avec qui j'ai eu le plaisir de travailler tout au long de mes stages. Merci de m'avoir fait autant progresser.

**Et évidemment à Hugo**, sans qui ma vie ne serait pas aussi belle. Merci de me faire rire, de ton aide, de ton soutien sans faille et de me pousser à me dépasser.



## REMERCIEMENTS GUILLEMETTE

**A Juliette**, mon incroyable binôme de thèse, ça a été un plaisir de partager tous ces goûters et apéros-thèse. Merci pour ton sens de l'humour à toute épreuve, ça n'aurait pas été pareil sans toi ! Merci à Hugo de nous avoir supportées, et de ton aide informatique dans les grands moments de désespoir.

**A ma famille**, mes parents et mes sœurs qui me soutiennent depuis le début de ces longues études. A Grand-mère qui aurait été si fière.

**A Volga bien sûr**, et toutes les amitiés liées à Bel Air. Julie et Marine, les trois mousquetaires, toujours là malgré la distance. Agrippine et Marie que je suis toujours aussi heureuse de retrouver en revenant en Bretagne.

**Aux copains fanfarons**, ceux de la Gang'Rennes avec une mention spéciale pour le merveilleux gang des brassières marinières, et ceux des Trompettes de Fallope. Pour cet esprit fanfaron, doucement irrévérencieux.

**Aux copains Rennais**, maintenant dispersés dans tout le grand Ouest, pour ces heures passées à la cafète et à la BU. C'est toujours aussi bien de se retrouver pour des weekends « C'est Net » aux 4 coins de la Bretagne.

**A ceux qui sont un peu trop loin** : les Strasbourgeois Zoé (qui a intérêt à vite revenir habiter par ici), Virgile (qui ne fait pas tout à fait 1,78m), Gustave (qui a pris toute la beauté et l'intelligence de sa marraine), Félix, Marie (et bientôt Jacki.e) ; les Rouennais (bientôt de retour à Nantes !) ; les futurs presque Parisiens (coucou Francis et Margueu !) ; et tous les autres.

**Aux Nantais**, Emeline et Hortense bien sûr, à mes côtés depuis maintenant 3 ans. A Christophe, Emma, Agathe, Vicky et bien d'autres pour ces belles années Nantaises.

**A tous mes co-internes**, avec mention spéciale pour la MPU de Nantes (Team MPU 5 !) et de la Roche sur Yon (les Best !).

**Merci à tous les médecins, les équipes médicales et para médicales** que j'ai pu rencontrer au cours de ces 3 années d'internat et qui m'ont vu grandir.



## ABBREVIATION

AIT	Accident Ischémique Transitoire
AVC	Accident Vasculaire Cérébral
CHU	Centre Hospitalo-Universitaire
DES	Diplôme d'Etudes Spécialisées
DMG	Département de Médecine Générale
ECN	Examen Classant National
ECTS	European Credits Transfer System
HINTS	Head Impulse – Nystagmus – Test of Skew
HIT	Head Impulse Test
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
MG	Médecine Générale
MU	Médecine d'Urgence
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ORL	Oto-Rhino-Laryngologie
PA1	Phase d'Approfondissement 1ère année
PS	Phase Socle
QRU	Question à Réponse Unique
SVA	Syndrome Vestibulaire Aigu
TDM	Tomodensitométrie
UN	Université de Nantes



## Table des matières

---

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>7</b>
1. SYNDROME VESTIBULAIRE AIGU (SVA) .....	7
2. FORMATION EN LIGNE OU E-LEARNING .....	10
3. OBJECTIFS .....	11
<b>MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>12</b>
1. POPULATION ETUDIEE .....	12
2. DESCRIPTION DU SYSTEME DE FORMATION.....	13
3. MODELE D’EVALUATION DE LA FORMATION.....	14
4. CRITERE DE JUGEMENT.....	16
5. RECUEIL DES DONNEES .....	16
6. ANALYSE STATISTIQUE.....	16
<b>RESULTATS.....</b>	<b>18</b>
1. DESCRIPTION DE LA POPULATION INCLUSE .....	18
2. DESCRIPTION DES REPONSES AUX QUESTIONNAIRES PRE ET POST FORMATION .....	20
3. CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL .....	21
4. CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES .....	22
<b>DISCUSSION ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>26</b>
1. RAPPEL DES RESULTATS .....	26
2. FORCES DE L’ETUDE .....	26
3. LIMITES .....	28
4. PERSPECTIVES.....	30
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERENCES.....</b>	<b>33</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>36</b>



## INTRODUCTION

---

### 1. SYNDROME VESTIBULAIRE AIGU (SVA)

Historiquement, le syndrome vestibulaire aigu a été défini en 1998 par Hotson et Baloch comme étant un vertige aigu et sévère, associé à un nystagmus spontané, des nausées et vomissements et une instabilité posturale (1).

La plainte vertigineuse est un motif fréquent de consultation aux urgences ainsi qu'en médecine générale, où on évalue qu'il concerne 10.7 consultations pour mille personnes-années (2). La prévalence « vie entière » de ce symptôme est évaluée à 17 - 30% selon une revue de la littérature (3).

#### *Etiologies et exploration des SVA*

Si l'origine périphérique reste la principale cause de SVA, avec le vertige paroxystique positionnel bénin (VPPB) au premier plan, l'accident vasculaire cérébral (AVC) en est la seconde (4).

Selon les études, on estime la prévalence des étiologies centrales variant de 7 à 11 % des patients se présentant aux urgences pour un SVA (5-7).

Compte tenu de la prévalence des étiologies centrales chez les patients se présentant pour un SVA et de la fréquence des consultations pour ce motif, les médecins de premier recours, généralistes et urgentistes, occupent une place centrale dans l'orientation et la prise en charge de ces patients.

De nombreux patients souffrant de vertiges sont orientés d'emblée vers le milieu hospitalier. En phase aiguë, près de la moitié (48%) des patients présentant un SVA sont explorés par tomodensitométrie (TDM) cérébrale et 5.3% par imagerie par résonance magnétique (IRM) cérébrale (8).

Ces chiffres ont tendance à augmenter de façon conséquente au fil des années puisqu'en 1995 seulement 10% des patients avec SVA bénéficiaient d'une TDM contre 25% en 2004 (9).

Sur les TDM réalisées, seulement 0.74% objectiveront une anomalie cliniquement significative, contre 12.2% des IRM (8).

En effet, la TDM est un examen peu performant pour objectiver un AVC dans le cadre du SVA, où sa sensibilité est alors inférieure à 40% (10). Une TDM cérébrale n'objectivant pas d'ischémie dans le cadre d'un SVA a alors peu de valeur, étant donnée le taux de faux négatif (11).



L'IRM est quant à elle coûteuse et moins disponible, avec un taux de faux négatifs de 20% dans les 24h d'un AVC de la fosse postérieure (12,13).

*Illustration 1. Sensibilité et spécificité des différentes explorations pour identifier la présence d'un AVC dans le SVA (14,15)*

Tests	Sensibilité estimée	Spécificité estimée
Examen neurologique	19 %	95 %
CT crâne +/- contraste	7-42 %	98 %
IRM de diffusion, Angio-IRM +/- contraste	80 % (< 24h) 86 % (< 72h) 99 % (> 72h)	96 %
HINTS	99 %	97 %

Au-delà de l'impact humain d'un examen non justifié, et parfois irradiant, qui allonge le temps de prise en charge et peut entraîner une fausse réassurance du patient, on peut également s'interroger sur l'impact financier de la réalisation de ces imageries (8).

L'imagerie n'est donc pas un outil suffisant face à un vertige. On comprend alors la nécessité de développer des outils cliniques, utilisables par les médecins généralistes et urgentistes, pour identifier un SVA d'origine centrale (16).

### ***Choix d'un algorithme***

De nombreux algorithmes et scores ont été développés et employés dans des études concernant les vertiges, afin d'identifier les patients présentant un vertige d'origine centrale.

- *Le score ABCD2 ou ABCDD* : score clinique permettant de déterminer la probabilité de survenue d'un AVC constitué après un diagnostic d'accident ischémique transitoire (AIT) (17).

Bien qu'il ne soit plus utilisé pour identifier une étiologie centrale face à un vertige, il s'agit du score historique de référence pour éprouver les autres algorithmes dans les études.



- *L'algorithme HINTS datant de 2009* : Composé de 3 manœuvres cliniques (Head Impulse Test (HIT) – Nystagmus – Test of Skew), prédictives d'une origine centrale au SVA (18). Il est plus performant que la stratification du risque selon les critères ABCD2 (17).

- *L'algorithme STANDING en 2014* : Il comprend le nystagmus spontané, sa direction, le HIT et l'étude de la démarche. Le nystagmus est objectivé grâce à des lunettes de Frenzel (19).

- *L'algorithme TiTrATE en 2015, revisité sous le nom ATTEST* : Combine des aspects de l'histoire du patient avec des manœuvres cliniques. Il n'a pas été éprouvé dans des études cliniques (20).

L'algorithme HINTS présente donc plusieurs avantages : validé en 2009, nous disposons de plusieurs études solides le concernant, il a prouvé sa supériorité sur d'autres algorithmes dont le ABCD2.

De plus il est composé de trois manœuvres simples et rapides d'utilisation, réalisables sans matériel contrairement à l'algorithme STANDING, ce qui le rend accessible aux pratiques hospitalière et extrahospitalière.

Une publication récente de 2023 propose un algorithme diagnostique comprenant le HINTS et la manœuvre de Dix et Hallpike (21).

Pour ces raisons nous avons choisi le HINTS pour notre travail.

### ***Algorithme HINTS***

Le HINTS est un algorithme clinique validé pour écarter un AVC dans le cadre d'un SVA, plus sensible que l'IRM dans les premières 48h (18).

Il se compose de trois tests cliniques réalisables au lit du patient en quelques minutes. La présence d'un HIT horizontal normal, un nystagmus d'allure central ou un mouvement de correction au Test de Skew permet avec une sensibilité de 99-100% et spécificité de 96-97% selon les études d'affirmer une cause centrale lorsqu'ils sont réalisés par des médecins spécialistes (17,18).

Sans formation dédiée, les études montrent que les médecins urgentistes n'utilisent pas correctement l'algorithme HINTS ; au contraire des ORL et des neurologues formés.

Cependant, une méta analyse qui analysait l'utilisation de l'algorithme STANDING, montrait qu'une fois formés, les urgentistes utilisaient l'algorithme STANDING avec une sensibilité de 96% et une spécificité de



88%. Réalisés par des urgentistes formés, les algorithmes HINTS et STANDING sont plus performants que l'ABCD2, avec une sensibilité de 97% et 94% (22).

Les médecins généralistes et urgentistes connaissent peu ces tests, notamment le HIT, et ne le pratiquent pas systématiquement lorsqu'ils le connaissent (23). On peut supposer que cela est en partie attribuable à des difficultés dans la réalisation des manœuvres et une méconnaissance de l'algorithme du HINTS.

Une utilisation correcte du HINTS afin de réaliser un diagnostic clinique rapide pourrait permettre une économie de recours aux examens complémentaires et aux médecins spécialistes.

A noter qu'il existe un HINTS "plus" ou "+", suggéré en 2013 par l'équipe de Newman-Toker, avec l'ajout de la perte d'audition unilatérale (14,17).

Nous avons choisi d'employer le HINTS simplifié, le HINTS+ étant un algorithme modifié de façon empirique dans une étude et n'ayant pas démontré sa supériorité sur l'algorithme initial. De plus, il n'existe pas d'étude portant sur l'utilisation du HINTS+ par les médecins non spécialistes (24).

## **2. FORMATION EN LIGNE OU E-LEARNING**

Les modules de formation en ligne ou e-learning existent et se développent depuis plusieurs années grâce à l'essor d'internet, notamment dans le cadre du Développement Professionnel Continu (DPC).

En 2015, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) publiait une revue de la littérature concernant l'efficacité du e-learning auprès des étudiants en santé en premier cycle. Dans 43 des 50 des études comparant l'enseignement en ligne au présentiel, on étudiait les connaissances. De ces études, 12 (27%) démontraient un gain de connaissance significativement supérieur dans le groupe e-learning, et la différence n'était pas significative dans 24 études (48%). Trois études ont utilisé plusieurs méthodes de mesure des connaissances et montré des résultats mixtes. Et enfin trois études ont montré un gain de connaissance statistiquement significatif pour l'enseignement présentiel (25).

On note une hétérogénéité importante des études incluses dans cette méta-analyse.

Et si l'intérêt d'un enseignement distanciel par rapport à une absence d'enseignement a été démontré (26), il est moins flagrant face à une formation présentielle. Une méta analyse réalisée par Cook et al. en 2008 montre que l'enseignement e-learning est aussi efficace qu'un autre type d'enseignement mais rarement supérieur (27).



La formation en ligne présente de nombreux avantages. Elle permet une diffusion plus large des enseignements, sans contrainte de lieu ou de temps. Les participants peuvent choisir de réaliser la formation en une ou plusieurs fois, au moment le plus adéquat à leur emploi du temps.

Dans le domaine médical, qui nous intéresse, un enseignement en e-learning permet aux praticiens exerçant en milieu rural ou semi-rural de bénéficier d'une formation aussi complète qu'en milieu urbain.

Mais on ne doit pas négliger les avantages de l'enseignement présentiel, particulièrement dans le domaine du syndrome vestibulaire aigu. L'examen vestibulaire ainsi que l'algorithme diagnostique HINTS comprennent des manœuvres cliniques qui nécessitent d'être vues et répétées, idéalement par l'étudiant lui-même avec corrections par l'enseignant.

