

Examen de S1

Questions :

1. Définir la logique floue.

La logique floue est une extension de la logique booléenne créée par le professeur ZADEH en 1965 en se basant sur sa théorie mathématique des ensembles flous.

2. Quelle est la différence entre la logique classique et la logique floue?

<i>Logique classique</i>	<i>Logique floue</i>
<i>Logique de Boole : 1 (Vrai) ou 0 (Faux)</i>	<i>Varie de 0 à 1 selon le degré d'appartenance à un ensemble floue</i>

3. Citer les opérateurs flous et donner leurs équations.

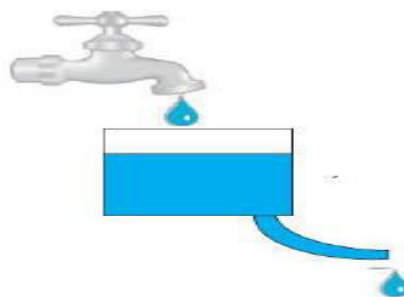
<i>Le complément</i>	$\mu_{\neg A}(x) = 1 - \mu_A(x)$
<i>L'intersection</i>	$\mu_{A \cap B}(x) = \min[\mu_A(x), \mu_B(x)]$
<i>L'union</i>	$\mu_{A \cup B}(x) = \max[\mu_A(x), \mu_B(x)]$

4. Quelle est l'instruction de MATLAB pour ouvrir la fenêtre de la logique floue « FIS editor ».

>> fuzzy

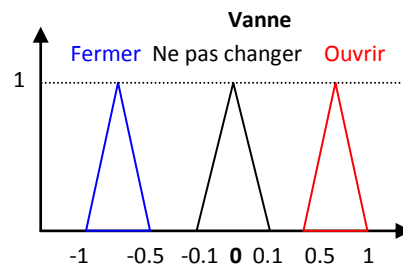
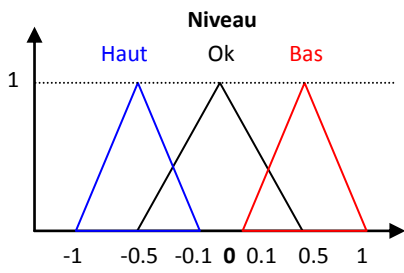
Exercice :

On veut de contrôler le niveau d'eau dans le réservoir représenté à la Figure 1 par logique floue. Celui-ci est alimenté par une vanne réglable et il se vide continûment par un tuyau. On peut changer le débit de l'eau entrant dans le réservoir, mais l'écoulement dépend du diamètre du tuyau de sortie (lequel est constant) et de la pression dans le réservoir (qui varie avec le niveau d'eau !).



- Figure 1-

1. Proposez (et tracez) 3 fonctions d'appartenance triangulaires pour l'entrée « Niveau d'eau » et 3 fonctions d'appartenance triangulaire pour la sortie «Position de vanne».



2. Donnez les règles (floues) de commande (Si.....Alors) possibles pour contrôler le niveau d'eau dans le réservoir.

- Si (le niveau est bas) ALORS (Ouvrir la vanne).
- Si (le niveau est bon) ALORS (Ne pas changer la vanne).
- Si (le niveau est haut) ALORS (Fermer la vanne).

Nom :
 Prénom :
 Groupe :

1) Cochez La bonne repense et corriger la mauvaise.

