

Electrogénèse corticale

Cycle éveil/sommeil

19/05/2021

1

OBJECTIFS

- Décrire l'origine de l'activité électrique cérébrale;
- Décrire les caractéristiques des ondes d'un EEG;
- Décrire les différents stades du sommeil lent;
- Décrire le sommeil paradoxal;
- Identifier quelques aspects physiopathologiques.

19/05/2021

2

PLAN

- I. Introduction
- II. Activité spontanée d'un EEG
- III. Rythme veille-sommeil
- IV. Polysomnographie
- V. Conclusion

19/05/2021

3

I- Introduction

- **1924** HANS BERGER enregistre des faibles courants électriques.
- **1937** le premier **EEG** (**E**lectro**E**ncéphalo**G**ramme) nocturne .
- **1953** découverte du **sommeil paradoxal**.
- **1959** travaux de JOUVET à Lyon :
Principes de l'enregistrement
électroencéphalographique (EEG)

19/05/2021

4

L'exploration de l'activité électrique corticale

A- Vigilance : **EEG spontané**

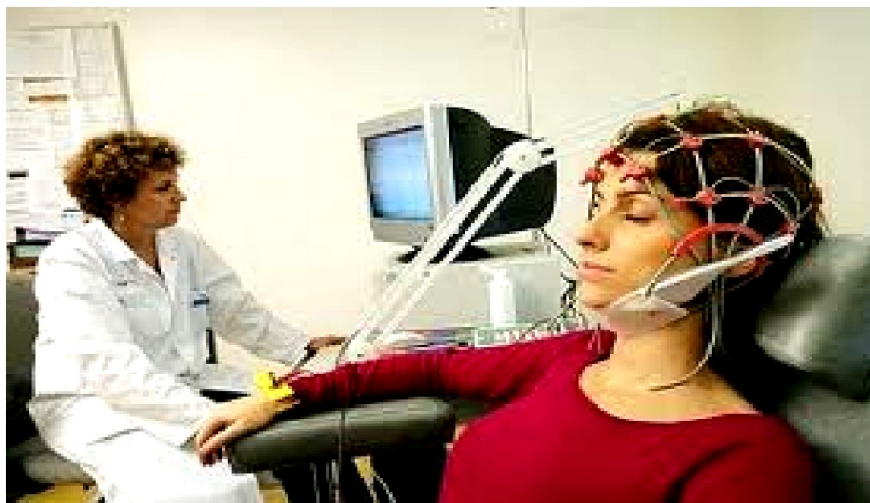
les électrodes sont placées sur la surface cutanée (scalp) selon un dispositif donné.

B- Sommeil : **EEG + EMG + EOG + ECG = polysomnographe = hypnogramme**

19/05/2021

5

Dispositif d'un enregistrement d'EEG



19/05/2021

6

EEG capte l'activité post synaptique des cellules Pyramidales.

19/05/2021

7

II- Activité spontanée d'un EEG

- Caractérisée par des ondes :
 - ✓ fréquence
 - ✓ amplitude
 - ✓ morphologie
 - ✓ stabilité
 - ✓ topographie
 - ✓ réactivité

19/05/2021

8

En fonction de leur fréquence

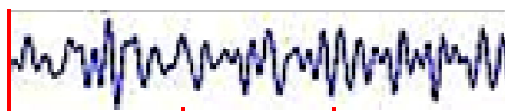
1. Les ondes **bé**ta (β) Fc = 14 – 45 cycles/S
2. Les ondes **alpha** (α) Fc = 08 – 12 cycles/S
 - *siège occipital*
 - *yeux fermés*
3. Les ondes **thê**ta (θ) Fc = 4 – 8 cycles/S
4. Les ondes **delta** (δ) Fc = 3,5 cycles/S

19/05/2021

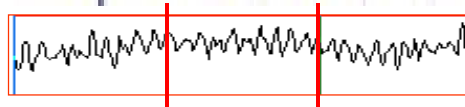
9

Activité électrique cérébrale

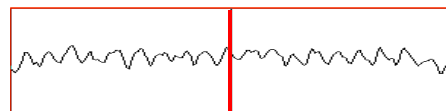
Rythme Béta
13 à 45 cycles/s



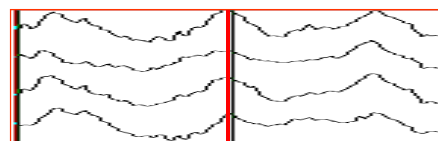
Rythme alpha
8 à 12 cycles/s



Rythme thêta
4 à 8 cycles/s



Rythme delta
(ondes lentes)
0.5 à 3.5 cycles/s



19/05/2021

10

Chez l'adulte sain éveillé, **EEG spontané**

- Ondes (β) + (α)
- Les ondes (α) **disparaissent**
ouverture des yeux
activité mentale
- Les ondes (θ) + (δ) varient physiologiquement en fonction de l'**âge** et du **degré de la vigilance**

19/05/2021

11

L'EEG = Biorythme

- influencé par l'environnement **externe** et **interne**,
- varie en fonction du **nycthémère**,
- se modifie en fonction de l'**âge**.

