

COMPILE REPONSES PROFESSEURS PR. FAVRE

COURS : POTENTIEL D'ACTION CARDIAQUE ET ECG

Salut vous tous ! voici un petit récap des réponses du Pr Favre sur ce cours (pas hyper facile au début). Je suis remonté un peu dans les années. ATTENTION, CERTAINES QUESTIONS SONT PEUT-ETRE DESORMAIS HORS PROGRAMME.

[2019-2020]

1) Question :

Un étudiant ne comprend pas pourquoi vous avez dit en cours que l'absence ou l'oscillation de l'onde P sur l'ECG peut être causée par une fibrillation ventriculaire. N'est-ce pas plutôt la fibrillation auriculaire ? Pouvez-vous expliquer ?

Réponse : En cas de fibrillation auriculaire, l'onde P disparaît.

2) Question :

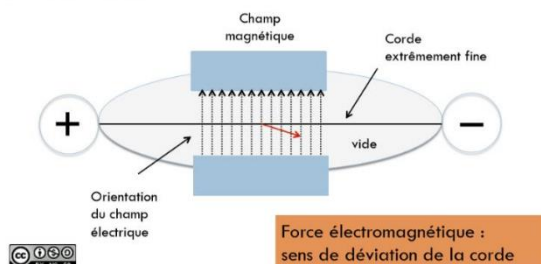
Des étudiants ont du mal avec les représentations schématiques du galvanomètre à corde et l'enregistrement des mouvements.

Réponse : Je n'y reviendrai pas

a- Confirmez-vous que les deux diapositives suivantes correspondent à la même situation expérimentale ?

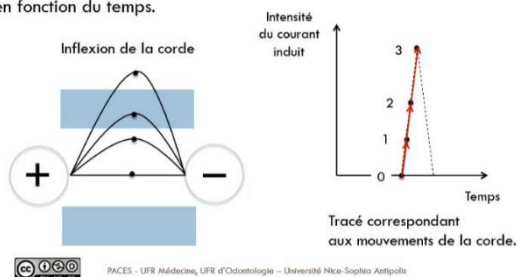
B-1 / Galvanomètre à corde

Galvanomètre à corde : galvanomètre adapté à la détection de courants de très faible intensité.



B-1 / Enregistrement du mouvement de la corde en fonction du temps

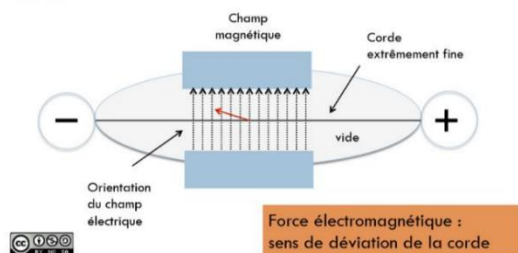
Les mouvements de la corde sont enregistrés en fonction du temps.



b- De même que les deux suivantes ?

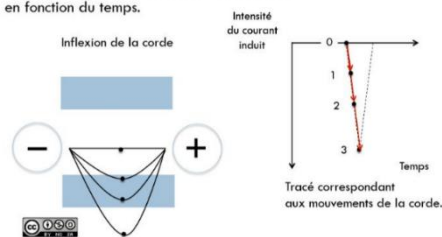
B-1 / Galvanomètre à corde

Le sens de la déviation du fil métallique dépend du sens de circulation du courant.



B-1 / Enregistrement du mouvement de la corde en fonction du temps

Les mouvements de la corde sont enregistrés en fonction du temps.



c- En cours, vous avez dit que dans les représentations du galvanomètre, si le + est à gauche, alors la déflexion monte et s'il est à droite, la déflexion descend.

Puis, vous dites que sur les projections orthogonales, la déflexion positive qui monte est celle qui part du - vers le +.

Pouvez-vous expliquer la différence entre ces deux principes ?

Pouvez-vous aussi expliquer la manière dont les étudiants doivent interpréter les diapositives précédentes ?

3) Question :

Dans votre cours, vous expliquez que le segment PQ se situe sur la ligne isoélectrique et correspond au temps de conduction d'une extrémité à l'autre du NAV. Vous dites aussi qu'il se mesure par la longueur entre la fin de l'onde P et le début du complexe QRS.

En anatomie, le Pr Bronsard dit que la distance entre l'onde P et le complexe QRS correspond au trajet entre le nœud sinusal et le nœud auriculo-ventriculaire.