	Oui	Non
Les systèmes thermo-solaires consistent le plus souvent à focaliser les rayons solaires pour produire des gaz <i>chaleur puis l'électricité</i>		<input checked="" type="checkbox"/> <i>✓</i>
La technologie thermo-solaire à rayonnement direct est utilisée sous deux formes Soit un parc photovoltaïque ; Soit une tour solaire centrale. <i>Solaires</i>		<input checked="" type="checkbox"/> <i>✓</i>
La biomasse est la fraction biodégradable des produits, des déchets et des résidus d'origine biologique provenant de l'agriculture et de l'élevage des animaux de la pêche , ainsi que la fraction biodégradable des déchets solaires et municipaux. <i>animé animal</i>		<input checked="" type="checkbox"/> <i>✓</i>
Le principal inconvénient <i>de l'énergie hydroélectrique</i> de l'énergie hydroélectrique est que sa technologie est maîtrisée.		<input checked="" type="checkbox"/> <i>✓</i>
L'exploitation de la géothermique consiste à extraire l'énergie contenue dans le sol pour la transformer en électricité à l'aide seulement des transformateurs.		<input checked="" type="checkbox"/> <i>✓</i>
Une éolienne est un dispositif qui transforme l'énergie <i>mécanique</i> du vent en énergie <i>cinétique</i> . Ensuite cette énergie est transformée en énergie électrique à l'aide d'un transformateur. <i>Mécanique cinétique</i>		<input checked="" type="checkbox"/> <i>✓</i>
La caractéristique tension-courant d'une cellule P.V ne varie pas avec une température fixe et sous divers éclairnements. <i>sensibilité</i>		<input checked="" type="checkbox"/> <i>✓</i>
La problématique majeure liée à l'intégration de l'énergie éolienne et photovoltaïque dans les Réseaux est l'incertitude sur les prévisions météorologiques. <i>8</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <i>✓</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <i>✓</i>
Le choix de l'utilisation des génératrices dans les applications éoliennes dépend de sa longue durée de vie.	<input checked="" type="checkbox"/> <i>✓</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <i>✓</i>

Bonne chance

$$g = \frac{\Omega_s - \Omega}{\Omega_s}$$

Exo 2

$$\Omega_s = N_s \frac{2\pi}{60}$$

$$= \frac{1500 \cdot 2\pi}{60} = 157 \text{ rad/s} \cdot 0,1$$

$$N_s = \frac{60 f}{p} = \frac{60 \times 50}{2} = 1500 \text{ tr/min} \cdot 0,1$$

2 Description

$$\Omega = (1-g)\Omega_s = (1-0,01) \times 157 = 157 \text{ rad/s} \cdot 0,1$$

$$N = \frac{60\Omega}{2\pi} = \frac{60 \cdot 155}{2\pi} = 1484 \text{ tr/min} \cdot 0,1$$

$$N_L = \frac{N}{k} = \frac{1484}{70} = 21 \text{ tr/min} \cdot 0,1$$

$$\Omega_L = \frac{\Omega}{k} = \frac{157}{70} = 2,2 \text{ rad/s} \cdot 0,1$$

$$\lambda = R \frac{\Omega_L}{v} = \frac{417 \cdot 212}{10} = 8,9 \cdot 10^3$$

P_m (à la sortie de la turbine)

$$P_m = C_p \cdot \rho \cdot S \cdot v^3 = 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1,25 \cdot (\pi \cdot 40^2) \cdot 10^3$$

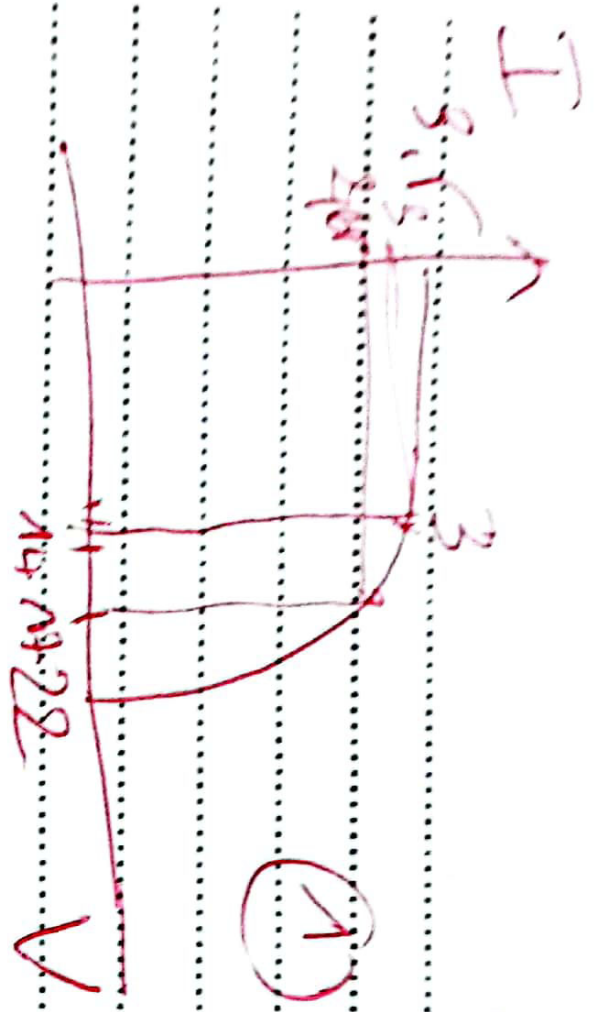
$$= 1,6 \text{ MW}$$

P_e (à la sortie de la génératrice)

