

# EEG en Pédiatrie: ça bouge...

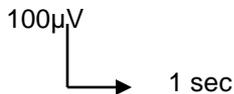


100 $\mu$ V  
1 sec

A. Kaminska, P. Plouin, C. Soufflet NEM /

# Evolution EEG

- // maturation cérébrale rapide à cet âge, (croissance du PC, acquisitions psychomotrices)
- d'autant plus rapides que l'enfant est plus jeune
- perceptibles toutes les 2 semaines chez le prématuré
- tous les mois environ chez le nourrisson:
  - organisation du sommeil, la morphologie des grapho-éléments (type, fréquence, amplitude) et leur organisation spatio-temporelle.



# Programme

- 26 à 37 Semaines d'âge gestationnel
- Nouveau né à terme
- 1 à 12 mois
- 1 à 3 ans
- 3 à 5 ans
- 6 à 12 ans
- 13 à 20 ans



# Maturation 26-37 Age gestationnel



100 $\mu$ V  
1 sec

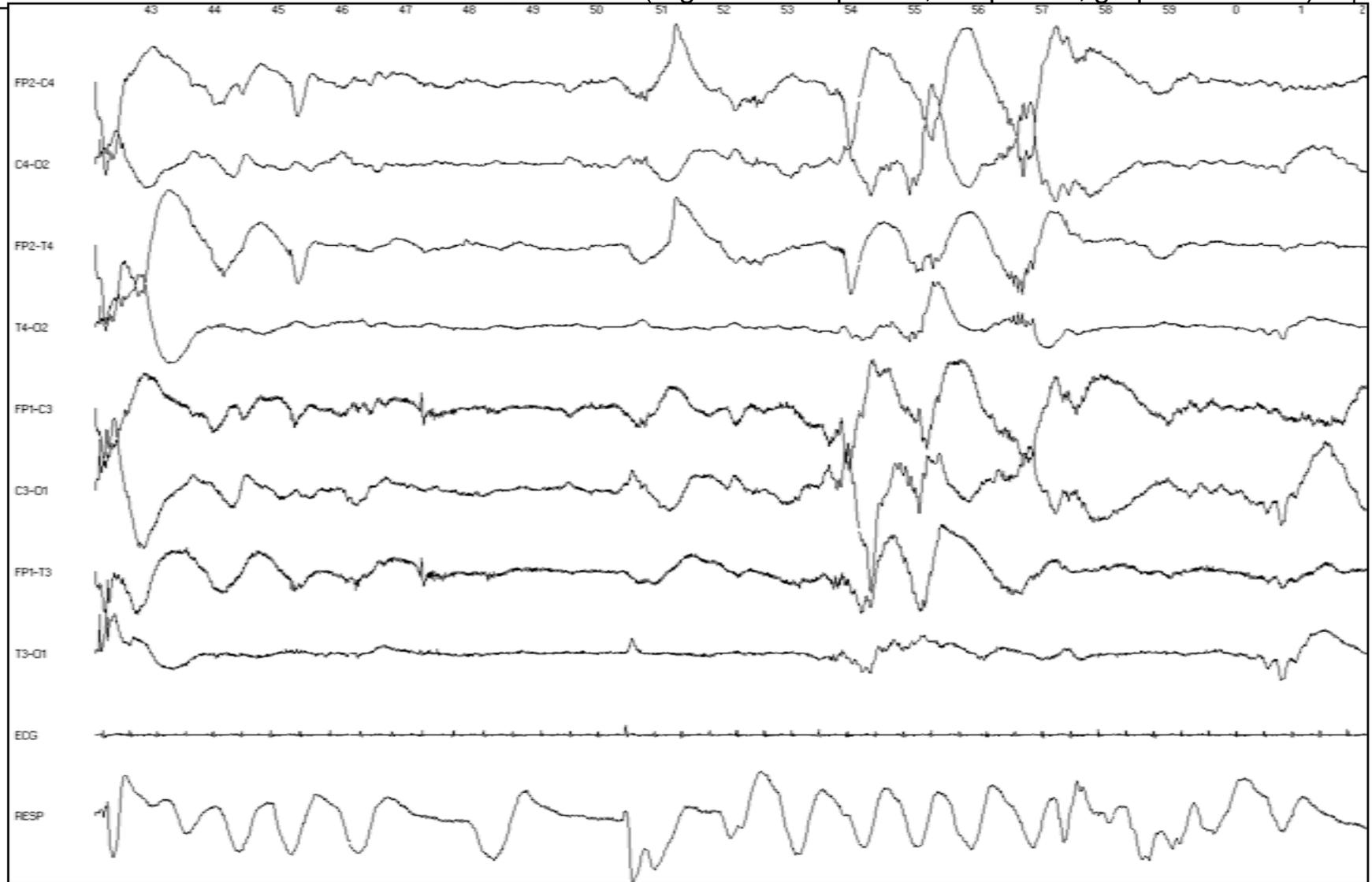
# DEFINITIONS

- Maturation cérébrale intra=extra utérine
- Age gestationnel exprimé en semaines d'aménorrhée
- âge corrigé: âge gestationnel + semaines postnatales

100 $\mu$ V  
1 sec

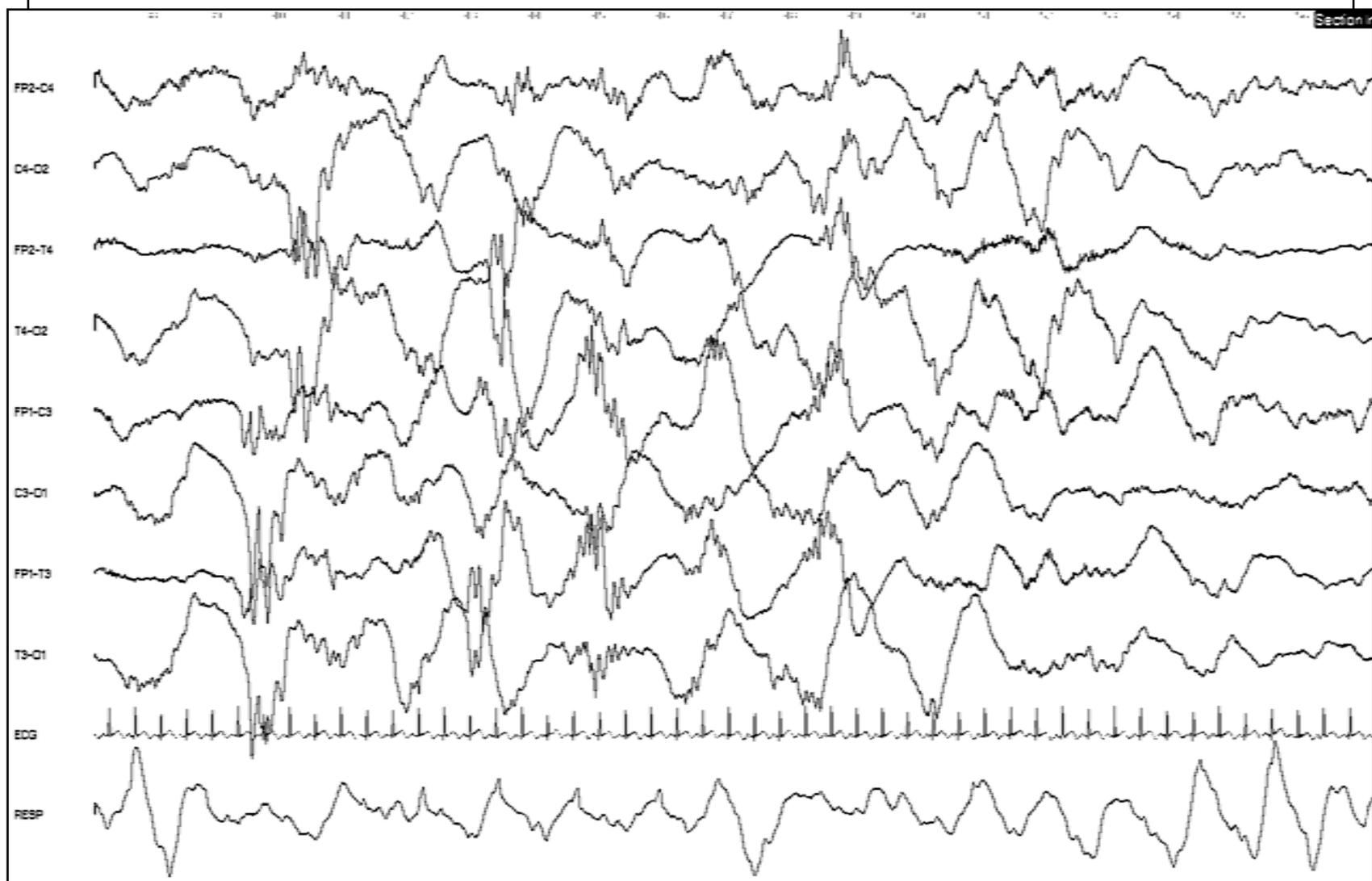
A scale bar for an EEG or ECG recording. It consists of a vertical line on the left labeled '100 $\mu$ V' and a horizontal line on the bottom labeled '1 sec', forming an L-shape.

