

Acupuncture LASER

DR GRÉGOR Y MOUDENS
ASOFORMEC
SAMEDI 18 OCTOBRE 2014

introduction

- Et pourquoi pas finalement?
- Au départ apport plus moderne dans ma pratique, et un mode d'accès à une patientèle nouvelle : enfants et personnes supportant difficilement la ponction par aiguilles
- Découverte via Acushop du MODULO 100 SEDATELEC
- Début de ma pratique en novembre 2013
- EFA-ASMAF – ESM 2014 dédiés aux techniques associées à l'acupuncture : EA TENS LASER

Usage médical des Lasers de faible puissance

- Forme de photothérapie engendrant des processus biologiques :
 - Longueur d'onde
 - Puissance
 - Énergie
 - Fluence
 - Radiance
- Action antalgique et anti-inflammatoire
- Stimulation d'une combinaison de points simultanée ou séquentielle

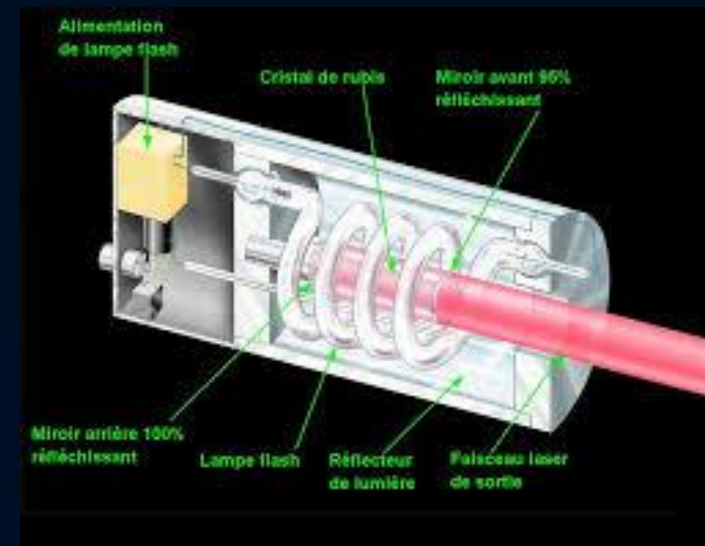
Usage médical des Lasers de faible puissance

- + rapide que l'acupuncture par aiguilles
- Intérêt chez les patients ayant la crainte des aiguilles
- Pas de risque infectieux
- Pas d'effets secondaires (protection oculaire par lunettes adaptées à la longueur d'onde du Laser utilisé)

Aspects physiques du Laser

- LASER = Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
- 1917 Albert Einstein
- 1960 Maiman (1^{er} Laser avec un cristal de rubis)
- 1966 Javan : Laser au gaz
- 1966 Sorokin : 1 Laser liquide
- Emission stimulée (Einstein) : le photon émis par désexcitation d'un atome possède les mêmes caractéristiques que le photon stimulant (même E , dir^o d'émission, phase) mais avec une ENERGIE DOUBLE (amplification de lumière par émission stimulée de radiation)

- Effet Laser = nécessité d'avoir + d'atomes excités que dans l'état fondamental => « inversion de population » = sortir de l'état d'équilibre thermodynamique
- Cet effet / ce déséquilibre est obtenu par « pompage » (apport de l'E et intensification des atomes dans un état excité) = augm° du taux d'émissions stimulées par « amplification résonante » en utilisant une cavité constituée de 2 miroirs parallèles dt un 1/2-réfléchissant(=oscillateur optique)
- Laser :
 - Milieu amplificateur optique (phase liquide, gazeuse ou solide)
 - Système d'excitation du milieu amplificateur (=pompage)
 - Cavité (recycler les photons et amplification de la lumière)



- Différents types de Laser

- Lasers selon le mode temporel d'émission : sources pulsées à N et puissance modulables (diode fonctionnant une très courte durée (femtoseconde))
- Lasers selon la nature du milieu actif :
 - Lasers à gaz : atomiques neutres, ionisés, moléculaires. Couvrent tout le spectre optique
 - Lasers solides : rubis, NdYAG
 - Lasers à colorants
 - Lasers à semi-conducteurs
 - Lasers à fibres