$$P_e = P_m \cdot \eta_{\text{multiplicateur}} \cdot \eta_{\text{générateur}}$$

$$= 1,6 \cdot 10^6 \times 0,97 \cdot 0,96 = 1,5 \text{ MW}$$

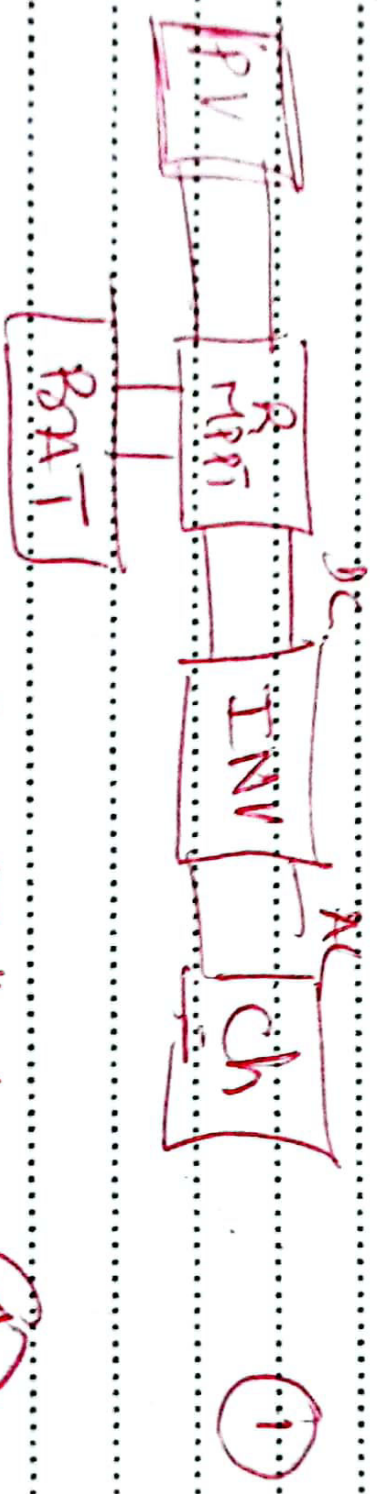
EROA



①

⑧ $I = 3 \text{ A}$; $P = (14)(3) = 42 \text{ W}$ ①

⑨ $P = \frac{42^2}{225} = 80.53 \text{ W}$ ①



①

⑩ MPPT Deux Feedbacks

①

Département : Génie Electrique

Module : Réseaux Electriques Intelligent

Contrôle

Spécialité : Master Réseaux Electriques

Durée : 1^h

Nom et Prénom:.....*Correption*.....

Note:

Questions de cours (20 pts)

Q-1(03pts) : Quel est l'objectif de la création d'un réseau électrique intelligent ?

Distribuer l'énergie de façon plus efficace, plus économique et plus durable qu'un réseau classique, tout en assurant l'approvisionnement.

Q-2 (03pts) : Quelle est l'architecture des réseaux intelligents ?

Ce nouveau réseau électrique se double d'un réseau de communication : il intègre un ensemble de capteurs et d'autres instruments de mesures qui sont directement connectés à des centres de pilotages et qui renseignent sur l'état de la consommation, de la demande et de l'offre disponible.

Q-3 (04pts) : Quels sont les avantages des compteurs intelligents ?

Une vue en continu sur la consommation

Des factures basées sur la consommation réelle

Des interventions plus rapides sur le compteur

Une meilleure sécurité d'approvisionnement

Des formules tarifaires plus flexibles

Q-4 (1.5pts) : Le réseau intelligent diminue ou élimine les problèmes liés à l'intermittence de certaines sources (solaires, Éolien, énergie marémotrice, et à moindre titre hydroélectricité)

Vrai

Faux

Q-5 (1.5pts) : Les réseaux intelligents limitent l'impact environnemental de la production d'électricité en réduisant les pertes et en intégrant mieux les énergies renouvelables.