# Premature 26 w (organisation spatiale, temporelle, graphoéléments)



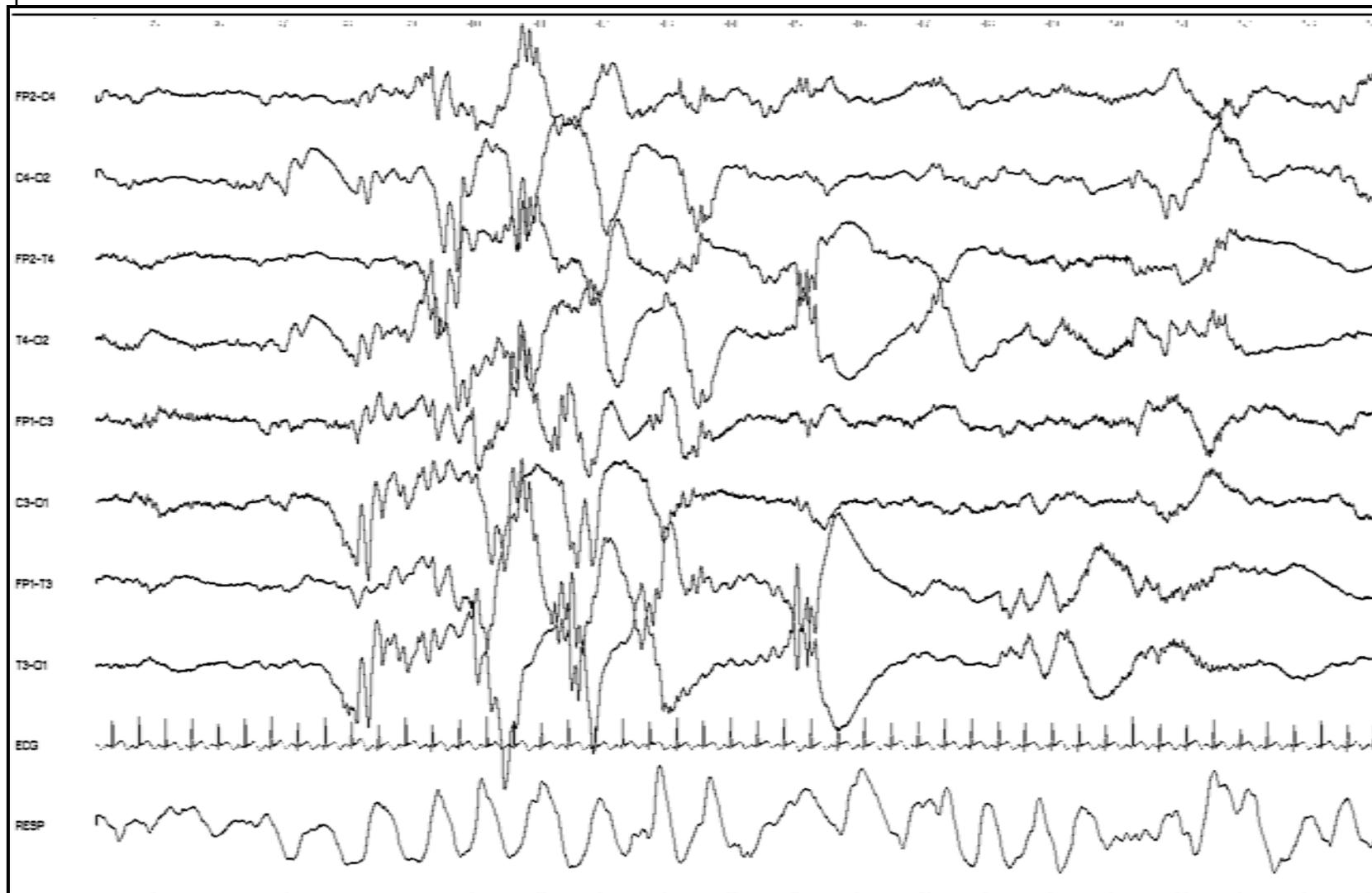
100 $\mu$ V  
1 sec

# Préma 26-27 S



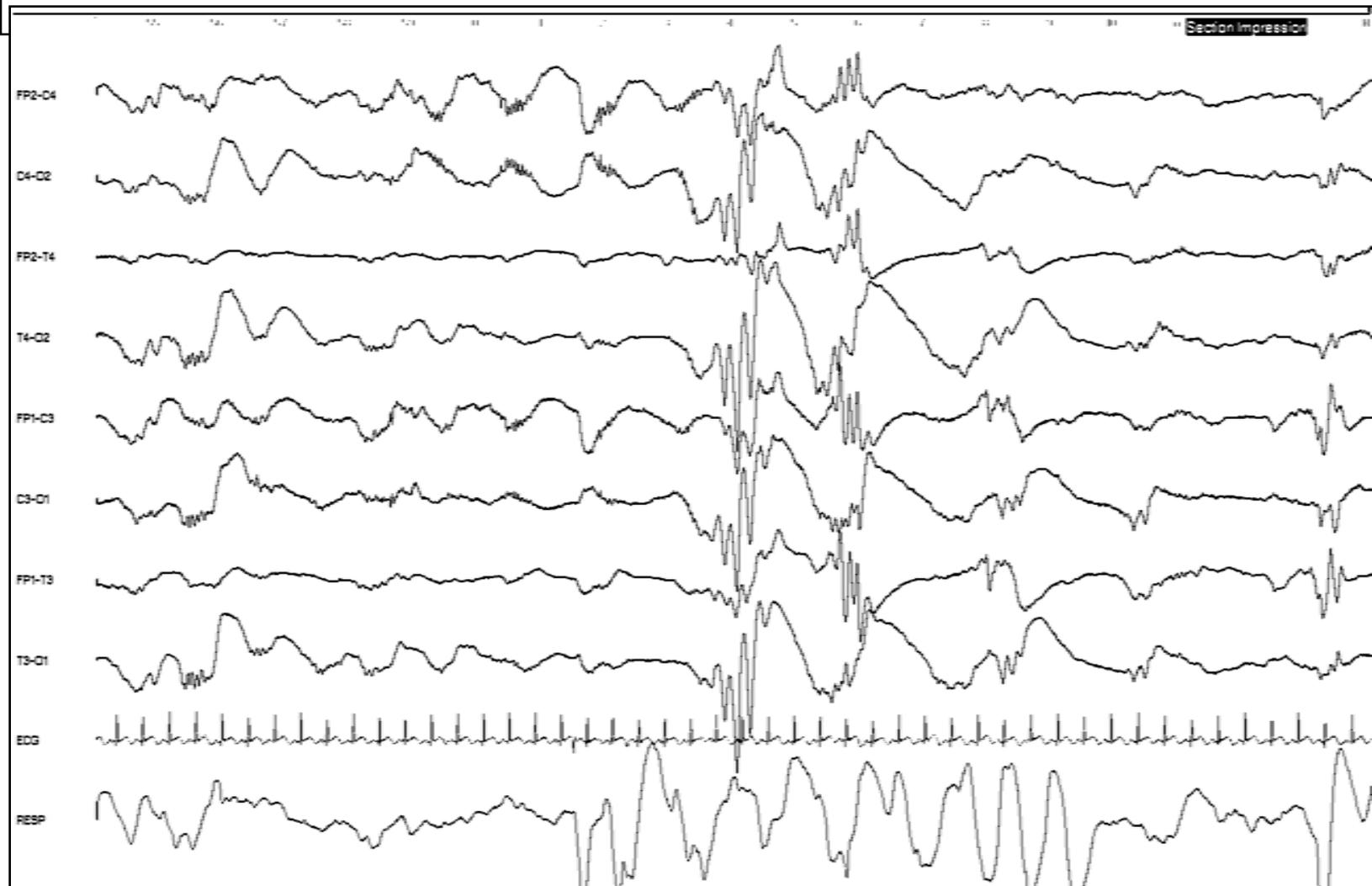
100µV  
1 sec

# Préma 26-27 S



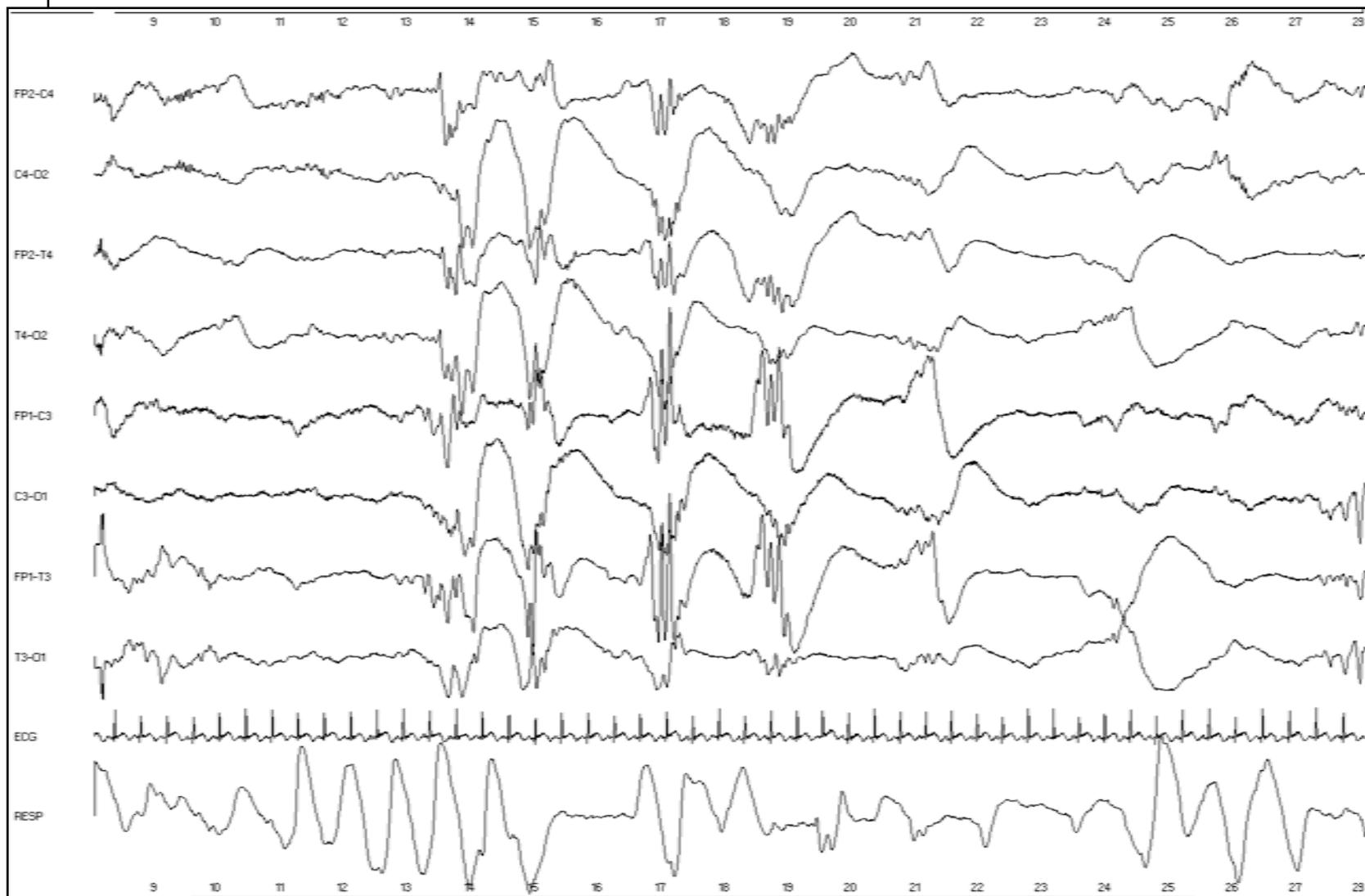
100µV  
1 sec

# Préma 26-27 S



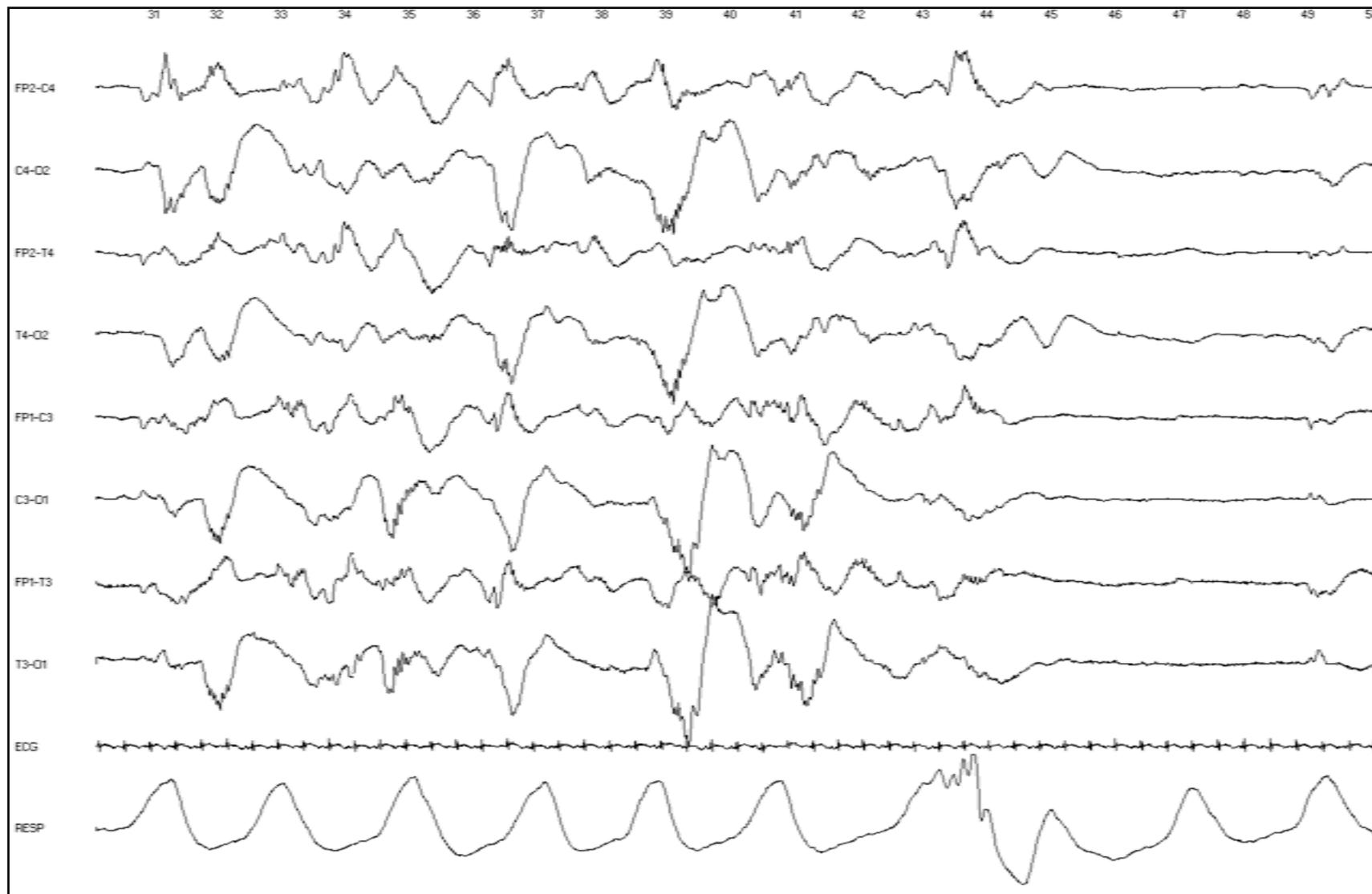
100 $\mu$ V  
1 sec

# Préma 26-27 S



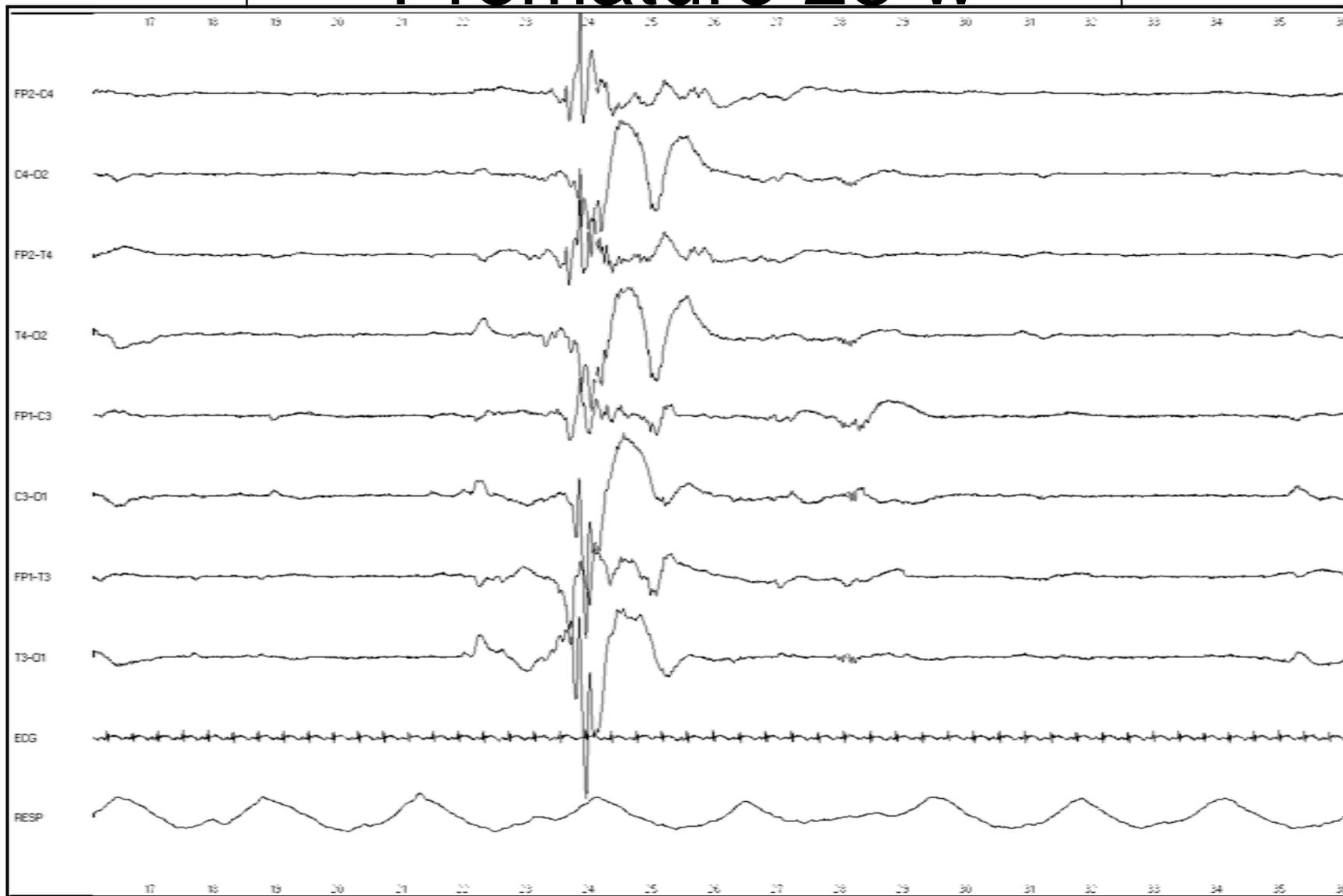
100  $\mu$ V  
1 sec

# Premature 28 w



100  $\mu$ v  
1 sec

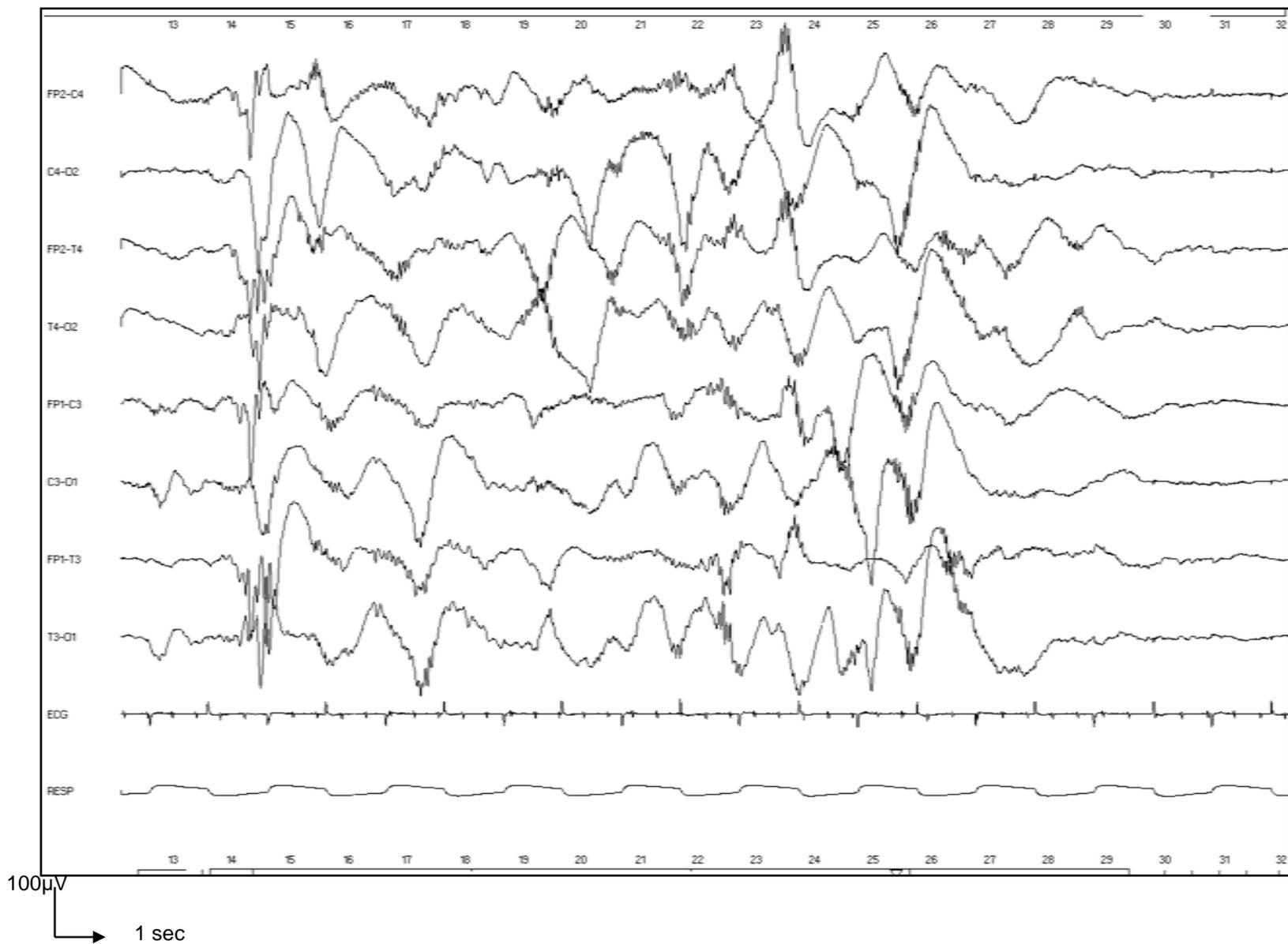
# Premature 28 w



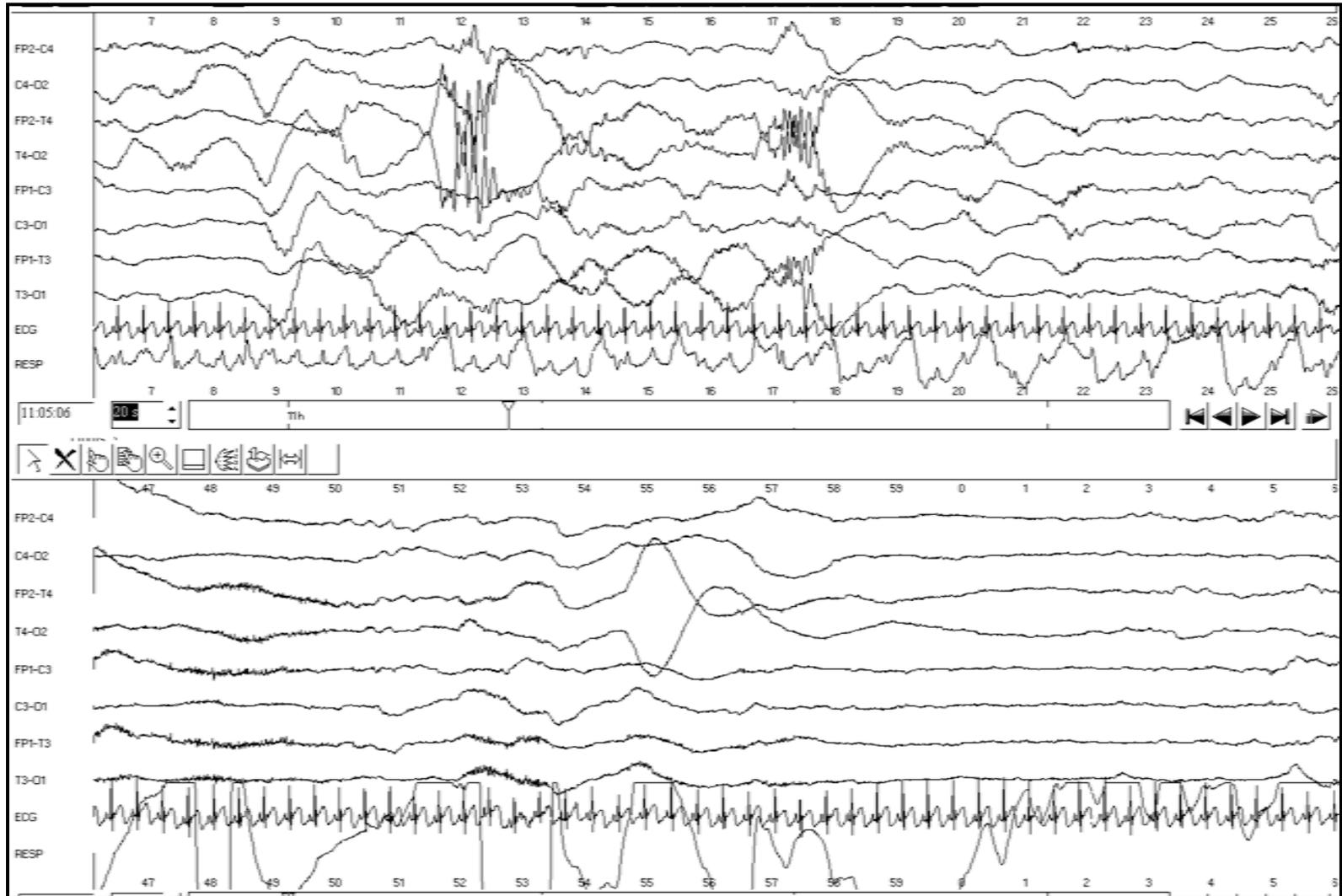
# Premature 28 w



# Premature 30 w

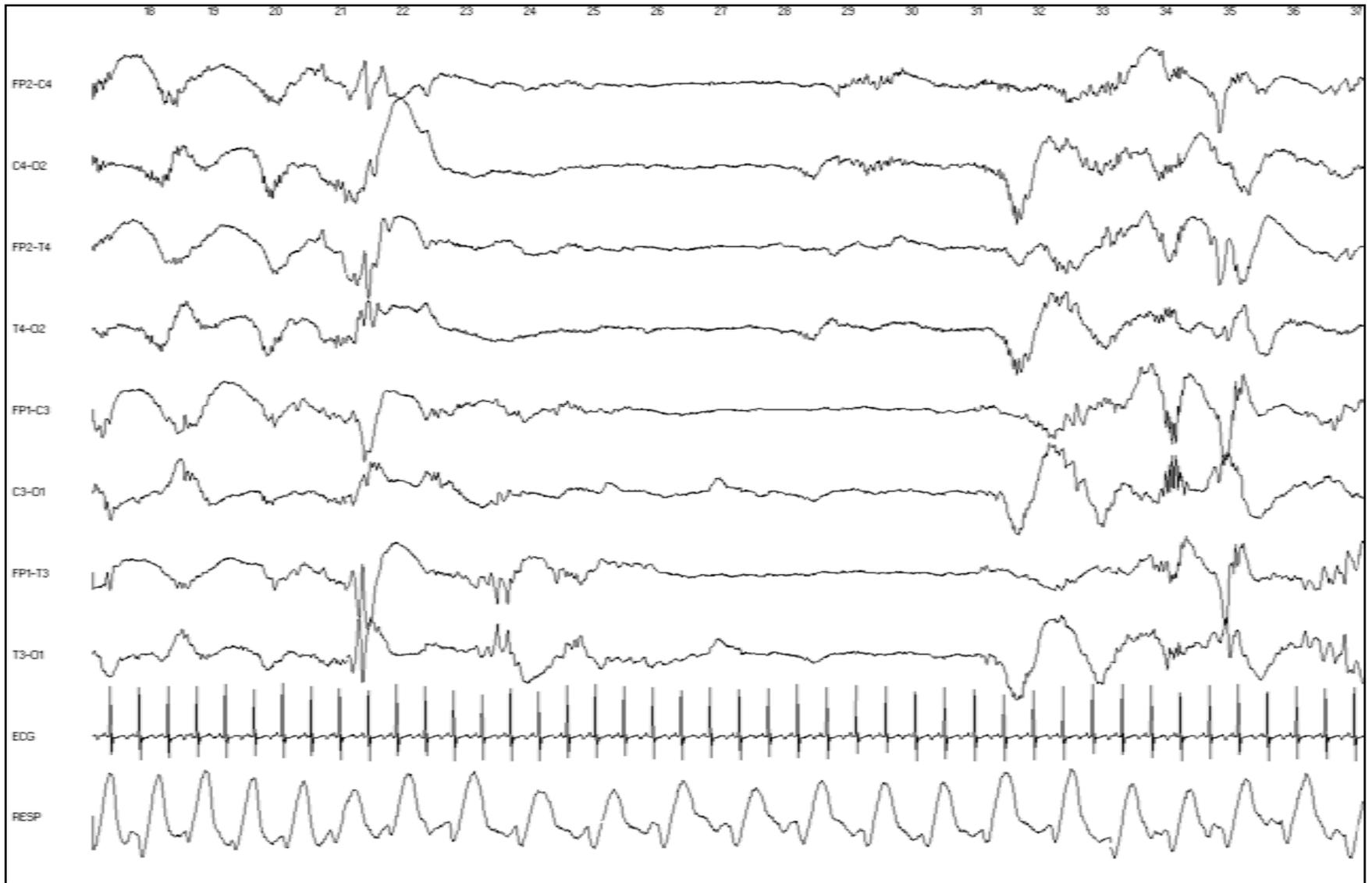


# Prematuré 30 semaines



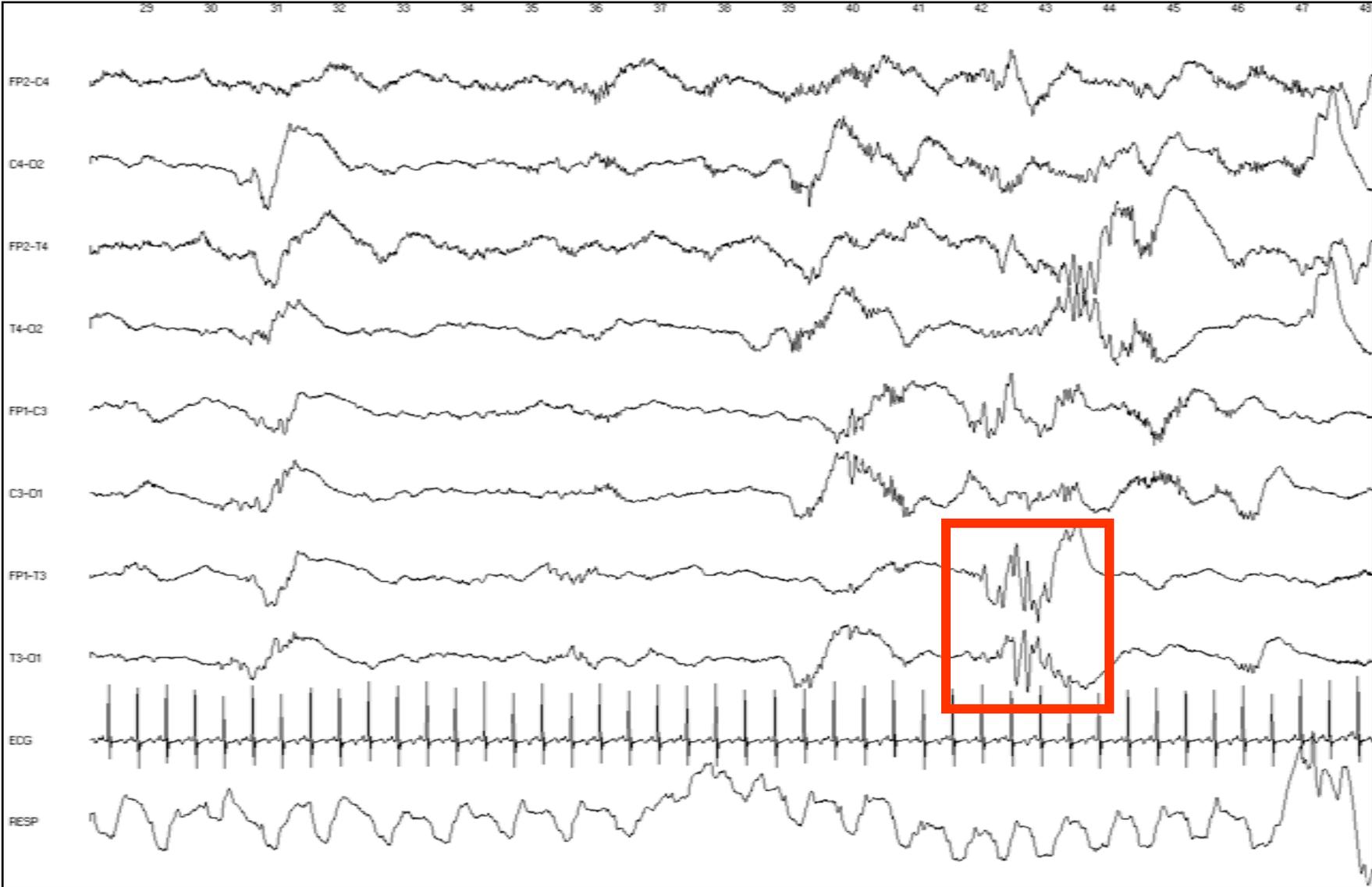
100  $\mu$ V  
1 sec

# Premature 31 w



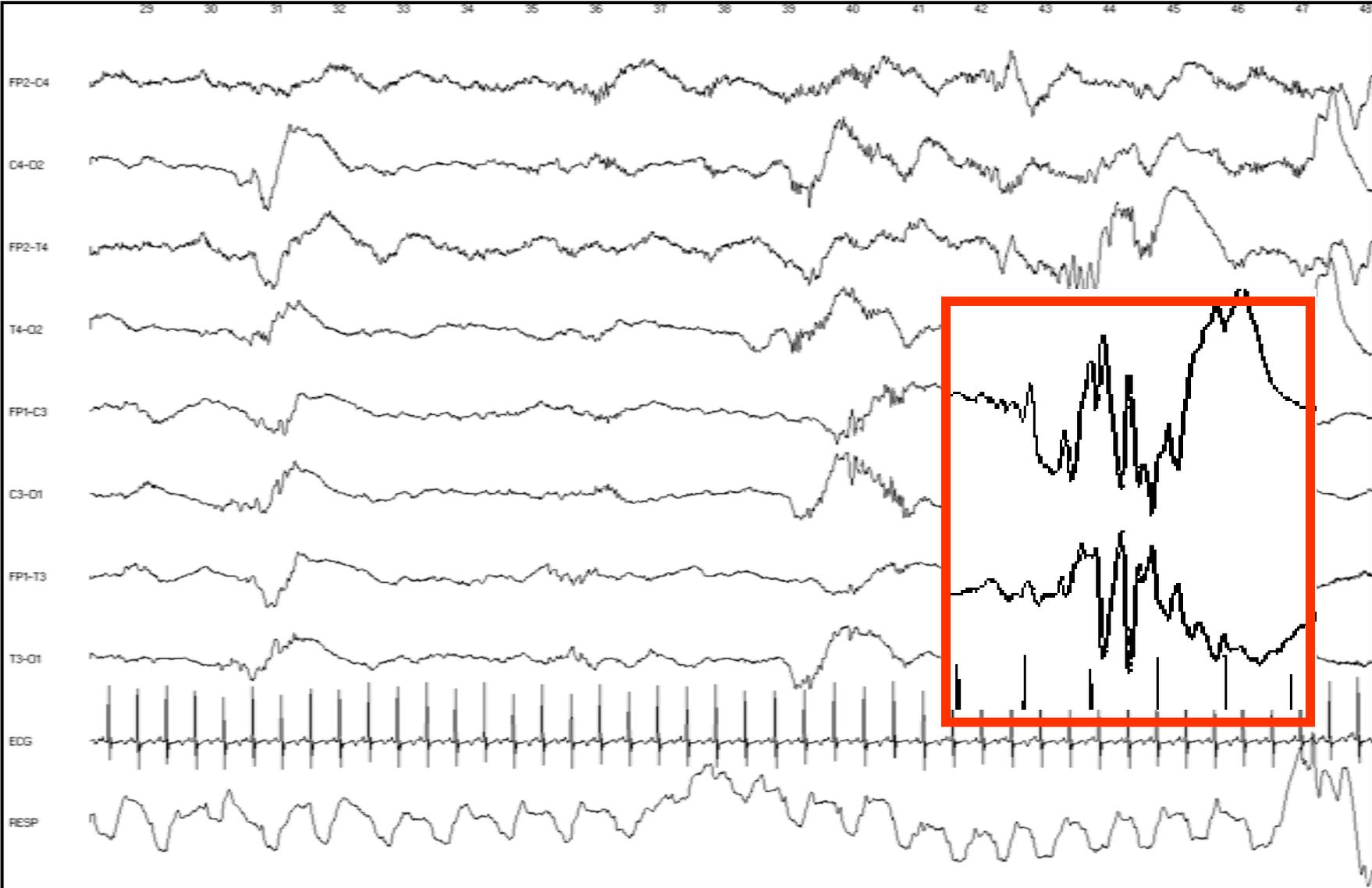
1 sec

# Premature 31 w



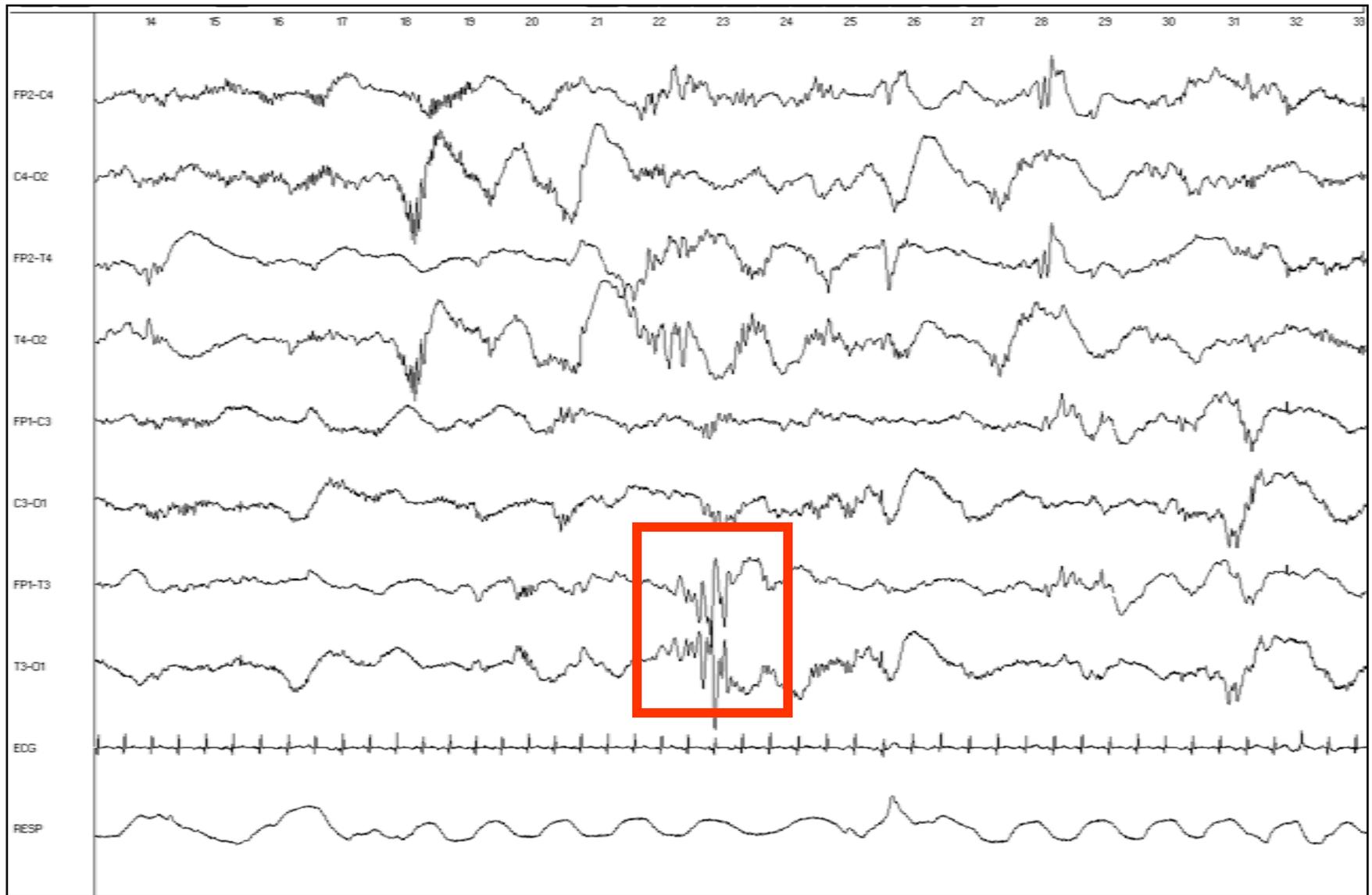
1 sec

# Premature 31 w



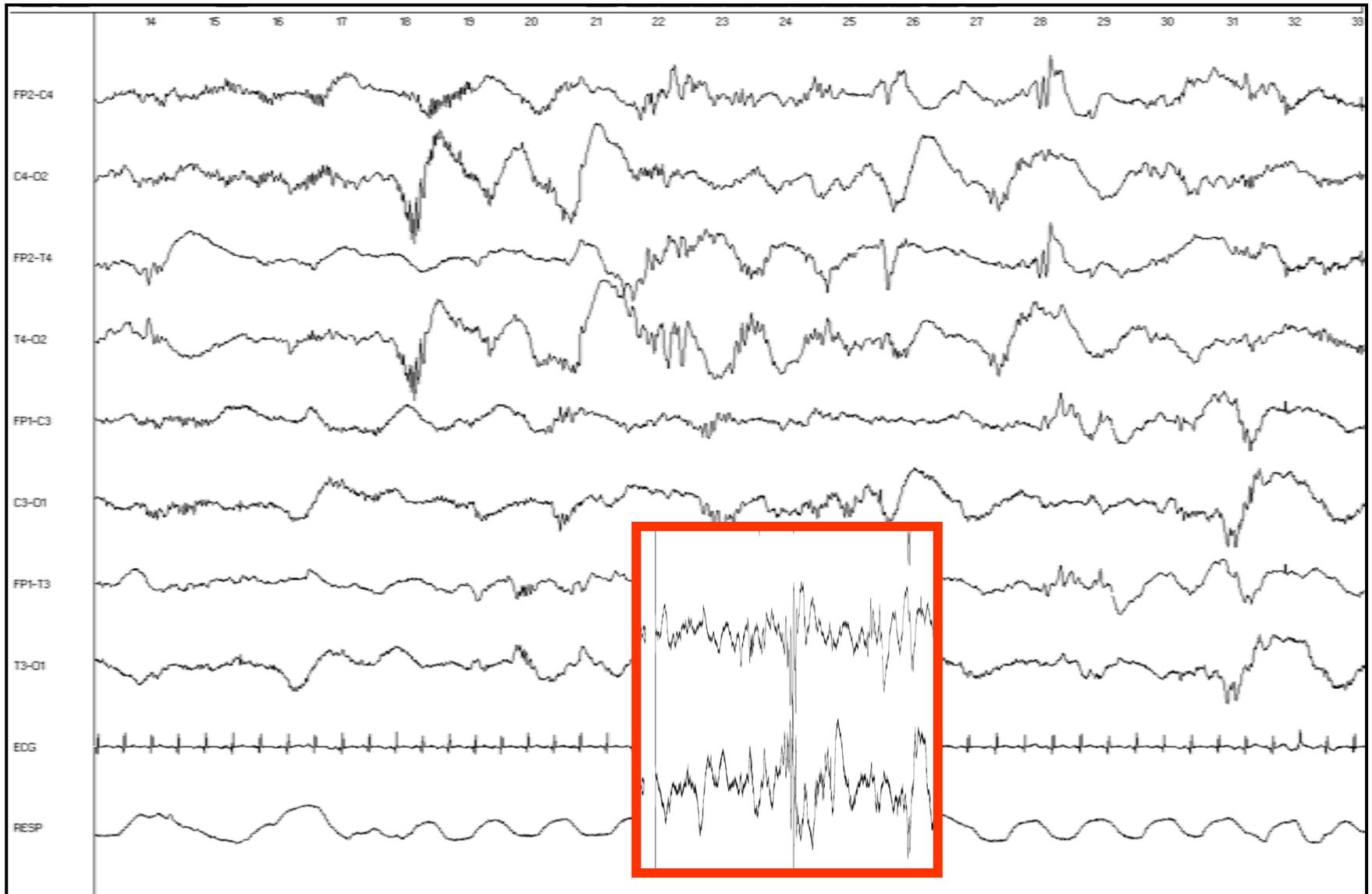
1 sec

# Premature 32 w



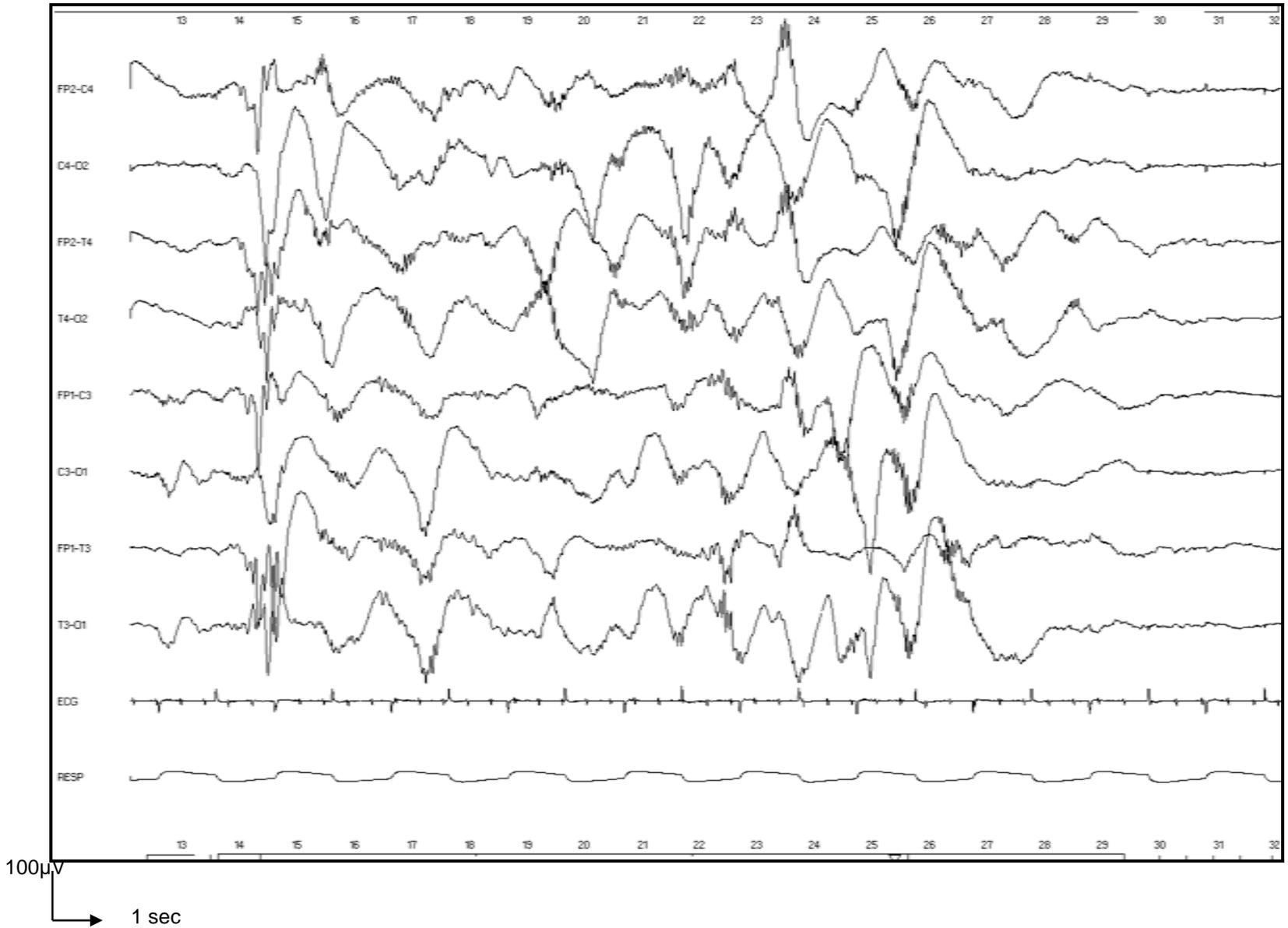
1 sec

# Premature 32 w

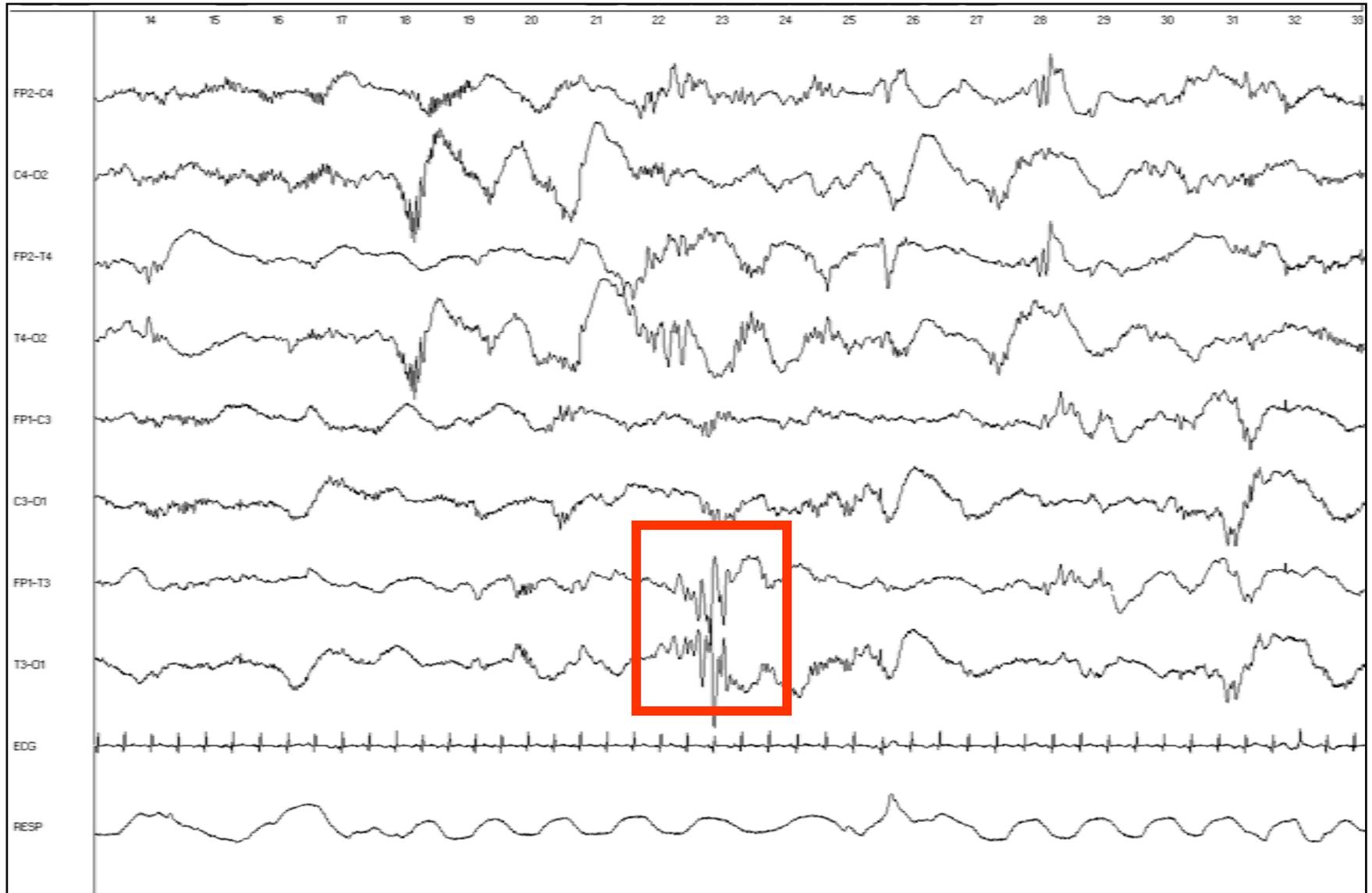


1 sec

# Premature 30 w

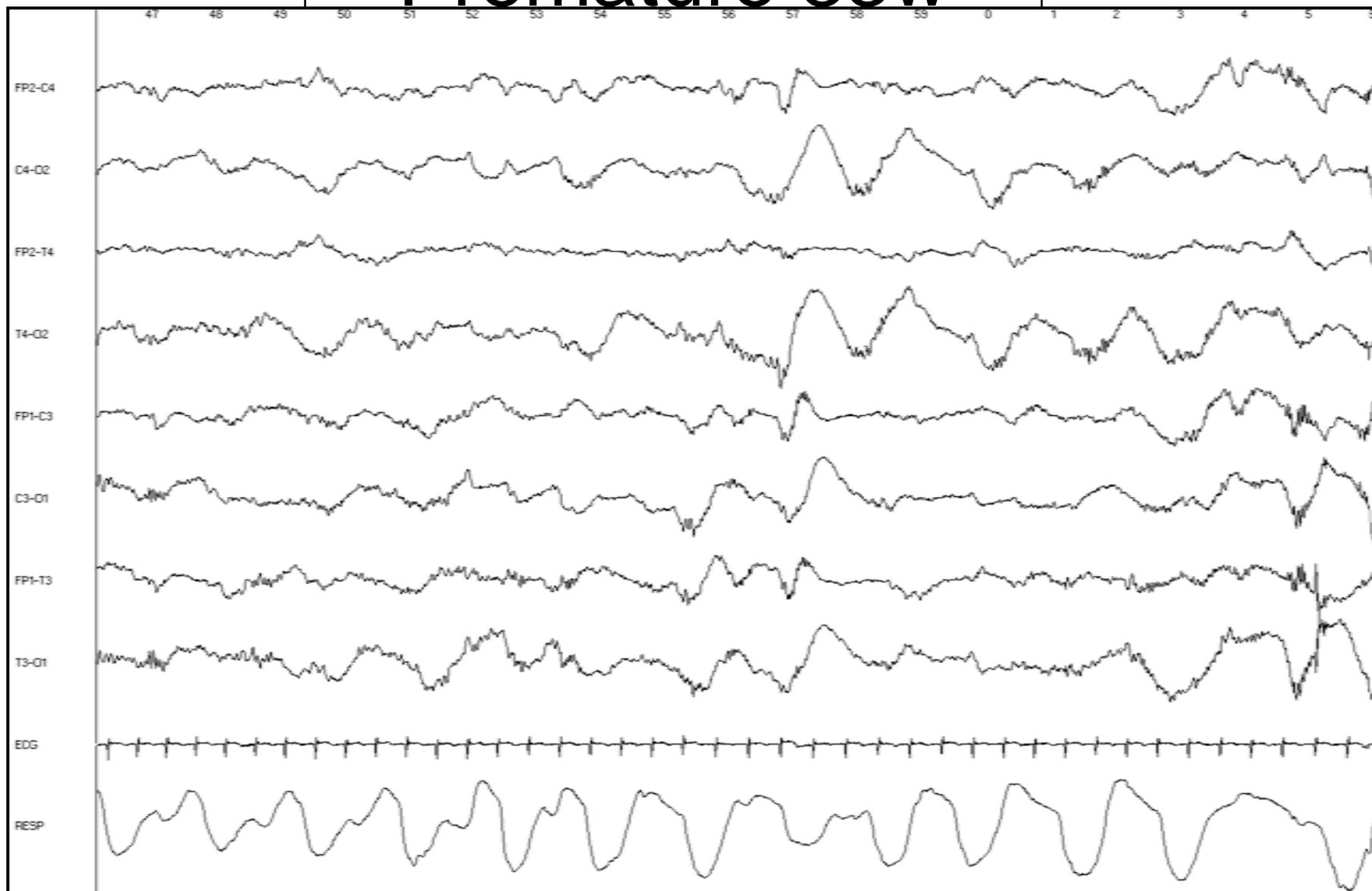


# Premature 32 w



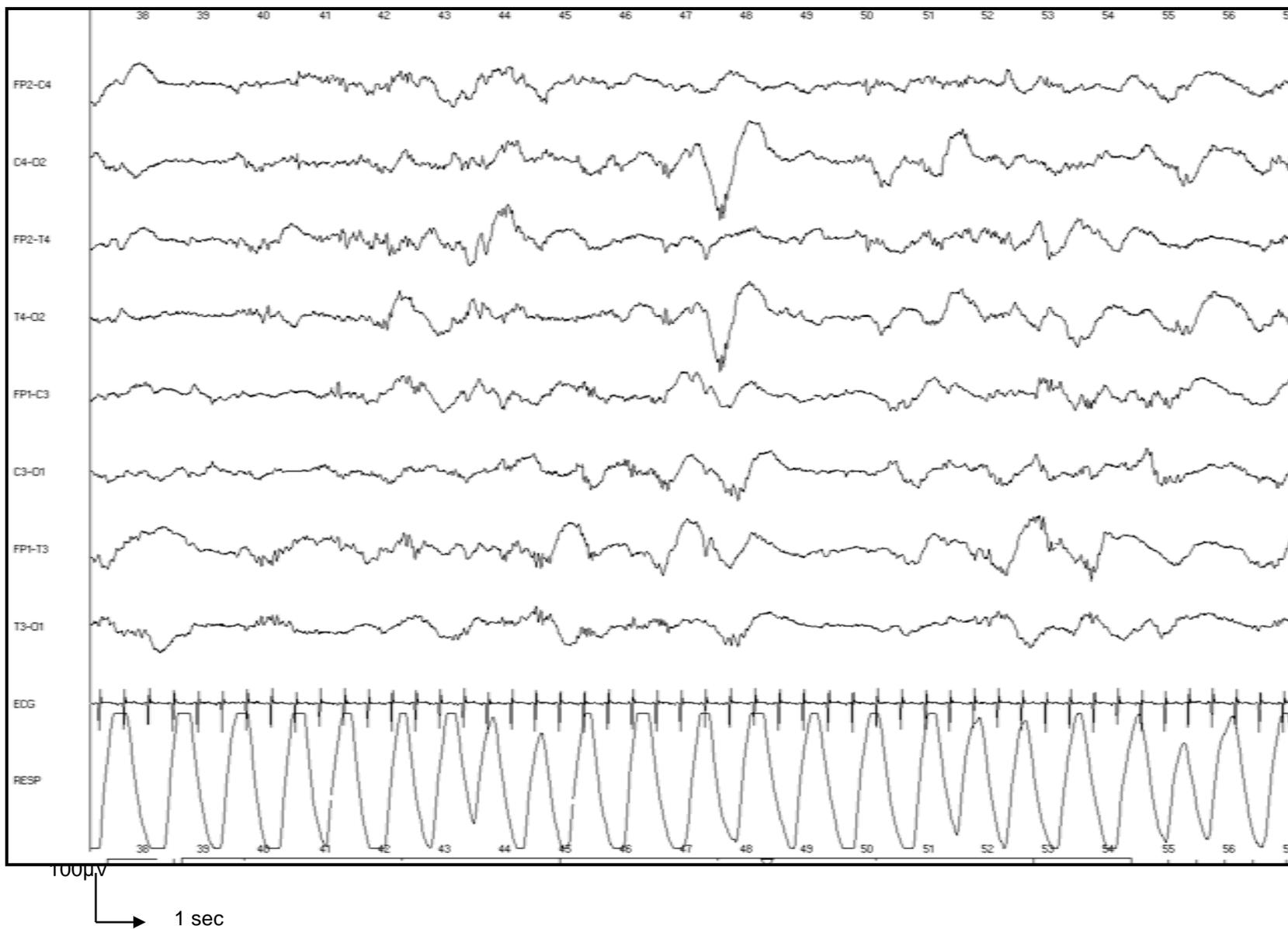
100µV  
1 sec

# Premature 33w

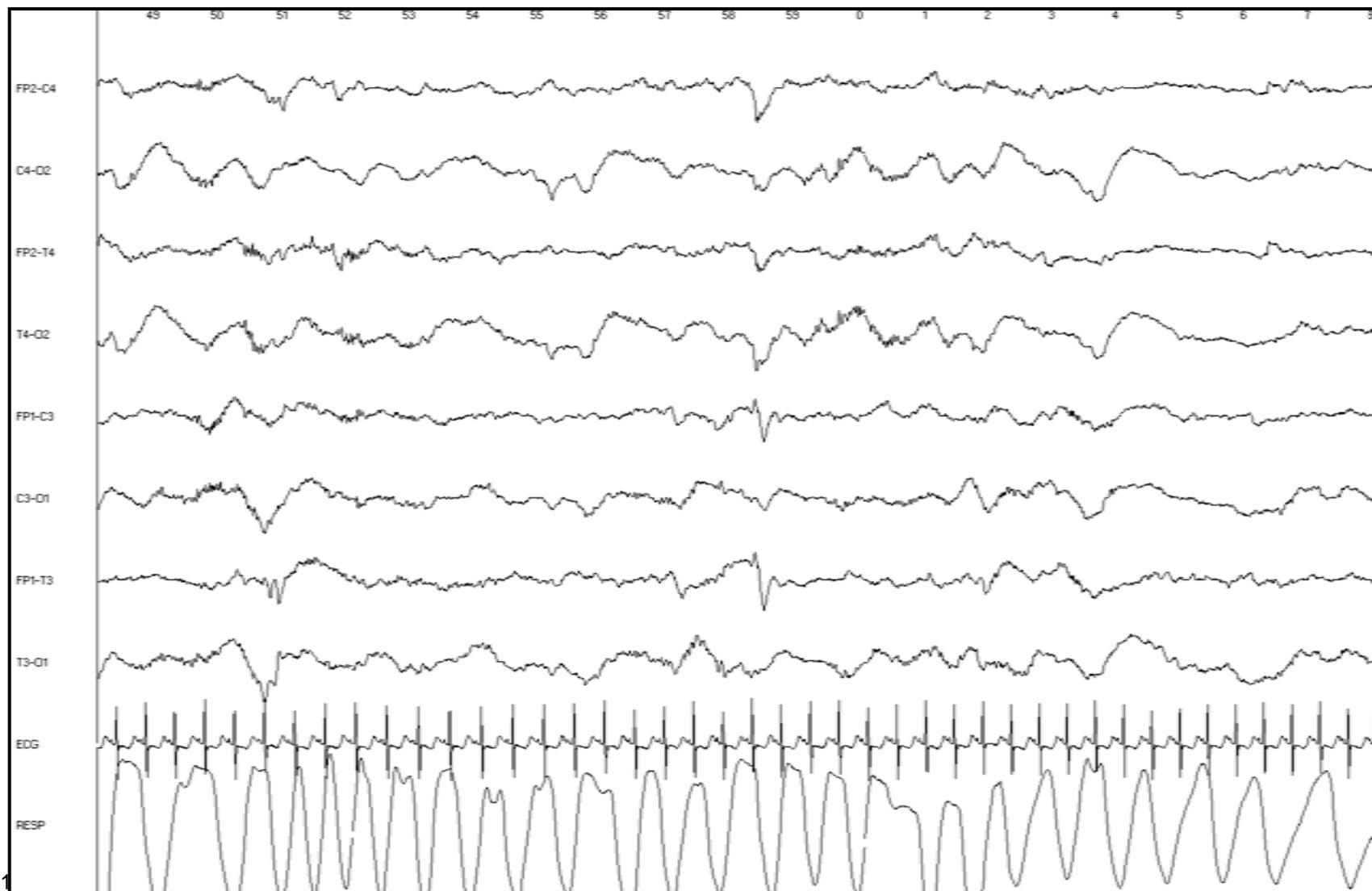


1 sec

# Premature 34 w

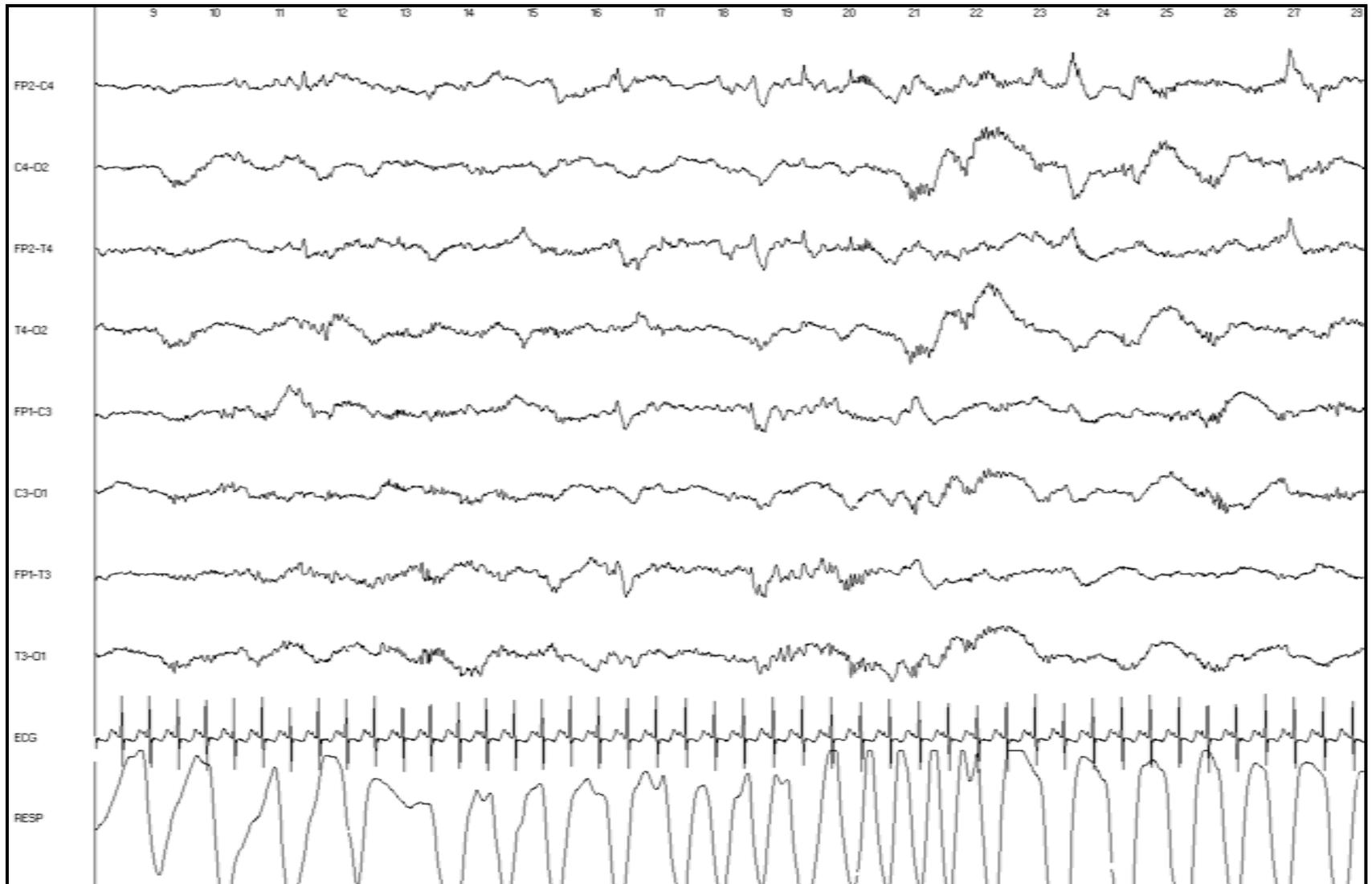


# Premature 34w



1 sec

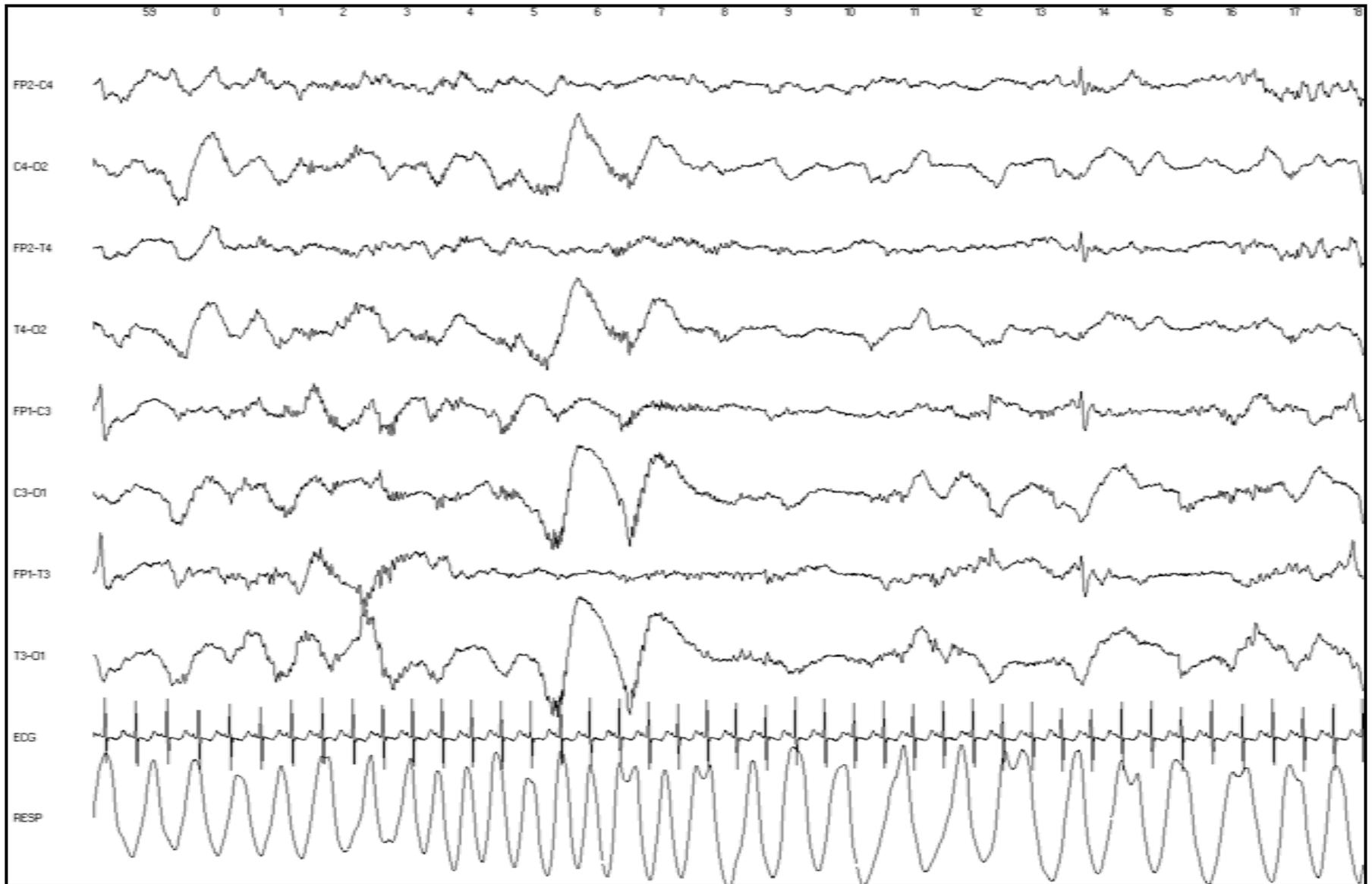
# Premature 34w



100 $\mu$ V  
1 sec

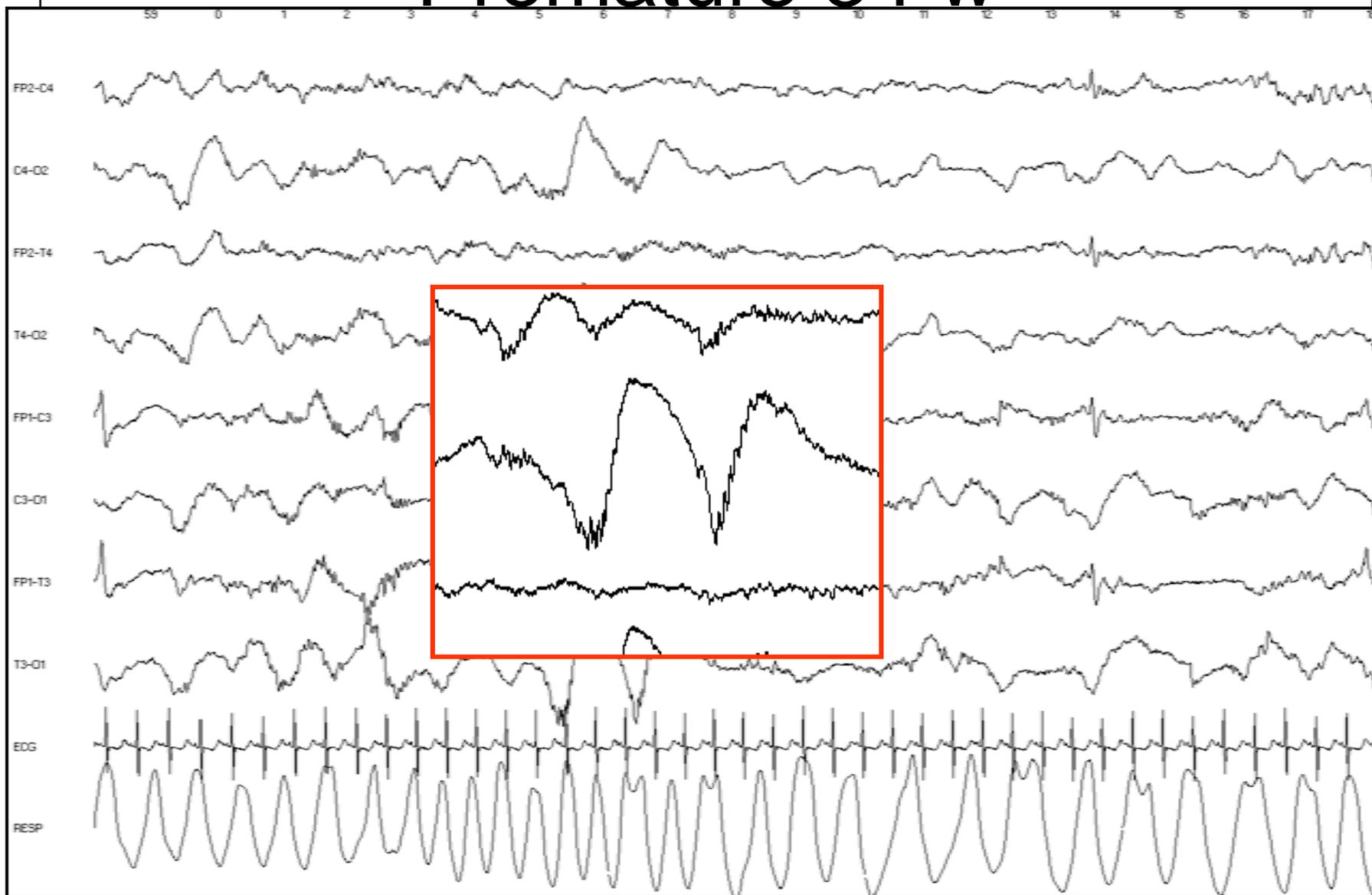
SVP

# Premature 34 w



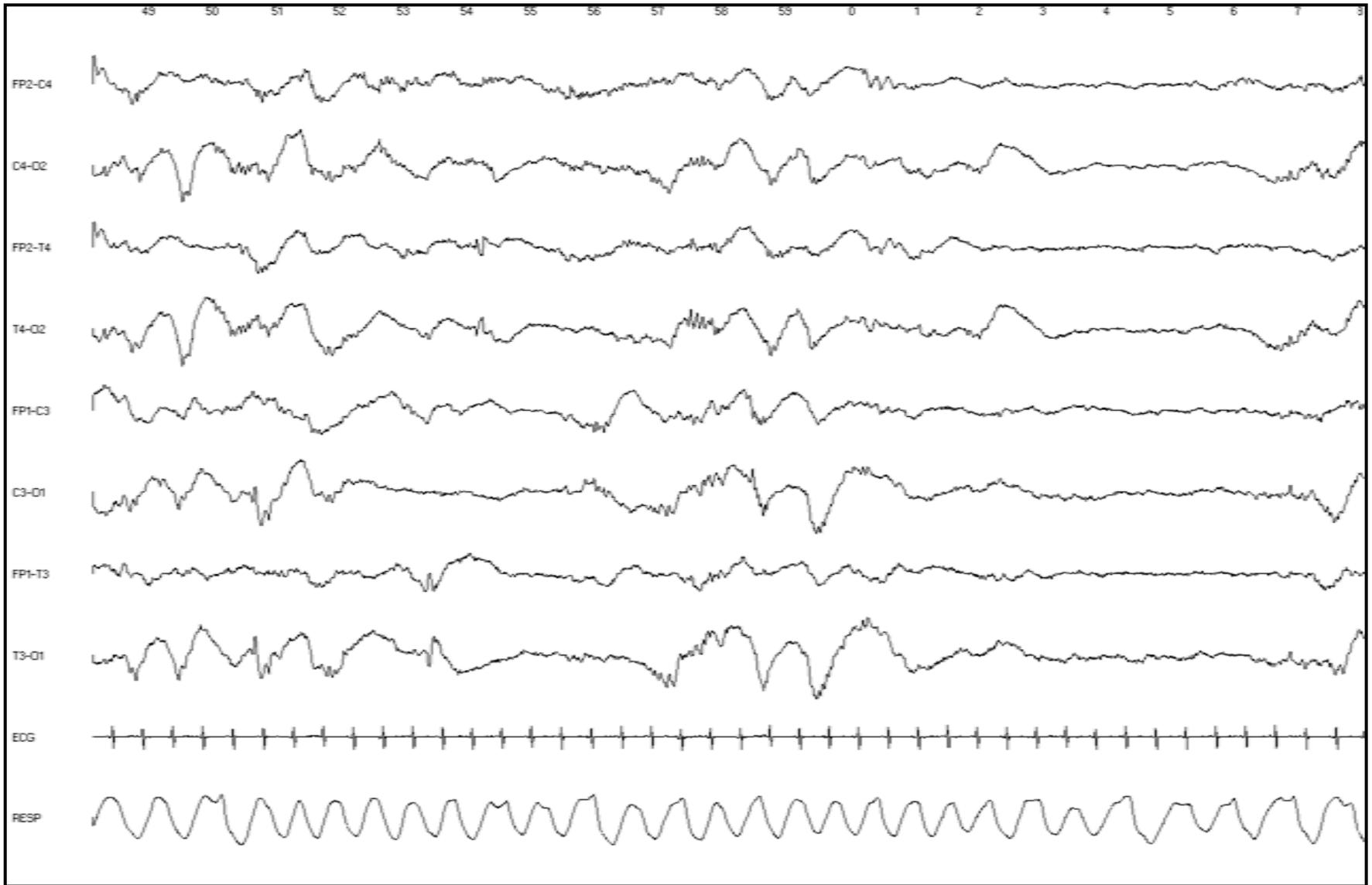
1 sec

# Premature 34 w

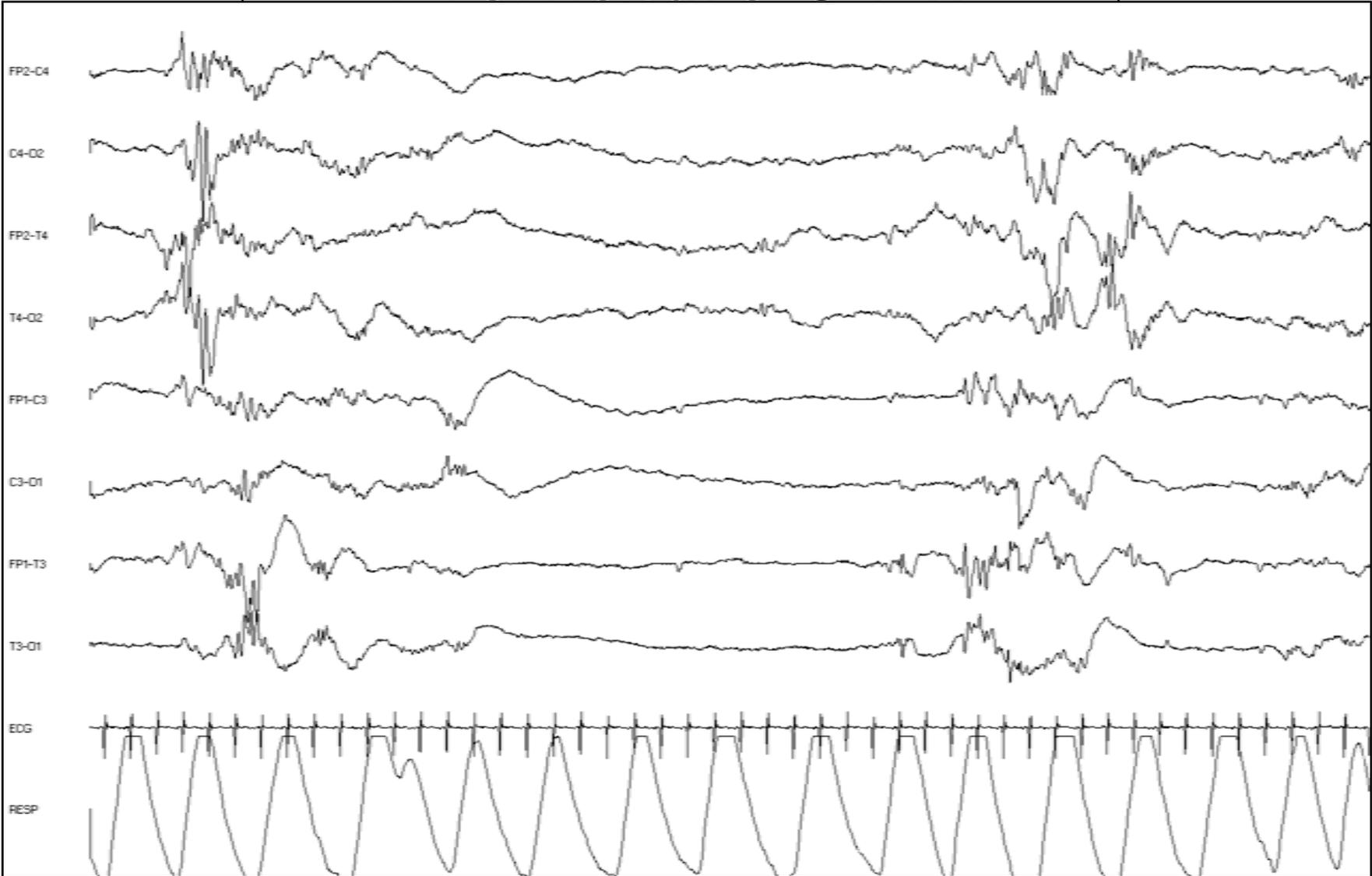


1 sec

# Premature 34w

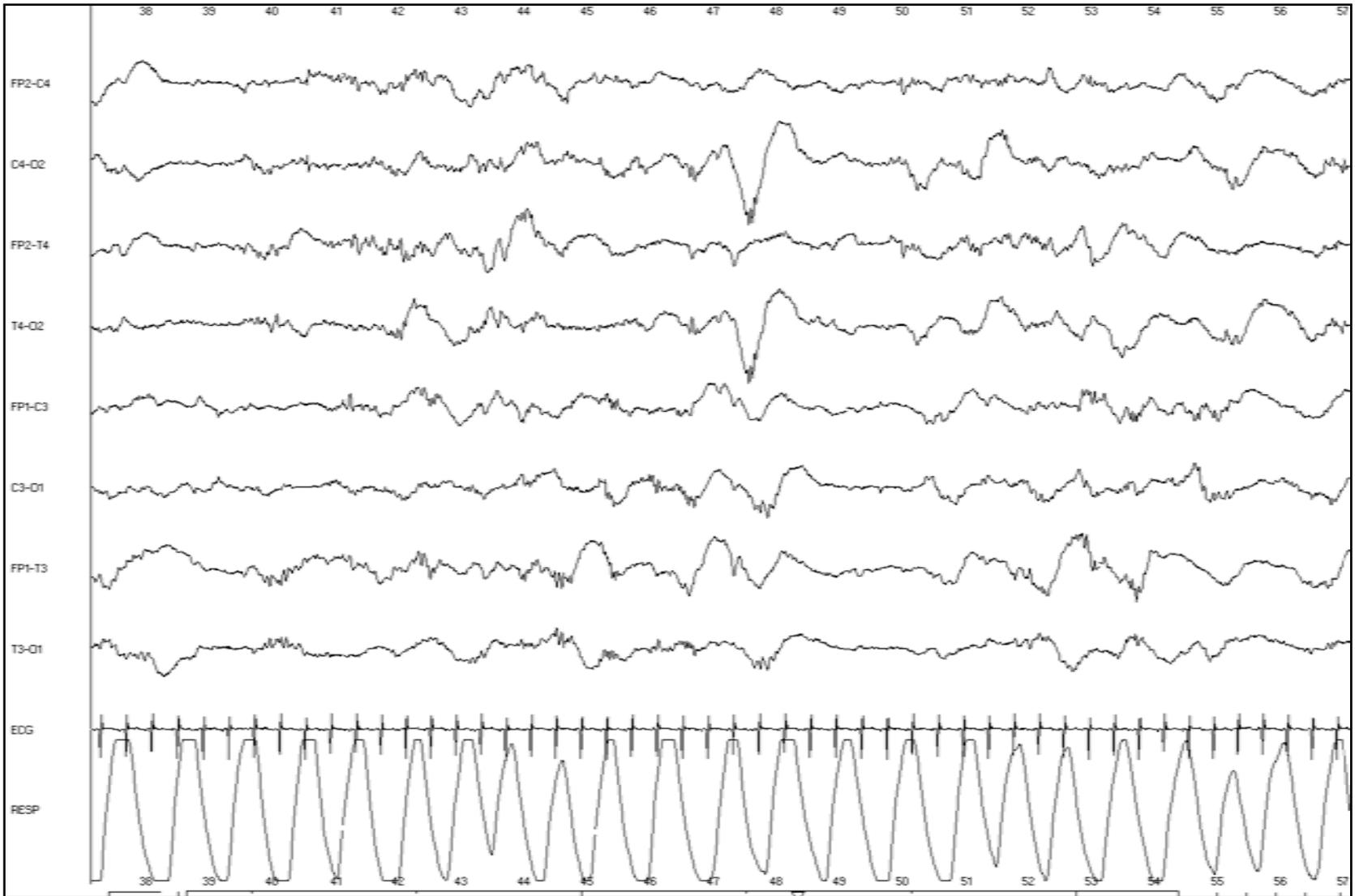


# Premature 34 w



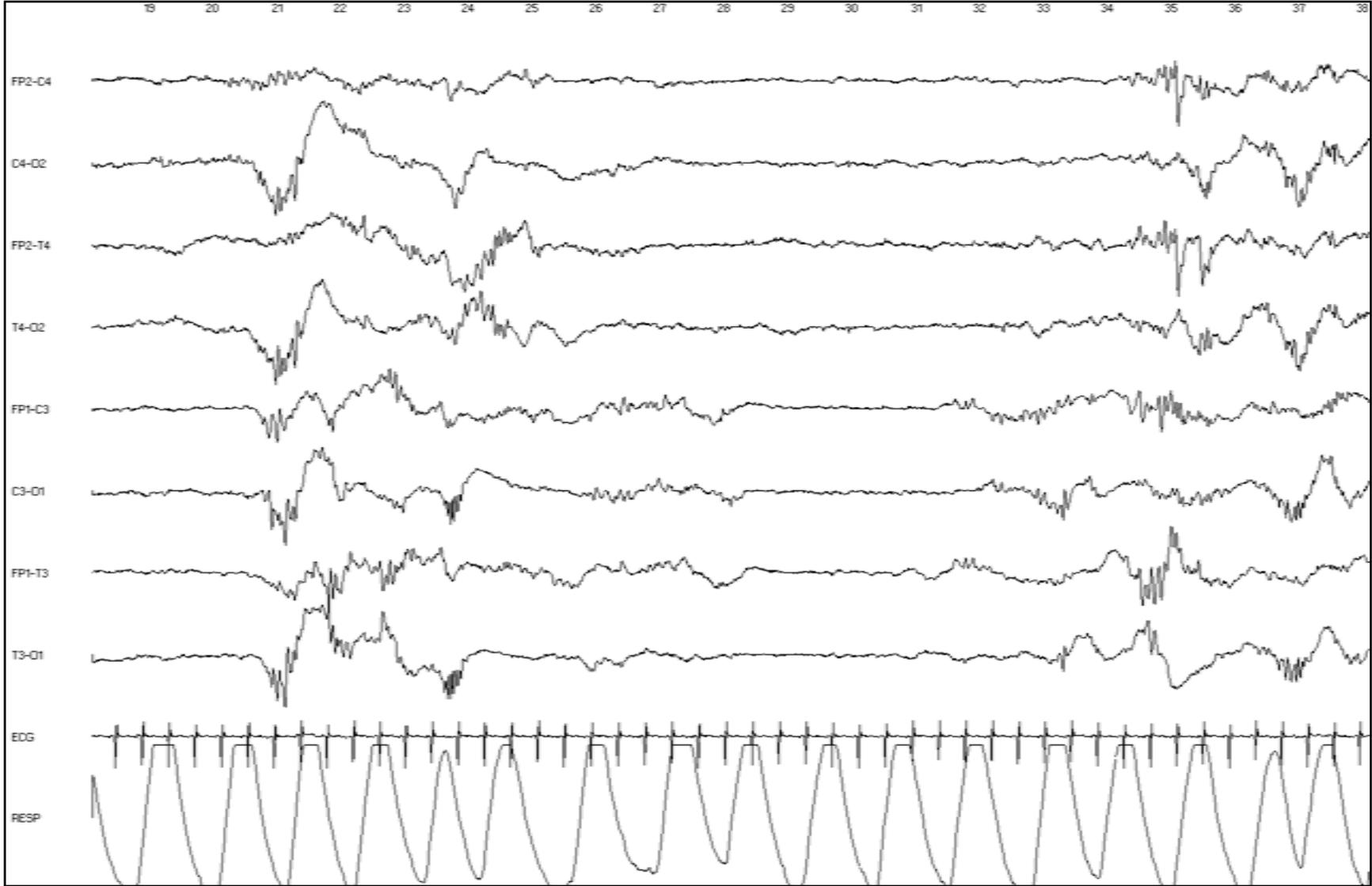
100  $\mu$ V  
1 sec

# Premature 34 w

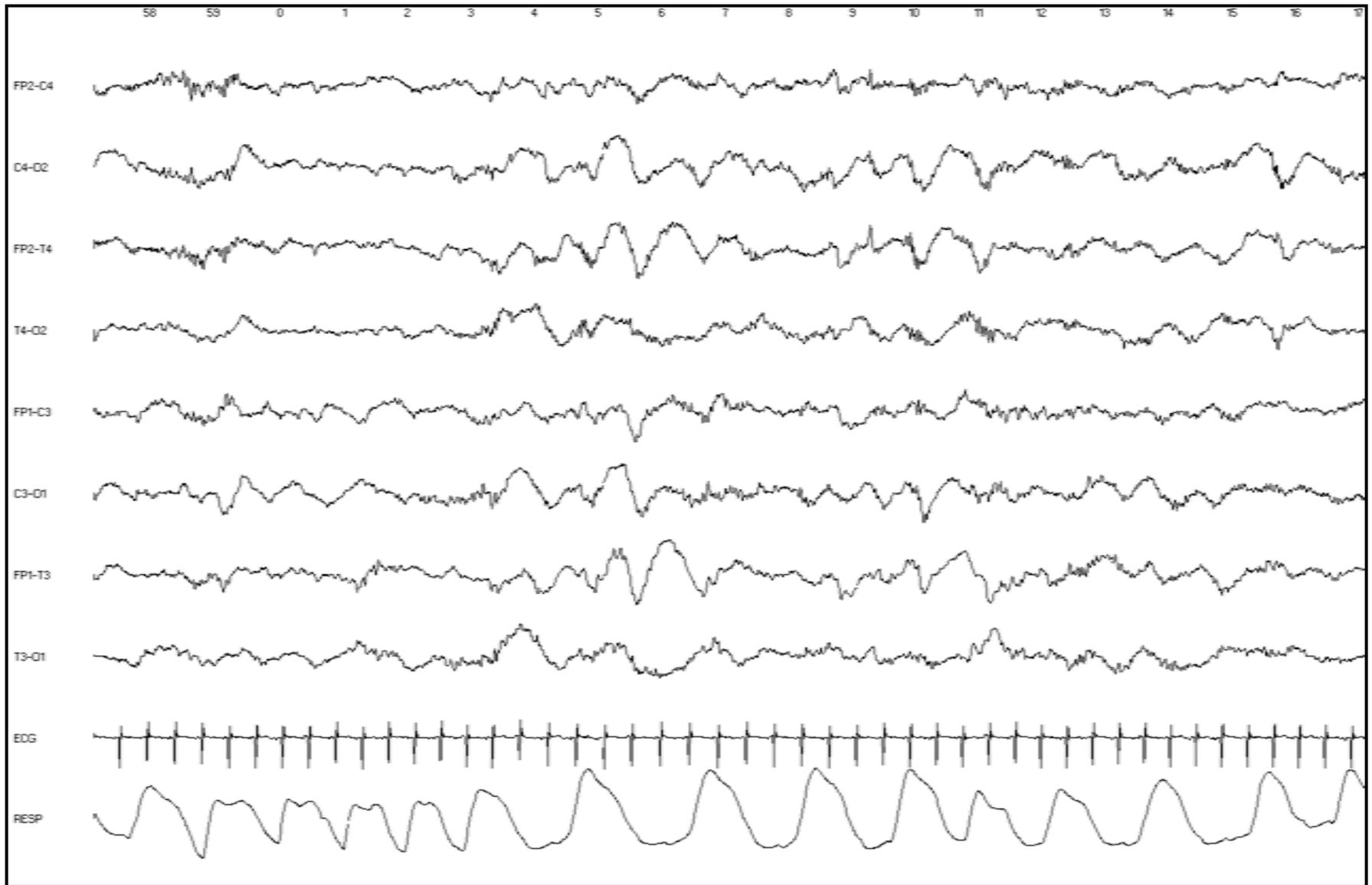


100µV  
Lap  
1 sec

# Premature 34 w

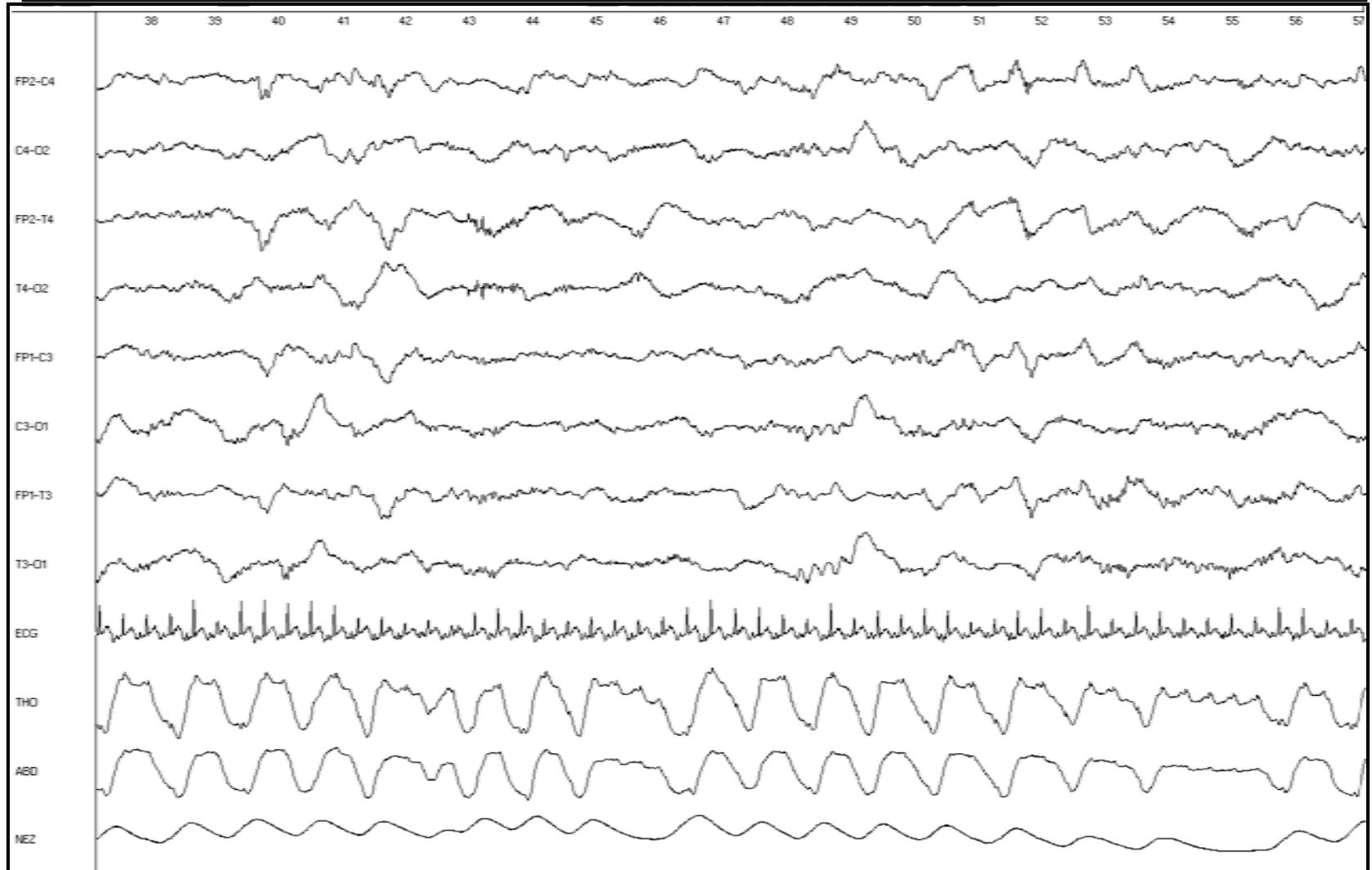


# Premature 34w



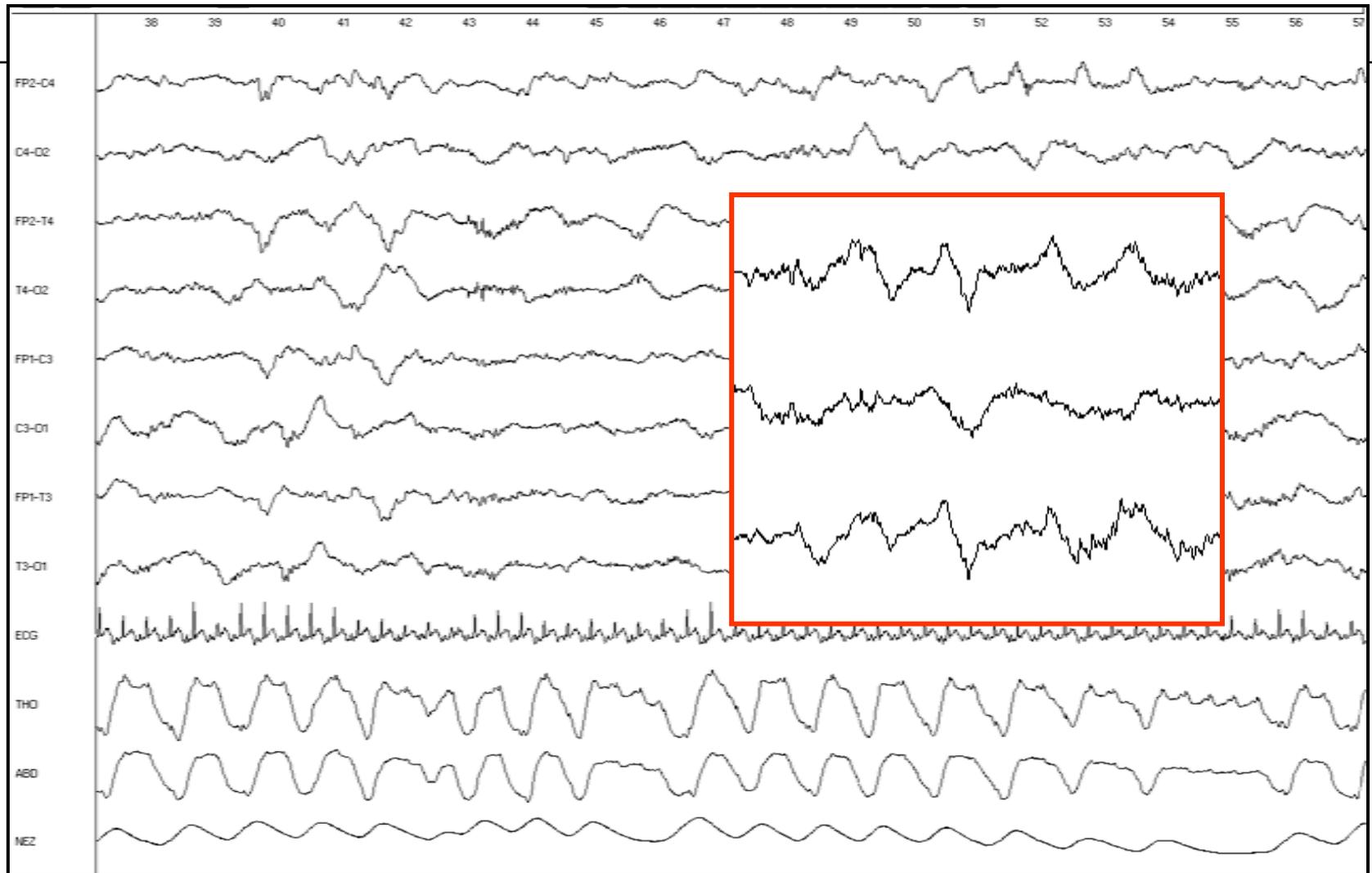
100µV  
1 sec

# Sommeil Agité (SA1) AC: 37 s



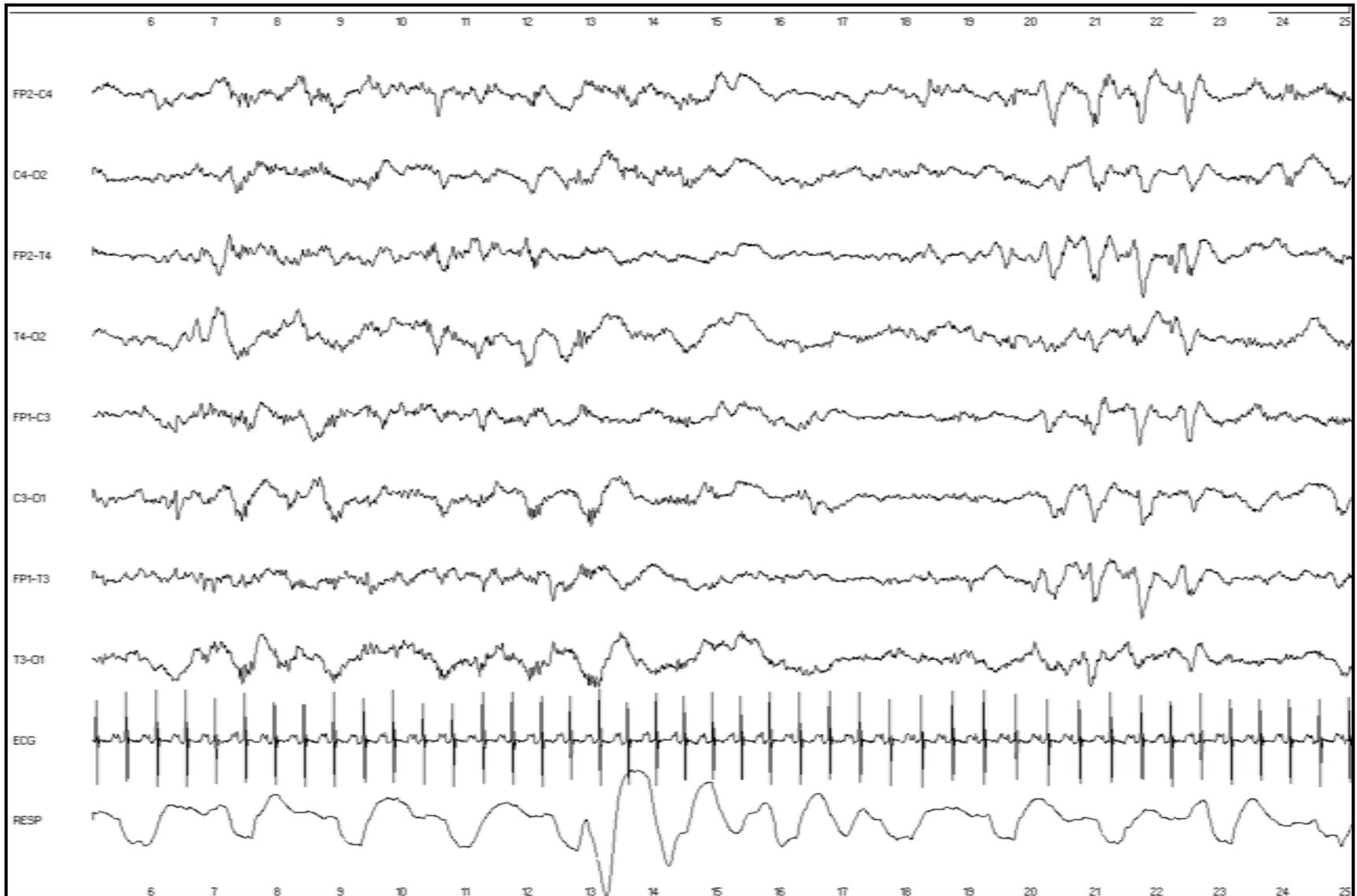
100 $\mu$ V  
1 sec

# Sommeil Agité (SA1) AC: 37 s

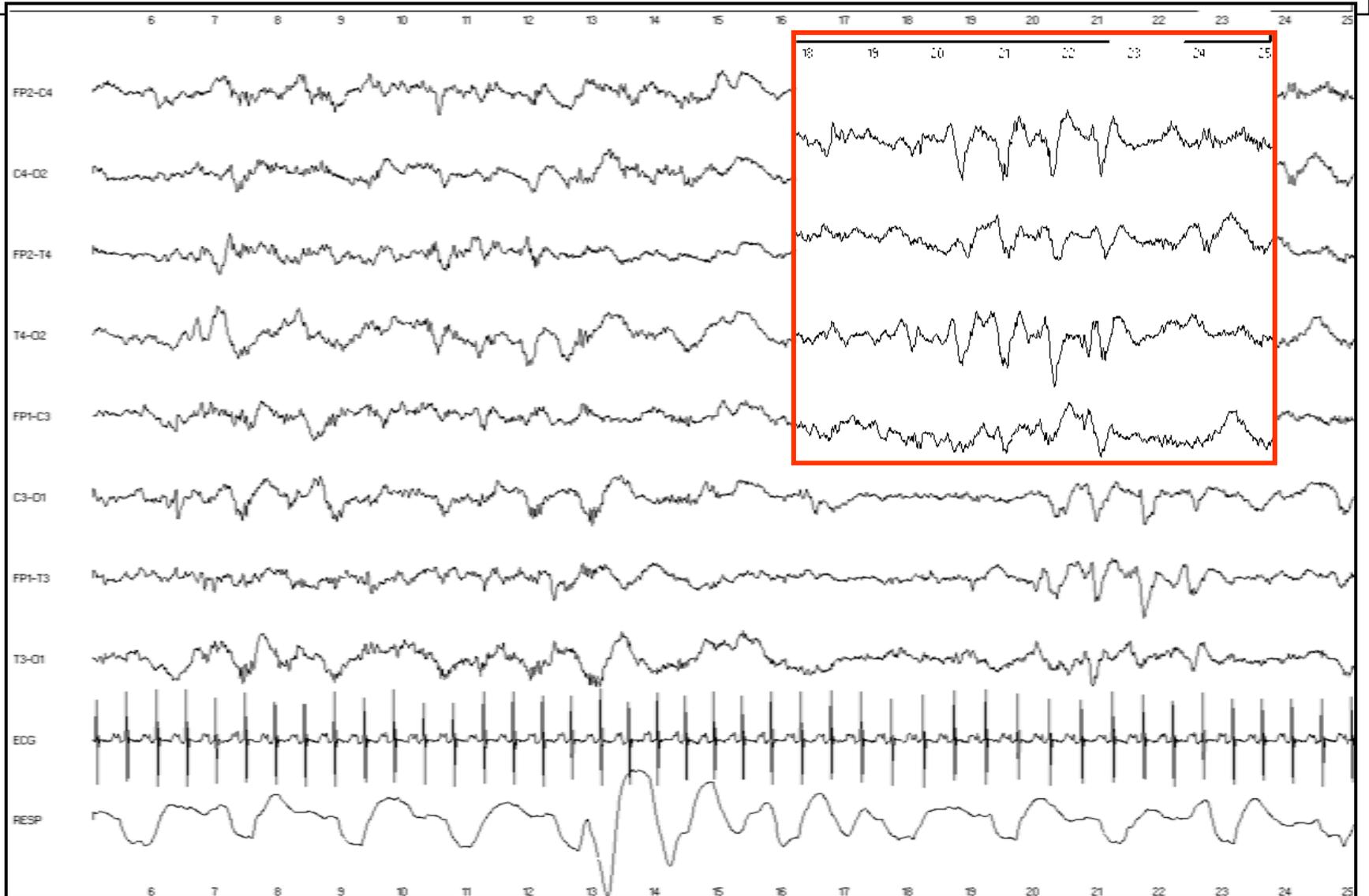


100 $\mu$ V  
1 sec

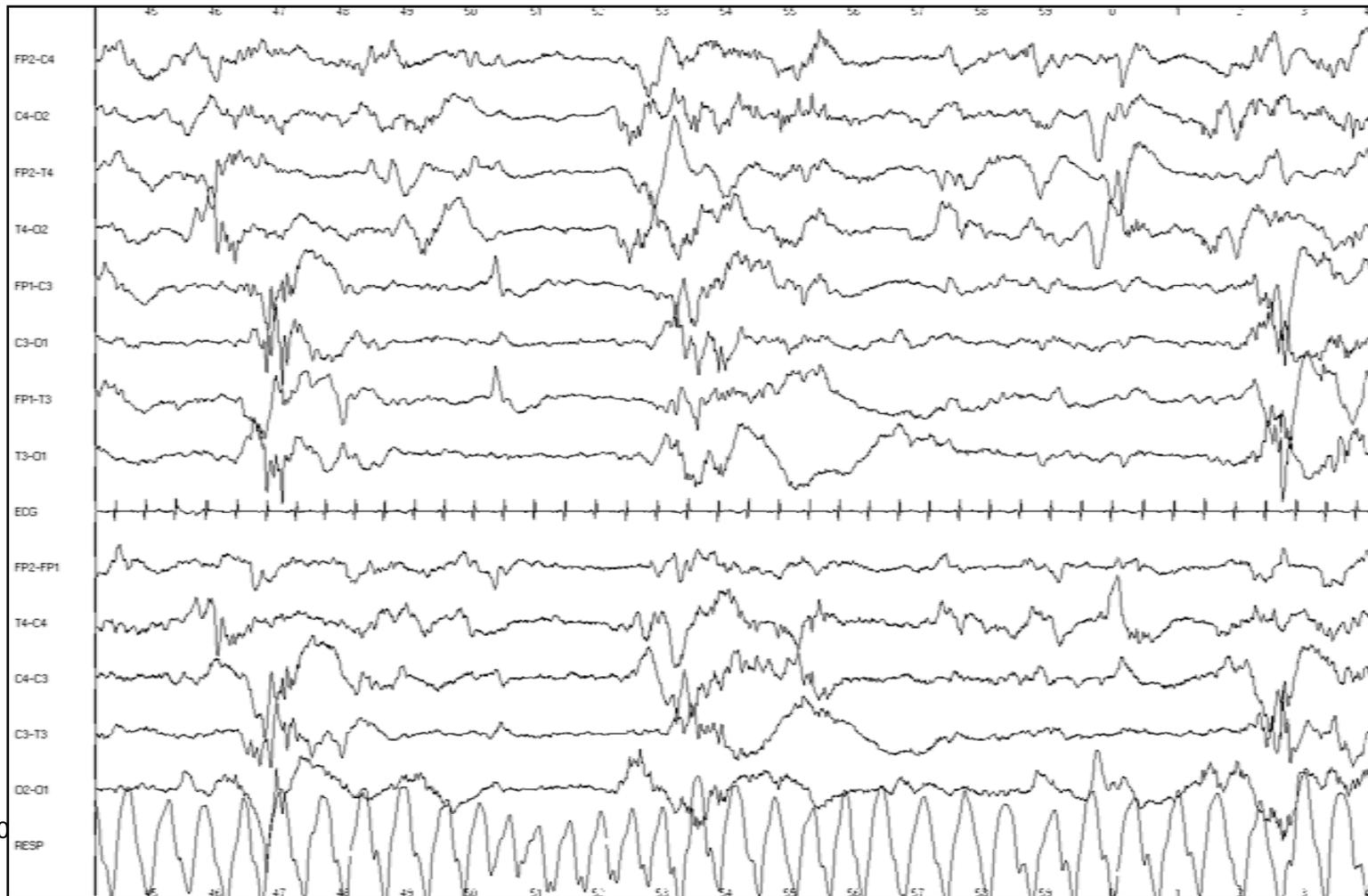
# 37 S sommeil calme DLA



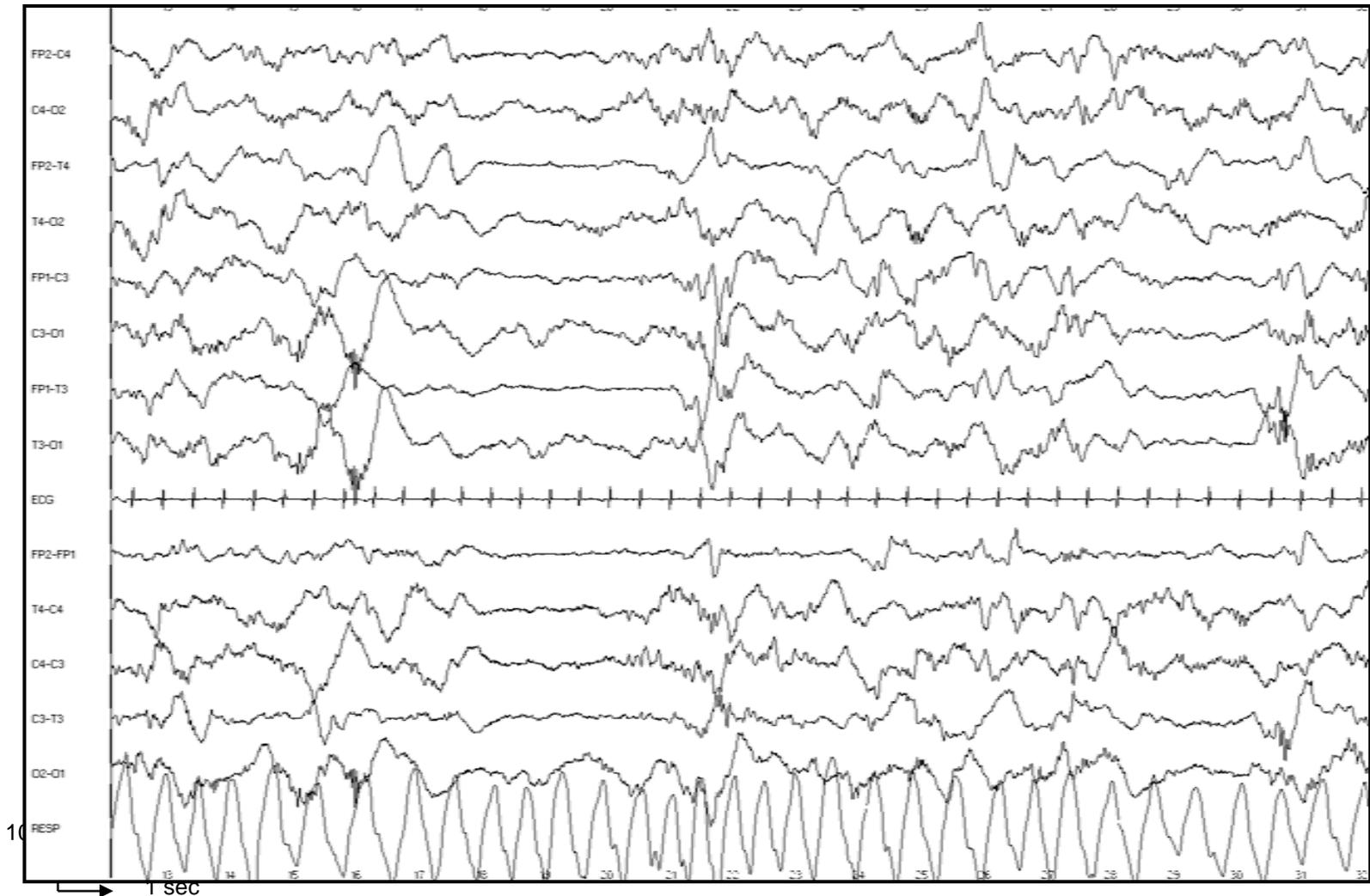
# 37 S sommeil calme DLA



# 37 S tracé semi-discontinu, alternant SC

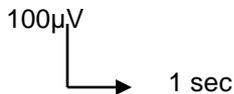


# 37 S sommeil Tracé alternant du SC

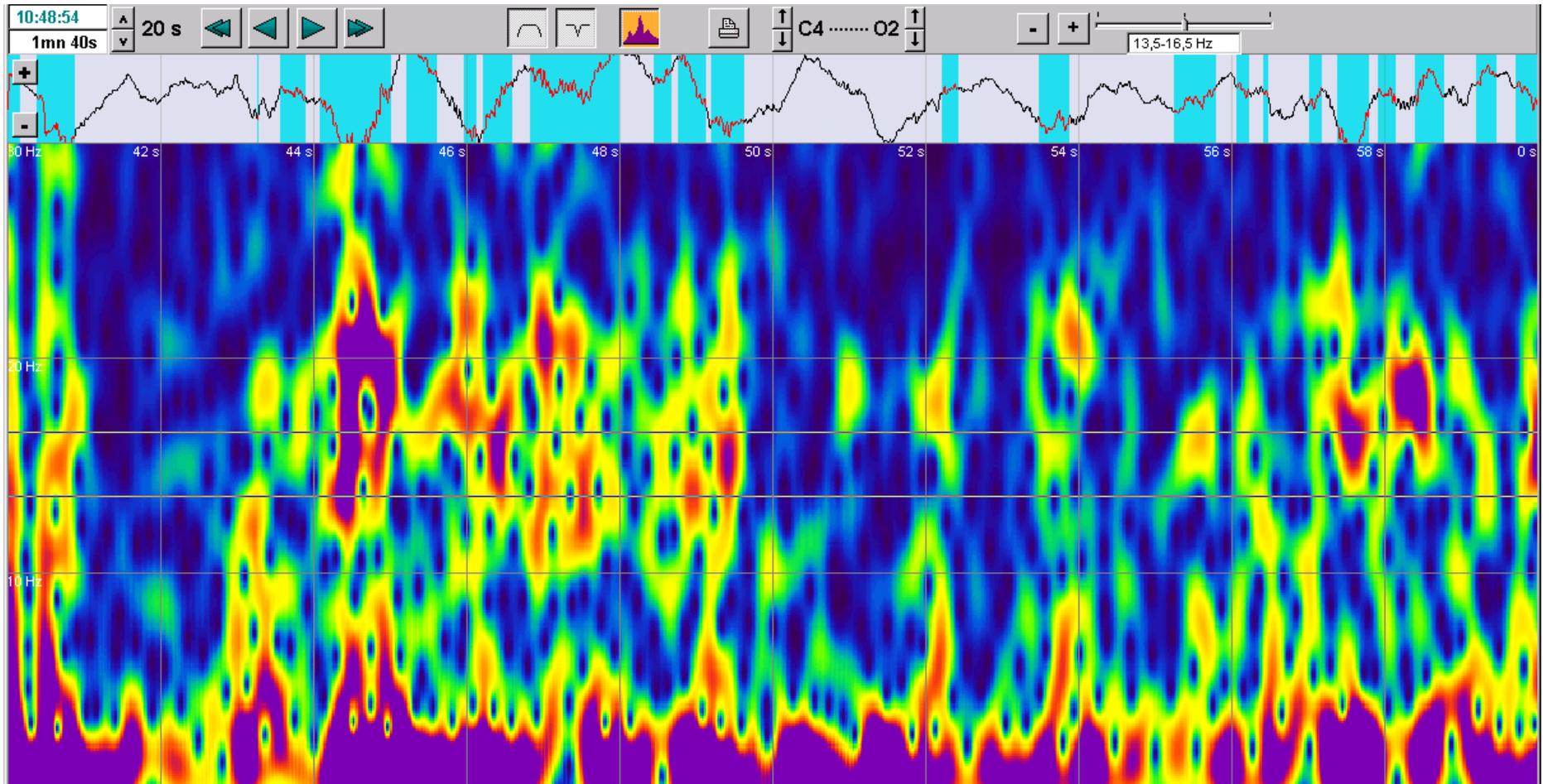


# Grapho-éléments

- Ondes lentes delta (OLD)  $>100-300\mu\text{V}$ ,  
0.5-1 Hz
- Ondes thêta +/--amples (OT)
- « Delta brush » (DB): ondes lentes  
encochées de rythmes rapides
- Encoches frontales
- Dysrythmie lente antérieure



# 33 sem Delta brush



100 $\mu$ V  
1 sec

SVP

# Evolution temporelle

AG

- 26
  - 28
  - 30
  - 32
  - 34
  - 36
  - 38
  - 40
- Discontinu (calme/agité)
  - Discontinu(>40s)/Continu=SC/SA,V
  - Discontinu (<20s)/Continu
  - Discontinu(<15s)/Continu
  - Discontinu (<10s)/Continu
  - Discontinu(<10s)/ Continu
  - Semi discontinu,altérant/Continu
  - Alternant/Continu

100 $\mu$ V  
1 sec

# Evolution spatiale

AG