Longueur d'onde λ

- $400 < \lambda < 750\text{nm}$ = Laser visible à l'œil nu
- $400 > \lambda$ = UV
- $750 < \lambda$ = IR
- $633 < \lambda < 670\text{ nm}$ = meilleure option pour thérapie Laser de faible puissance (profondeur de pénétration de l'ordre du cm)

Energie

- E = capacité d'un système à produire un travail, entraînant un mouvement ou produisant de la lumière, de la chaleur ou de l'électricité
- Joules

Puissance

- = quantité d'E par unité de temps
- Watts
- En raison de la dose à administrer au point d'acupuncture il faut connaître la puissance de sortie du Laser : haute puissance (500mW à 50W) et basse puissance (5mW à 500mW)
- Basse puissance = soft Lasers = utilisé en acupuncture

Irradiance

- C'est la densité de puissance quantifiant la puissance d'un rayonnement électromagnétique par unité de surface.
- W/cm^2

Fluence

- Energie délivrée par unité de surface = dose délivrée
- J/cm^2
- Varie en fonction de l'irradiance et de temps du temps d'application, mais attention au temps limite d'exposition

Temps limite d'exposition

- C'est un temps « biologique »
- Environ 20s : une cellule traitée a besoin de 20s pour assimiler le signal lumineux
- Ainsi 1 traitement de 1s avec un 1000mW = 1 dose de 1J/cm²
- MAIS ne pas prendre un Laser avec une forte puissance pour aller plus vite et ce d'autant que certains fabricants mettent en avant les chiffres de la puissance de crête du Laser pulsé : il faut tenir compte de la puissance moyenne en équivalent Laser continu (et non pulsé)

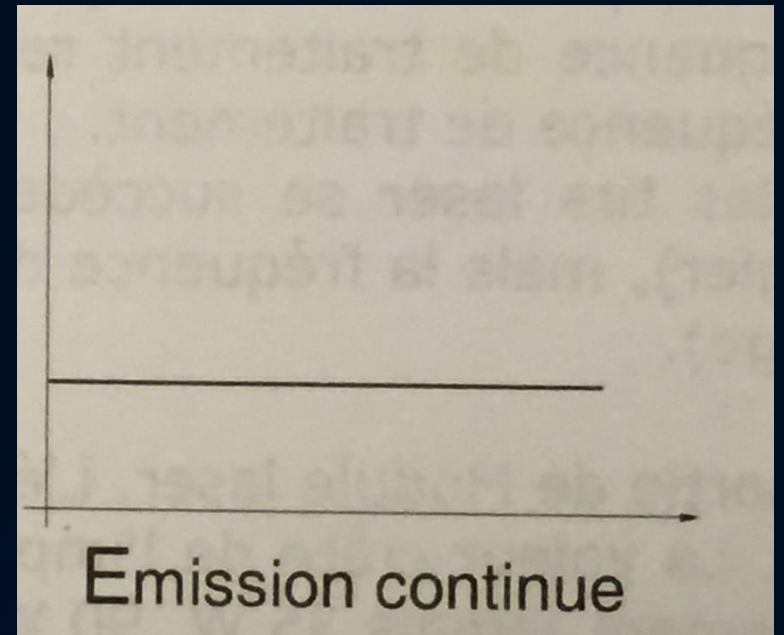
Laser de faible puissance / soft Lasers

- $10 \leq \lambda \leq 500\text{mW}$
- $5 \text{ mW/cm}^2 \leq \text{irradiance} \leq 5 \text{ W/cm}^2$
- $600 \leq \lambda \leq 1000 \text{ nm}$
- $0,05 \leq \text{fluence} \leq 20 \text{ J/cm}^2$
- certaines indications = dose recommandée (WALT World Association for Laser Therapy)
- POUR LA SUITE DE L'EXPOSE ON ENTENDRA PAR