Vrai

Faux

Q-6 (1.5pts) : Grâce aux informations communiquées en temps réel et au pilotage à distance, le risque de panne ou d'incident est réduit.

Vrai

Faux

Q-7(03pts) : Citez trois manières pour stocker l'énergie.

• Stockage Chimique, • Stockage thermique, • Stockage mécanique.

Q-8 (2.5pts) : Quelles sont les sources d'énergie dites renouvelables ?

• L'énergie hydraulique • L'énergie éolienne • L'énergie solaire photovoltaïque

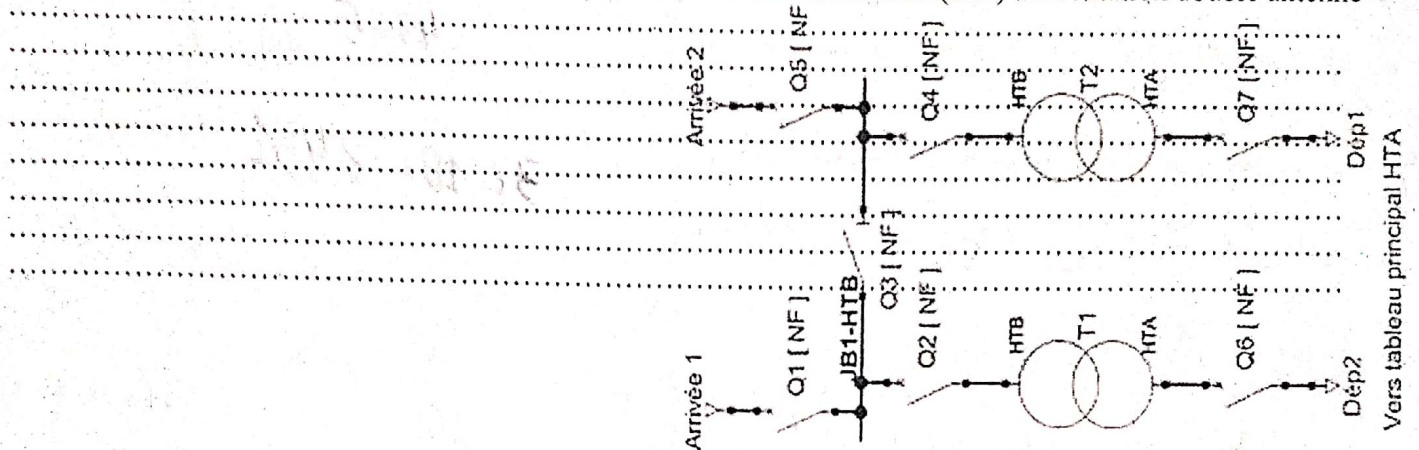
• La biomasse • La géothermie

Nom et Prénom:	Groupe:	Note:
----------------------	---------------	-------------

**Examen du module :
 Réseaux Electriques Industriels**

Questions de cours (20 pts)

Q-1(03 pts) : Schématiser l'architecteur d'un poste de livraison HTB/HTA(MT) alimentation double antenne



Q-2(1.5 pts) : La signification des lettres du schéma de liaison à la terre TNS est :

- Masses de l'installation raccordées au neutre
- Conducteurs de neutre et de protection distincts
- Neutre de l'installation raccordé à la terre

Q-3(1.5 pts) : Dans tous les locaux, la tension de contact U_c doit être :

- Inférieure à la tension limite U_L
- Égale à la tension limite U_L
- Supérieure à la tension limite U_L

Q-4(1.5 pts) : Pour assurer la continuité de service, Le schéma de liaison à la terre système qui présente cet avantage est :

- TT
- TN
- IT

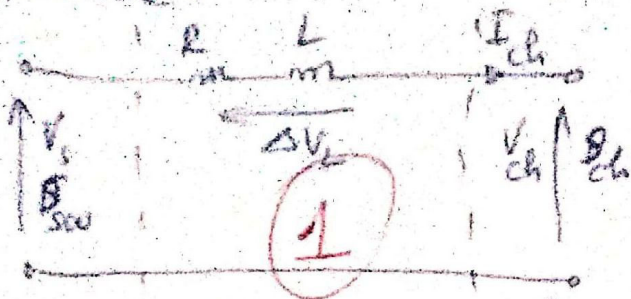
Q-5(1.5 pts) : Le Contrôleur Permanent d'Isolément (C.P.I) permet un signalement automatique du défaut et peut offrir une aide à sa localisation.