- 26 • OLD +/- OT (post, ant, centrales)
- 28 • OLD, DB, OT
- 30 • **Thêta temporal (TT)**, OLD, DB
- 32 • TT, **OLD post**, DB
- 34 • **OL post**, pré-encoches frontales, **stop TT**, DB
- 36 • OL post, **encoches frontales**, **synergie**
- 38 • OL post, encoches frontales, **DLA**
- 40 • Encoches frontales, **DLA**, **OL post** ↘

100 $\mu$ V  
1 sec

## Après 30 S /Veille

Sommeil calme / sommeil agité  
sommeil lent /sommeil paradoxal

- Absence de mouvements
- Respiration calme régulière
- FC, tonus musculaire, température diminuent
- Non REM sleep
- Atonie des muscles posturaux
- Mouvements des yeux et de la face, extrémités (phasiques)
- Irrégularité cardio-respiratoire
- REM sleep
- ARTEFACTS

100 $\mu$ V  
1 sec



# Nouveau né à terme



100 $\mu$ V  
1 sec

# Nouveau né à terme

## 37-40 Semaines d'âge gestationnel

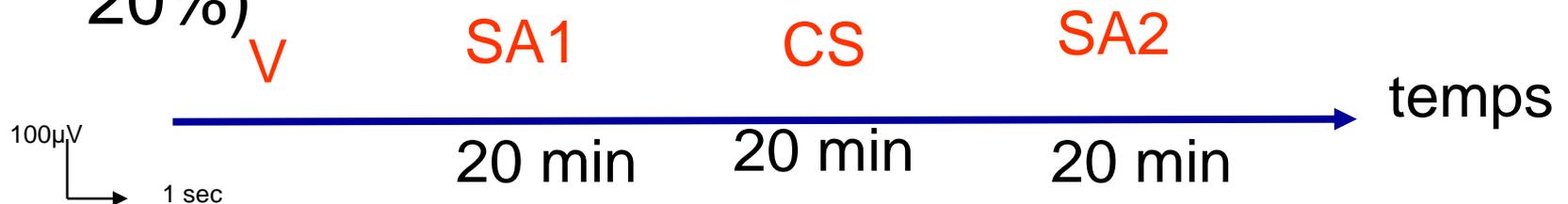
- l'organisation spatio-temporelle de l'EEG d'un nouveau-né à terme: **39 et 41 SAG** et persiste jusqu'à 3 à 4 semaines post-terme.
- **EEG normal chez un enfant à terme= pronostic neurologique très favorable :**
- **il est indispensable de savoir reconnaître un tracé normal et ses variantes**



# Nouveau né à terme

## Organisation temporelle: 3 stades de vigilance

- **le sommeil agité** (SA) (précurseur du SP de l'enfant plus âgé),
- **le sommeil calme** (SC) (précurseur du SL).
- **Veille** calme (VC) et veille agitée (VA).
- **Endormissement en SA jusqu'à 2 et 3 mois**
- 50% de son temps de sommeil en SA (adulte 20%)



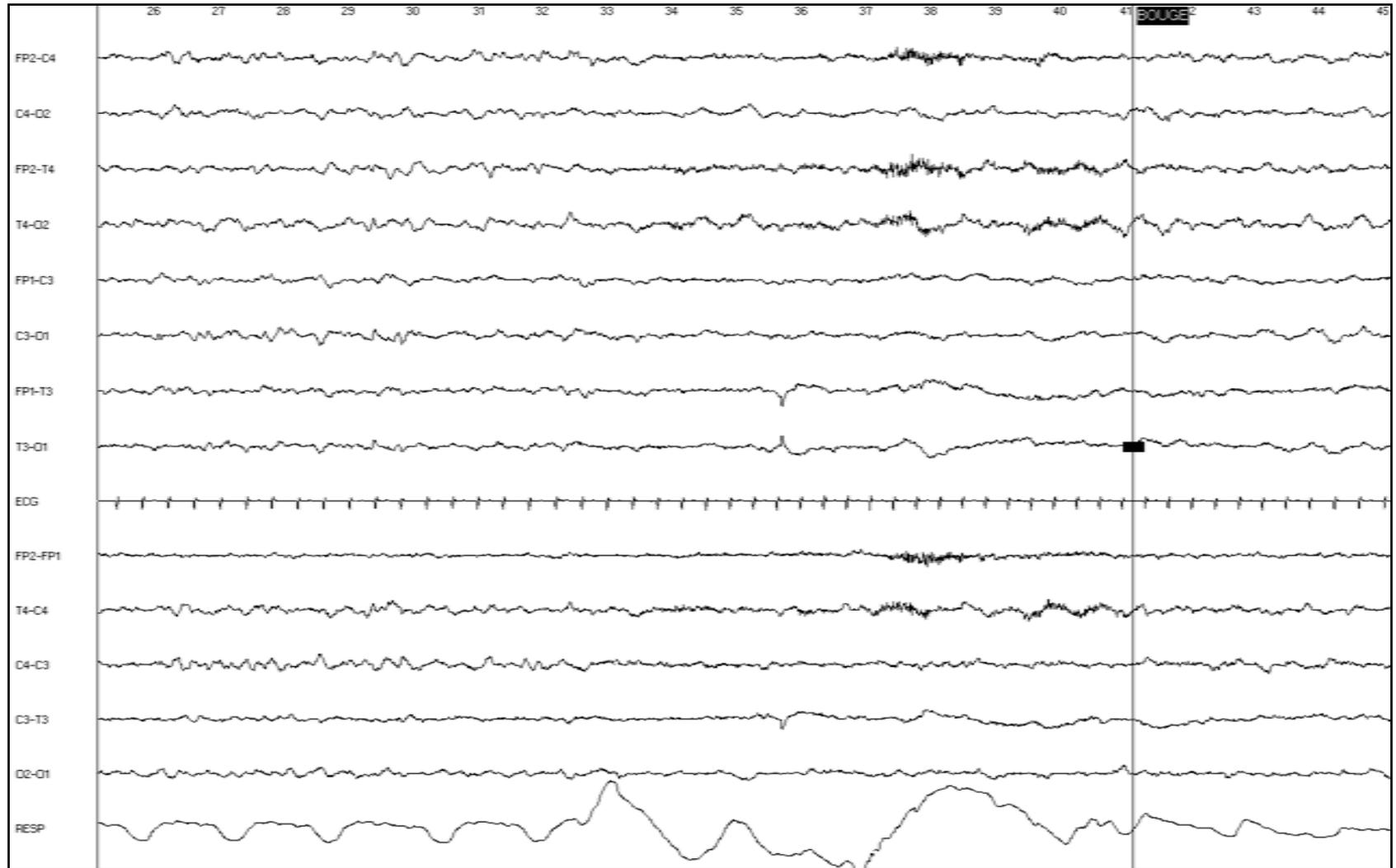
# Nouveau né à terme

## Veille et SA

- **Le tracé dit « d'activité moyenne »**
- En SA ce tracé est plus riche et plus ample qu'au cours de la veille.
- **activité continue et irrégulière**
- **rythmes thêta**, prédominant sur les régions centrales ( 25 et 50  $\mu\text{V}$ ).
- **rythmes delta** de même amplitude mais de localisation plus occipitale.
- courtes bouffées centrales de rythmes plus rapides de 7 à 8 Hz.

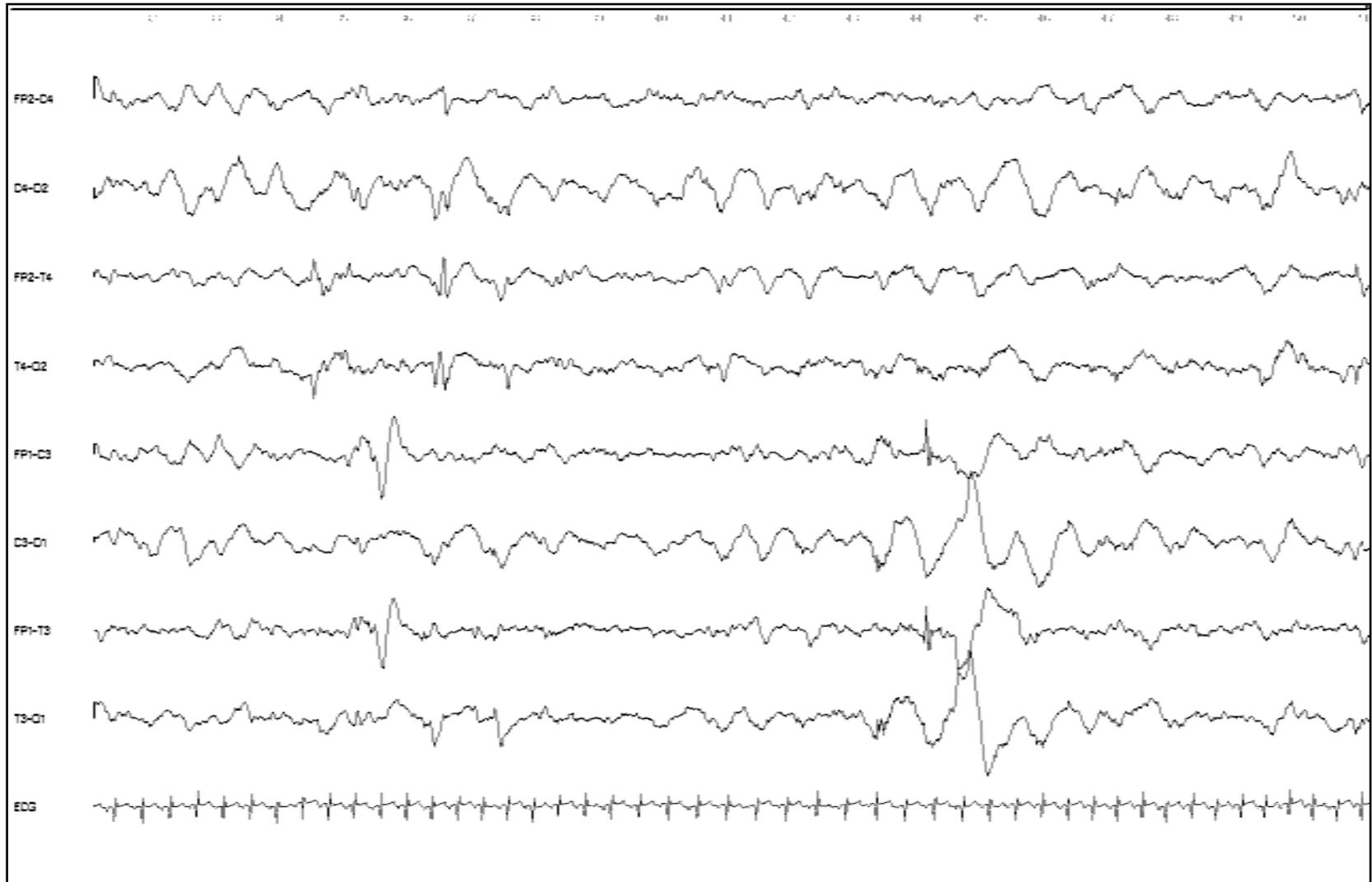


# 41 semaines Veille

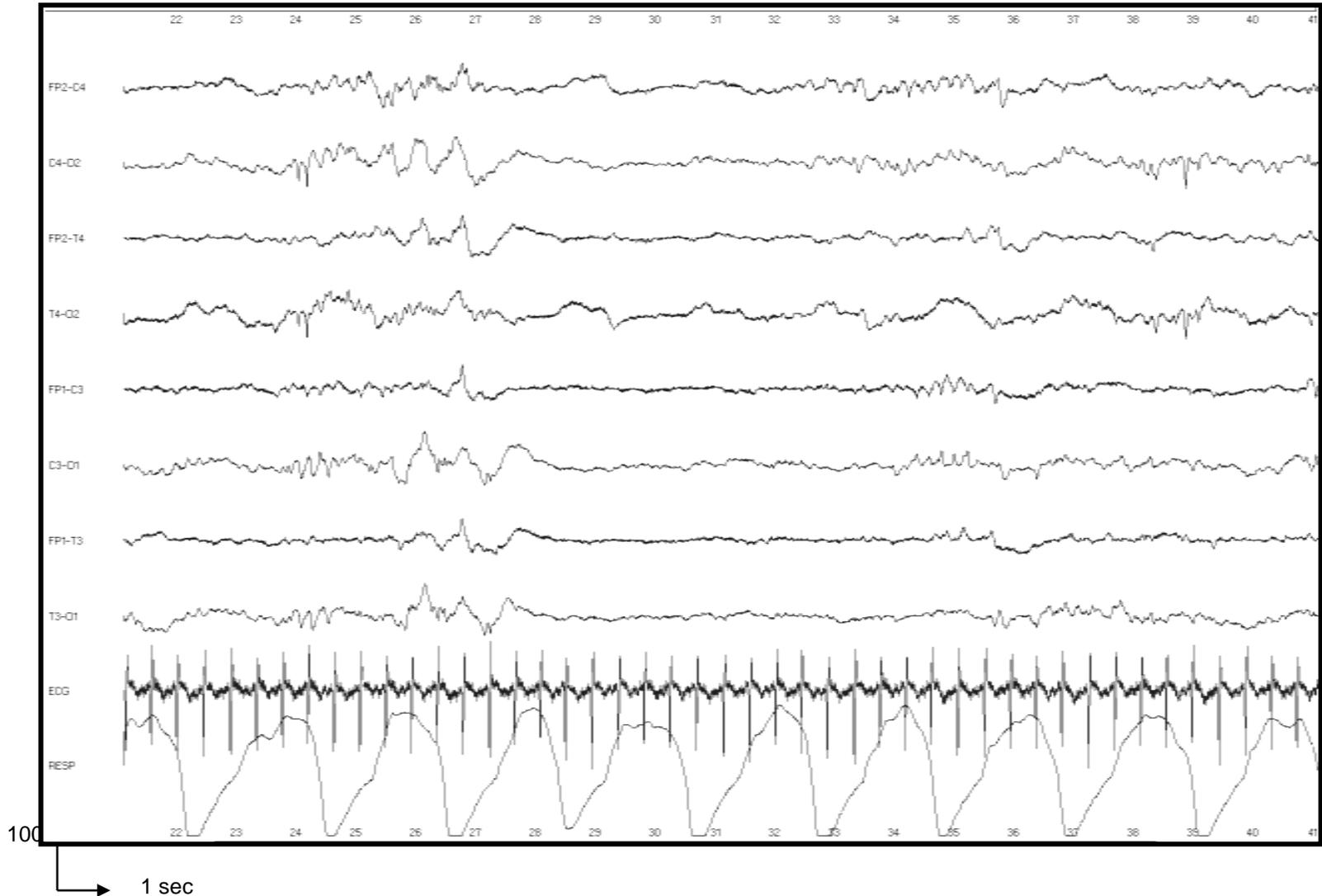


100 $\mu$ V  
1 sec

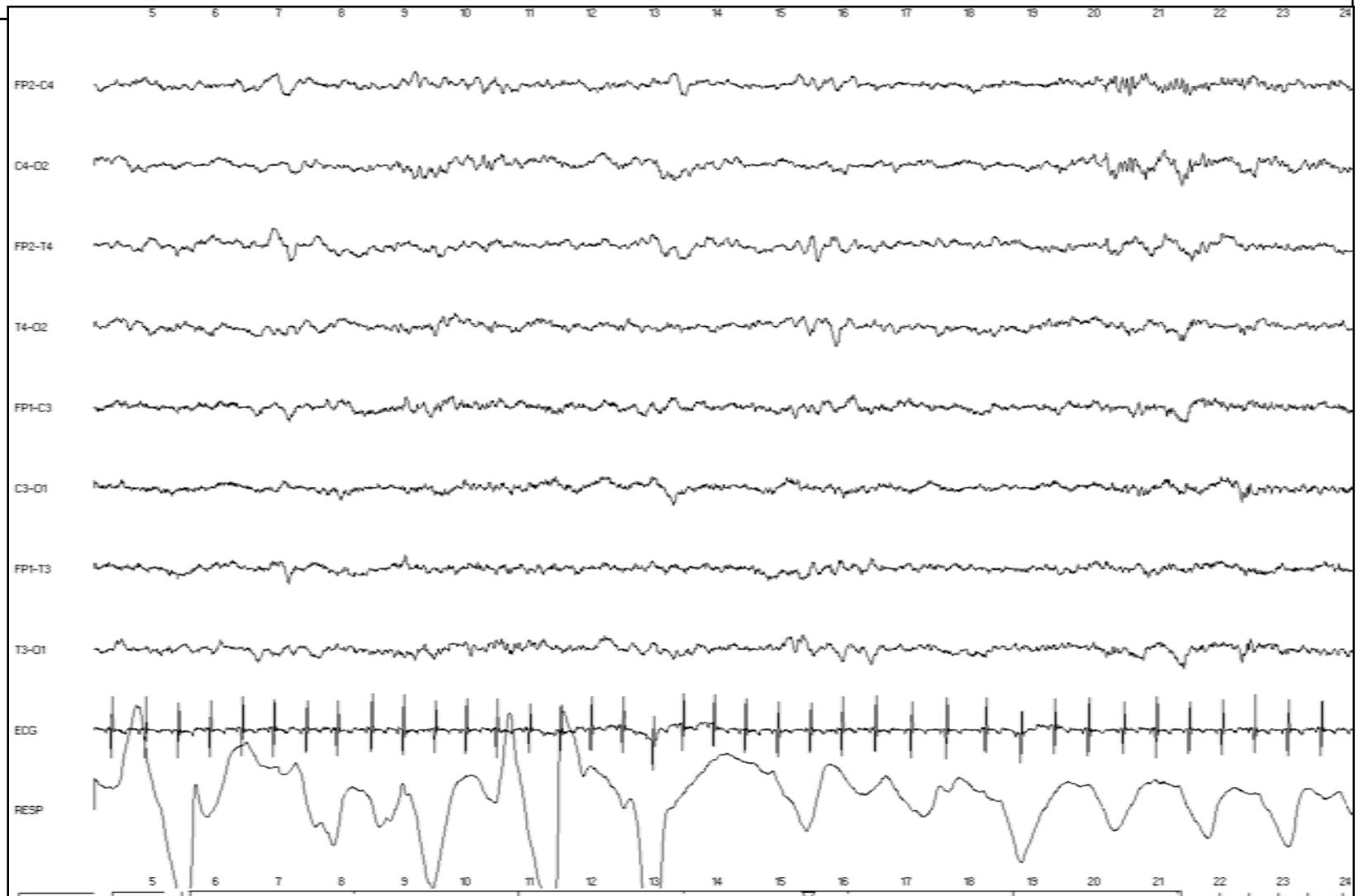
# NN à terme, SA, OL postérieures



# Nouveau né à terme, rythmes thêta centraux

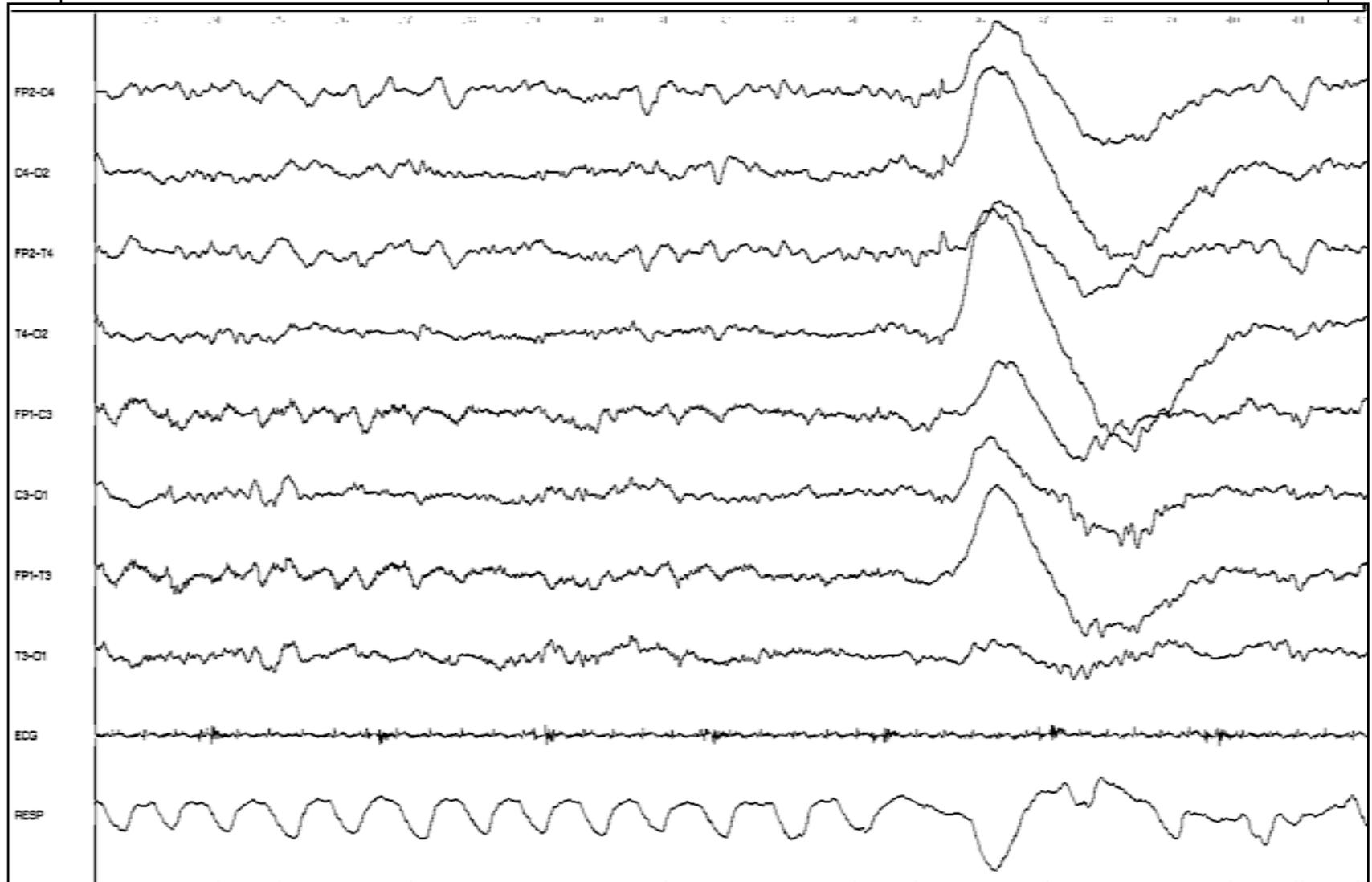


# 41 semaines SA



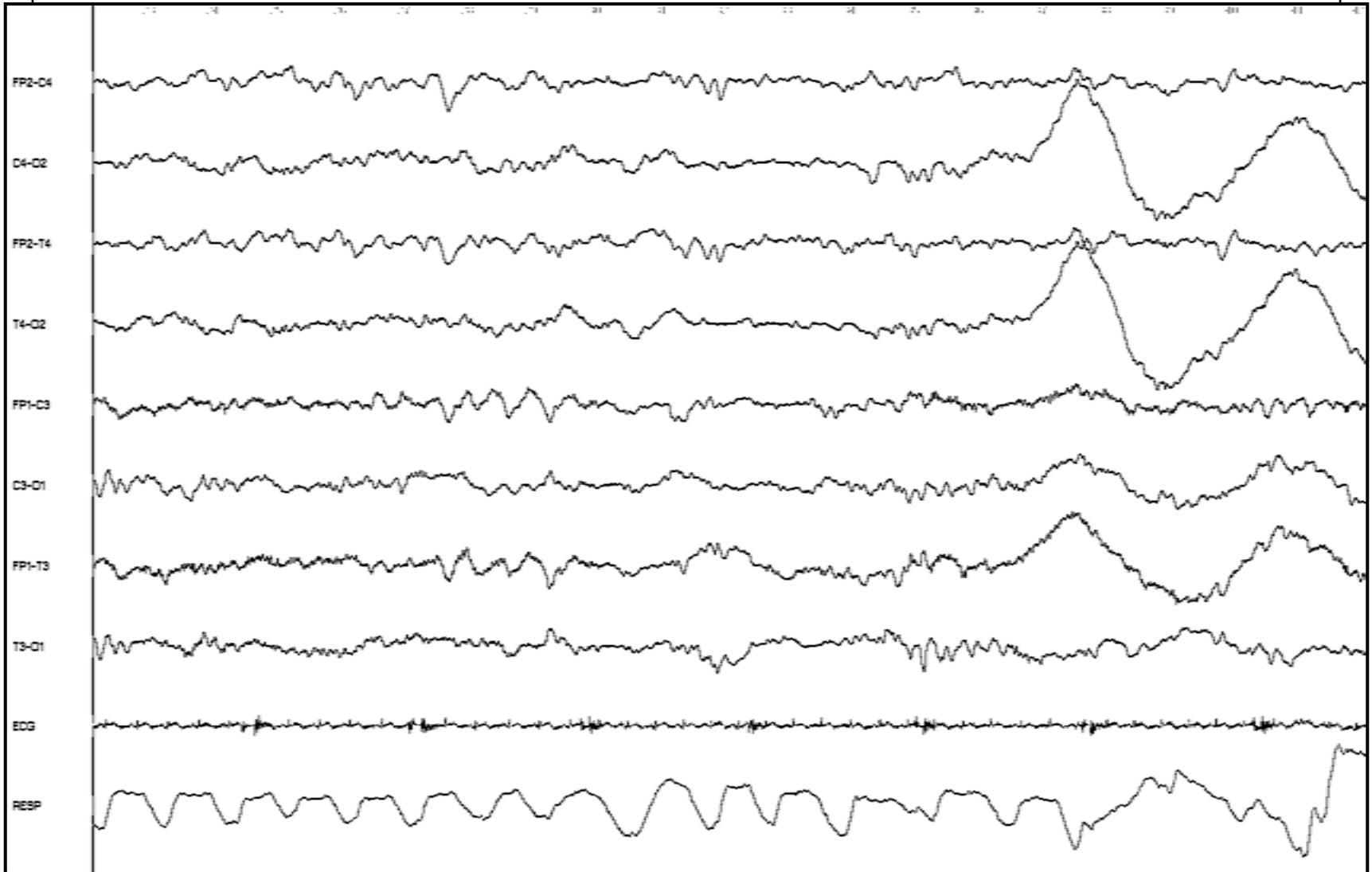
100  $\mu$ V  
1 sec

# 40 S, SA



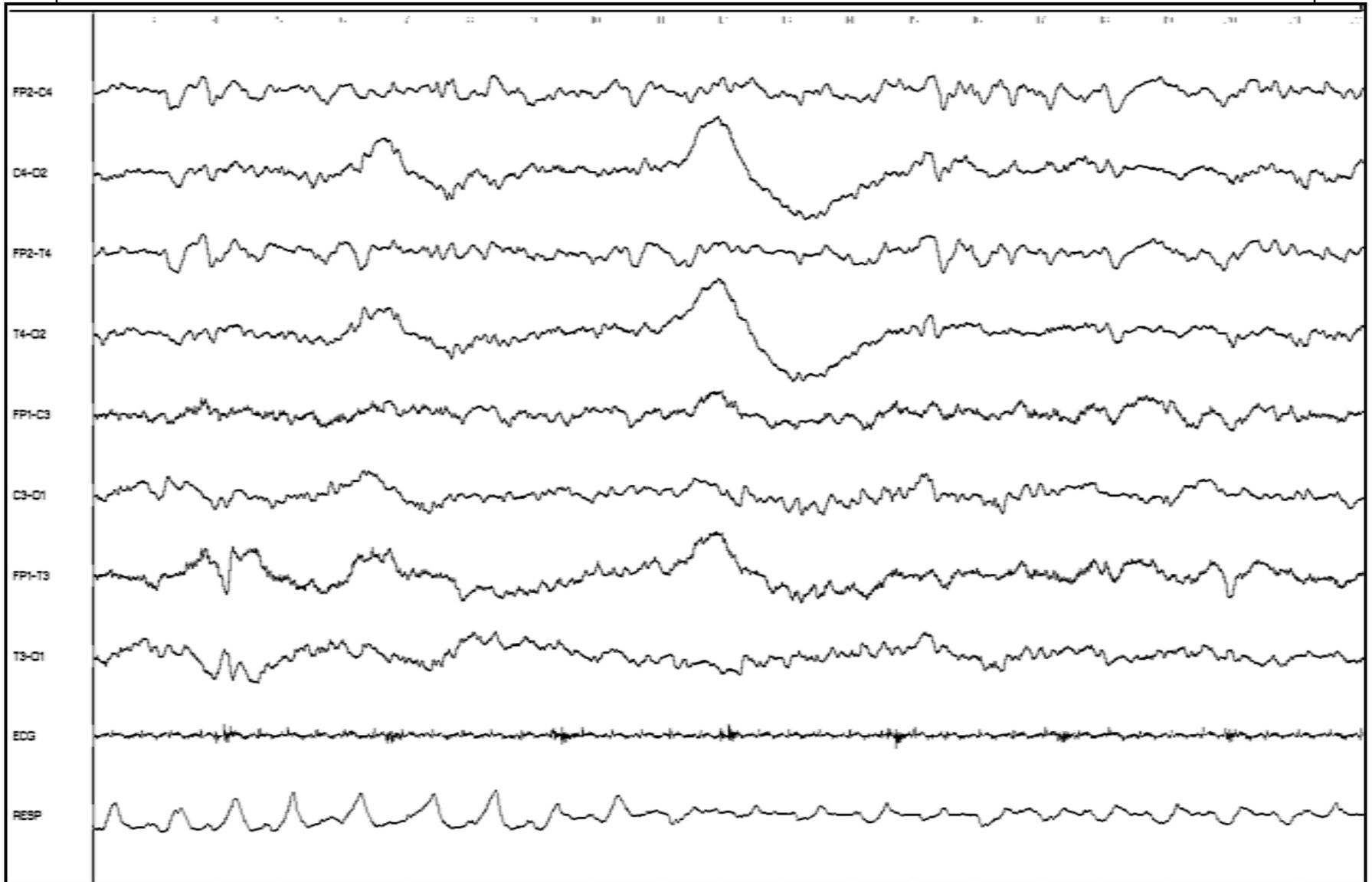
1 sec

# 40 S, SA



1 sec

# SA 40 S



1 sec

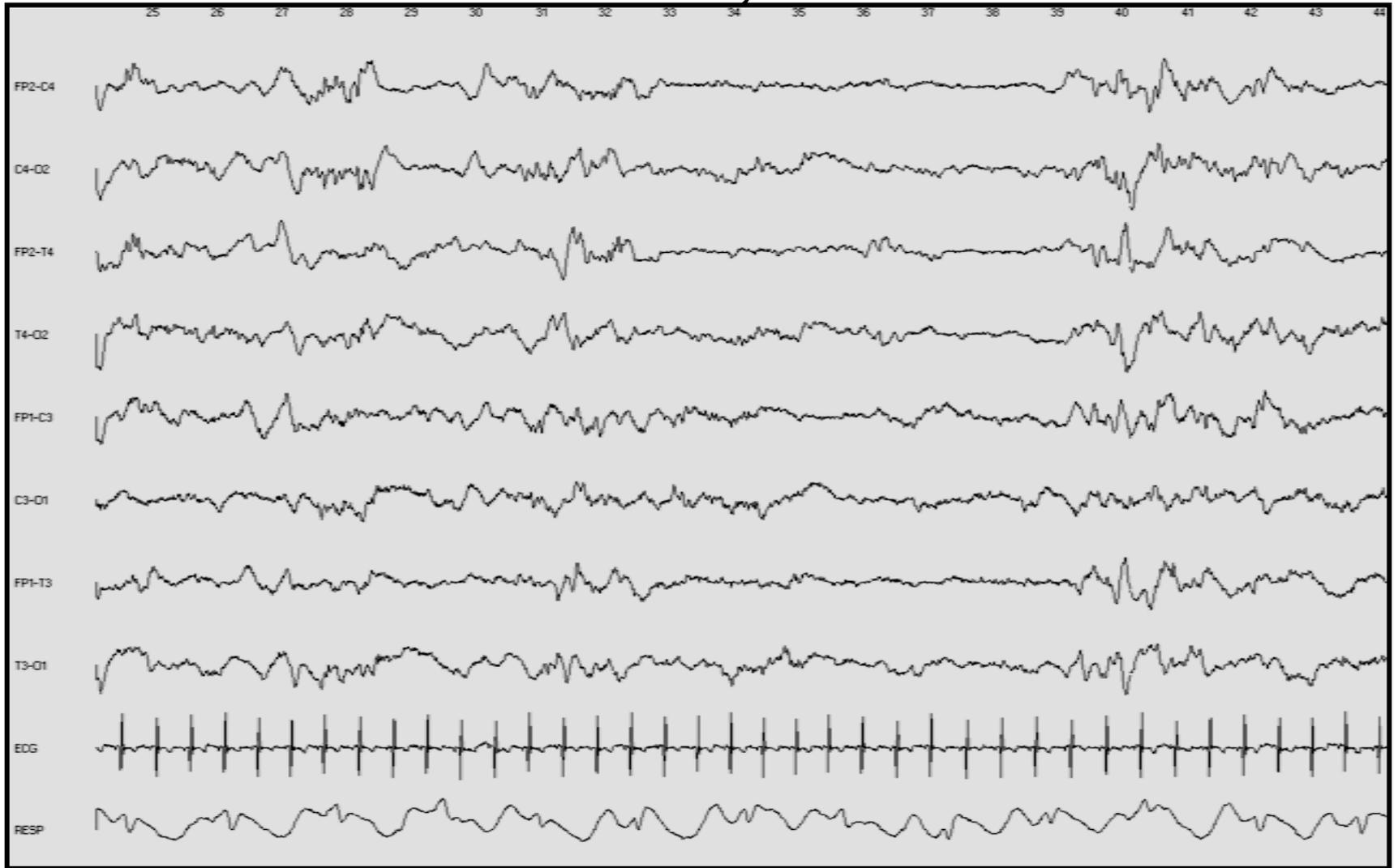
# Nouveau né à terme

## Sommeil calme

- **Le tracé lent continu**
- SC au début de ce stade, précédant le « tracé alternant »: ondes delta, diffuses mais à prédominance occipitale (50 à 150  $\mu\text{V}$ )
- **Le tracé alternant**: Bouffées et intervalles inter-bouffées de durée équivalente (3 à 8 secondes)=typique du SC jusqu'à 44 SAG.
  - **Bouffées**: ondes delta bilatérales et diffuses ( 50 à 150  $\mu\text{V}$ ) , aigues sur les régions frontales, plus arrondies en occipital
  - **Interbouffées**: tracé est peu ample (25 à 50  $\mu\text{V}$ ), continu, constitué de rythmes théta.
  - différent du tracé discontinu, où les intervalles inter-bouffées sont plus longs que les bouffées

