



**HAL**  
open science

## L'intérêt du diapason dans le diagnostic de fracture de la cheville, du poignet et du coude

Mona Allers

► **To cite this version:**

Mona Allers. L'intérêt du diapason dans le diagnostic de fracture de la cheville, du poignet et du coude. Médecine humaine et pathologie. 2016. dumas-01415572

**HAL Id: dumas-01415572**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01415572>**

Submitted on 13 Dec 2016

**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.

**Université de Bordeaux**

U. F. R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2016

Thèse n°180

Thèse pour l'obtention du

**DIPLÔME D'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

Le 18 /11 / 2016

Par **Mona ALLERS**

Née le 19 janvier 1989 à Pertuis

**L'INTERET DU DIAPASON DANS LE DIAGNOSTIC DE  
FRACTURE DE LA CHEVILLE, DU POIGNET ET DU COUDE**

**Directeur de thèse**

Monsieur le Docteur Cédric GIL-JARDINE

**Membres du Jury**

Monsieur le Professeur Olivier HAUGER..... Président  
Monsieur le Professeur Nicolas GRENIER..... Rapporteur  
Monsieur le Professeur Thierry FABRE..... Jury  
Monsieur le Docteur Michel GALINSKI..... Jury

A Claire qui nous a quitté trop tôt.....

# **REMERCIEMENTS**

Je tiens à remercier l'ensemble des membres du jury, pour l'honneur qu'ils me font d'accepter de juger ce manuscrit et d'assister à la soutenance de ce travail.

Qu'ils trouvent ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

## **Monsieur le Docteur Olivier HAUGER**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Service de Chirurgie Orthopédique

Hôpital Pellegrin – CHU de Bordeaux

## **Monsieur le Docteur Nicolas GRENIER**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Service d'Imagerie Médicale

Hôpital Pellegrin – CHU de Bordeaux

## **Monsieur le Docteur Thierry FABRE**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Service de Chirurgie Orthopédique

Hôpital Pellegrin – CHU de Bordeaux

## **Monsieur le Docteur Michel GALINSKI**

Praticien Hospitalier

Service d'Anesthésie - Réanimation

Hôpital Pellegrin – CHU de Bordeaux

Je remercie également, mon directeur de thèse,  
**Monsieur le Docteur Cédric GIL-JARDINE,**  
pour sa présence et son travail, malgré la naissance du petit Maxime, qui a enchanté sa  
vie.

Je suis reconnaissante envers **ma famille**, qui depuis le début, ont été présents pour moi,  
quel que soit les humeurs que j'ai pu leur faire endurer pendant ces longues années  
d'études.

Merci **Maman, Christiaan, Kim, Elia et Florent**, vous êtes toute ma richesse.

Une pensée pour vous, les **brantalous** de Marseille, et à ces belles années d'externat au  
bord de la Méditerranée.

Un merci à **Ambre, Camille et Paul**, qu'aurai-je fait sans vous.

Au **Professeur Philippe AMABILE**, un modèle du médecin que je souhaiterai être.

Je remercie **mes co-internes** de Bergerac, Villeneuve sur Lot, Agen et Périgueux pour  
tout leur amour. A travers vous j'ai appris à aimer ma nouvelle région, le Sud-Ouest.  
A **Claire H., Mathilde, Mustapha, Fabien, Marine, Céline, Julie, Benjamin, Hélène,**  
**Georges, Pamini, Anaïs....**

A **Marion** qui a su trouver les bons mots, et être là à sa façon.

A toutes mes rencontres de danse, **Julie, Sophie et Murielle** à Aix ainsi que **mes**  
**rencontres en Aquitaine** qui m'ont permis de découvrir de nouveaux horizons grâce au  
nomadisme de l'internat.

Notamment la compagnie No Ballet avec **Alain**, qui m'a permis de me découvrir sous un  
angle qui m'était inconnu.

Et surtout à ma **Claire G.**

Je vais te prouver que la vie vaut le coup d'être vécue !

## **ABREVIATIONS**

CH : Centre hospitalier

EN : Échelle numérique

IC : Intervalle de confiance

IMC : Indice de masse corporelle

K : Indice de kappa

mSv : Milli-Sievert

N : Nombres

Sv : Sievert

VPP : Valeur prédictive positive

VPN : Valeur prédictive négative

# SOMMAIRE :

<b>I.INTRODUCTION.....</b>	<b>9</b>
1) Contexte.....	9
2) Scores de traumatologie.....	9
3) Les alternatives.....	10
4) Physiopathologie du diapason.....	12
a) Le contact de l'os avec le diapason.....	13
b) L'auscultation de la vibration osseuse du diapason.....	13
5) Objectifs du travail.....	14
6) Hypothèses.....	15
<b>II.MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>16</b>
1) Type d'étude.....	16
2) Objectifs.....	16
3) Les critères d'inclusions et d'exclusions.....	16
4) Protocole de l'étude.....	17
5) Analyse statistique.....	18
6) Démarches.....	18
<b>III.RESULTATS.....</b>	<b>19</b>
1) Population étudié.....	19
2) Caractéristiques des patients inclus.....	19
3) Analyse des caractéristiques du test.....	21
a) Analyse de la population générale.....	21
b) Analyse selon la zone traumatisée.....	22
c) Analyse selon le centre.....	23
3) Analyse des facteurs confondants éventuels du test.....	24
4) Présence de fractures selon les paramètres démographiques.....	25

5) Analyse multivariée.....	25
6) Notion d'apprentissage des praticiens.....	26
<b>IV.DISCUSSION.....</b>	<b>27</b>
1) Les résultats principaux.....	27
2) Les qualités et défauts de l'étude.....	27
3) Comparaison aux résultats de la littérature.....	28
4) Les perspectives.....	29
<b>V.CONCLUSION.....</b>	<b>30</b>
<b>VI.BIBLIOGRAPHIES.....</b>	<b>31</b>
<b>VII.ANNEXES.....</b>	<b>33</b>
ANNEXE N°1 : Formation à l'utilisation du diapason.....	33
ANNEXE N°2 : Questionnaire d'inclusion des patients.....	38
ANNEXE N°3: Interprétation du kappa de Cohen.....	40
<b>RESUME EN FRANCAIS.....</b>	<b>41</b>
<b>RESUME EN ANGLAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>SERMENT D'HIPPOCRATE.....</b>	<b>43</b>



# **PREAMBULE**

La traumatologie est un motif fréquent de consultation, pour laquelle de nombreuses radiographies sont réalisées (1). Souvent, celles-ci sont normales, occasionnant un coût non négligeable et une irradiation inutile des patients.

Le problème de diagnostic de fracture se pose également en médecine de ville, où l'accès à un centre de radiographie est parfois difficile.

Il y a donc un intérêt à trouver un outil diagnostique qui permettra de mieux cibler les patients atteints de fractures.

Il existe un concept, basé sur des techniques d'ostéopathie, qui permettrait d'aider le clinicien dans son diagnostic de fracture, grâce à l'utilisation d'un diapason combinée au stéthoscope.

Il nous a donc semblé intéressant de réaliser une étude sur la fiabilité diagnostique du diapason dans la recherche de fracture, en prenant en compte les limites des études déjà réalisées.

# **I. INTRODUCTION**

## **1) Contexte**

Dans les services d'urgences, la traumatologie représente 47% des consultations en circuit court (1). L'attente pour la réalisation des radiographies encombre régulièrement les services pour des clichés qui sont souvent normaux.

Par ailleurs, la réalisation de ces nombreuses radiographies posent plusieurs problèmes évidents.

D'une part, l'irradiation en rayon X, et d'autre part, le coût important de ces examens.

En effet, l'irradiation en rayon X dans la vie d'un français est en moyenne de 2 à 15 mSv/an (2). Il s'en suit donc un risque de complications post exposition aux radiations ionisantes, avec -pour la complication la plus grave- un risque estimé de décès de 14% par Sievert reçu sur une durée de 30 ans.