LASER : SOFT LASER

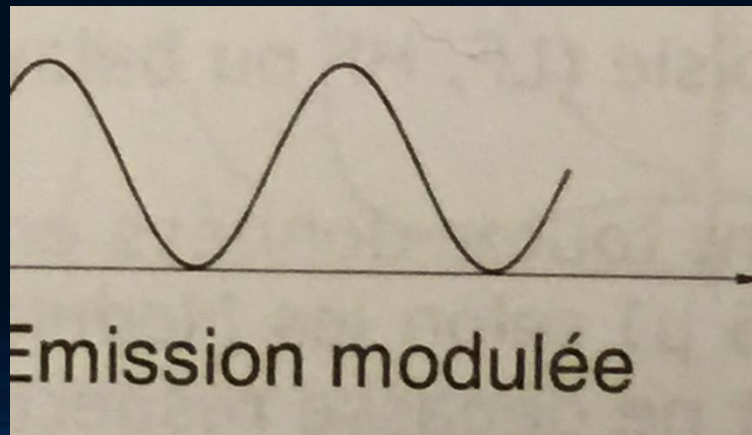
Modes d'émission Laser

- Continue
 - Faible puissance
 - Ne brûle pas les tissus
 - Pénétration réduite
 - Indications = traitement de surface (plaie, dermatites...)



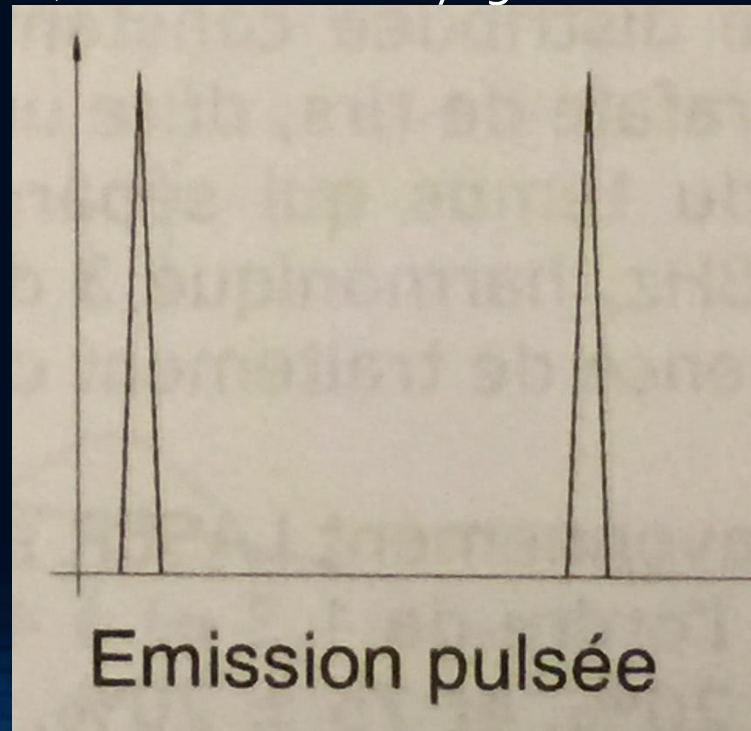
- Emission modulée

- Variation du mode continu : émission interrompue de façon répétitive, selon un rythme défini, avec temps émission et d'arrêt programmés
- Mais la technologie = émission continue de faible puissance
- Intérêt = apporter de l'E comme en émission continue, mais en appliquant un éclairnement cadencé (> éclairnement constant = accoutumance des récepteurs biologiques)



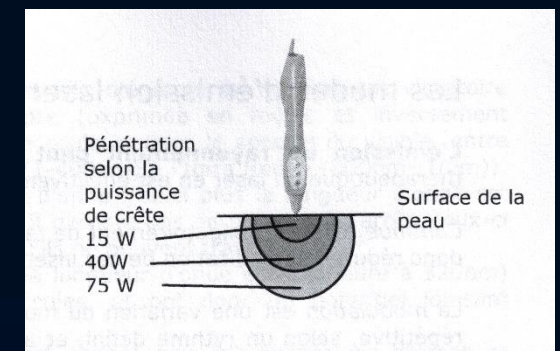
- Emission pulsée

- Rayonnement Laser émis pendant des instants très courts = impulsions / tirs
- 1 impulsion = 85ns et répétées suivant 1 des deux fréquences thérapeutiques (LF ou HF) [dans le cas du MODULO 100] ou selon un balayage de LF à HF en passant par toutes les N de Nogier