- Vrai
- Faux

Exercice : (11 pts)

Considérer une ligne de transmission triphasée de longueur ~~65~~ **63** Km qui fonctionnent avec une tension de 60 KV, 50 Hz. la ligne est caractérisée par une résistance de ~~150~~ **140** mΩ/km et une inductance de 1.2 mH/km. Déterminer la tension composée au départ, la régulation de tension, la puissance transmise à partir de la source et le rendement de transmission, dans le cas où la ligne alimente une charge de ~~40~~ **40** MVA, avec un facteur de puissance 0.8 en arrière à 60 KV.

Exercice 1



Source : ligne électrique charge

$U = 60 \text{ kV}, 50 \text{ Hz}, \ell = 63 \text{ km}$

$R = 150 \text{ m}\Omega/\text{km}, L = 1,2 \text{ mH}/\text{km}$

$S_{ch} = 40 \text{ MVA} \cos\phi = 0,8 \text{ en arri\ere}$

1°) Calcule la Tension au d\epart U_s

$V_s = V_{ch} + \Delta V_L / V_{ch} = \frac{60}{\sqrt{3}} = 34,64 \text{ kV}$

$S_{ch} = \sqrt{3} U I \Rightarrow I = \frac{S_{ch}}{\sqrt{3} U}$

$I = \frac{40 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 60 \cdot 10^3} = 384,91 \text{ A}$

$R = 150 \cdot 10^{-3} \cdot 63 = 9,45 \Omega$

$L = 1,2 \cdot 63 = 75,6 \text{ mH}$

$X_L = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 75,6 \cdot 10^{-3} = 23,73 \Omega$

$Z = 9,45 + j23,73 \Omega = 25,54 \angle 68,28^\circ \Omega$

$V_s = 34,64 \angle 0^\circ + [25,54 \angle 68,28^\circ \cdot 384,91]$

$V_s = 34,64 \angle 0^\circ + 9,83 \angle 31,48^\circ =$

$V_s = 34,64 + 8,3886 + j5,1244$

$V_s = 43,03 + j5,1244 = 43,33 \angle 6,79^\circ \text{ kV}$

$U_s = V_s \cdot \sqrt{3} = 75,05 \text{ kV}$

$S_{ch} = 40 \angle 36,86^\circ = 32 + j24 \text{ MVA}$

2°) La R\egulation

$U_R \% = \frac{U_s - U_{ch}}{U_{ch}} = \frac{75,05 - 60}{60} \cdot 100 = 25\%$

$U_L \% = 25\%$

3°) La puissance Transmise \a partir de la source

$S_s = \sqrt{3} U_s I_s = 3 U_s I_s$

$S_s = 3 \times 43,33 \angle 16,79^\circ \times 384,91 \angle -36,86^\circ$

$S_s = 50 \angle 43,65^\circ \text{ MVA}$

$S_s = 36,18 + j34,61 \text{ MVA}$

4°) Calcule le rendement

$\eta = \frac{P_R}{P_S} = \frac{32 \cdot 10^6}{36,18 \cdot 10^6}$

$\eta = 0,88, \eta = 88\%$

Nom:..... Prénom:..... Groupe:.....

Examen : Stabilité et dynamique des réseaux électriques

Exercice n°1:

Un turbo-alternateur à quatre pôles et 60 Hz, a une puissance nominale de 100 MVA et constante $H = 10$ sec. l'alternateur fonctionne régulièrement à vitesse synchrone avec une entrée 60 MW. Supposons que la puissance électrique changée brusquement de sa valeur normale à une valeur de 50 MW.

1. Trouver la variation de l'angle de puissance et la vitesse du rotor à la fin de 12 cycles si l'accélération est constante pendant cette période.

