

VIGILANCE ET SOMMEIL

PLAN

I- INTRODUCTION

II- ELECTROENCEPHALOGRAPHIE EEG

Historique

Principes

les différents types d'EEG

III- ELECTROGENESE CORTICALE

IV- LES RYTHMES CEREBRAUX

V- LA VIGILANCE

VI- LE SOMMEIL

VII-TROUBLES DU SOMMEIL

VIII-CONCLUSION

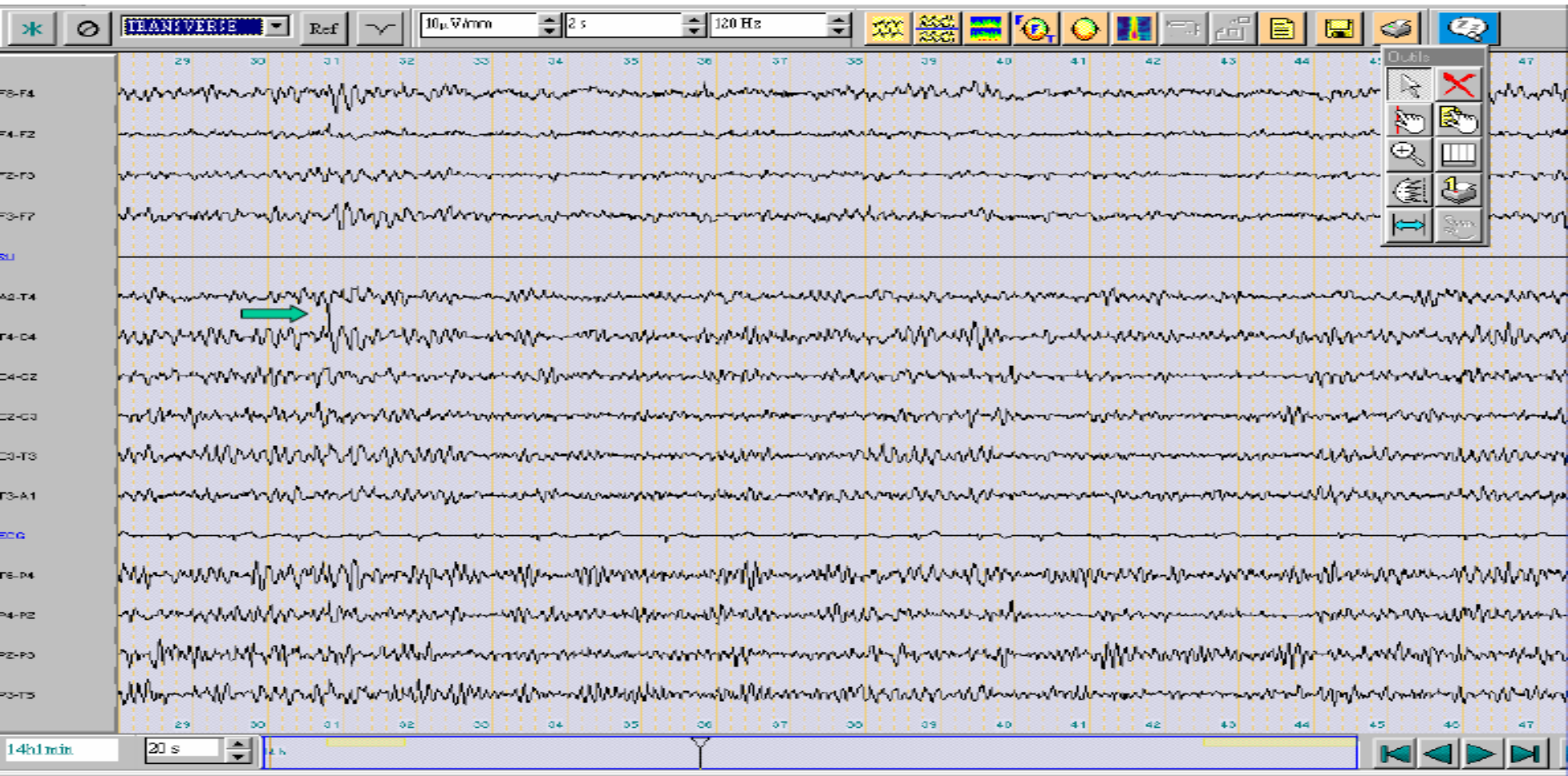
I -INTRODUCTION

- La vie de l'individu est caractérisée par des fluctuations périodiques de son état de vigilance, des phases de veille alternent avec des phases de sommeil.
- Pour longtemps le sommeil était considéré comme un phénomène passif ; le cerveau entrainé en état de sommeil quand il n'est pas suffisamment stimulé.
- A partir des années 1950 on' a compris que le sommeil était un mécanisme actif contrôlé par des structures nerveuses spécialisées.
- L'état de veille ou de sommeil peut être apprécié par :
 - la réponse au stimulus,
 - des signes neurovégétatifs (TA, rythme cardiaque et respiratoire, T corporelle..)
 - des signes somatiques (modification du tonus musculaire, mouvements oculaires)