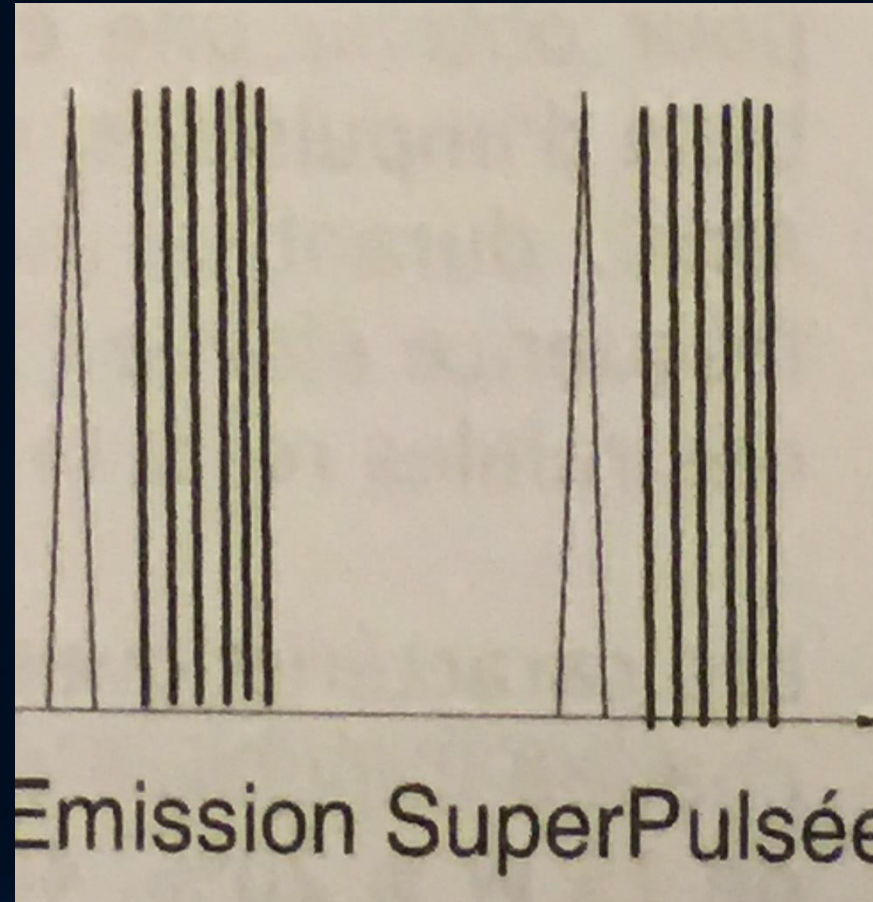


- Avantage émission pulsée = donner au Laser la puissance nécessaire pour pénétrer jusqu'aux cellules les plus profondes au moment de la crête d'impulsion (15 40 ou 75 W chez Sédatelec).
- => les cellules sont « irradiées » dans un temps très court mais avec une puissance suffisante pour bénéficier d'un apport énergétique quantitativement déclencheur de la réaction biologique attendue
- La dispersion dans le stissus suit un volume ovoïde
- L'impulsion = quelques ns => n'entraîne aucun effet thermodestructeur car la puissance d'impulsion

moyenne reste < 45mW



- Emission superpulsée :
 - Train d'impulsion remplace l'impulsion unique
 - Mais pour obtenir une E distribuée constante quelque soit la N de traitement retenue, cette rafale de tirs dure une demi-période de la N de traitement,
 - => durant la moitié du temps qui sépare 2 débuts de rafales, les tirs Laser se succèdent à une fréquence élevée, mais la N d'émission des rafales reste la fréquence de traitement choisie (LH HF Balayage pour Modulo 100)



Mécanismes d'action des soft Lasers

- Effets biologiques observés pour une irradiance $> 1,3\text{W/cm}^2$
- Fluence de 4 J/cm^2 serait la dose optimale de stimulation d'un point
- Action par un processus de photobiostimulation
- Source rayonnement conseillée = rouge et proche IR (620 à 1200nm) car à ces longueurs d'onde l'hémoglobine n'absorbe pas le rayon, et donc l'émission Laser peut pénétrer plus facilement dans les tissus
- Effet d'absorption tissulaire du rayon Laser
 - Profondeur d'absorption du rayonnement Laser : dépend de λ (absorption par les chromophores de l'organisme : eau, Hb, mélanine...)

