

SURVEILLANCE MEDICALE DES SUJETS EXPOSES PROFESSIONNELLEMENT AU MERCURE

V. Schach^{1, 2, 3}, S. Jahanbakht², F. Livardjani^{2, 3}, J. Reiss³, A. Jaeger⁴, Y. Haïkel⁵

¹AIMT 67, 3 rue de Sarrelouis, 67085 STRASBOURG Cedex

²AD Scientifique, BP 70214 R5, 67005 STRASBOURG Cedex

³Club de neurologie de l'environnement, SARREGUEMINES

⁴Service de réanimation et urgences médicales, Hôpital de Hautepierre, 67098 STRASBOURG Cedex

⁵Faculté de chirurgie dentaire de Strasbourg, 67091 STRASBOURG Cedex

Mots-clés : mercure, exposition professionnelle, dentaire, amalgame, néon, électrolyse chlore-soude

Avant-propos

Les services de santé au travail sont confrontés à la surveillance médicale de sujets exposés à des agents chimiques dangereux. Pour certains existent des valeurs limites d'exposition professionnelle mais la toxicité des agents peut s'exercer bien en-dessous de ces seuils, notamment lorsque l'exposition s'étale sur des décennies, à de faibles doses. C'est sans doute le cas du mercure qui s'accumule dans le système nerveux central¹.

Introduction

Les sources d'intoxication au mercure sont ubiquitaires, domestiques, environnementales, professionnelles.

L'exposition de la **population générale** provient essentiellement de l'alimentation qui réalise un apport total de l'ordre de 3 µg/jour. Le port prolongé de nombreux amalgames dentaires est également une source d'exposition. Les intoxications domestiques par bris de thermomètres médicaux ou de baromètres semblent très rares. Le principal risque est lié à la vaporisation et à la dispersion du mercure en cas de nettoyage à l'aspirateur.

On a retrouvé des taux sanguins de mercure augmentés chez les **enfants des travailleurs exposés**, probablement par le biais d'une contamination des vêtements de travail.

Les utilisations industrielles du mercure contribuent à la pollution environnementale : la combustion du charbon, les usines de production du chlore, l'usage de pesticides organomercuriels...

Ce fameux « métal aux mille usages » aurait eu plus de 3000 applications industrielles. Du fait de ses propriétés remarquables, il est encore très utilisé dans l'industrie moderne mais de nombreuses applications sont toutefois tombées en désuétude en raison de sa toxicité.

Il persiste une exposition dans certaines professions comme la fabrication d'instruments de mesure (baromètres, manomètres,...) ou d'enseignes lumineuses, la production électrolytique du chlore et de la soude, ainsi qu'en dentisterie (les

¹ NYLANDER M. « Mercury in pituitary glands of dentists. » - The Lancet, February 22, p. 442, 1986

amalgames dentaires sont constitués pour près de 50% de mercure métal) où dentistes, assistant(e)s mais aussi les récupérateurs de déchets ou les techniciens de maintenance des équipements dentaires peuvent être exposés aux vapeurs de mercure².

Ce travail a pour objectif de proposer un suivi médical spécifique pour les travailleurs exposés chroniquement au mercure.

Rappelons que les formes cliniques de l'intoxication chronique au mercure dépendent de la spéciation chimique de ce dernier (organique, inorganique). Dans le tableau ci-dessous, nous comparons les principaux symptômes des intoxications au mercure organique et aux vapeurs de mercure métallique (espèce inorganique).

Tableau I : Principaux signes cliniques d'intoxication chronique au mercure organique et au mercure métallique

	Mercure organique	Mercure métallique
Symptomatologie neurologique par fixation dans le tissu nerveux et destruction cellulaire	<p><u>Encéphalopathie le plus souvent irréversible</u> :</p> <p>Micromercurialisme³ Atteinte cérébelleuse (tremblement, ataxie) Eréthisme mercuriel⁴</p> <p>Polyneuropathie sensitivo-motrice distale</p> <p>Spasticité, paralysie, mouvements choréo-athétosiques</p>	<p><u>Encéphalopathie</u> :</p> <p>Micromercurialisme Atteinte cérébelleuse (tremblement, ataxie) Eréthisme mercuriel</p> <p>Polyneuropathie sensitivo-motrice distale</p>
Symptomatologie digestive du fait de l'excrétion dans la salive		Stomatite, gingivite Anorexie, nausées, vomissements, diarrhée
Symptomatologie oculaire	Rétrécissement du champ visuel	Rétrécissement du champ visuel Mercuria lentis
Symptomatologie rénale par fixation dans les cellules		Atteinte tubulaire (protéinurie) Atteinte glomérulaire (glomérulonéphrite extra-membraneuse)
Symptomatologie cardio-vasculaire par fixation dans les cellules musculaires		Hypo ou hypertension artérielle
Symptomatologie auditive	Hypoacousie d'origine mixte	
Reprotoxicité	Foetotoxique	Non foetotoxique

