


Code Drone	DC7 Choisir et mettre en œuvre un capteur	Série 7 Activité 3
Problématique Comment mesurer l'effort de poussée d'un moteur ?		
Systeme 	<p>Les progrès dans le contrôle commande ont permis de développer des solutions motorisées pour des objets volants appelés drones. Les applications se diffusent dans de nombreux secteurs (surveillance en agriculture, inspection des lignes en distribution d'énergie électrique, loisirs, ...). Le système Drone D2C rassemble pour étude les technologies utilisées et leurs mises en œuvre.</p>	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire une chaîne d'acquisition, • Qualifier un capteur par des essais et mesures, • Proposer, justifier et mettre en œuvre un protocole expérimental. • calculer une structure amplificateur d'instrumentation. 	
Activité 1	Vous réalisez l'analyse structurelle.	<i>Chef de projet</i>
Activité 2	Vous devez qualifier le capteur de mesure.	
Activité 3	Vous dimensionnez la chaîne de traitement analogique.	

Activité 3

Responsabilité Le signal de sortie du pont de Wheatstone étant très faible (quelques millivolts), il est nécessaire de l'amplifier sans prélever d'énergie sur le pont.

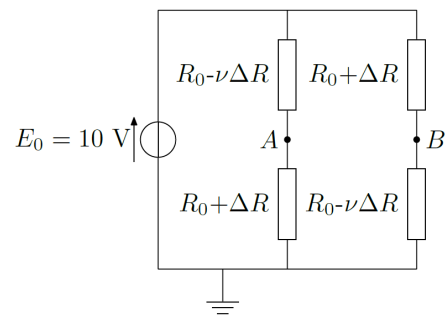
Questions pont de Wheatstone

La tension d'alimentation du pont de Wheatstone est de 10 V. On note R_0 la valeur de la résistance d'une jauge au repos. La variation de la résistance de chaque jauge est liée à sa déformation $E = \Delta L/L_0$ par le facteur de jauge k tel que $\Delta R/R_0 = k \cdot E$ avec $R_0 = 350 \Omega$ et $G_f = 2,1$.

Q1 Exprimer la tension u_{AB} en fonction de E_0 , R_0 , ΔR et ν ($\nu = 0,31$ coefficient de Poisson).

Q2 Simplifier l'expression obtenue en considérant $\Delta R/R_0 \ll 1$ et montrer que :

$$u_{AB} = \frac{1}{2}(1 + \nu) \frac{\Delta R}{R_0} E_0$$

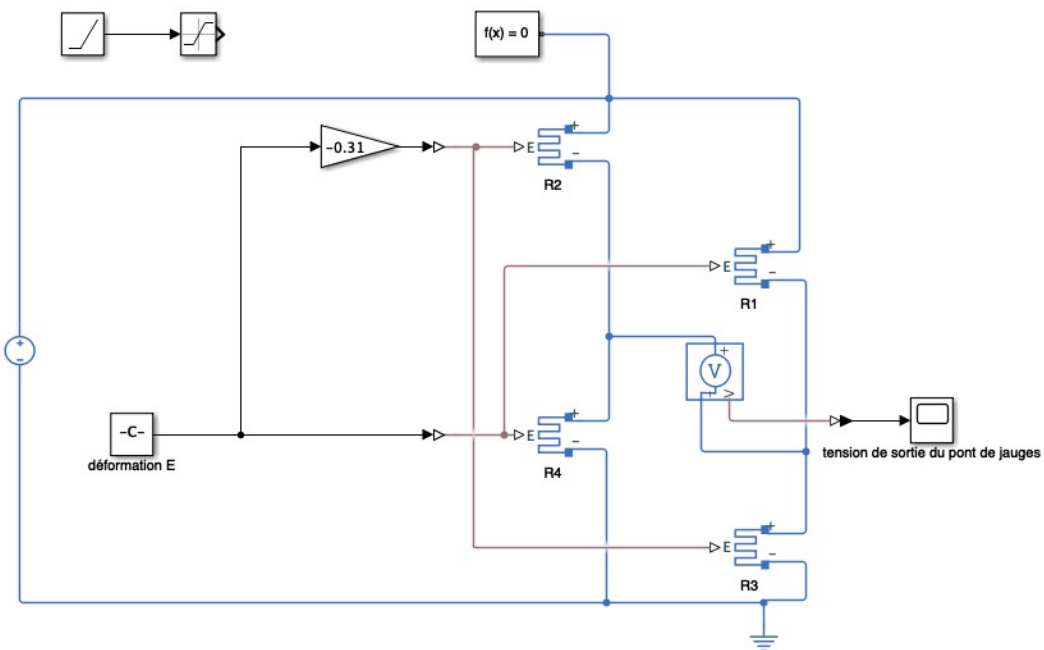


Simulation

Q3 Simuler le fonctionnement du pont et donner la valeur de U_{AB} obtenue pour une déformation $E = \Delta L/L_0 = 0,11\% = 0,0011$

Q4 Simuler une rampe de déformation de 0 à 0,11% sur 10 s pour vérifier la linéarité entrée-sortie.