- >66% du Laser est absorbé dans le 1^{er} mm de peau
- Pénétration du Laser diffère aussi selon les localisations cutanées
- Effet photobiologique de l'émission Laser
 - Résultent d'effets primaires ou directs avec stimulation de la microcirculation engendrant des effets indirects :
 - Effets anti-inflammatoires
 - Anti-oedémateux
 - Antalgiques
 - Immunosuppresseurs
 - Trophiques et cicatrisants
 - Anti-allergiques
 - Détoxification par activation des radicaux libres

- Il existe un effet dose dépendant actif sur une gamme étroite de longueurs d'ondes qui peuvent disparaître avec l'augmentation de la dose délivrée
- Effets directs
 - Sur la cellule
 - Laser favorise la prolifération de plusieurs cellules (à travers l'activation de la ch respi MC + initiation de la signalisation cellulaire)
 - Implication des récepteurs Tyrosine Kinase engendrant phosphorylés des éléments de signalisation par transduction!!! (ça tombe bien)
 - + synthèse ou libération de nb ses mol / facteurs de croissance, interleukines, cytokines... (ça tombe bien)
 - Et pourquoi ça tombe bien? Car ces mécanismes sont similaires à ceux observés par l'action de l'aiguille d'acupuncture déclenchant une transduction dans le tissu conjonctif

- Sur l'angiogénèse et le flux sanguin
 - Accélération par le Laser de la vitesse du flux sanguin + augmentation du diamètre des artérioles (augm^o concentration en NO)
- Effets anti-inflammatoires
 - Déclenchement d'une modulation de la réponse inflammatoire en entraînant une uprégulation de l'expression des gènes de la synthèse inducible de l'oxyde nitrique => réduction du stress oxydatif
 - Soft Laser augmente l'expression du gène de la superoxide dismutase (antiox + anti RL)
 - Réduction de la réponse infl par diminution de l'expression du gène de la COX2 (donc TNF et IL)
 - Effet AI précoce dans le processus de cicatrisation (réduit cytokines proinflammatoires, histamine, PGE₂)

- Réduit la migration des cellules inflammatoires (leuco, PNN)
- Augm les facteurs de croissance / FGF₂, PDGF, IGF₁, IGFBP₃
- Effet analgésique
 - Activation des systèmes opioïdes (beta endorphines) – sérotoninergiques (récepteurs 5HT)
- Effet antiallergique
 - Par inhibition de la concentration totale en IgE, IL₄, IFN gamma, et en TARC (=chimiokine en rapport avec une réponse humorale Th₂)
 - Dans ce cas il est précisé que la faible fluence est > haute fluence

Et donc?

- Et donc? Et donc?
- Le Laser provoque peu ou pas de sensations => bien pour les enfants et les personnes craintives des aiguilles
- Bien connaître les caractéristiques du Laser pour comprendre son mode d'action au niveau cellulaire
- Différents mécanismes d'action biologique proposés mais aucun clairement établi (trop de variables influent sur les résultats)
- ECR dans le futur?