² VIALA A. « Eléments de toxicologie » - Editions Tec&Doc Lavoisier 1998

³ Le micromercurialisme est un syndrome psycho-organique avec troubles neuro-digestifs aspécifiques (fatigue accrue, instabilité émotionnelle, irritabilité, anxiété, angoisses, troubles de la mémoire, anorexie...)

⁴ Eréthisme mercuriel : Modifications de la personnalité telles que labilité émotionnelle, timidité, anxiété, irritabilité, perte de mémoire, négligence du travail, de la famille, nervosité, insomnie et, dans les cas graves, syndrome confusionnel, hyperexcitabilité ou dépression

Surveillance médicale des sujets exposés

Dans la pratique médicale, notamment en santé au travail, l'examen clinique des sujets exposés au mercure doit permettre de détecter des signes d'imprégnation mercurielle.

Il devrait donc être orienté vers la recherche de signes neurologiques tels que le tremblement mercuriel et de signes neuropsychiques (tests neuropsychologiques, dont test de mémoire) et complété par une évaluation de la fonction rénale (recherche de protéinurie, voire dosage quantitatif des protéines urinaires).

La surveillance biométriologique d'une exposition chronique s'appuie essentiellement sur le dosage urinaire ou sanguin du mercure.

Certains auteurs suggèrent de compléter l'examen par un audiogramme et des tests de la vision⁵.

Surveillance biologique

Mercurie urinaire

Le taux de mercure inorganique totale urinaire est le témoin d'une exposition ancienne, de plus de 3 mois au mercure inorganique (le mercure organique étant éliminé par voie digestive). Il semble bien corrélé à l'intensité de l'exposition. Les taux de mercure urinaire subissent de grandes variations journalières et interindividuelles, même pour des niveaux d'exposition très faibles. Ainsi, un dosage anormalement élevé doit être confirmé par une deuxième analyse. Les prélèvements effectués entre 14h et 16h seraient mieux corrélés à l'excrétion des 24 heures.

Il ne semble pas exister de corrélation étroite entre le taux d'excrétion urinaire du mercure et les signes d'intoxication qui peuvent exister avec des taux bas ou élevés de mercure urinaire.

La mesure de la concentration urinaire du mercure sert d'indicateur de l'exposition, surtout pour une exposition ancienne et constante. Le dosage du mercure urinaire ne devrait être utilisé qu'après 6 mois d'exposition puisque les concentrations urinaires de mercure atteignent un état d'équilibre en 10 jours à 6 mois⁶ (cf annexe 5 pour le protocole de prélèvement).

Les valeurs de mercure inorganique urinaire total tolérées varient selon les pays⁷ :

- en France
 - pour la population générale : < 5 µg/g de créatinine
 - pour des sujets exposés professionnellement : < 35 µg/g de créatinine avant le début du poste

⁵ GARNIER R. « La question de la semaine : quelles sont les valeurs sanguines normales et toxiques des métaux ? » – Le Concours Médical, 08/06/1996, pp. 1591 – 1593

⁶ INRS « BIOTOX. Inventaire des laboratoires effectuant des dosages de toxiques industriels », 2004

⁷ Conseil supérieur d'hygiène publique de France – Section des milieux de vie

L'amalgame dentaire et ses alternatives : évaluation et gestion du risque – Ed. Lavoisier et Documentation, 1998

- aux Etats-Unis, pour des sujets exposés professionnellement : 35 µg/g de créatinine avant le poste
- en Allemagne, pour des sujets exposés professionnellement : 100 µg/L
- pour l'OMS : 5 µg/L.

Valeurs normales de la créatinine urinaire : Adultes : 2,145 g/24h (valeurs limites 1,071 – 3,219)

Le mercure peut persister en concentrations supérieures à la normale dans le sang et les urines des travailleurs exposés au mercure pendant quelques années après la fin de l'exposition.

Mercure sanguin

Le dosage du mercure total dans le sang est surtout utile pour l'évaluation de l'exposition au mercure organique.