les signes fournis par I (EEG) sont les plus fiables

II- Eléctro-encéphalo-gramme

EEG



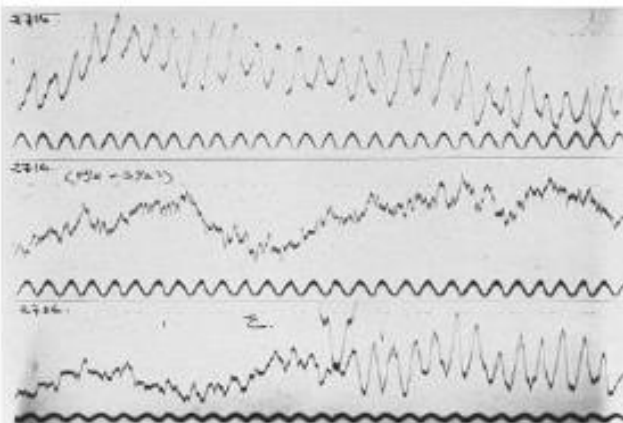
Historique

1875, Richard CATON: découvre une activité électrique fluctuante à la surface du cortex cérébral des mammifères (lapin): « the electrical currents of the grey mattern appear to have a relation to its function »



1890, Adolph Beck: EEG cortical du chien

1929, Hans BERGER: activité EEG chez l'homme, principaux rythmes alpha et beta; l'EEG devient rapidement un outil diagnostic: vigilance, coma, épilepsie, tumeurs,.....








Les principes de l'EEG

- L'EEG consiste à recueillir l'activité bioélectrique cérébrale au moyen d'électrodes placées sur le scalp
- l'activité bioélectrique correspond à des différences de potentiel électrique (DDP) entre deux électrodes
- Le nombre d'électrodes varie de 8 à 21, parfois plus



➤ Les signaux EEG sont de faible amplitude :ils doivent être amplifiés de façon considérable (gain jusqu' au 2000000)

Les signaux EEG sont alternatifs ,plus ou moins sinusoïdaux entrant dans la bande des fréquences très basse et basse de 0,5 à 60HZ

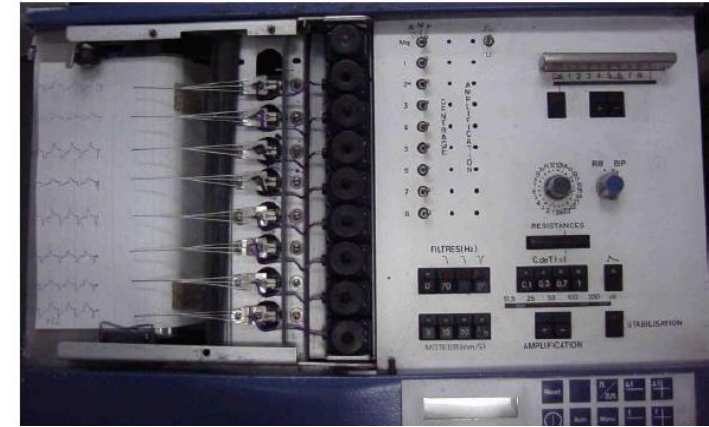
DELTA Inférieure à 4Hz	THETA 4 à 8 Hz	ALPHA 8 à 13 Hz	BETA 13 à 35 Hz	GAMMA Supérieure à 35Hz
Sommeil profond	Somnolence	Relaxation	Une attention à son maximum	Excitation
				

Une fois amplifiés et filtrés les signaux EEG sont :

- soit transcrits immédiatement sur papier : c'est l'EEG sur papier ou stantard ou conventionnel ou analogique
- Soit convertis en un signal numérique par dispositif électronique qui transforme le signal oscillant en une suite de chiffres ,traitée par des ordinateurs ,cette série de chiffres permet une visualisation du signal oscillant sur un écran et surtout un traitement à posteriori su signal



Hier...