Les P1 se demandent donc **quelle est la distance (délimitation) exacte du segment PQ ?** Et s'il comprend le **temps de conduction entre le NSA et le NAV** ou bien seulement **le temps de conduction de part et d'autre du NAV ?**

Réponse : Vous avez un schéma du temps de transit du potentiel d'action avec un ECG en regard dans le cours.

C'est ce document qui compte.

4) Question :

Vous avez dit en cours que l'intensité **le sens** était la même lors de la dépolarisation et la repolarisation des cardiomyocytes. ~~Une étudiante voudrait savoir pourquoi sur l'ECG, l'onde de dépolarisation et l'onde de repolarisation ventriculaire n'ont alors pas la même intensité ?~~

5) Question :

Un QCM du tutorat de l'année dernière portait sur la théorie des dipôles (caractérisant les dérivations précordiales uniquement). Pouvez expliquer ce qu'est la théorie des dipôles ?

[Réponse](#) : Ce qu'il faut savoir sur la théorie des dipôles est dans le cours sur l'ECG

6) Question :

Doit-on dire que le potentiel d'action des cardiomyocytes comporte 4 phases ou l'on doit aussi considérer la phase du potentiel de repos et considérer que le potentiel d'action des cardiomyocytes comporte 5 phases ?

[Réponse](#) : Les deux

7) Question :

Une zone infarctée est-elle une zone électriquement morte ou peut-il exister des potentiels d'action cardiaques ? [Réponse](#) : cela dépend

Nous pensons qu'il existe des PA cardiaques d'où le phénomène de fibrillation mais les PACES ne comprennent pas comment cela est possible puisque la zone est censée être électriquement morte. Pouvez-vous donner plus de précisions s'il vous plaît ?

[Réponse](#) : ce n'est pas le sujet de l'enseignement de l'UE3B

8) Question :

Etes-vous d'accord avec le fait que l'hyperpolarisation au niveau des cellules nodales est pathologique ? Si non, pouvez-vous nous donner plus de précisions ?

[Réponse](#) : je n'ai pas d'avis tranché sur cette question, qui m'apparaît aussi plutôt hors sujet

9) Question :

Confirmez-vous que l'item « **Le centre électrique du cœur correspond anatomiquement au nœud auriculo-ventriculaire.** » est à compter faux ?

[Réponse](#) : Attention aux énoncés hors contexte: il est exact que le centre électrique du cœur est localisable à cet endroit ; il est aussi exact que c'est un point virtuel, inaccessible au bistouri.

1) Question :

Un PACES aimerait savoir pourquoi les dernières cellules à se dépolariser sont les premières à se repolariser sachant que le PA est identique pour chaque cellule ?

Réponse : C'est une constatation expérimentale

2) Question :

Au niveau des cellules nodales, certains canaux potassiques interviennent lors de la phase de dépolarisation spontanée.

Or dans le cours sur le PA neuronal vous mentionnez l'intervention **successive** des canaux sodiques (dépolarisation) puis potassique (repolarisation).

Ainsi des canaux potassiques interviennent-ils également lors de la phase de dépolarisation neuronale ?

Réponse : NON

3) Question :

A propos de ce QCM de fin de cours :

Un infarctus du myocarde ne détruit pas beaucoup de cardiomyocytes mais interrompt le tronc commun du faisceau de His. Quelles en sont les conséquences sur la fréquence et le rythme cardiaques ?

- A/ le rythme est modifié ;
- B/ la fréquence cardiaque peut rester régulière ;
- C/ après cet infarctus, la fréquence et le rythme cardiaque sont déterminés par l'activité automatique des branches du faisceau de His ;
- D/ après cet infarctus, la fréquence et le rythme cardiaque sont déterminés par l'activité automatique du nœud sino-auriculaire ;
- E/ Les propositions A, B, C et D sont fausses

Réponses A, B et C

L'item A pose problème à plusieurs étudiants.

Il semble que vous ayez dit en cours « *Chaque groupe de cellules nodales va reproduire le même schéma (même rythme) mais à des fréquences différentes* ».

Ainsi, les cellules du faisceau de His possèdent-elles le même rythme que les cellules du NSA ?

Réponse : le rythme c'est le schéma électrocardiographique, c'est à dire la succession des ondes P QRS T. En cas d'interruption du faisceau de His, l'onde P disparaît et la forme des ondes QRS est modifiée.