D'autre part, le prix moyen d'une radiographie standard est autour de 30 euros.

Pour la prise en charge de l'entorse de la cheville par exemple, le coût – tout soin confondu – revient à 2 millions d'euros par jour en France (3).

Il y a donc un intérêt à trouver un outil pour le diagnostic de fracture qui soit clinique, non irradiant, peu coûteux et surtout fiable.

Plusieurs outils existent déjà, comme les Critères d'Ottawa ou l'échographie osseuse.

## **2) Scores de traumatologie**

Il existe déjà plusieurs scores de traumatologies qui sont utilisés en pratique clinique courante.

Nous avons le score d'Ottawa par exemple, créé en 1994 pour l'aide au diagnostic de la fracture de cheville et de l'avant pied.

L'étude publiée dans le *JAMA* en 1994 (4) évalue la fiabilité du score d'Ottawa en comparant des patients traumatisés de la cheville, qui ont directement la radiographie, et ceux chez qui on réalise le score d'Ottawa avec réévaluation à 72h. Si ce dernier est négatif, il ne conduit pas à une radiographie.

Dans cette étude, on constate une réduction de 28% du nombre de radiographies de la cheville. On a une sensibilité de 95% pour le diagnostic de fracture de la cheville ou de l'avant pied (4).

Une méta-analyse de 21 articles concernant la fiabilité du score d'Ottawa est publiée en 2016 dans l'*European Journal of General Medicine* (5). Les auteurs retrouvent une sensibilité comprise entre 92 et 100%, ainsi qu'une spécificité comprise entre 16 et 51%. Ces derniers évoquent même l'utilisation concomitante de l'échographie ou du diapason pour augmenter la spécificité du test.

Il semble donc utile d'avoir un score clinique simple, qui soit applicable à différentes zones de trauma, avec à la fois une bonne sensibilité et une bonne spécificité.

### 3) **Les alternatives**

Nous connaissons déjà l'échographie osseuse qui permet le diagnostic de fracture.

Cette méthode est très opérateur dépendante, puisqu'elle dépend de la formation du médecin qui la pratique, et elle reste chronophage.

Une étude réalisée sur le diagnostic de fracture des métatarsiens, (6) retrouvait, pour cet outil diagnostic, une sensibilité de 83%, et une spécificité de 76%, avec une VPP et une VPN respectivement de 59% et 92%.

Une autre étude, faite en Allemagne sur la fiabilité de l'échographie sur les trauma du coude chez 88 enfants, retrouve une sensibilité de 96% et une spécificité de 97% (7).

Ces chiffres sont encourageant et font de l'échographie un outil intéressant pour éviter aux patients une exposition inutile au rayon X.

Il reste un autre outil clinique pour le diagnostic de fracture, peu exploré à l'heure actuelle :le diapason.

En effet, une première étude a été réalisée en 1987, et publiée dans *Injury*, avec 50 patients inclus (8), chez qui on tente de diagnostiquer une fracture des côtes suite à un trauma de cette zone. On a, pour le diapason couplé avec l'auscultation au stéthoscope, une sensibilité de 94% contre 88%, avec seulement l'examen clinique.

Dans une autre étude publiée dans le «journal of athletic» training en 2009 (9) on retrouve des résultats proches, avec une sensibilité de 83% et une spécificité de 80%. Mais cette étude manque clairement de puissance avec seulement 37 patients inclus parmi une population de patients volontaires de 7 à 60 ans.

Une méta-analyse récente est faite en 2014, où l'on recoupe les résultats de 6 études, avec au total 329 patients inclus (10). Les auteurs retrouvent une sensibilité variant entre 75% et 100%, la spécificité entre 18% et 95%.

On note que l'ensemble de ces résultats sont assez proches de ceux trouvés dans certaines études en rapport avec le score d'Ottawa.

Une autre étude publiée en 2006 dans « Emergency Medecine Journal » (11) propose, dans le cadre des traumatismes de cheville, d'associer les critères d'Ottawa avec l'utilisation du diapason pour augmenter la spécificité du test. Les auteurs retrouvent une augmentation significative de la spécificité, ainsi que de la valeur prédictive négative.

Au final, seulement quelques études ont été menées pour étudier la fiabilité du diapason, avec à chaque fois un effectif trop faible, ou une méthodologie peu rigoureuse, qui ne permet pas de trancher sur la fiabilité de ce test.

#### 4) Physiopathologie du diapason

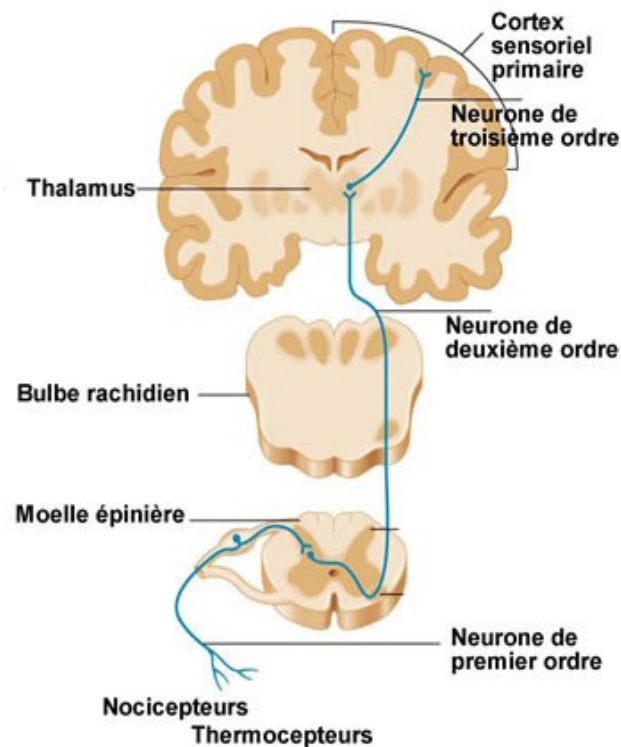
Nous connaissons tous l'utilisation classique du diapason en oto-rhino-laryngologie et en neurologie.

Mais le concept de l'utilisation du diapason dans le diagnostic de fracture est peu connu.

Il a été initialement proposé par des ostéopathes, et la première étude retrouvée, qui analyse la capacité diagnostique du test au diapason, a été réalisée en 1987 et publiée dans la revue *Injury* (8).

Le principe est basé sur la conduction osseuse de la vibration du diapason à une fréquence de 128 Hertz.

En effet, le traitement de l'information se fait via la pallesthésie en suivant la voie spinothalamique (voie extra-lemniscale).



**Schéma n°1 : La voie spino-thalamique**

### a) Le contact de l'os avec le diapason

Normalement, le contact du diapason avec les reliefs osseux perçu via la pallesthésie est complètement indolore.

Le postulat ostéopathique explique, que s'il y a fracture ou fissure de l'os, le contact avec le diapason qui vibre est douloureux par un phénomène de cisaillement secondaire aux mouvements des 2 fragments osseux, qui vibrent de façon non concomitante (12).

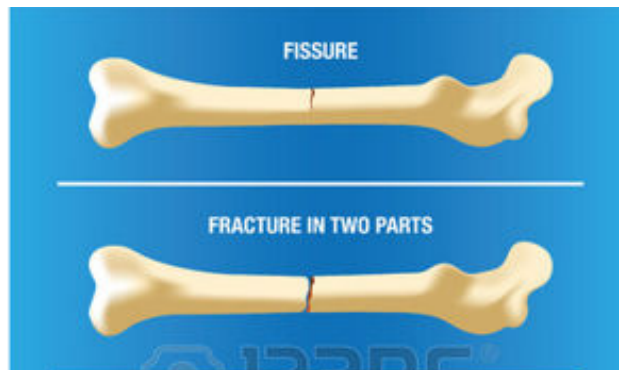


Schéma n°2 : Différentes type de fractures

### b) L'auscultation de la vibration osseuse du diapason

D'autre part, on peut, au moment de l'apposition du diapason, faire une auscultation simultanée du relief osseux en regard du diapason, et évaluer la qualité de la transmission sonore de la vibration (13).