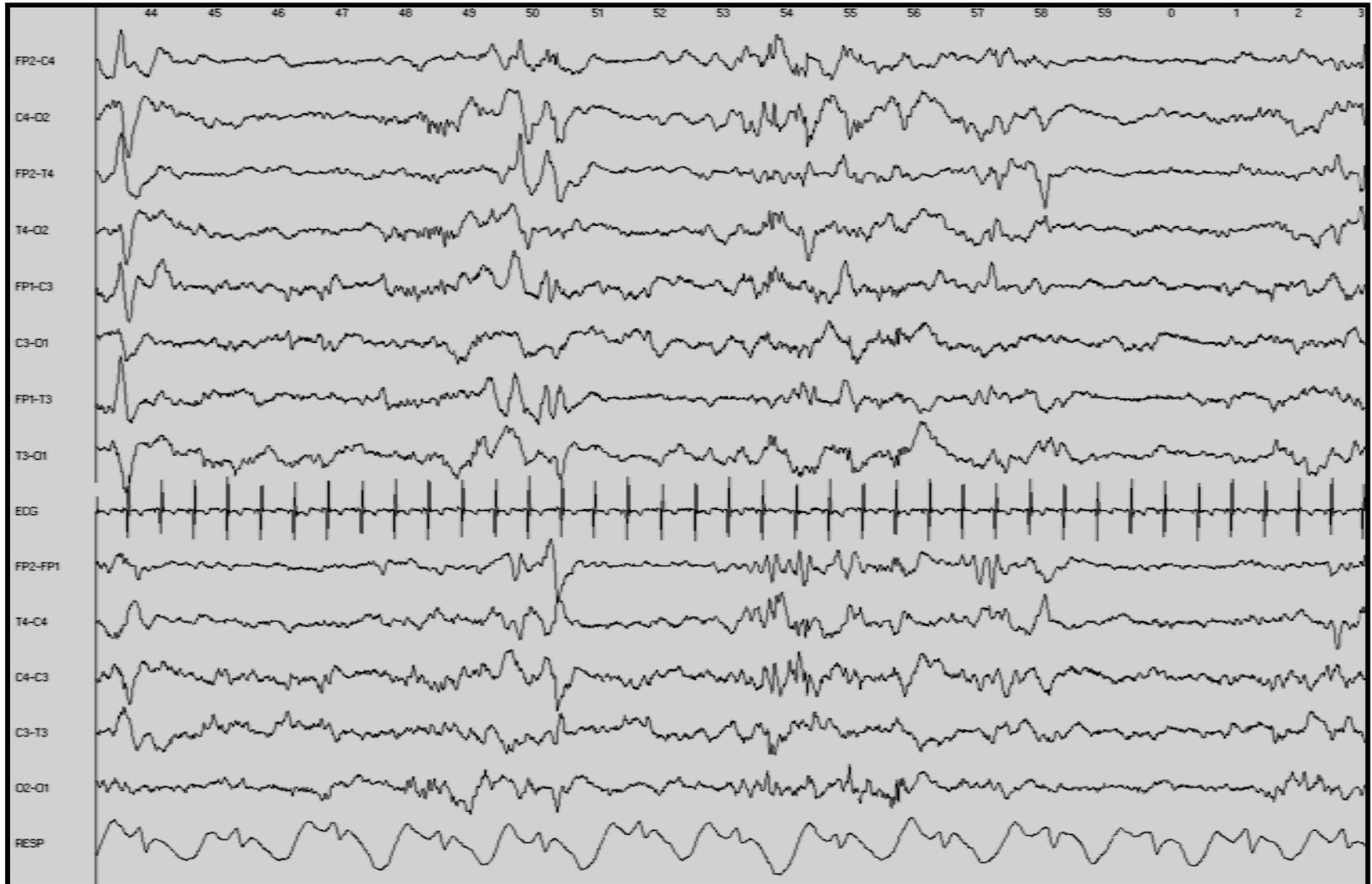


# Nouveau né à terme, sommeil calme

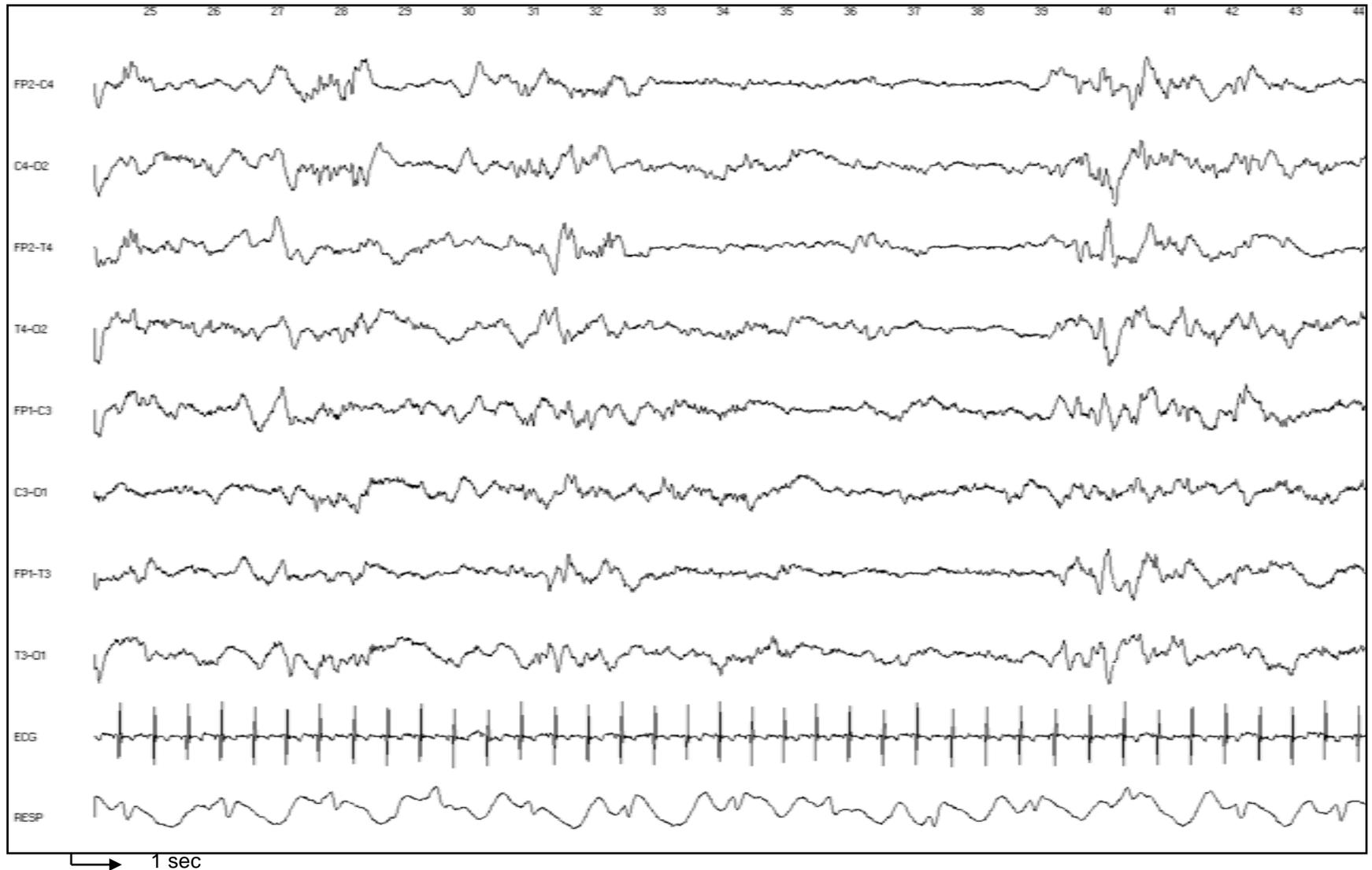


100  $\mu$ V  
1 sec

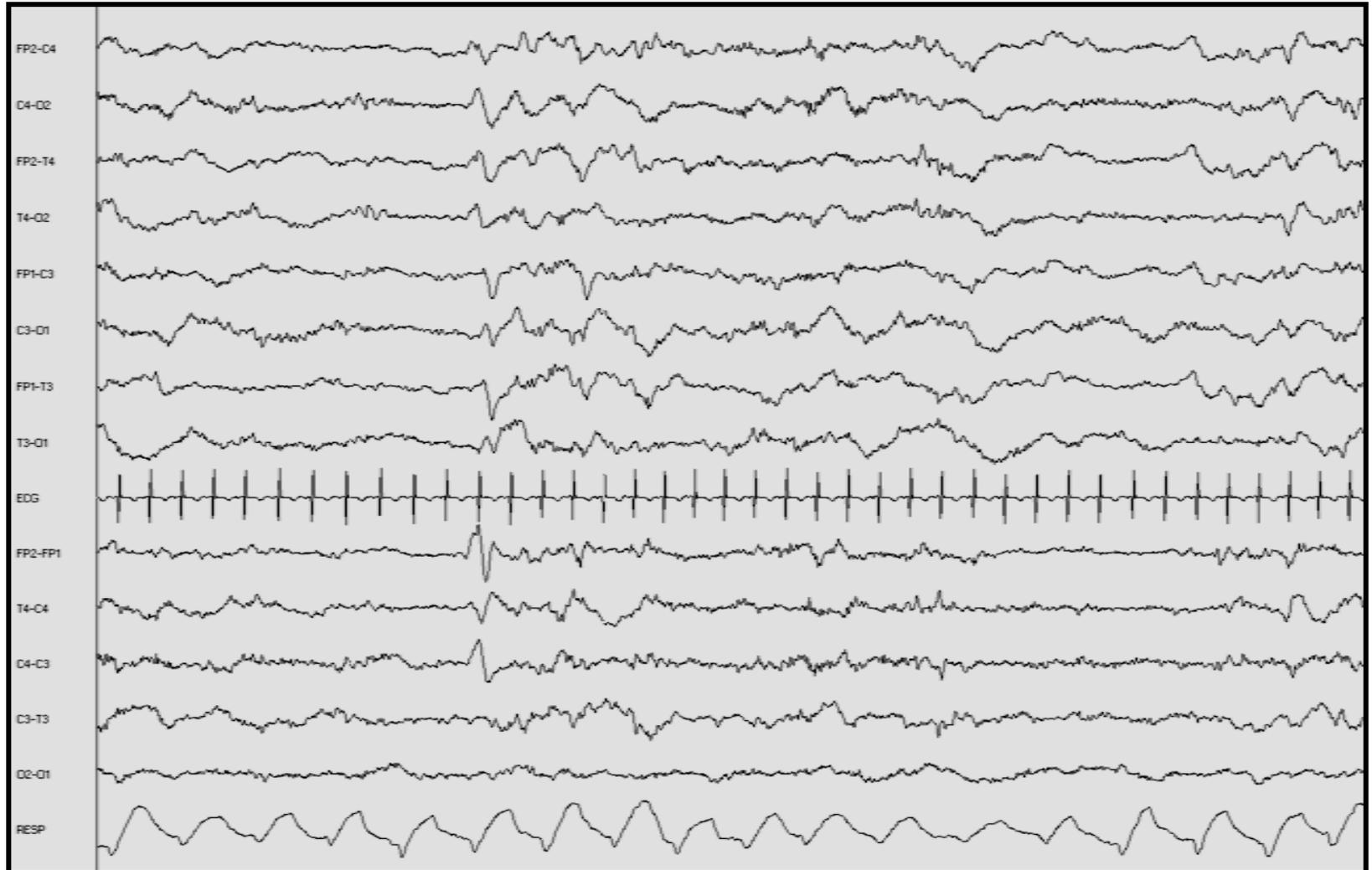
# Nouveau né à terme, tracé alternant du SC



# 41 semaines tracé alternant du SC



# Nouveau né à terme, tracé alternant du SC



1 sec

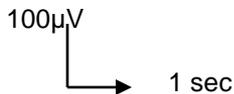
# Nouveau né à terme

- **La réactivité**

- Lors de stimulations auditives, tactiles ou nociceptives: modification du tracé variable selon le stade : renforcement ou atténuation de l'activité de fond.

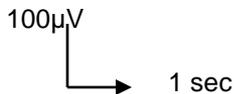
- **L'entrée en SC**

- La transition entre sommeil agité et sommeil calme parfois asynchrone, un hémisphère précédant de plusieurs minutes l'autre dans le changement d'organisation du tracé. Ce phénomène n'est pas pathologique et peut se rencontrer jusqu'à l'âge de un mois post terme.



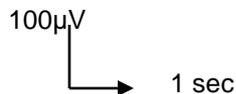
# Nouveau né à terme organisation spatiale

- Les grapho-éléments du tracé du nouveau-né à terme sont caractéristiques de cet âge et ne se retrouvent que durant un temps donné au cours de la maturation.
- Il est possible de différencier nettement les régions antérieures des régions postérieures car on ne retrouve pas les mêmes rythmes.
- Les rythmes sont le plus souvent symétriques et synchrones.

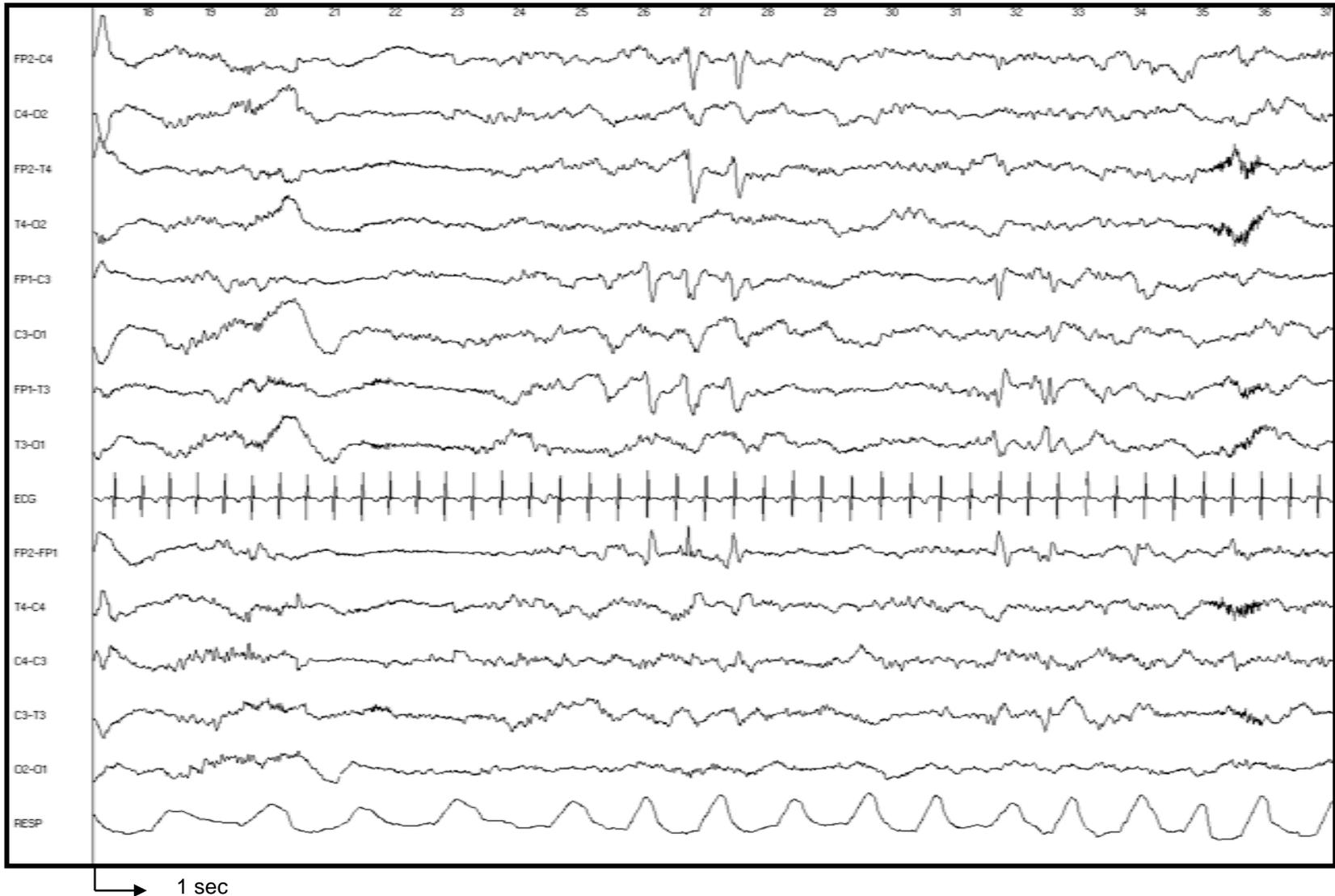


# Nouveau né à terme organisation spatiale

- **Les encoches frontales**
  - très spécifique du nouveau-né à terme, disparaît vers la 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> semaine post terme.
  - Complexe diphasique ( négatif puis déflexion positive plus large, uni ou bilatéral ( 50 et 200  $\mu$ V), parfois aigu, (durée 0,5 et 0,75 secondes).
  - En regard des régions frontales, isolées ou regroupées
  - Dans la V et le SA, majorées lors de l'entrée en SC.
  - A différencier des artéfacts de mouvements oculaires, qui sont en règle bilatéraux et symétriques.

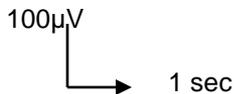


# Nouveau né à terme, sommeil agité, encoches frontales



# Nouveau né à terme organisation spatiale

- **La Dysrythmie Lente Antérieure (DLA)**
  - Propre au nouveau-né, présente dès 36 semaines, mais très reconnaissable à terme.
  - séquences brèves de quelques secondes, d'ondes delta (50 et 100  $\mu\text{V}$ )
  - , prédominant nettement sur les régions frontales
- surtout retrouvées en SA1

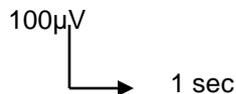


# Nouveau né à terme, dysrythmie lente antérieure

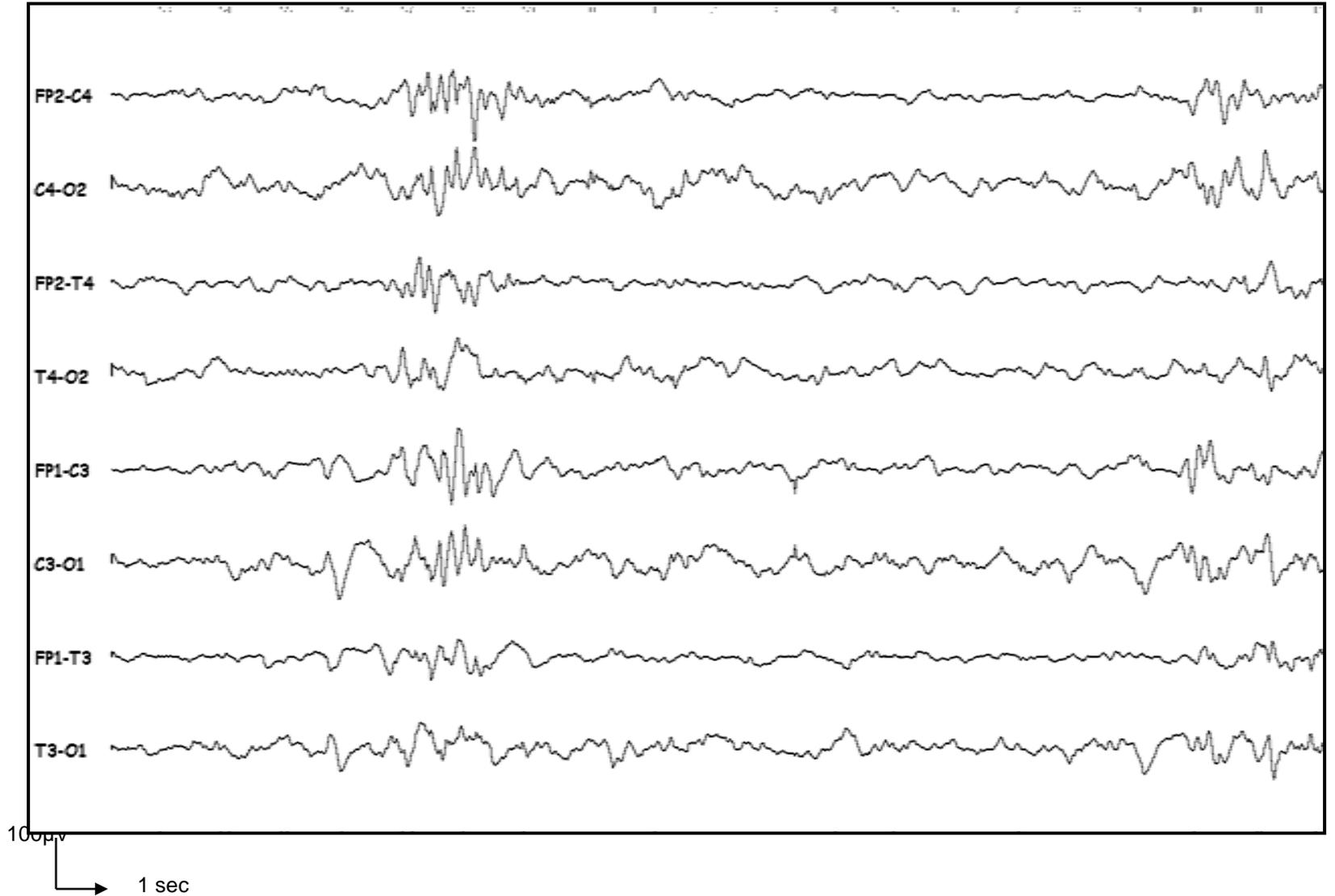


# Nouveau né à terme, organisation spatiale, **Les autres rythmes plus rares**

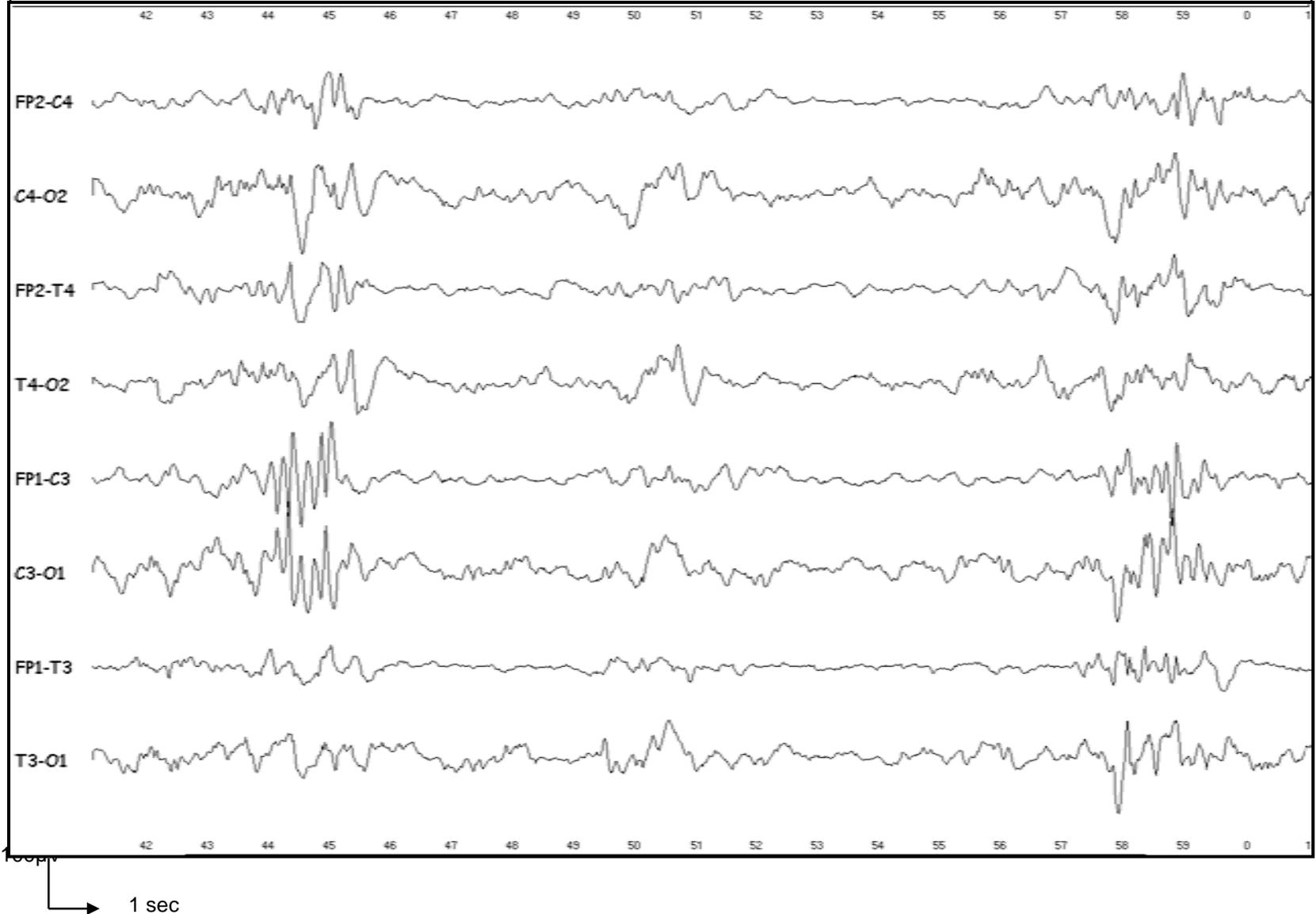
- **bouffées thêta ou alpha** < 5 secondes, peu amples sur les régions centrales.
- **Le thêta central aigu** : rythmes thêta ( de 3 à 12 s), sans valeur pathologique reconnue
- **Les pointes positives temporales** chez les prématurés et le nouveau-né à terme : isolées, ou groupées par 2 ou 3, positives, de durée inférieure à 400 ms. Elles n'ont pas de valeur péjorative démontrée



# 40 S, J23, SC, activité thêta bi-centrale



# 40 S, J23, SC, activité thêta bi-centrale



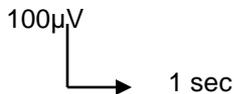
# Nourrisson de 1 à 12 mois



100 $\mu$ V  
1 sec

# Nourrisson de 1 à 12 mois

- Au cours des 3 premiers mois l'organisation néonatale de l'EEG disparaît,
- le tracé se modifie et les grapho-éléments propres à cette tranche d'âge se mettent en place.
- **Organisation nyctémérale**: périodes de plus en plus longues de veille diurne et de sommeil nocturne( les siestes diminuent en nombre et en durée).



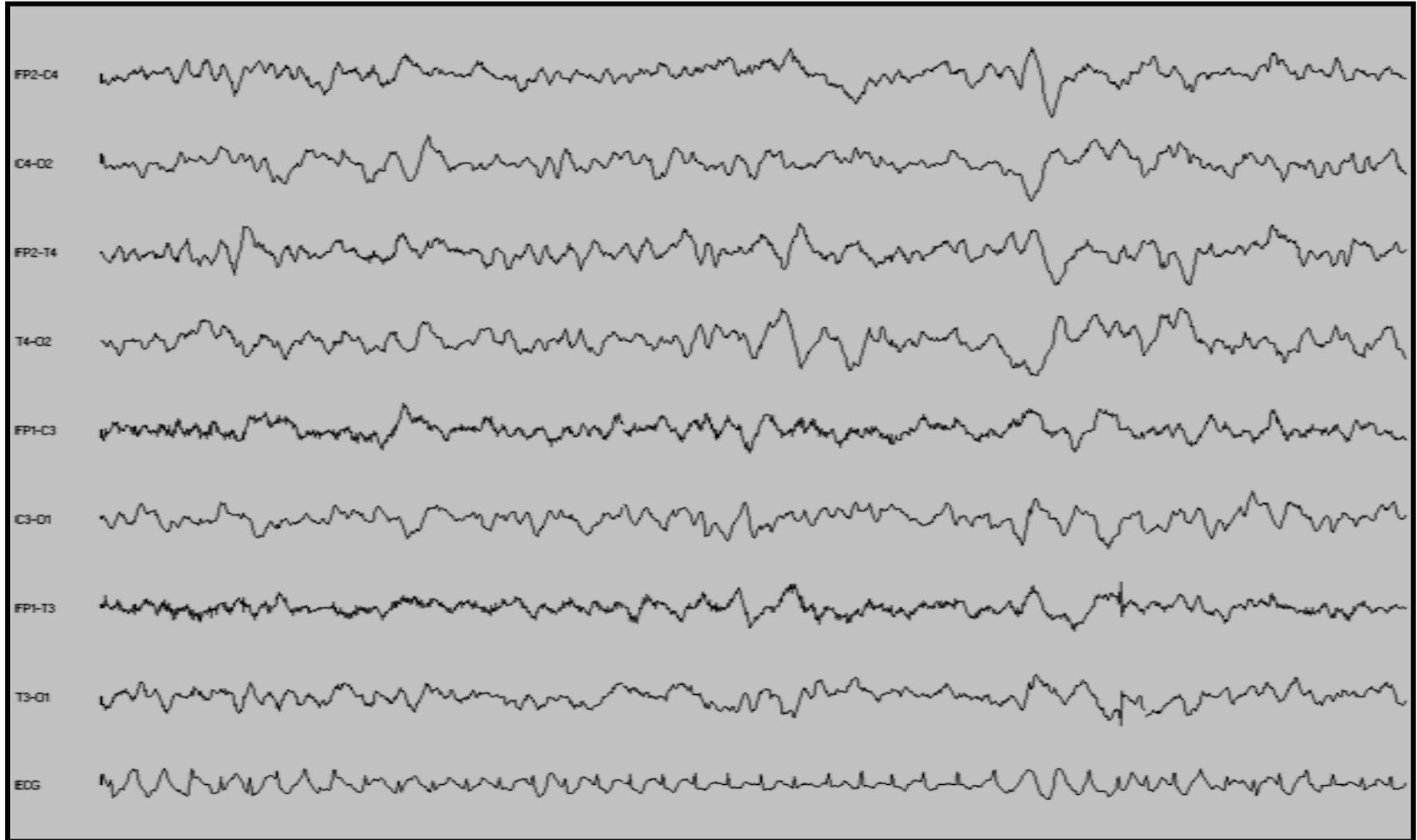
# Nourrisson de 1 à 12 mois

## Veille

- **Activité thêta plus régulière**, dont la fréquence augmente
  - 4 Hz vers l'âge de 3 mois
  - 5 Hz vers 5 mois
  - jusqu'à 6-7 Hz à la fin de la première année
- **Précurseurs du rythme alpha occipital**, sont initialement centro-occipitaux puis se localisent dans la région occipitale, ils peuvent atteindre une amplitude de 75  $\mu\text{V}$ .
- **Réaction d'arrêt visuelle** existe à partir de l'âge de 3 mois post terme.

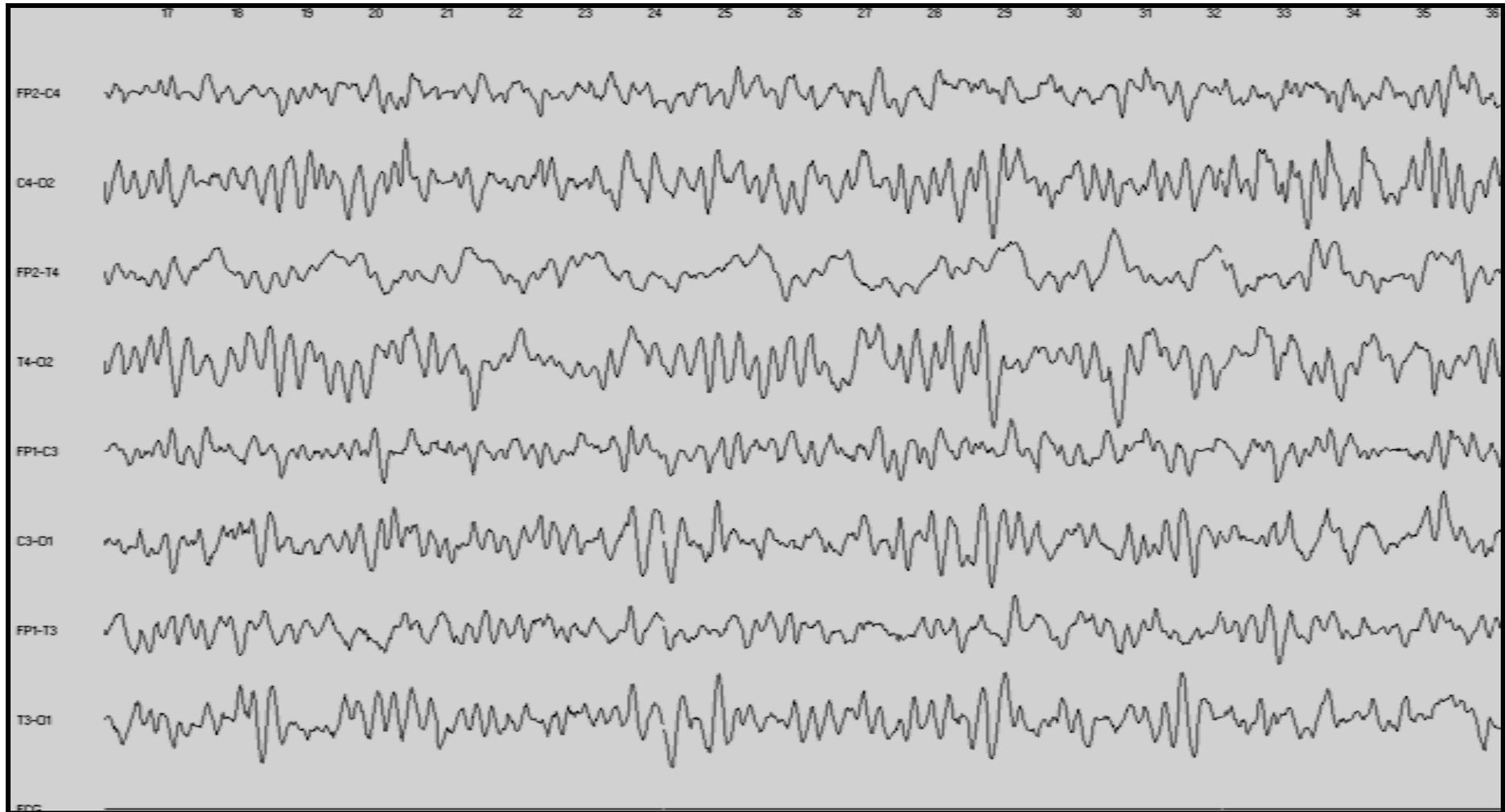


# Nourrisson de 3 mois, veille calme



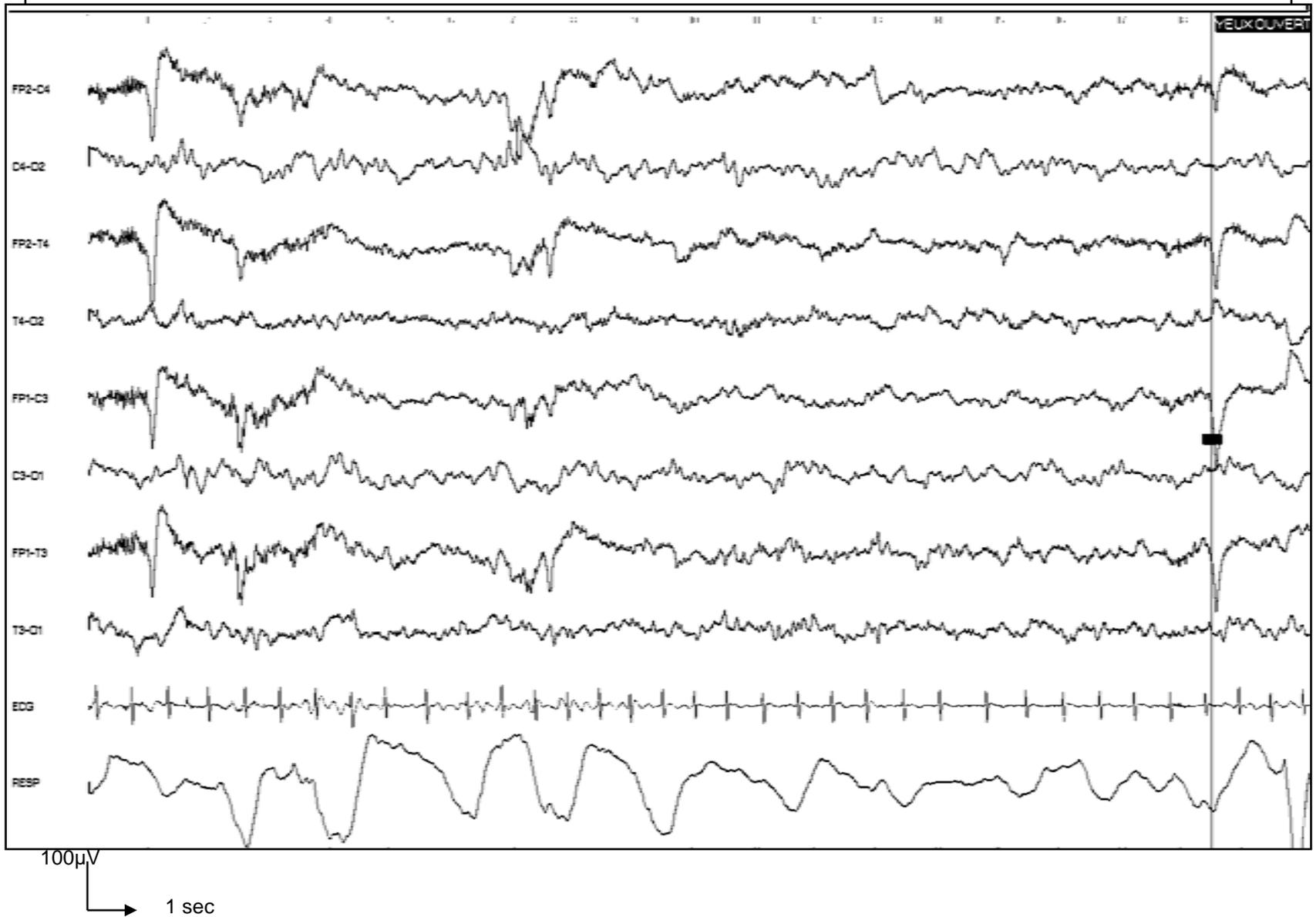
100 $\mu$ V  
1 sec

# Nourrisson de 5 mois, veille calme

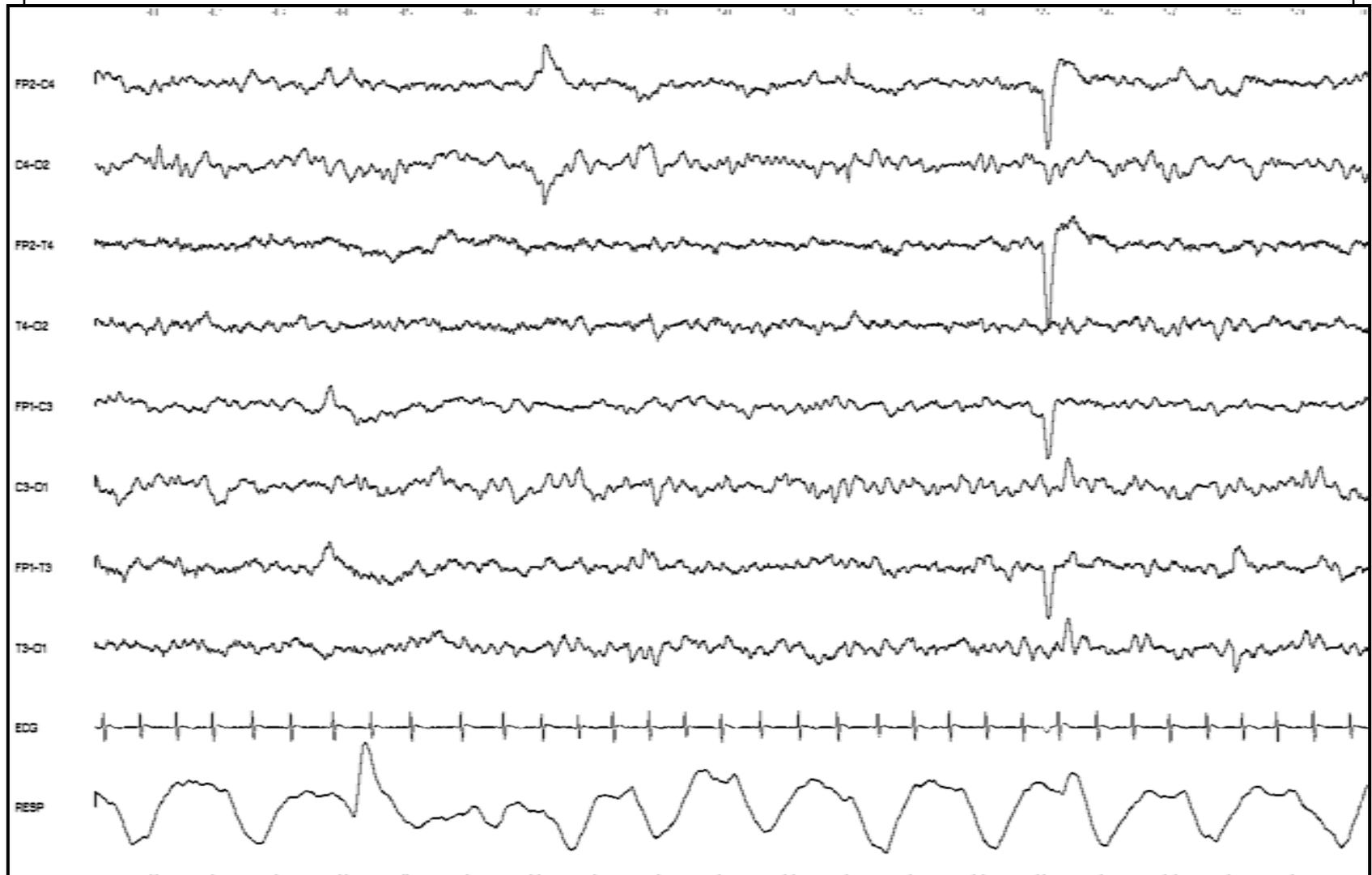


100 $\mu$ V  
1 sec

# Veille 11 mois

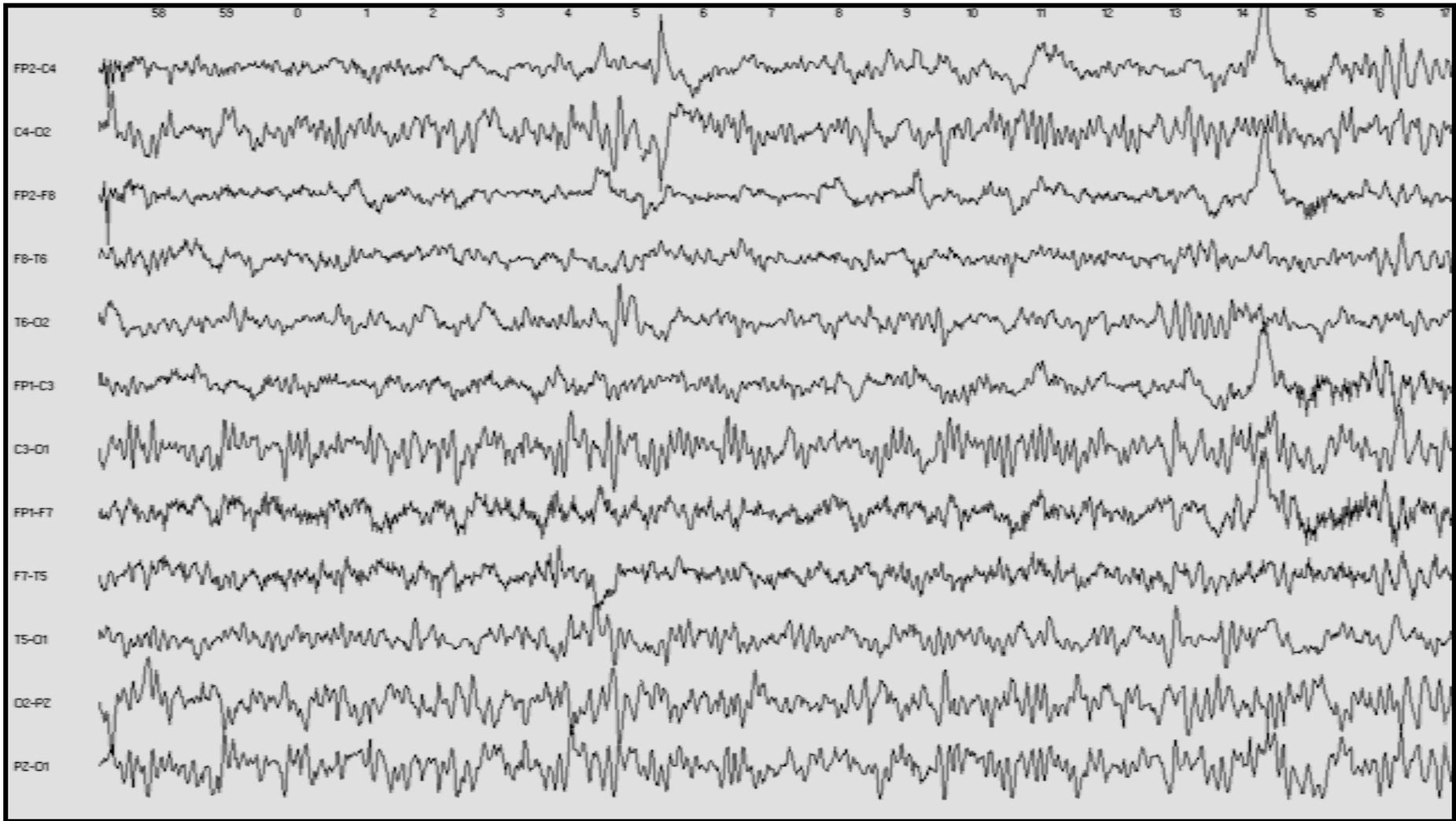


# Veille 11 mois



100µV  
1 sec

# Nourrisson de 1 an, veille calme



100  $\mu\text{V}$   
1 sec

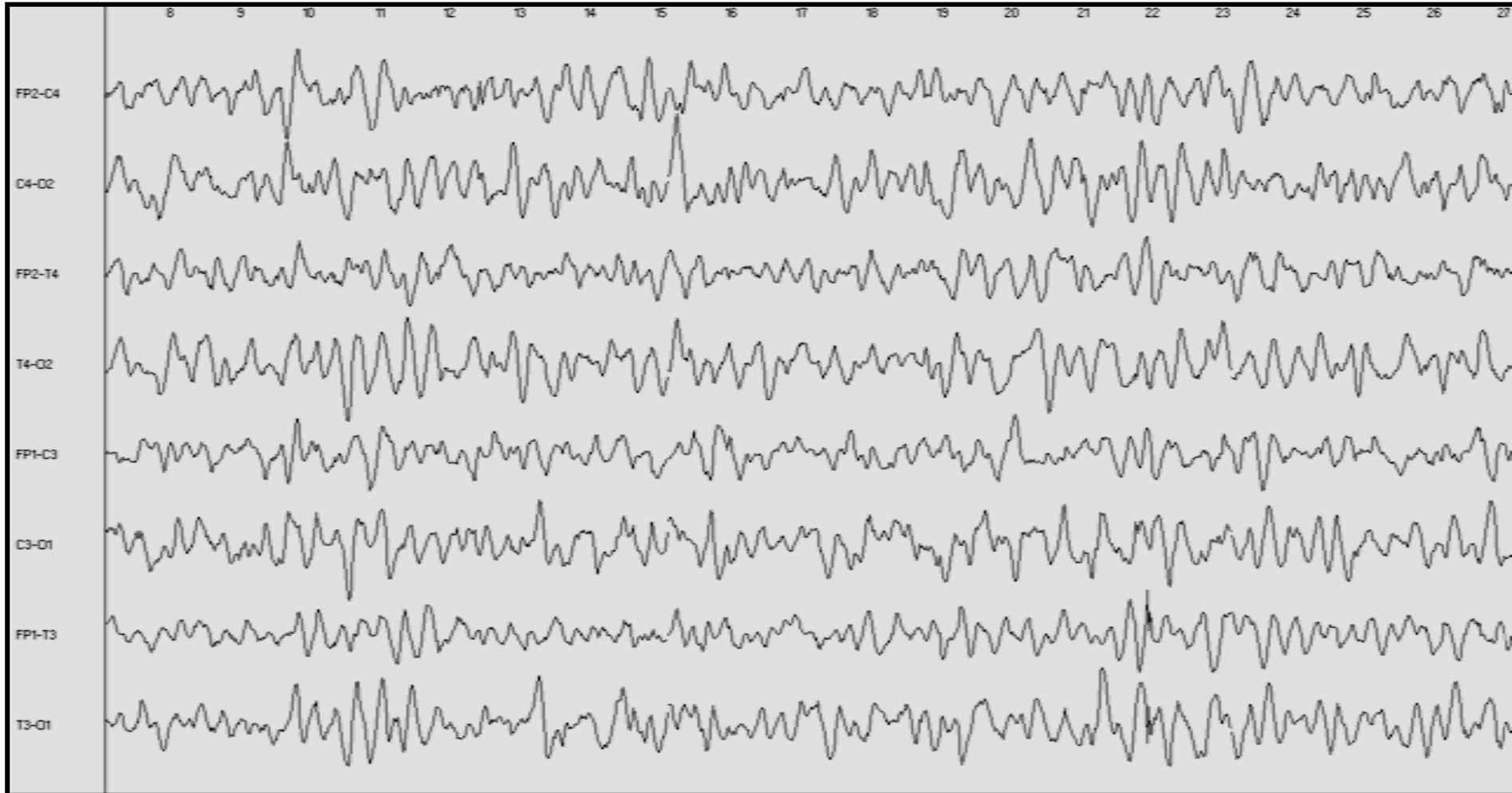
# Nourrisson de 1 à 12 mois

## Somnolence/Endormissement

- Stade intermédiaire entre la veille et le sommeil lent léger, qualifié de somnolence
- L'endormissement se fait en SL à partir de l'âge de 3 mois alors qu'il était en SA auparavant ;
  - avant l'âge de 5-8 mois: ralentissement progressif du tracé vers les fréquences delta
- **Hypersynchronie d'endormissement à partir de l'âge de 6-8 mois**: ondes lentes (3-4 Hz) amples (100-250  $\mu$ V), diffuses à prédominance centro-pariétale et rythmiques (entre 8 et 12 mois chez l'enfant normal).

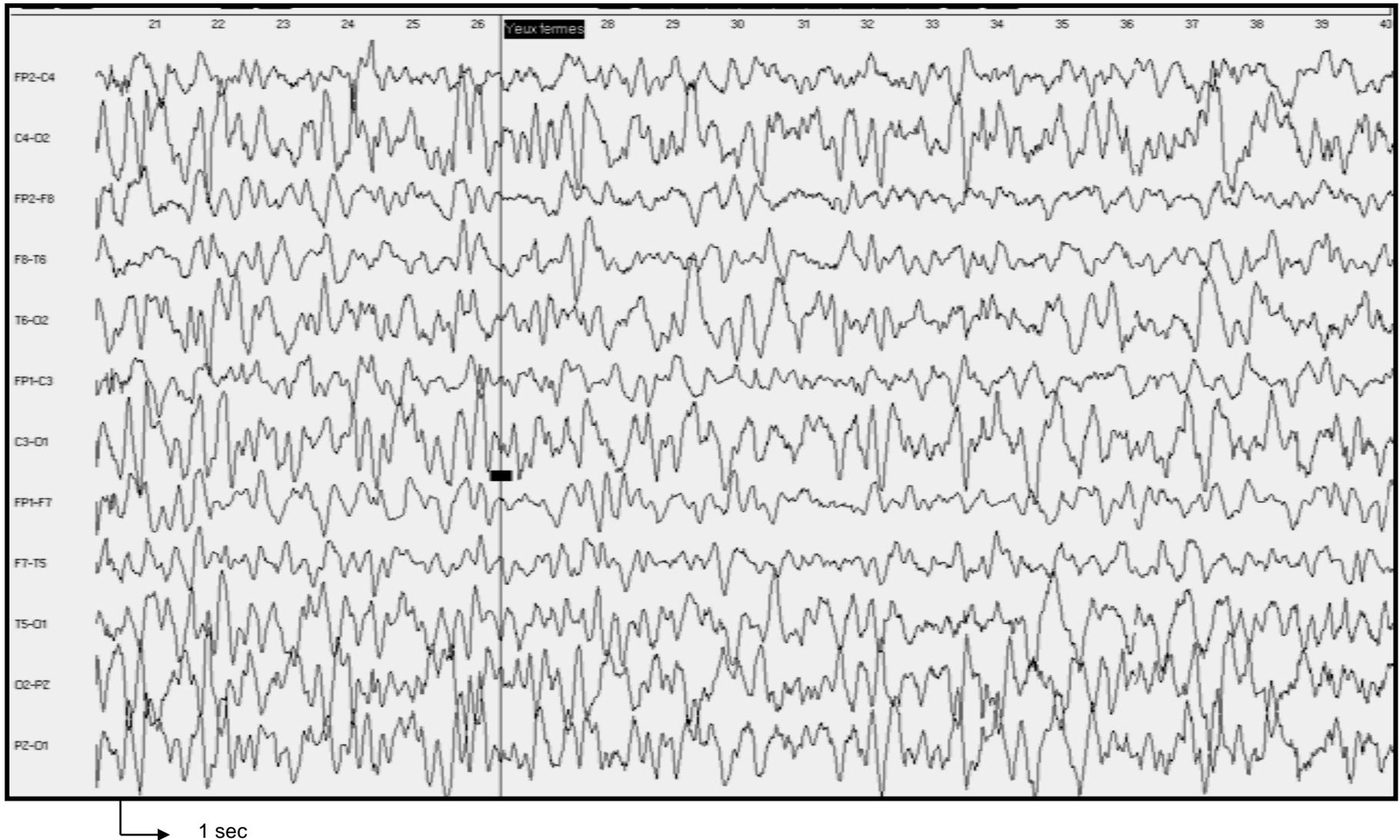


# Nourrisson de 3 mois, somnolence

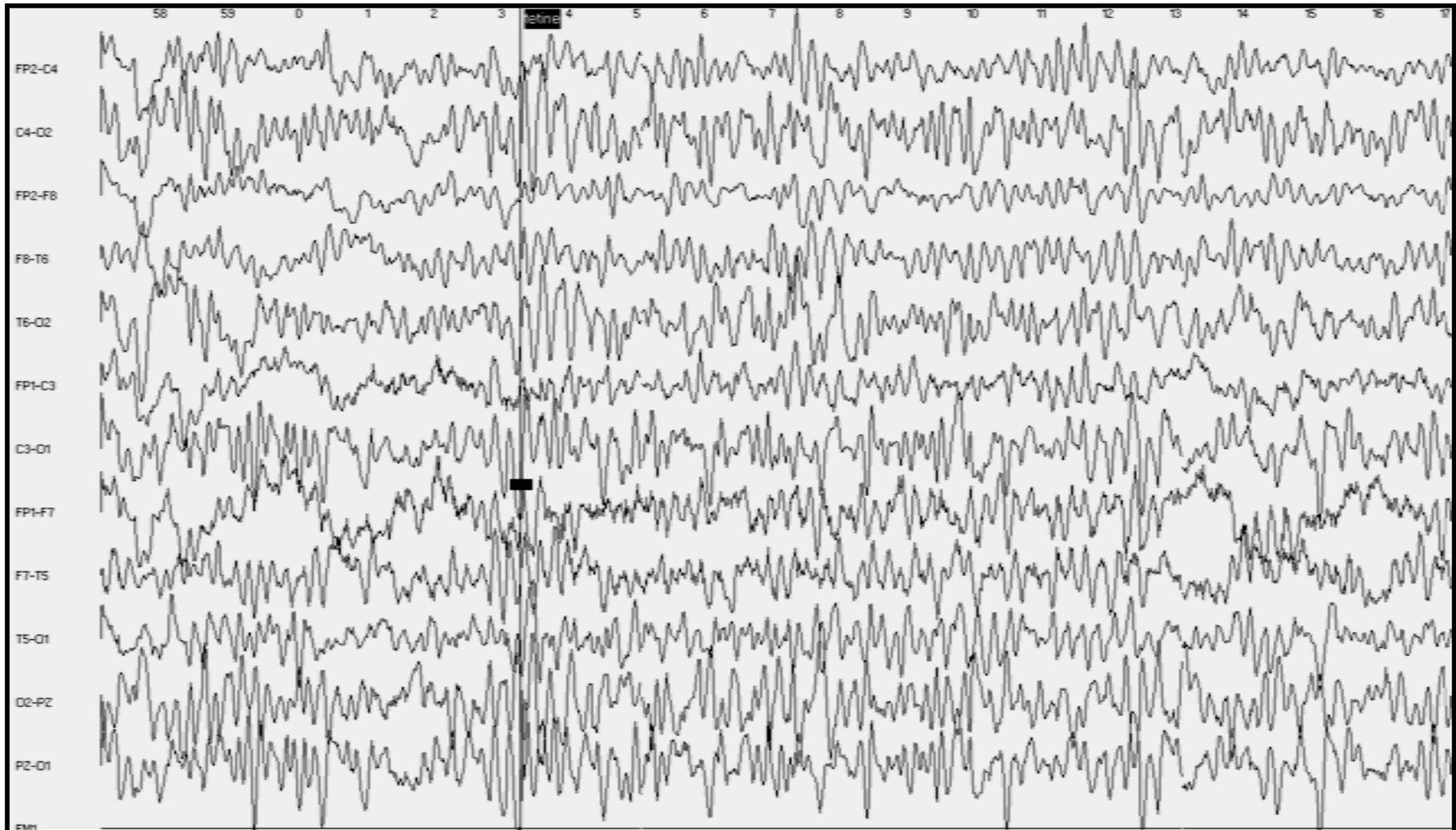


100 $\mu$ V  
1 sec

# Nourrisson de 9 mois : hypersynchronie d'endormissement

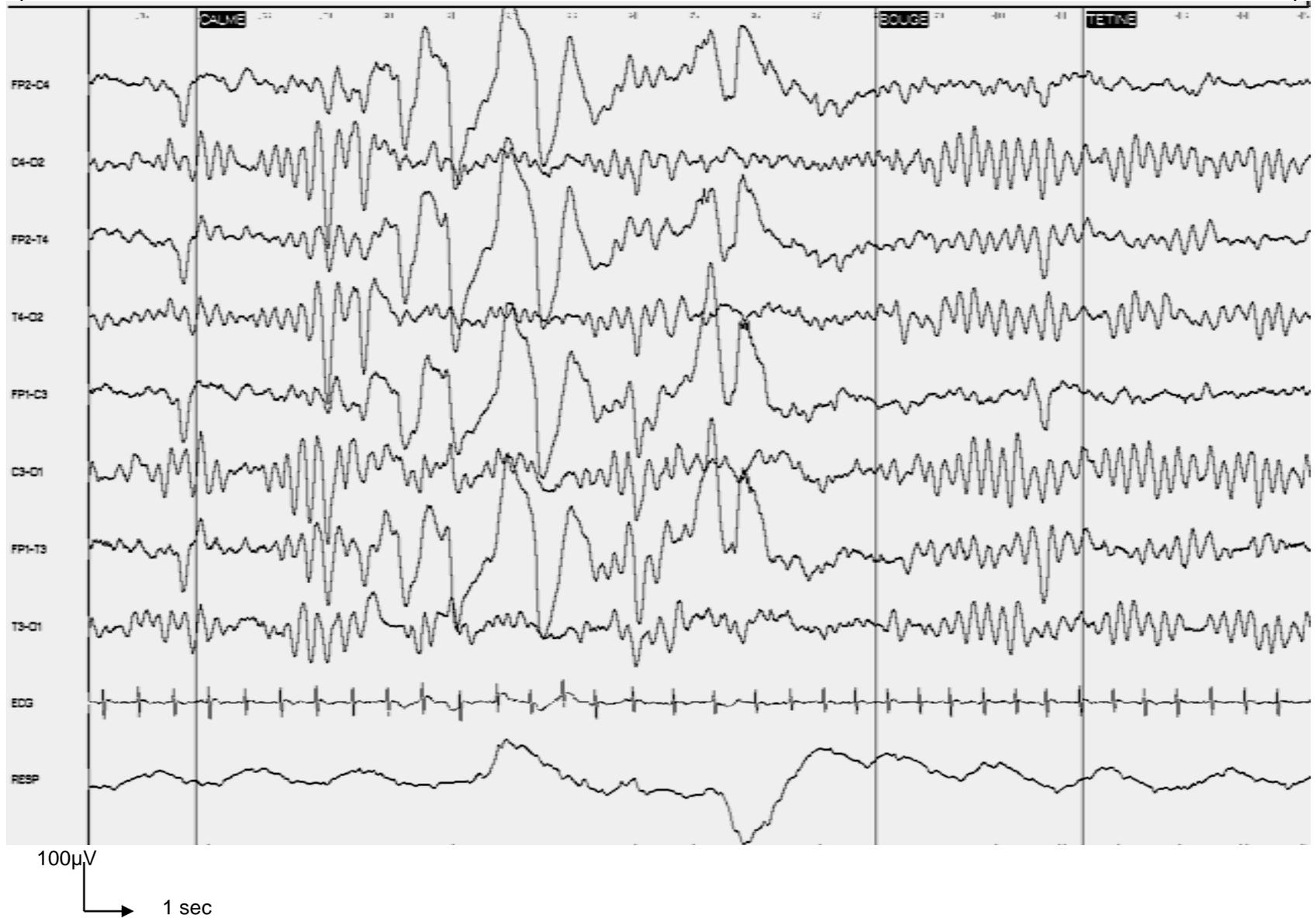


# Nourrisson de 1 an, somnolence



100 $\mu$ V  
1 sec

# Somnolence 11 mois



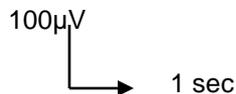
# Somnolence 11 mois



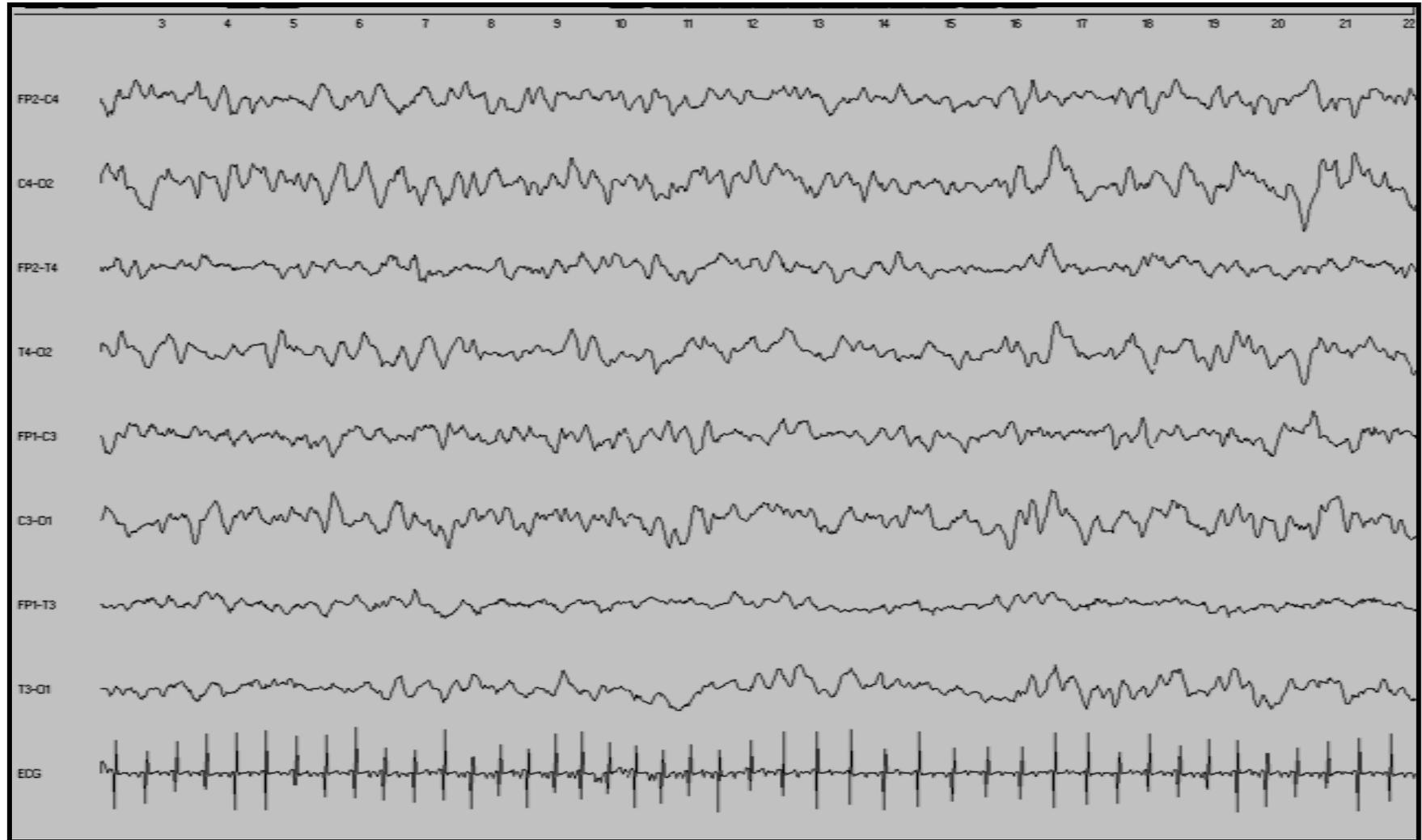
# Nourrisson de 1 à 12 mois

## Sommeil: « étapes clés »

- **Disparition du tracé alternant du SC vers l'âge de 3 semaines** post-terme, tracé continu comportant des ondes delta polymorphes (1 Hz, 70 à 100  $\mu$ V).
- **Apparition des fuseaux de sommeil (spindles) à partir de l'âge de 6 semaines** post-terme ( l'entrée en stade II du SL): (12 à 15 Hz, max 14 Hz, 2 à 5/min), centro-pariétale, ils peuvent être asynchrones jusqu'à 6 mois). Durée jusqu'à 10 secondes entre 3 et 6 mois. **leur absence à l'âge de 3 mois a une valeur pronostic péjorative**
- **SL profond:** delta (100-200 Hz), à prédominance occipitale. Pas de stades 3 et 4, les fuseaux deviennent de plus en plus rares à mesure que le sommeil s'approfondit
- **Les pointes vertex (stade II du SL) apparaissent vers l'âge de 5-6 mois**
- La part relative du SP dans le sommeil total diminue durant la première année (50% à la naissance, 30 % vers l'âge de 1 an).