### **3. OBJECTIFS**

Cette thèse a pour objectif de mettre en place une formation portant sur le SVA, avec l'algorithme HINTS et les manœuvres qui le composent, sous la forme d'un enseignement en ligne et présentiel.

Pour ce faire, nous avons élaboré en collaboration avec des médecins ORL, neurologues et kinésithérapeutes vestibulaires, une formation à destination des internes en Diplôme d'Etudes Spécialisées (DES) de médecine générale et de médecine d'urgence.

L'objectif premier de cette étude est d'évaluer le programme de formation auprès d'un échantillon d'internes, selon le mode de formation reçue, en ligne ou présenteielle.

Ce travail a également pour but d'évaluer l'effcience de la formation, l'évolution du sentiment de capacité des internes sur le sujet et leur satisfaction vis-à-vis de cette formation.



## MATERIELS et METHODES

---

### 1. POPULATION ETUDIEE

#### *Population cible*

La formation était destinée aux internes en phase socle (PS) et première année de phase d'approfondissement (PA1) de médecine générale et de médecine d'urgence à la faculté de médecine de l'Université de Nantes (UN).

#### *Sélection et mode de recrutement des internes*

Les participants ont été recrutés par le biais de mails diffusés sur leur adresse universitaire leur proposant d'assister à un cours sur les vertiges, ainsi que sur la page Facebook de leur promotion et sur le site du département de médecine générale (DMG), <https://dmg.univ-nantes.fr/>.

Afin de pouvoir s'inscrire à la formation, les internes devaient répondre à un questionnaire en ligne (annexe 3), évaluant leurs connaissances sur les vertiges (questionnaire pré formation ou pré-test). L'inscription était validée une fois le questionnaire entièrement rempli.

Les participants étaient ensuite répartis en deux groupes :

- Groupe A : formation présentielle
- Groupe B : formation en ligne

La répartition dans le groupe A ou le groupe B était faite selon le souhait des participants.

#### *Critères d'inclusion et de non-inclusion*

Critères d'inclusion :

- Interne inscrit en PS ou PA1 en DES de médecine générale (DES-MG) ou médecine d'urgence (DES-MU) à l'Université de Nantes
- Interne ayant donné une réponse favorable à la participation par sollicitation électronique

Critères de non-inclusion :

- Absence de réalisation du pré-test
- Absence de réalisation de la formation complète décidée par l'apprenant
- Absence de réalisation du test post-enseignement

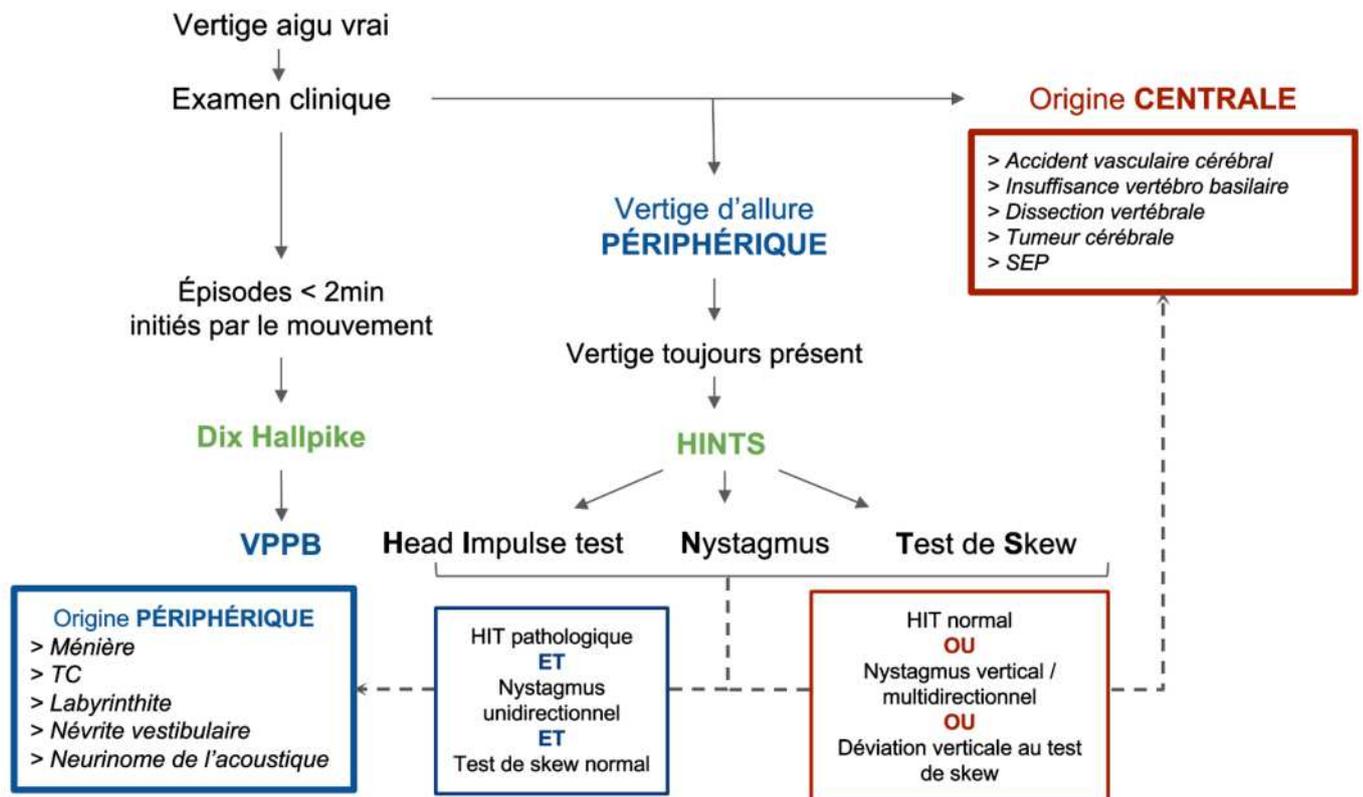
## 2. DESCRIPTION DU SYSTEME DE FORMATION

### *Création d'un support de formation et d'un algorithme clinique*

Le contenu de la formation a été rédigé en prenant en compte la bibliographie, les dernières recommandations sur le sujet, et les formations déjà existantes.

La formation s'articule notamment autour d'un algorithme clinique face à un vertige aigu (Illustration 2).

*Illustration 2. Algorithme clinique face à un syndrome vestibulaire aigu*



Le contenu a été relu et corrigé par Gaëtan DONIO, kinésithérapeute vestibulaire, par Dr Kinnie BOURGET (ORL au CHU de Nantes) et par Dr Arthur LIONNET (neurologue au CHU de Nantes).

Le module de formation en ligne est présenté dans les Annexes 1 et 2.

### *Questionnaire pré-formation*

Le questionnaire pré formation a été créé sous forme d'un Google Form.



Il comprenait :

- Un recueil de données concernant les participants : année d'étude, âge, formation antérieure aux SVA et à l'algorithme HINTS
- Une partie théorique de 15 questions à réponse unique (QRU) sur le SVA

Ces questions s'inscrivaient dans des cas cliniques ou étaient isolées. (Annexe 3)

### ***Modalités de la formation***

Le questionnaire pré formation était diffusé aux étudiants du 28/02/23 au 12/04/23. Les apprenants choisissaient alors entre groupe présentiel ou distanciel :

- La formation présentielle a eu lieu le 13/04/2023 à la faculté de médecine de Nantes sous la forme de 2 sessions de 2 heures chacune.  
Elle s'appuyait à la fois sur le support de formation powerpoint, et sur une mise en pratique avec un kinésithérapeute spécialisé en rééducation vestibulaire. Chaque session accueillait 10 étudiants.
- La formation distancielle a eu lieu sur MADOC, avec un accès ouvert entre le 05/04/23 et le 23/04/23.  
Elle s'appuyait sur le même support de formation powerpoint qui était commenté à l'oral. Des vidéos explicatives détaillant l'examen clinique et les manœuvres diagnostiques ont été réalisés par le groupe de travail et mises à disposition sur la plateforme (Annexe 2).

### ***Questionnaire post formation***

Le questionnaire post formation a été envoyé à un mois de la formation, soit du 15/05/2023 au 30/05/2023.

Il s'agissait du même questionnaire que celui réalisé en amont de la formation, avec une partie sur l'évaluation de la satisfaction et les ressentis (Annexe 4).

La finalisation du questionnaire, en ligne ou présentiel, permettait d'obtenir l'attestation de réussite de la formation. Il n'y avait pas de note minimale requise pour obtenir une validation.

## **3. MODELE D'EVALUATION DE LA FORMATION**

### ***Modèle de Kirkpatrick***

Selon la HAS, une formation est évaluée selon le modèle de Kirkpatrick, définit par 4 niveaux croissants (Annexe 5)(28,29).



L'évaluation de notre formation est axée sur les niveaux 1 et 2 de ce modèle :

- Niveau 1 : Réaction : Evaluation de la satisfaction et des réactions des apprenants.
- Niveau 2 : Apprentissage : Evaluation de l'acquisition des connaissances en réalisant un test post formation en lien avec le test pré formation. Le pré-test évalue les connaissances et compétences préalables. Le post-test à distance permet de mesurer l'acquisition des connaissances et compétences. Les résultats du post-test sont comparés à ceux du pré-test.

Le niveau 3 mesurant la mise en œuvre des comportements au quotidien et le niveau 4 mesurant l'impact sur les pratiques n'ont pas été réalisés.

### *Analyse des effets d'apprentissage*

L'évaluation du module de formation a été effectué en analysant les effets d'apprentissage selon le calcul du gain moyen relatif et la comparaison des coefficients de variation.

- *Gain relatif moyen*

Le calcul du gain moyen relatif est le rapport entre ce qui a été gagné et ce qui pouvait être gagné. Il se calcule par la formule suivante :

$$\text{Gain relatif moyen} = \frac{\text{Score APRES} - \text{Score AVANT}}{\text{Score MAXIMUM} - \text{Score AVANT}} \times 100$$

Il est communément admis dans la littérature qu'il y a un effet positif d'apprentissage lorsque ce gain relatif est supérieur à 30% (30).

- *Comparaison du taux d'hétérogénéité ( $\eta$ )*

La comparaison des coefficients de variation ou taux d'hétérogénéité correspond au rapport entre l'écart type et le score moyen.

Au-delà de 30 % on considère que l'hétérogénéité est importante. En dessous de 15% l'hétérogénéité est faible (30).

La comparaison des taux d'hétérogénéité permet de déterminer si les écarts de compétences existant entre les participants au début de la formation se sont réduits à la fin de celle-ci. Si tel est le cas, cela signifie que l'apprentissage a eu un effet d'équité.

### *Satisfaction des étudiants*

Les questionnaires comprenaient une série de questions concernant la satisfaction des étudiants vis-à-vis du questionnaire en lui-même et de la formation. Cette partie était nécessaire à la validation du questionnaire.



Il s'agissait de questions avec deux types de présentation (Annexe 4) :

- Soit des réponses binaires « oui » ou « non » avec la possibilité de mettre une réponse libre « autre »
- Soit des réponses exprimées sous la forme d'une échelle linéaire de 1 à 10.

Pour faciliter la lecture des résultats, l'échelle de réponse de la question concernant la clarté du questionnaire a été inversée à posteriori. La note de 1 est donc la plus basse et 10 la plus haute.

#### **4. CRITERE DE JUGEMENT**

##### *Critère de jugement principal*

Le critère de jugement principal est la différence d'évolution des notes selon le mode de formation (e-learning ou présentiel).

##### *Critères de jugement secondaires*

Les critères de jugement secondaires sont :

- La différence de notes, avant et après la formation, indépendamment du mode de formation, soit le niveau 2 de Kirkpatrick.
- Evaluation du module de formation au travers du gain relatif moyen et du taux d'hétérogénéité
- Le niveau de satisfaction des étudiants concernant la formation, soit le niveau 1 de Kirkpatrick

#### **5. RECUEIL DES DONNEES**

Les données sont recueillies grâce à un questionnaire en ligne Google Form (Annexe 4) puis anonymisées. Chaque étudiant se voit attribuer un numéro unique, ses réponses au questionnaire pré-formation soient appariées à celles post-formation.

Les données comportent le DES d'origine, l'année de formation, les notes aux questions théoriques, le groupe de formation ainsi qu'une enquête de satisfaction portant sur le contenu de la formation et l'évaluation du sentiment de capacité de l'étudiant.

#### **6. ANALYSE STATISTIQUE**

L'analyse statistique a été réalisée à la fin du recueil de données, sans analyse intermédiaire.

Les variables qualitatives sont exprimées en pourcentage [IC 95%]. Les variables quantitatives ont été exprimées en médiane [Ecart interquartile] ou en moyenne [Ecart-type]. Pour les comparaisons de variables,



un test du  $\chi^2$  (ou Fisher exact si les conditions de validité n'étaient pas remplies) a été utilisé pour les variables qualitatives, et un test de Student a été utilisé pour les variables quantitatives.