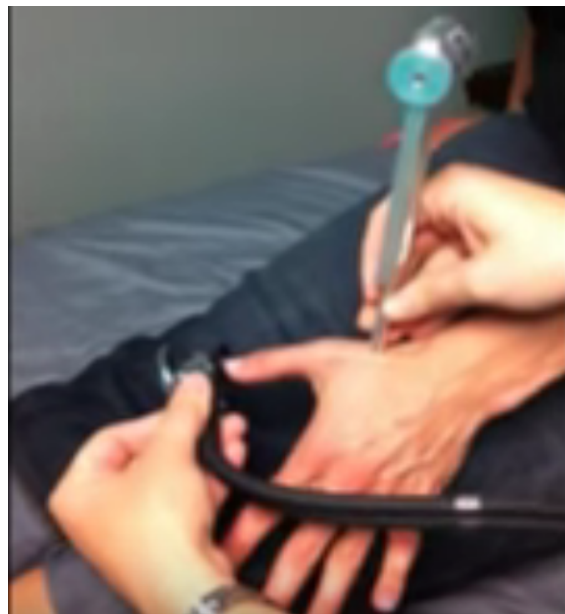
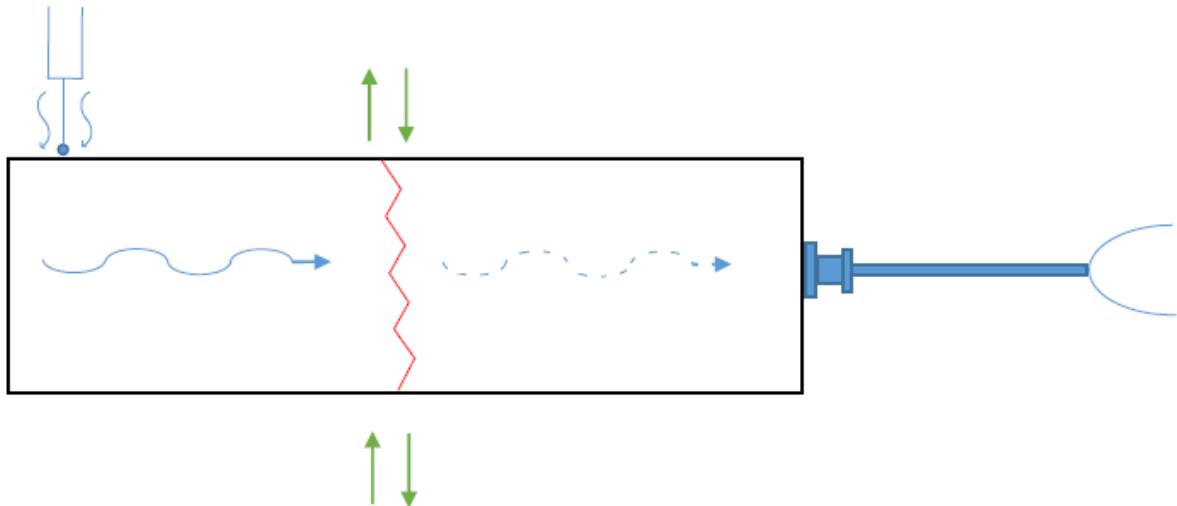


Schéma n°3 : Auscultation de la vibration osseuse du diapason

Si la transmission de la vibration sonore est « normale », il n'y a pas de fracture. Si la transmission sonore est diminuée ou abolie, on peut suspecter une fracture de cette zone.

Donc s'il y a une douleur lorsque l'on appose le diapason vibrant sur un relief osseux, avec une diminution ou abolition de la transmission sonore à l'auscultation simultanée, c'est qu'il y a probablement une fracture d'un/des os de cette région, et qu'il faut donc poursuivre les investigations par une imagerie adaptée.



#### **Schéma n° 4 : Effet de l'apposition du diapason sur un os**

*Trait rouge : Zone de fracture de l'os*

*Flèche bleue : transmission de la vibration osseuse du diapason*

*Flèche verte : Phénomène de cisaillement des 2 fragments osseux secondaire à la vibration osseuse du diapason*

#### **5) Objectifs du travail**

Notre étude consiste à prouver que l'utilisation du diapason, couplée avec l'auscultation au stéthoscope, est un outil fiable dans le diagnostic de fracture. L'utilisation de ce dernier permettrait de cibler les patients à risque de fracture, et de mieux sélectionner ceux qui nécessitent une radiographie de la zone traumatisée en urgence.

## **6) Hypothèses**

Le diapason couplé à l'auscultation au stéthoscope semble un outil d'orientation diagnostique intéressant , car rapide, reproductible, peu onéreux et non invasif.

Mais pour l'utiliser il faut d'abord réussir à prouver sa fiabilité, en tentant de réaliser une étude qui permet d'établir les caractéristiques du test et d'avoir une population représentative de la population générale, avec un nombre de sujets nécessaire suffisant pour pourvoir trancher sur les résultats.



## **II. MATERIELS ET METHODES**

### **1) Type d'étude**

Nous avons proposé une étude d'évaluation de méthode diagnostique prospective, multicentrique.

Les centres hospitaliers concernés étaient le service des urgences adultes du Centre Hospitalo-Universitaire de Bordeaux à Pellegrin, et le service des urgences adultes du Centre Hospitalier de Libourne.

La période d'inclusion était de 4 mois.

### **2) Objectifs**

Nous souhaitions évaluer la fiabilité diagnostique du test au diapason dans le dépistage de fracture des articulations de la cheville, du poignet, et du coude chez l'adulte.

Le gold standard était la radiographie (+/- scanner si besoin) de la zone atteinte, interprétée par un radiologue senior.

### **3) Les critères d'inclusions et d'exclusions**

La population visée était tout adulte de 18 à 75 ans, présentant un traumatisme de la cheville, du poignet ou du coude, n'ayant pas d'antécédents de maladie de constitution osseuse ou de fractures anciennes de la zone traumatique.

L'effectif prédictif était compris entre 100 et 200 patients à inclure pour permettre une puissance satisfaisante à notre étude.

Les critères de non inclusions comprenaient :

- pas de radiographie disponible
- antécédent de fracture de la zone traumatique
- antécédent de maladie de constitution osseuse,
- présence d'un déficit sensitif à l'examen clinique.

#### **4) Protocole de l'étude**

Tous les praticiens participant à l'étude ont été préalablement formés à l'utilisation correcte du diapason, sous forme de cours théoriques et pratiques en une seule session (*cf. annexe n°1 : formation à l'utilisation du diapason*).

Tout les patients qui se présentaient aux urgences avec un traumatisme du coude, du poignet ou de la cheville étaient évalué cliniquement par un praticien formé, à l'aide d'un questionnaire standardisé à remplir au moment de l'examen (*cf. annexe 2*).

Ce questionnaire comprenait les différents critères d'inclusions, d'exclusions, ainsi que les données de l'examen au diapason couplé au stéthoscope.

A savoir que chaque examen était initialement fait sur le membre controlatéral sain, pour permettre d'une part au patient de découvrir la sensation, et d'autre part au praticien d'avoir une auscultation témoin.

Pour chaque relief osseux répertorié par le questionnaire , il fallait :

- a) Évaluer s'il y a une majoration de la douleur au contact du diapason
- b) Évaluer s'il y a une anomalie (abolition ou une diminution) de la conduction sonore à l'auscultation en regard du diapason

Tout patient examiné avait une radiographie standard, avec des clichés face et profil de la zone traumatique.