Le **nycthémère**, ou **nyctémère** (du grec *nukthêmeron*, mot composé à partir de *nux*, *nuktos*, « nuit », et *hêmera*, « jour »)

19/05/2021

12

Plan: Rythme

III- Rythme veille – sommeil

- Tout phénomène **biologique** s'organise en fonction du **temps**: Horloge biologique:

noyau suprachiasmatique de l'hypothalamus

19/05/2021

13

noyau suprachiasmatique de l'hypothalamus

- contrôle **indépendamment**
 - **L'éveil – sommeil**
 - La température
 - Les sécrétions hormonales
- est **synchronisé** et **mis à l'heure** par les influences **extérieures** qui donnent le « **tempo** »

19/05/2021

14

Synchroniseurs externes : **indicateurs du temps**

- **La lumière** : naturelle = **soleil**
artificielle = **électrique**
- **L'obscurité**

19/05/2021

15

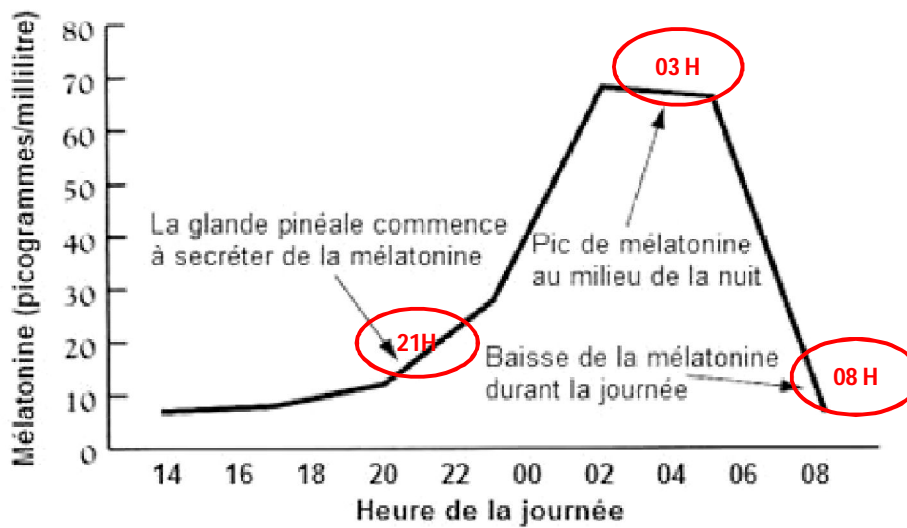
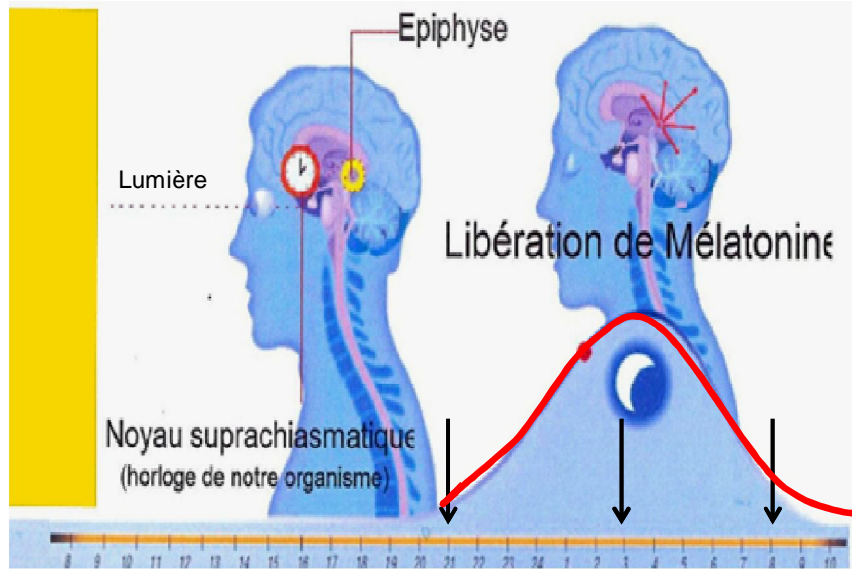
La production de **mélatonine (Glande pinéale)** en **obscurité** *indique la nuit* à l'organisme.