Néanmoins, pour une exposition fluctuante, le dosage du mercure sanguin est préférable (le prélèvement réalisé avant la prise du poste de travail permet de diminuer le risque de contamination).

Le dosage du mercure inorganique sanguin total est aussi intéressant lors d'une exposition accidentelle aiguë⁵. Il est corrélé à l'intensité de l'exposition. Dans ce cas, la concentration en mercure dans le sang est maximale le jour même de l'exposition⁸.

Indicateurs d'effet

Des manifestations biologiques précoces sont aussi détectables. Il existerait une relation dose-effet entre la prévalence de valeurs élevées d'albuminurie, de protéinurie de bas poids moléculaire et d'enzymurie et la mercuriurie⁹.

L'augmentation de la protéinurie surviendrait à partir d'une mercuriurie de 50 µg/g de créatinine¹⁰. On observe notamment une β2-microglobulinurie¹¹.

Surveillance clinique

Des indicateurs cliniques et paracliniques non biologiques de l'exposition ont été utilisés dans différentes études :

⁸ PAPADOPOULOS C., VASILE N., RICHARD J.-P. et RENARD J.-L. « Embolies pulmonaires mercuriques. A propos de deux observations. » – Revue de pneumologie clinique, 1999, 55, 43-46

⁹ POHL L. et BERGMAN M. « The dentist's exposure to elemental mercury vapor during clinical work with amalgam. » – Acta Odontol Scand 1995 ; 53 : 44-48

¹⁰ SALIGNAC P., REISER M.T., MOSBRUCKER R., ROUYER J. et SCHMITT R. « Evaluation des risques liés à l'utilisation du mercure dans les cabinets dentaires. » – Archives des Maladies Professionnelles, 1986, pp 56-57

¹¹ PROUST B., MOREL A. et CAILLARD J.F. « Composés organiques du mercure. » – Editions techniques - Encyclopédie Médico-Chirurgicale (Paris-France), Intoxications, Pathologie du travail, 16058 S50, 4-1990, 4 p.

- Le tremblement mercuriel : le tremblement de l'index a été étudié et pourrait être un bon indicateur d'intoxication chronique au mercure chez des travailleurs asymptomatiques exposés à des taux peu élevés.
- L'altération de l'écriture est également un indicateur intéressant reflétant l'atteinte cérébelleuse. A Minamata, a été observée une amélioration avec retour à une écriture plus ou moins normale, bien que modifiée, après quelques années d'intoxication chronique au méthylmercure et malgré des concentrations sanguines élevées de mercure.
Le professeur Ekino¹² et son équipe utilisent un autre test de dépistage, le test de la spirale (équivalent du test de l'escargot) qui permettrait de détecter le tremblement fin intentionnel de façon plus durable que le test de l'écriture (cf annexe 3).
- Le « test de maintien volontaire de la main » (« Intentional Hand Steadiness Test ») serait bien corrélé au taux de mercure dans les urines¹³ (test non spécifique)
- Les tests psychomoteurs peuvent permettre de détecter précocément des baisses de performance et donc le micromercurialisme en objectivant un allongement des temps de réaction (fonction cognitive, mémoire, coordination œil-main...)
- L'électro-encéphalogramme des sujets exposés au mercure aurait un signal plus lent et atténué dans les zones occipitales (étude réalisée dans l'industrie du chlore et de la soude)¹⁴
- Les explorations fonctionnelles neurologiques et notamment les potentiels évoqués peuvent objectiver une polyneuropathie sensorielle. Les nerfs les plus sensibles et donc les premiers atteints sont les nerfs péroniers superficiels et les nerfs suraux où l'on retrouvera une baisse de la vitesse de conduction et de l'amplitude des potentiels d'action évoqués¹⁵.

Examen clinique

Nous proposons un examen clinique spécifique pour les salariés exposés au mercure. Cet examen cible plus particulièrement les effets neurologiques. Il a pour principaux atouts d'être simple, rapide à effectuer (environ 10 minutes) et ne nécessite aucun investissement matériel (cf annexe 1 pour la fiche-réponse à intégrer dans le dossier médical du salarié).