Les interprétations des radiographies sont faites par un radiologue senior.

Le praticien pouvait indiquer qu'un scanner était réalisé.

## **5) Analyse statistique**

Nous avons évalué la capacité diagnostique du test au diapason en estimant sa sensibilité, sa spécificité, sa valeur prédictive négative et sa valeur prédictive positive.

La concordance était évaluée par le coefficient Kappa de Cohen, avec son intervalle de confiance.

Pour les variables quantitatives, étaient calculés : la médiane et l'étendue interquartile.

La comparaison était faite par test de Student ou test Wilcoxon, si les conditions d'application n'étaient pas remplies.

Pour les variables qualitatives, nous avons calculé les effectifs et les fréquences avec une comparaison par test du chi-2 si les conditions d'application n'étaient pas remplies.

## **6) Démarches**

L'étude a été déclarée auprès du Comité de Protection des Personnes (CPP) et de la Commission Nationale de l'Informatique et de Libertés (CNIL).

### **III. RESULTATS**

#### **1) Population étudié**

Les patients inclus dans l'étude viennent de 2 hôpitaux différents, avec un nombres d'inclus variables selon les centres, sur une période de 4 mois.

Le maximum d'inclusion s'est faite au CHU de Pellegrin avec 95 patients inclus, alors que pour le CH de Libourne on a seulement 31 patients inclus.

De façon générale, nous avons, par ordre décroissant, des patients qui présentent des traumatisme de la cheville, du poignet et du coude.

CHU PELLEGRIN = 95			CH LIBOURNE = 31		
Cheville	Poignet	Coude	Cheville	Poignet	Coude
67	18	10	18	11	2

**Tableau n°1 : Population étudiée**

#### **2) Caractéristiques des patients inclus**

On constate que la population n'est pas exactement superposable entre le Centre Hospitalier (CH) de Pellegrin, et de CH de Libourne.

En effet, l'âge moyen des inclus de Libourne est plus élevé, et donc la présence d'une maladie de constitution osseuse, telle que l'ostéoporose ou l'arthrose, ou d'antécédent (ATCD) de fracture de la zone traumatique, sont plus important.

C'est probablement pourquoi la proportion de patients présentant des fractures est supérieure dans les inclus de Libourne.

D'autre part, on constate également qu'il y a plus d'obèses avec un IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> dans la population du CH de Libourne.

En ce qui concerne les autres caractéristiques des deux populations, on retrouve peu de différences majeures.

	<b>POPULATION = 126 patients</b>	<b>CHU PELLEGRIN = 95 patients</b>	<b>CH LIBOURNE = 31 patients</b>
<b>Moyenne d'âge</b>	<b>39,6</b> (19,1) N = 126	<b>34,4</b> (16,5) N = 95	<b>56</b> (18,1) N = 31
<b>Moyenne des BMI</b>	<b>25,4</b> (5,6) N = 109	<b>24,8</b> (5,7) N = 80	<b>26,9</b> (5,4) N = 29
<b>Obèses (%)</b>	<b>16,81</b> N = 109	<b>11,25</b> N = 80	<b>31,03</b> N = 29
<b>Maladie de constitution osseuse (%)</b>	<b>8,73</b> N = 126	<b>6,31</b> N = 95	<b>16,1</b> N = 31
<b>ATCD de fracture de la zone traumatisée (%)</b>	<b>7,93</b> N = 126	<b>5,26 5</b> N = 95	<b>16,12</b> N = 31
<b>Prise d'antalgiques (%)</b>	<b>58,06</b> N = 119	<b>60,23</b> N = 88	<b>50</b> N = 31
<b>Anomalie à l'inspection (%)</b>	<b>83,3</b> N = 126	<b>80</b> N = 95	<b>93, 5</b> N = 31
<b>Déficit sensitif ou moteur (%)</b>	<b>2,27</b> N = 132	<b>2, 11</b> N = 95	<b>3,23</b> N = 31
<b>Moyenne des EN sans mobilisation</b>	<b>4,3</b> (2,4) N = 114	<b>4,4</b> (2,4) N = 85	<b>4,2</b> (2,3) N = 29
<b>Douleur avec diapason (%)</b>	<b>37,8</b> N = 126	<b>35,7</b> N = 95	<b>41,9</b> N = 31
<b>Modification auscultatoire (%)</b>	<b>28,7</b> N = 126	<b>28,4</b> N = 95	<b>35,4</b> N = 31
<b>Pourcentage de fractures radiologiques</b>	<b>18,11</b> N = 121	<b>17,80</b> N = 95	<b>23,00</b> N = 26
<b>Réalisation d'un TDM (%)</b>	<b>5,34</b> N = 125	<b>5,32</b> N = 94	<b>6, 45</b> N = 31

**Tableau n°2 : Caractéristiques de la population générale et par centre hospitalier**

*Pour les données : Moyenne d'âge ,Moyenne des BMI, Moyenne des Échelles Numériques , le résultat est noté sous cette forme :Moyenne (Écart-type)*

Par ailleurs, on constate que dans la population générale incluse, le pourcentage de fracture radiologique retrouvé, est par ordre croissant : la cheville avec 9,4% (N=85), puis le poignet avec 34,4% (N=29) et enfin le coude avec 42,8% (N=14).

### 3) Analyse des caractéristiques du test

Le critère de jugement principal est basé sur la concordance entre le test au diapason et la présence de fracture à la radiographie.

Pour le test au diapason, on note d'une part la présence d'une douleur au contact du diapason, et d'autre part une anomalie à l'auscultation de la vibration osseuse du diapason (diminution ou abolition de la conduction osseuse).

Nous avons décidé d'analyser le critère de jugement principal de quatre façons différentes :

- La concordance entre la majoration de la douleur au contact du diapason, et la présence d'une fracture radiologique (D).
- La concordance entre une anomalie à l'auscultation au stéthoscope de la vibration osseuse, et la présence d'une fracture radiologique (A).
- La concordance entre l'association d'une douleur au contact au diapason **ET** d'une anomalie d'auscultation, avec la présence d'une fracture radiologique (D + A).
- La présence d'au moins un des deux signes (la douleur au contact du diapason **OU** l'anomalie d'auscultation) avec la présence de fracture radiologique (D ou A).

#### a) Analyse de la population générale

Des courbes de ROC ressortent des résultats très proches, quelle que soit la façon d'établir le critère de jugement principal.

Une seule donnée semble intéressante : La spécificité dans le test D + A qui est à 90,3%.

Pour chaque variante du test, on a tout de même des résultats qui restent trop faible pour parler de concordance du test ; particulièrement en ce qui concerne les indice de kappa. En effet, avec ses résultats, on ne peut pas éliminer le fait que la concordance soit due au hasard (*cf. Annexe n°3 : Interprétation du kappa de Cohen*).

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Kappa
<b>D</b>	41,60%	66,30%	22,20%	83,10%	0,06
<b>A</b>	41,60%	75,90%	28,50%	84,90%	0,15
<b>D + A</b>	29,17%	90,38%	41,18%	84,68%	0,22
<b>D ou A</b>	54,17%	51,92%	20,63%	83,08%	0,037

**Tableau n°3 : Caractéristiques du test au diapason dans la population incluse**

*D : Douleur au contact du diapason*

*A : Anomalie à l'auscultation de la vibration osseuse du diapason*

**b) Analyse selon la zone traumatisée**

Nous avons fait une analyse en sous groupe, pour déterminer si le test est plus fiable sur une zone spécifique.

On constate que dans le sous groupe concernant le cheville, la VPN est importante, quel que soit la façon de faire le test, mais avec un coefficient de kappa qui reste tout de même trop faible pour affirmer que ce résultat ne soit pas dû au hasard.

