

NOM:

PRENOM:

N° place :

Section :

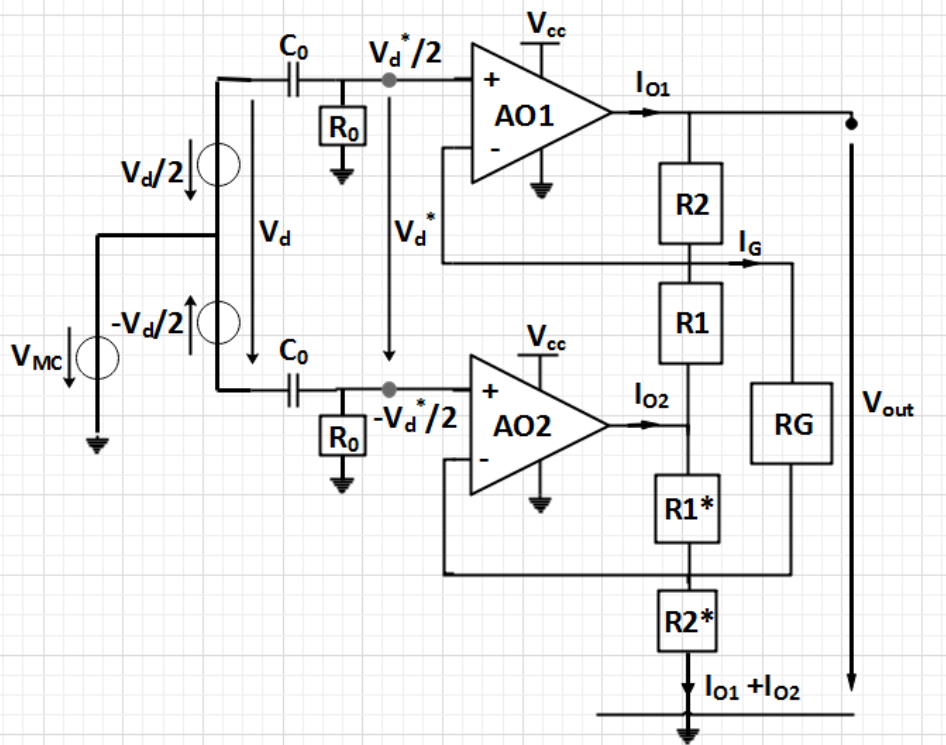
21 Janvier 2020

Durée 2h45 (16h15 à 19h00)

La concision est de rigueur et seul le résultat final compte.

1. Amplificateur différentiel : (40 mn)

Soit le circuit :



Où

V_d = Signal différentiel.

V_{MC} = Signal mode commun.

R_G = Résistance de contrôle du Gain

Cas 1 : Résistances parfaitement appariées, $R_1^* = R_1$ et $R_2^* = R_2$.

a- Donner l'expression du gain différentiel $G_{diff}^* = V_{out}/V_d^*$ en fonction de R_1 , R_2 et R_G . et $\underline{G}_{diff}(j\omega) = V_{out}/V_d = V_{out}/V_d^* \cdot V_d^*/V_d$. V_{MC} est supposée nulle.

$$G_{diff}^* =$$

$$G_{diff}(j\omega) =$$

- b- Calculer la valeur de R_G permettant d'obtenir un gain différentiel maximal de 40 dB lorsque $R_1 = 1 \text{ [k}\Omega\text{]}$ et $R_2 = 10 \text{ [k}\Omega\text{]}$. Donner la valeur de $R_0 C_0$ pour que la fréquence de coupure soit 10 Hz.

$\mathbf{R}_G =$	$\mathbf{R}_0 \mathbf{C}_0 =$
------------------	-------------------------------

- c- Calculer la valeur de (V_{oDC}) à la sortie et proposez une correction si nécessaire.**

	Problème :
V_{o,dc} =	Correction :

Cas 2 : Résistances non appariées ($R_1^* \neq R_1$ et $R_2^* \neq R_2$).