Solution: 8pts

$$\frac{H}{180 \cdot f} \frac{d^2 \delta}{dt^2} = P_m - P_e$$

$$\frac{d^2 \delta}{dt^2} = \frac{180 \cdot f}{H} (P_m - P_e) = \frac{180 \cdot 60}{10} (60 - 50) / 100$$

$$\frac{d^2 \delta}{dt^2} = 108 \text{ deg/S}^2 \quad \text{2pts}$$

$$\text{L'accélération } \alpha = 108 \text{ deg/S}^2$$

$$t = 12 \text{ cycles} = 12/60 = 0.2 \text{ sec.}$$

$$\Delta \delta = \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot (t^2) = \frac{1}{2} \cdot 108 \cdot (0,2^2) = 2,16 \text{ deg}$$

$$\Delta \delta_m = \frac{2}{q} \Delta \delta = \frac{2}{4} \cdot 2,16 = 1,08 \text{ deg} \quad \text{2pts}$$

$$\alpha = 108 \text{ deg/S}^2 = 108 \cdot \frac{60}{360} = 18 \text{ tpm/s}$$

$$w = \alpha \cdot t + w_0$$

$$w_0 = 2 \cdot \pi \cdot f = 3600 \text{ tpm} \quad \text{2pts}$$

$$w = 18 \cdot (0.2) + 3600 = 3603,6 \text{ tpm}$$

$$w_m = \frac{2}{q} w = \frac{2}{4} \cdot 3603,6 = 1801,8 \text{ tpm} \quad \text{2pts}$$

Exercice n°2:

Un générateur fournit une puissance électrique $P = 50 \text{ MW}$ à un bus infini, la puissance maximale du système $P_{max} = 100 \text{ Mw}$.

1. Déterminer si le générateur restera synchronisé si la puissance mécanique P_m changée brusquement de sa valeur normale à une valeur de 80 MW.

Solution: 7pts

Pour trouver δ_0 : au point a: $P_e = P_{max} \sin(\delta)$

$$50 = 100 \sin(\delta_0)$$

$$\delta_0 = \sin^{-1}(0,5) = 30 \text{ deg} = 0,523 \text{ rad } \textit{1pt}$$

Pour trouver δ_1 : au point b: $P_e = P_{max} \sin(\delta)$

$$80 = 100 \sin(\delta_1)$$

$$\delta_1 = \sin^{-1}(0,8) = 53,2 \text{ deg} = 0,927 \text{ rad } \textit{1pt}$$

Calculer maintenant les surfaces A1 et A2

$$A1 = \text{surface}(agb) = \int_{\delta_0}^{\delta_1} P_m - P_e d\delta = 80(\delta_1 - \delta_0) - \int_{\delta_0}^{\delta_1} 100 \sin(\delta) d\delta$$

$$A1 = 80(0,927 - 0,523) + 100(\cos(\delta_1) - \cos(\delta_0))$$

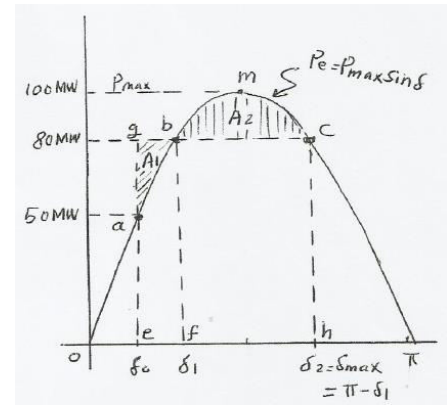
$$A1 = 32,32 + 100(0,6 - 0,866) = 5,72 \text{ Mw.rad } \textit{2pts}$$

$$A2 = \text{surface}(bmc) = \int_{\delta_1}^{\delta_2} P_e - P_m d\delta = \int_{\delta_1}^{\pi - \delta_1} 100 \sin(\delta) d\delta - 80(\pi - \delta_1 - \delta_1)$$

$$A2 = -100(\cos(\pi - \delta_1) - \cos(\delta_1)) - 80(\pi - 2 \times 0,927)$$

$$A2 = 200 \cos(\delta_1) - 103 = 200 \times 0,6 - 103 = 117 \text{ Mw.rad } \textit{2pts}$$

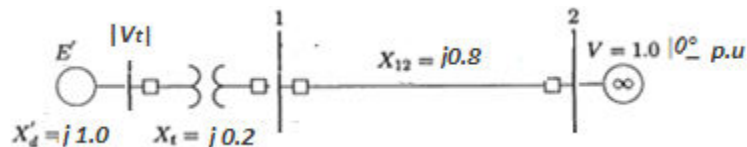
Donc $A2 > A1$ ce qui signifie le système est stable *1pt*



Exercice n°3:

Un générateur à tension terminer $V_t = 1.0|\delta_t \text{ p.u.}$, connecté à un bus infini de tension $V = 1.0|0 \text{ p.u.}$ à travers une ligne purement réactif et transformateur comme illustré à la figure ci-dessous, et les réactances sont en pu.