¹² Travail en cours de publication – Pr EKINO – Faculté de Médecine de Kumamoto - Japon

¹³ BITTNER A., ECHEVERRIA D., WOODS JS., APOSHIAN HV., NALEWAY C., MARTIN MD., MAHURIN RK., HEYER NJ. et CIANCIOLA M. « Behavioral effects of low-level exposure to Hg⁰ among dental professionals : a cross-study evaluation of psychomotor effects. » – *Neurotoxicology & Teratology*. 20(4) : 429-39, 1998 Jul-Aug

¹⁴ PAMPLETT R. et WALEY P. « Mercury in human spinal motor neurons. » – *Acta-neuropathologica*. Nov., 1998 ; 96 (5) 515-519

¹⁵ HAGUENOER J.-M. et FURON D. Toxicologie et hygiène industrielles. *Les dérivés minéraux*. Tome 1 pp. 253-301. Ed. TECHNIQUE ET DOCUMENTATION (1981)

Interrogatoire

Il précise les antécédents médicaux, l'existence de troubles digestifs à type de nausées, diarrhées, les traitements en cours et recherche d'autres expositions au mercure ou à des neurotoxiques.

Examen clinique

Système cardio-vasculaire

Prise du pouls et de la pression artérielle.

Système neurologique

Force motrice

Elle peut être évaluée en faisant serrer la main, et quantifiée avec un dynamomètre.

Fonction cérébelleuse

- Faire marcher le patient dans la salle, aller, faire demi-tour et revenir Observer son attitude, l'équilibre et le balancement des bras.
Normalement, l'équilibre est aisé, les bras se balancent sur les côtés ; en tournant, le visage et la tête suivent le reste du corps.

- Faire marcher sur une ligne droite, un pied devant l'autre, pointe d'un pied touchant le talon de l'autre
- Faire marcher sur la pointe des pieds et sur les talons

Ces deux tests sont sensibles pour les troubles de l'équilibre (exécutés difficilement dans les atteintes cérébelleuses et les intoxications).

- Epreuve de Romberg : le patient se tient debout, pieds joints, sans support pour les bras, d'abord les yeux ouverts puis fermés. Normalement, il ne se produit qu'un léger vacillement. Se tenir à proximité du patient pour prévenir une éventuelle chute.
Si cette épreuve est positive (déséquilibre), cela peut être lié à une atteinte cérébelleuse.

- Test de l'échelle : dessiner deux traits verticaux espacés représentant les montants d'une échelle et demander aux patients de dessiner les barreaux. Les traits horizontaux doivent atteindre les traits verticaux et ne pas les dépasser.
Si les barreaux n'atteignent pas ou dépassent les montants, cela peut traduire des troubles cérébelleux.

Evaluation de la coordination

- Mouvements rythmiques alternant rapides : on évalue chaque main séparément.
 - Frapper la cuisse avec la main aussi rapidement qu'il le peut.
 - Tourner ses mains aussi vite qu'il peut (épreuve des marionnettes).
 - Toucher rapidement chacun de ses doigts avec le pouce de la même main.

- Evaluation du mouvement d'un point à un autre : on demande au sujet de toucher l'index de l'examineur puis son propre nez alternativement plusieurs fois. L'examineur déplace ensuite son doigt de divers côtés, de façon que le patient soit obligé de changer de direction pour toucher l'index en étendant complètement le bras.

Observer la précision et la régularité de ses mouvements et guetter attentivement l'apparition de tout tremblement.

Lors d'un trouble cérébelleux, les mouvements sont maladroits, imprécis. Un tremblement intentionnel peut apparaître surtout quand on tend la main pour atteindre un but.

- Puis, l'examineur garde le doigt fixe et quand le patient l'a touché puis touché son nez plusieurs fois, on lui demande de fermer les yeux et de poursuivre ses mouvements.

Une imprécision apparaissant à la fermeture des yeux suggère une perte du sens de la position.

Une déviation répétée et stable d'un côté s'aggravant à la fermeture des yeux évoque un trouble cérébelleux ou vestibulaire.

- En complément, observer l'apparition de tremblement dans les mouvements volontaires de la face (commissures labiales, paupières).

Sensibilité discriminative

- Yeux fermés, on demande au patient d'identifier un objet placé dans sa main (clé ou pièce de monnaie). C'est la stéréognosie.

Une incapacité ou un trouble de la reconnaissance évoque une atteinte lemniscale et/ou une atteinte corticale.

- Discrimination de deux points :
 - Matériel : trombone déplié pour stimulus double espacé de 3 mm, ou, si disponible, un compas de Weber.
 - Toucher la pulpe d'un doigt simultanément en deux endroits à l'aide du trombone déplié. Alternier de façon irrégulière ce stimulus double avec le tact en un point (stimulus simple).