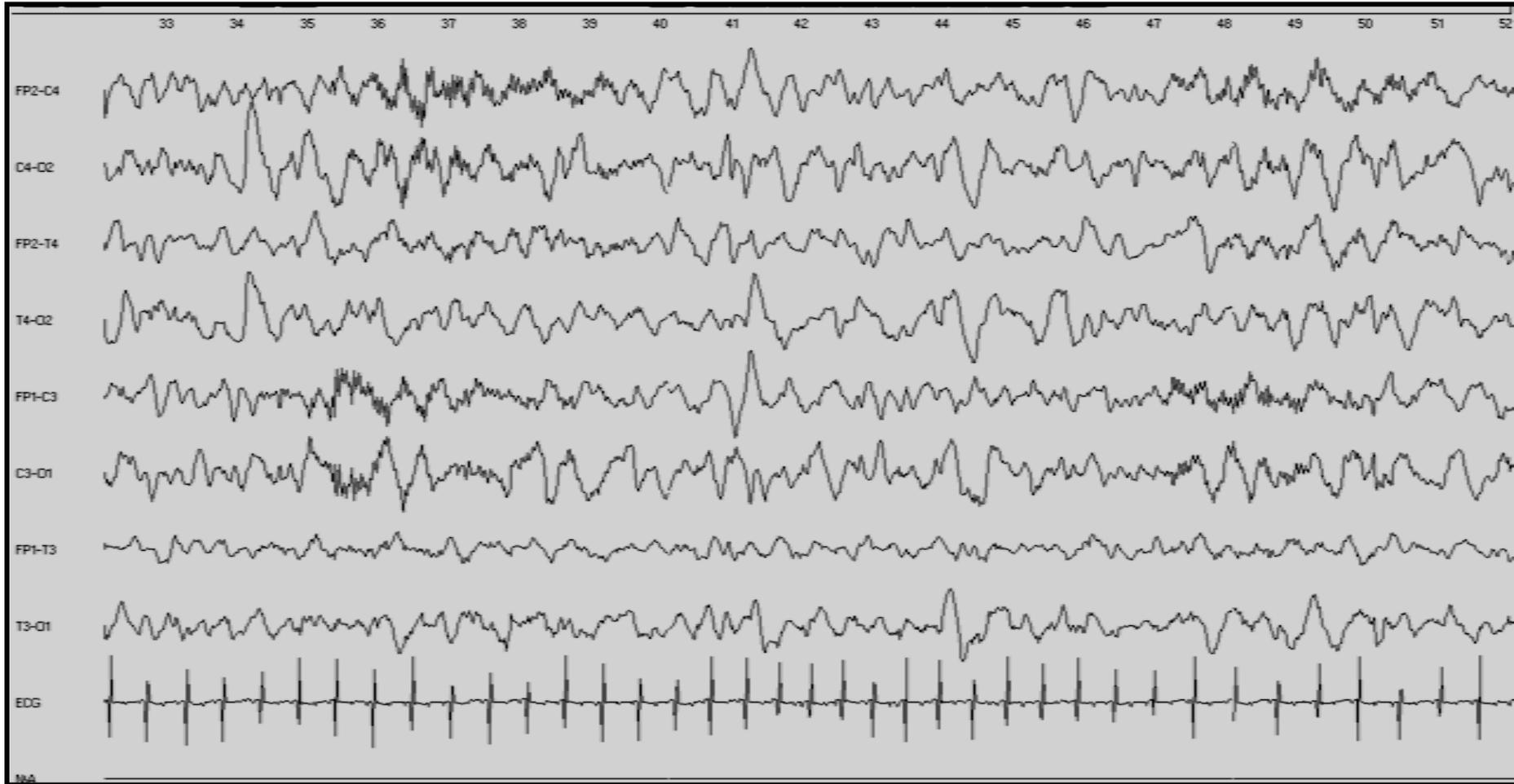


# Nourrisson de 3 mois, sommeil agité



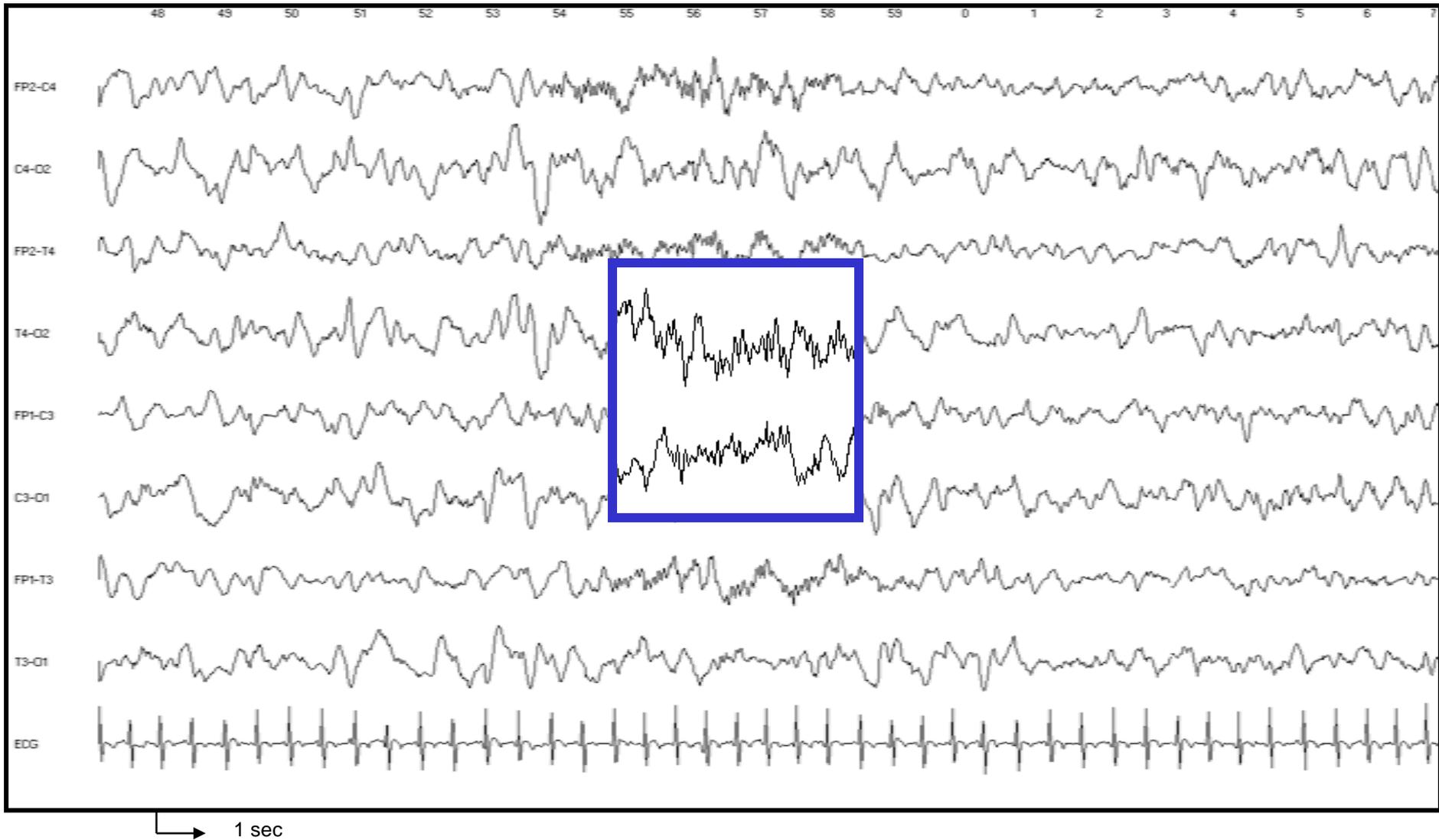
100 $\mu$ V  
1 sec

# Nourrisson de 3 mois, sommeil calme st II, fuseaux de sommeil: « spindles »

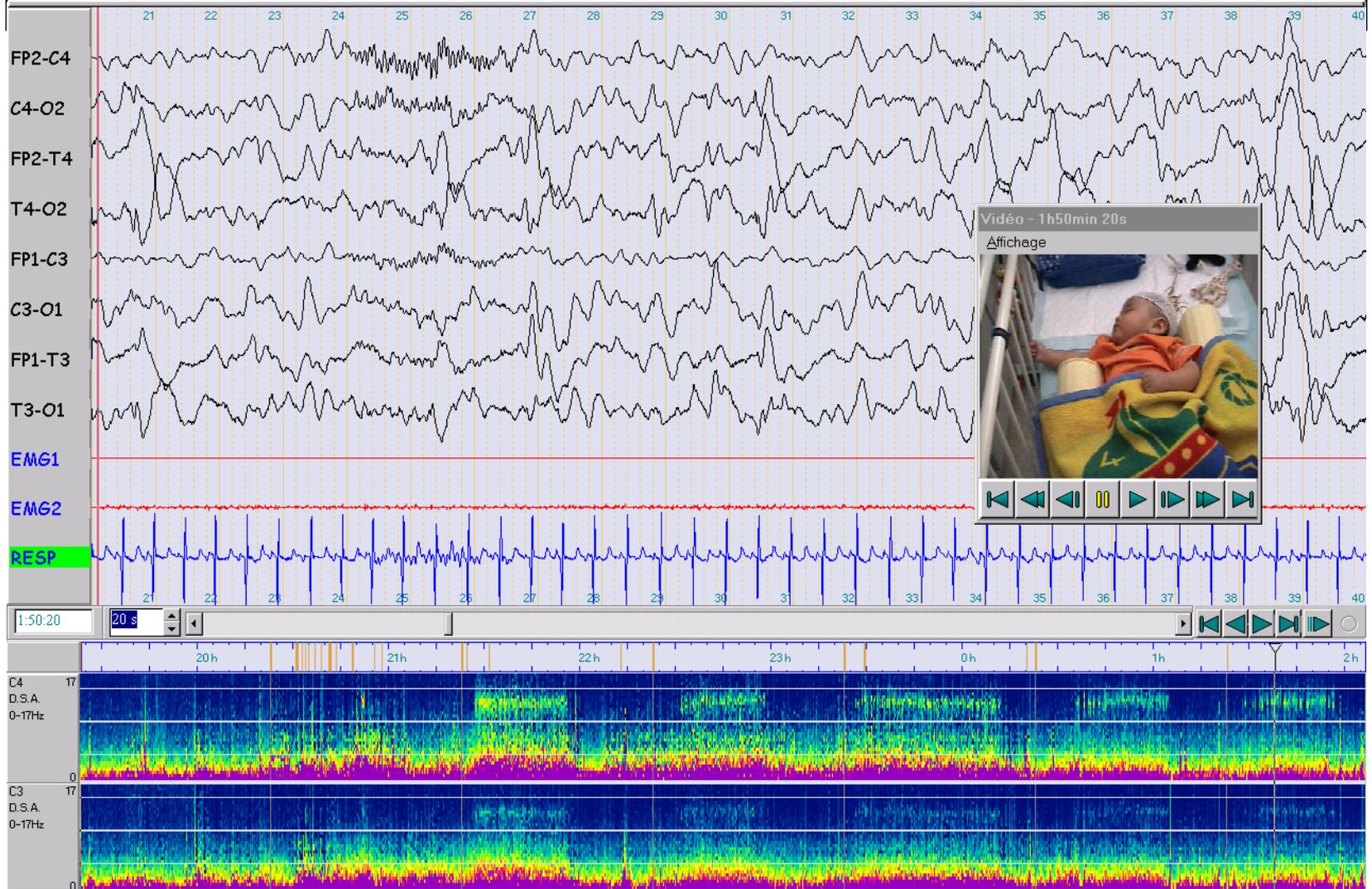


100  $\mu$ V  
1 sec

# Nourrisson de 3 mois, sommeil calme, spindles



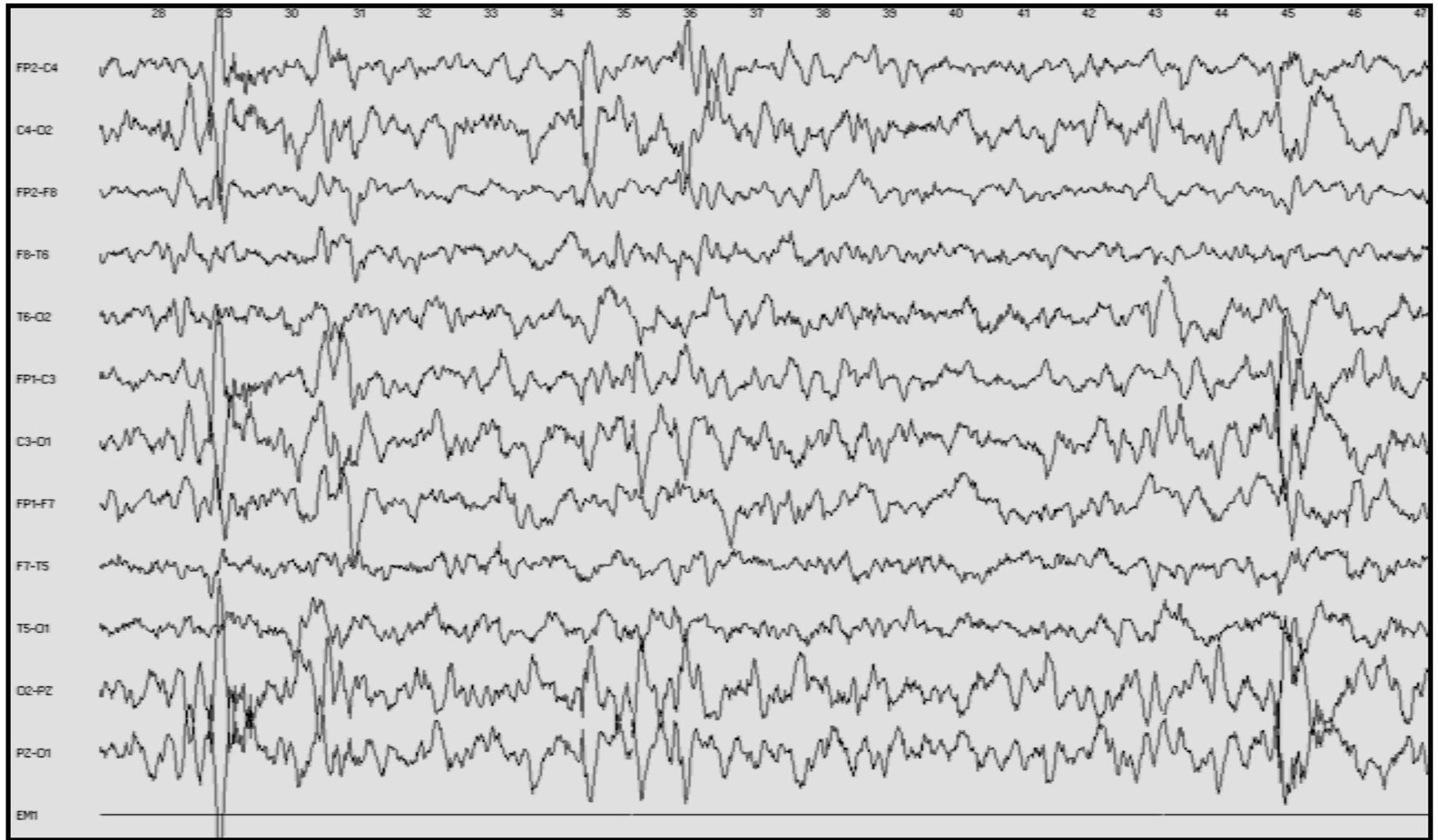
# Les stades du sommeil



100µV N'Gu van Y William 4 mois  
1 sec

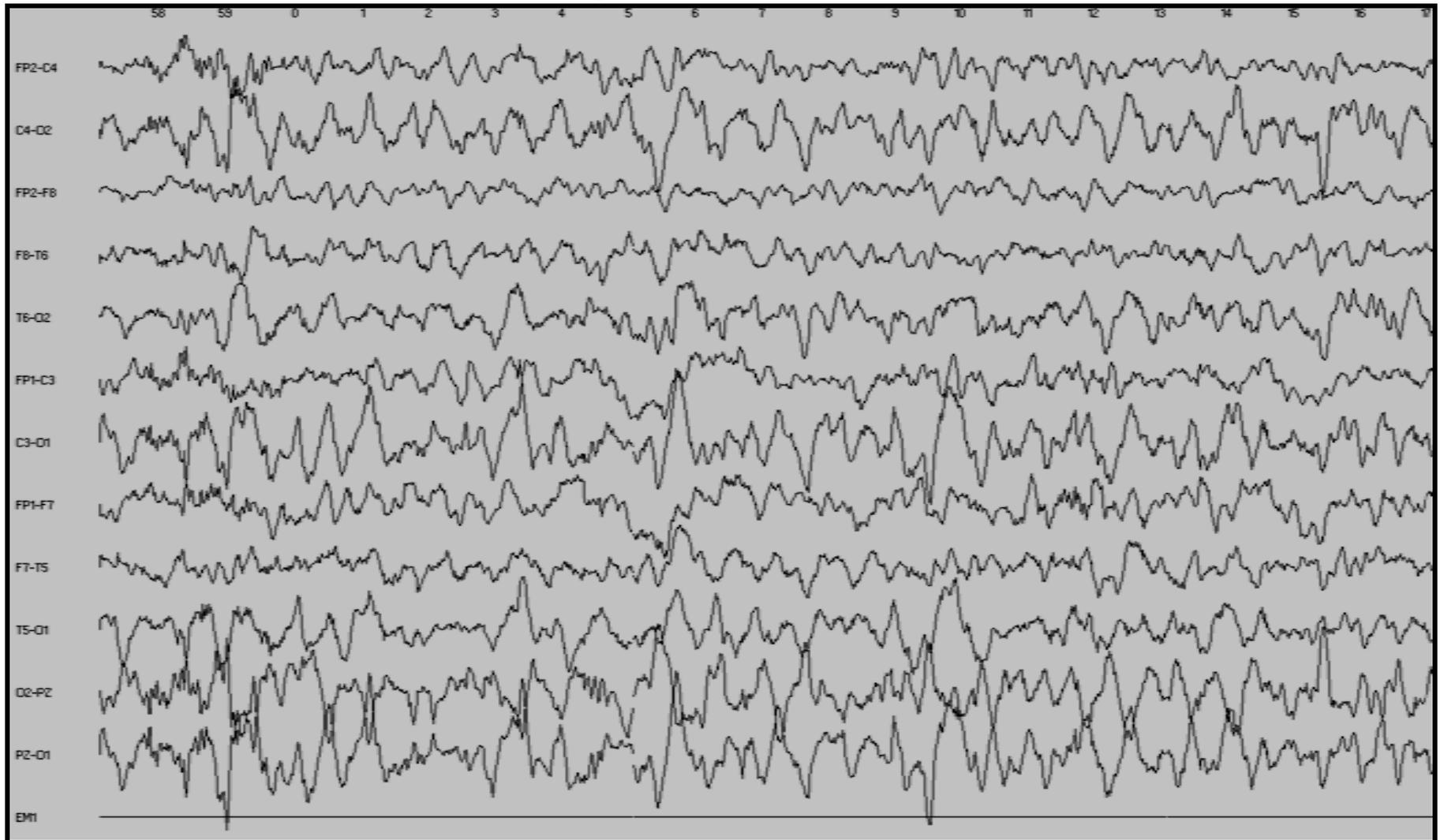
# Nourrisson de 1 an, sommeil lent stade II

II



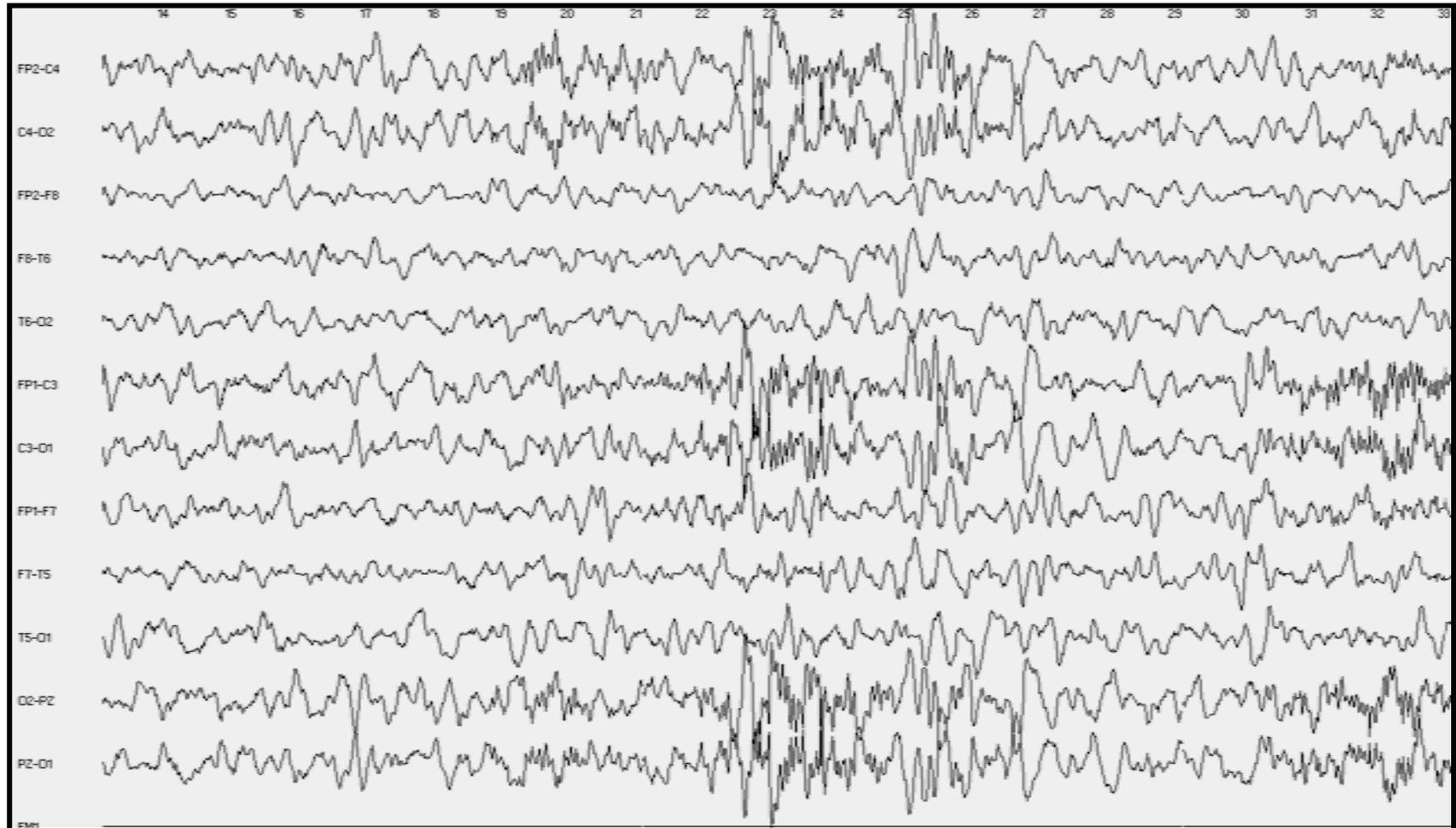
1 sec

# Nourrisson de 1 an, sommeil lent profond



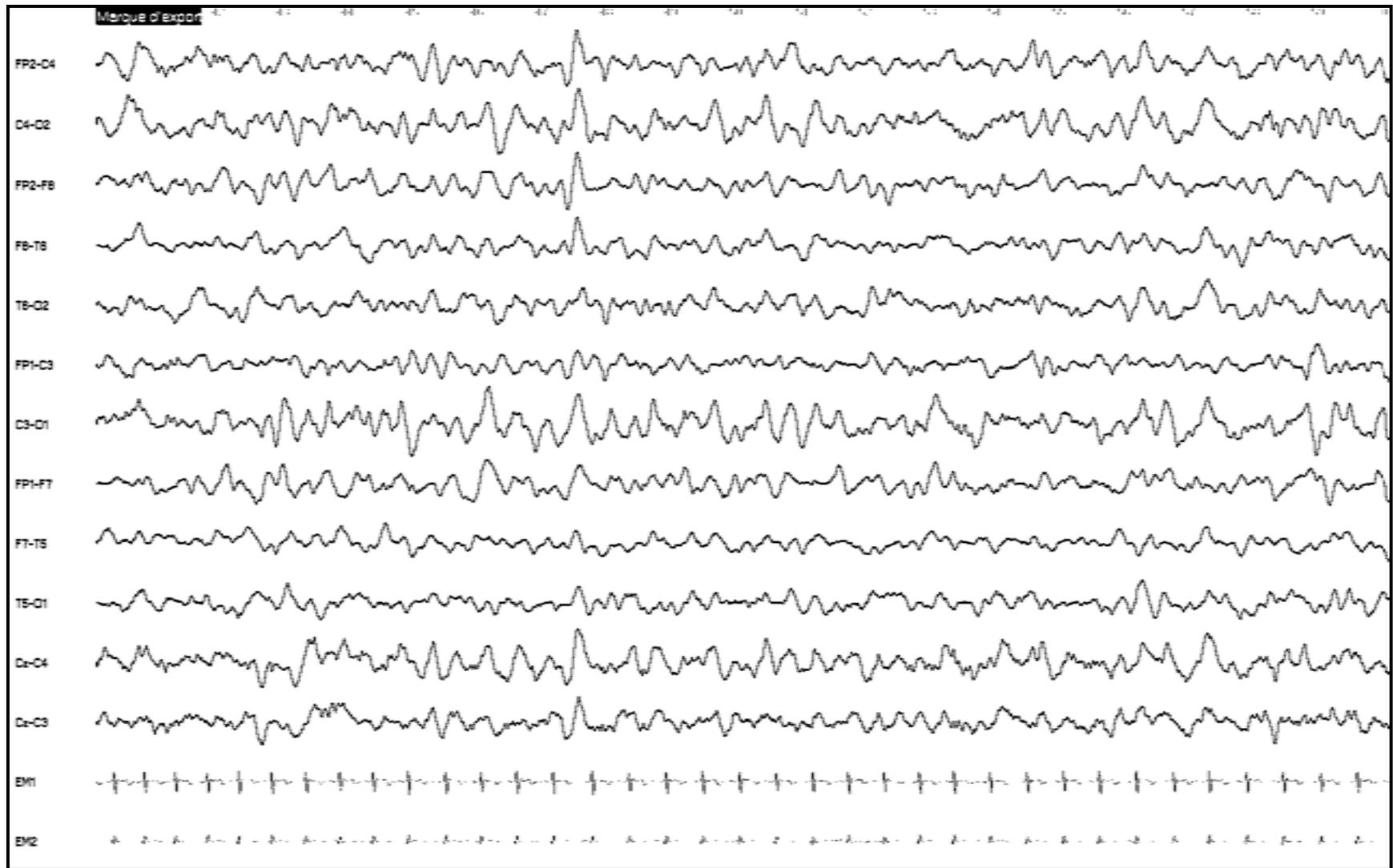
1 sec

# Nourrisson de 6 mois, sommeil calme, spindles et pointes vertex



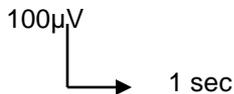
100  $\mu$ V  
1 sec

# Sommeil paradoxal, 1 an

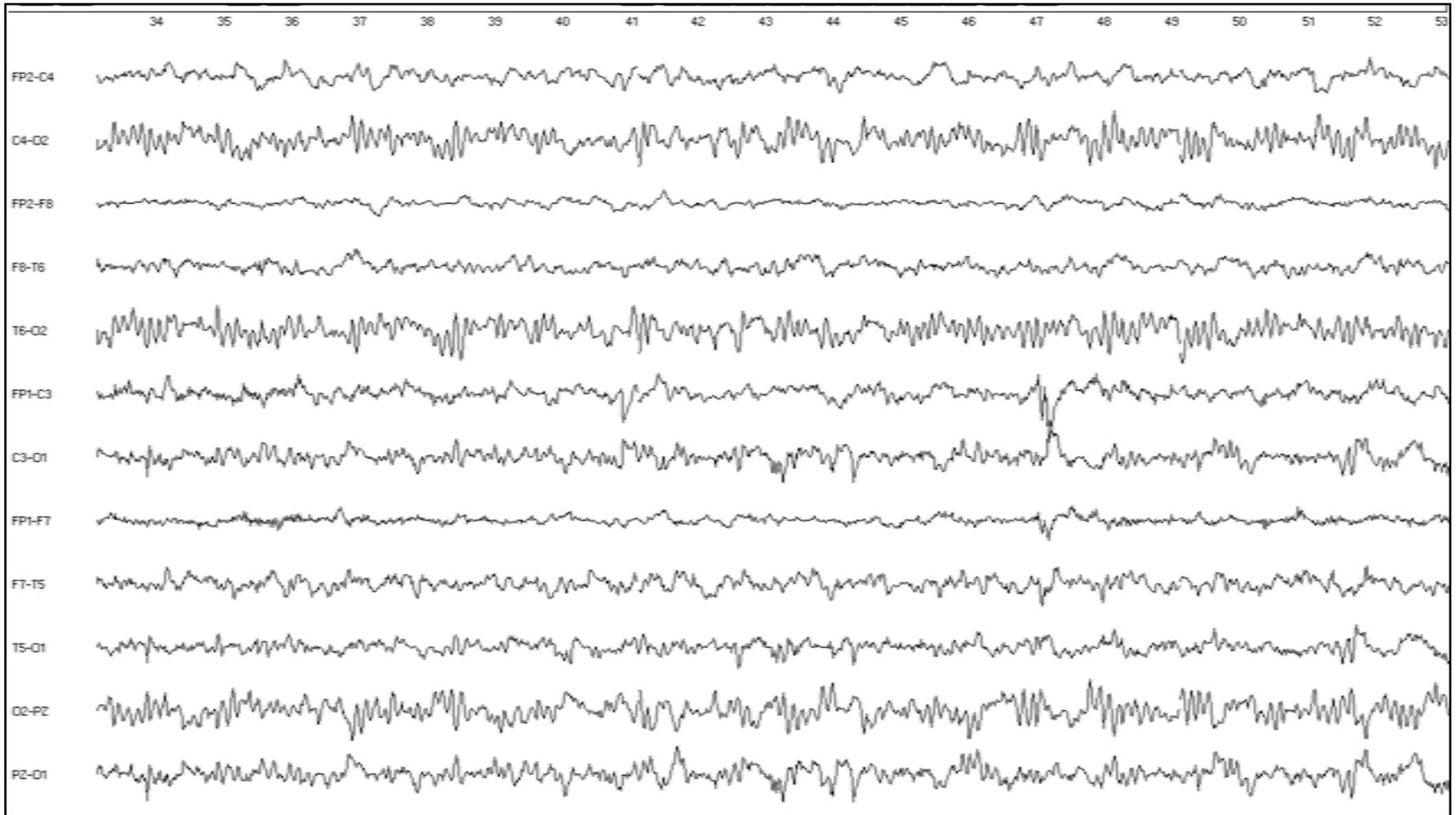


# Entre 12 et 36 mois: Veille

- **Le rythme de base occipital**
  - fréquences rapides de la bande thêta-> fréquences basses de la bande alpha (6-7 Hz dans la deuxième année)
  - 7-9 Hz dans la troisième année
  - grande variabilité interindividuelle.
- **Les rythmes thêta sont fréquents à cet âge et distribués de façon diffuse.**



# Veille 2 ans



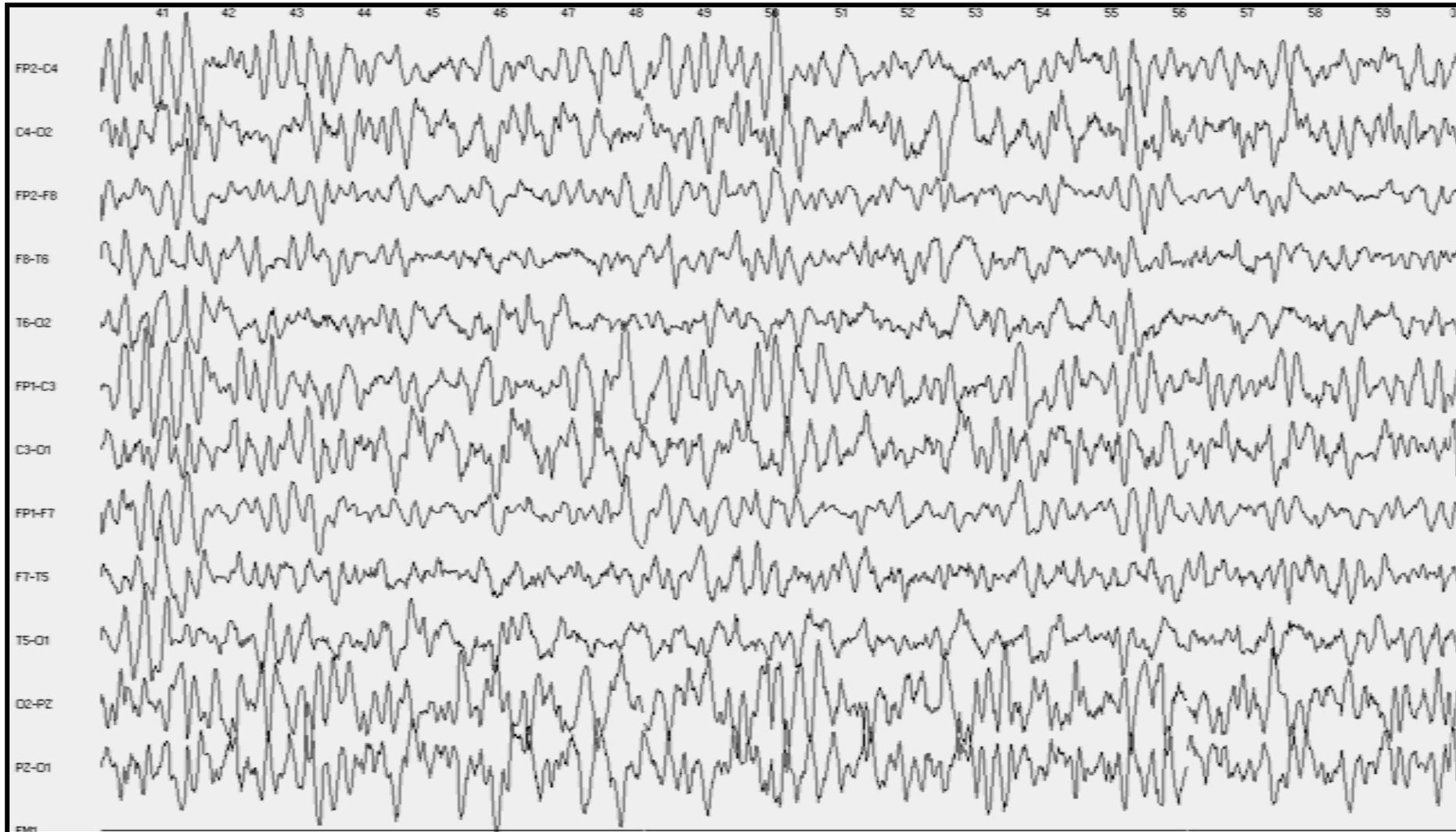
**SVP**

# Entre 12 et 36 mois: Somnolence

- **L'hypersynchronie d'endormissement** diminue progressivement : 75% des enfants entre 1 et 2 ans, 57% entre 2 et 3 ans
- Autres modes de somnolence existent
  - aspect « thêta antérieur » (rythmes monomorphes fronto-centraux de durée variable 9 à 12%)
  - tracé irrégulier, de faible amplitude rappelant le stade I de l'enfant plus grand.
- **Des bouffées d'ondes thêta encochées de pointes** sont fréquentes à l'endormissement, elles n'ont pas de caractère pathologique

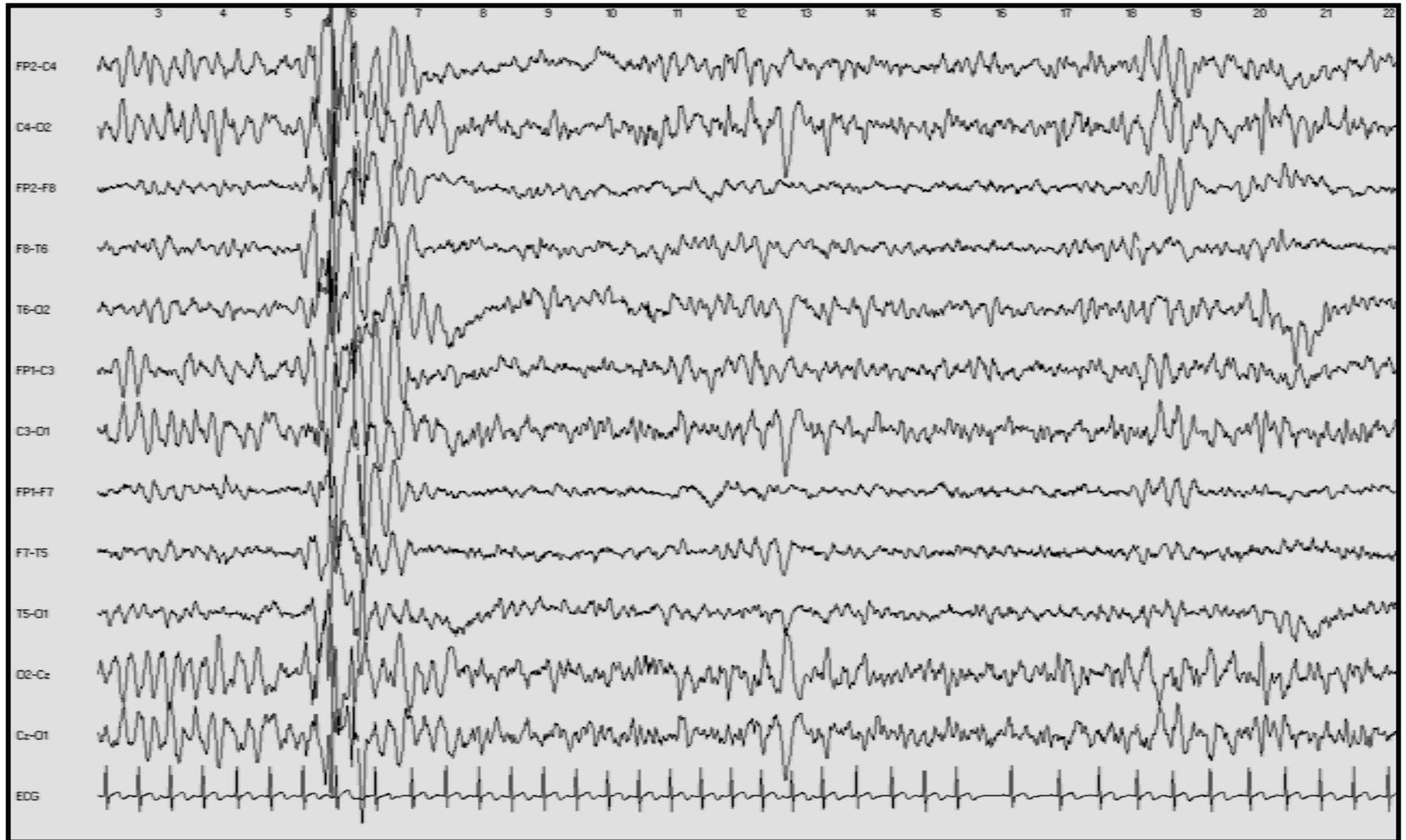


# Nourrisson de 17 mois, somnolence



100  $\mu$ V  
1 sec

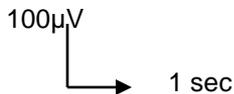
# Enfant de 2 ans et demi, bouffées d'ondes thêta dans la somnolence



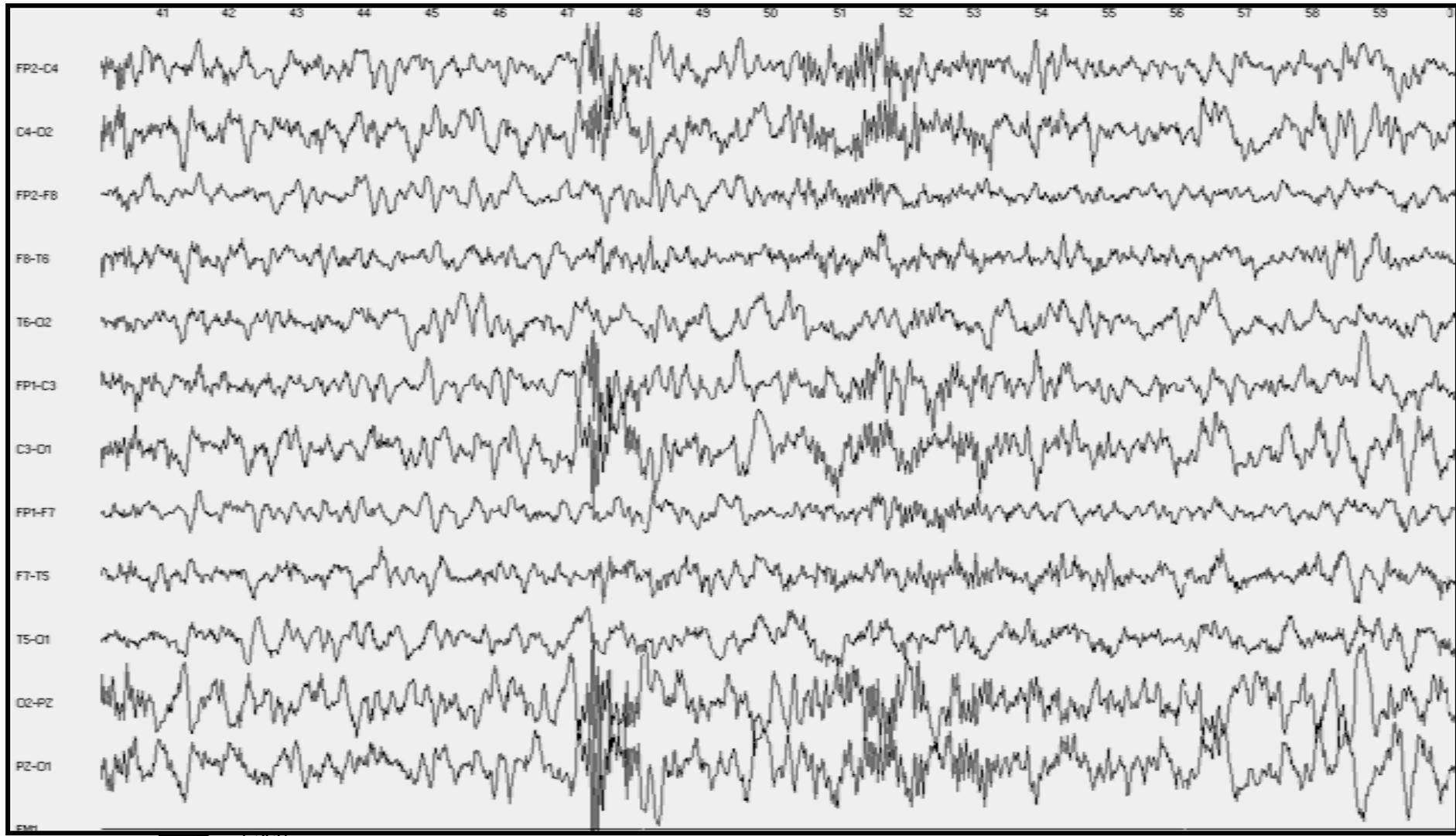
1 sec

# Entre 12 et 36 mois:Sommeil

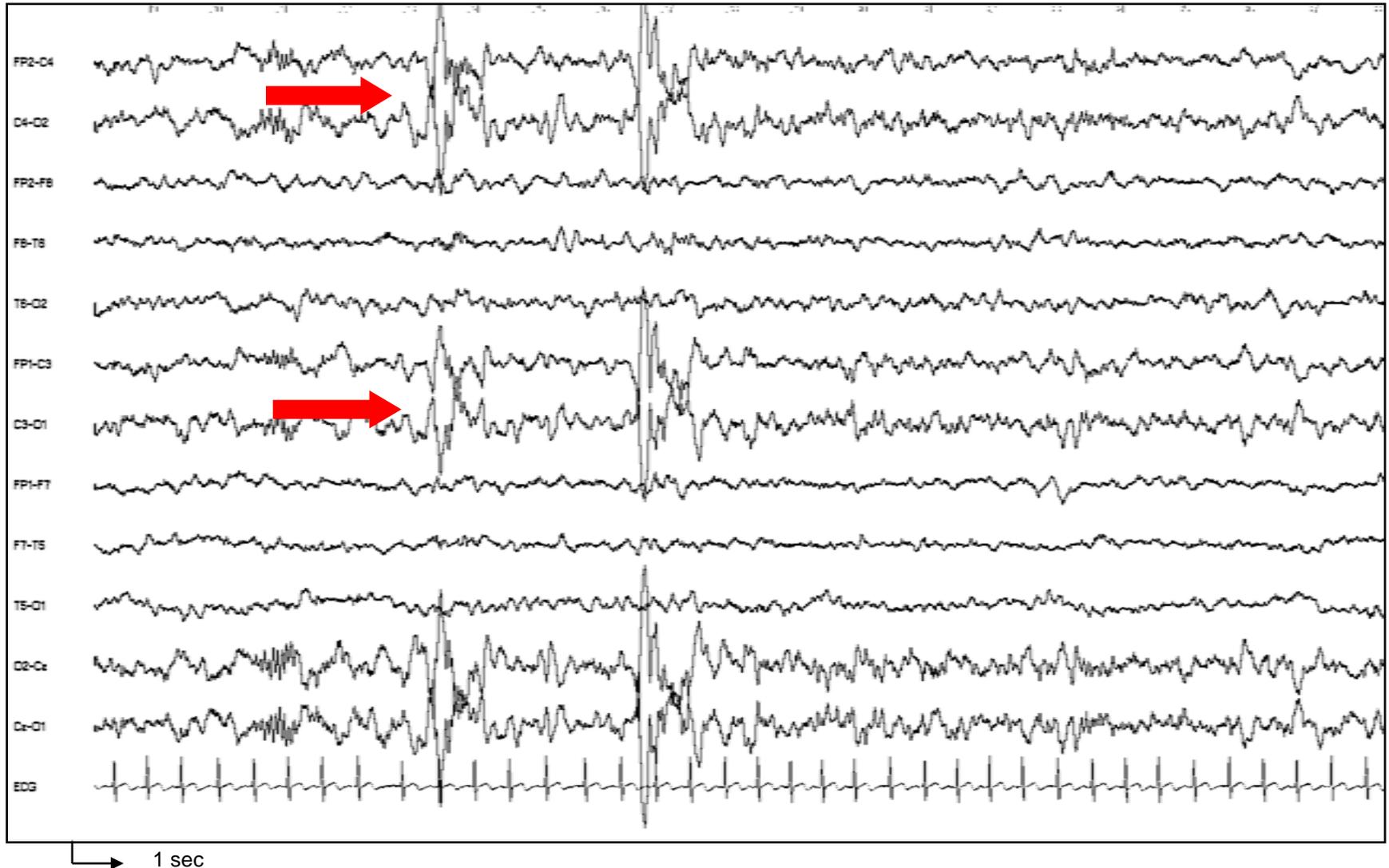
- **Spindles**: symétriques, régions centrales avec un maximum au niveau du vertex.
- **Les pointes vertex** : isolés ou regroupés par 3 ou 4 d'une fréquence voisine de 1 Hz, de topographie centrale. A partir de 12 mois elles peuvent apparaître en trains.
- **Les ondes delta** sont de plus en plus amples et nombreuses à prédominance occipitale.
- La proportion du **sommeil lent profond** continue à augmenter
- **Sommeil paradoxal**: ondes thêta diffuses, parfois rythmiques.