MODULO 100 – Soft Laser de Sedatelec

- Existent plusieurs modules Lasers : 15W, 40W, 75W
- 15W plus adapté aux enfants, visage et auriculothérapie
- 40W / 75W aux patients de plus de 12 ans, et aux autres parties du corps
- Utilisation très simple :
 - Réglage du mode de traitement : dispersion tonification balayage d'amplitude
 - Durée ? 30 à 60s par point
 - Application du stylet sur le point d'acupuncture perpendiculairement à la peau

- Remarque importante :
 - Chez Sédatélec : s'ils vendent un Laser pulsé de 15W, cela signifie :
 - Puissance de crête de 15W
 - Avec puissance moyenne de 1,3μW à 7,7mW (courbe de Gauss)
 - Longueur d'onde = 905nm => avantage de passer au-delà du spectre de la mélanine : peut donc traiter les sujets noirs
 - Existe aussi 40W 75W
 - Et un Laser superpulsé de 40W : émission impulsionnelle en rafale

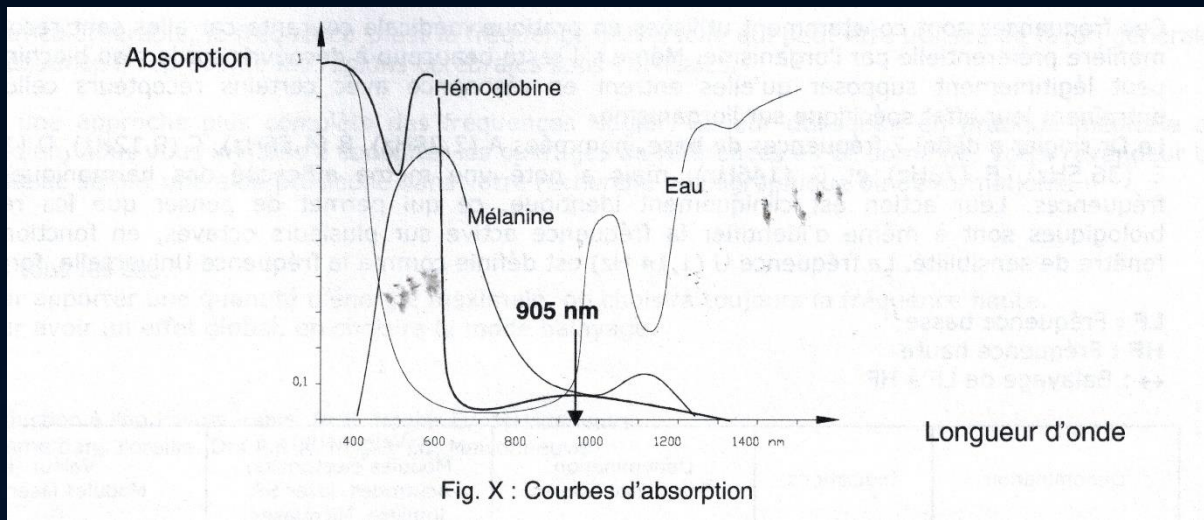
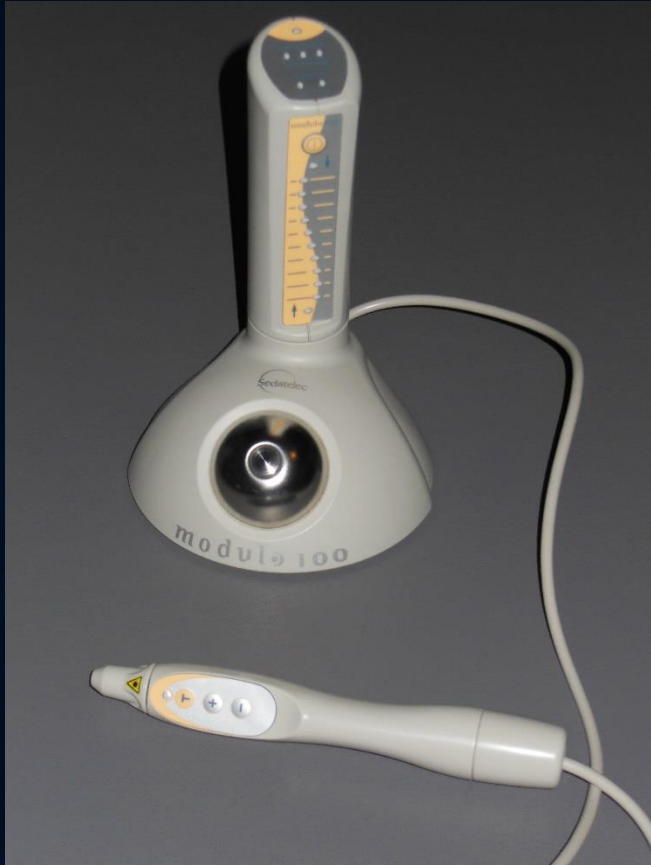


Fig. X : Courbes d'absorption



Un exemple...