La distance minimale entre deux points discriminés, chez un sujet normal, est de 2 à 3 mm à la pulpe des doigts. Lorsqu'il existe une atteinte du cortex sensitif, cette distance augmente (non spécifique).

- Localisation d'un point : toucher un point de la peau du sujet, yeux fermés. Lui demander de montrer l'endroit touché.
- L'extinction : on stimule en même temps des zones correspondantes sur les deux côtés du corps. On demande au sujet de dire ce qu'il ressent. Normalement, il doit ressentir les deux stimuli.

Des lésions du cortex sensitif diminuent la capacité de localiser exactement les points. En cas de lésion, un seul stimulus peut être reconnu. Le stimulus opposé au cortex lésé est aboli.

Fonctions cognitives

- Suite de chiffres (empan chiffré)
 - prononcer clairement en commençant par le groupe le plus court, à la vitesse d'un par seconde. On demande au sujet de répéter la série de chiffres suivante :
 - 5, 2
 - 5, 3, 8, 7
 - 3, 6, 7, 9, 5, 2
 - 9, 4, 7, 2, 5, 6, 1, 8
 - puis en commençant à nouveau par la série la plus courte, on demande au sujet de répétés les chiffres à l'envers.

Normalement, un sujet peut répéter, dans l'ordre, 5 à 8 chiffres, et 4 à 6 à l'envers.

- Epreuve des 5 mots : mise au point par le Pr Bruno Dubois, et, notamment utilisée pour le diagnostic de la maladie d'Alzheimer (cf annexe 2).

Autres tests

- Le test de la spirale consiste à faire reproduire celle-ci afin d'apprécier l'existence d'un tremblement fin (cf annexe 3).
- Le test de dépression latente et d'anxiété (échelle HAD de Zigmond et Snaith) recherche des signes de micromercurialisme et d'éréthisme mercuriel (cf annexe 4).
- L'étude de la vision recherche un rétrécissement du champ visuel.

Nom
Prénom
Date de naissance

Date de l'examen
Identification du médecin

ANNEXE 1 : ETUDE DE LA TOXICITE DU MERCURE
PARTIE CLINIQUE
FICHE - REPONSE

ANTECEDENTS MEDICAUX :

- Insomnie O N
- Existence de troubles digestifs :
 - o nausées O N
 - o diarrhées O N

- Traitements actuels (y compris vaccin dans les trois derniers mois) :

- Habitudes alimentaires :
Combien de repas de poisson (d'eau douce ou d'eau de mer), de fruits de mer par semaine ? _____

- Lieu d'habitation :
A moins de 4 km d'une usine d'incinération d'ordures, d'un crématorium O N

- Autres expositions potentielles :
 - o Avez-vous eu, à votre domicile, un bris de thermomètre, baromètre ou autre instrument à mercure dans les 6 derniers mois ?
 O N
 - o Activités de loisirs : préciser les activités ainsi que l'exposition potentielle à des substances neurotoxiques (solvants, peintures, pesticides...)

Nom
Prénom
Date de naissance

Date de l'examen
Identification du médecin

EXAMEN CLINIQUE

SYSTEME CARDIO-VASCULAIRE :

- pouls _____ / minute
- tension artérielle _____ / _____ mmHg

SYSTEME NEUROLOGIQUE :

Force motrice

- main serrée normalement : O N

Fonction cérébelleuse

- le patient marche
 - o l'équilibre est normal
O N
 - o le balancement des bras est normal
O N
- la marche pointe d'un pied touchant le talon de l'autre est normale
O N
- la marche sur la pointe des pieds est normale
O N
- la marche sur les talons est normale
O N
- l'épreuve de Romberg est négative
O N
- le test de l'échelle est normal
O N

Evaluation de la coordination

- Mouvements rythmiques alternant rapides :
 - o L'épreuve « main – cuisse » est normale
O N
 - o L'épreuve des marionnettes est normale
O N
 - o L'épreuve doigts - pouce est normale
O N
- Evaluation d'un mouvement d'un point à un autre, yeux ouverts :
 - o Mouvements précis O N
 - o Mouvements réguliers O N
 - o Tremblement intentionnel O N
- Evaluation d'un mouvement d'un point à un autre, yeux fermés :
 - o Mouvements précis O N
 - o Déviation O N
 - Si oui, déviation répétée O N
 - stable d'un côté O N
- Tremblement
 - o dans les mouvements volontaires de la face (commissures labiales, paupières)
O N
 - o à la manœuvre des bras tendus
O N