Par contre, concernant les zones du poignet et du coude, les résultats sont peu encourageants, avec les caractéristiques des différents tests, ainsi que le coefficient de kappa, qui sont proches des résultats de la population générale.

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Kappa
<b>D</b>	50,00%	61,40%	11,76%	92,16%	0,044
<b>A</b>	25,00%	71,43%	8,33%	90,16%	-0,018
<b>D + A</b>	12,50%	87,01%	9,09%	90,54%	- 0,004
<b>D ou A</b>	62,50%	45,45%	10,64%	92,11%	0,025

**Tableau n°4 : Caractéristiques du test au diapason pour la cheville (N = 85)**

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Kappa
<b>D</b>	50,00%	94,70%	83,33%	78,26%	0,494
<b>A</b>	60,00%	89,47%	75,00%	80,95%	0,519
<b>D + A</b>	50%	100%	100%	79,17%	0,567
<b>D ou A</b>	60%	84,21%	66,67%	80%	0,452

**Tableau n°5 : Caractéristiques du test au diapason pour le poignet (N = 29)**

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Kappa
<b>D</b>	16,67%	50,00%	20,00%	44,44%	-0,340
<b>A</b>	33,33%	87,50%	66,67%	63,64%	0,222
<b>D + A</b>	16,67%	100%	100%	61,54%	0,186
<b>D ou A</b>	33,33%	37,50%	28,57%	42,86%	- 0,285

**Tableau n°6 : Caractéristiques du test au diapason pour le coude (N = 14)**

**c) Analyse selon le centre**

Nous faisons une autre étude en sous groupe par centre d'inclusion. Les résultats entre les deux CH restent très proches. On ne retrouve pas de différences de supériorité diagnostique entre un centre et l'autre.

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Kappa
<b>D</b>	41,18%	65,38%	20,59%	83,61%	0,047
<b>A</b>	47,06%	75,64%	29,63%	86,76%	0,184
<b>D + A</b>	29,41%	89,74%	38,46%	85,37%	0,211
<b>D ou A</b>	58,82%	51,28%	20,83%	85,11%	0,059

**Tableau n°7 : Caractéristiques du test au diapason pour le CHU de Pellegrin**



	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Kappa
<b>D</b>	50,00%	75,00%	37,50%	83,33%	0,223
<b>A</b>	33,33%	70,00%	25,00%	77,78%	0,029
<b>D + A</b>	33,33%	90,%	50%	81,82%	0,264
<b>D ou A</b>	50%	55%	25%	78,57%	0,037

**Tableau n°8 : Caractéristiques du test au diapason pour le CH de Libourne**

Au final, l'analyse en sous groupe montre uniquement, que dans les traumatisme de la cheville, quel que soit la façon de faire le test, la VPN est élevée.

Les caractéristiques restent quasiment similaires pour les autres sous groupes, avec certains qui atteignent 100%, car l'échantillon de population est trop petit.

### 3) Analyse des facteurs confondants éventuels du test

Nous réalisons également une analyse uni-variée de facteurs confondants, tels que l'âge, le BMI, et la prise d'antalgiques au préalable.

Cette analyse permet de mettre en évidence que seul l'âge serait un facteur confondant avec un p significatif, inférieur à 0,05.

Il est donc possible que la constitution osseuse des personnes âgées ait un impact sur la fiabilité du test au diapason.

	Test concordant		Test non concordant		p
	Médiane	(Q1-Q3)	Médiane	(Q1-Q3)	
<b>Age</b>	38	(23-59)	32	(25-52)	0,0187
<b>BMI</b>	23,5	(20,7-26,3)	24,2	(21,1-27,1)	0,449
<b>EN avant l'examen</b>	4	(2-6)	5	(2-6)	0,266

**Tableau n°9 : Facteurs confondants concernant le test**

#### 4) Présence de fractures selon les paramètres démographiques

Si on fait également une analyse uni -variée du nombres de diagnostic de fracture selon les paramètres démographiques, on retrouve pas de facteurs confondants significatifs, hormis l'âge des patients.

Ceci s'explique aussi par la l'augmentation des maladies de constitution osseuses avec l'âge, et donc la majoration du pourcentage de fractures avec l'âge du patient.

	Pas de fracture		Fracture		p
	Médiane	(Q1-Q3)	Médiane	(Q1-Q3)	
<b>Age</b>	32	(24-47)	53	(28-70)	0,0171
<b>BMI</b>	23,9	(21-26,9)	25,4	(22,7-27,2)	0,449
<b>EN avant l'examen</b>	4	(2-6)	5	(3-7)	0,266

**Tableau n°10 : Facteurs confondants concernant les fractures**

#### 5) Analyse multivariée

Après l'analyse multivariée des différents facteurs confondants de l'étude, on ne retrouve pas de lien significatifs entre ces facteurs et la concordance du test au diapason.

Il en est de même pour le facteur « âge », qui, contrairement aux résultats de l'analyse uni-variée, n'est pas significatif à l'analyse multivariée.

Il n'y a donc pas de facteurs associés à une discordance entre les résultats du test au diapason et les résultats radiologiques.

## 6) Notion d'apprentissage des praticiens

Nous constatons également que le test devient plus fiable au cours de l'étude.

En effet, nous avons divisé le temps d'inclusion en 2 parties : les 2 premiers mois et les 2 derniers mois.

Et nous pouvons remarquer une amélioration, qui reste certes minime, des caractéristiques du test au diapason au niveau de la sensibilité, la VPN et l'indice de kappa.

	Phase I	Phase II
Sensibilité (%)	50	60
Spécificité (%)	54,3	48,9
VPP (%)	21,2	20
VPN (%)	81,5	85,1
Kappa	0,03	0,05

**Tableau n°12 : Caractéristiques du test en fonction de la période d'inclusion**

*Phase I : 2 premiers mois de l'étude ;*

*Phase II : 2 derniers mois de l'étude*

Il est donc possible que ce test nécessite une phase d'apprentissage incompressible pour que le praticien se sente à l'aise avec l'outil.

Le test gagnerait donc en fiabilité chez un opérateur entraîné.

## **IV. DISCUSSION**

### **1) Les résultats principaux**

Cette étude prospective nous montre que le test au diapason n'est pas un outil fiable que l'on peut se permettre d'utiliser de nos jours.

En effet, même si ce test est peu coûteux et peu invasif, il ne remplit pas les conditions nécessaires pour être un bon test diagnostique. La sensibilité reste médiocre, et on ne retrouve pas de chiffres de spécificité satisfaisants. La seule donnée intéressante qui ressort de notre étude, est la VPN qui est comprise entre 90 et 92% pour le test au diapason au niveau de l'articulation de la cheville.

### **2) Les qualités et défauts de l'étude**

La population étudiée est représentative de la population adulte globale, et le nombre de sujets inclus est supérieur à la majorité des études réalisées jusqu'à présent.

En effet, dans l'étude de Misurya (8) et celle de Dissman (11), seule une cinquantaine de patients sont inclus. On peut donc considérer que l'étude est assez puissante pour démontrer une éventuelle fiabilité du diapason.

D'autre part, on peut également examiner la qualité de réalisation de l'étude.

La formation initiale des praticiens s'est faite en une seule séance, et elle est à la fois théorique et pratique. Contrairement à l'étude de Dissman (11), notre étude comporte plusieurs intervenants. De ce fait, nous perdons en reproductibilité des résultats inter-praticiens.

On constate également que le test gagne en fiabilité au cours du temps. On peut donc affirmer de façon légitime que le test est opérateur dépendant. En effet, plus l'opérateur est entraîné, plus on améliore les caractéristiques du test.

De plus, les critères de jugements, qui sont la majoration de la douleur ainsi que les modifications auscultatoires, sont subjectifs et toujours praticiens dépendants.

La reproductibilité de nos résultats est donc moindre, mais compensée par le nombre de sujets inclus, qui permet de diminuer la variabilité inter-individuelle.