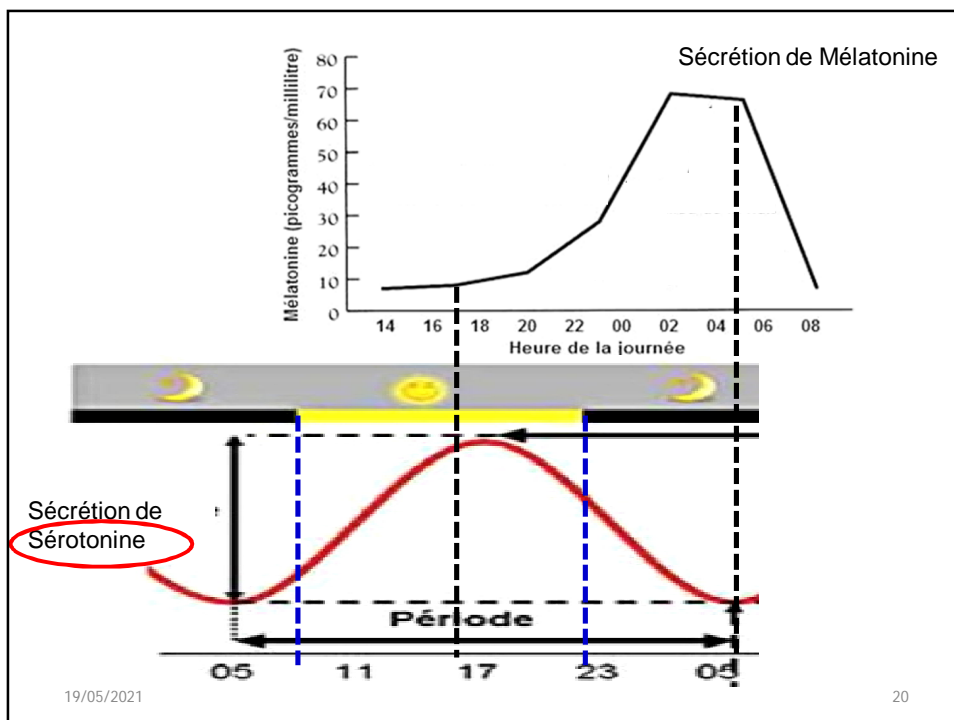
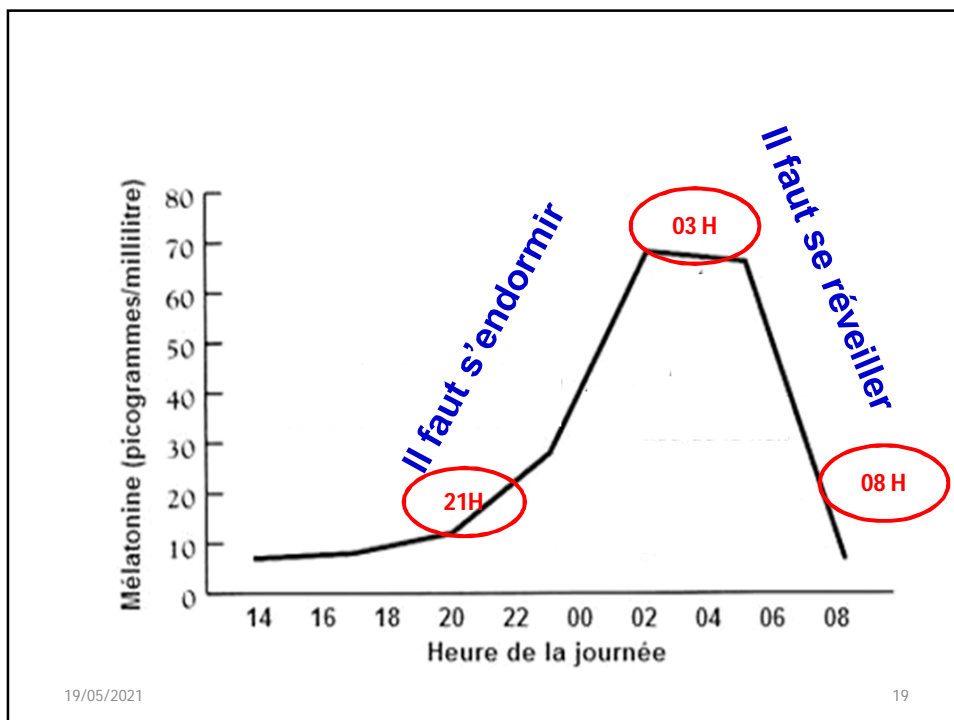
La production de **sérotonine (hypothalamus)** *indique le jour* à l'organisme.