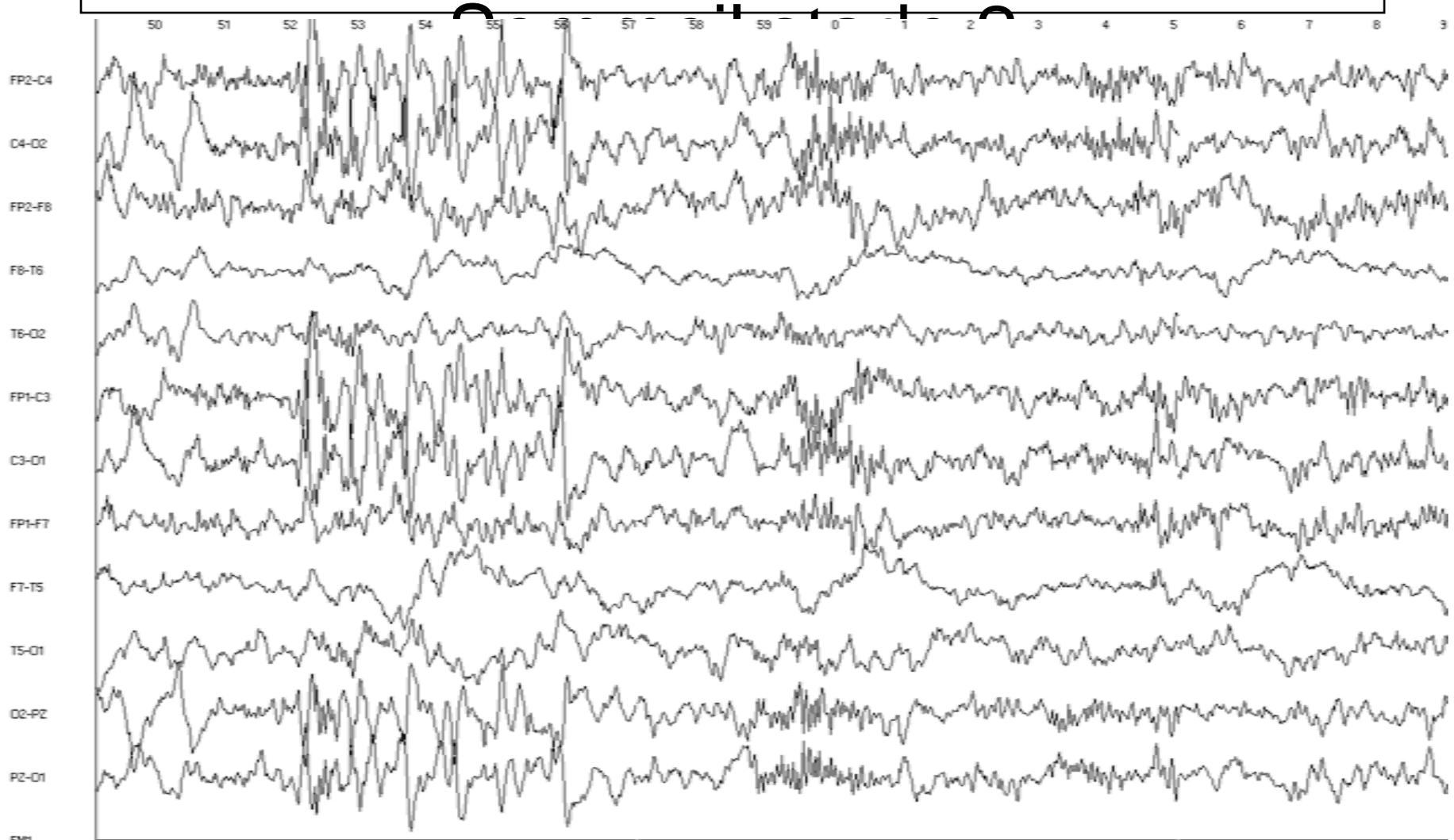
# Nourrisson de 17 mois, sommeil lent spindles et pointes vertex



# Enfant de 2,5 ans spindles et pointes vertex st II



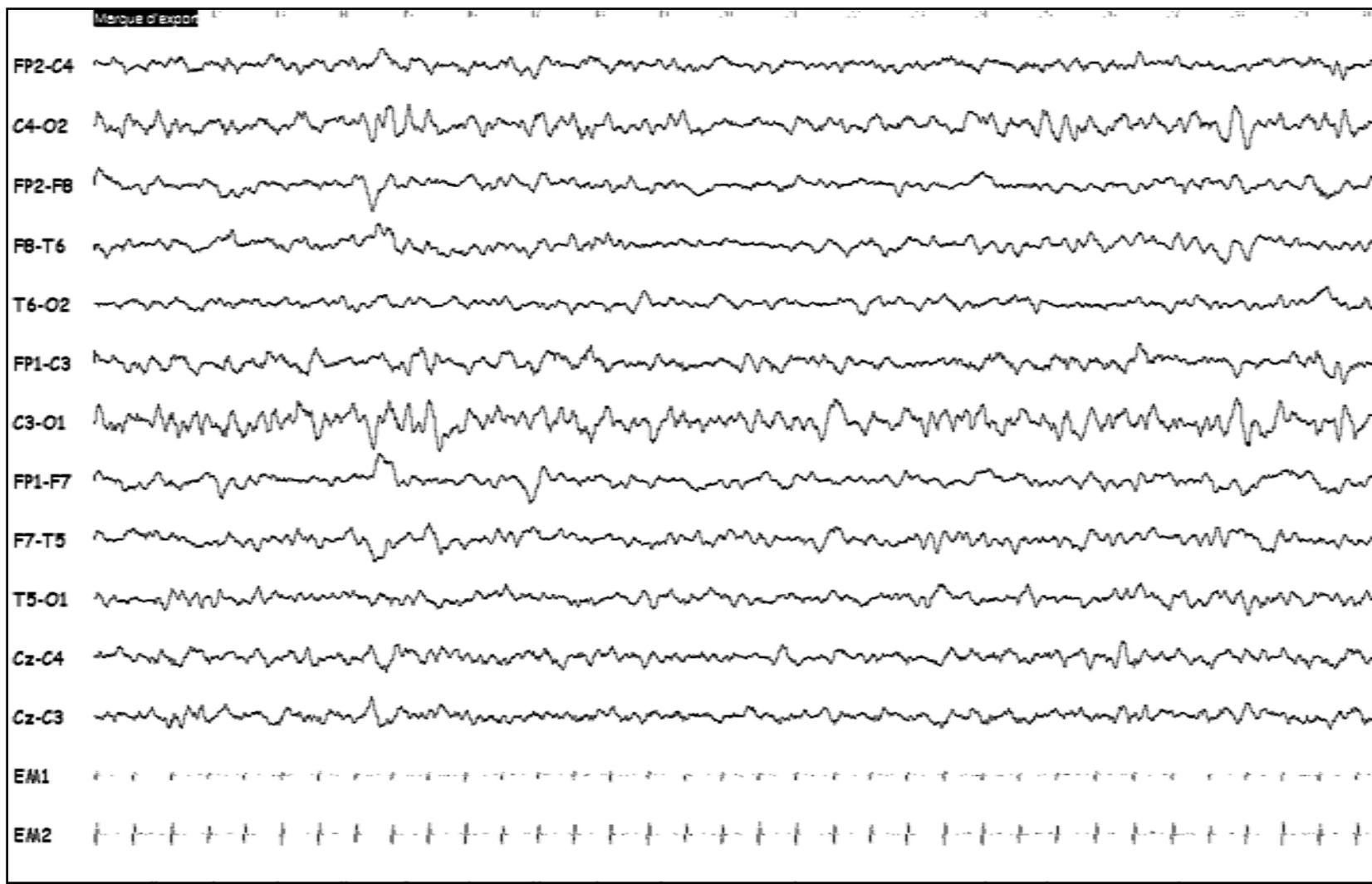
# Enfant 3 ans, trains de pointes vertex



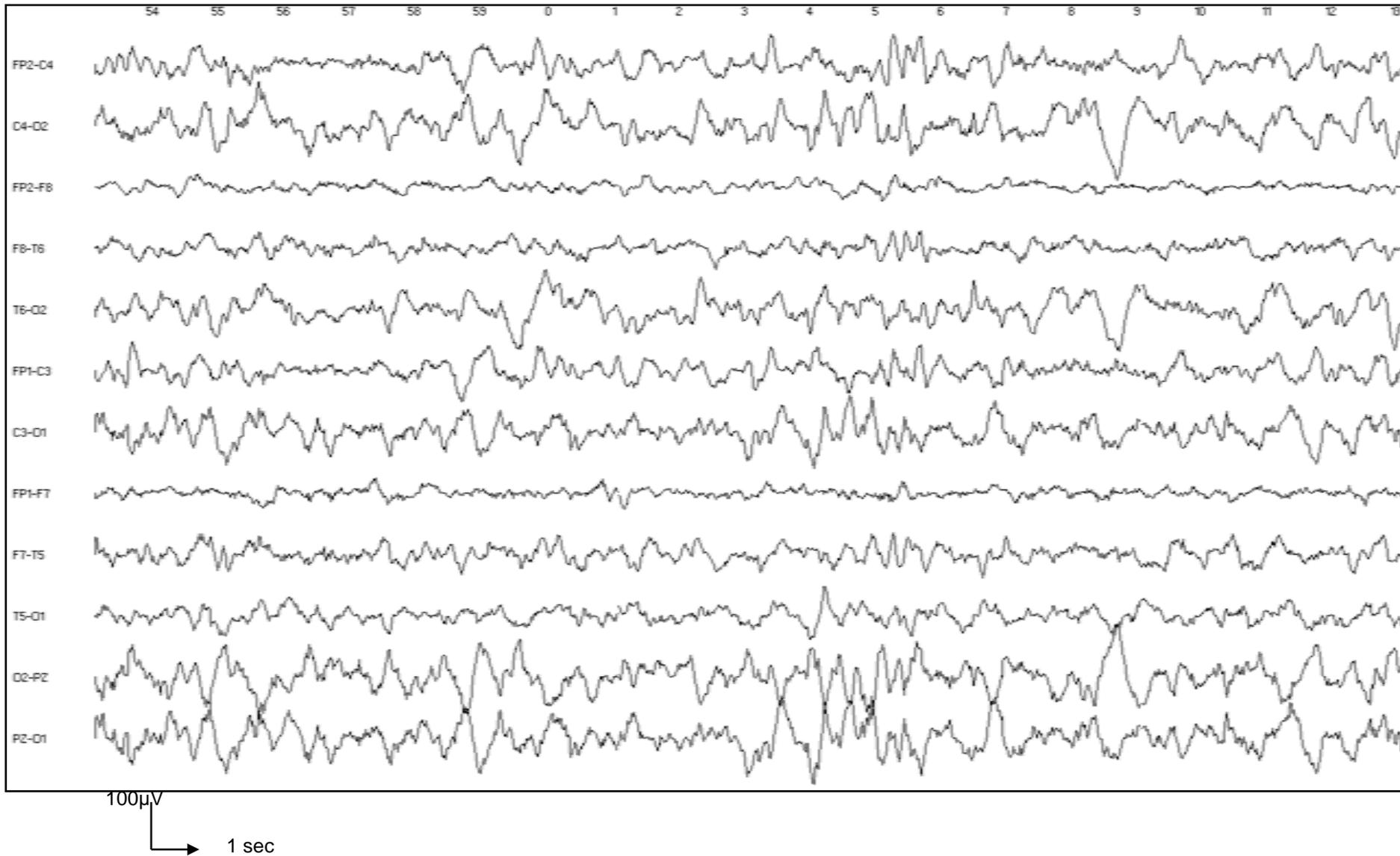
100µV  
1 sec

SVP

# SP, 3 ans

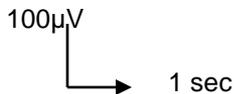


# Sommeil paradoxal 2 ans



# Entre 12 et 36 mois: Réveil

- **Variables d'un enfant à l'autre** : ne se réveillent avec un tracé hypersynchrone que les enfants qui ont présenté ce type d'activité lors de la somnolence.
- Le mode de réveil le plus habituel est une activité thêta antérieure pendant une dizaine de secondes



# EEG entre 3 et 5 ans



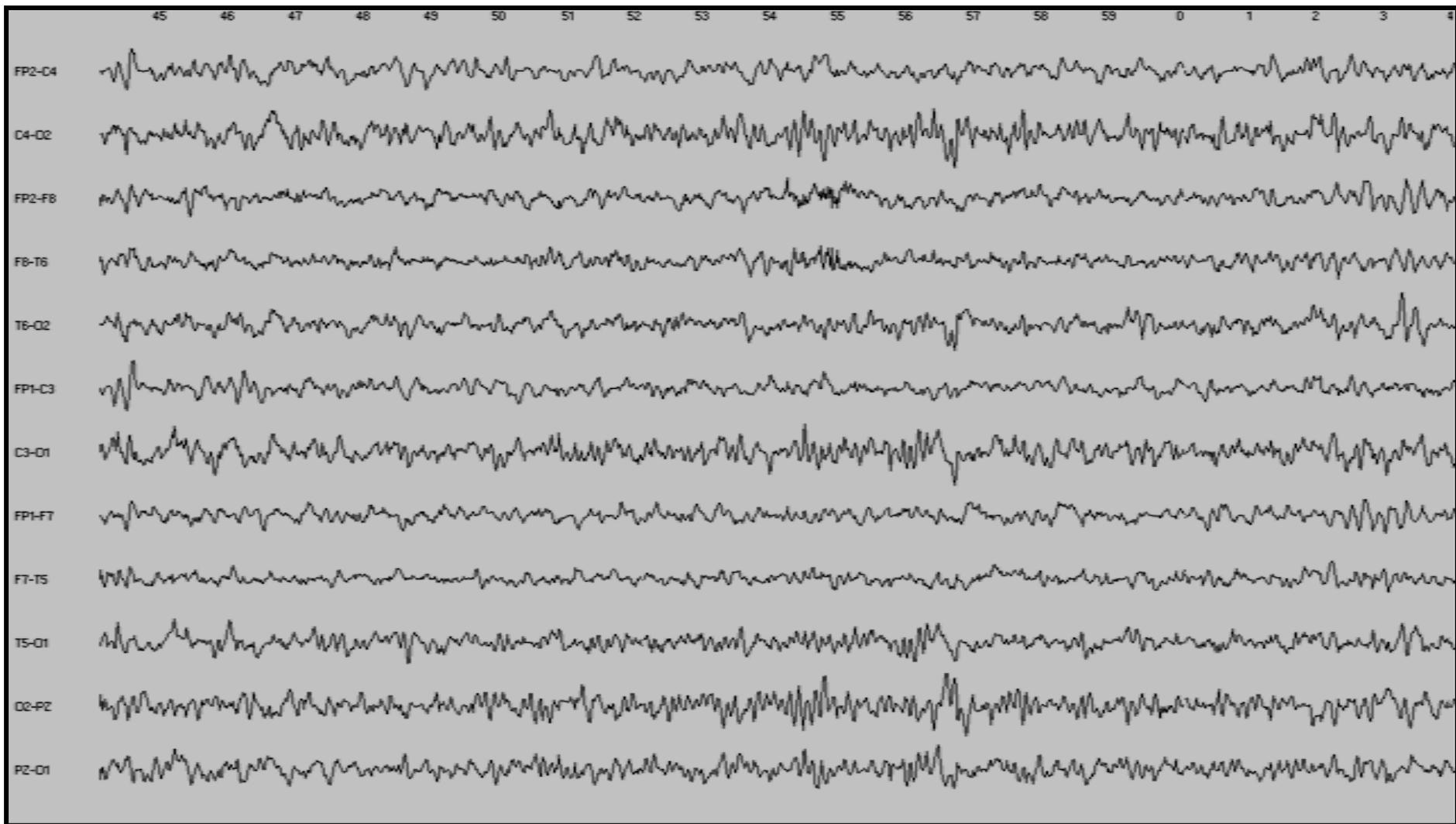
100 $\mu$ V  
1 sec

# EEG entre 3 et 5 ans: Veille

- **Le rythme de base occipital** est de fréquences alpha (8-9 Hz), mais reste souvent intriqué avec des fréquences thêta voir delta (1,5-4 Hz) présentes aussi sur les régions postérieures.

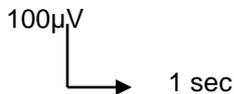


# Enfant de 4 ans, veille calme

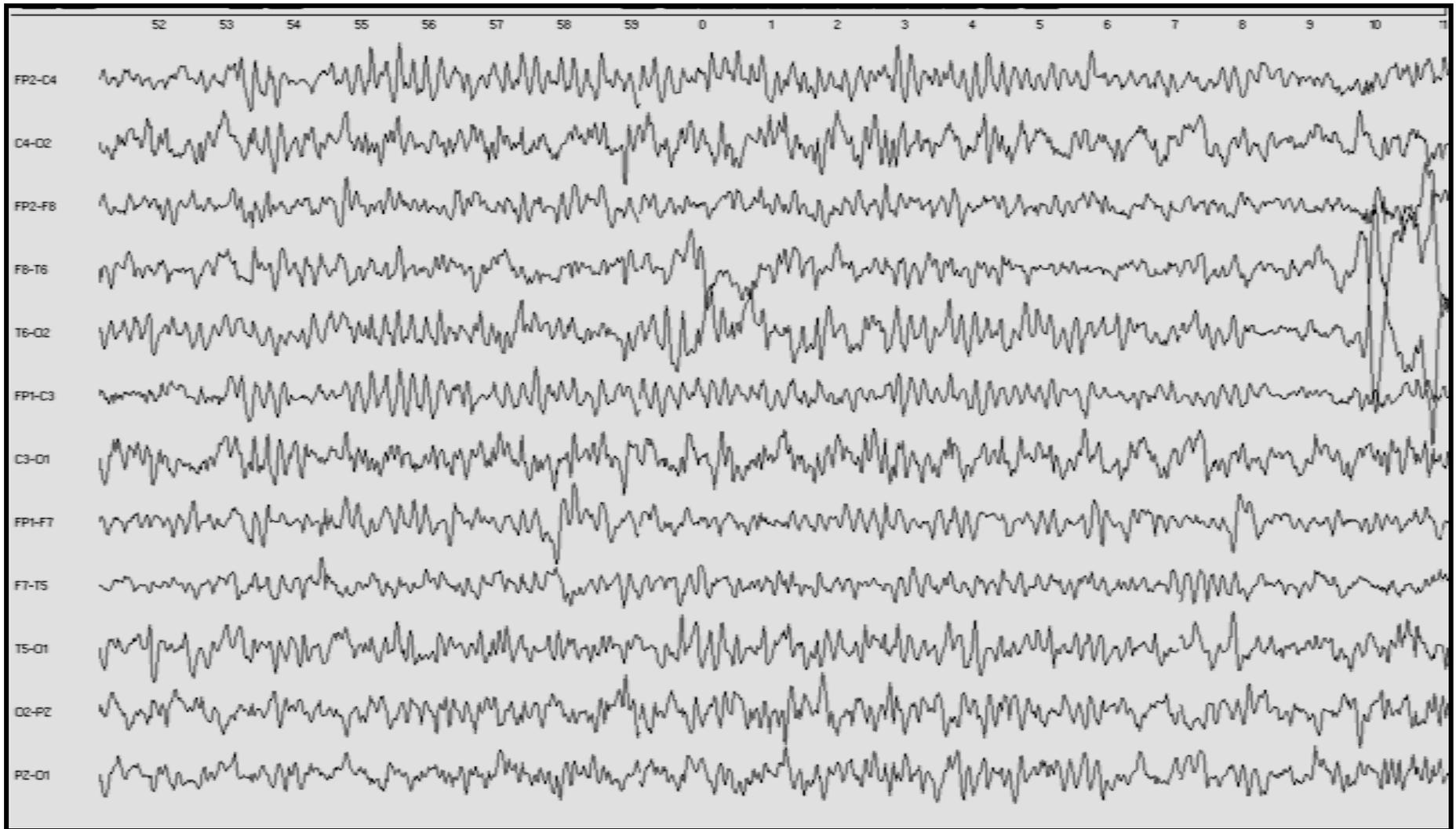


# EEG entre 3 et 5 ans: Somnolence

- L'hypersynchronie disparaît progressivement dès l'âge de 3 ans
- Elle est remplacée par une activité d'ondes thêta antérieures rythmiques et amples rarement intriquées de décharges de pointe-ondes dégradées qui ne sont pas pathologiques.

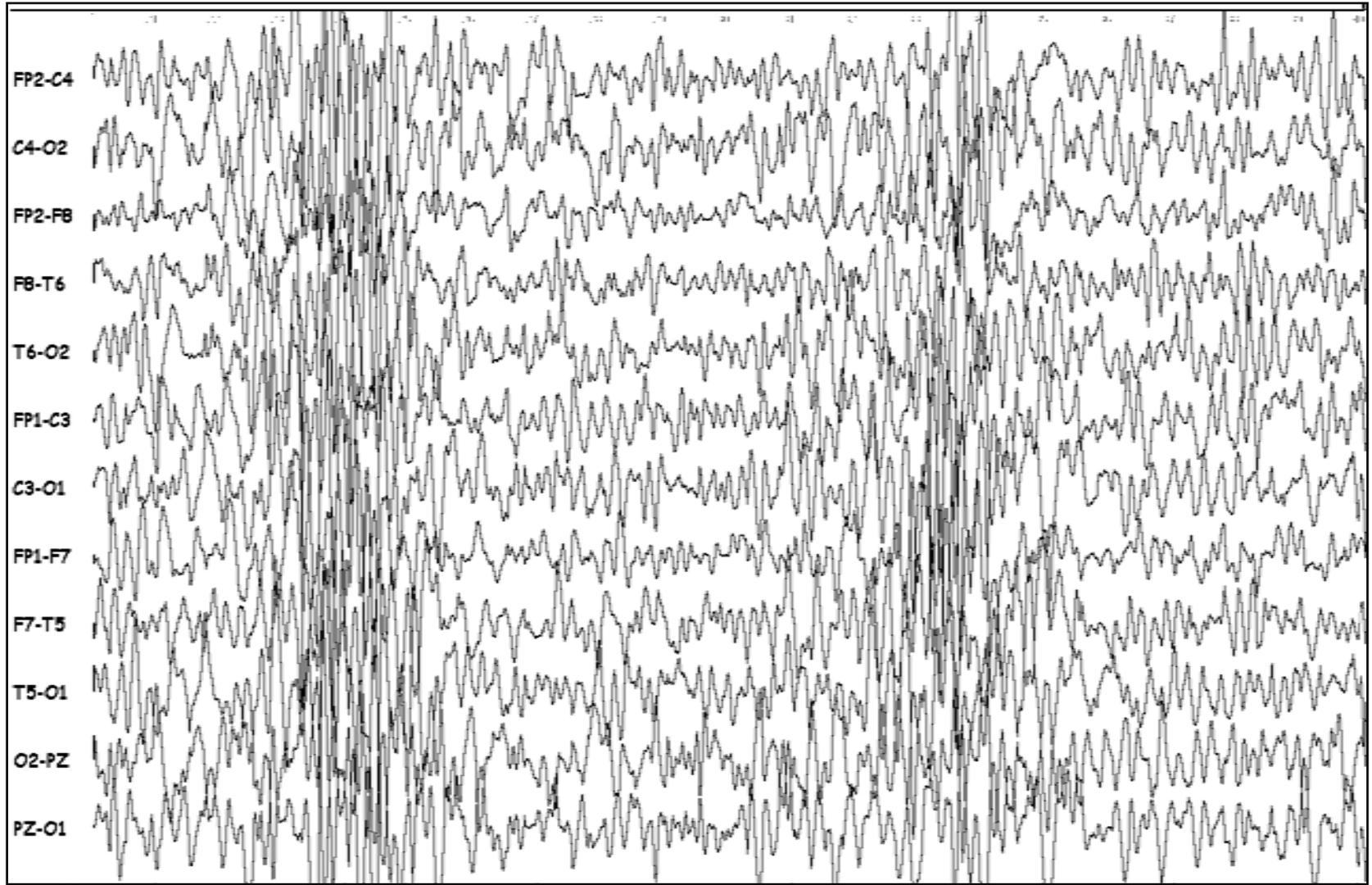


# Enfant de 4 ans, somnolence



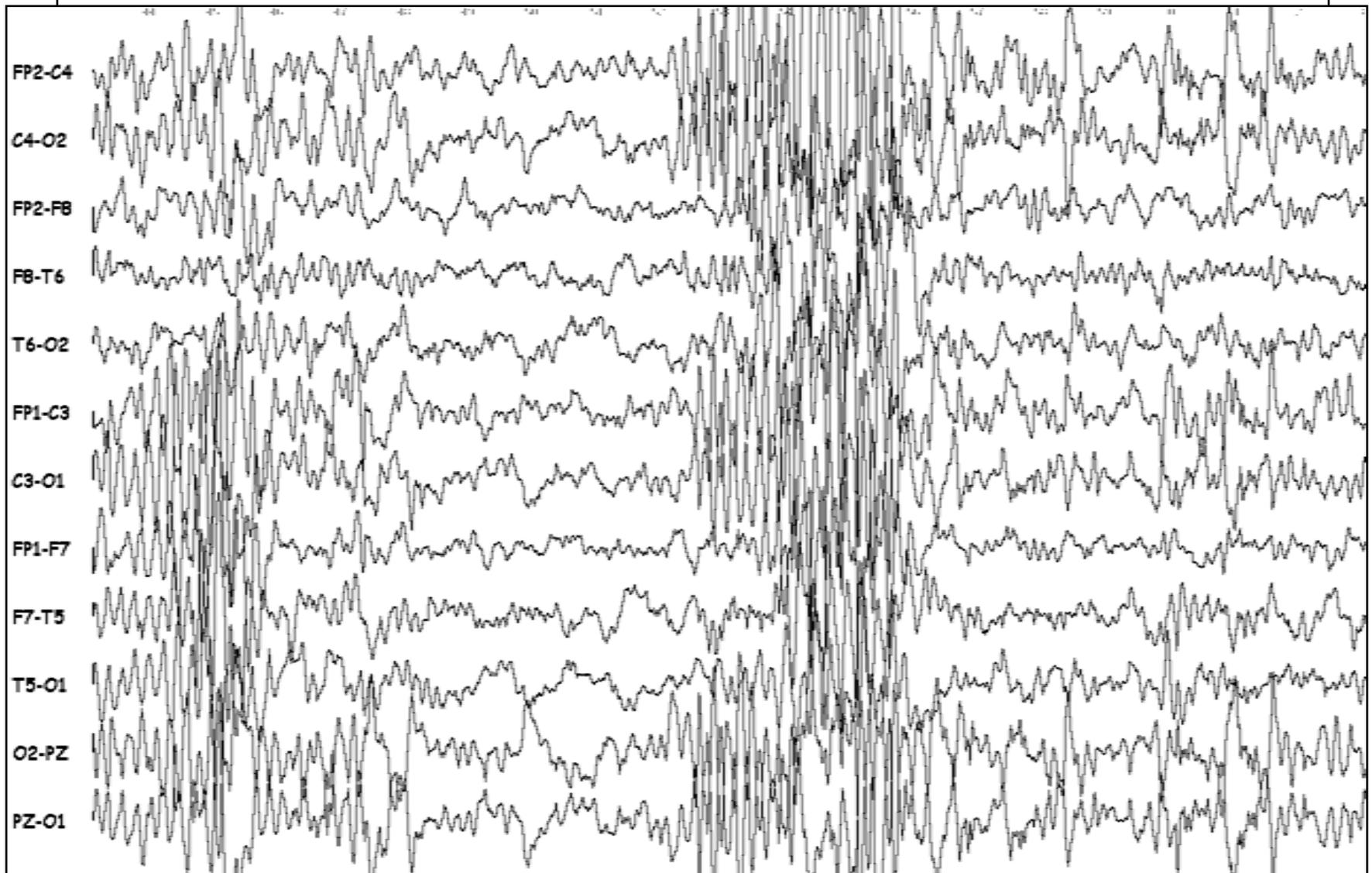
100 $\mu$ V  
1 sec

# Somnolence 4 ans



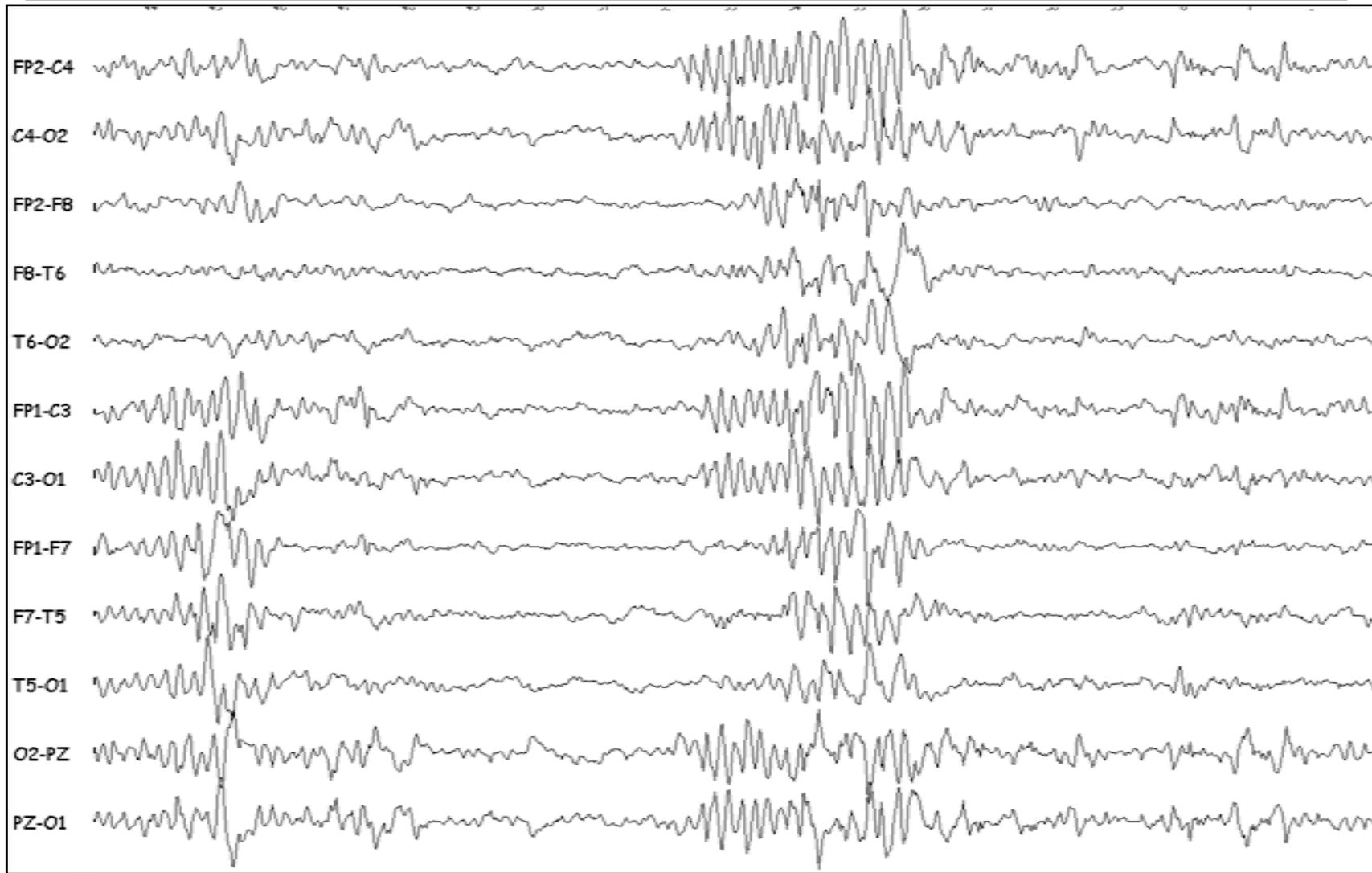
1 sec

# Somnolence 4 ans



1 sec

# Somnolence 4 ans – 300 $\mu\text{V}/\text{cm}$

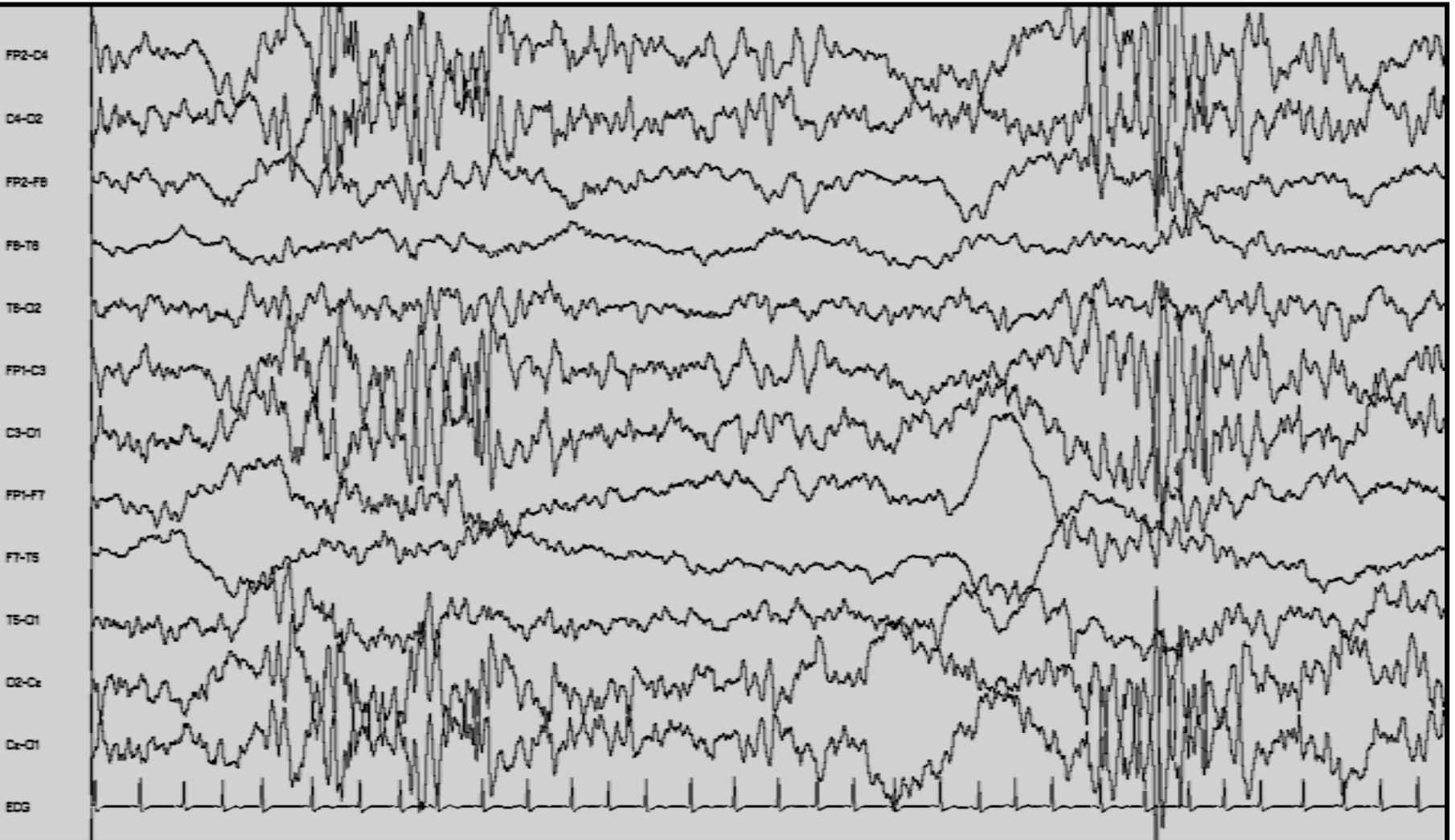


# EEG entre 3 et 5 ans: Sommeil

- **Le sommeil lent** léger stade II pointes vertex amples parfois aiguës, souvent regroupées et entremêlées avec des spindles.
- La prédominance occipitale des ondes lentes delta du SL disparaît progressivement.
- **Les stades III et IV du SL**, caractérisés par l'abondance croissante en ondes delta sont visibles à partir de l'âge de 3 ans.
- **Les complexes K sont identifiables**, ondes lentes (pouvant durer une seconde) puis rythmes rapides Ils sont maximum au vertex spontanés ou déclenchés par une stimulation auditive.
- **Les différents stades de sommeil sont identifiables à cet âge**
- Les réactions d'éveil sont semblables à celles de l'enfant plus jeune.

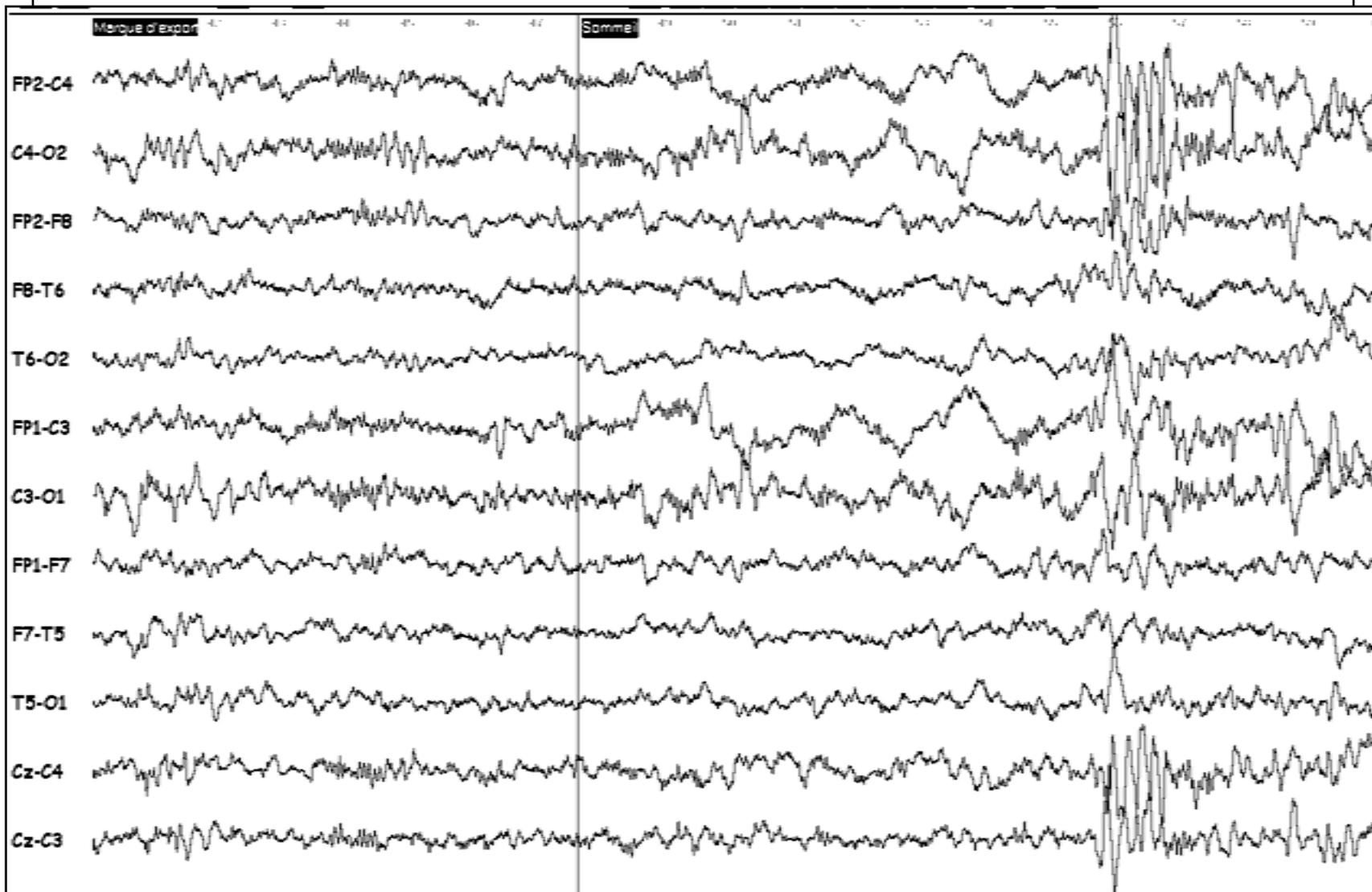


# Enfant de 4 ans, sommeil calme stadell, pointes vertex

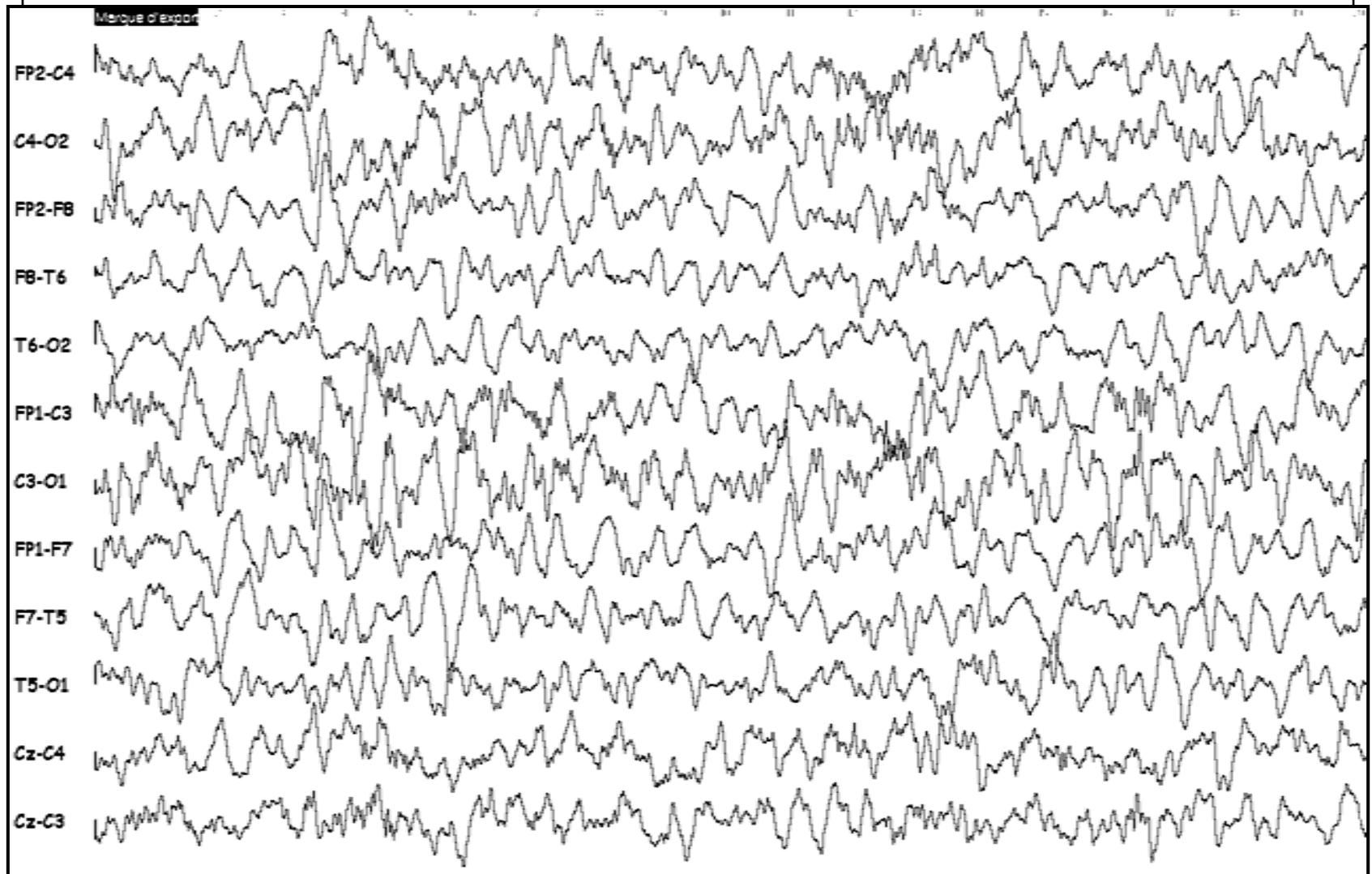


1 sec

# SL st II, 3 ans

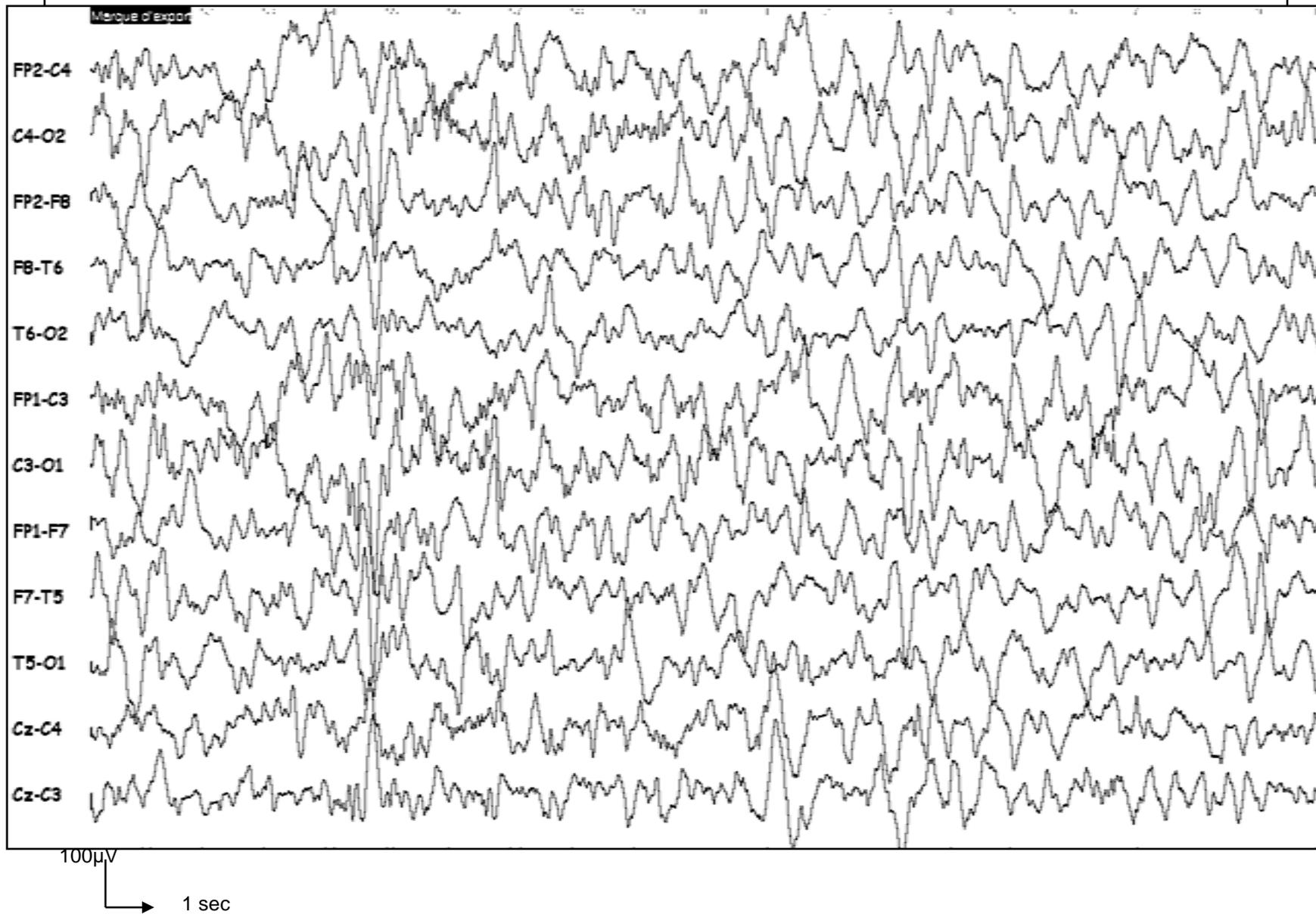


# SL st III, 3 ans

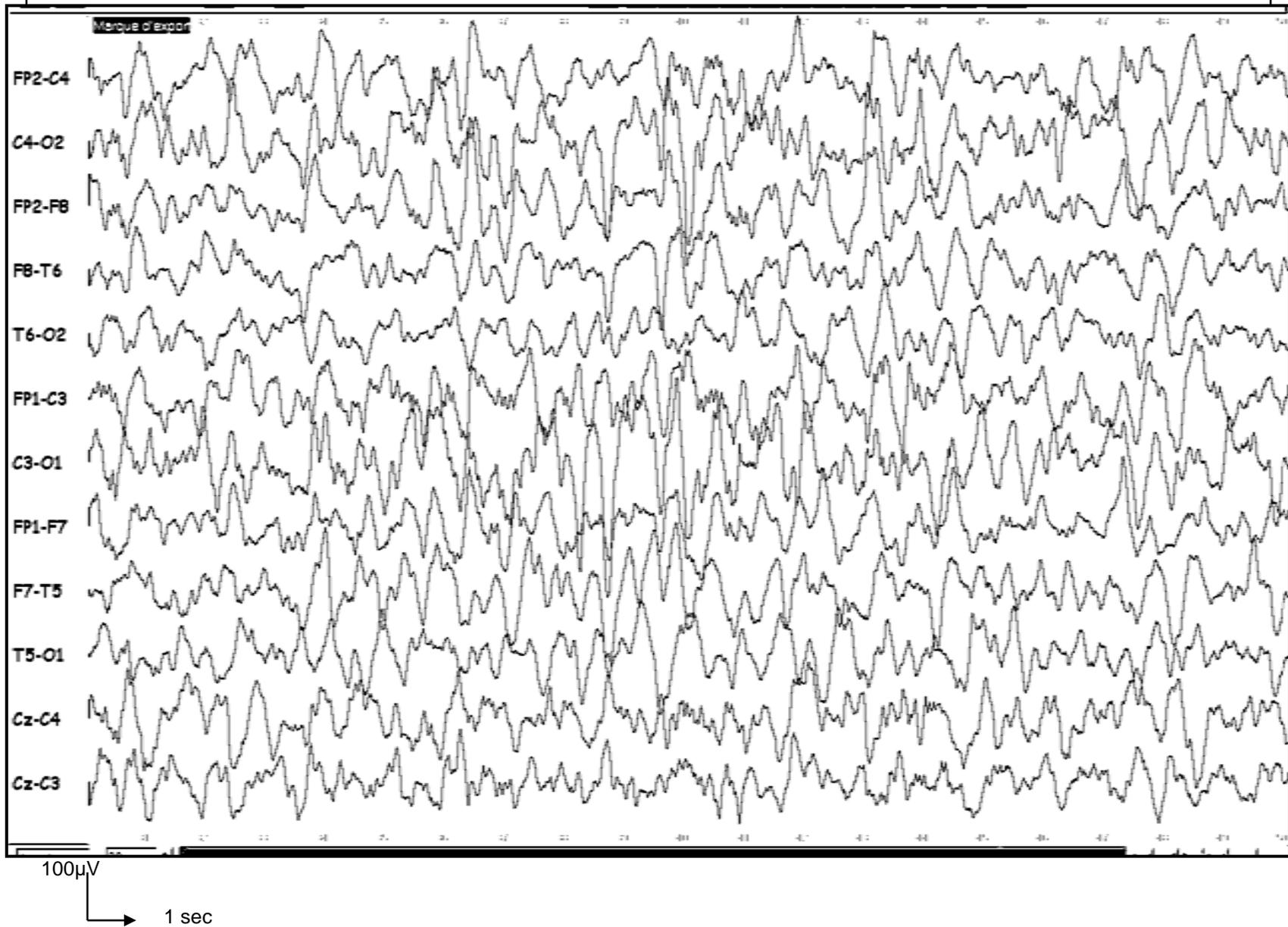


100µV  
1 sec

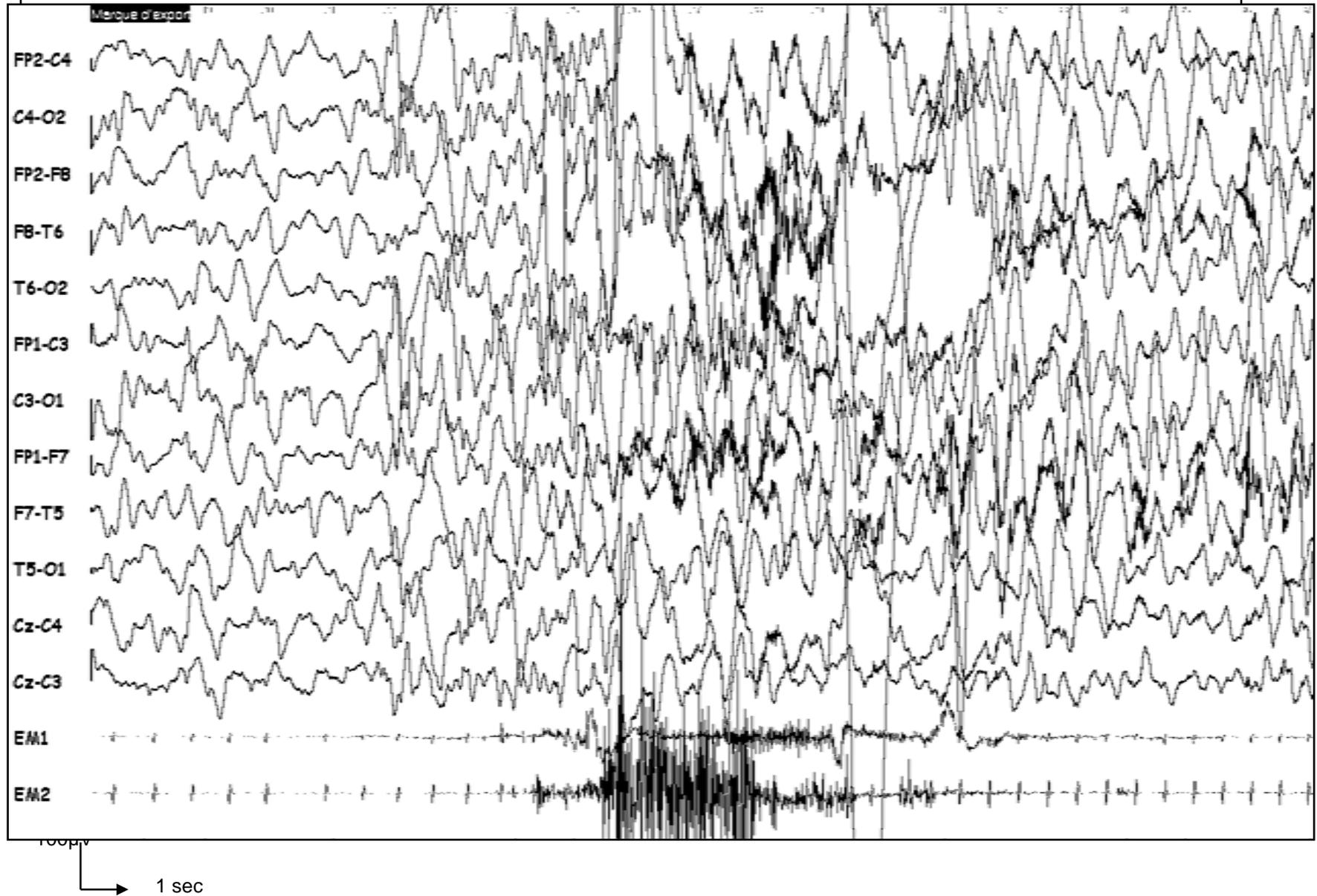
# SL stade IV, 3 ans



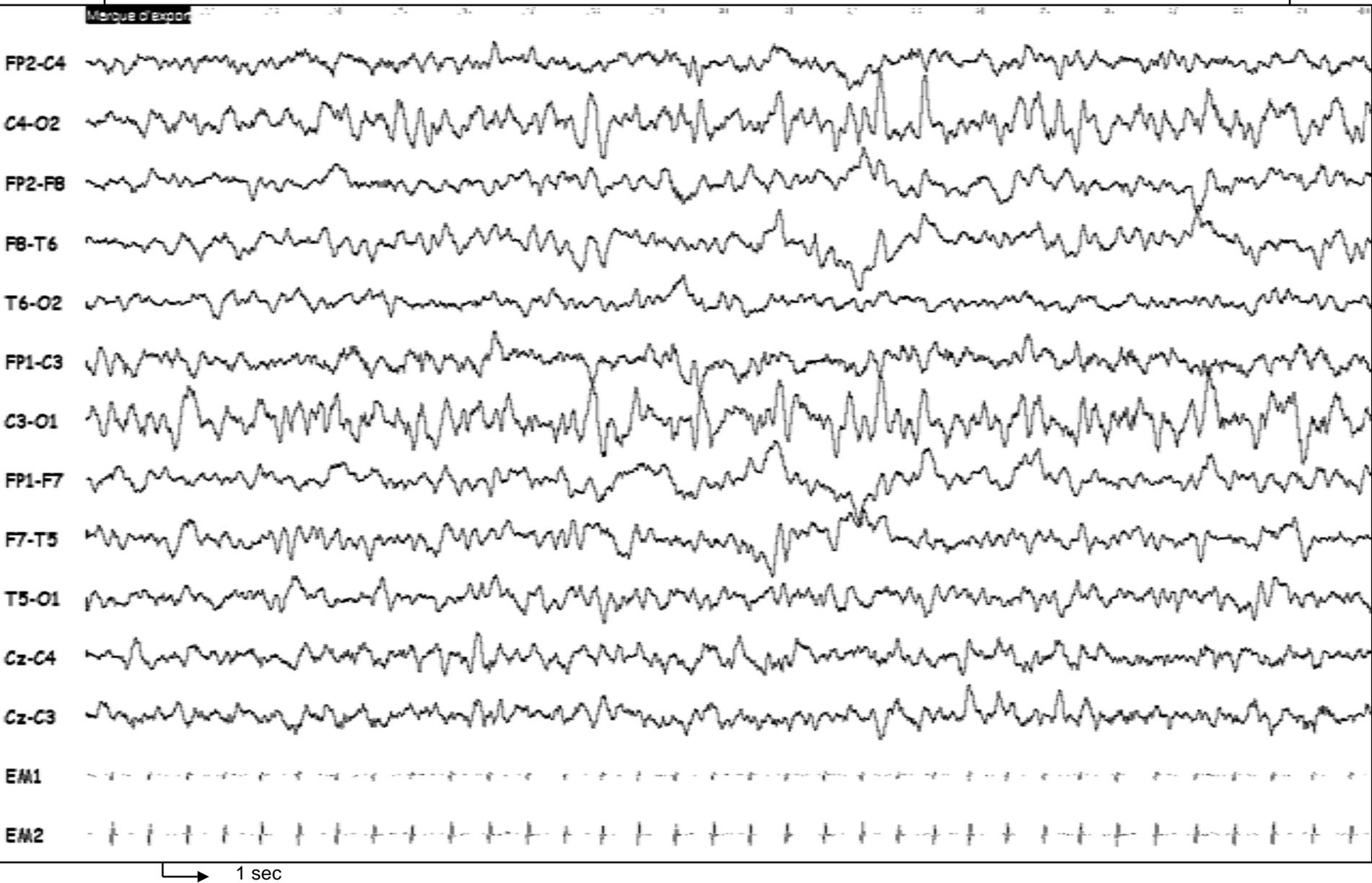
# SL stade IV, 3 ans



# Réveil 3 ans

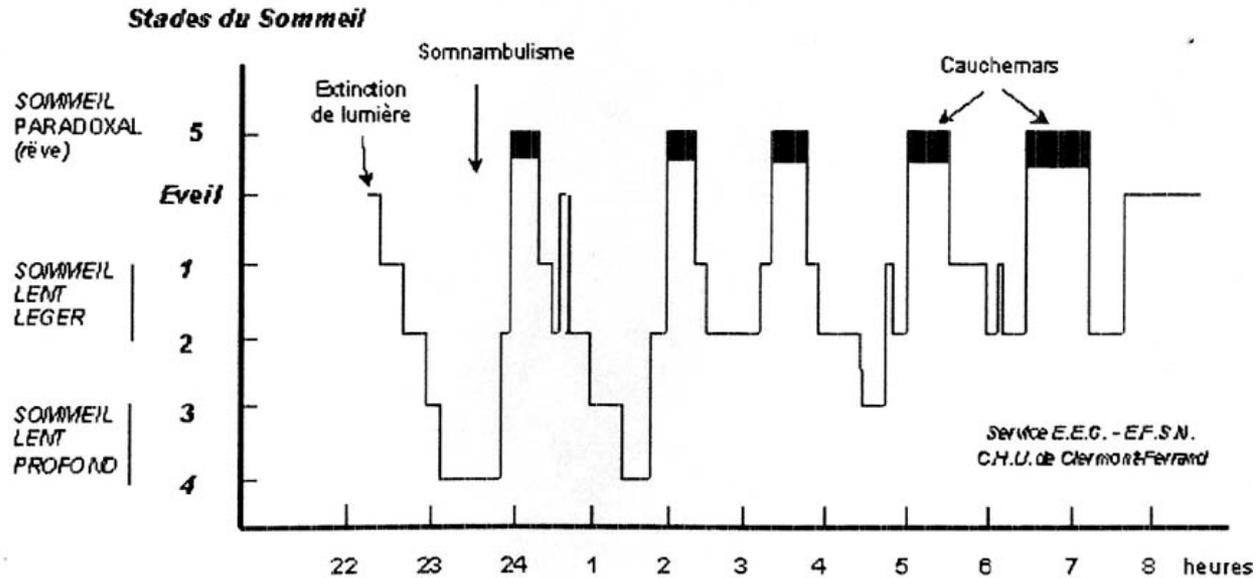


# SP 3 ans



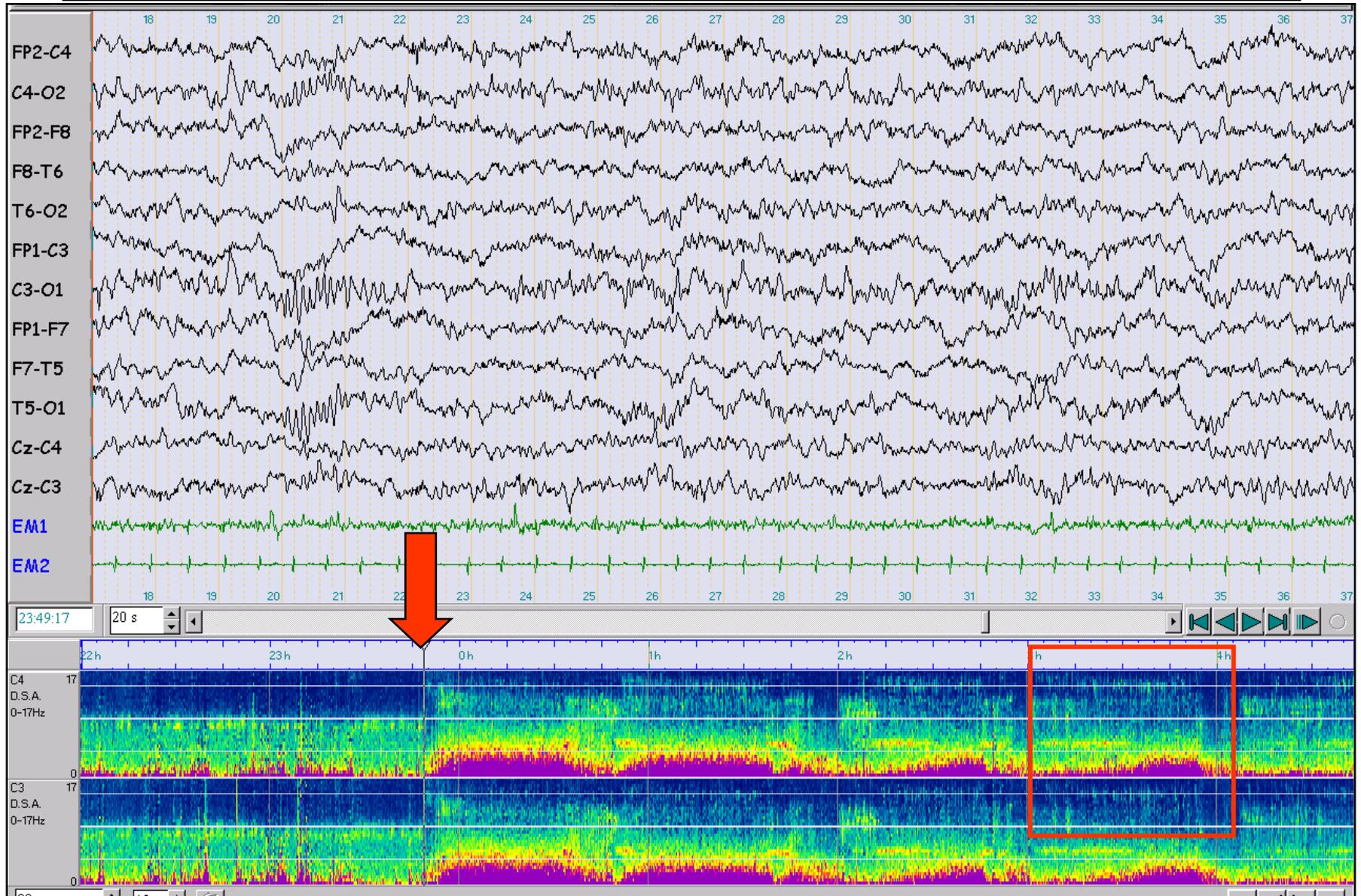
# Stades du sommeil (adulte)