- Petit garçon de 3 ans, qui est plutôt difficile à gérer à l'école, et à la maison, surtout depuis que la maman est enceinte d'une petite fille. Se plaint régulièrement de maux de tête. Dort de façon très agitée, et a des terreurs nocturnes.
- La maman amène cet enfant à la consultation d'acupuncture mais je propose le Laser car moins invasif de façon perceptible, et surtout me permettra d'être plus libre et « diversifié » dans le choix des points...
- Sans Laser : F3 E36 MC6 VB20 après négociation des aiguilles délicat
- Avec Laser, me permet de traiter plus directement et de façon plus complète le shen, et VB/F

- V₁₅ / F₃ / R₃ / RP₆ / E₃₆ / RM₁₂ / GI₄ / MC₆ / VB₂₀ / DM₂₀
- 1 minute par point en balayage d'amplitude (« rééquilibration »)
- Février 2014 : 1ere séance, avortée avant la fin car l'enfant se met à hurler après les points du MI??...
- Revient tout de même en avril 2014 : nette amélioration de l'ensemble des symptômes mais présente encore des troubles du comportement
- Séance complète et abouttie
- Juin 2014 : dort bien la nuit, bonne canalisation de son « énergie débordante » à l'école mais aussi à la maison (bébé arrivé début mai...)

Un autre exemple, en traitement d'appoint

- Patiente de 73 ans, active, consulte en acupuncture régulièrement depuis 7 ans pour des douleurs de type arthrosique (rachis, rhizarthrose, gonarthrose) et parfois digestives (diverticulose)
- Mi-2013 : traumatisme accidentel de cheville : fracture bimalléolaire avec chirurgie, brochage
- Douleurs au niveau du cal de la fibula
- Décembre 2013 : à la fin de la séance habituelle d'acupuncture : stimulation Laser de 1 minute sur le cal et au niveau des points hashi entourant le cal = disparition complète de la douleur pendant 1 mois, puis réapparition progressive ayant nécessité une nouvelle séance Laser 3 mois après la première.

Exemple 3

- Jeune homme de 20 ans : plaie en juin 2013 de la paume de la main et du poignet par hébardeus
- Cicatrice douloureuse et d'aspect chéliforme
- Utilisation en mars 2014 : de Laser 40W 1 minute à chaque extrémité de la cicatrice en dispersion
- Revu en août 2014 pour CM de sport : disparition de la douleur sans récurrence permanente dès le soir de la séance

- Donc :
 - Les soft-Laser sont plutôt avantageux d'un point de vue invasif pour le patient
 - Ont un effet AINS, cicatrisant, antalgique, anti-allergique
 - Donc plutôt séduisant
 - Ne pas méconnaître les CI : région de l'œil à éviter, ne pas appliquer sur peau humide (réverbération et risque de blessure rétinienne probable), grossesse (plutôt par principe?)
 - Remarque : l'application des Laser suppose l'utilisation d'un stylet ou en tout cas d'un intermédiaire inerte entre l'acupuncteur et le patient, au contraire des moxas (façon de l'appliquer par l'acupuncteur) et des aiguilles (champ électromagnétique solénoïdal), donc à priori l'intention de bienveillance décrite dans les textes anciens du médecin pour le patient serait écartée dans cette technique??? Wuwei?

- Ce power point a été conçu en ce basant sur l'article et les articles rattachés :
- Stéphan JM Laser de faible puissance et utilisation en acupuncture : principes physiques et mécanismes d'action. Acupuncture & moxibustion. 2014 13(2) 119-27
- Consultable dans son intégralité sur
- <http://www.challenge-sep.org/index.php/auteur/dr-jean-marc-stephan>