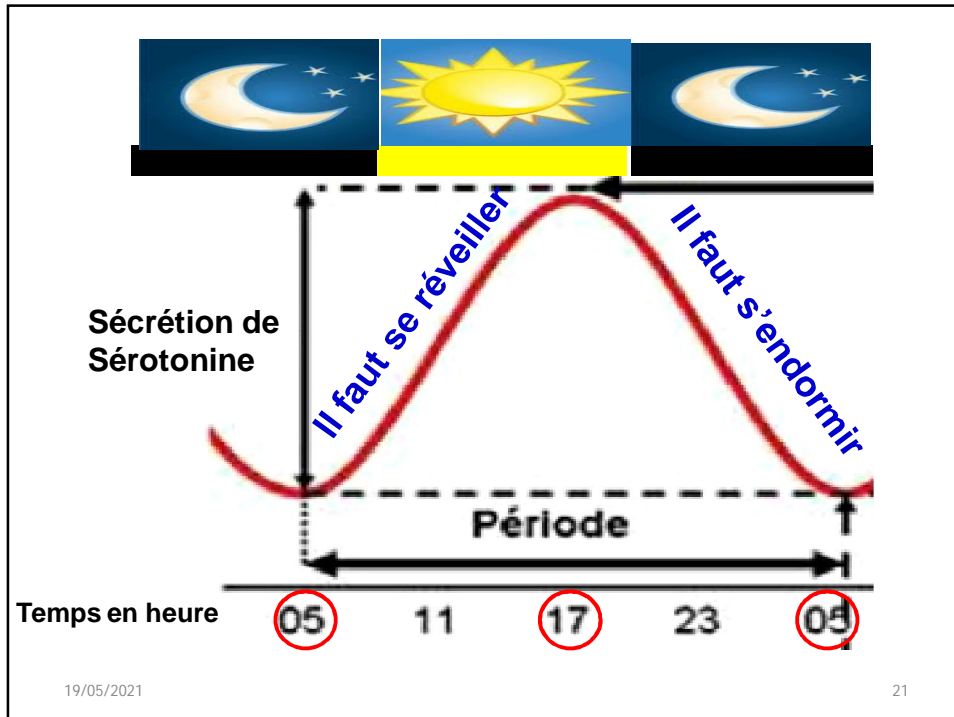
19/05/2021

16

Effet de la lumière sur la sécrétion de la **mélatonine**







Les autres synchroniseurs

- Les activités professionnelles et sociales
 - ✓ Pendule
 - ✓ Bruits
 - ✓ Repas
 - ✓ Activités physiques
 - ✓ Activités intellectuelles

Plan: Polysomnographie

IV- Polysomnographie du sommeil

Chez un adulte sain jeune l'enregistrement polygraphique du sommeil montre

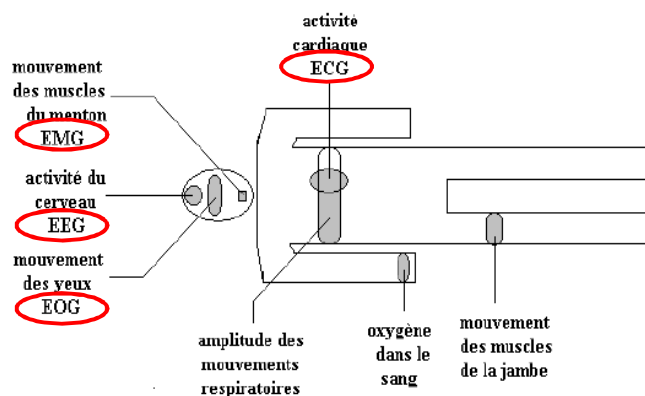
- Quatre phases ou **stades**
- Des modifications en fonction des stades qui affectent EEG, EMG, EOG, ECG et cycle respiratoire.
- Les 4 Stades du **sommeil lent (2 légers + 2 Profonds)**
- **Sommeil paradoxal**

19/05/2021

23

Polysomnographie

LES HYPNOGRAMMES



DISPOSITIF D'ENREGISTREMENT POUR L'ETUDE DU SOMMEIL.

19/05/2021

24

Les stades du sommeil

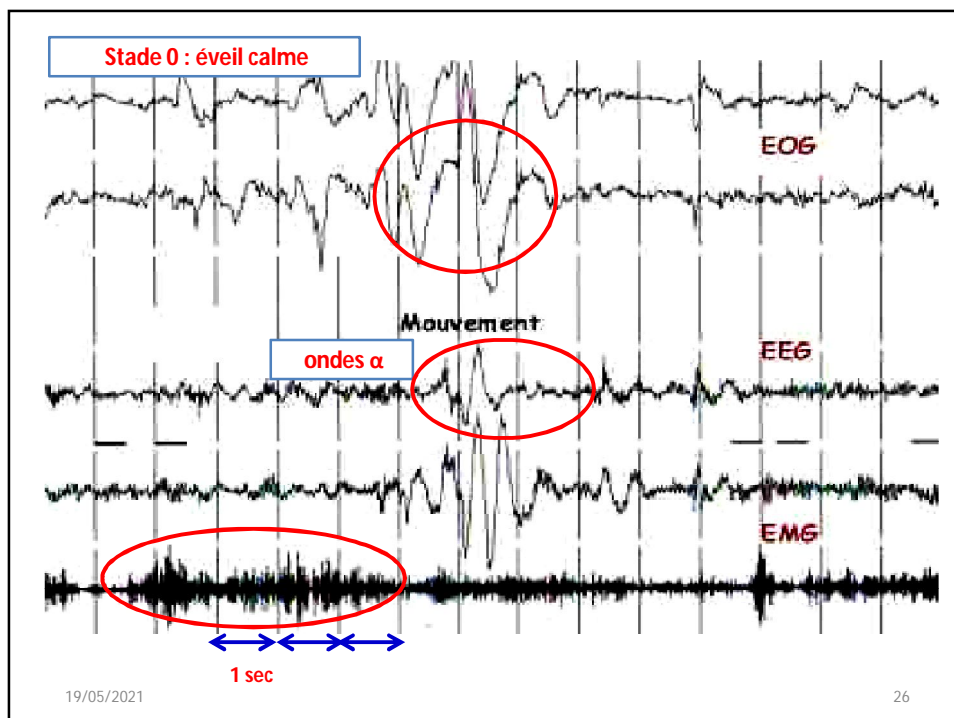
➤ avant le sommeil lent:

Stade 0 : éveil calme

- sujet détendu
- yeux fermés
- EEG: **activité α** , 08 - 12 cycles/s, siège postérieur **occipital**
- EMG: activité tonique des muscles posturaux, de la nuque ou de la houppe du menton
- EOG: mouvements oculaires sporadiques
- fréquences cardiaque et respiratoire sont stables

19/05/2021

25



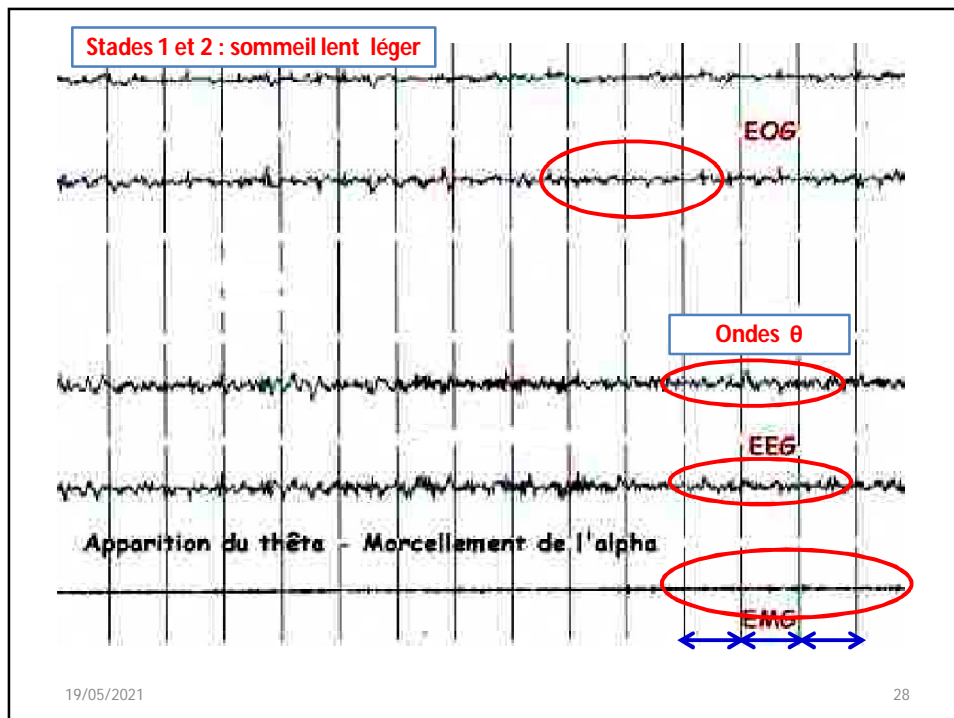
➤ Le sommeil lent ➡ Quatre stades

Stade 1: sommeil lent léger : *endormissement*

- EEG: diminution des ondes α , apparition des ondes θ (4 – 8 cycles/s)
 - EMG: tonus musculaire $\Downarrow\Downarrow$ **légèrement**
 - EOG: quelques mouvements oculaires sporadiques
 - fréquence cardiaque $\Downarrow\Downarrow$ et régulière
 - fréquence respiratoire irrégulière
- quelques apnées (10 s)**

19/05/2021

27

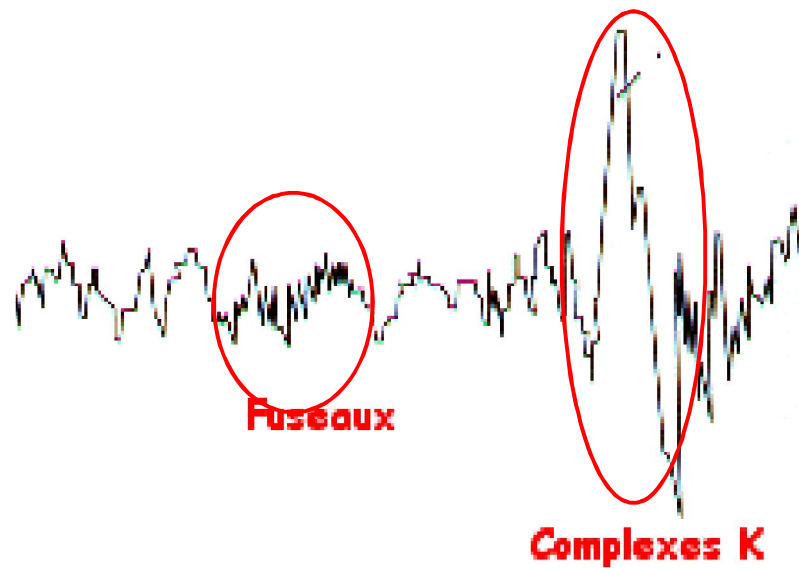


Stade 2 : sommeil lent léger

- EEG: θ **dominante** (4 – 8 cycles/s)
fuseaux ou spindles
complexes K
- EMG: tonus persistant , **très diminué**
- EOG: **mouvements oculaires disparaissent**
- Fréquence cardiaque **ralentie et régulière**
- Fréquence respiratoire: **légère arythmie** avec
quelques apnées