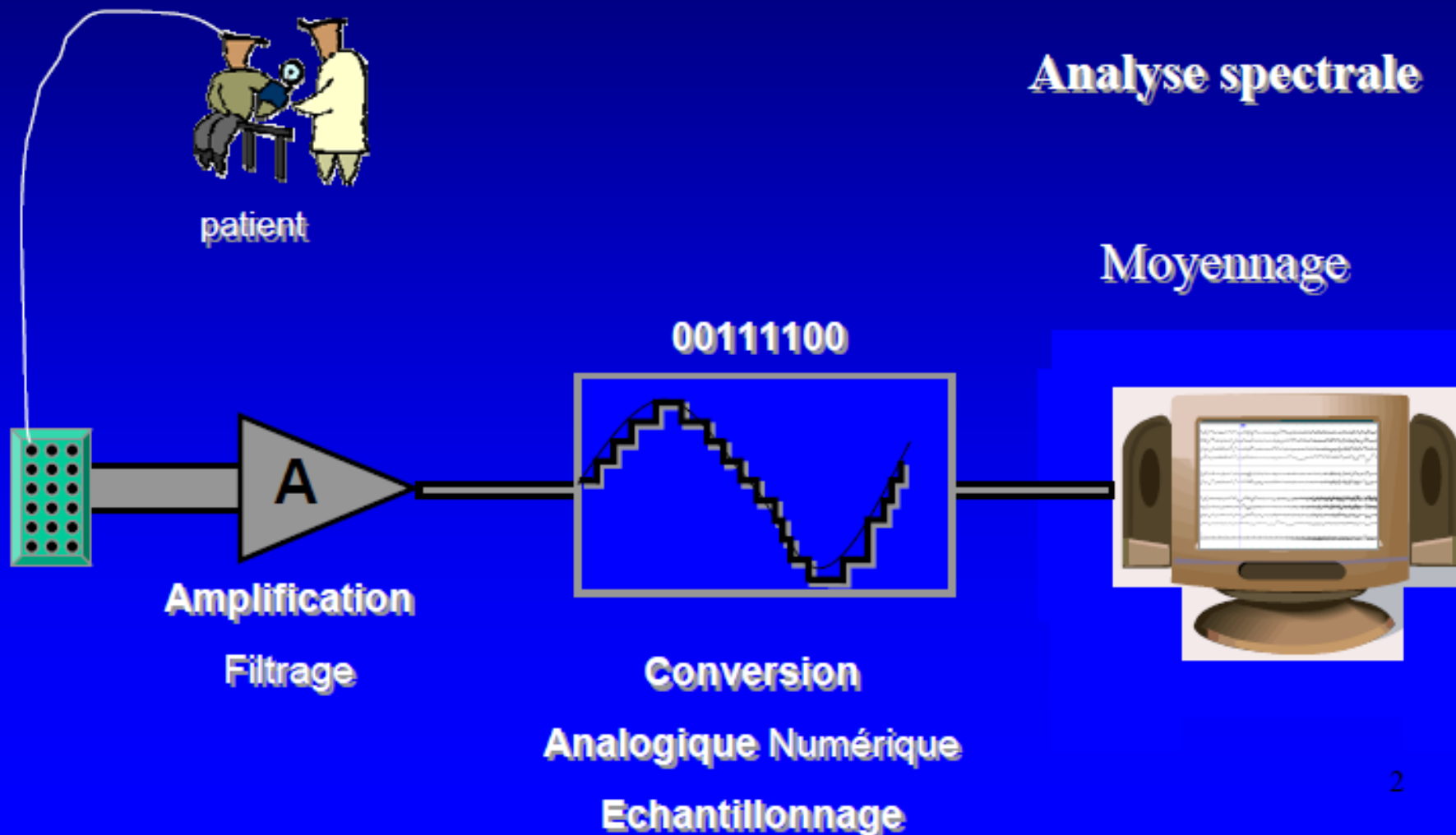


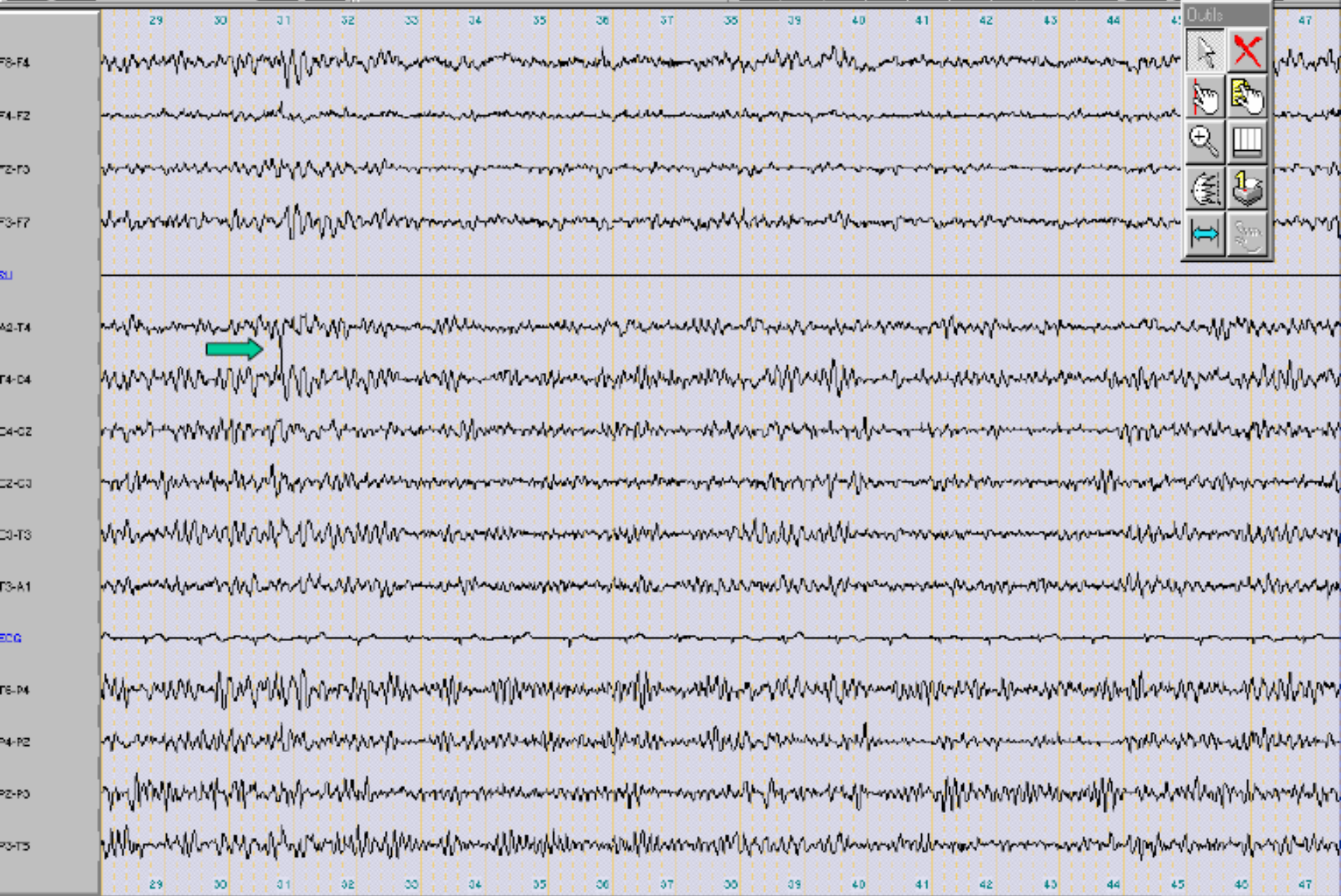
Aujourd'hui



Chaîne d'acquisition et Analyse du signal

Interface électrode - tissu





Tools

- Hand icon
- Red X icon
- Hand with arrow icon
- Hand with arrow icon
- Hand with arrow icon
- Hand with arrow icon
- Hand with arrow icon
- Hand with arrow icon
- Hand with arrow icon
- Hand with arrow icon