## ARCHITECTURE D'UN SOMMEIL D'ADULTE

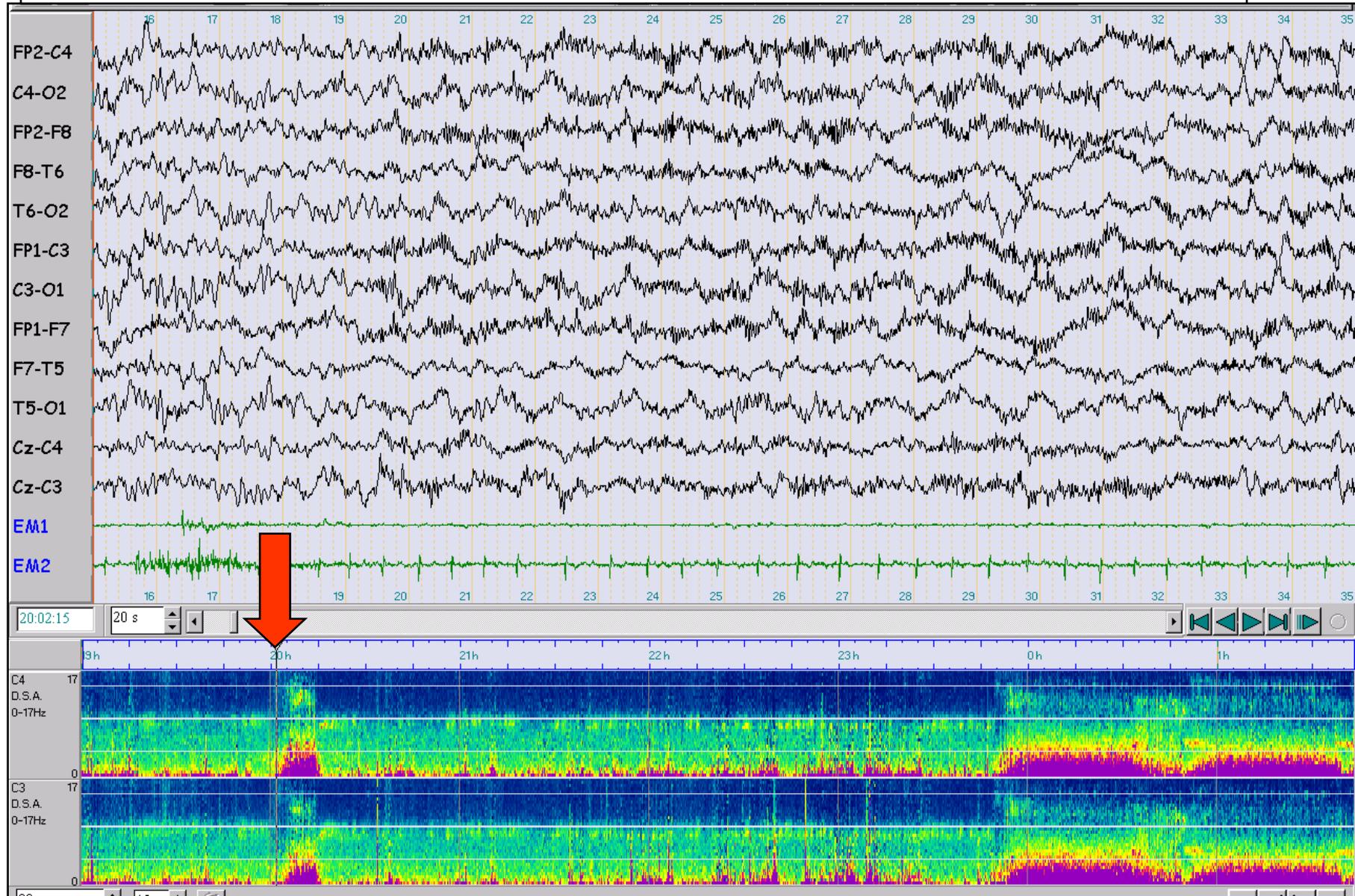


100µV  
1 sec

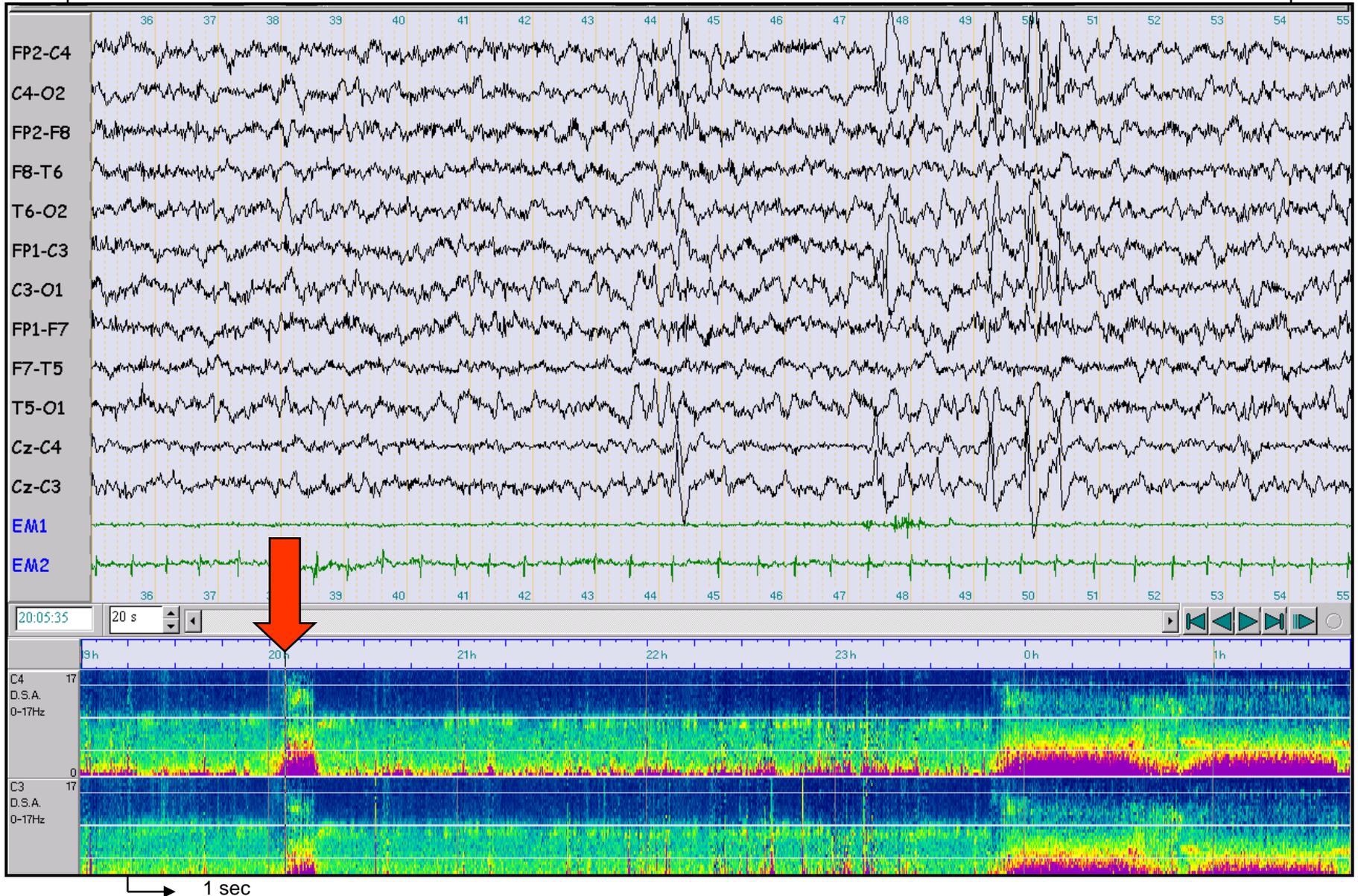
# Somnolence 4 ans



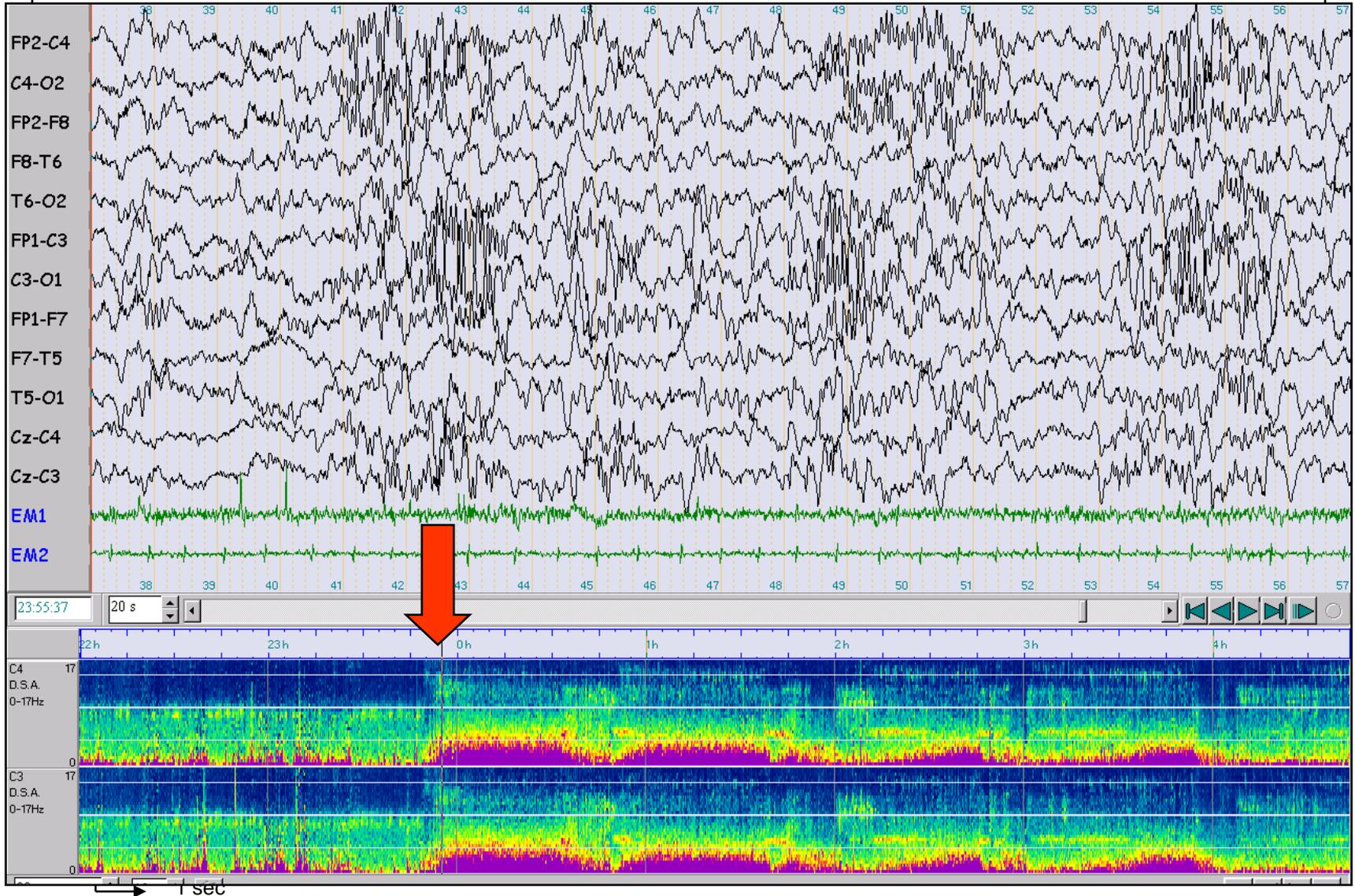
# Endormissement 4 ans



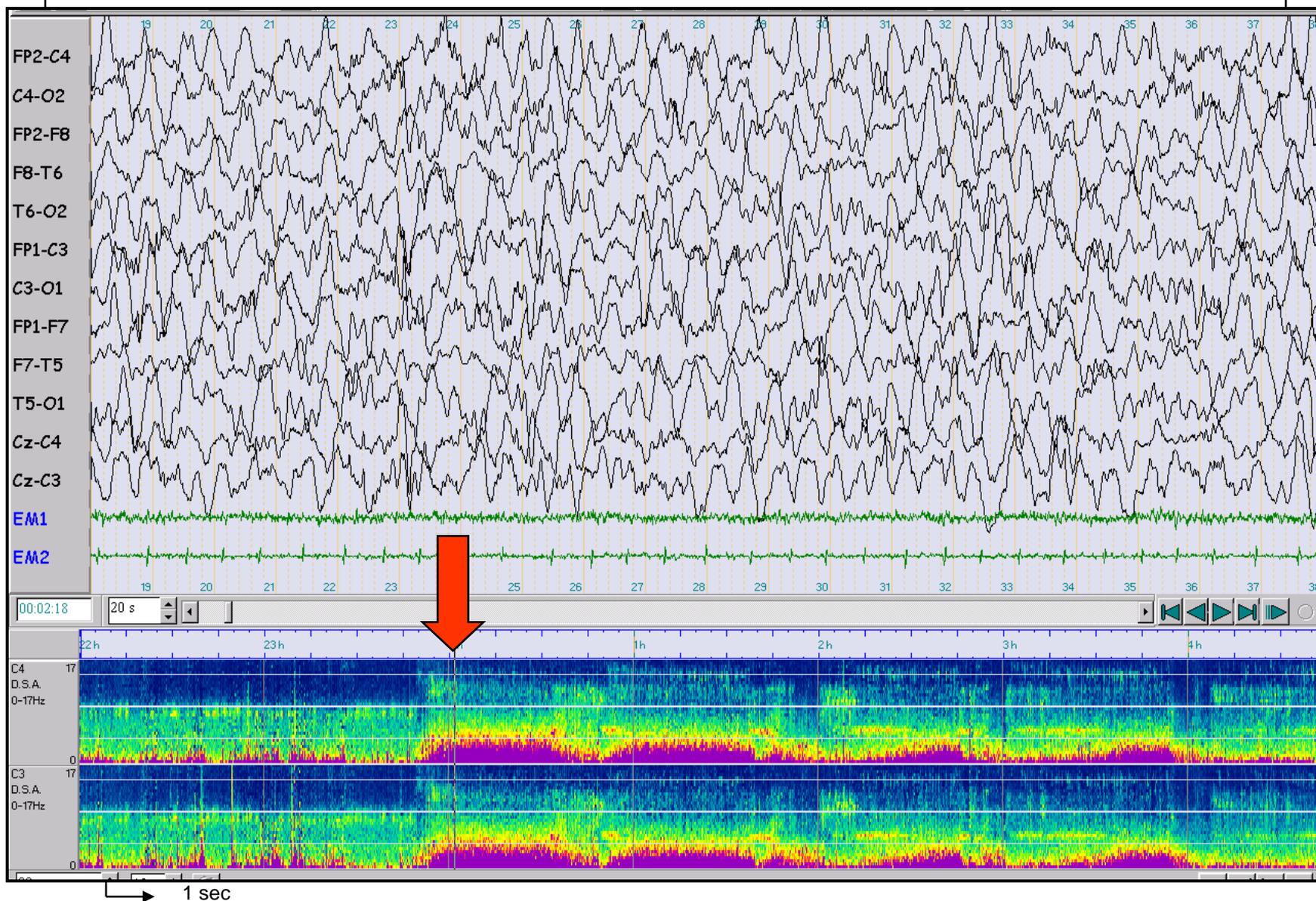
# Trains PV 4 ans



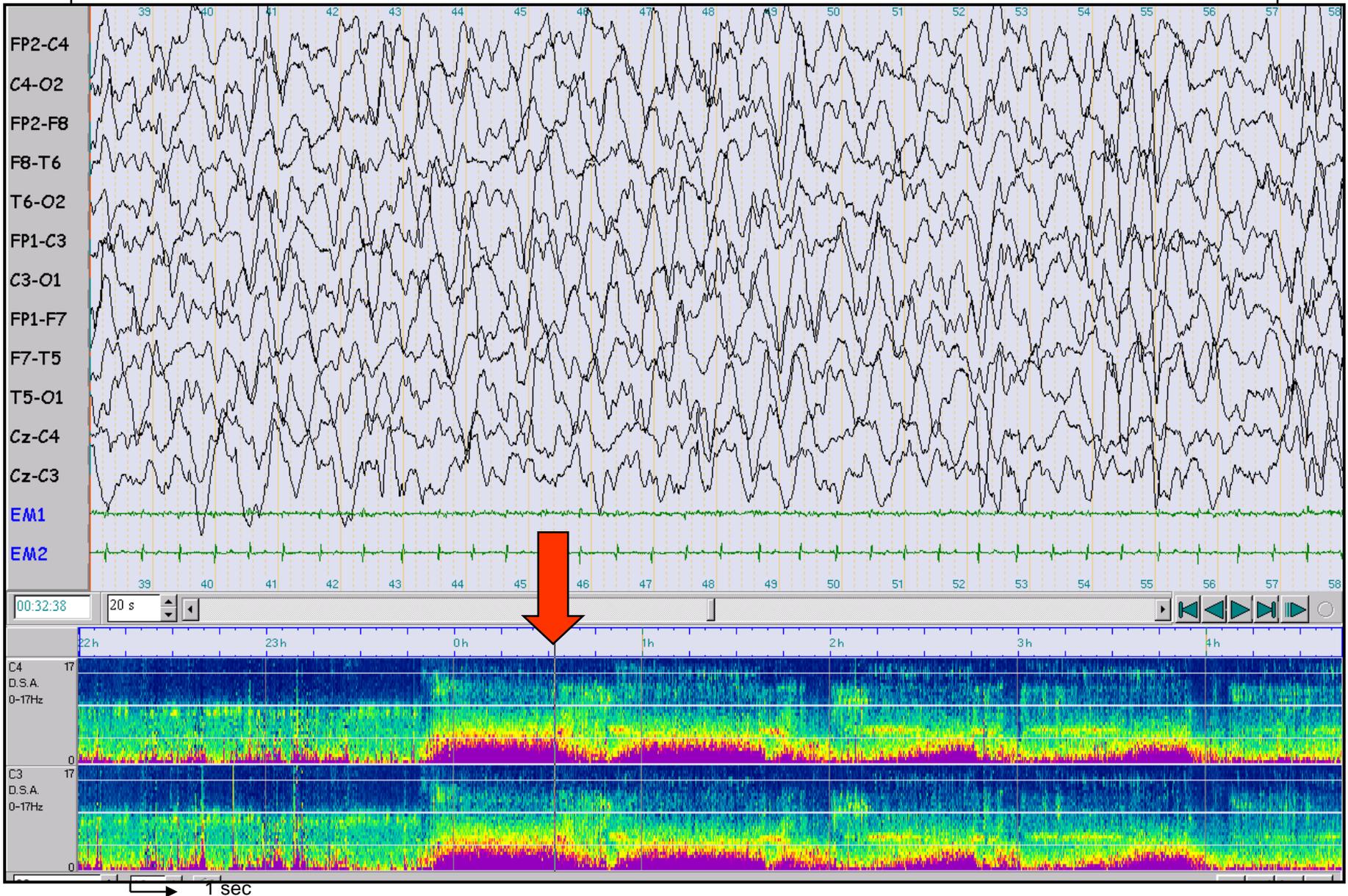
# SL st II 4 ans



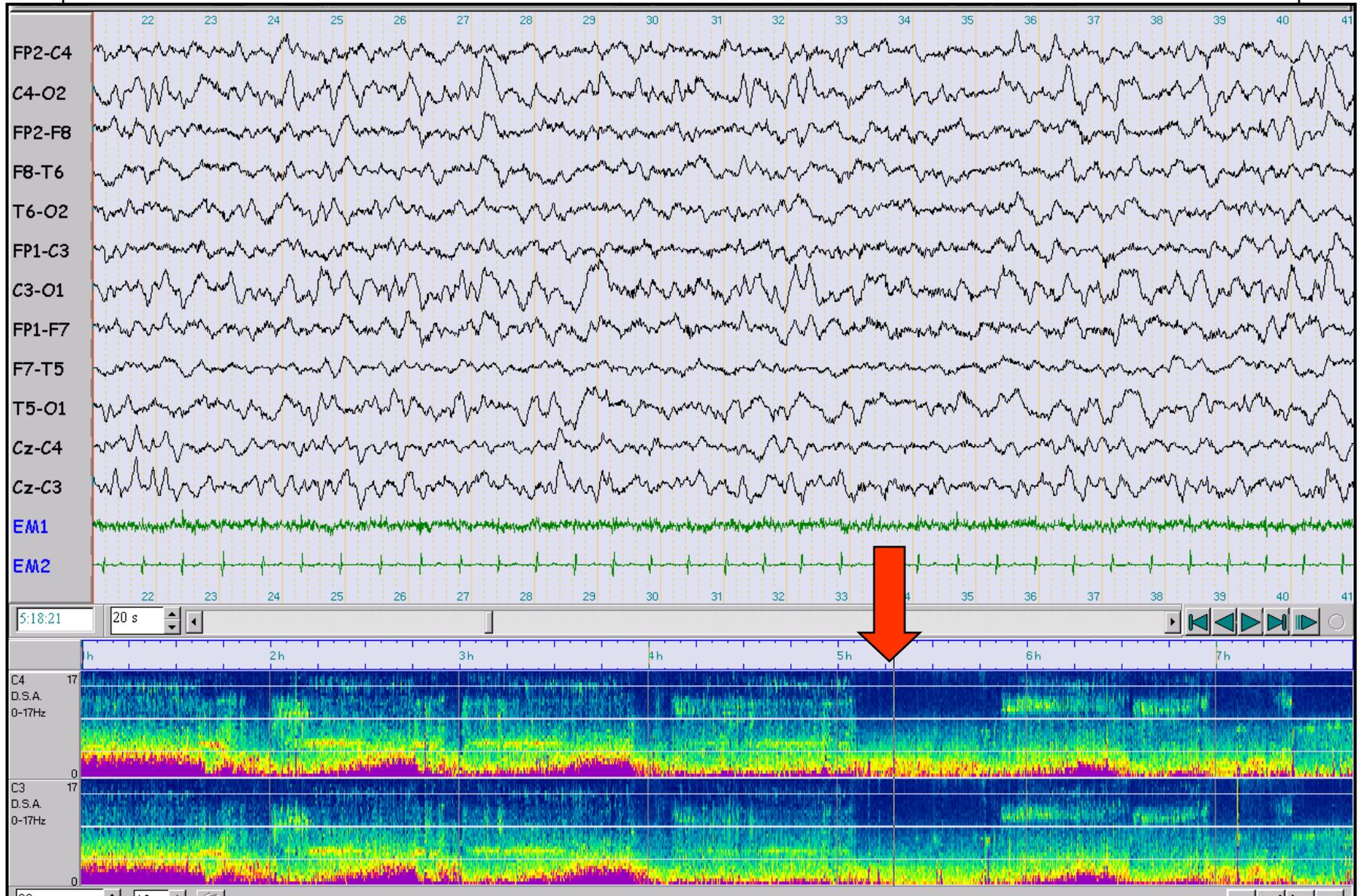
# SL st III 4 ans



# SL st IV 4 ans



# SP 4 ans



# EEG entre 6 et 12 ans



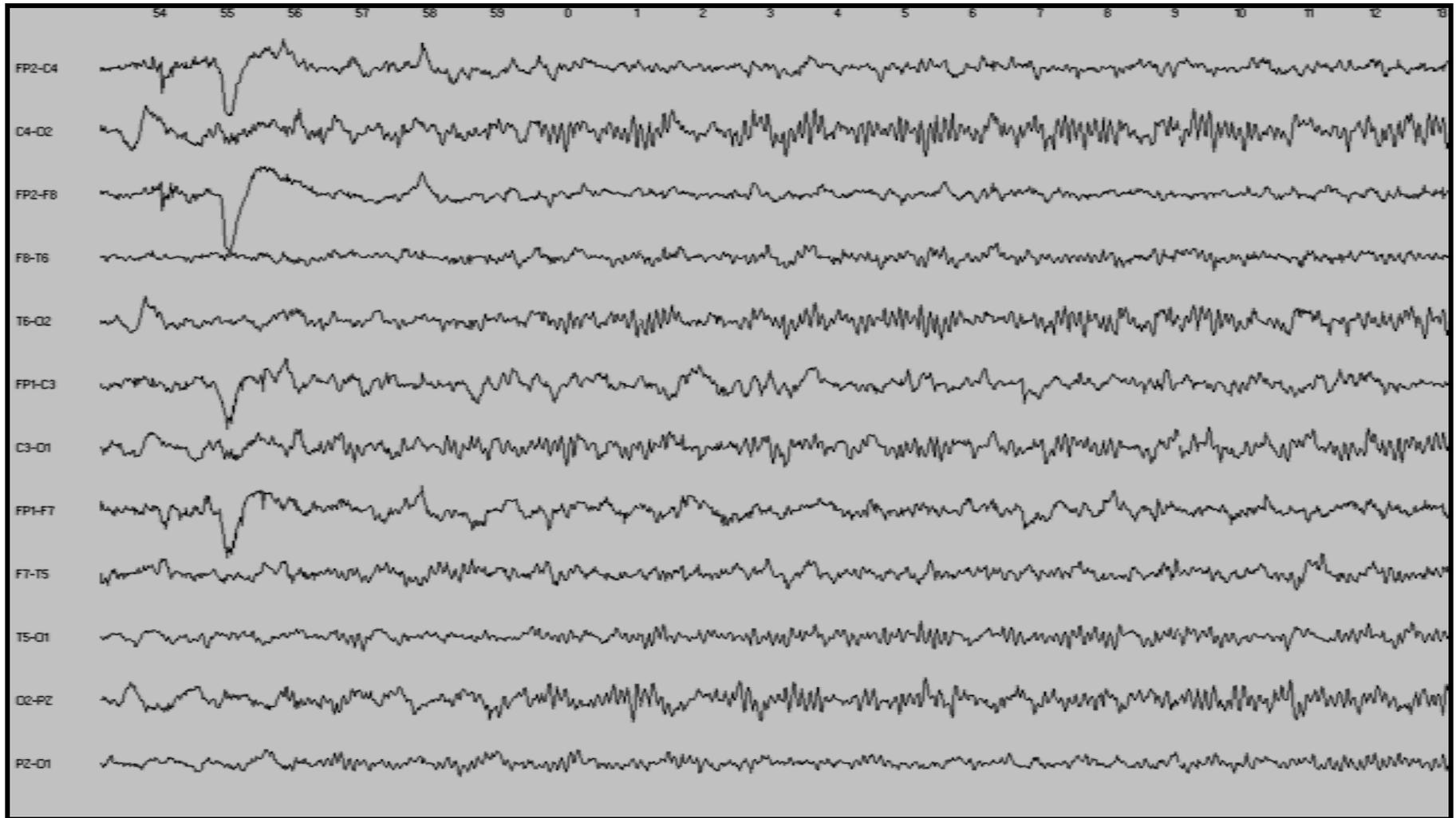
100 $\mu$ V  
1 sec

# EEG entre 6 et 12 ans: Veille

- **Le rythme occipital alpha augmente en fréquence** (atteint environ 11 Hz vers 10-11 ans).
  - L'amplitude du rythme alpha peut atteindre 100  $\mu$ V avec un maximum vers l'âge de 8-9 ans, puis diminue. Elle est en général plus grande sur l'hémisphère non dominant ; l'asymétrie excède rarement 20  $\mu$ V.
- **Les rythmes thêta sont encore présents vers l'âge de 6 ans**
  - sur les régions occipitales, réagissant à l'ouverture des yeux comme le rythme alpha, et diminuant nettement à partir de l'âge de 12 ans
- **A la fermeture des yeux** on peut observer une désorganisation transitoire du tracé durant 1 à 2 secondes avec l'apparition d'ondes thêta aiguës sur les régions occipitales

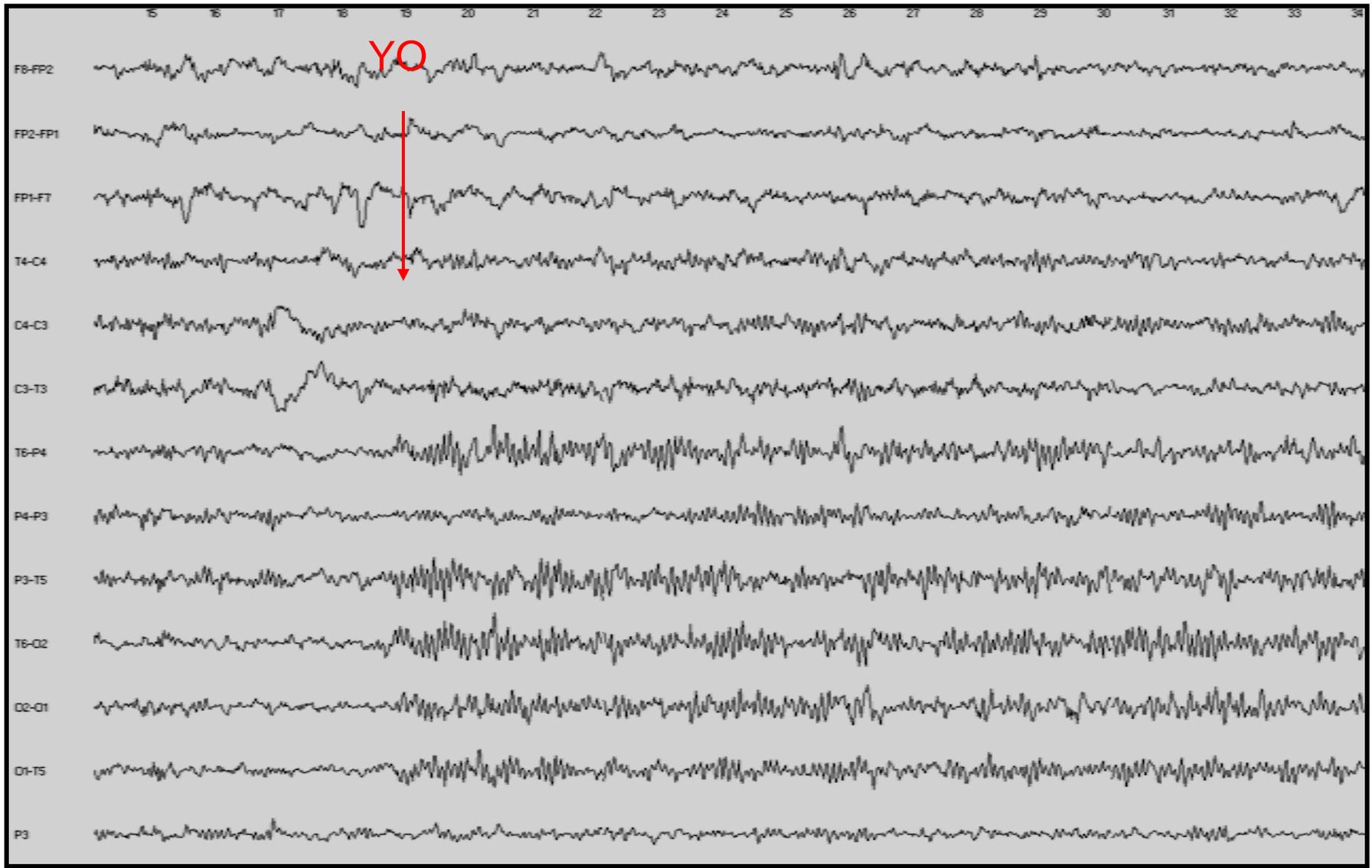


# Veille, enfant de 8 ans



100 $\mu$ V  
1 sec

# Veille, enfant de 11 ans



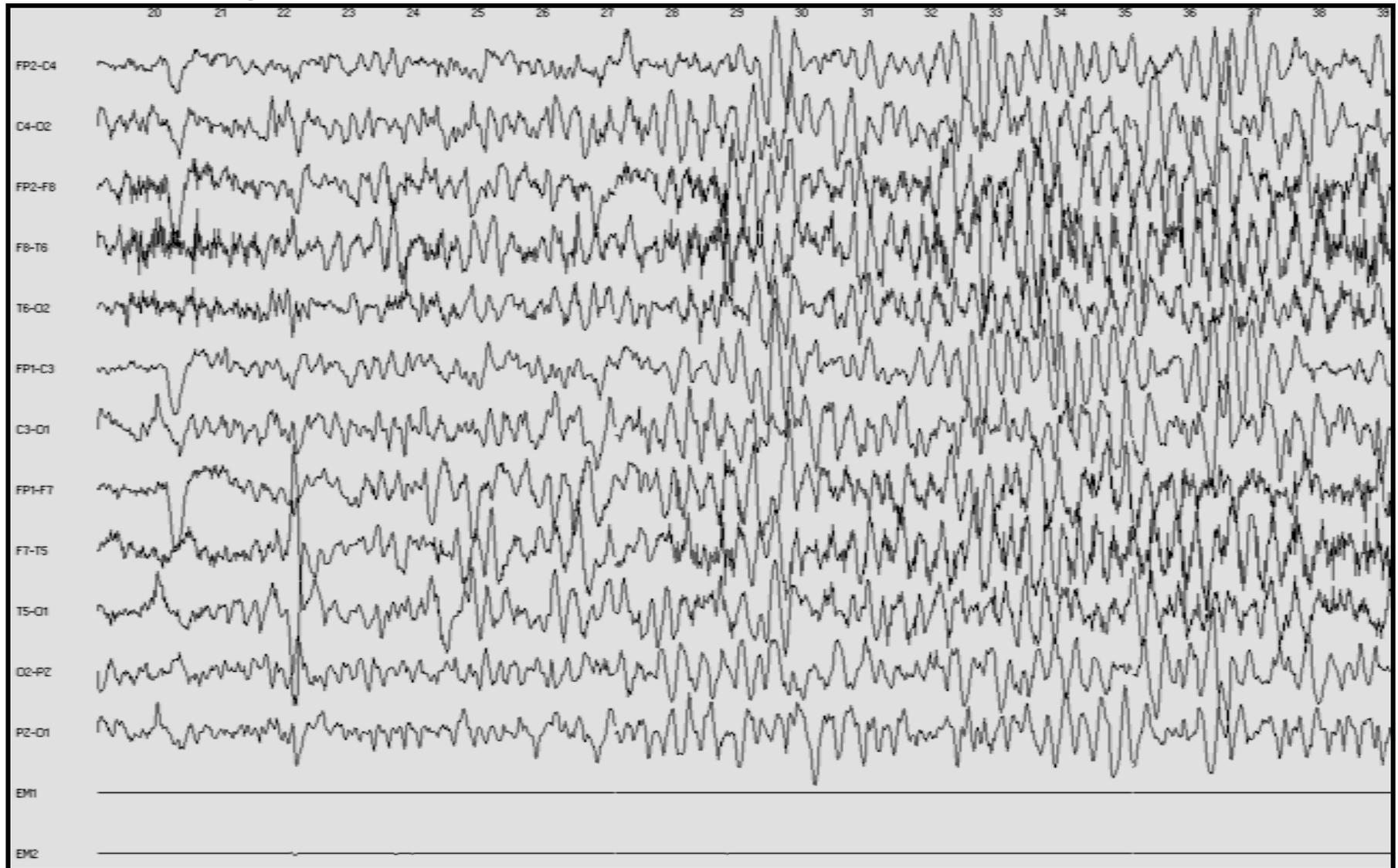
1 sec

# EEG entre 6 et 12 ans: Activation

- **L'hyperpnée (HPN)** (coopération à partir de l'âge de 5 ans) modifie le tracé de façon physiologique, peut favoriser l'apparition d'éléments pathologiques.
- **La réactivité physiologique à l'HPN est importante à cet âge :**
  - Augmente entre 7 et 10 ans et diminue ensuite pour disparaître vers l'âge de 15 ans
  - le rythme alpha devient plus ample et se ralentit, le tracé s'enrichit en ondes thêta et delta monomorphes à prédominance tantôt postérieure , tantôt antérieure.
  - **Importante variabilité interindividuelle:** un ralentissement localisé au niveau des régions postérieures où apparaissent des ondes lentes parfois aiguës, symétriques ou asymétriques; un ralentissement diffus (rythmes thêta ou delta amples)
  - disparaît à l'arrêt de l'épreuve ou persiste pendant quelques secondes.

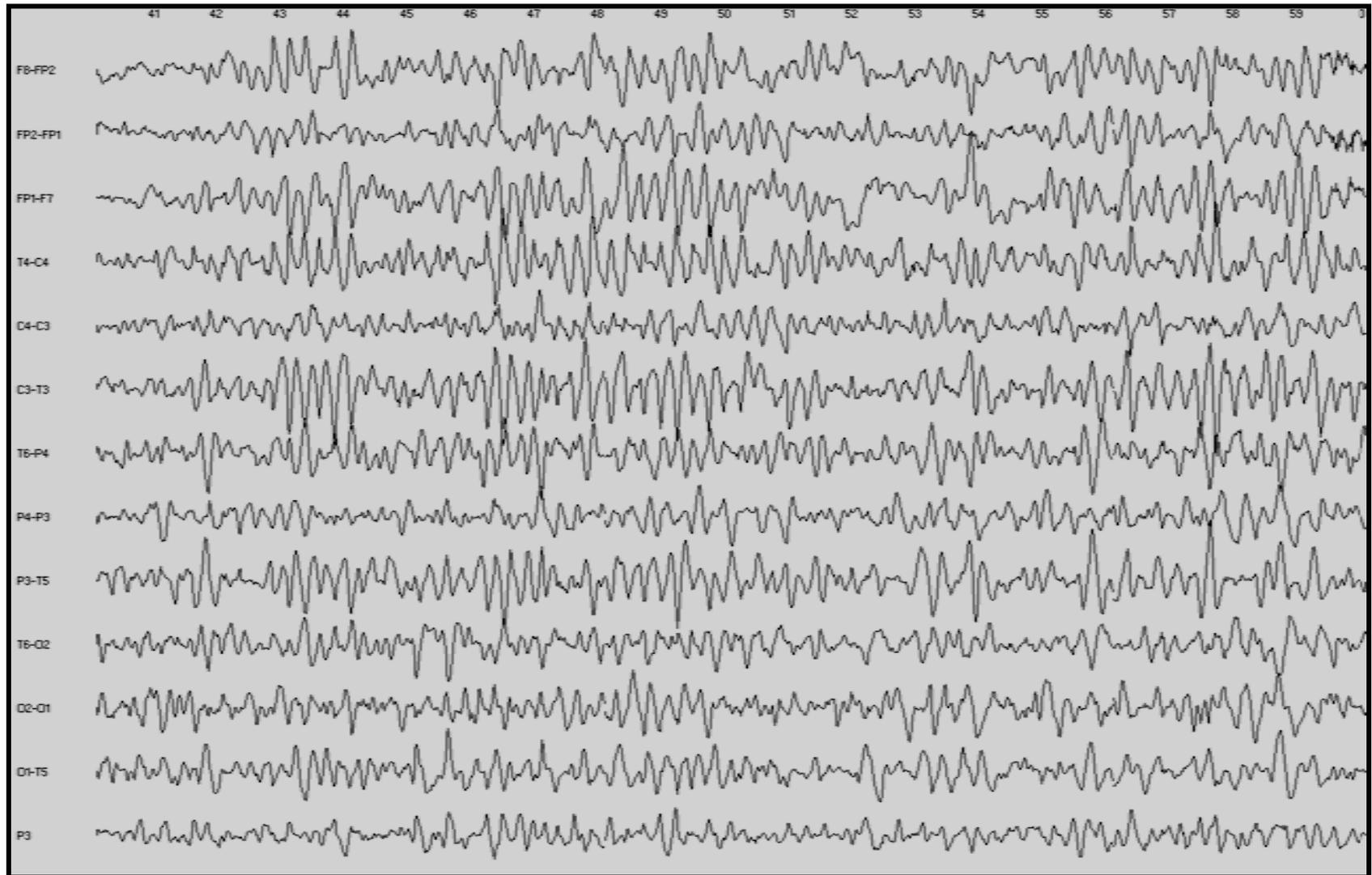


# Hyperpnée, enfant de 9 ans



100µV  
1 sec

# Hyperpnée, enfant de 11 ans



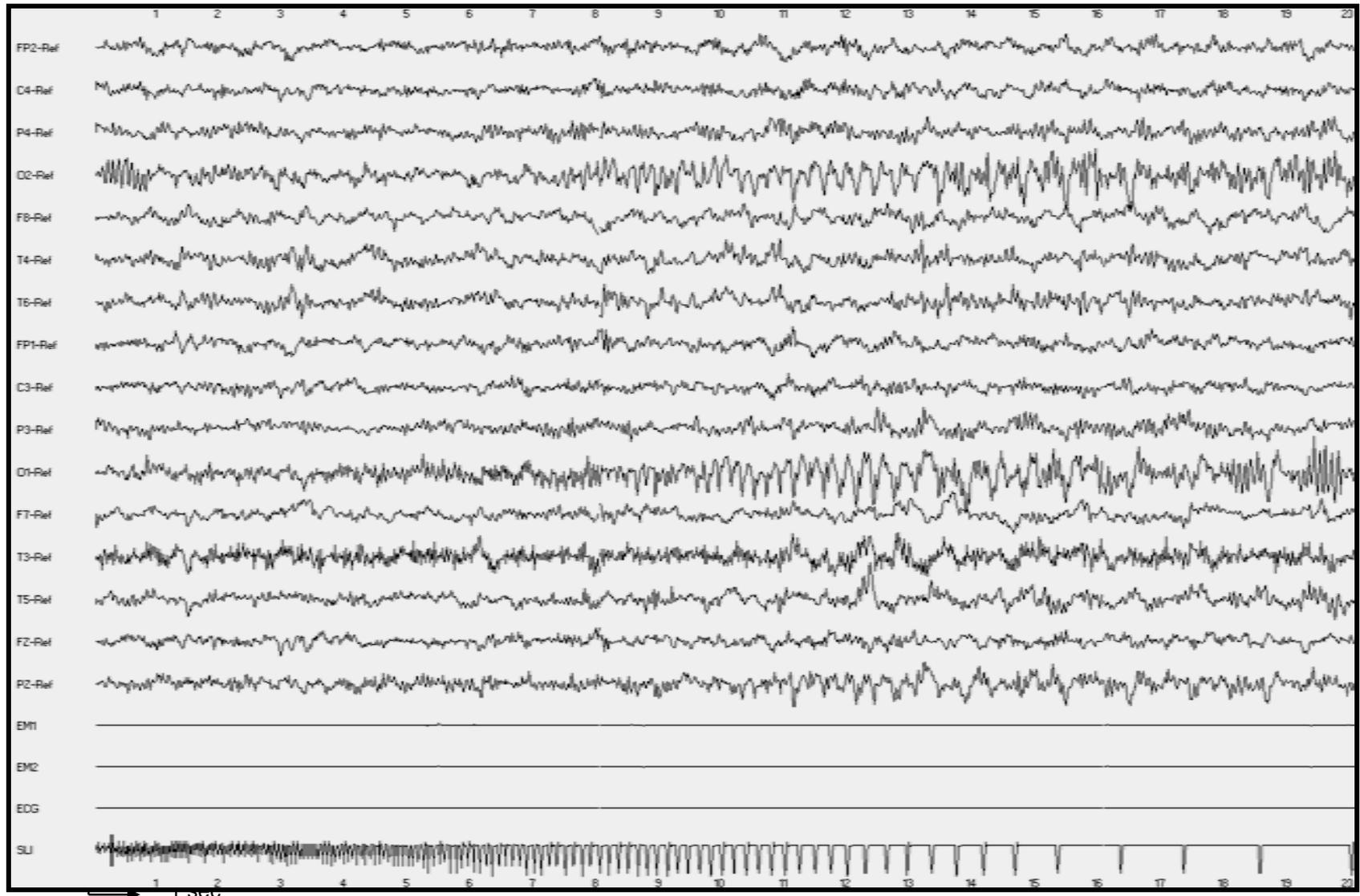
100 $\mu$ V  
1 sec

# La Stimulation Lumineuse Intermittente (SLI)

- **provoque un entraînement du rythme de base occipital** pour les fréquences basses de stimulation (4 à 5 Hz) à 6-7 ans puis progressivement à des fréquences de stimulation plus rapides (6-16 Hz). .
- . L'absence d'entraînement n'est pas pathologique par contre un entraînement asymétrique peut l'être

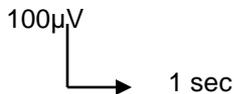


# Entraînement à la SLI , enfant de 16 ans

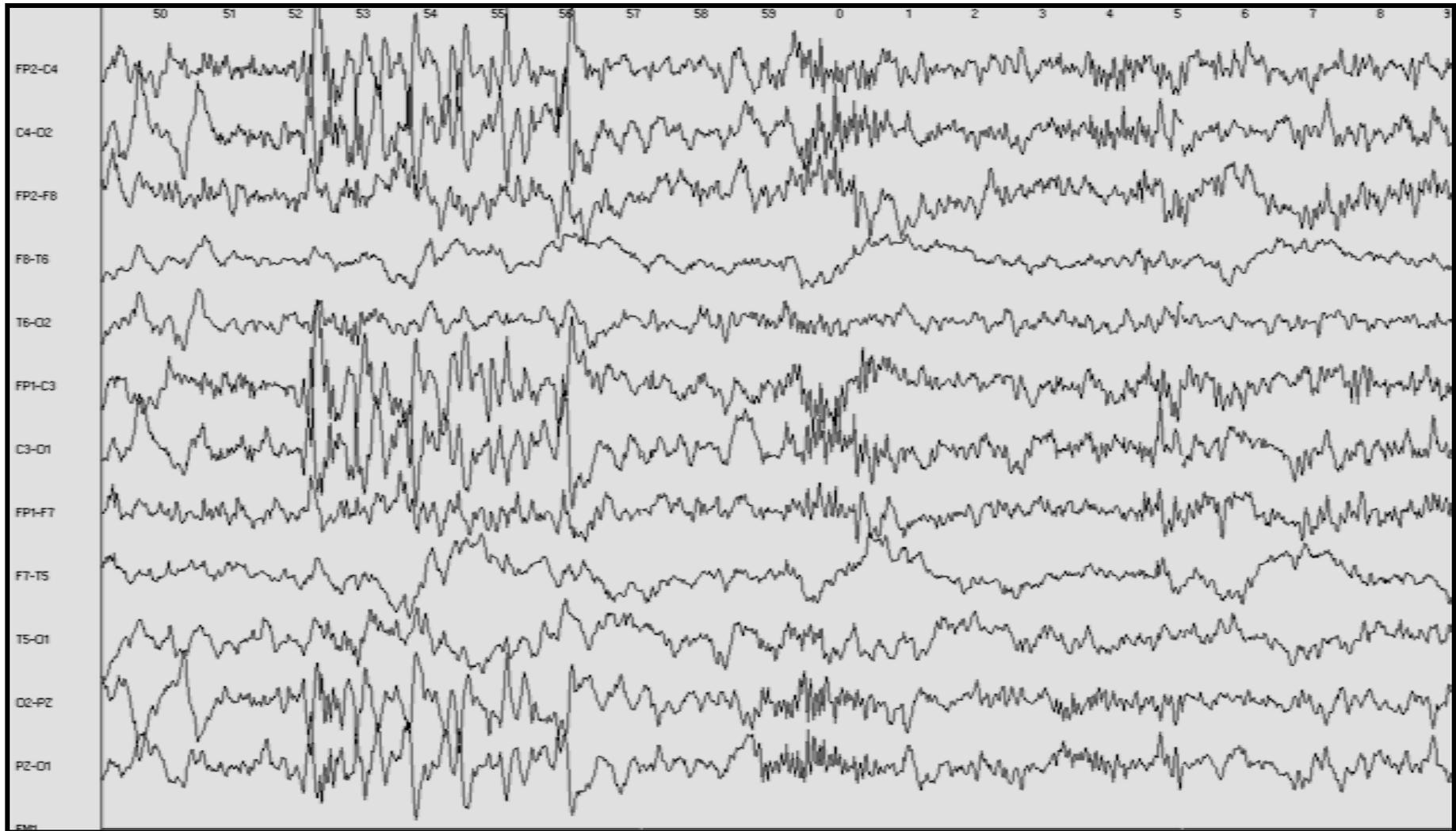


# EEG entre 6 et 12 ans: Sommeil

- **Les bouffées de fuseaux** dépassent rarement 1 seconde, topographie centrale mais s'étendent sur les régions frontales.
- **Les complexes K et les pointes vertex** sont visibles au cours d'une bouffée de fuseaux et peuvent être provoqués par un stimulus.
- **Le SP comporte une activité peu ample** et désynchronisée, composée de rythmes thêta, alpha et bêta.
- **Le réveil:** transition plus rapide entre le sommeil et la veille et une progressive diminution en durée et amplitude des éléments thêta.