19/05/2021

29



19/05/2021

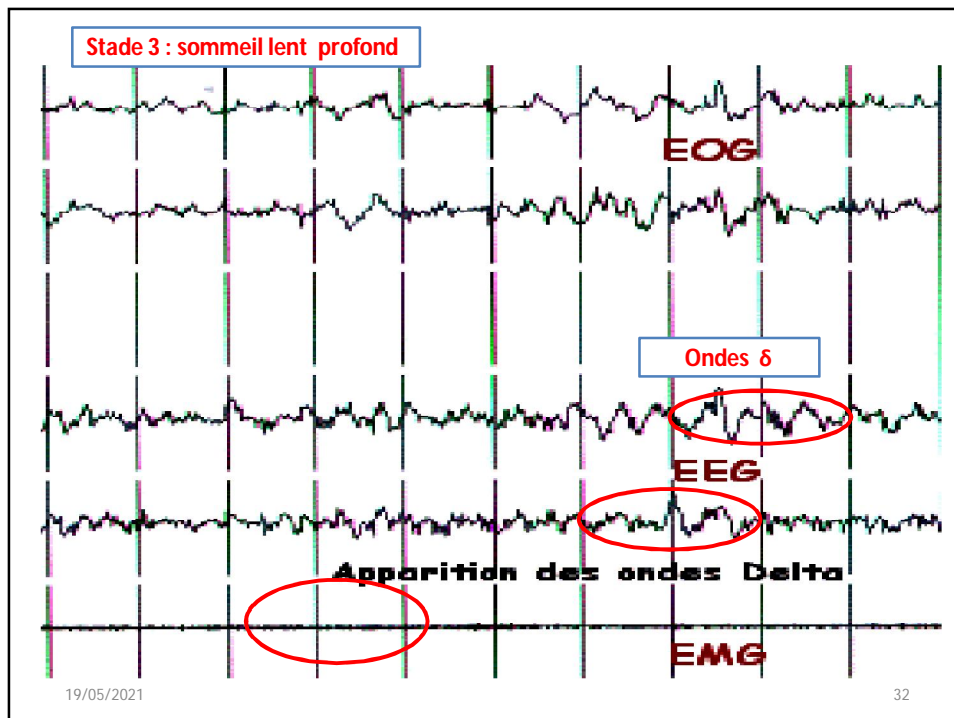
30

Stade 3 : sommeil lent profond

- EEG: **apparition des ondes δ**
(0,5 – 3,5 cycles/s)
20 à 50 % du tracé
- EMG: diminution du tonus musculaire
(discret)
- EOG: **disparition des mouvements oculaires**
- fréquences cardiaque et respiratoire
stables et régulières

19/05/2021

31

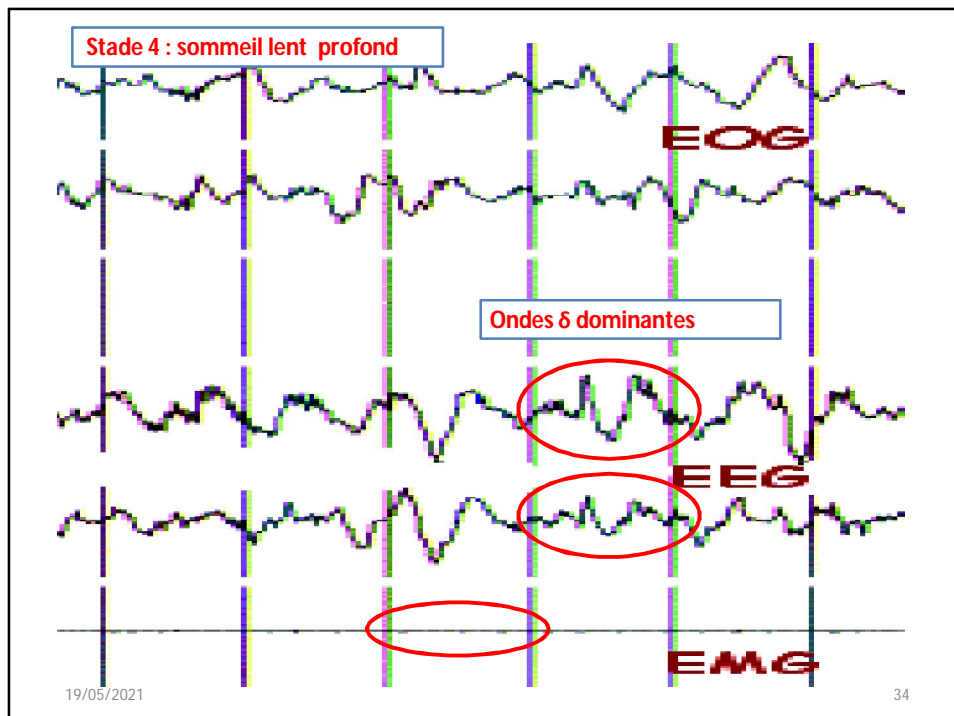


Stade 4 : sommeil lent profond

- EEG: **Les ondes δ (0,5 – 3,5 cycles/s) occupent plus de 50 % du tracé**
- EMG: diminution du tonus musculaire (discret)
- EOG: **disparition des mouvements oculaires**
- Fréquences cardiaque et respiratoire stables et régulières