Les différents types d'EEG

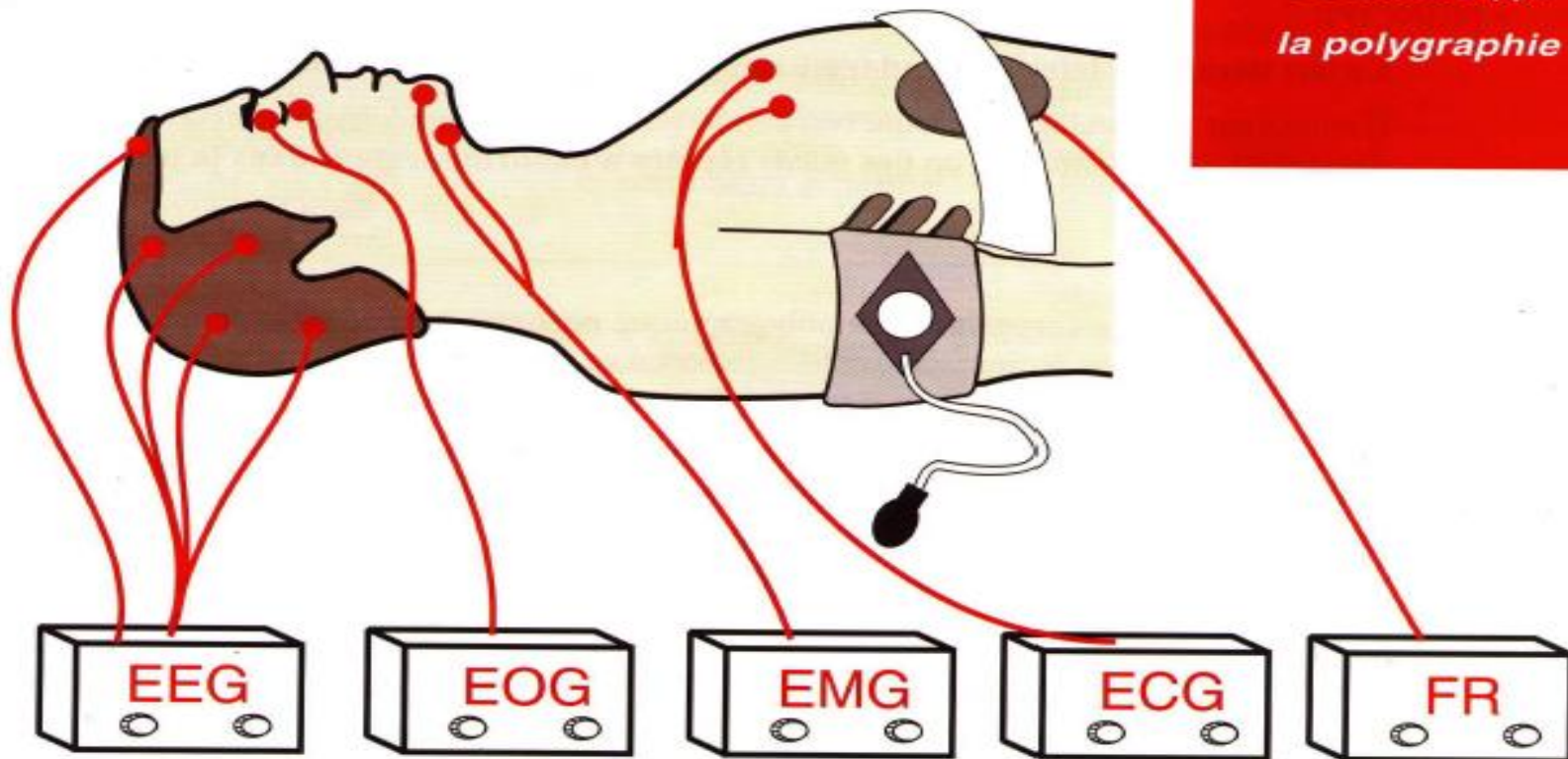
- EEG standard
- Vidéo EEG
- Holter EEG
- Polysomnographie (enregistrement de plusieurs paramètres pour étudier le sommeil):
 - 1- EEG : pour enregistrer l'activité corticale cérébrale
 - 2- EMG : électromyographie pour enregistrer l'activité musculaire
 - 3- ECG : électrocardiographie pour enregistrer l'activité cardiaque
 - 4- EOG : électro-oculo-graphie pour enregistrer les mouvements oculaires
 - 5- FR : enregistrement de la fréquence respiratoire

POLYGRAPHIE

POLYSOMNOGRAPHIE

La polygraphie est l'enregistrement simultané de plusieurs paramètres physiologiques

*EXPLORATION
DU
SOMMEIL (I) :
la polygraphie*



III-Électrogenèse Corticale

- Il s'agit de fluctuations de potentiels membranaires d'allure ondulatoire enregistrées par des électrodes placées sur le scalp.
- Le potentiel membranaire des neurones pyramidaux (cortex cérébral) est soumis à 2 types de variations de potentiel ; les potentiels d'action propagés, les potentiels post-synaptiques excitateurs et inhibiteur.
- L'EEG reflète surtout les variations des potentiels post-synaptiques, les potentiels d'action ne sont pratiquement pas traduits par l'EEG.
- L'amplitude de potentiel enregistré est la somme des potentiels postsynaptiques ; elle est d'autant plus grande que les neurones pyramidaux sont excités en même temps (activité synchrone).

➤ **Pendant la veille clame**

les neurones pyramidaux ont une activité plus synchrone que pendant la veille attentive.

Pendant l'éveil (stimulations sensorielles, corticales, réticulaires) les neurones thalamiques ont une activité rapide responsable de désynchronisation de l'activité corticale.

➤ **pendant le sommeil** les neurones thalamiques ont une activité lente 0.5 et 4c/s responsable de la synchronisation de l'activité corticale.

