

**TRAVAUX DE RENFORCEMENT DE CAPACITES DES  
APPRENANTS CANDIDATS AU CAP, DT ET BAC**

**Epreuve** : Electrotechnique

**Durée** : 3 h

**Classe** : T<sup>re</sup> F<sub>3</sub> et EL

**Date** : Samedi 28 mars 2025

**Exercice 1**

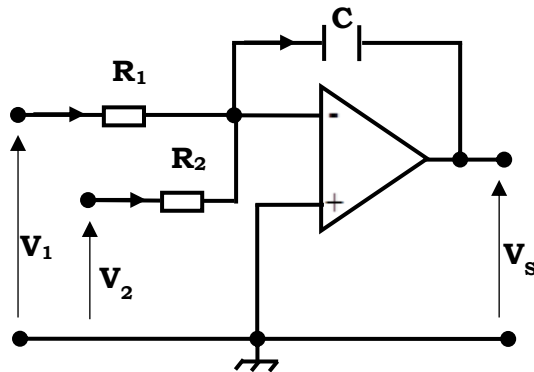


Figure 1

Pour le montage de la figure 1 ci-contre on donne :  
 $V_1 = 0,4 + 4 \sin 10^3 t$ ,  $C = 100 \text{ nF}$ ,  $R_1 = R_2 = 1 \text{ M}\Omega$  et  $V_2 = -0,4 \text{ V}$ .

- 1) Exprimez  $V_s$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $V_1$ ,  $V_2$  et  $C$ .
- 2) Calculez  $V_s$

**Exercice 2**

Le montage de la figure 2 est un amplificateur de tension.

1. Exprimer  $E^+$  en fonction de  $u_B(t)$ ,  $R_3$  et  $R_4$ .
2. Exprimer  $E^-$  en fonction de  $u_A(t)$ ,  $u_C(t)$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .
3. En déduire l'expression de  $u_C(t)$  en fonction de  $u_A(t)$ ,  $u_B(t)$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$ .
4. Quelles conditions doivent remplir les résistances pour que  $u_C(t)$  soit de la forme  $u_C(t) = -A u_{AB}(t)$  avec  $u_{AB}(t) = u_A(t) - u_B(t)$ ?
5. On pose  $A = 2$ .
  - a) Quelle est la relation entre les résistances pour que  $A = 2$  ?
  - b) Pour  $R_2 = R_3 = 10 \text{ K}\Omega$ , calculer  $R_1$  et  $R_4$ .

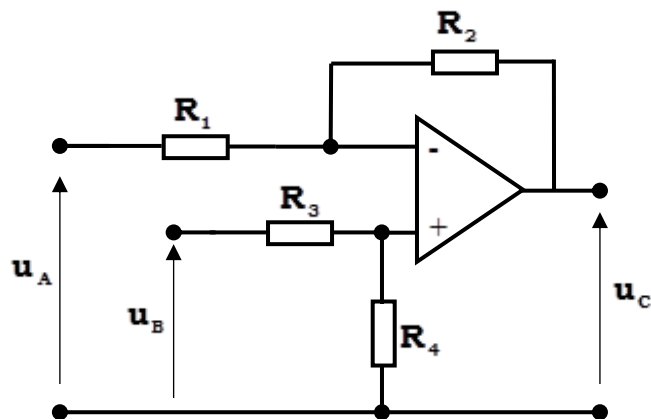
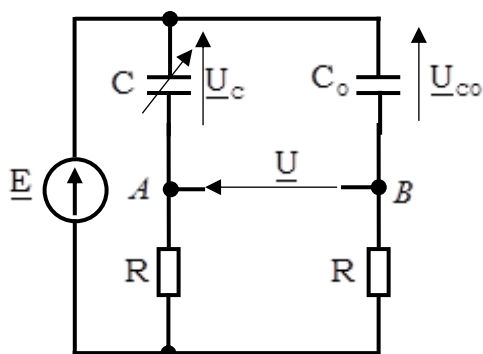


Figure 2

**Exercice 3**

Pour déterminer le niveau d'un fluide dans une cuve, on utilise le pont de la figure ci-dessous dans lequel  $C_0$  est de valeur constante et  $C$  variable en fonction du niveau de fluide. On donne :  $\underline{E} = [10V, 0^\circ]$ ,  $C_0 = 20 \text{ nF}$ ,  $\omega = 50.10^3 \text{ rad/s}$  et  $R = 1k\Omega$ .



1. Quel nom donne-t-on à ce montage ?
2. Exprimer  $\underline{U}_C$  en fonction de  $R$ ,  $C$ ,  $\omega$  et  $\underline{E}$  puis  $\underline{U}_{C0}$  en fonction de  $R$ ,  $C_0$ ,  $\omega$  et  $\underline{E}$ .
3. Montrer que :  $\underline{U} = \frac{j R \omega (C - C_0)}{(1 + j R C \omega)(1 + j R C_0 \omega)} \underline{E}$
4. Pour quelle valeur de  $C$  le pont est-il équilibré ?
5. Calculer  $\underline{U}$  pour  $C = 2 C_0$ .

#### Exercice 4

Dans le laboratoire de Mesures et Essais du Lycée Technique Commercial et Industriel de Djougou, un professeur se sert d'un moteur asynchrone triphasé pour entraîner une génératrice à excitation shunt. Les plaques signalétiques des deux machines indiquent :

Moteur asynchrone	Génératrice
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensions : 220 V / 380 V</li> <li>• 4 Pôles</li> <li>• Fréquence : <math>f = 50 \text{ Hz}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tension d'induit : <math>U = 220 \text{ V}</math></li> <li>• Résistance d'induit : <math>R = 0,5 \Omega</math></li> <li>• Résistance inducteur : <math>r = 110 \Omega</math></li> </ul>

La résistance entre deux bornes du stator, mesurée à chaud est  $R_s = 1,4 \Omega$ . Ce moteur est alimenté par un réseau de 380 V entre phases et de fréquence  $f = 50 \text{ Hz}$ .

1. Déterminer :
  - a) le couplage du moteur ;
  - b) la vitesse de synchronisme.
2. A vide, le moteur tournant à une vitesse proche de la vitesse de synchronisme, absorbe une puissance mesurée par la méthode de deux wattmètres :  $P_A = 1410 \text{ W}$  et  $P_B = - 565 \text{ W}$ . Déterminer :
  - a) le courant en ligne et le facteur de puissance à vide ;
  - b) les pertes Joule statoriques à vide ;
  - c) les pertes fer statoriques  $P_{fs}$  et les pertes mécaniques  $P_m$  en les supposant égales.
3. Le moteur entraîne maintenant la génératrice, le courant statorique est de 16,5 A, le facteur de puissance de 0,83 et la vitesse de rotation de 1400 tr/min. Calculer :
  - 3.1. Pour le moteur :
    - a) la puissance absorbée ;
    - b) les pertes Joule statoriques en charge ;
    - c) les pertes Joule rotoriques en charge ;
    - d) la puissance utile en bout d'arbre ;
    - e) le rendement.
  - 3.2. Pour la génératrice :
    - a) le courant d'excitation  $i$  ;
    - b) la f.é.m.  $E$  pour un courant d'induit  $I = 30 \text{ A}$  ;
    - c) le courant  $I_{ch}$  fourni par la génératrice à une charge extérieure ;
    - d) la puissance utile ;
    - e) le rendement ;
  - 3.3. le rendement de l'ensemble moteur – génératrice.