1) Question :

C'est une question qui sort un peu du cours mais certains étudiants se demandent ce qu'il se passe au niveau des cardiomyocytes lors d'une hypertrophie cardiaque :

L'hypertrophie du myocarde entraîne-t-elle une augmentation du nombre de cardiomyocytes et donc du nombre de PA action ou entraîne-t-elle une augmentation de l'intensité des potentiels d'actions suite à une dilatation des cardiomyocytes ?

Réponse : L'hypertrophie du myocarde correspond plutôt à une augmentation de taille des cardiomyocytes et donc de l'intensité des PA.

2) Question :

Comment obtient-on un vectocardiogramme dans le plan transversal à partir des électrodes périphériques qui étudient l'activité électrique du cœur dans le plan frontal ?

Réponse : Le vectocardiogramme se déplace dans l'espace et se projette dans les 3 plans.

3) Question :

Ça sort un peu du cours mais un étudiant nous a posé la question que j'ai trouvé intéressante : Comment le PA se transmet-il d'une cellule nodale à une autre, et des cellules nodales aux cardiomyocytes ? Existe-t-il des gap junctions entre les cellules nodales, et, entre les cellules nodales et les cardiomyocytes ?

Réponse : Je ferai une recherche pour répondre à votre question mais je ne veux pas retarder l'envoi de mes commentaires.

4) Question :

À propos du vectocardiogramme, est ce que le raisonnement suivant est correct ?

- ✓ Le vectocardiogramme est représenté par l'ensemble des positions prises au cours du temps par le vecteur unitaire cardiaque dans les trois plans de l'espace (car le cœur est en 3 dimensions). Pour pouvoir parler de vectocardiogramme, il faut que les règles d'Einthoven puissent s'appliquer (notamment la première), donc même si le vectocardiogramme se projette dans les 3 plans de l'espace, dans la pratique nous ne pouvons l'enregistrer que dans le plan frontal car les dérivations d'Einthoven et de Bailey sont les seules dérivations où les règles de la projection orthogonale établies par Einthoven peuvent s'appliquer.

Réponse : C'est exact

5) Question :

À propos des dérivations précordiales : Peut-on également parler de borne centrale de Wilson pour nommer l'électrode de référence au niveau des dérivations précordiales ?

Réponse : Non, c'est la théorie des dipôles qui est utilisée pour les dérivations précordiales et la borne de Wilson correspond à celle des vecteurs.

6) Question :

À propos de ce QCM des anales :

Quelle(s) est (sont) la (les) fonction(s) qu'assure le squelette fibreux du cœur ?

- A. L'isolation électrique entre les cardiomyocytes auriculaires et ventriculaires.
- B. L'isolation électrique entre les cellules nodales des oreillettes et des ventricules.
- C. L'ancrage mécanique pour les cardiomyocytes.

Les anciens tuteurs ont considéré que l'item C est faux car le rôle mécanique du squelette fibreux du cœur est l'insertion des valves cardiaque d'après votre diaporama. Mais cette année vous avez parlé à l'oral du rôle d'ancrage mécanique du squelette fibreux pour les cardiomyocytes, en disant que les cardiomyocytes « sont accrochés au squelette fibreux du cœur qu'il faut imaginer comme un plateau qui sépare les oreillettes des ventricules » j'aurai donc tendance à considérer l'item C comme juste. Pourriez vous nous donner votre avis sur cet item ?

Réponse : C'est juste

7) Question :

Pourriez-vous nous dire si le raisonnement suivant est correct ?

- ✓ Dans les dérivations périphériques : toutes les électrodes (à part la borne centrale de Wilson) ont un potentiel neutre en l'absence de courants induits. Mais lorsque lorsqu'il y a une activité électrique du cœur, le potentiel de ces électrodes peut être successivement positif ou négatif en fonction de l'orientation du vecteur unitaire.
- ✓ Par convention, certaines électrodes sont considérées comme les bornes positives et d'autres comme les bornes négatives : si la projection orthogonale du vecteur électrique unitaire cardiaque sur une dérivation, est orientée vers une borne positive, la déflexion sera positive sur le tracé électrocardiographique et s'il est orienté vers une borne considérée comme négative la déflexion sera négative.
- ✓ La borne centrale de Wilson a toujours un potentiel nul quel que soit l'orientation du vecteur unitaire cardiaque (qu'il y ait des courants induits ou pas) et est considérée par convention comme le pôle négatif pour la projection orthogonale des vecteurs dans les dérivations de Bailey.