- d- Donner le gain en mode commun $G_{MC} = V_{out}/V_{MC}$ en fonction des résistances. V_d est supposée nulle et la fréquence de V_{MC} très grande par rapport à 10 Hz (c.à.d. C_0 court-circuitée)**

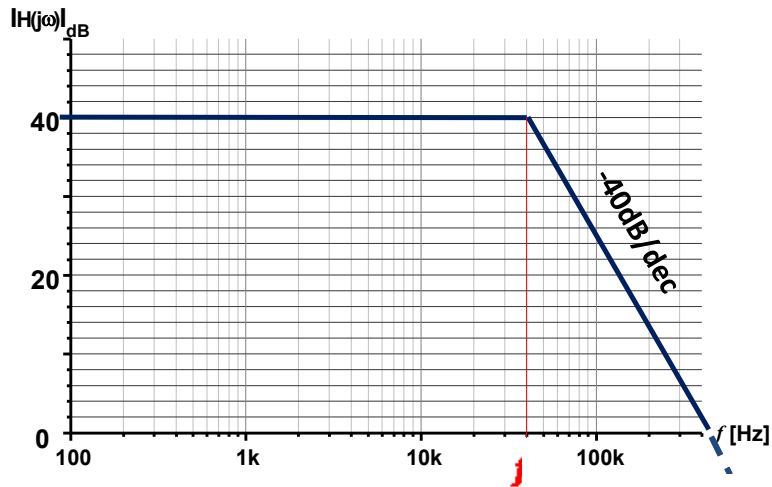
G_{MC} =

- e- Compléter le schéma de cet amplificateur en implémentant la technique « Right-Leg Drive » dans l'optique d'une utilisation ECG.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

2. Filtrage de V_{out} (20 mn)

- a- Donner deux architectures possibles de filtres à ajouter à la sortie de l'amplificateurs différentiel pour que la fonction de transfert globale ($H(j\omega) = V_{out,Filtre} / V_d$) se comporte en haute fréquences comme ci-dessous. Donner la formule $H(j\omega)$ et dimensionner les éléments du filtre (prendre au moins une des résistances = 1 k Ω).



$H(j\omega) =$

Filtre 1 (avec dimensions des éléments)

Filtre 2: (avec dimensions des éléments)

- b- Proposer pour ce convertisseur, un comparateur non-inverseur insensible au bruit et dimensionner ses éléments. Le signal de sortie du comparateur varie de $V_L = 0 \text{ V}$ à $V_H = 2 \text{ V}$.

Schéma :

Valeur des résistances :

- c- La fréquence maximale $f_{\max}$ du signal utile correspond à un gain $G_{\max} - 3\text{dB}$. Exprimer $f_{\max}$ en fonction de f_c (fréquence de coupure du filtre) et donner sa valeur. Déduire la fréquence d'échantillonnage minimale $f_{\text{ech},\min}$ du convertisseur.

Formule :

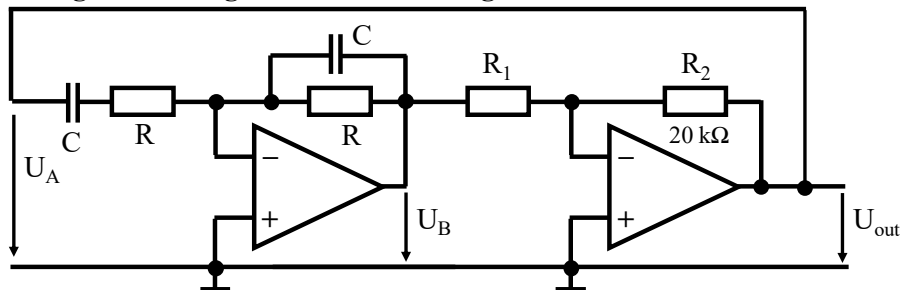
$f_{\max} =$

Valeur :

$f_{\max} =$

$f_{\text{ech},\min} =$

d- Pour générer le signal d'échantillonnage, utiliser l'oscillateur ci-dessous :



- Donner la valeur de RC pour que la fréquence d'oscillation soit égale à $f_{ech,min}$, en expliquant brièvement la démarche suivie.
- Donner la condition sur la valeur de R_1 pour amorcer l'oscillation ainsi que sa valeur à l'équilibre.
- Pour R_1 , doit-on choisir une R_{NTC} (résistance dont la valeur diminue avec la température) ou une R_{PTC} (résistance dont la valeur augmente avec la température). Expliquer brièvement votre choix.

a. Valeur de RC

Démarche :

b. Condition sur R_1 pour amorcer l'oscillation :

Valeur de R_1 à l'équilibre :

c. R_{NTC} ou R_{PTC} ?

Explication :