19/05/2021

33



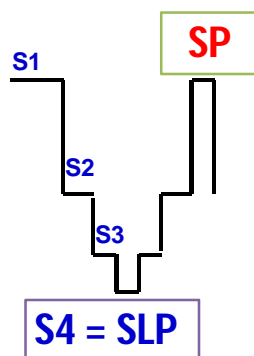
Stade 5: le sommeil paradoxal:

- ❑ L'endormissement chez l'adulte jeune se fait **successivement** en passant par les quatre stades du sommeil lent (2 léger + 2 profonds)
- ❑ La première phase du *sommeil paradoxal survient 120 mn de latence (sommeil lent)*
- ❑ cette phase dure 15 mn (fin du 1^{er} cycle du sommeil).
- ❑ Quatre cycles de sommeil.

19/05/2021

35

Cycle du sommeil

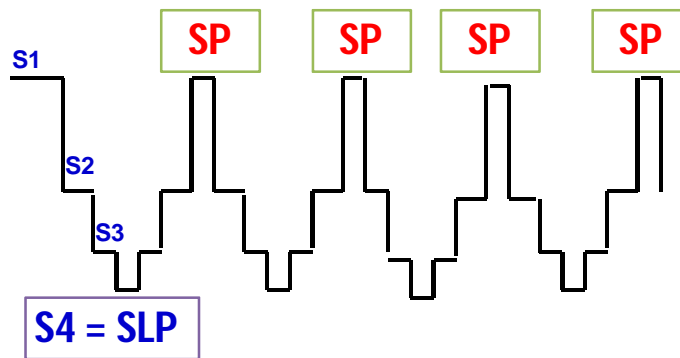


X 4 / nuit

19/05/2021

36

Cycles du sommeil



SP = **S**ommeil **P**aradoxal
SLP = **S**ommeil **L**ent **P**rofond

19/05/2021

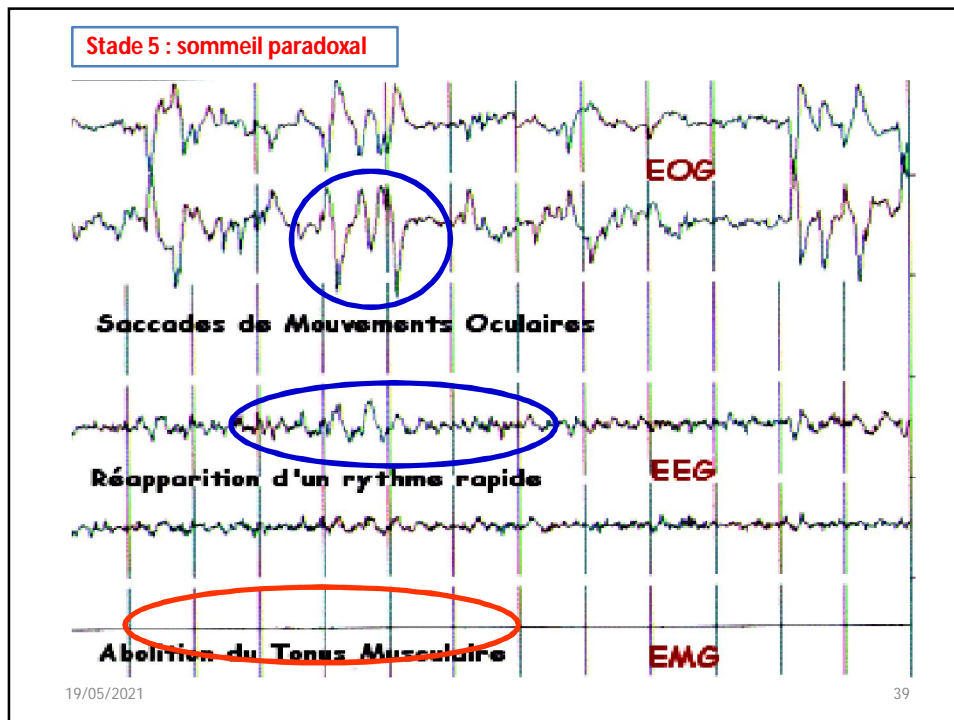
37

Caractéristiques du sommeil paradoxal

- EEG: ondes β de l'éveil
- EMG: **Atonie complète**
- EOG: **bouffées de mouvements oculaires**
durant quelques mn; puis disparaissent
 - ✓ **avec** mouvements = sommeil paradoxal **phasique**
 - ✓ **sans** mouvements = sommeil paradoxal **tonique**