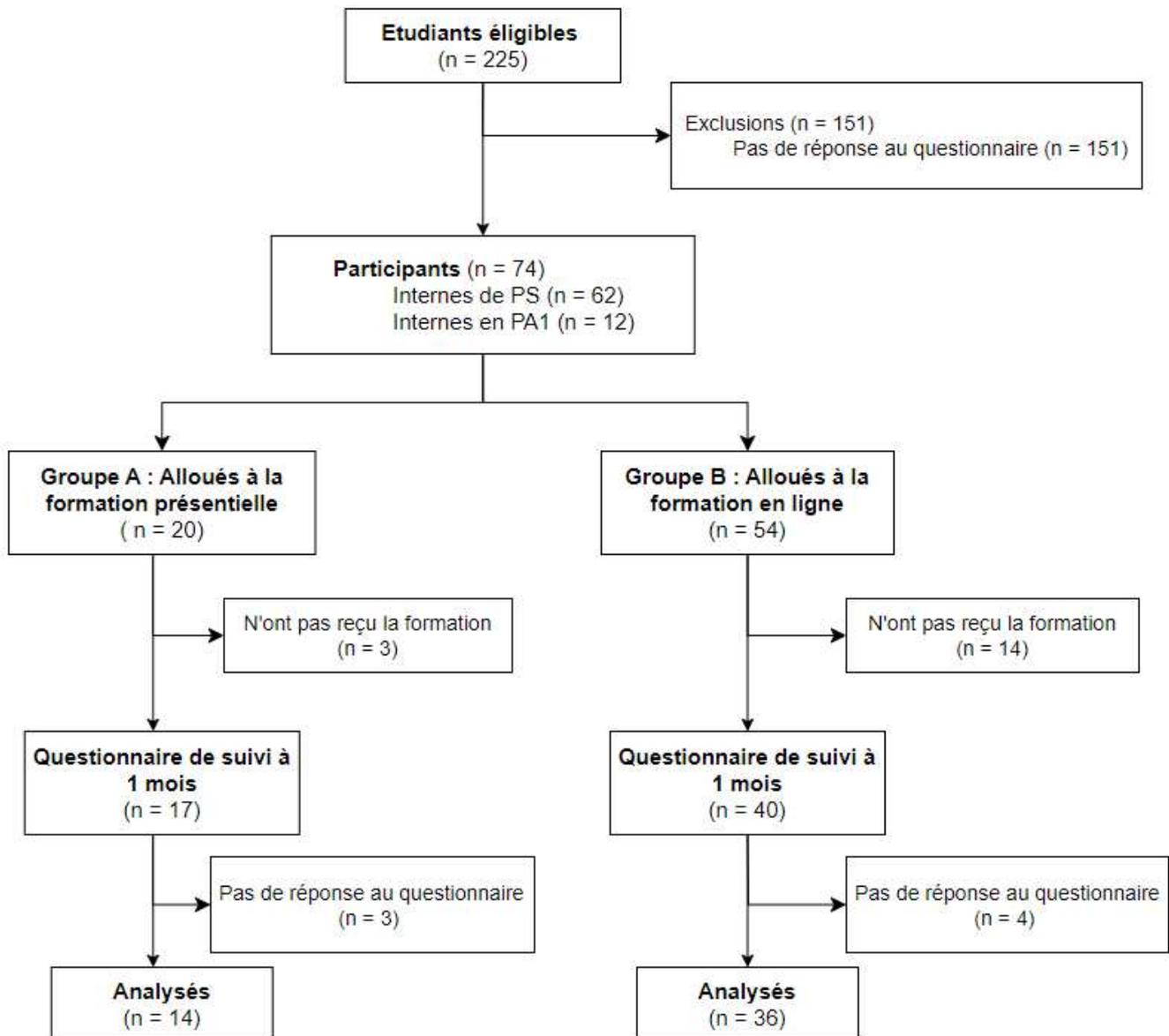
Nous avons utilisé pour répondre au critère de jugement principal un modèle de régression linéaire à effet aléatoire. Le modèle inclut et prend en compte différents facteurs tels que le mode de formation, la spécialité médicale et l'année de passage de l'ECN. Nous avons calculé les estimations ainsi que les intervalles de confiance et les p-values correspondantes.

Le seuil de significativité des tests était de 0,05. Nous avons utilisé R®, version 4.1.3 pour réaliser les analyses.

## RESULTATS

### 1. DESCRIPTION DE LA POPULATION INCLUSE

Figure 1. Diagramme de flux



La formation a été proposée à l'ensemble des PS et PA1 de médecine générale et médecine d'urgence. Sur ces 225 étudiants éligibles, 74 ont remplis intégralement le questionnaire pré-formation.



20 étudiants (27%) ont demandé à assister au cours présentiel et constituent le groupe A, 54 étudiants (73%) ont préféré faire la formation en ligne et constituent le groupe B.

Tous les étudiants ayant assisté à la formation présentielle ou s'étant connecté à la plateforme de formation en ligne ont reçu à un mois le questionnaire post formation, soit 17 pour le groupe A et 40 pour le groupe B.

Seuls les données des étudiants ayant intégralement rempli le questionnaire pré formation et le questionnaire post formation ont été analysés, soit 14 pour le groupe A et 36 pour le groupe B.

Ces données sont renseignées dans le diagramme de flux (Figure 1).

Les caractéristiques de la population étudiée sont détaillées dans le Tableau 1.

Tableau 1. Caractéristiques de la population

Caractéristiques	Total (N = 50)	Groupe e-learning (N = 36)	Groupe présentiel (N = 14)	P value
Age	25 [25;26]	25 [25;26]	26 [26;27]	0.1
Année des ECN				0.4
2021	7 (14%)	4 (11%)	3 (21%)	
2022	43 (86%)	32 (89%)	11 (79%)	
Spécialité				0,00007
DES-MG	36 (72%)	32 (89%)	4 (29%)	
DES-MU	14 (28%)	4 (11%)	10 (71%)	
Formation antérieure sur les SVA				1
Non	48 (96%)	34 (94%)	14 (100%)	
Oui	2 (4%)	2 (6%)	-	
Aisance sur le sujet				0.6
Non	47 (94%)	33 (92%)	14 (100%)	
Oui	-	-	-	
Indécis	3 (6%)	3 (8%)	-	
Connaissance du HINTS				0.5
Non	43 (86%)	32 (89%)	11 (79%)	
Oui, j'en ai entendu parler	6 (12%)	3 (8%)	3 (21%)	
Oui, je le maîtrise	1 (2%)	1 (3%)	-	

Les valeurs sont représentées sous la forme médiane [Q1;Q3] ou nombre de réponse (% de réponse)



On constate une représentation plus importante des urgentistes dans la formation présentielle, 71% des étudiants en présentiel étaient urgentistes. Le reste des caractéristiques recueillies montrait une homogénéité selon les groupes de formation qu'il s'agisse de l'année d'ECN, de l'âge ou de la formation antérieure.

A noter que la quasi-totalité (94%) de la population ne se sent pas à l'aise avec la prise en charge des vertiges. Une proportion importante de la population (86%) ne connaît pas l'algorithme HINTS.

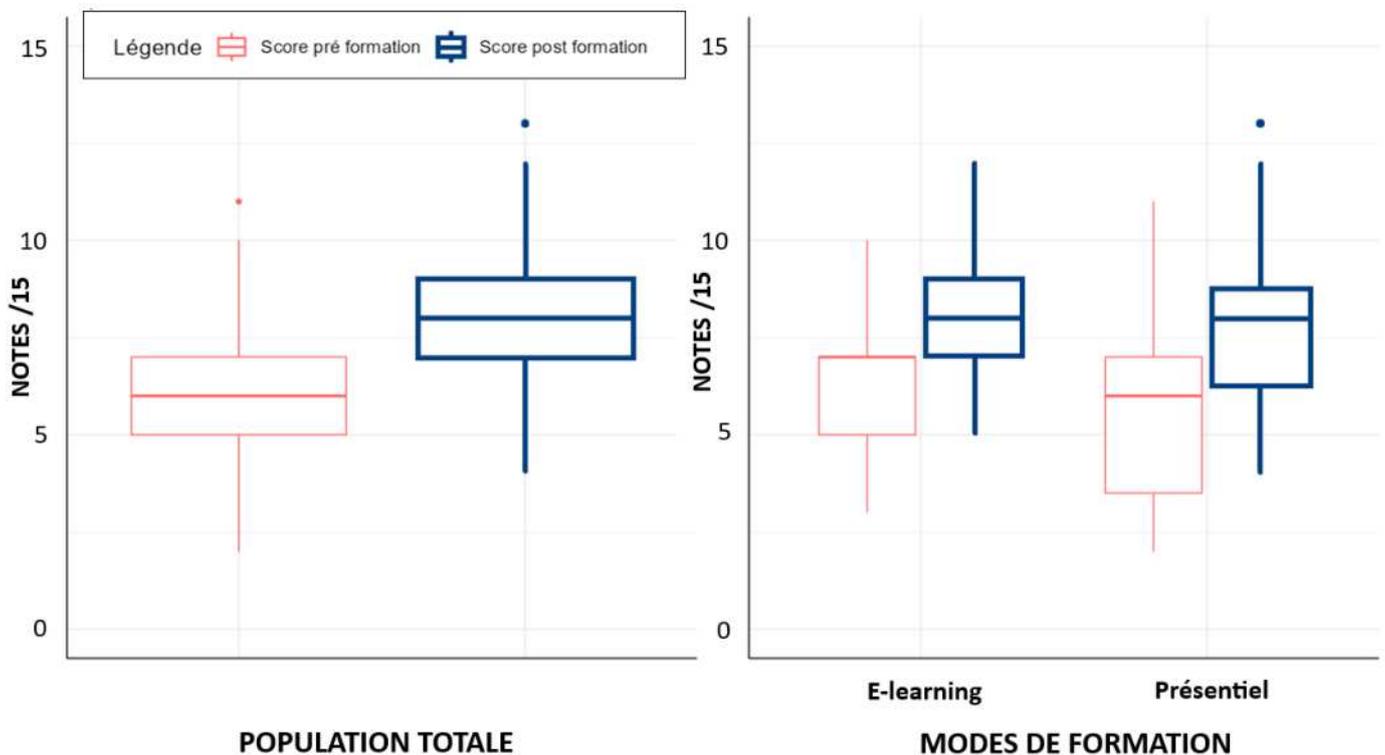
## 2. DESCRIPTION DES REPONSES AUX QUESTIONNAIRES PRE ET POST FORMATION

Avant la formation, le score médian sur 15 était de 7 [5;7] pour le groupe e-learning, contre 6 [4;7] pour le groupe présentiel.

Le score médian sur 15 post formation était 8 [7;9] pour le groupe e-learning, contre 8 [6;9] pour le groupe présentiel.

La distribution des notes des étudiants aux questionnaires pré et post-formation est représentée dans la Figure 2 et en Annexe 6.

Figure 2. Description des notes pré et post-formation en fonction du groupe de formation





### 3. CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL

Il n'y a pas de différence significative d'évolution des notes en fonction du mode de formation, e-learning ou présentiel (0,37, IC 95% [-1,30 ; 2,04],  $p = 0,66$ ).

L'évolution des résultats entre les deux tests ne semble donc pas dépendre du mode de formation (Tableau 2).

Tableau 2. Résultats de modélisation des réponses aux questionnaires

	Estimation	± Ecart-type	IC 95%	
<b>Intercept<sup>i</sup></b>	<b>4,85</b>	<b>0,87</b>	<b>[3,14 ; 6,56]</b>	
	Variable	Effet	IC 95%	p-value
<b>Score pré formation</b>	<b>Mode de formation présentiel</b>	-0,03	[-1,54 ; 1,48]	0,99
	<b>Spécialité médecine générale</b>	0,72	[-0,54 ; 1,98]	0,29
<b>Variables intégrées dans le modèle</b>	<b>ECN 2022</b>	0,79	[-0,52 ; 2,10]	0,12
	<b>Evolution pré-post formation</b>	1,92	[1,03 ; 2,80]	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Interaction</b>	<b>Evolution et Mode de formation</b>	0,37	[-1,30 ; 2,04]	0,66

<sup>i</sup> L'intercept correspond à la valeur de la variable à prédire lorsque les variables explicatives du modèle sont à zéro (ordonnée à l'origine). Cette référence est dans notre cas le score pré test moyen pour un mode de formation e-learning d'un interne de médecine d'urgence ayant passé les ECN en 2021.

#### Résultats du modèle (Tableau 2) :

En pré-test, le mode de formation en présentiel n'a pas montré d'effet significatif sur les résultats (-0,03, IC 95% [-1,54, 1,48],  $p = 0,99$ ), par rapport à un mode de formation E-learning.

La spécialité de médecine générale n'a pas eu d'effet significatif sur les résultats des tests (0,72, IC 95% [-0,54, 1,98],  $p = 0,29$ ), par rapport à la spécialité médecine d'urgence. Cela est également valable pour l'année de passage des ECN (0,79, IC 95% [-0,52, 2,10],  $p = 0,12$ ).

Nous avons retrouvé une différence significative sur l'évolution des résultats entre les deux tests (1,917, IC 95% [1,033, 2,801],  $p < 0,001$ ).

#### 4. CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES

##### *La différence de note, avant et après la formation, indépendamment du mode de formation*

Avant la formation, le score médian sur 15 était de 6 [5;7] pour l'ensemble des apprenants. Après la formation le score médian sur 15 était de 8 [7;9] (Figure 2).