### **3) Comparaison aux résultats de la littérature**

L'étude en sous groupe des caractéristiques du test de la cheville retrouve tout de même une VPN intéressante. Dans l'étude de Dissman (11), les auteurs proposent de combiner le test d'Ottawa, qui a une grande sensibilité, mais une faible spécificité, avec le test au diapason. Mais dans leur étude, leur VPN était de zéro pour le test au diapason devant le nombre de patients inclus qui était faible (49 patients).

Avec nos résultats, on peut penser que le couple de diagnostic, critères d'Ottawa et test au diapason, qui ont respectivement une sensibilité et une VPN importante, peuvent avoir un intérêt dans les situations de soins primaires où il n'y a pas d'accès à la radiographie.

Dans l'étude de Moore (9), le test se fait uniquement avec l'auscultation au stéthoscope de la vibration osseuse du diapason sur tous les os traumatisés chez 37 patients. Ils ont une sensibilité de 80%, une spécificité de 83%, une VPP à 42% et une VPN à 21%. Ces résultats sont meilleurs que ceux que nous avons eu, alors que nous avons une population qui est plus importante.

De même, toujours dans l'étude de Dissman (11), les résultats du test au diapason sont supérieurs aux nôtres en ce qui concerne la sensibilité avec seulement 49 patients.

L'évaluation se fait sur la présence de douleur au contact avec le diapason au niveau de la cheville avec 2 points de contacts établis. Un premier point de contact au niveau de la malléole externe où ils retrouvent une sensibilité de 100%, une spécificité de 61%, une VPP de 25,9% et une VPN à 0%.

Et un deuxième point de contact, au niveau moyen de la fibula, où ils retrouvent une sensibilité de 100%, une spécificité de 95%, une VPP de 22% et une VPN à 0%.

Mais comme nous l'avons dit plus haut , ces résultats de sensibilité sont peu représentatifs sur un échantillon d'étude aussi peu important (49 patients). Ces résultats sont probablement plus dû au hasard.

Néanmoins, une revue systématique de 6 études traitant du test au diapason, incluant 329 patients au total (10), retrouve des résultats plus proches des nôtres, avec une sensibilité du test entre 75 et 100% ainsi qu'une spécificité plus hétérogène entre 18 et 95%. Les auteurs concluent également que le test au diapason n'est pas assez fiable pour une pratique clinique de qualité.

#### **4) Les perspectives**

Au final, avec une population plus importante et une méthodologie similaire, nous n'arrivons pas à démontrer l'intérêt diagnostique du diapason. Il semble donc que cet outil ne peut pas être envisagé, surtout sur le plan éthique, avec les technologies dont nous disposons actuellement.

Le seul intérêt qui reste discutable, serait de l'utiliser de façon combinée avec le score d'Ottawa, dans le diagnostic de fracture de la cheville. Et ceci uniquement avec des opérateurs entraînés bien sûr.

On aurait ainsi l'association de la sensibilité du score d'Ottawa avec la spécificité du test au diapason afin d'avoir un test diagnostique fiable.

## **V. CONCLUSION**

Notre étude a permis de mettre en évidence que le test au diapason ne remplit pas les conditions nécessaires pour être un outil diagnostique fiable.

Cette conclusion est identique pour les études en sous groupe, par zone traumatisée, ou par hôpital que nous avons fait.

En effet, même avec un nombre de sujets inclus supérieur aux études du même genre, nous n'arrivons pas à prouver son intérêt diagnostique.

Il n'est donc pas envisageable, d'un point de vue éthique, de proposer cet outil diagnostique aux patients pour leur éviter une irradiation en rayon X inutile.

Notre étude suggère tout de même une éventuelle indication du test au diapason dans un contexte de soins primaires sans accès à la radiologie.

On pourrait démontrer la supériorité d'un score composite comprenant le test au diapason et le score d'Ottawa pour le diagnostic de fracture de la cheville, par rapport à l'examen clinique seul. Ce score composite pourrait permettre de déterminer si le patient nécessite un examen radiologique de la cheville.

## VI. BIBLIOGRAPHIES

1. Pequignot V, Arnaud A. Retour d'expérience sur la mise en place d'un circuit court aux urgences SAU Timone 2 [Internet]. Société française de Médecine d'Urgence (SFMU). 2015 [cité 10 août 2016]. Disponible sur: <http://www.copacamu.com/files/11/communications2015/JEUDI/HA2/9h00-PEQUIGNOT-ARNAUD.pdf>
2. Société Française de Radiologie (SFR). Rayon X et protection [Internet]. Société Française de Radiologie (SFR). 2011 [cité 10 août 2016]. Disponible sur: <http://www.sfrnet.org/sfr/grandpublic/zoom-sur-/article.phtml?id=rc%2Forg%2Fsfrnet%2Fhtm%2FArticle%2F2011%2F20111121-081931-296>
3. Centre de chirurgie orthopédique et sportive de Bordeaux Mérignac. Entorses de cheville [Internet]. Centre de chirurgie orthopédique et sportive de Bordeaux Mérignac. [cité 10 août 2016]. Disponible sur: <http://www.ccos.fr/entorse-cheville>
4. Ian G. Stiell, R. Douglas McKnight, Gary H. Greenberg. Implementation of the Ottawa Ankle Rules. J Am Med Assoc JAMA. 16 mars 1994;271(11):827-32.
5. Jonckheer P, Willems T, De Ridder R. Evaluating fracture risk in acute ankle sprains: Any news since the Ottawa Ankle Rules? A systematic review. Eur J Gen Pract. 22 déc 2015;22:31-41.
6. Banal F, Gandjbakhch F, Foltz V. Sensitivity and Specificity of Ultrasonography in Early Diagnosis of Metatarsal Bone Stress Fractures: A Pilot Study of 37 Patients. The journal of Rheumatology [Internet]. Earl D. Silverman. 4 janv 2009 [cité 10 août 2016]; Disponible sur: <http://www.jrheum.org/content/36/8/1715.short>



7. Eckert K, Ackerman O. Sonographic fracture diagnostics. *Radiologe*. nov 2015;55(11):992-4, 996-4.
8. Rajendra Kumar Misurya, Awani Khare, Avinash Mallick. Use of tuning fork in diagnostic auscultation of fractures. *Injury*. janv 1987;18:63-4.
9. Michael Bryan Moore. The Use of a Tuning Fork and Stethoscope to Identify Fractures. *J Athl Train*. mai 2009;44(3):272-4.
10. Kayalvili Mugunthan, Jenny Doust, Bodo Kurz. Is there sufficient evidence for tuning fork tests in diagnosing fractures? A systematic review. *BMJ Open* [Internet]. juill 2014 [cité 10 août 2016];4(8). Disponible sur: <http://bmjopen.bmj.com/content/4/8/e005238.short>
11. Dissmann, Han. The tuning fork test—a useful tool for improving specificity in « Ottawa positive » patients after ankle inversion injury. *Emerg Med J*. juin 2006;23(10):788-90.
12. Lesho EP. Can tuning forks replace bone scans for identification of tibial stress fractures ? *Mil Med*. déc 1997;162(12):802-3.
13. Howard. How to Determine if You have a Fracture with a Tuning Fork [Internet]. Preparedness Advice. 2015. Disponible sur: <http://preparednessadvice.com/medical/how-to-determine-if-you-have-a-fracture-with-a-tuning-fork/#.V-W90TVGTYQ>

## VII. ANNEXES

### ANNEXE N°1 : Formation à l'utilisation du diapason



#### IDeNTIFy :

Intérêt Diagnostique du diapason  
dans le diagnostic de Fractures

Mona ALLERS  
Dr Cédric GIL-JARDINE

#### Rationnel de l'étude

- Bcp de traumatologie aux urgences
- Bcp de radio normales
- RX : Coût non négligeable + Invasif

= > Intérêt d'un outil diagnostique simple, non  
invasif, reproductible et peu coûteux

---

## Concept du diapason

- Viens de l'ostéopathie
- Contact du diapason avec os : indolore
- Si fracture ou fissure :
  - La vibration provoque une douleur au mouvement des 2 fragments osseux
  - A l'auscultation simultanée : abolition/diminution conduction osseuse

## Objectif de l'étude

- Montrer que le diapason est un outil diagnostique fiable, rapide et non invasif.
- Montrer qu'il permet de cibler les patients qui nécessitent une radiographie.