Q5 Conclure sur l'intérêt d'un montage en pont.



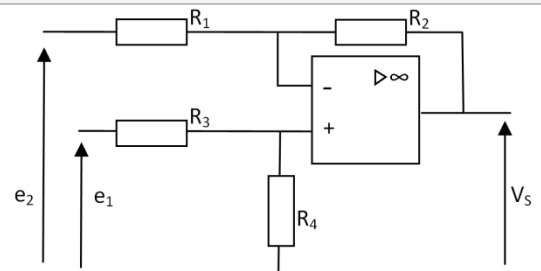
Q6 Conclure sur la nécessité d'amplifier le signal de sortie du pont pour l'exploiter avec une carte de commande

Amplificateur : Solution à 1 ALI

Q7 Montrer que la relation $S = f(e_1, e_2)$ prend la forme

$$V_s = \frac{R_4 \cdot (R_1 + R_2)}{R_1 \cdot (R_3 + R_4)} \cdot e_1 - \frac{R_2}{R_1} \cdot e_2$$

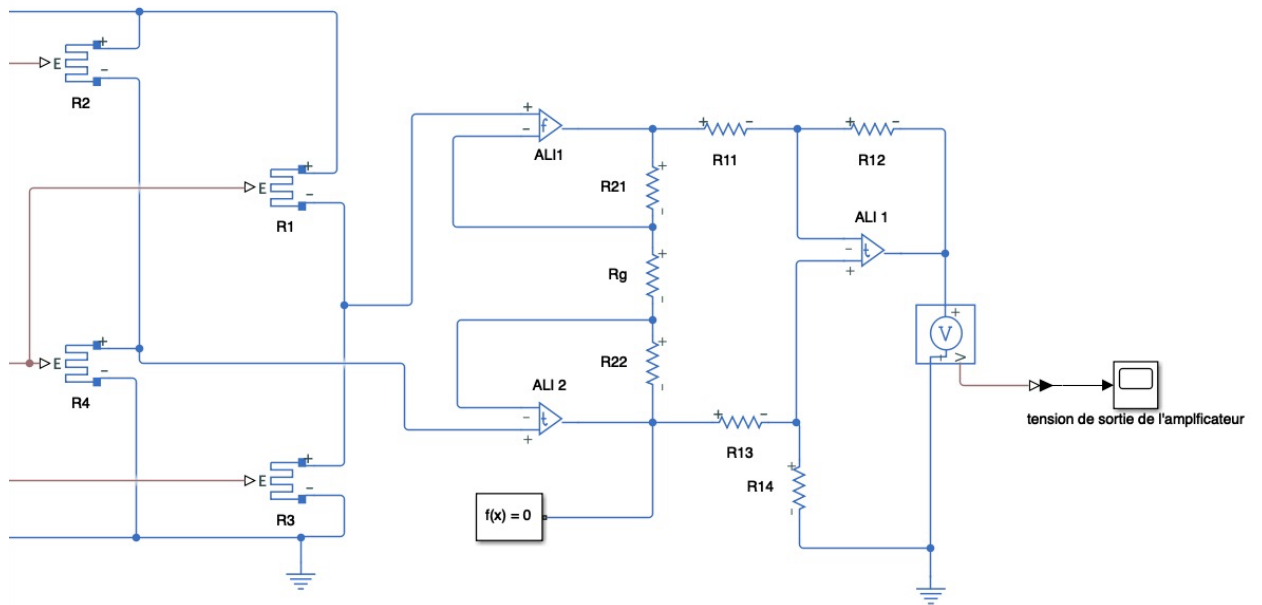
Q8 Choisir les valeurs des résistances pour que V_s prenne la valeur 10 Volts pour une déformation de 0,11%. (on prendra $R_2 = R_4$ et $R_1 = R_3$ pour faciliter le choix)



Si la relation $S = f(e_1, e_2)$ répond bien au besoin d'amplification, les résistances d'entrée du montage ne sont pas nulles et le raccordement du montage amplificateur au pont de wheatstone va prélever de l'énergie sur le pont, dont modifier grandement la valeur de $u_{AB} = (e_2 - e_1)$.

On va préférer à ce montage celui d'une structure à trois ALI, avec des résistances d'entrée infinies.

Amplificateur d'instrumentation



Q9 Simuler le fonctionnement de l'amplificateur d'instrumentation (On donne $R_{21} = R_{22} = 24,7 \text{ k}\Omega$, $R_{11} = R_{12} = R_{13} = R_{14} = 10 \text{ k}\Omega$, et $R_g = 100 \Omega$).

Q10 Vérifier que la tension de sortie atteint 10 V pour une déformation de 0,11%.

Q11 Conclure.