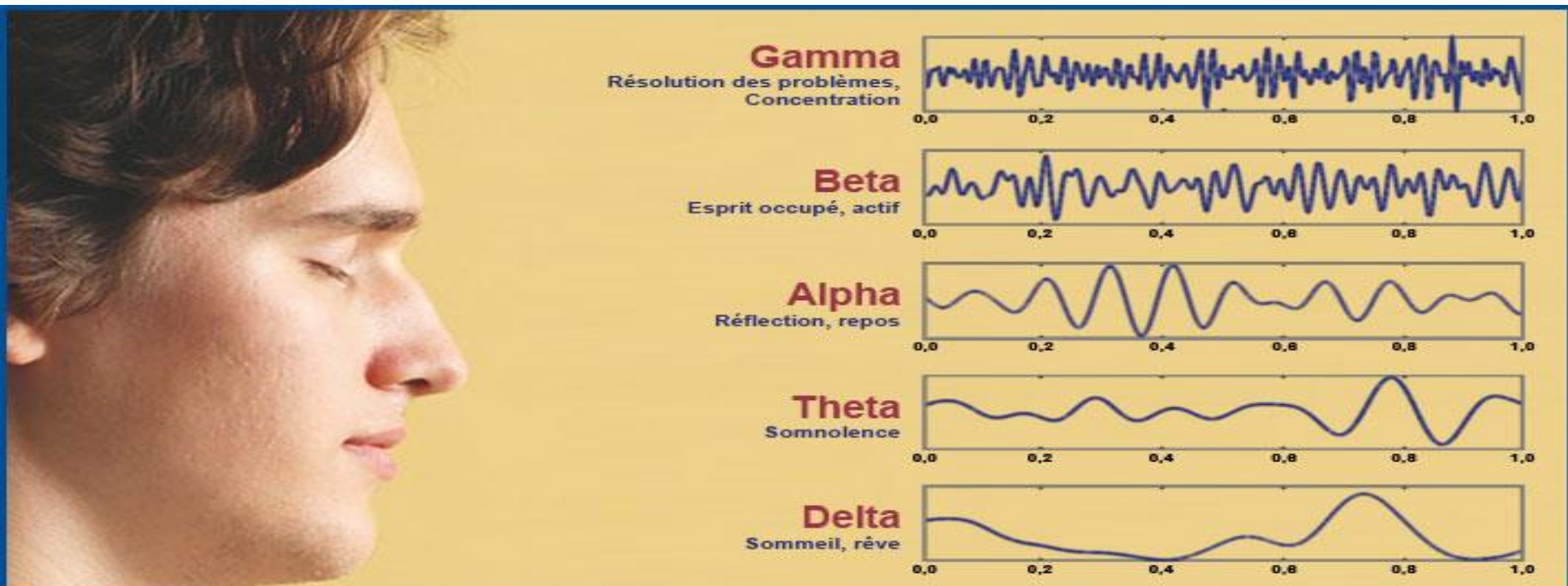
Au cours du sommeil à ondes lentes la synchronisation augmente

Cette synchronisation est pilotée par les neurones des noyaux thalamiques non spécifiques (noyaux intralaminaires en particulier), l'activité des ces neurones thalamiques se modifiée par 3 types d'afférences :

- afférences des formations réticulées de tronc cérébral.
- afférences des noyaux thalamiques spécifiques (VPL, CGL et CGM).
- afférences du cortex cérébral

IV-Les rythmes cérébraux :

- L'EEG fait apparaître des variations périodiques des potentiels enregistrés.
- Leur amplitude varie entre 10 et 100uV. Ils sont mieux caractérisés par leur fréquences que par leurs amplitudes.
- -Rythme beta : fréquence supérieur à 14c/s apparait pendant la veille intense et à l'ouverture des yeux en remplaçant le rythme alpha.
- -Rythme alpha : fréquence entre 8-13c/s, enregistré pendant la veille calme, yeux fermés, il est suspendu par l'ouverture des yeux (réaction d'arrêt).
- -Rythme thêta : fréquence entre 4 et 7c/s.
- -Rythme delta : fréquence inferieur a 4c/s. plus ample.



V-VIGILANCE :

- La vigilance est un état d'éveil du cerveau qui nous permet de répondre de façon appropriée aux stimulations sensibles et sensorielles.
- Les expériences de stimulations et de lésions ont localisé plusieurs régions responsables d'éveil :
 - La formation réticulée mésencéphalique (FRA : formation réticulée activatrice) : Les neurones de projections sont cholinergique, atteignent le cortex cérébral.
 - Le locus coeruleus : est à l'origine de neurones noradrénergique qui atteignent le cortex cérébral, la FRA, le cervelet et la moelle épinière.
 - Les noyaux de Raphé dorsal : actifs pendant l'éveil, émettent des neurones sérotoninergiques qui activent les structures d'éveil (locus coeruleus, FRA)

EEG de veille

- les activités EEG dépendent de l'âge de l'individu et de son niveau de vigilance, chez l'adulte :
- l'enregistrement chez un sujet éveillé au repos sensoriel, yeux fermé est caractérisé par **le rythme alpha qui occupe les 2/3 postérieurs du scalp.**

Le rythme beta est enregistré sur les régions frontales.

On apprécie la réaction :

A l'ouverture des yeux

À la stimulation lumineuse intermittente

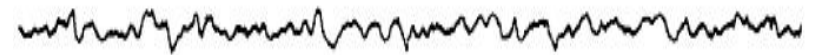
A l'hyperpnée qui tend a synchroniser les activités EEG.