## Population étudiée

- Adultes de 18 à 75 ans
- Trauma du coude, poignet ou cheville
- Seront exclus :
  - les porteurs de maladie de constitution osseuse, ostéoporotique
  - ATCD de fracture de la zone traumatique
  - Déficit sensitif à l'examen clinique

## Matériel et Méthode

- Etude d'évaluation de méthode diagnostique de type prospective
- Bicentrique : - Urgences adultes CHU Pellegrin  
- Urgences adultes CH Périgueux
- Sur une durée de 6 mois
- Gold standard : radiographie de la zone traumatisée

## Matériel et Méthode

- Questionnaire remis par **IAo**
- A remplir par l'**interne** (pas l'externe svp)
- Examen de la **zone controlatérale** indemne en 1<sup>er</sup> puis de la zone traumatisée
- **Radio F+P** de la zone examinée pour tout patient inclus

IDeNTIfy		
Intérêt du Diapason dans le diagnosTic des Fractures.		
Etiquette patient	Thèse de Mona Allen	Date : ...../...../2016
	Concerner les patients majeurs porteur d'un traumatisme de la cheville, du poignet ou du coude.	Poids : .....kg Taille : .....cm

**Zone traumatique :**     Cheville     Poignet     Coude

**ATCD de :**

Maladie de constitution osseuse

Maladie de Paget     Ostéoporose     Arthrose

Myxéme ou autre néoplasie primitive ou secondaire

Autres : .....

Fracture de la zone traumatique

Diaphysaire     Métaphysaire     Articulaire

Fracture déplacée     Fracture non déplacée

Autre type de fracture : .....

**Présence d'une anomalie à l'inspection :**

Hématome     Œdème     Déformation des reliefs osseux

Autre anomalie à l'inspection : .....

**Prise d'antalgiques :**

Palier 1     Palier 2     Palier 3     AINS     Aucun

**Echelle numérique (EN) de base sans mobilisation :**    EN = ..... / 10

**Examen neurologiques :**     anomalie sensitive     anomalie motrice

**Réaliser le test au diapason sur l'articulation sur le membre NON TRAUMATISÉ puis sur le membre TRAUMATISÉ**

**Doit-on majorer en contact avec le diapason :**

Oui     Non

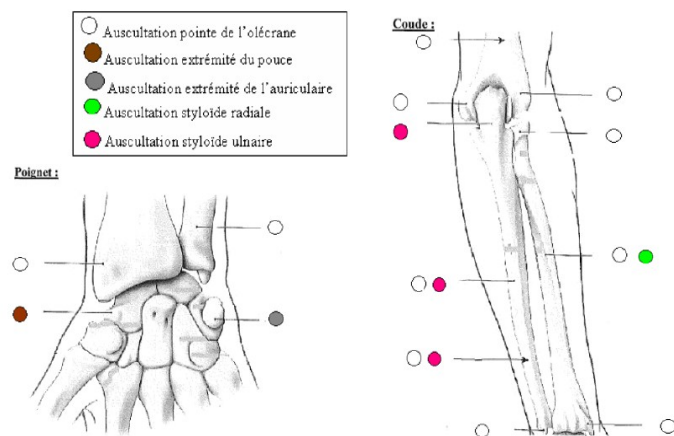
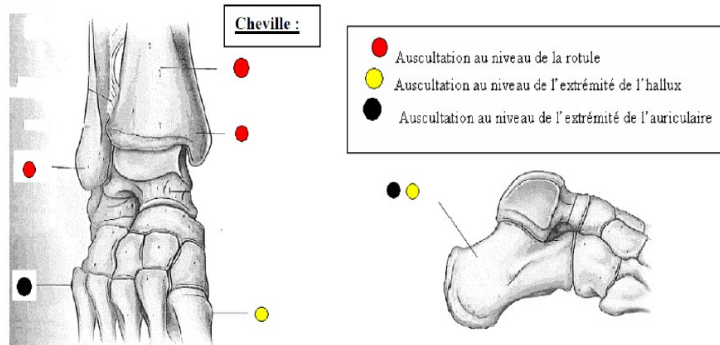
**Anomalie de conduction à l'auscultation avec le stéthoscope :**

Oui     Non

**Nécessité de réaliser un scanner osseux de la zone traumatique :**

Oui     Non

**ENTOURER LA ZONE DOULOUREUSE au contact du diapason et FAIRE UNE CROIX s'il y a abolition ou diminution de la conduction osseuse à l'auscultation :**



## Vidéos

## Des questions ?



## ANNEXE N°2 : Questionnaire d'inclusion des patients

<b>IDeNTIFy</b> <b>Intérêt du Diapason dans le diagnostic des Fractures.</b>		
Etiquette patient	Thèse de Mona Allers Concernes les patients majeurs porteurs d'un traumatisme de la cheville, du poignet ou du coude.	Date : ..... / ..... / 2016 Poids : .....kg Taille : .....cm

**Zone traumatique :**       Cheville       Poignet       Coude

**ATCD de :**

- Maladie de constitution osseuse  
     Maladie de Paget       Ostéoporose       Arthrose  
     Myélome ou autre néoplasie primitive ou secondaire  
     Autres : .....
- Fracture de la zone traumatique  
     Diaphysaire       Métaphysaire       Articulaire  
     Fracture déplacée       Fracture non déplacée  
     Autre type de fracture : .....

**Présence d'une anomalie à l'inspection :**

- Hématome       Œdème       Déformation des reliefs osseux  
 Autre anomalie à l'inspection : .....

**Prise d'antalgiques avant examen :**

- Palier 1       Palier 2       Palier 3       AINS       Aucun

**Echelle numérique (EN) de base sans mobilisation :**      EN = ..... / 10

**Examen neurologique :**       anomalie sensitive       anomalie motrice

**Réaliser le test au diapason sur l'articulation sur le membre  
NON TRAUMATISÉ puis sur le membre TRAUMATISÉ**

**Douleur majorée au contact avec le diapason :**

- Oui       Non

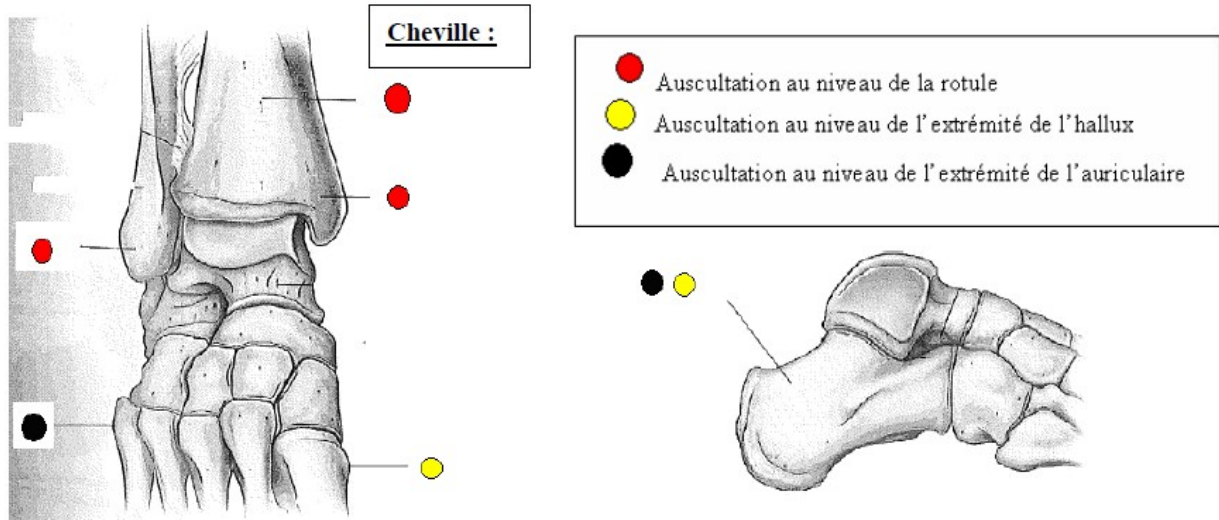
**Anomalie de conduction à l'auscultation avec le stéthoscope :**