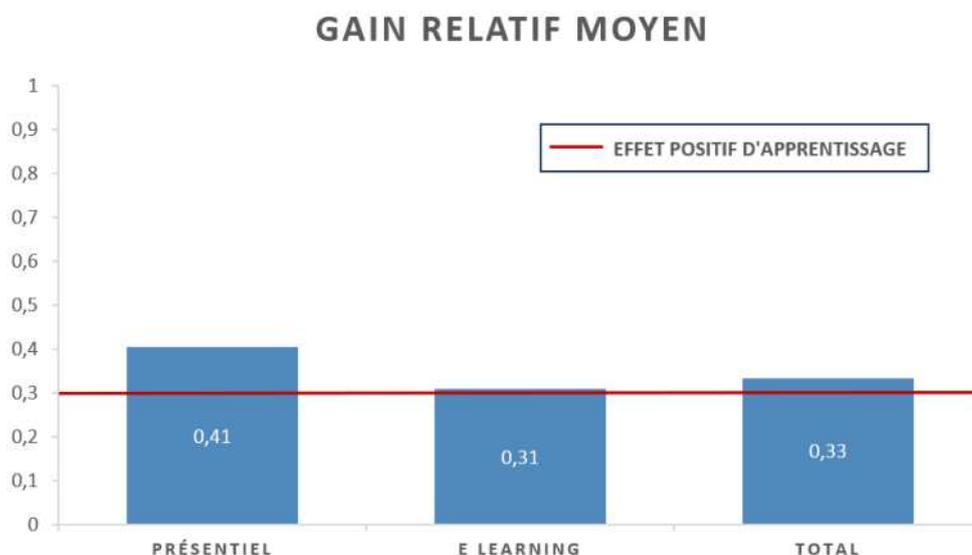
Indépendamment du mode de formation choisi par les étudiants, nous avons retrouvé une différence significative sur l'évolution des notes avant et après la formation (1,92, IC 95% [1,03 ; 2,80],  $p < 0,001$ ) (Tableau 2).

##### *Evaluation du module de formation*

- *Gain relatif moyen*

Le gain relatif moyen est respectivement de 30,94% et 40,51% pour les formations en ligne et présentielle. Indépendamment du mode de formation, il est de 33%, en faveur d'une bonne efficacité pédagogique de la formation (Figure 3).

Figure 3. Représentation du gains relatif moyen



- *Comparaison des coefficients de variation*

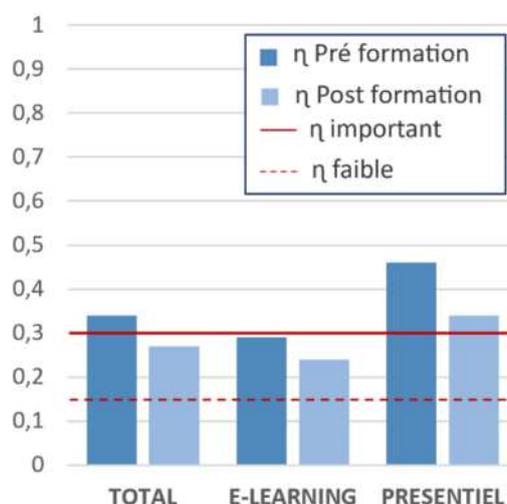
La moyenne pré formation des notes sur 15 est à  $6,04 \pm 2,04$  contre une moyenne post formation à  $8,06 \pm 2,18$ . Le rapport entre l'écart type et le score moyen, ou rapport d'hétérogénéité est de 33% avant la formation, contre 27% en post formation (Figure 4).

Figure 4. Comparaison des coefficients de variation avant et après la formation

	Scores pré formation		Scores post formation	
	Moyenne $\pm$ SD	$\eta$	Moyenne $\pm$ SD	$\eta$
<b>Total (N = 50)</b>	6,04 $\pm$ 2,04	0,34	8,06 $\pm$ 2,18	0,27
<b>E-learning (N = 36)</b>	6,19 $\pm$ 1,80	0,29	8,11 $\pm$ 1,97	0,24
<b>Présentiel (N = 14)</b>	5,64 $\pm$ 2,59	0,46	7,93 $\pm$ 2,73	0,34

SD = écart-type ;  $\eta$  = coefficient de variation ou taux d'hétérogénéité

Evolution du coefficient de variation



### Satisfaction des étudiants

Les résultats des réponses aux questions concernant la satisfaction des étudiants sont exprimés dans le Tableau 3.

Des commentaires libres étaient laissés par les étudiants :

- « Très bon travail ! A développer et a reproposer les années ultérieures »
- « Merci beaucoup ! TP théorique avec rappel d'anatomie utile peut être un poil complet, et bonne approche de l'algorithme pratique avec mise en pratique. Super »
- « C'était super de faire intervenir un kiné vestibulaire »
- « Très bonne formation, utile en pratique. Difficile prise en charge des vertiges avec souvent l'arrière-pensée d'une atteinte centrale. Permet de prendre de l'assurance dans l'examen clinique et donc la suite de la conduite à tenir... Même s'il y a encore du boulot de notre côté ! Très utile qu'il y ait eu la participation du kiné vestibulaire pour nous montrer les manœuvres, je pense que c'est un vrai plus vis-à-vis de la formation en ligne. Si cette formation pouvait avoir lieu tous les ans (et pas uniquement dans le cadre de votre thèse), ça serait super ! »
- « Distanciel pratique quand on ne peut pas se déplacer mais formation en présentielle plus adaptée au sujet je pense »
- « Il serait génial de pouvoir avoir accès à la formation en libre-service afin de pouvoir la regarder plusieurs fois »

Tableau 3. Réponses au questionnaire de satisfaction post-formation

Intitulé de la question	Réponses proposées	Réponses des étudiants	Selon la formation	
			E-learning	Présentiel
Comment évaluez-vous le niveau de difficulté globale du questionnaire ?	Réponses proposées de 1 à 10 1 : Très facile 10 : Très difficile	7 [7;6]	7 [7;8]	7 [6;8]
Concernant la clarté des items, avez-vous eu des difficultés à comprendre le sens de certaines phrases ?	Réponses proposées de 1 à 10 1 : Très obscures 10 : Très claires	7 [6;8]	7 [6;8]	7 [5;8]
Globalement, comment évaluez-vous la formation ?	Réponses proposées de 1 à 10 1 : Très mauvaise 10 : Très bonne	8 [7;8]	8 [7;8]	8 [7;9]
Quel est votre niveau de satisfaction vis-à-vis des supports utilisés pour la formation ?	Réponses proposées de 1 à 10 1 : Très insatisfait 10 : Très satisfait	8 [7;9]	8 [7;9]	8 [7;8]
Selon vous, les outils pédagogiques fournis étaient-ils adaptés ?	Réponses proposées de 1 à 10 1 : Très inadaptés 10 : Très adaptés	8 [7;9]	8 [7;9]	8 [7;9]
Comment évaluez-vous le niveau de difficulté globale de la formation ?	Réponses proposées de 1 à 10 1 : Trop difficile 10 : Trop facile	5 [5;7]	5 [5;7]	5 [5;7]
Que pensez-vous de la durée de la formation ?	Réponses proposées de 1 à 10 1 : Trop court 10 : Trop long	5 [5;5]	5 [5 ; 5]	5 [3;5]
La formation a-t 'elle correspondu à vos attentes ?	Réponse oui/non/indécis	Oui : 43 (86%) Indécis : 4 (8%) Non : 3 (6%)	Oui : 32 (91,7%) Indécis : 1 (2,8%) Non : 2 (5,6%)	Oui : 11 (78,6%) Indécis : 3 (21,4%) Non : 1 (7,1%)
Pensez-vous que la formation suivie vous a aidé à combler vos lacunes ?	Réponse oui/non/indécis	Oui (36) : 72% Indécis (8) : 16% Non (6) : 12%	Oui (27) : 75% Indécis (6) : 16,7% Non (3) : 8,3%	Oui : 9 (64,3%) Indécis : 2 (14,3%) Non : 3 (21,4%)

Les valeurs sont représentées sous la forme médiane [Q1;Q3] ou nombre (% de réponse)





## DISCUSSION ET PERSPECTIVES

---

### 1. RAPPEL DES RESULTATS

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative d'évolution des notes en fonction du type de formation reçue sur les SVA, en ligne ou présentielle.

Les deux modes de formation ont permis une amélioration significative des étudiants, et ce indépendamment du mode de formation choisi.

Les variables telles que la spécialité et l'année de passage de l'ECN n'ont pas montré d'effet significatif sur nos résultats.

### 2. FORCES DE L'ETUDE

#### *Efficacité avec amélioration des connaissances et effet positif d'apprentissage*

Une des forces de notre étude est d'avoir permis une amélioration significative des connaissances des étudiants sur le syndrome vestibulaire aigu.

L'évaluation des acquis de la formation au travers du gain relatif moyen est de 33% et donc en faveur d'une bonne efficacité pédagogique.

#### *Satisfaction des étudiants*

La satisfaction des étudiants était évaluée lors du questionnaire post formation. Dans l'ensemble, les notes attribuées par les étudiants étaient élevées, la durée était jugée comme adéquate.

Seule la question de la difficulté de la formation a obtenu des résultats plus mitigés, ce qui peut s'expliquer par la complexité du sujet en lui-même.

Globalement, les commentaires laissés par les étudiants étaient très positifs, soulignant l'intérêt que les internes avaient porté à la formation e-learning comme présentielle.

Plusieurs points ont été soulignés par les étudiants :

- Demande d'avoir libre accès aux supports de formation, notamment l'algorithme décisionnel
- Soulignent l'importance de pouvoir répéter la formation (notamment pouvoir y accéder à plusieurs reprises sur MADOC)



- Certains déclarent qu'ils auraient aimé avoir accès à la fois à la formation présentielle et à la formation en e-learning
- Beaucoup soulignent la plus-value de la présence d'un kinésithérapeute vestibulaire présent pour montrer les manœuvres

### *Interdisciplinarité - Contenu de la formation validé par comité d'experts*

Le sujet des syndromes vestibulaires aigu est complexe et appartient au champ de compétence de plusieurs spécialistes, notamment les ORL et neurologues.

Le contenu de la formation a été rédigé en prenant compte de la littérature récente et des dernières recommandations sur le sujet, avec relecture et validation par des ORL et neurologues.

Cela assurait un contenu de qualité, permettant une mise à jour des connaissances sur le syndrome vestibulaire aigu et une uniformisation de leur prise en charge.

L'enseignement développé durant la formation avait pour objectif d'apporter des connaissances utilisables en conditions réelles, avec un algorithme clinique ne nécessitant pas de matériel spécialisé. Les drapeaux rouges conduisant à la prise d'un avis spécialisé ou la réalisation d'un examen d'imagerie ont été validés par les médecins spécialistes en question.

L'objectif était que les étudiants recevant la formation puissent ensuite appliquer leurs connaissances sur le terrain, en accord avec leurs interlocuteurs neurologues et ORL.

### *Interprofessionnalité*

Un des points forts de notre formation est la présence d'un kinésithérapeute vestibulaire, assurant une partie de la formation, et ayant participé à l'élaboration du contenu.

En effet, la majorité des syndromes vestibulaires sont d'origine périphérique et peuvent bénéficier d'une prise en charge par un kinésithérapeute vestibulaire. Les patients sont adressés la plupart du temps après avoir été examinés par un médecin généraliste ou urgentiste, en ville ou à l'hôpital.

L'interprofessionnalité est donc au cœur de la prise en charge des syndromes vestibulaires.

La rencontre d'un kinésithérapeute lors de la formation peut permettre de valoriser un exercice interprofessionnel dans la prise en charge des syndromes vestibulaires.



Sa présence et son expertise, en particulier lors de la réalisation de gestes techniques, ont été appréciés des étudiants et souvent cités comme des points forts de la formation.

### *Conditions réelles de réalisation d'une formation*

Nous avons choisi de laisser les étudiants réaliser librement la formation e-learning. Pendant une période définie, ils pouvaient y accéder autant de fois qu'ils le souhaitaient ainsi qu'aux ressources vidéo mises à disposition.

Au contraire, d'autres études ont mis en place une réalisation obligatoire de la formation e-learning au sein de la faculté à une date donnée, afin de limiter les perdus de vue (31).

Notre objectif était de nous rapprocher des conditions réelles d'une formation en ligne.

### *Evaluation de la formation à distance*

Nous avons choisi d'évaluer les connaissances des participants non pas immédiatement après la formation mais à distance. Les étudiants ont donc reçu le questionnaire post-formation un mois après l'enseignement et alors que la formation en ligne n'était plus accessible via la plateforme Madoc.

Certaines études ayant évalué leur formation immédiatement après celle-ci retrouvaient une amélioration significative des connaissances en e-learning comparé au présentiel (31,32).

Cependant, d'autres études dont l'évaluation de la formation a été réalisée à distance, ne retrouvaient pas de différence (32).

## **3. LIMITES**

### *Absence de randomisation des participants*

Une des limites de notre travail est l'absence de tirage au sort des étudiants, qui ont pu choisir de suivre ou non la formation, présenteielle ou en ligne.

Pour des raisons de faisabilité et afin de limiter le nombre de perdus de vue, nous n'avons pas pu procéder à une randomisation. Par ailleurs, la répartition entre spécialités était inégale, avec une majorité d'urgentistes en présentiel, et la plupart des internes de médecine générale en e-learning.



C'est pour prendre en compte ce biais que nous avons choisi de réaliser une analyse avec un modèle à effet aléatoire avec interaction, qui montre que ces différences n'ont pas eu d'effet significatif sur les résultats du test.

### *Limites du questionnaire*

L'inscription à la formation, puis sa validation, étaient conditionnées par la réalisation complète d'un questionnaire, envoyé avant puis après la formation.