Si oui, lequel : _____

Partie clinique

Nom
Prénom
Date de naissance

Date de l'examen
Identification du médecin

Sensibilité discriminative :

- Le test d'identification d'un objet normal : O N
- Le test de discrimination de deux points normal : O N
- Le test de localisation d'un point normal : O N
- Le test d'extinction est normal : O N

Fonctions cognitives :

- Empan chiffré (entourer la bonne réponse) :
 - o A l'endroit 2 4 6 8
 - o A l'envers 2 4 6 8
- Mémoire :
 - o Rappel immédiat : score _____/5
 - o Rappel différé : score _____/5
 - o Score global _____/10

Autres tests :

- Spirale normale : O N
- Test de dépression latente : Additionnez les points des réponses 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 de l'échelle HAD pour établir le score d'anxiété : Total A : /21
- Test d'anxiété latente : Additionnez les points des réponses 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 de l'échelle HAD pour établir le score de dépression : Total D : /21
- Champ visuel normal : O N

Nom
Prénom
Date de naissance

Date de l'examen
Identification du médecin

Annexe 2 : Epreuve des 5 mots de Dubois Test de dépistage des troubles cognitifs

L'épreuve des 5 mots est un test simple et rapide qui consiste à faire apprendre au patient une liste de 5 mots et à étudier le rappel (restitution) de cette courte liste. Il se décompose ainsi en plusieurs étapes :

- l'étape d'apprentissage (rappel immédiat) : il est important de vérifier que le sujet a bien enregistré les 5 mots.
- une épreuve interférente : avant de passer à l'étape de rappel, il est nécessaire de détourner l'attention du patient pendant un temps suffisant en lui demandant par exemple d'effectuer d'autres tests.
- l'étape de rappel (rappel différé) : on demande au patient de restituer les 5 mots.

Chaque étape (score d'apprentissage et de mémoire) donne lieu à un score sur 5.

L'encodage fait intervenir le lobe frontal. C'est l'analyse et l'organisation des informations à partir des perceptions sensorielles. Cette étape peut être perturbée lors d'états dépressifs/anxieux, de troubles du sommeil, d'états confusionnels, ou de la prise de certains médicaments (benzodiazépines,...)

Le stockage est l'étape de consolidation au niveau des structures hippocampiques et la mise en réserve des informations au niveau du cortex cérébral. Il peut être perturbé dans la maladie d'Alzheimer.

La restitution des informations se fait selon deux mécanismes principaux : l'évocation et la reconnaissance, au niveau du cortex préfrontal. Les conditions perturbantes sont le vieillissement cérébral, les états dépressifs, les démences fronto-temporales et sous-cortico-frontales...

Un score inférieur à 5 à l'étape de mémoire peut résulter :

- soit de difficultés de stockage
- soit d'un trouble de récupération des informations, pourtant stockées, par difficulté d'activation des stratégies de récupération,

Le score global de l'épreuve des 5 mots est constitué par la somme des deux scores et doit être normalement égal à 10.

Nom
Prénom
Date de naissance

Date de l'examen
Identification du médecin

MONTRER LA LISTE

1. Faire lire la liste au sujet : « lisez cette liste de mots à voix haute et essayez de les retenir, je vous les redemanderai tout à l'heure »
2. Interroger le sujet : « pouvez-vous me dire tout en regardant la liste, quel est le nom de la boisson, l'ustensile de cuisine, le véhicule, le bâtiment, l'insecte ? »

RETOURNER LA LISTE

3. Interroger à nouveau le sujet : « pouvez-vous me redonner les mots que vous venez de lire ? »
4. Pour les mots non rappelés (et seulement pour ceux-ci) demander « Quel était le nom de... ? » (en fournissant l'indice correspondant)
5. Compter les bonnes réponses = SCORE D'APPRENTISSAGE

Si score = 5, l'enregistrement a été effectif, passer à l'étape 6

Si score < 5,

- REMONTRER LA LISTE et indiquer du doigt les mots non rappelés,
 - puis RETOURNER LA LISTE et redemander au sujet les mots non rappelés en réponse à leurs indices
6. Détourner l'attention du sujet pendant 3-5 minutes en poursuivant la consultation
 7. Interroger à nouveau le sujet : « pouvez-vous me redonner les 5 mots ? »

Pour les mots non rappelés, lui demander : « Quel était le nom de... ? » (en fournissant l'indice correspondant)