- Oui       Non

**Nécessité de réaliser un scanner osseux de la zone traumatique :**

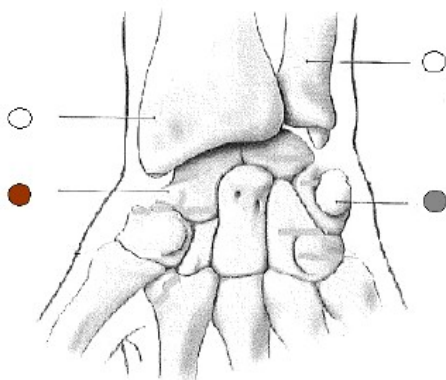
- Oui       Non

**ENTOURER LA ZONE DOULOUREUSE au contact du diapason et FAIRE UNE CROIX s'il y a abolition ou diminution de la conduction osseuse à l'auscultation :**

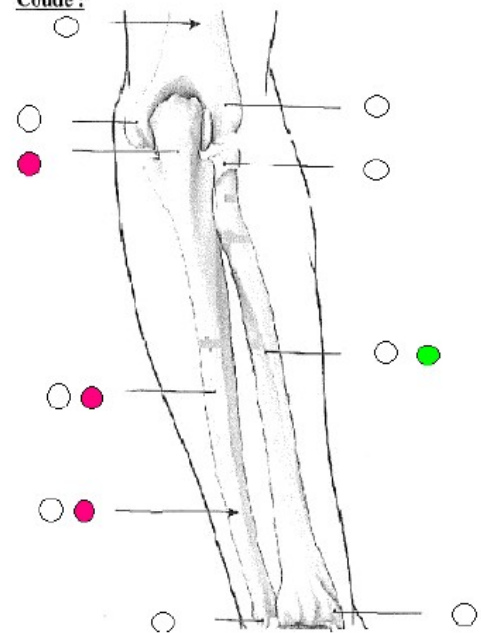


- Auscultation pointe de l'olécrane
- Auscultation extrémité du pouce
- Auscultation extrémité de l'auriculaire
- Auscultation styloïde radiale
- Auscultation styloïde ulnaire

**Poignet :**



**Coude :**





**ANNEXE N°3: Interprétation du kappa de Cohen**

Value of Kappa	Level of Agreement	% of Data that are Reliable
0-.20	None	0-4%
.21-.39	Minimal	4-15%
.40-.59	Weak	15-35%
.60-.79	Moderate	35-63%
.80-.90	Strong	64-81%
Above .90	Almost Perfect	82-100%

# RESUME EN FRANCAIS

## L'INTERET DU DIAPASON DANS LE DIAGNOSTIC DE FRACTURE DE LA CHEVILLE, DU POIGNET ET DU COUDE

### **INTRODUCTION :**

La traumatologie est un motif fréquent de consultation pour laquelle de nombreuses radiographies sont réalisées. Souvent, celles-ci sont normales, occasionnant un coût non négligeable et une irradiation inutile des patients. Il y a donc un intérêt à trouver un outil diagnostique clinique qui permettrait de mieux cibler les patients atteints de fractures. Il nous a donc semblé intéressant de réaliser une étude sur la fiabilité diagnostique du test au diapason dans la recherche de fracture de la cheville, du poignet et du coude.

### **MATERIEL ET METHODES :**

C'était une étude d'évaluation de méthode diagnostique prospective, multicentrique sur une période d'inclusion de 4 mois.

Les patients inclus étaient des adultes de 18 à 75 ans, présentant un traumatisme de la cheville, du poignet ou du coude, n'ayant pas d'antécédents de maladie de constitution osseuse ou de fractures anciennes de la zone traumatique, se présentant au service des urgences adultes du Centre Hospitalo-universitaire de Bordeaux à Pellegrin et le service des urgences adultes du Centre Hospitalier de Libourne.

Chaque patient inclus bénéficie du test au diapason - dont les résultats sont reportés sur un questionnaire remis à l'entrée – et d'une radiographie face et profil de l'articulation douloureuse.

Toutes les radiographies ont été interprétées par un radiologue senior.

### **RESULTATS :**

95 patients sont inclus au CHU de Pellegrin et 31 au CH de Libourne, sans différences notables de caractéristiques des populations.

Pour le test au diapason dans la population incluse, on obtient une sensibilité entre 29,17 et 54,17% et une spécificité comprise entre 51,92 et 90,38%. La VPP est comprise entre 22,20 et 42,18%, la VPN est comprise entre 83,08 et 84,9%.

Nous réalisons plusieurs études en sous groupes. Le seul résultat intéressant concerne le test au diapason pour l'articulation de la cheville, avec une VPN comprise entre 90,16 et 92,16%.

### **CONCLUSION :**

Le test au diapason n'est pas un outil fiable que l'on peut se permettre d'utiliser de nos jours, même si ce test est peu coûteux et non invasif. La VPN pour le test au diapason au niveau de l'articulation de la cheville, est comprise entre 90 et 92%. Cette donnée pourrait être utilisée pour faire un score clinique composite avec le score d'Ottawa et le test au diapason.

# RESUME EN ANGLAIS

## THE INTEREST OF THE TUNING FORK IN DIAGNOSIS OF FRACTURE ANKLE, WRIST AND ELBOW

### INTRODUCTION:

Trauma is a frequent reason for consultation to which many x-rays are performed. Often, these are normal, causing a significant cost and unnecessary irradiation of patients. So there is an interest in finding a clinical diagnostic tool, that would better target patients with fractures.

It therefore seemed interesting to make a study of the diagnostic accuracy of the tuning fork test in the search of fractured ankles, wrists and elbows.

### MATERIAL AND METHODS:

It was a prospective study of a diagnostic method evaluation, multicenter with an inclusion on a 4 month period.

Patients included were adults from 18 to 75 years old, with traumas of the ankle, wrist or elbow, with no history of disease of bone formation or old fractures of the traumatic area, consulting at the adult emergency service in the department of Bordeaux Pellegrin, and at the adult emergency service of the Libourne Hospital.

Each patient has included the tuning fork test, whose results are reported on a questionnaire given to entry, and an X-ray, face and profile, of the painful joint. All radio-graphs were interpreted by a senior radiologist.

### RESULTS:

95 patients were included in the Pellegrin CHU, and 31 in the Libourne CH, without significant differences in the population characteristics.

For the tuning fork test, the sensitivity obtained is between 29.17 and 54.17%, and a specificity of between 51.92 and 90.38%. The VPP is between 22,20 and 42,18%, the NPV is between 83.08 and 84.9%.

We carry several studies into subgroups. The only interesting result for the tuning fork test turns out to be about the ankle joint, with a VPN between 90.16 and 92.16%.

### CONCLUSION:

The test in tune is not a reliable tool that we can afford to use these days, even if this test is inexpensive and noninvasive. The NPV for the test pitch at the ankle joint, is between 90 and 92%. This data could be used to make a composite clinical score with the score of Ottawa and the tuning fork test.

# SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.