Une limite de notre étude se trouve dans la pertinence de ce questionnaire qui, bien que relu par des ORL, n'a pas été rédigé par un comité d'experts.

De plus, les questionnaires étant envoyés par mail et réalisés à distance par les étudiants, nous ne savons pas dans quelles conditions ils ont été réalisés. Nous ne disposons pas de données concernant la durée de réalisation du questionnaire par les étudiants.

### *Taux d'hétérogénéité ( $\eta$ )*

Le taux d'hétérogénéité, ou comparaison des coefficients de variation, est en faveur d'une hétérogénéité importante, avant et après la formation.

On a observé une baisse du taux d'hétérogénéité après la formation dans les deux groupes, ce qui veut dire que la répartition des notes est moins dispersée mais ne lisse pas pour autant les différences de niveau qu'il y avait avant. Le nombre d'étudiants en présentiel est inférieur à trente, il faut donc interpréter ce taux avec précaution puisqu'on ne peut affirmer que la distribution est normale.

Les écarts types avant et après la formation ont des valeurs proches ce qui est en faveur d'une différence de taux uniquement due à l'augmentation des moyennes en post-formation.

### *Participation à la formation*

Dans l'analyse des résultats, nous avons choisi d'inclure uniquement les participants qui ont suivi la formation choisie et rempli les questionnaire pré et post formation dans leur intégralité.

Cela a conduit à l'exclusion d'un certain nombre d'étudiants, et peut être à l'origine d'un biais.



On peut formuler plusieurs hypothèses sur la non-réalisation de la formation par des étudiants qui se sont inscrits et semblaient intéressés. Par exemple l'incompatibilité avec leur stage d'internat ou l'absence de valorisation de la formation pour leur cursus.

### *Evaluation des besoins*

La formation a été établie par un comité d'expert sans évaluation préalable des besoins de formation auprès de la population cible.

Cette évaluation des besoins n'a pas pu être réalisée devant le nombre important d'internes concernés.

La formation a donc été élaboré selon des objectifs estimés des participants, en lien avec un comité d'experts et les données récentes de la littérature, dans le but de mettre à jour les connaissances sur le syndrome vestibulaire et d'uniformiser leur prise en charge.

### *Choix de la plateforme MADOC*

Nous avons choisi pour des raisons d'accessibilité et de gratuité d'utiliser la plateforme MADOC pour héberger la partie e-learning de notre formation. Cette plateforme a répondu aux attentes des étudiants inclus d'après les réponses au questionnaire de satisfaction.

Néanmoins, elle nécessite un compte universitaire afin de se connecter, ce qui limitera une diffusion éventuelle de la formation, notamment aux médecins libéraux.

## **4. PERSPECTIVES**

### *Modèle de Kirkpatrick*

L'impact de la formation, dans les études portant sur la pédagogie, est évaluée selon le modèle de Kirkpatrick. Cette échelle a été validée par la HAS dans son guide de 2015 pour l'évaluation des e-learning. Elle comprend 4 niveaux (28,29) :

- Niveau 1 : Évaluation de la satisfaction et des réactions des apprenants
- Niveau 2 : Évaluation des apprentissages réalisés en termes de connaissances et compétences
- Niveau 3 : Évaluation des comportements pratiques atteints
- Niveau 4 : Évaluation des résultats cliniques obtenus auprès des patients

Les niveaux 1 et 2 ont été étudiés dans notre étude par le questionnaire de satisfaction et le questionnaire d'évaluation des connaissances. Nous avons obtenu des résultats encourageants.



Il reste cependant nécessaire de produire une étude dédiée à l'évaluation des niveaux 3 et 4, sur les impacts pratiques et la prise en charge.

### *Intégration à la formation initiale et continue*

Du fait des résultats positifs de notre travail sur les connaissances et la satisfaction des étudiants, la perspective la plus pertinente serait d'intégrer la formation au cursus des internes.

L'attribution de crédits ECTS par le DMG pour les internes de médecine générale ou l'intégration de la formation au stage hospitalier pourrait être une piste intéressante pour augmenter la participation à la formation.

Il pourrait être également intéressant de la proposer aux médecins généralistes et urgentistes dans le cadre du développement professionnel continu.

### *Blended learning*

Notre travail nous a permis de constater que le mode de formation présentiel ou e-learning n'avait pas d'impact significatif sur les résultats des participants. Cependant, les étudiants soulignent dans leurs commentaires la complémentarité des deux modes. Ils déclarent qu'ils auraient aimé pouvoir bénéficier à la fois de la présence du kinésithérapeute vestibulaire, et de pouvoir répéter la formation en ligne.

Le mode de formation en e-learning pourrait permettre de toucher plus de participants, notamment certains médecins travaillant en zone rurale. Mais celui-ci ne permet pas la mise en pratique des gestes appris, ni l'échange avec les formateurs.

A l'inverse, la formation présentielle offre la possibilité de s'exercer aux manœuvres, mais exige des formateurs disponibles et une logistique plus contraignante.

On peut alors s'interroger sur la place des « blended learning », modèle combinant une formation présentielle et une formation à réaliser librement en ligne.

Plusieurs études ont montré un résultat supérieur concernant l'apport de connaissances lorsqu'un e-learning est associé au traditionnel cours présentiel (33–35). C'est un mode de formation globalement apprécié des étudiants (36).



Une perspective de cette formation serait de proposer les sessions pratiques en complément du module e-learning, diffusé largement aux médecins de premier recours.

## CONCLUSION

---

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative en fonction du type de formation reçue sur les syndromes vestibulaires aigus, en ligne ou présentielle.

Une des forces de notre étude est d'avoir permis une amélioration significative des connaissances des étudiants sur le SVA. Nos résultats sont en faveur d'une bonne efficacité pédagogique de la formation. Les participants étaient très satisfaits et relevaient la complémentarité des deux modes de formation e-learning et présentiel.

Devant ces résultats prometteurs, l'intégration de notre formation sur les SVA à la formation continue des médecins généralistes et urgentistes serait une perspective judicieuse et facilement réalisable.

Pour aller plus loin, l'adaptation de la formation en « blended learning », en associant des sessions présentielles à la formation en ligne, semble être un projet intéressant et compatible avec l'évolution actuelle des pratiques professionnelles.



## REFERENCES

---

1. **Hotson JR, Baloh RW.** Acute Vestibular Syndrome. *New England Journal of Medicine* . 3 sept 1998 ;339(10):680-5.  
Disponible sur: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJM199809033391007>
2. **Hanley K, O'Dowd T, Considine N.** A systematic review of vertigo in primary care. *Br J Gen Pract* . août 2001;51(469):666-71.  
Disponible sur: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC1314080>
3. **Murdin L, Schilder AGM.** Epidemiology of Balance Symptoms and Disorders in the Community. *Otology & Neurotology* . mars 2015;36(3):387-92.  
Disponible sur: <https://journals.lww.com/00129492-201503000-00001>
4. **Bösner S, Schwarm S, Grevenrath P, Schmidt L, Hörner K, Beidatsch D, et al.** Prevalence, aetiologies and prognosis of the symptom dizziness in primary care – a systematic review. *BMC Fam Pract* . 20 déc 2018;19(1):33.  
Disponible sur: <https://bmcfampract.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12875-017-0695-0>
5. **Karatas M.** Central Vertigo and Dizziness : epidemiology, differential diagnosis, and common causes. *Neurologist* . nov 2008;14(6):355-64.  
Disponible sur: <https://journals.lww.com/00127893-200811000-00003>
6. **Kanashiro AMK, Pereira CB, Melo AC de P, Scaff M.** Diagnóstico e tratamento das principais síndromes vestibulares. *Arq Neuropsiquiatr* . mars 2005;63(1):140-4.  
Disponible sur: <http://www.scielo.br>
7. **Sekine K, Sato G, Takeda N.** Incidence of Vertigo and Dizziness Disorders at a University Hospital. *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho* . 2005;108(9):842-9.  
Disponible sur: [http://www.jstage.jst.go.jp/article/jibiinkoka1947/108/9/108\\_9\\_842/article](http://www.jstage.jst.go.jp/article/jibiinkoka1947/108/9/108_9_842/article)
8. **Ahsan SF, Syamal MN, Yaremchuk K, Peterson E, Seidman M.** The costs and utility of imaging in evaluating dizzy patients in the emergency room. *Laryngoscope* . 2013 ; 123(9):2250-3.  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23821602/>
9. **Kerber KA, Meurer WJ, West BT, Mark Fendrick A.** Dizziness Presentations in U.S. Emergency Departments, 1995-2004. *Academic Emergency Medicine* . août 2008;15(8):744-50.  
Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1553-2712.2008.00189.x>
10. **Brazzelli M, Sandercock PA, Chappell FM, Celani MG, Righetti E, Arestis N, et al.** Magnetic resonance imaging versus computed tomography for detection of acute vascular lesions in patients presenting with stroke symptoms. *Cochrane Database of Systematic Reviews* . 7 oct 2009  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19821415/>
11. **Ozono Y, Kitahara T, Fukushima M, Michiba T, Imai R, Tomiyama Y, et al.** Differential diagnosis of vertigo and dizziness in the emergency department. *Acta Otolaryngol* . 6 févr 2014 ;134(2):140-5.  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24308666/>
12. **Tarnutzer AA, Berkowitz AL, Robinson KA, Hsieh YH, Newman-Toker DE.** Does my dizzy patient have a stroke? A systematic review of bedside diagnosis in acute vestibular syndrome. *CMAJ Canadian Medical Association Journal* . 2011 ;183(9):571-92.  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21576300/>



13. **Shah VP, Oliveira J. e Silva L, Farah W, Seisa M, Kara Balla A, Christensen A, et al.** Diagnostic accuracy of neuroimaging in emergency department patients with acute vertigo or dizziness: A systematic review and meta-analysis for the guidelines for reasonable and appropriate care in the emergency department. *Academic Emergency Medicine* . 17 mai 2023 ;30(5):517-30.  
Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/acem.14561>
14. **Newman-Toker DE, Curthoys IS, Halmagyi GM.** Diagnosing Stroke in Acute Vertigo: The HINTS Family of Eye Movement Tests and the Future of the « eye ECG ». *Semin Neurol* . 2015 ;35(5):506-21.  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26444396/>
15. **Vander Ghinst M., Lelong C., Carlot S, Verbeurgt C.** Approche diagnostique du syndrome vestibulaire aigu . *Rev Med Brux*.2020.  
Disponible sur: <https://www.amub-ulb.be/system/files/rmb/old/079eeb4f75524538b5f3658540bee58e.pdf>
16. **Kerber KA, Newman-Toker DE.** Misdiagnosing Dizzy Patients: Common Pitfalls in Clinical Practice. *Neurol Clin* . 2015 ;33(3):565-75.  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26231272/>
17. **Editor CME, Thomas H, Taylor AMR, Lalani N, Newman-Toker DE.** HINTS outperforms ABCD2 to screen for stroke in acute continuous vertigo and dizziness. 2013 ;  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24127701/>
18. **Kattah JC, Talkad A V., Wang DZ, Hsieh YH, Newman-Toker DE.** HINTS to diagnose stroke in the acute vestibular syndrome: Three-step bedside oculomotor examination more sensitive than early MRI diffusion-weighted imaging. *Stroke* . nov 2009 ;40(11):3504-10.  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19762709/>
19. **Vanni S, Pecci R, Casati C, Moroni F, Risso M, Ottaviani M, et al.** STANDING, a four-step bedside algorithm for differential diagnosis of acute vertigo in the Emergency Department. *Acta Otorhinolaryngol Ital* . déc 2014 ;34(6):419-26.  
Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25762835>
20. **Newman-Toker D.E., Edlow J.A.** A New Diagnostic Approach to the Adult Patient with Acute Dizziness. *Physiol Behav* . 2018 ;176(3):139-48.  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29395695/>
21. **Edlow JA, Newman-Toker DE, Bellolio F.** Guidelines for reasonable and appropriate care in the emergency department 3 (GRACE-3): Acute dizziness and vertigo in the emergency department. *Acad Emerg Med* . mai 2023 ;30(5):442-86.  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37166022/>
22. **Gerlier C, Hoarau M, Fels A, Vitaux H, Mousset C, Farhat W, et al.** Differentiating central from peripheral causes of acute vertigo in an emergency setting with the HINTS, STANDING, and ABCD2 tests: A diagnostic cohort study. *Academic Emergency Medicine* . 2021;28(12):1368-78.  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34245635/>
23. **Dessi R.** Pathologie vertigineuse en soins primaires . 2022.  
Disponible sur: <https://www.sudoc.fr/262415860>
24. **Nakatsuka M, Molloy EE.** The HINTS examination and STANDING algorithm in acute vestibular syndrome: A systematic review and meta-analysis involving frontline point-of-care emergency physicians. *PLoS One* . 2022 ;17(5 May):1-13.  
Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35511910/>