8. compter les bonnes réponses = SCORE DE MEMOIRE

Musée

Limonade

Sauterelle

Passoire

Camion

Partie clinique

Nom
Prénom
Date de naissance

Date de l'examen
Identification du médecin

Cochez les bonnes réponses rappelées spontanément

Apprentissage (rappel immédiat)		Mémoire (rappel différé)
	Boisson : Limonade	
	Ustensile de cuisine : Passoire	
	Véhicule : Camion	
	Bâtiment : Musée	
	Insecte : Sauterelle	
Score/5		Score/5
Score global/10		

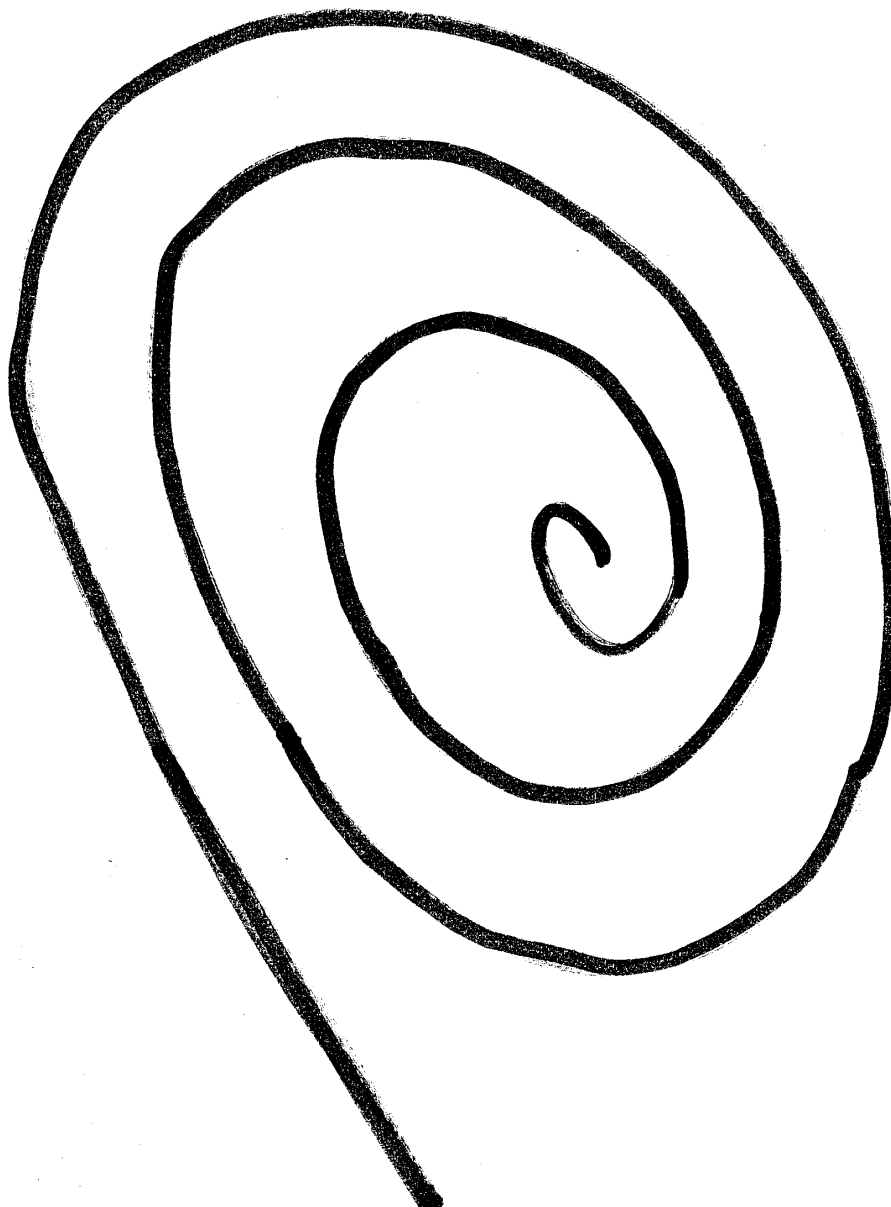
Partie clinique

Nom
Prénom
Date de naissance

Date de l'examen
Identification du médecin

Annexe 3 : Test de la spirale

Reproduisez cette spirale d'un trait en suivant le modèle.