19/05/2021

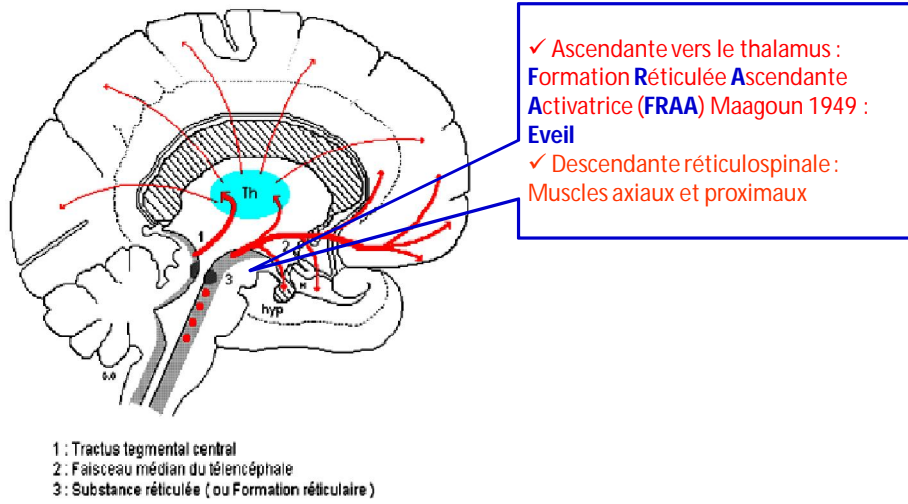
38



Caractéristiques du sommeil paradoxal

- Fréquences cardiaque et respiratoire sont irrégulières (tachypnée – tachycardie – bradypnée – bradycardie)
- Ce stade reste **énigmatique**:
 - ✓ **bébé**: développement de l'inné, de l'acquis et la mémoire.
 - ✓ **homme**: vivre au sens propre le rêve d'où les ondes β .

Circuit éveil/sommeil et rôle de la formation réticulée



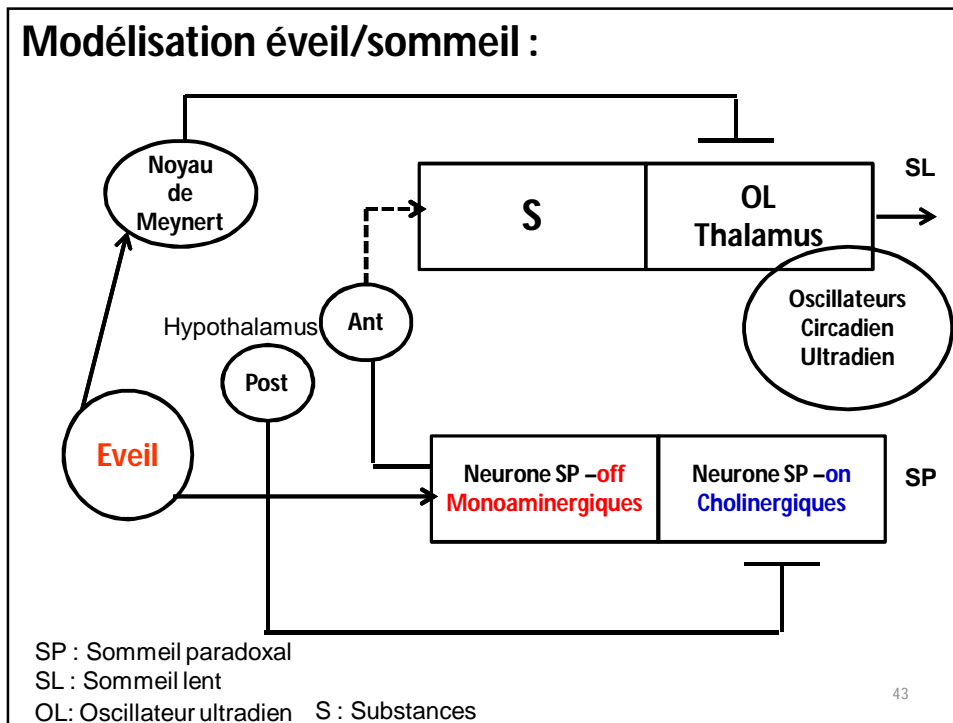
19/05/2021

41

De point de vue moteur c'est un centre régulateur de l'activité motrice par modulation de la transmission synaptique. Certains territoires de la réticulée (réticulée pontique) jouent un rôle de facilitation sur les voies motrices. D'autres territoires (réticulée de la moelle allongée) exercent une action inhibitrice sur les mêmes voies

19/05/2021

42



Modélisation éveil/sommeil :

✓ **Pendant l'éveil** : le système **SP off** qui inhibe la 5HT, entraine la synthèse de substances selon un processus accumulatif (**S**) par l'intermédiaire de l'hypothalamus; la **synchronisation** thalamocorticale se développe en relation avec l'oscillateur ultradien (**OL**).

En meme temps, les neurones cholinergiques (noyau Maynert de la Formation Réticulée active le l'oscillateur ultradien (OL) du thalamus

Modélisation éveil/sommeil :

✓ Pendant le sommeil paradoxal :

L'influence cholinergique hypothalamique postérieure entraîne une activation thalamocorticale qui se traduit par une désynchronisation de l'EEG.
Le SP –on déclenche le SP

19/05/2021

45

Conclusion

Intérêts pratiques des données du cours

- Somnambulisme
- Narcolepsie et Catalepsie
- Syndrome d'apnée du sommeil (< 5 pauses / H, Durée de chaque pause = 10 – 20 s)
- Epilepsie

19/05/2021

46