25. **Al-Shorbaji N., Atun R.A., Wheeler E.** eLearning for undergraduate health professional education: A systematic review informing a radical transformation of health workforce development . World Health Organization; 2015. Disponible sur: <http://whoeducationguidelines.org/content/elearning-report>.
26. **Weston CM, Sciamanna CN, Nash DB.** Evaluating Online Continuing Medical Education Seminars: Evidence for Improving Clinical Practices. American Journal of Medical Quality . nov 2008;23(6):475-83. Disponible sur: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1062860608325266>
27. **Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM.** Internet-Based Learning in the Health Professions. JAMA . 10 sept 2008;300(10):1181. Disponible sur: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.300.10.1181>
28. **Haute Autorité de Santé (HAS).** Formation en ligne ou e-learning . 2017. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2807825/fr/formation-en-ligne-ou-e-learning](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2807825/fr/formation-en-ligne-ou-e-learning)
29. **Haute Autorité de Santé (HAS).** Formation présentielle . 2017. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2807852/fr/formation-presentielle](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2807852/fr/formation-presentielle)
30. **Gerard FM.** L'évaluation de l'efficacité d'une formation. Gestion 2000 . 2003 Disponible sur: <http://www.fmgerard.be/textes/Outil.pdf>
31. **Lachenal M.** PRECAMED : Élaboration et évaluation d'une formation en ligne. Comparaison de deux méthodes d'enseignement (Présentiel versus E-learning) sur l'amélioration des connaissances des internes de médecine sur la PREcarité en MEDecine générale . 2019. Disponible sur: <https://hal.uca.fr/dumas-02478813v1>
32. **Fernández Alemán JL, Carrillo de Gea JM, Rodríguez Mondéjar JJ.** Effects of competitive computer-assisted learning versus conventional teaching methods on the acquisition and retention of knowledge in medical surgical nursing students. Nurse Educ Today . nov 2011;31(8):866-71. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21255880>
33. **Cantarero-Villanueva I, Fernández-Lao C, Galiano-Castillo N, Castro-Martín E, Díaz-Rodríguez L, Arroyo-Morales M.** Evaluation of E-Learning as an Adjunctive Method for the Acquisition of Skills in Bony Landmark Palpation and Muscular Ultrasound Examination in the Lumbopelvic Region: A Controlled Study. J Manipulative Physiol Ther . nov 2012;35(9):727-34. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475412002096>
34. **Bekkers MJ, Simpson SA, Dunstan F, Hood K, Hare M, Evans J, et al.** Enhancing the quality of antibiotic prescribing in primary care: qualitative evaluation of a blended learning intervention. BMC Fam Pract . 7 mai 2010;11:34. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20459655>
35. **Talib N, Onikul R, Filardi D, Simon S, Sharma V.** Effective Educational Instruction in Preventive Oral Health: Hands-on Training Versus Web-Based Training. Pediatrics . 1 mars 2010;125(3):547-53. Disponible sur: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/125/3/547/72643/Effective-Educational-Instruction-in-Preventive>
36. **Woltering V, Herrler A, Spitzer K, Spreckelsen C.** Blended learning positively affects students' satisfaction and the role of the tutor in the problem-based learning process: results of a mixed-method evaluation. Adv Health Sci Educ Theory Pract . déc 2009;14(5):725-38. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19184497>



## ANNEXES

### Annexe 1. Module de formation en ligne MADOC

The screenshot displays the Madoc online training interface. At the top, a blue navigation bar contains the 'Madoc' logo and menu options: 'Mes cours', 'Recherche de cours', 'Aide', 'Outils', and 'Français (fr)'. Below this, a breadcrumb trail reads: 'Tableau de bord' > 'Cours' > 'FORM\_VERTIGES' > 'Module 1 : Le cours' > 'Syndrome vestibulaire aigu - Formation commentée'. The main content area is titled 'Formation SVA avec audio' and features the logos of 'Nantes Université' and 'CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE NANTES'. The central text reads 'Syndrome vestibulaire aigu' with a play button icon, followed by 'Formation à destination des internes'. Below this, the authors are listed: 'Juliette PESTEL et Guillemette VERGNE, internes en médecine générale au CHU de Nantes', and the reviewers: 'Relu et corrigé par Dr K. BOURGET (PH, ORL CHU Nantes), Gaëtan DONIO (Kinésithérapeute vestibulaire, Hôpital Privé du Confluent), Dr A. LIONNET (PH-C, Neurologie CHU Nantes)'. On the right side, a table of contents lists the following chapters with their durations: 'Introduction' (00:00), 'Rappels anatomiques' (02:04), 'Ce qui n'est pas un vertige' (07:43), 'Interrogatoire / Examen clinique' (08:48), 'Examen vestibulaire' (10:23), 'Eliminer une origine centrale' (16:30), 'VPPB' (19:14), and 'HINTS' (26:39). A bottom control bar shows a play button, a progress indicator at 0:00 / 30:19, and other media controls.



## Annexe 2. Modules des ressources vidéo MADOC

### Module 2 - Ressources vidéos

Examen vestibulaire
<b>1. Examen statique : Test des index et Romberg</b>
<a href="#">Déviation des index - Normal</a>
<a href="#">Déviation des index - Pathologique</a>
<a href="#">Roomberg - Normal</a>
<a href="#">Roomberg pathologique - Périphérique</a>
<a href="#">Roomberg pathologique - Central</a>
<b>2. Manoeuvres dynamiques : Marche en étoile (Babinski Weill) et piétinement aveugle (Fukuda)</b>
<a href="#">Babinski - Normal</a>
<a href="#">Babinski - Périphérique</a>
<a href="#">Babinski pathologique - Central</a>
<a href="#">Fukuda - Normal</a>
<a href="#">Fukuda pathologique</a>
<b>VPPB - Manoeuvre de Dix et Hallpike, exemple de VPPB en vidéoscopie</b>
<a href="#">Manoeuvre de Dix et Hallpike - Canal postérieur</a>
<a href="#">Manoeuvre de Dix et Hallpike - Canal latéral</a>
<a href="#">VPPB Canal Postérieur Gauche</a>
<b>HINTS - Nystagmus, HIT et Test of skew</b>
<b>1. Nystagmus : Examen et exemples en vidéoscopie</b>
<a href="#">Nystagmus - Examen clinique</a>
<a href="#">Nystagmus horizonto-rotatoire droit</a>
<a href="#">Nystagmus horizontal après Head Shaking</a>
<a href="#">Nystagmus vertical inférieur</a>
<b>2. Head Impulse Test : Réalisation et exemple en vidéoscopie</b>
<a href="#">Head Impulse Test (HIT) 1</a>
<a href="#">Head Impulse Test (HIT) 2</a>
<b>3. Test of Skew</b>
<a href="#">Test de Skew</a>



### Annexe 3. Questionnaire pré-formation

## Formation sur le syndrome vestibulaire aigu ✕ ⋮

Dans le cadre de notre thèse, nous mettons en place une formation à destination des internes de médecine générale et de médecine d'urgence.

Ce questionnaire permet votre inscription et a pour but d'évaluer vos connaissances préalables et recueillir quelques données.

#### Informations importantes :

**La formation présentielle aura lieu à la faculté de Médecine le 13 avril 2023, avec des ateliers pratiques**

**Une formation sera aussi disponible en ligne sur Madoc**

**Vous aurez à choisir entre la formation présentielle ou en ligne.** Les places préentielles étant limitées nous ferons au mieux pour respecter votre choix, il est néanmoins possible que vous n'ayez accès qu'à la formation en ligne.

#### **POUR VALIDER VOTRE INSCRIPTION, IL FAUT REMPLIR ENTIEREMENT LE QUESTIONNAIRE**

**Vous recevrez ultérieurement un mail de confirmation qui vous indiquera si vous bénéficiez de la formation en ligne ou présentielle.**

Vos réponses nous permettront d'évaluer au mieux vos attentes et nous aideront à construire notre thèse, alors merci d'avoir accepté d'y répondre ! :)

Votre identité est nécessaire pour vous inscrire, les données seront exploitées de façon anonyme

Adresse e-mail \*

Votre adresse e-mail

NOM \*

Réponse courte

Prénom \*

Réponse courte

Souhaitez vous assister à la formation présentielle OU avoir accès à la formation en ligne ? \*

Formation en présentiel le 13/04

Formation en ligne sur Madoc

Votre âge ? \*

Réponse courte



Année des ECN ? \*

- 2020
- 2021
- 2022

Votre spécialité ? \*

- Médecine d'urgence
- Médecine générale

Avez vous déjà bénéficié d'une formation sur les vertiges ? \*

- Oui
- Non

Si oui, précisez (formation présentielle ou non, en stage, a la fac...):

Réponse longue

---

Vous sentez vous à l'aise avec la prise en charge des patients présentant un vertige ? \*

- Oui
- Non
- Je n'ai jamais été confronté à cette situation
- Autre...

Avez vous déjà entendu parler de l'algorithme HINTS ? \*

- Oui, je le maîtrise
- Oui, j'en ai entendu parler
- Non
- Autre...



### Evaluation des connaissances

Les questions suivantes sont à réponse unique, pour certaines il s'agit de cocher la réponse FAUSSE.

Dans ce cas, cela sera indiqué dans l'énoncé.

1. Sémantique - Cochez la réponse FAUSSE \*

- A. La crise vertigineuse s'accompagne habituellement de signes neurovégétatifs
- B. Un vertige est une illusion de mouvement
- C. Le vertige se manifeste par une impression de rotation ou de pseudo-ébrété
- D. La plainte vertigineuse est subjective
- E. Chez la personne âgée il n'y a plus de système de compensation en cas d'atteinte vestibulaire

2. Anatomie. Cochez la réponse VRAIE. \*

- A. Le système vestibulaire participe à la régulation du tonus périphérique et permet d'adapter le système proprioceptif aux changements de position
- B. Le nerf vestibulaire et le labyrinthe postérieur sont des composantes périphériques du système d'équilibration
- C. La vision centrale joue un rôle prédominant dans l'équilibration par rapport à la vision périphérique
- D. Le saccule et l'utricule permettent l'analyse des mouvements rotatoires de la tête
- E. Les canaux semi circulaires sont des accéléromètres linéaires

3. Au sein des voies vestibulaires, quelle est la structure anatomique plus particulièrement impliquée dans les mouvements rotatoires ? Cochez la réponse VRAIE \*

- A. Utricule
- B. Saccule
- C. Canaux semi-circulaires
- D. Cervelet
- E. Voies proprioceptives



4. Concernant le HINTS. Cochez la réponse VRAIE \*

- A. Le HINTS est une série de tests oculaires cliniques, permettant de distinguer un vertige central d'un VPPB
- B. Le HINTS est composé de 4 manœuvres (Head impulse, Index deviation, Nystagmus et Test de Skew)
- C. Le HINTS est complémentaire de la manœuvre de Dix et Hallpike
- D. Le HINTS est plus sensible que l'IRM cérébrales dans les premières 48h pour éliminer une origine centrale du vertige
- E. Le HINTS s'applique aux patients présentant un vertige transitoire avec nystagmus spontané ou provoqué

**CAS CLINIQUE N°1 :**

\*

Femme, 22 ans, suivie par son médecin traitant pour des migraines avec aura visuelle (scotomes scintillants) avec traitement de crise par AINS. Pas d'autre antécédent connu.

Vertige intense ce matin au réveil pendant 45 sec, sans céphalées associées. Vertige uniquement à la mobilisation de la tête à présent.

Lors de la mobilisation, vertige rotatoire, a l'impression que la pièce tourne autour d'elle.

A l'examen, pas de déviation des index, pas de déviation au Romberg. Pas de nystagmus

5. Dans cette situation, le HINTS est t'il applicable ?

- A. Oui car la patiente présente un vertige rotatoire
- B. Oui car l'examen vestibulaire ne permet pas d'affirmer l'origine périphérique
- C. Non car la patiente a des antécédents de migraine
- D. Non car il n'y a pas de nystagmus
- E. Aucune de ces réponses n'est exacte



**CAS CLINIQUE N°1 :**

\*

**Le tableau est évocateur de VPPB**

**6. Concernant le Vertige Positionnel Paroxystique Bénin (VPPB). Cochez la réponse VRAIE**

- A. Il s'agit typiquement de crises de vertiges durant une dizaine de minutes et cédant spontanément
- B. En dehors des crises, les patients n'ont pas ou peu de symptômes
- C. Le vertige est positionnel, néanmoins le déclenchement au lever du lit n'est pas typique
- D. Lors de la première crise, il est recommandé de réaliser une imagerie
- E. Il peut persister un nystagmus spontané en dehors des crises.

**CAS CLINIQUE N°1 :**

\*

**7. Concernant la manœuvre de Dix et Hallpike. Cochez la réponse VRAIE.**

- A. Le patient est basculé de la position couchée à la position assise.
- B. La tête doit être inclinée de 90°, y compris lors de la bascule retour
- C. Le retour à la position couchée déclenche le vertige et un nystagmus battant dans le sens inverse du côté atteint
- D. La négativité du test ne peut être posée qu'après avoir attendu 30 secondes, et ce de chaque côté
- E. Si le nystagmus provoqué est vertico-rotatoire, il faut considérer une origine centrale

**CAS CLINIQUE N° 2 :**

Homme, 73 ans, sous Kardegic pour AIT en 2017. Vertige apparu ce matin au réveil, persistant lors de la consultation. 2 vomissements dans votre salle de consultation. Nystagmus horizontal spontané, avec déviation des index dans la même direction que le nystagmus. Le reste de l'examen clinique est normal.

8. Dans cette situation, le HINTS est t'il applicable ?

- A. Oui car le syndrome vestibulaire est harmonieux
- B. Oui car le patient présente un vertige persistant lors de l'examen clinique
- C. Non car le patient présente des facteurs de risque cardiovasculaires
- D. Non car le vertige est toujours présent lors de la consultation
- E. Aucune de ces réponses n'est exacte

**CAS CLINIQUE N°3 :**

Femme, 47 ans. Pas d'antécédents connus, pas de traitement au long cours. Présente un vertige, d'apparition brutale ce matin alors qu'elle se rendait au travail. Deux vomissements dans votre salle de consultation.