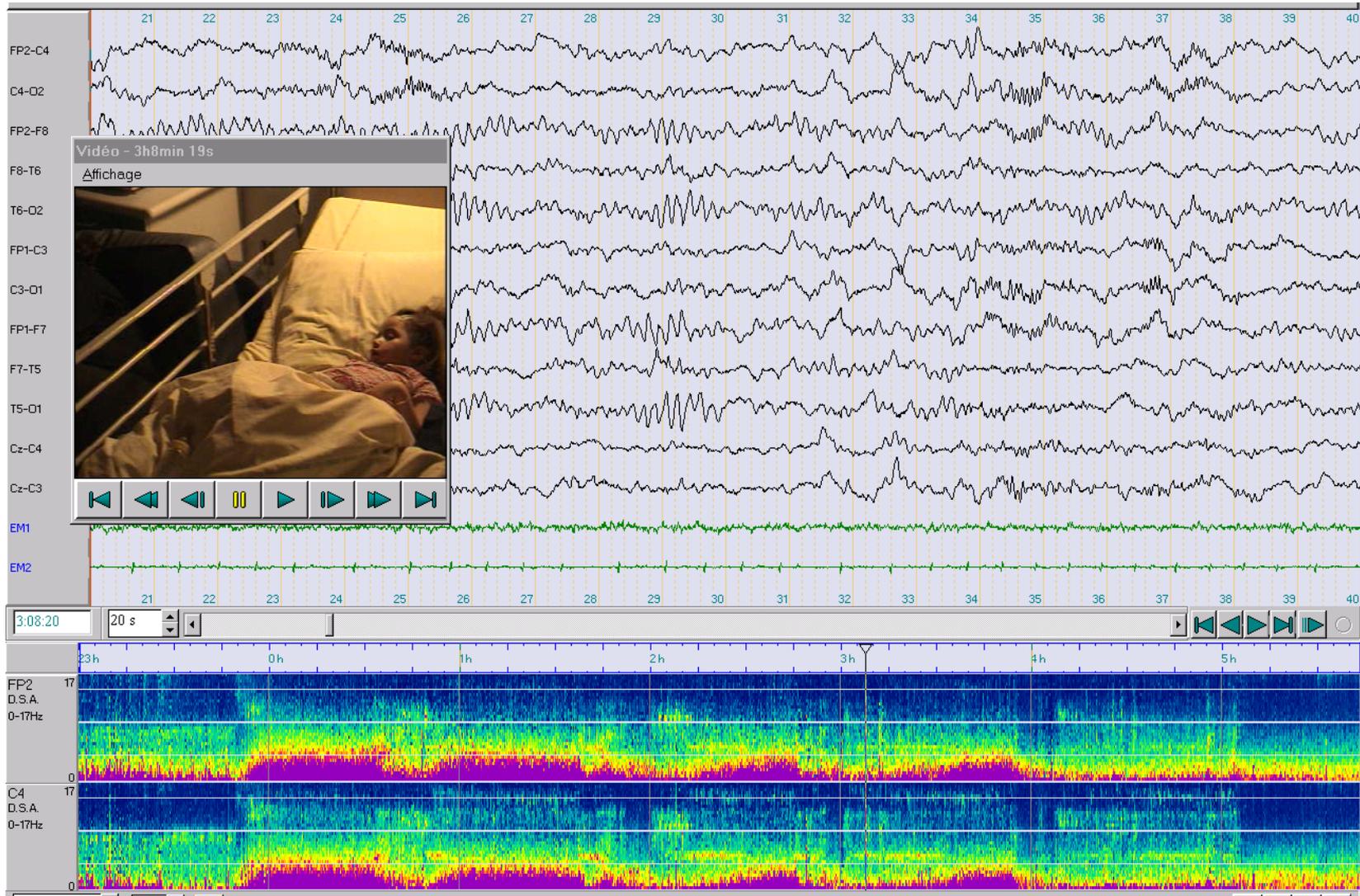


# Sommeil lent stade II, enfant de 7 ans



100 $\mu$ V  
1 sec

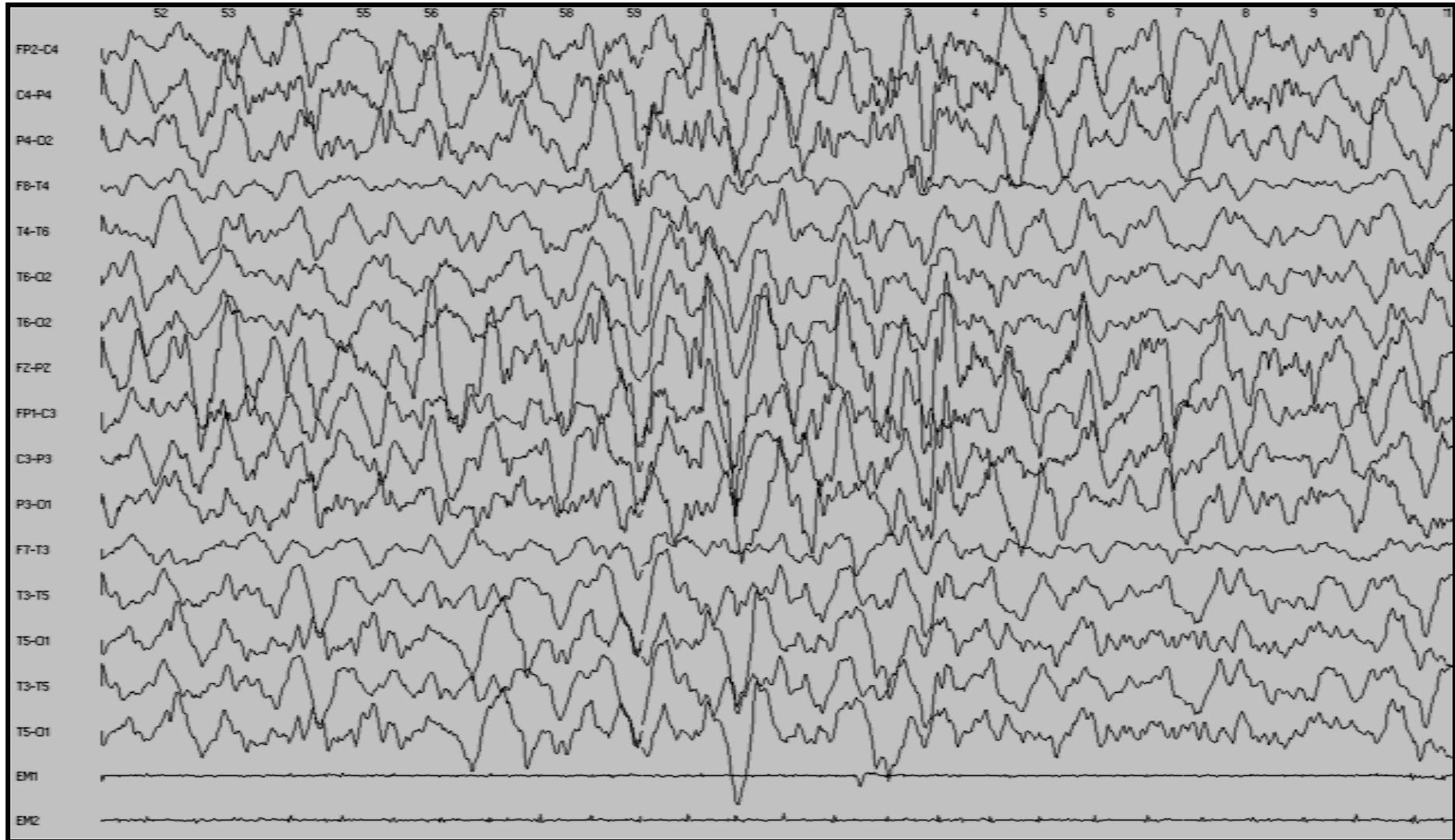
# Les stades du sommeil (stII)



Nad... Camille 7 ans

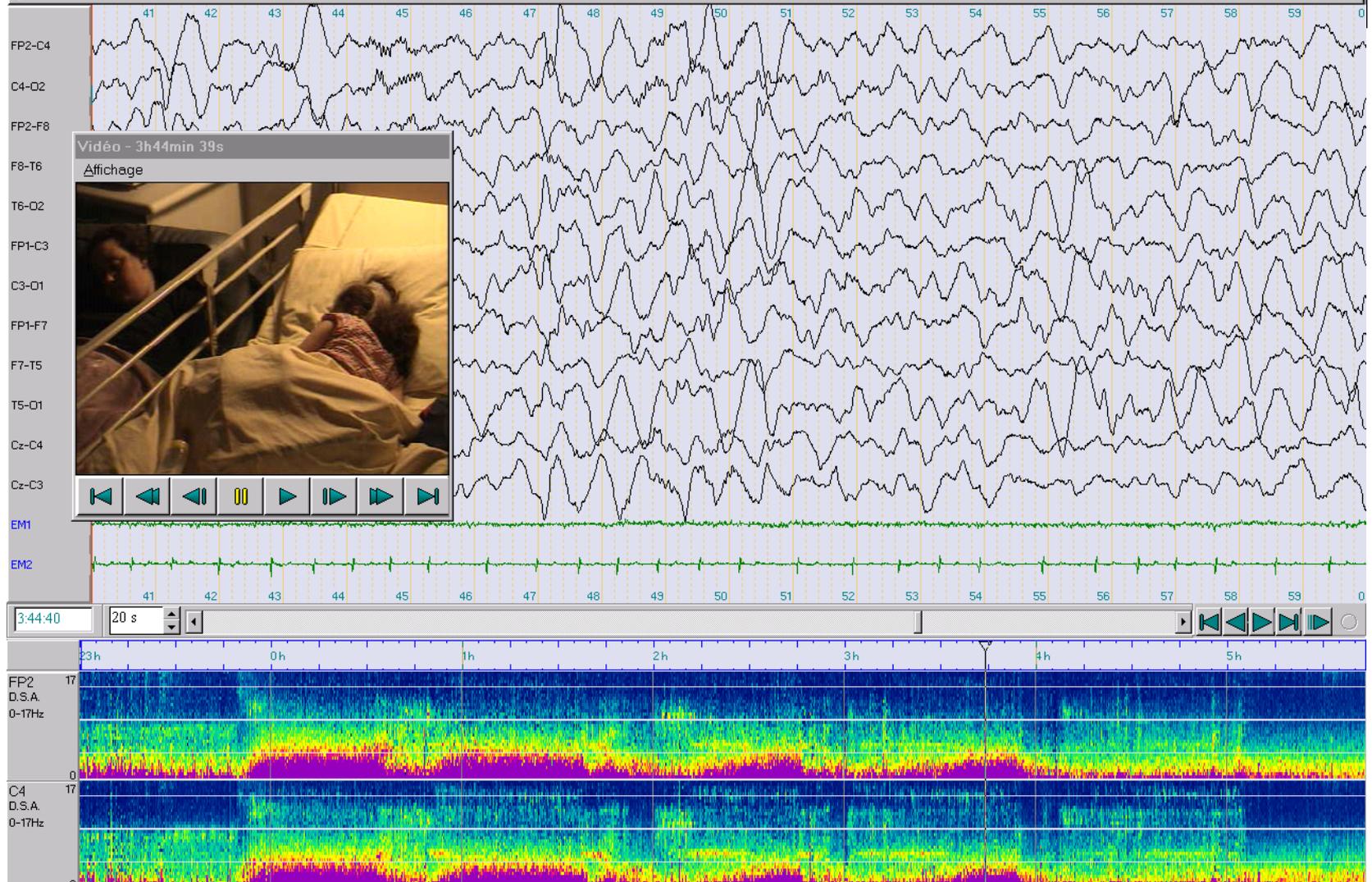
1 sec

# Sommeil lent stade IV, enfant de 9 ans



100 $\mu\text{V}$   
1 sec

# Les stades du sommeil st IV



100 $\mu$ V  
Nad... Camille 7 ans  
1 sec

# EEG normal entre 13 et 20 ans

- Il y a peu de modification durant cette période :
  - le rythme alpha occipital garde une fréquence moyenne de 10 Hz, d'amplitude plus basse que chez l'enfant plus jeune.
  - L'asymétrie d'amplitude ne dépasse pas 20 %, en faveur de l'hémisphère non dominant.
  - L'activité lente postérieure diminue dans l'adolescence. Des rythmes de fréquence bêta peuvent être observés dans les régions frontales
- L'hyperventilation n'est active que dans 20 % des cas environ. La SLI peut provoquer un entraînement pour des fréquences rapides (6-20 Hz).
- L'endormissement est de type adulte (passage de la veille vers le stade I du sommeil lent) avec une désynchronisation du tracé

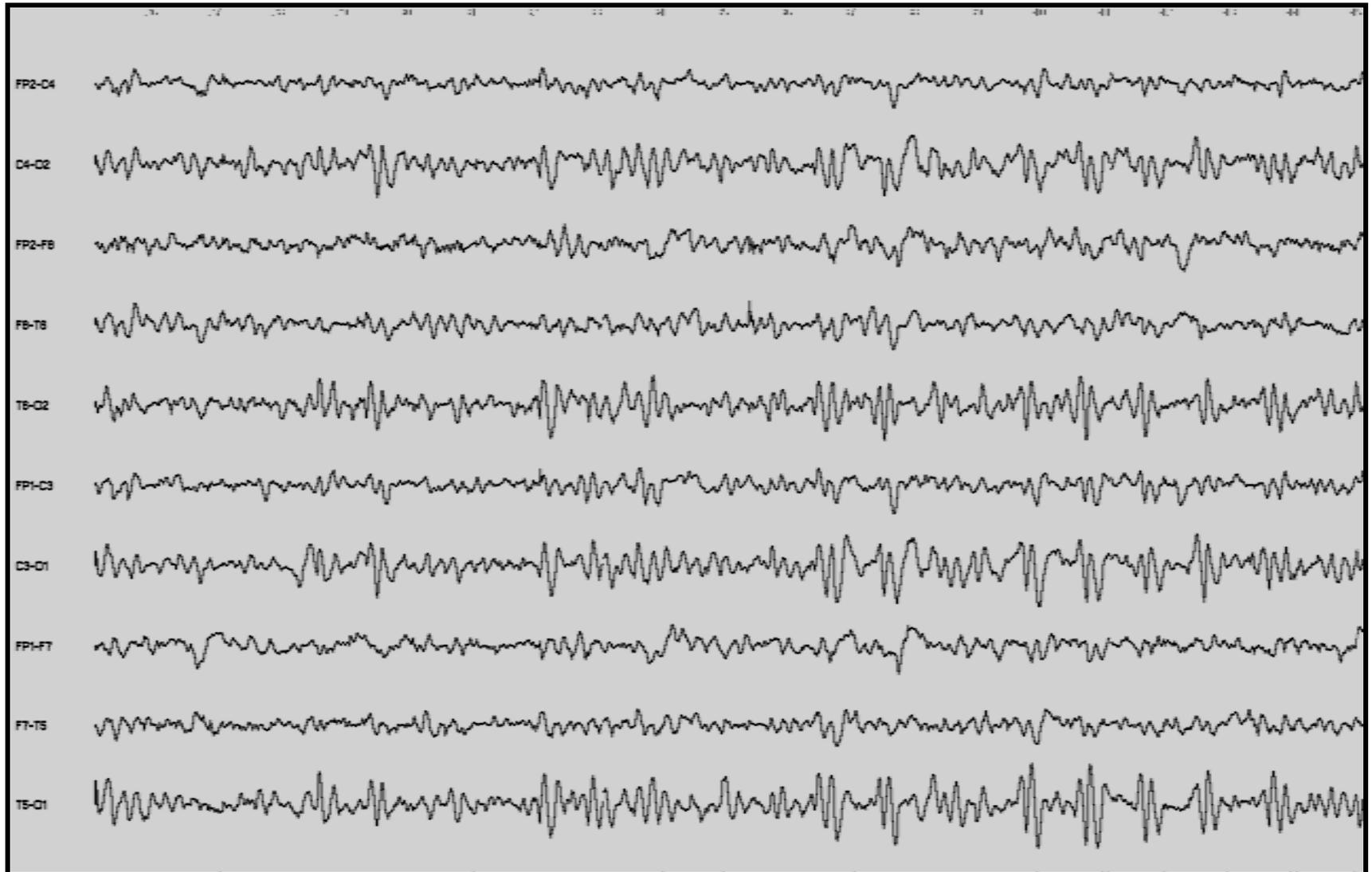


# Aspects normaux inhabituels

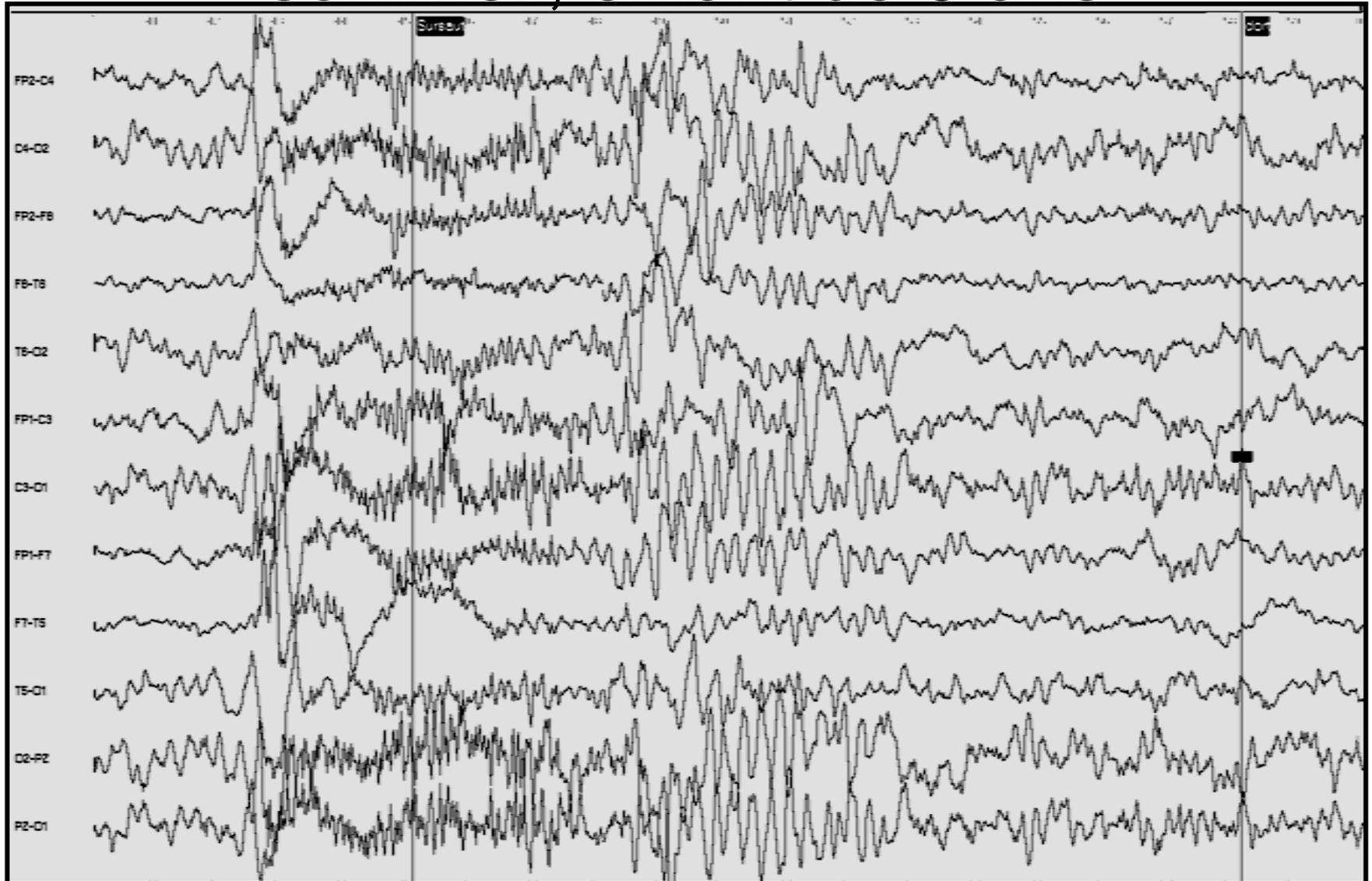


100 $\mu$ V  
└─┬─┘  
└─┬─┘ 1 sec

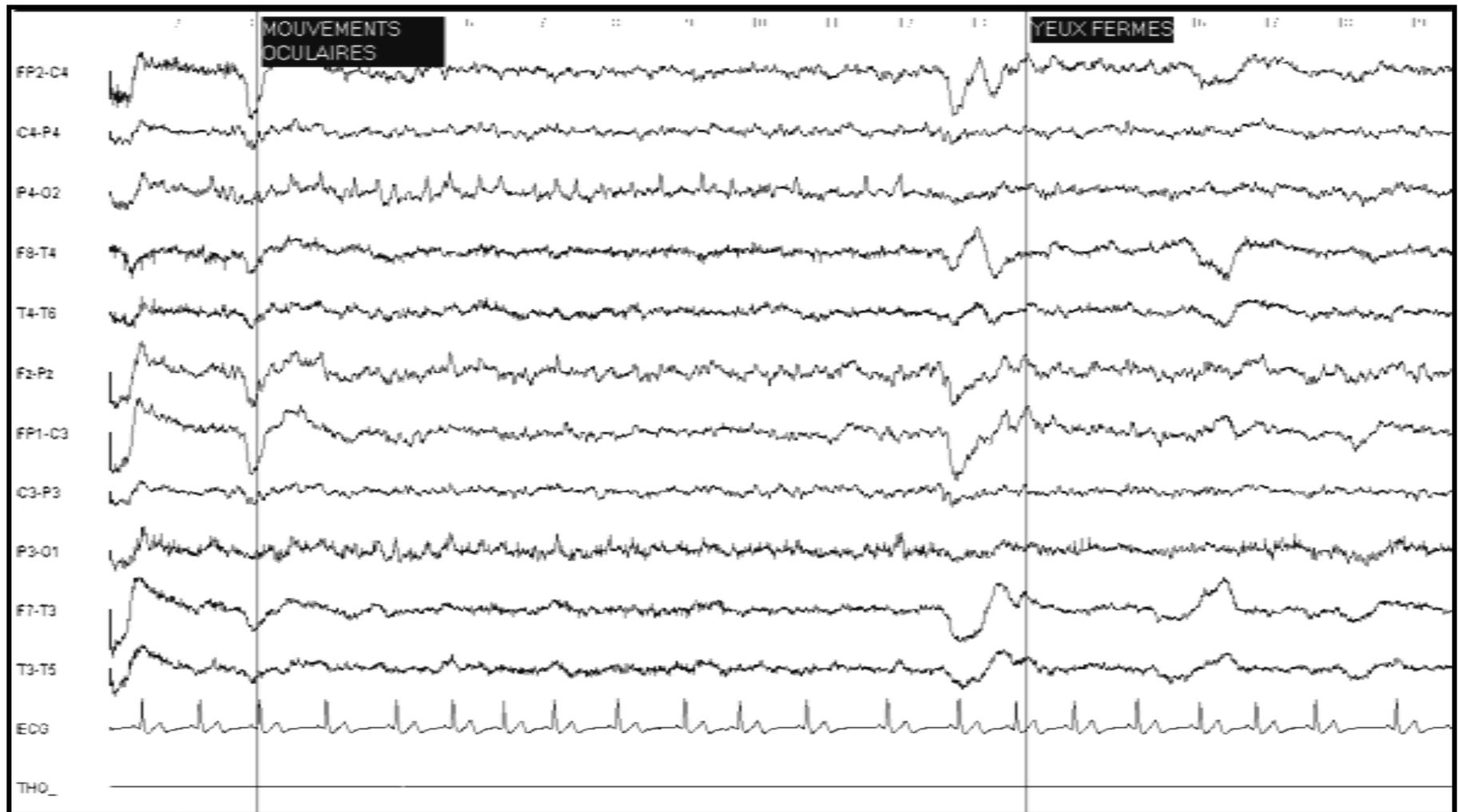
# Hyperpnée, aspect inhabituel, enfant de 6 ans



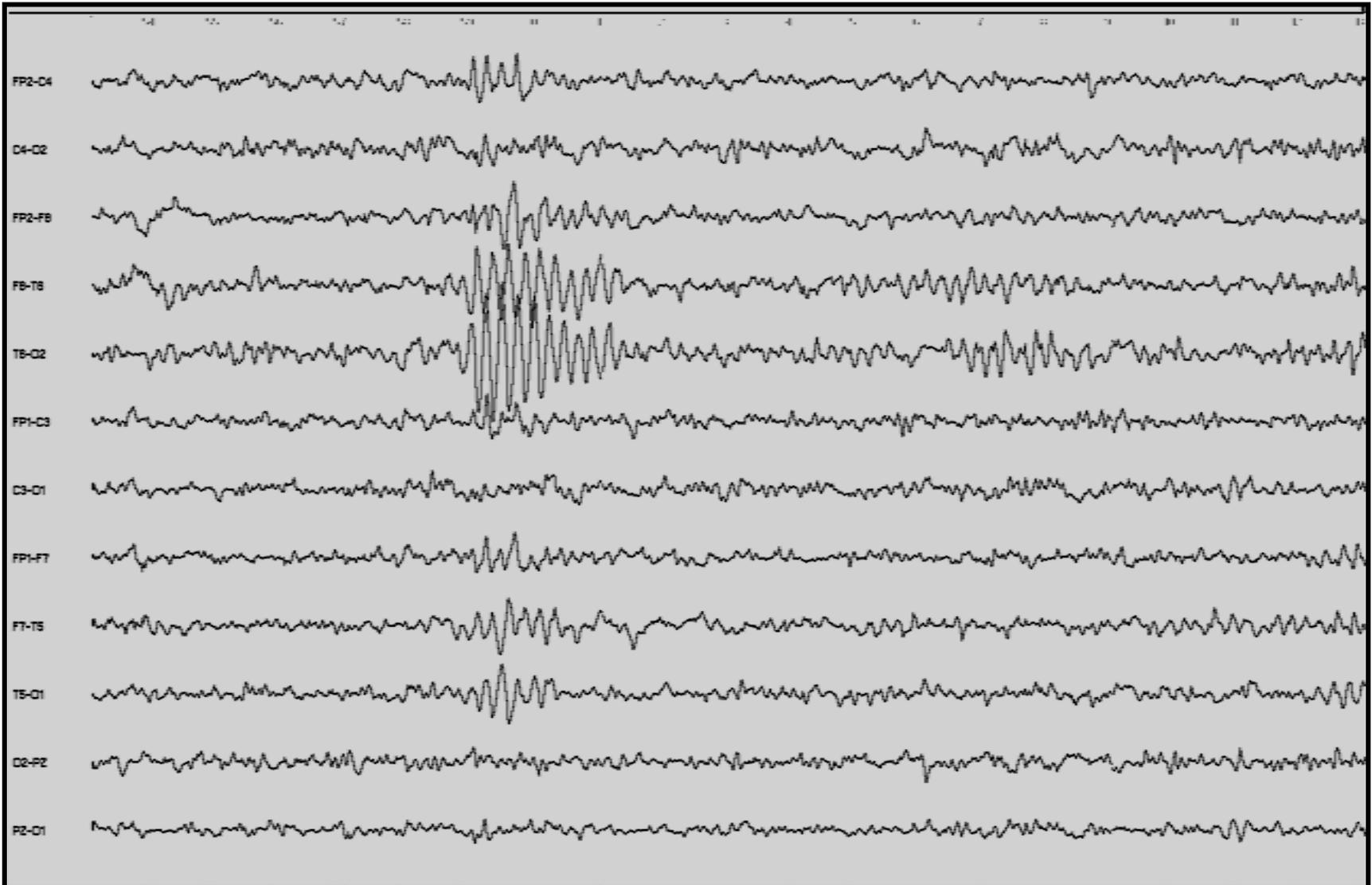
# Spindles extrêmes + myoclonies du sommeil, enfant de 3 ans



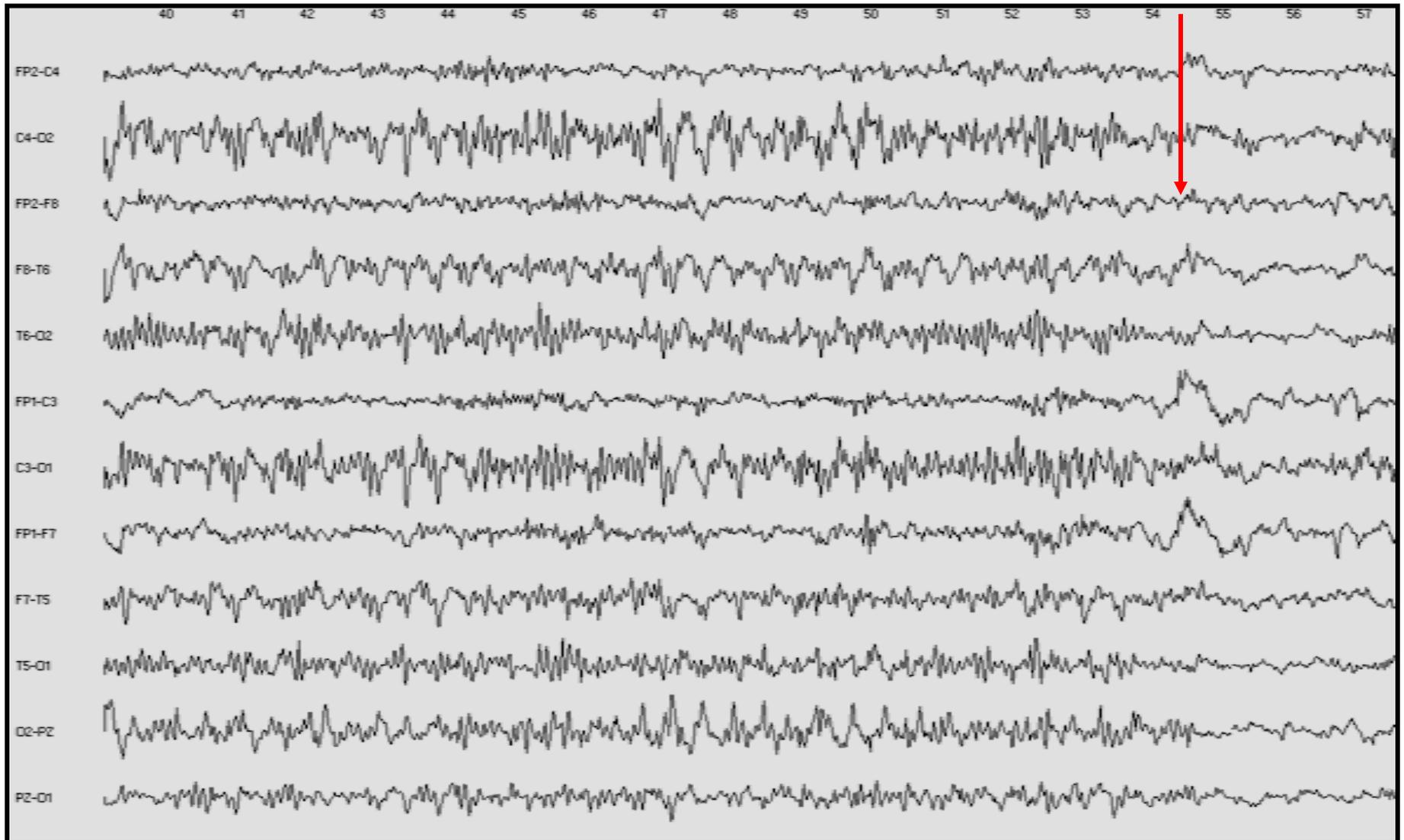
# Ondes lambda, enfant de 12 ans



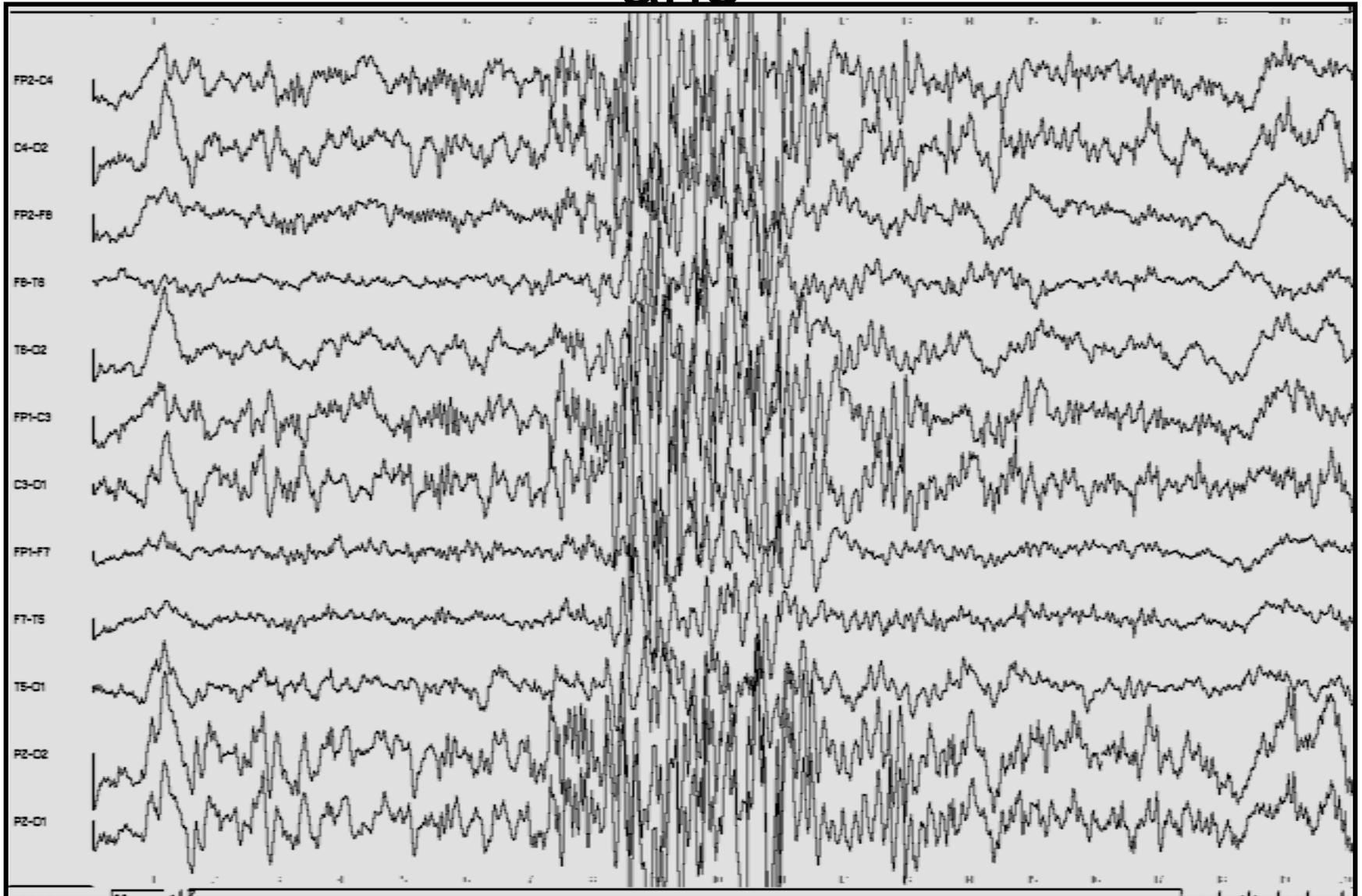
# Ondes thêta temporales à l'endormissement, enfant de 3 ans



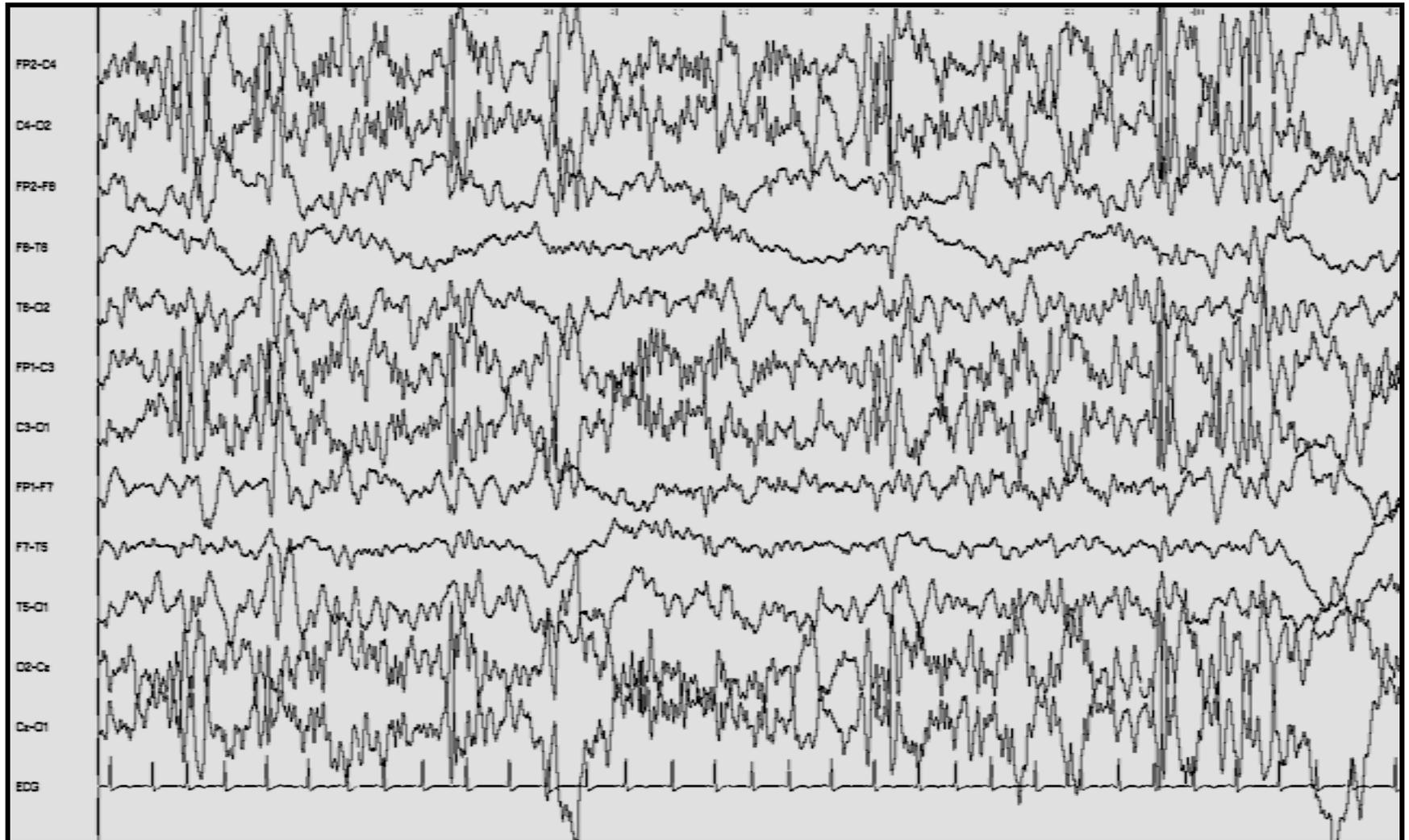
# Ondes lentes occipitales à l'hyperpnée, enfant de 11 ans<sup>YO</sup>



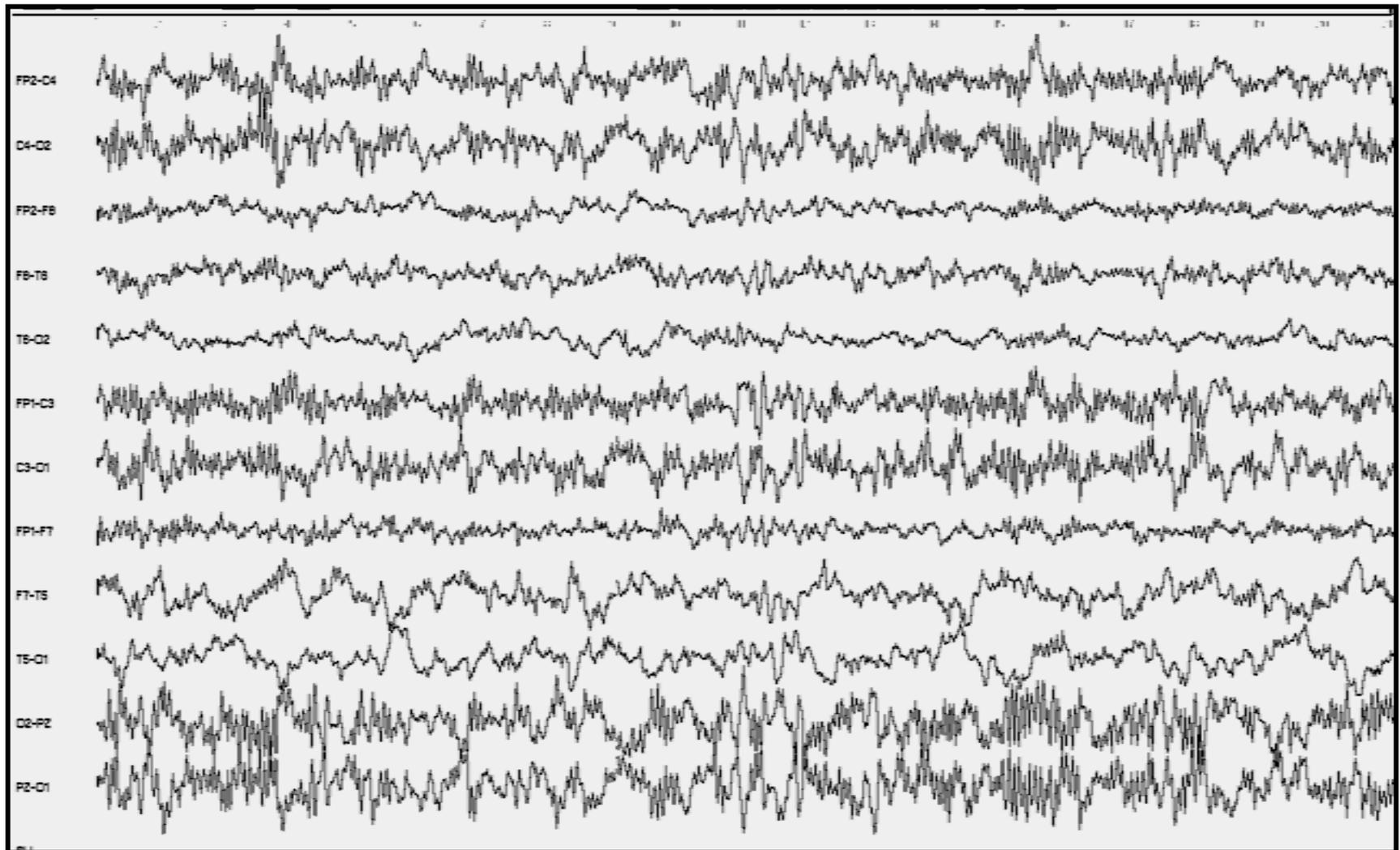
# Pointes vertex très amples, enfant de 3 ans



# Pointes vertex aigues, enfant de 4 ans

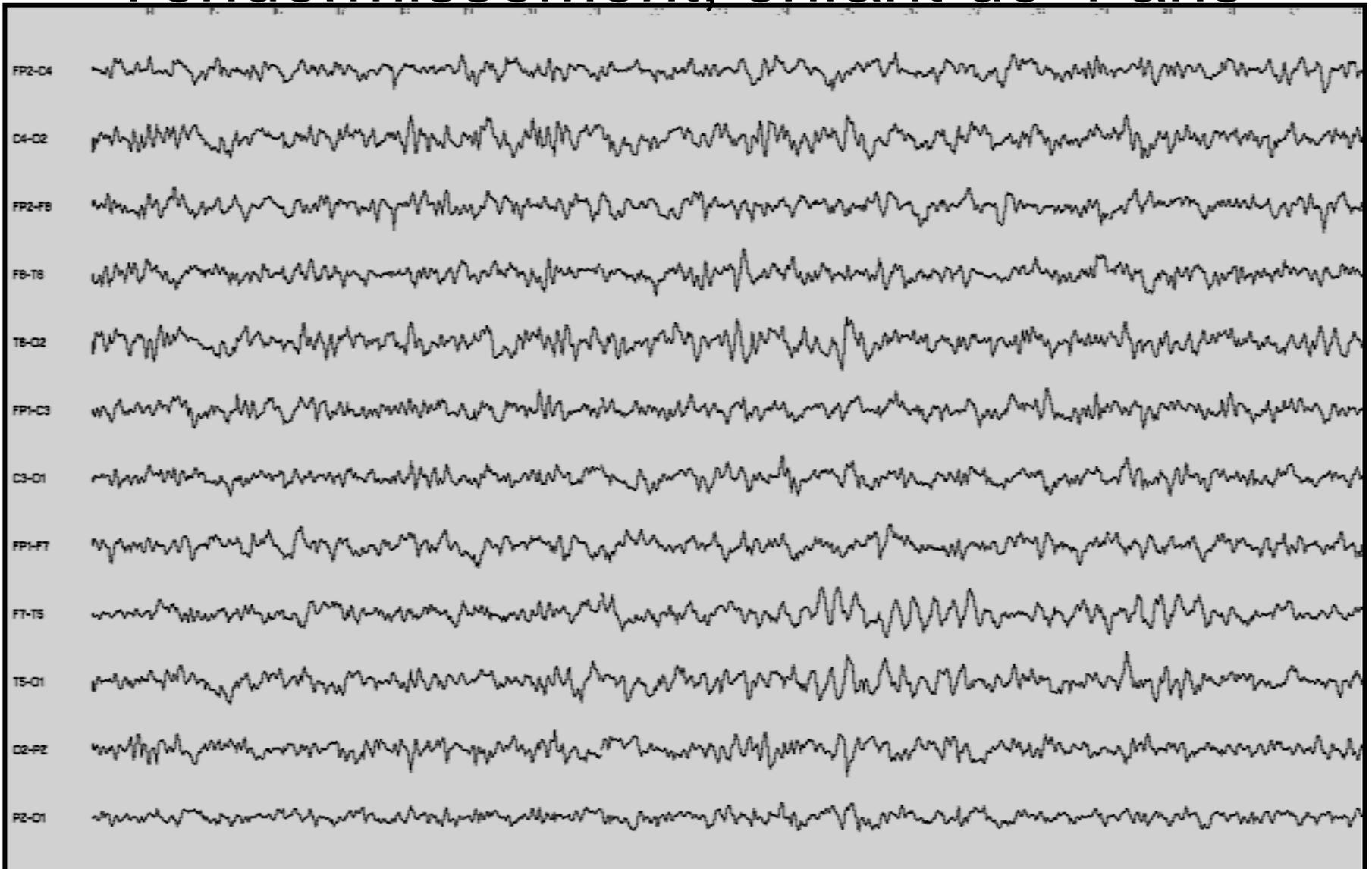


# Sommeil stade I, enfant de 3 ans, Spindles extrêmes

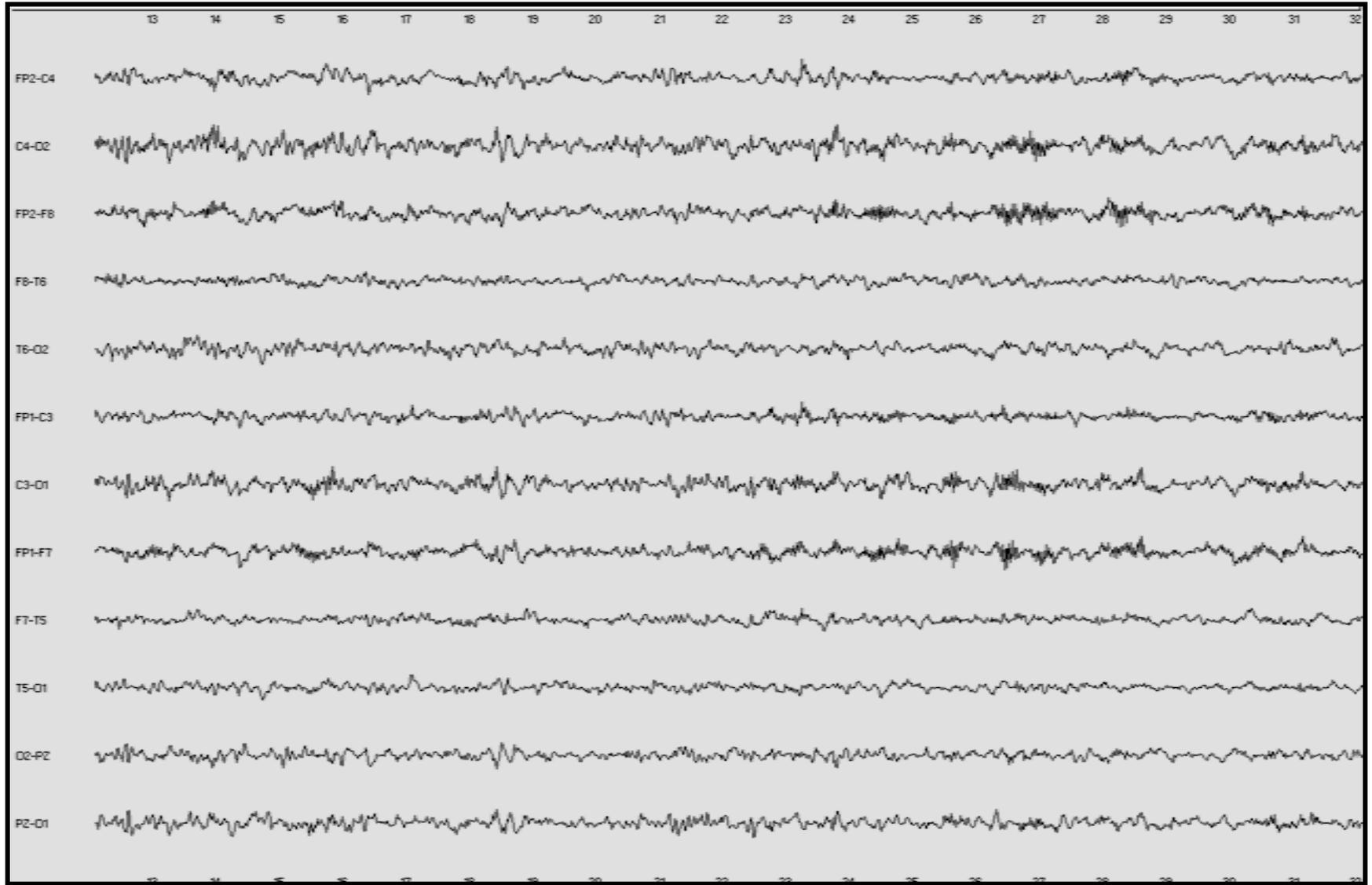


1 sec

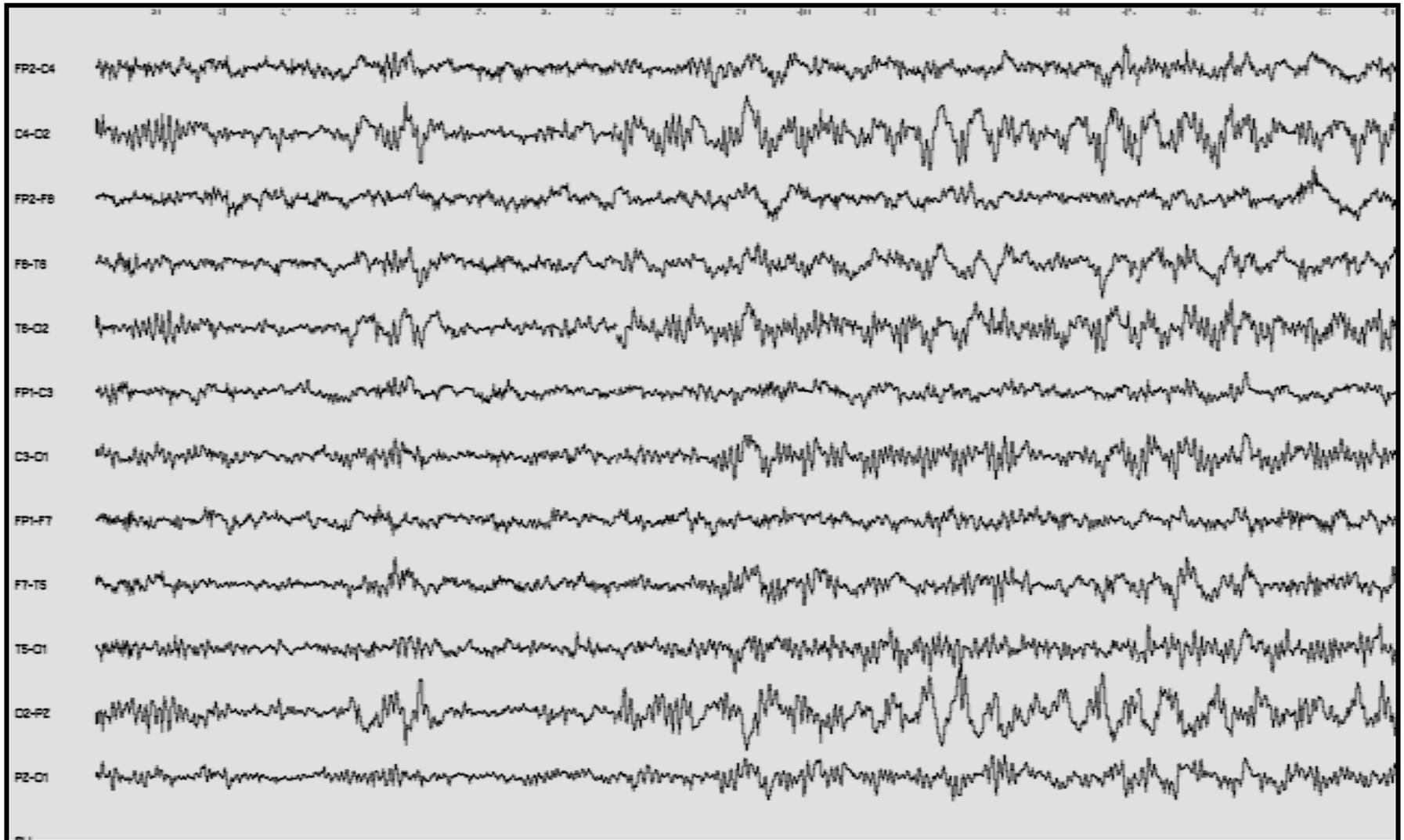
# Ondes thêta temporales à l'endormissement, enfant de 4 ans



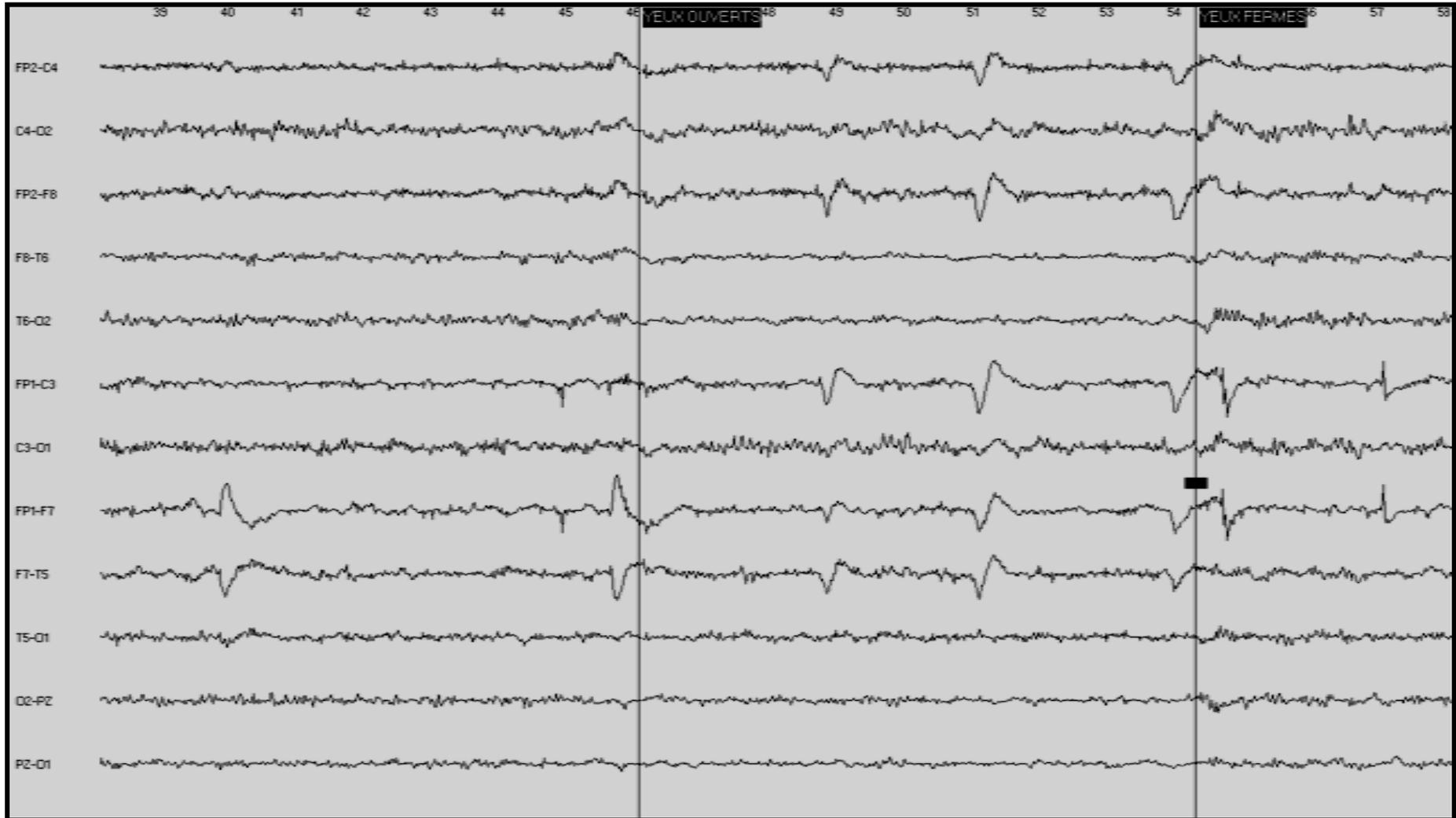
# Rythmes rapides à l'endormissement, enfant de 9 ans



# Ondes lentes occipitales, enfant de 9 ans



# Rythme $\mu$ , enfant de 12 ans



1 sec