V- Le sommeil

Eveil yeux fermés (alpha : 8 à 12 Hz)



Somnolence (ralentissement)



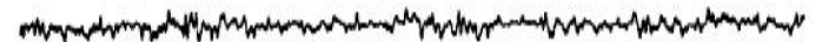
Sommeil lent léger



Sommeil lent profond



Sommeil rapide (ou paradoxal)



➤ **sommeil à ondes lentes :**

- **Stade1** : endormissement, le rythme alpha est remplacé progressivement par le rythme theta.
- **Pointes vertex**
- **Stade2** : ralentissement progressive
- les fuseaux du sommeil (**spindles**) constitués d'activité de 12 a 14c/s qui précèdent ou succèdent a un **complexe K**.
- **Stade3** : S profond, les ondes delta deviennent plus nombreuses que les ondes thêta, les **K complexe** sont présents.
- **Stade4** : S plus profond, le tracé est fait d'ondes delta.

➤ **Le sommeil paradoxal SP ou REM**

A- Le sommeil à ondes lentes (SOL) :

Il se caractérise sur l'EEG par l'apparition des ondes lentes.

1-Signes associés : Le SOL s'accompagne de:

- une diminution de tonus musculaire, de la pression artérielle, de la fréquence cardiaque et d'un myosis, la respiration est très régulière,
- la motilité intestinale augmente ;
- les effets de système parasympathique l'emportent sur les effets de système sympathique.
- On ne note pas de mouvements oculaires.

2-Mécanisme : Le SOL survient quand les structures d'éveil sont mise au repos,

- cette mise au repos est un phénomène actif sous l'action de la formation réticulée inhibitrice (noyau de Raphé médian),
- l'anesthésié de cette région supprime le sommeil.
- IL a été démontré que les neurones de Raphé médian sont riches en sérotonine et la déplétion en sérotonine supprime le sommeil.

3-Rôle : méconnu, il serait un rôle d'économie énergétique (le débit sanguin cérébral diminue de 40% pendant le SOL).

B- Le sommeil paradoxal : SP

l'EEG montre une activité rapide désynchronisé qui ressemble a l'activité d'éveil d'où son nom sommeil paradoxal.

s'accompagne de pointes lentes qui prennent naissance dans la formation réticulée pontique, et sont enregistrés au niveau de corps genouillé latéral ,le thalamus et le cortex occipital elles sont appelées **pointes genouillées occipitales (PGO)**.

1-Signes associés :

des mouvements oculaires rapides d'où le nom REMS

- une atonie musculaire,
- une suppression globale de l'activité de système sympathique avec une pression artérielle diminuée, myosis,
- rythme cardiaque et respiratoire irréguliers,
- il n' y'a pas de thermorégulation

2-Mécanismes :

les mouvements oculaires :

- ces PGO sont associées à des mouvements oculaires. Ainsi le sommeil paradoxal est appelé sommeil REM (rapide eye movement sleep).
- La formation réticulée pontique envoient des neurones cholinergiques aux noyaux oculomoteurs, au corps genouillé latéral
- cette région de pont génératrice de PGO est normalement inhibée par le locus coeruleus, elle s'active quand l'inhibition est levée, ceci provoque des mouvements oculaires.

l'atonie musculaire

déclenchée par l'activation de locus coeruleus alpha qu'est normalement inhibé par locus coeruleus, la levée de l'inhibition active le locus coeruleus alpha ce qui aboutit à l'inhibition des motoneurones alpha, donc a une atonie musculaire.

La destruction de locus coeruleus alpha fait apparaitre des mouvements au cours des rêves.