Vous recherchez chez elle un nystagmus, voici l'examen de son œil droit :





**CAS CLINIQUE N°3 :**

\*

9. A partir de la vidéo ci dessus, cochez la réponse VRAIE :

- A. Nystagmus horizonto-rotatoire droit
- B. Nystagmus multidirectionnel
- C. Nystagmus horizonto-rotatoire gauche
- D. Pas de nystagmus
- E. Nystagmus torsionnel

**CAS CLINIQUE N°3 :**

\*

10. De manière générale sur le nystagmus. Cochez la réponse VRAIE

- A. Un nystagmus pendulaire comporte deux secousses de vitesses différentes
- B. La direction du nystagmus est définie par convention comme étant celle de la phase rapide
- C. Le nystagmus vestibulaire est un nystagmus pendulaire
- D. La direction du nystagmus peut être verticale, horizontale, torsionnelle ou mixte
- E. Par définition, le syndrome vestibulaire comporte un nystagmus

**CAS CLINIQUE N°3 :**

\*

11. De manière générale sur le nystagmus. Cochez la réponse VRAIE

- A. Le nystagmus horizontal spontané est évocateur d'une origine centrale
- B. Le nystagmus périphérique est multi-directionnel
- C. Le nystagmus périphérique est modifié par la position du regard
- D. Le nystagmus périphérique est modifié par la fixation oculaire
- E. Le nystagmus central est révélé ou augmente aux lunettes de Frenzel



**CAS CLINIQUE N°3 :**

\*

Le reste de l'examen clinique est normal, déviation des index à droite, pas de déviation au Romberg.

12. Dans cette situation, le HINTS est t'il applicable ?

- A. Oui car elle présente un syndrome vestibulaire harmonieux avec nystagmus
- B. Oui car une manœuvre retrouve une déviation
- C. Non car la patiente présente un vertige persistant et des vomissements lors de l'examen clinique
- D. Non car le nystagmus est vertical
- E. Aucune de ces réponses n'est exacte

**CAS CLINIQUE N°3 :**

13. Head Impulse Test (HIT). Cochez la réponse VRAIE

- A. Il faut saisir la tête du patient à deux mains, et imprimer une rotation rapide de la tête vers le côté puis ramener la tête au centre.
- B. Les impulsions doivent avoir une amplitude d'environ 45°
- C. Il n'existe pas de contre-indication à la manœuvre, en dehors de la capacité du patient à fixer son regard sur le nez du clinicien.
- D. Le HIT évalue le fonctionnement du saccule et de l'utricule
- E. HIT positif : Le regard effectue une saccade de refixation après la rotation puis se fixe sur la cible

**CAS CLINIQUE N°3 :**

Vous examinez la patiente, voici son Head Impulse Test (HIT) :



14. A propos de la vidéo, cochez la réponse VRAIE : \*

- A. Absence de saccade correctrice, donc d'allure périphérique
- B. Absence de saccade correctrice, donc d'allure centrale
- C. Présence de saccade correctrice, donc d'allure périphérique
- D. Présence de saccade correctrice, donc d'allure centrale
- E. Aucune de ces réponses n'est exacte

**CAS CLINIQUE N°3 :**

15. Skew deviation. Cochez la réponse VRAIE

- A. Le test recherche un désalignement horizontal des yeux.
- B. Il est demandé au patient de fixer le nez de l'examineur et de couvrir alternativement un œil puis l'autre, lentement.
- C. Une divergence horizontale indique une origine centrale
- D. Dans le vertige périphérique, l'oeil a un mouvement de refixation
- E. Aucune de ces réponses n'est exacte



**CAS CLINIQUE N°3 :**

\*

L'externe du service évoque sur ce tableau une névrite vestibulaire.

16. Parmi les symptômes suivants, lequel n'est PAS compatible avec le diagnostic de névrite vestibulaire droite ?

- A. Une secousse lente du nystagmus vers la gauche
- B. Nystagmus horizonto-rotatoire battant du côté gauche
- C. Acouphène ou hypoacousie droite
- D. Déficit du réflexe vestibulo-oculaire au HIT à droite
- E. Vomissements

Si vous avez des remarques concernant le questionnaire, vous pouvez les inscrire ici, en indiquant le numéro de la question :

Votre réponse

---

**Evaluation du questionnaire**

Comment évaluez-vous le niveau de difficulté global du questionnaire ? \*

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Très facile           Très difficile

Concernant la clarté des items, avez vous eu des difficultés à comprendre le sens de certaines phrases ? \*

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Très clairs, pas de difficulté de compréhension           Très obscurs, j'ai eu du mal à comprendre le sens des phrases



*Annexe 4. Questionnaire post formation*

## Syndrome Vestibulaire Aigu - Questionnaire post formation

Ce questionnaire a pour but d'évaluer l'évolution de vos connaissances à distance de la formation que vous avez reçue, qu'elle soit en présentiel ou en ligne.

A l'issue de l'envoi du questionnaire, vous serez validés de la formation !

Les données des différents questionnaires seront exploitées de façon anonyme dans le cadre de notre thèse, encore merci d'y répondre sérieusement.

NOM \*

Réponse courte

---

Prénom \*

Réponse courte

---

Adresse e-mail \*

Votre adresse e-mail

---

Votre âge ? \*

Réponse courte

---

Année des ECN ? \*

2020

2021

2022

Votre spécialité ? \*

Médecine d'urgence

Médecine générale



Avez vous bénéficié de la formation présentielle ou E-learning ? \*

- Oui, à la formation présentielle
- Oui, à la formation E-learning et je l'ai terminée
- Oui, à la formation E-Learning mais pas en intégralité
- Non, je n'ai pas suivi la formation

### Evaluation des connaissances

Les questions suivantes sont à réponse unique, pour certaines il s'agit de cocher la réponse FAUSSE.

Dans ce cas, cela sera indiqué dans l'énoncé.

1. Sémantique - Cochez la réponse FAUSSE \*

- A. La crise vertigineuse s'accompagne habituellement de signes neurovégétatifs
- B. Un vertige est une illusion de mouvement
- C. Le vertige se manifeste par une impression de rotation ou de pseudo-ébrété
- D. La plainte vertigineuse est subjective
- E. Chez la personne âgée il n'y a plus de système de compensation en cas d'atteinte vestibulaire

2. Anatomie. Cochez la réponse VRAIE. \*

- A. Le système vestibulaire participe à la régulation du tonus périphérique et permet d'adapter le système proprioceptif aux changements de position
- B. Le nerf vestibulaire et le labyrinthe postérieur sont des composantes périphériques du système d'équilibration
- C. La vision centrale joue un rôle prédominant dans l'équilibration par rapport à la vision périphérique
- D. Le saccule et l'utricule permettent l'analyse des mouvements rotatoires de la tête
- E. Les canaux semi circulaires sont des accéléromètres linéaires



3. Au sein des voies vestibulaires, quelle est la structure anatomique plus particulièrement impliquée dans les mouvements rotatoires ? Cochez la réponse VRAIE \*

- A. Utricule
- B. Sacculle
- C. Canaux semi-circulaires
- D. Cervelet
- E. Voies proprioceptives

4. Concernant le HINTS. Cochez la réponse VRAIE \*

- A. Le HINTS est une série de tests oculaires cliniques, permettant de distinguer un vertige central d'un VPPB
- B. Le HINTS est composé de 4 manœuvres (Head impulse, Index deviation, Nystagmus et Test de Skew)
- C. Le HINTS est complémentaire de la manœuvre de Dix et Hallpike
- D. Le HINTS est plus sensible que l'IRM cérébrales dans les premières 48h pour éliminer une origine centrale du vertige
- E. Le HINTS s'applique aux patients présentant un vertige transitoire avec nystagmus spontané ou provoqué

**CAS CLINIQUE N°1 :** \*

Femme, 22 ans, suivie par son médecin traitant pour des migraines avec aura visuelle (scotomes scintillants) avec traitement de crise par AINS. Pas d'autre antécédent connu.

Vertige intense ce matin au réveil pendant 45 sec, sans céphalées associées. Vertige uniquement à la mobilisation de la tête à présent.

Lors de la mobilisation, vertige rotatoire, a l'impression que la pièce tourne autour d'elle.

A l'examen, pas de déviation des index, pas de déviation au Romberg. Pas de nystagmus



**5. Dans cette situation, le HINTS est t'il applicable ?**

- A. Oui car la patiente présente un vertige rotatoire
- B. Oui car l'examen vestibulaire ne permet pas d'affirmer l'origine périphérique
- C. Non car la patiente a des antécédents de migraine
- D. Non car il n'y a pas de nystagmus
- E. Aucune de ces réponses n'est exacte

**CAS CLINIQUE N°1 :**

\*

**Le tableau est évocateur de VPPB**

**6. Concernant le Vertige Positionnel Paroxystique Bénin (VPPB). Cochez la réponse VRAIE**

- A. Il s'agit typiquement de crises de vertiges durant une dizaine de minutes et cédant spontanément
- B. En dehors des crises, les patients n'ont pas ou peu de symptômes
- C. Le vertige est positionnel, néanmoins le déclenchement au lever du lit n'est pas typique
- D. Lors de la première crise, il est recommandé de réaliser une imagerie
- E. Il peut persister un nystagmus spontané en dehors des crises.

**CAS CLINIQUE N°1 :**

\*

**7. Concernant la manœuvre de Dix et Hallpike. Cochez la réponse VRAIE.**

- A. Le patient est basculé de la position couchée à la position assise.
- B. La tête doit être inclinée de 90°, y compris lors de la bascule retour
- C. Le retour à la position couchée déclenche le vertige et un nystagmus battant dans le sens inverse du côté atteint
- D. La négativité du test ne peut être posée qu'après avoir attendu 30 secondes, et ce de chaque côté
- E. Si le nystagmus provoqué est vertico-rotatoire, il faut considérer une origine centrale

**CAS CLINIQUE N° 2 :**

Homme, 73 ans, sous Kardegic pour AIT en 2017. Vertige apparu ce matin au réveil, persistant lors de la consultation. 2 vomissements dans votre salle de consultation. Nystagmus horizontal spontané, avec déviation des index dans la même direction que le nystagmus. Le reste de l'examen clinique est normal.

8. Dans cette situation, le HINTS est t'il applicable ?

- A. Oui car le syndrome vestibulaire est harmonieux
- B. Oui car le patient présente un vertige persistant lors de l'examen clinique
- C. Non car le patient présente des facteurs de risque cardiovasculaires
- D. Non car le vertige est toujours présent lors de la consultation
- E. Aucune de ces réponses n'est exacte

**CAS CLINIQUE N°3 :**

Femme, 47 ans. Pas d'antécédents connus, pas de traitement au long cours. Présente un vertige, d'apparition brutale ce matin alors qu'elle se rendait au travail. Deux vomissements dans votre salle de consultation.

Vous recherchez chez elle un nystagmus, voici l'examen de son œil droit :





**CAS CLINIQUE N°3 :**

\*

9. A partir de la vidéo ci dessus, cochez la réponse VRAIE :

- A. Nystagmus horizonto-rotatoire droit
- B. Nystagmus multidirectionnel
- C. Nystagmus horizonto-rotatoire gauche
- D. Pas de nystagmus
- E. Nystagmus torsionnel

**CAS CLINIQUE N°3 :**

\*

10. De manière générale sur le nystagmus. Cochez la réponse VRAIE

- A. Un nystagmus pendulaire comporte deux secousses de vitesses différentes
- B. La direction du nystagmus est définie par convention comme étant celle de la phase rapide
- C. Le nystagmus vestibulaire est un nystagmus pendulaire
- D. La direction du nystagmus peut être verticale, horizontale, torsionnelle ou mixte
- E. Par définition, le syndrome vestibulaire comporte un nystagmus

**CAS CLINIQUE N°3 :**

\*

11. De manière générale sur le nystagmus. Cochez la réponse VRAIE

- A. Le nystagmus horizontal spontané est évocateur d'une origine centrale
- B. Le nystagmus périphérique est multi-directionnel
- C. Le nystagmus périphérique est modifié par la position du regard
- D. Le nystagmus périphérique est modifié par la fixation oculaire
- E. Le nystagmus central est révélé ou augmente aux lunettes de Frenzel



**CAS CLINIQUE N°3 :**

\*

Le reste de l'examen clinique est normal, déviation des index à droite, pas de déviation au Romberg.