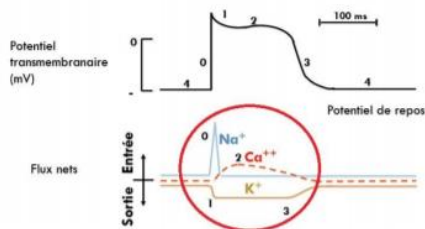
Réponse : C'est correct.

[2016-2017]

1) Question :

Les canaux calciques du cardiomyocyte s'ouvrent-ils en phase 1 ou en phase 2 ? Certains étudiants pensent qu'ils s'ouvrent en phase 1 d'après votre schéma sur la diapo ci-dessous. Nous préférons vous demander pour être sûr. Qu'en pensez-vous ?

A-3/ Courants ioniques des cardiomyocytes



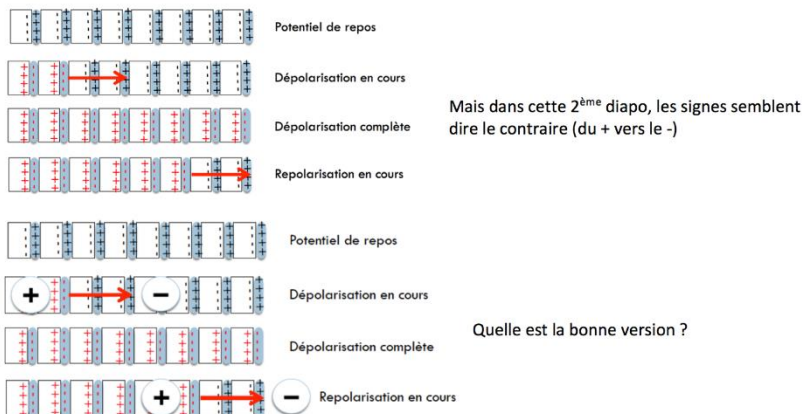
Réponse : Cette question est marginale, on voit bien que le rôle essentiel des canaux calciques de type L est en phase 2. A mon avis, l'essentiel est de savoir que le calcium entrant augmente la force contractile du myocarde.

[2015-2016]

1) Question :

Q4 : A propos du vecteur unitaire dans le cours sur l'ECG :

D'après la première diapo, le vecteur semble aller **du - vers le +**, comme toute dipôle électrique.



Réponse : Le sens conventionnel du courant est du - vers le +. Le **vecteur** va donc **du - vers le +**.

En fait, il faut garder en tête que les charges négatives intracytoplasmiques passent en extracellulaire : on peut dire que c'est le **front négatif qui avance** ! D'où les signes + et - sur la 2ème diapo (que l'on pourrait rajouter sur la première diapo de la même manière)

2) Question :

Dans la diapo de l'année dernière, vous disiez que le potentiel d'action correspondait à la contraction et à la relaxation du cardiomyocyte or cette année vous dites qu'il correspond uniquement à la contraction du potentiel d'action. Faut-il retenir la nouvelle version ?

Réponse : Oui il faut retenir cette nouvelle version : **Le PA du cardiomyocyte correspond uniquement à la contraction du cardiomyocyte.**

3) Question :

A propos d'un QCM que vous aviez rédigé pour le concours blanc :

QCM 10 : Quelle est ou sont les affirmations correctes concernant le vectocardiogramme ?

A) Il est situé dans le plan frontal

B) Il naît au centre électrique du cœur

C) Il se projette sur les dérivations précordiales

D) Il se projette sur les dérivations D1, D2, D3, aVR, aVL, aVF.

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Pourquoi parle-t-on de vectocardiogramme uniquement dans le cas des dérivations périphériques et seulement dans le plan frontal ? Ces schémas semblent montrer que le vectocardiogramme existe aussi dans le plan horizontal.

Réponse : Parce que la théorie vectorielle n'est valable que pour les dérivations périphériques.

4) Question :

L'onde P représente la **dépolarisation auriculaire**. Est-il faux de dire que l'onde P représente la **contraction des oreillettes** ?

Réponse : Vous pouvez superposer l'activité électrique et l'activité mécanique du cœur, cependant ce n'est pas mon objectif pédagogique.