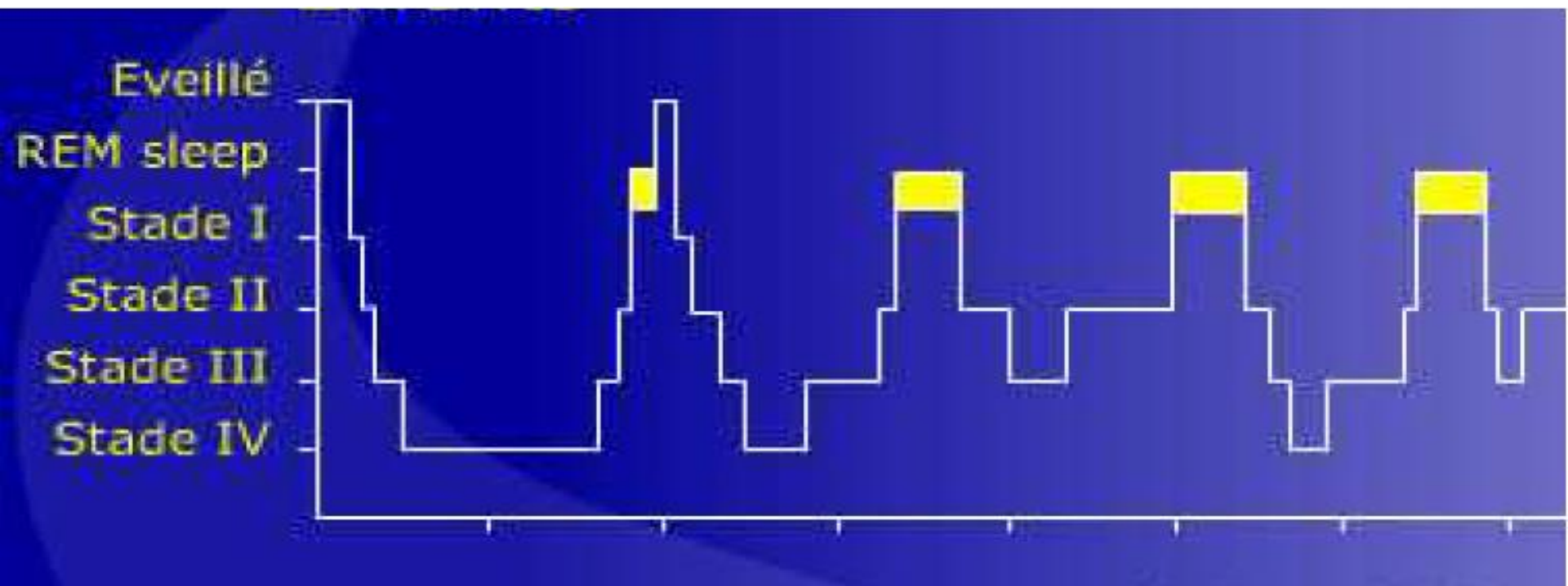
3-Rôle :

Bien que mal connu, on pense que le sommeil paradoxal active les circuits neuronaux de l'encéphale grâce aux activités PGO.

Le rêve qui se développe pendant le sommeil paradoxal serait un moyen de répéter le comportement afin de préserver l'intégrité synaptique

C-Distribution des stades du sommeil : Hypnogramme

- Au cours d'une nuit typique l'adulte jeune entre dans une phase de SOL, traverse les stades 1 et 2 pour passer 70 à 100 minutes aux stades 3 et 4.
- Puis le sommeil devient moins profond et une période de SP s'ensuit.
- 5 à 6 cycles se répètent le long de la nuit.
- Vers le matin il y a moins de stades 3-4 et davantage de sommeil REM.
- Le sommeil REM occupe 50% de sommeil total chez le nouveau né.
- La proportion diminue rapidement avec l'âge pour se stabiliser à 25% .
- Chez le nourrisson plusieurs cycles veille-sommeil se succèdent chaque jour avec des phases de sommeil plus longues,
- la quantité de sommeil diminue avec l'âge.



V-TROUBLES DU SOMMEIL

1-L'insomnie :

Incapacité d'avoir un sommeil correct, est due dans 2/3 des cas a des facteurs émotionnels ou a d'autres facteurs (médicaments, douleurs...).

Les études ont montré que ces personnes présentent plus de réveils intermittents que les personnes normales.

2-Les hypersomnies :

a- l'hypersomnie idiopathique :_augmentation de la durée totale du sommeil supérieure à 10 heures par 24 heures.

b- syndrome des apnées du sommeil :

Caractérisé par la survenue au cours du sommeil des apnées (arrêts respiratoires) récurrents de 15 a 30 secondes se terminant par des ronflements sonores.

c- le syndrome de Gélineau (narcolepsie- catalepsie)

_ l'affection débute entre 15-30 ans par des accès de sommeil imprévisible, la polysomnographie montre qu'il s'agit d'intrusion du sommeil paradoxal dans un état de veille (narcolepsie). La catalepsie (moins fréquente) caractérisée par l'irruption dans l'état de veille d'une atonie musculaire de sommeil paradoxal.

VI-CONCLUSION

- Le comportement de l'individu peut aller d'un état de veille décontracté à l'état de veille attentive, du sommeil léger au sommeil profond, au sommeil paradoxal.
- Pour chaque comportement il y'a une traduction EEG.
- Les interactions thalamo-corticales en sont responsables, les états de veille et les décharges thalamiques peuvent être obtenus par stimulations sensorielle et par de influx de la formation réticulée activatrice.
- le sommeil est un processus actif induit par stimulations de la formation réticulée inhibitrice.
- L'étude des mécanismes de ces différents comportements et de leurs traductions EEG a suscité un intérêt particulier ces dernières années,
- le rôle du sommeil et des rêves reste un encore mal expliqué.