ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE NOVEMBRE 2019

Toute documentation permise Calculatrices : modèles autorisés seulement Durée de l'examen : 3 heures

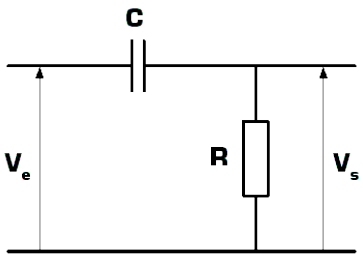
14-BI-B3 BIOINSTRUMENTATION

<u>Veuillez répondre aux 8 questions suivantes :</u>

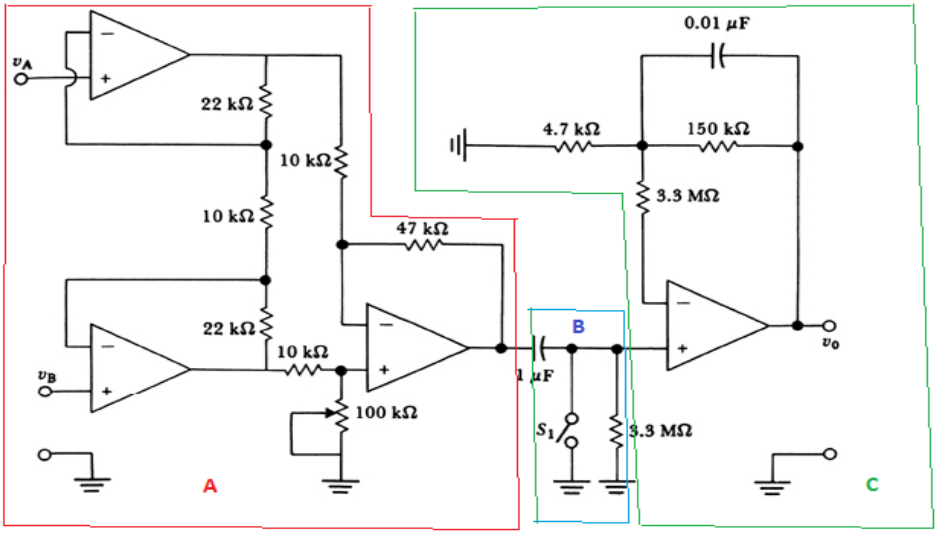
1. **L'instrumentation médicale est conçue pour mesurer divers paramètres médicaux et physiologiques. Les principales plages de mesure et de fréquence de chaque paramètre sont des facteurs majeurs qui affectent la conception de tous les composants de l'instrument. Dans la liste ci-jointe, veuillez nommer le type de capteur qui est associé à chaque équipement? (7%)**

Équipement	Capteur
Balistocardiographie	
Pression vésicale	
Débit sanguin	
Débit sanguin	
pH gastrique	
Débit cardiaque	
ECG	

2. **Trouvez la fonction de transfert d'un filtre RC passe-haut : (15 %)**



3. **Illustrez un Circuit inverseur-amplificateur et décrivez les règles de base des amplis op idéaux, en expliquant comment les courants et les tensions vont varier en appliquant les règles en question et aussi en appliquant la loi d'Ohm? (15 %)**
4. **Expliquez et décrivez comment les micro-ordinateurs peuvent souvent remplacer les circuits analogiques dans l'instrumentation médicale, et comment le développement des micro-ordinateurs a conduit l'efficacité de traitement des signaux dans les instruments médicaux? (10%)**
5. **Ci-joint un circuit d'un amplificateur d'ECG : (20%)**
   a. **Calculer V0 pour l'amplificateur d'instrumentation de A (en rouge) ?**
   b. **Calculer le filtre passif passe-haut de bloc B (en bleu), et à quoi sert l'interrupteur S1?**
   c. **Pour le filtre actif passe-bas non-inverseur calculez fc (la fréquence de coupure) et K (gain statique) de bloc C (en vert)?**
   d. **Calculer le Gain total de l'amplificateur d'ECG?**



6. **Il existe plusieurs situations cliniques dans lesquelles l'observation continue de l'ECG, la saturation et de la fréquence cardiaque sont importantes pour les soins du patient, elle aidera les médecins à contrôler en permanence les patients tout au long des procédures médicales ou lors du rétablissement de l'anesthésie, et d'une infraction cardiaque.**
   Expliquez de quoi s'agit-il comme équipement, fonctionnement ainsi le bloque diagramme de cet équipement ? (13 %)

7. **Qu’est-ce qu’un choc électrique et quelles sont ses catégories, ainsi que les sources de choc électrique ? (10 %)**

8. **Il existe des normes très strictes en rapport avec la conception des équipements médicaux, citez brièvement les normes applicables pour les équipements médicaux? (10%)**