12. Dans cette situation, le HINTS est t'il applicable ?

- A. Oui car elle présente un syndrome vestibulaire harmonieux avec nystagmus
- B. Oui car une manœuvre retrouve une déviation
- C. Non car la patiente présente un vertige persistant et des vomissements lors de l'examen clinique
- D. Non car le nystagmus est vertical
- E. Aucune de ces réponses n'est exacte

**CAS CLINIQUE N°3 :**

13. Head Impulse Test (HIT). Cochez la réponse VRAIE

- A. Il faut saisir la tête du patient à deux mains, et imprimer une rotation rapide de la tête vers le côté puis ramener la tête au centre.
- B. Les impulsions doivent avoir une amplitude d'environ 45°
- C. Il n'existe pas de contre-indication à la manœuvre, en dehors de la capacité du patient à fixer son regard sur le nez du clinicien.
- D. Le HIT évalue le fonctionnement du saccule et de l'utricule
- E. HIT positif : Le regard effectue une saccade de refixation après la rotation puis se fixe sur la cible

**CAS CLINIQUE N°3 :**

Vous examinez la patiente, voici son Head Impulse Test (HIT) :



14. A propos de la vidéo, cochez la réponse VRAIE : \*

- A. Absence de saccade correctrice, donc d'allure périphérique
- B. Absence de saccade correctrice, donc d'allure centrale
- C. Présence de saccade correctrice, donc d'allure périphérique
- D. Présence de saccade correctrice, donc d'allure centrale
- E. Aucune de ces réponses n'est exacte

**CAS CLINIQUE N°3 :**

15. Skew deviation. Cochez la réponse VRAIE

- A. Le test recherche un désalignement horizontal des yeux.
- B. Il est demandé au patient de fixer le nez de l'examineur et de couvrir alternativement un œil puis l'autre, lentement.
- C. Une divergence horizontale indique une origine centrale
- D. Dans le vertige périphérique, l'oeil a un mouvement de refixation
- E. Aucune de ces réponses n'est exacte



**CAS CLINIQUE N°3 :**

\*

L'externe du service évoque sur ce tableau une névrite vestibulaire.

16. Parmi les symptômes suivants, lequel n'est PAS compatible avec le diagnostic de névrite vestibulaire droite ?

- A. Une secousse lente du nystagmus vers la gauche
- B. Nystagmus horizonto-rotatoire battant du côté gauche
- C. Acouphène ou hypoacousie droite
- D. Déficit du réflexe vestibulo-oculaire au HIT à droite
- E. Vomissements

Si vous avez des remarques concernant le questionnaire, vous pouvez les inscrire ici, en indiquant le numéro de la question :

Votre réponse

**Evaluation du questionnaire**

Comment évaluez-vous le niveau de difficulté global du questionnaire ? \*

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Très facile           Très difficile

Concernant la clarté des items, avez vous eu des difficultés à comprendre le sens de certaines phrases ? \*

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Très clairs, pas de difficulté de compréhension           Très obscurs, j'ai eu du mal à comprendre le sens des phrases



### Evaluation de la formation

A présent, vous sentez vous à l'aise avec la prise en charge des patients présentant un vertige ? \*

- Oui
- Non
- Je n'ai jamais été confronté à cette situation
- Autre : \_\_\_\_\_

Globalement, comment évaluez vous la formation ? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Très mauvaise           Très bonne

Quel est votre niveau de satisfaction vis-à-vis des supports utilisés pour la formation ? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Très insatisfait(e)           Très satisfait(e)

Selon vous, les outils pédagogiques fournis étaient-ils adaptés ? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Très inadaptés           Très adaptés

Comment évaluez-vous le niveau de difficulté global de la formation ? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Trop difficile           Trop facile



Que pensez-vous de la durée de la formation ? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Trop courte           Trop longue

La formation a-t-elle correspondu à vos attentes ? \*

Oui

Non

Autre : \_\_\_\_\_

Si non, pourquoi ?

Votre réponse \_\_\_\_\_

Pensez-vous que la formation suivie vous a aidé à combler vos lacunes ? \*

Oui

Non

Autre : \_\_\_\_\_

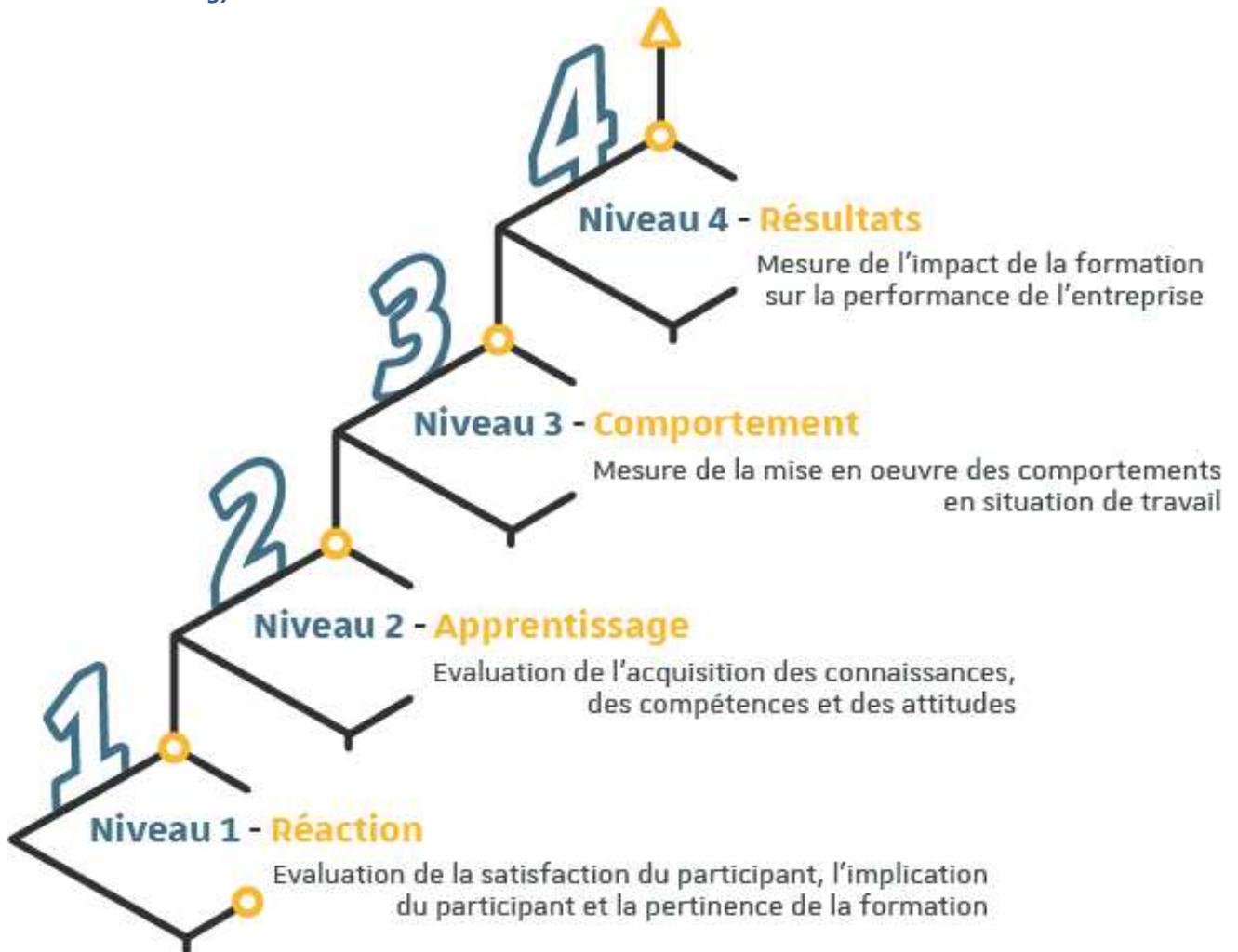
Qu'est ce que vous retiendrez de la formation ? \*

Votre réponse \_\_\_\_\_

Commentaire libre :) On vous écoute \*

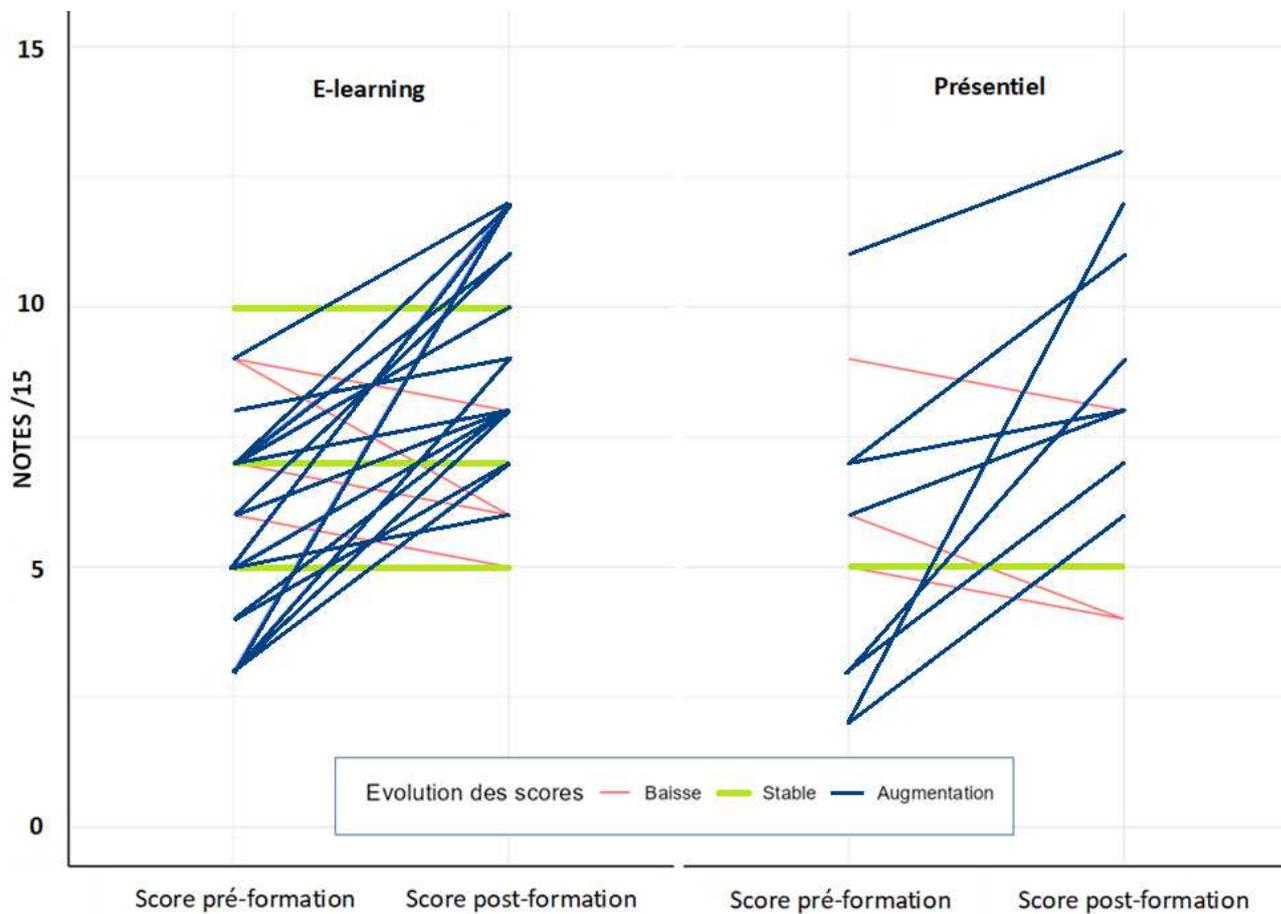
Votre réponse \_\_\_\_\_

*Annexe 5. Schématisation du modèle de Kirkpatrick (Formation continue de l'Université de Strasbourg)*





*Annexe 6. Evolution individuelle du score pré/post-formation*





**NOM :** VERGNE **PRENOM :** GUILLEMETTE

**NOM :** PESTEL **PRENOM :** JULIETTE

**Titre de Thèse :** Algorithme clinique face à un vertige aigu : Formation à destination des internes, présentielle contre e-learning

---

## RESUME

### **Introduction :**

La plainte vertigineuse est un motif fréquent de consultation et représente un enjeu diagnostique pour différencier les causes périphériques des causes centrales. L'imagerie est très utilisée en phase aiguë, bien que sa performance diagnostique ne soit pas démontrée. La réalisation de tests cliniques est indispensable : dont l'algorithme HINTS, plus sensible que l'IRM dans les 48 premières heures. La formation et l'application de cet outil est donc indispensable pour les médecins de première ligne.

Les modules de formation en ligne ou e-learning se développent, en complément ou en remplacement des formations présentielles.

L'objectif de notre étude était d'évaluer un programme de formation sur les syndromes vestibulaires aigus et de comparer la performance en fonction du type de formation reçue, en ligne ou présentielle.

### **Matériel et méthodes :**

Nous avons élaboré une formation similaire en e-learning et en présentiel fondée sur un algorithme clinique, en se basant sur le HINTS et validé par des spécialistes, à destination des internes. Un questionnaire pré et post-formation a permis d'évaluer la différence des notes avant-après selon le mode de formation. L'analyse des effets d'apprentissage via le gain relatif a également été étudiée.

### **Résultats :**

Sur 225 étudiants éligibles, 50 internes de médecine générale et de médecine d'urgence ont été analysées, 14 dans le groupe « présentiel » et 36 dans le groupe « e-learning ». Avant la formation, le score médian sur 15 était de 6 [5;7] pour l'ensemble des apprenants. Après la formation le score médian sur 15 était de 8 [7;9].

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative d'évolution des notes en fonction du mode de formation, e-learning ou présentiel (0,37, IC 95% [-1,30 ; 2,04],  $p = 0,66$ ) mais une différence significative sur l'évolution des résultats entre les deux questionnaires, indépendamment d'une mode de formation (1,917, IC 95% [1,033, 2,801],  $p < 0,001$ ).

Le gain relatif moyen est de 33%, en faveur d'une bonne efficacité pédagogique de la formation.

### **Conclusion :**

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative de performance en fonction du type de formation reçue sur les SVA, mais une amélioration globale des connaissances.

Les formations de type « blended » sont une perspective intéressante pour l'apprentissage des manœuvres cliniques.

---

### **MOTS-CLES**

« Vertiges », « syndrome vestibulaire aigu », « formation », « e-learning », « formation présentielle », « évaluation »