Nom
Prénom
Date de naissance

Date de l'examen
Identification du médecin

Annexe 4 : Test d'anxiété – dépression
Echelle HAD de A.S. ZIGMOND et R.P. SNAITH (traduction française : J.P. LEPINE)

Test HAD

Ce questionnaire a pour but de nous aider à mieux percevoir ce que vous ressentez. Lisez chaque question et entourez la réponse qui convient le mieux à ce que vous avez ressenti ces derniers jours. Donnez une réponse rapide : votre réaction immédiate est celle qui correspond le mieux à votre état actuel.

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1 Je me sens tendu(e) ou énervé(e) : | | 9 J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué : | |
| - la plupart du temps | 3 | - jamais | 0 |
| - souvent | 2 | - parfois | 1 |
| - de temps en temps | 1 | - assez souvent | 2 |
| - jamais | 0 | - très souvent | 3 |
| 2 Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois : | | 10 Je ne m'intéresse plus à mon apparence : | |
| - oui tout autant | 0 | - plus du tout | 3 |
| - pas autant | 1 | - je n'y accorde pas autant d'attention que je devrais | 2 |
| - un peu seulement | 2 | - il se peut que je n'y fasse plus autant attention | 1 |
| - presque plus | 3 | - j'y prête autant d'attention que par le passé | 0 |
| 3 J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver : | | 11 J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place : | |
| - oui, très nettement | 3 | - oui, c'est tout à fait le cas | 3 |
| - oui, mais ce n'est pas trop grave | 2 | - un peu | 2 |
| - un peu, mais cela ne m'inquiète pas | 1 | - pas tellement | 1 |
| - pas du tout | 0 | - pas du tout | 0 |
| 4 Je rie facilement et vois le bon côté des choses : | | 12 Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses : | |
| - autant que par le passé | 0 | - autant qu'avant | 0 |
| - plus autant qu'avant | 1 | - un peu moins qu'avant | 1 |
| - vraiment moins qu'avant | 2 | - bien moins qu'avant | 2 |
| - plus du tout | 3 | - presque jamais | 3 |
| 5 Je me fais du souci : | | 13 J'éprouve des sensations soudaines de panique : | |
| - très souvent | 3 | - vraiment très souvent | 3 |
| - assez souvent | 2 | - assez souvent | 2 |
| - occasionnellement | 1 | - pas très souvent | 1 |
| - très occasionnellement | 0 | - jamais | 0 |
| 6 Je suis de bonne humeur : | | 14 Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission de radio ou de télévision : | |
| - jamais | 3 | - souvent | 0 |
| - rarement | 2 | - parfois | 1 |
| - assez souvent | 1 | - rarement | 2 |
| - la plupart du temps | 0 | - très rarement | 3 |
| 7 Je peux rester tranquillement assis(e) à ne rien faire et me sentir décontracté(e) : | | | |
| - oui, quoi qu'il arrive | 0 | | |
| - oui, en général | 1 | | |
| - rarement | 2 | | |
| - jamais | 3 | | |
| 8 J'ai l'impression de fonctionner au ralenti : | | | |
| - presque toujours | 3 | | |
| - très souvent | 2 | | |
| - parfois | 1 | | |
| - jamais | 0 | | |

Annexe 5 : protocole de prélèvement des urines

Les urines sont collectées sur 24h dans des flacons en polyéthylène haute densité HDPE avec bouchon 100% étanche en polypropylène PP. Ces flacons de 1L sont résistants aux contraintes de transport, percement et écrasement conformément aux normes IP2.

Il faut procéder de la façon suivante :

- Pas de consommation de poissons, ni de fruits de mer, 7 jours avant le prélèvement, pas d'alcool dans les 48h précédentes.
- Pour le prélèvement
 - jeter les premières urines du matin (première miction), commencer le recueil à partir de la deuxième miction ;
 - recueillir l'intégralité de toutes les mictions qui suivent, jusqu'aux premières urines du lendemain matin incluses.

Les flacons sont à conserver dans un endroit frais et à l'abri de la lumière (attention au transport).

Nom :
Prénom :
Date et lieu de naissance :
Sexe : M F
Date et heure du début du prélèvement :
Nombre de faces d'amalgames présentes en bouche :
Consommation de
poisson : oui non
si oui, quantité approximative : nombre de repas/semaine
tabac : oui non
si oui, quantité approximative/semaine :
alcool : oui non
si oui, quantité approximative/semaine :
Echantillon urinaire :
- volume total :
- concentration de mercure (en $\mu\text{g/L}$) :
- concentration de mercure (en $\mu\text{g/g}$ de créatinine) :