- Déterminer la puissance maximale P_{max} (la limite de stabilité) en régime permanent.



Solution: 5pts

$$I = \frac{V_t |\delta_t - 1.0|0}{j1} = \frac{1|\delta_t - 1.0|0}{j1}$$

$$E'|\delta = V_t |\delta_t + j1 \cdot (I) = 1 \left[\delta_t + j1 \left(\frac{1|\delta_t - 1.0|0}{j1} \right) \right]$$

$$E'|\delta = \cos(\delta_t) + j \sin(\delta_t) + \cos(\delta_t) + j \sin(\delta_t) - 1$$

$$E'|\delta = 2 \cos(\delta_t) - 1 + j2 \sin(\delta_t) \textit{ 2pts}$$

Lorsque la puissance maximale $\delta = 90^\circ$; ce qui signifie partie réelle de E = 0

$$2 \cos(\delta_t) - 1 = 0 \rightarrow \delta_t = \cos^{-1}(0,5) = 60^\circ$$

$$|E'| = 2 \sin(\delta_t) = 2 \sin(60^\circ) = 1,732 \text{ p.u.}$$

$$E' = 1,732|90^\circ \text{ p.u. (pour la puissance maximale) } \textit{2pts}$$

$$\text{Donc la puissance maximale } P_{max} = \frac{|E'| \cdot |V|}{X_{trf}} = \frac{1,732 \cdot 1}{1+1} = 0,866 \text{ p.u. } \textit{1pt}$$

SOLUTION

Compatibilité Electromagnétique

Exo. 1 : (10 pts)

1. Donner la définition de la susceptibilité électromagnétique. ?

La capacité à supporter les perturbations.

2. Donner la définition de la Compatibilité électromagnétiques. ?

Aptitude d'un système à fonctionner dans son environnement électromagnétique de façon satisfaisante, sans émettre de perturbations insupportable par les systèmes environnants.

3. Quelle est la différence entre un champ proche et un champ lointain. ?

Le champ proche le phénomène de propagation commence à apparaître mais on dit que l'onde n'est pas encore formée. Les champs électriques et magnétiques sont toujours indépendant.

Le champ lointain, où les propriétés du champ électromagnétique sont bien établies. Il apparait le phénomène classique de propagation des ondes électromagnétiques

4. Soit deux conducteurs ; l'un est de grande section et l'autre de faible section.

a. Lequel des deux a une grande inductance. Justifier votre réponse ?

Le conducteur de grande section a une inductance plus faible que le conducteur ayant une faible section l'inductance est inversement proportionnel au contour de la section.

b. Lequel des deux a une grande capacité parasite. Justifier votre réponse ?

Le conducteur de grande section a une capacité plus grande car la capacité est proportionnelle à la section du conducteur.

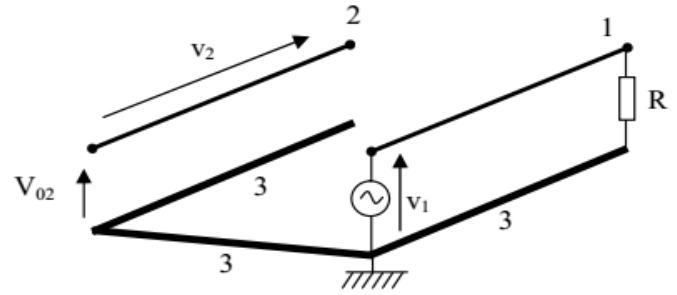
5. L'amélioration de la CEM est obtenue par différents types d'actions, citez-les ?

Maintient en dehors les perturbations externes, ▪ Maintient à l'intérieur les signaux internes,

▪ Procure aux perturbations un chemin de diversion à basse impédance

Exo. 2 : (10 pts)

Considérons deux câbles 1 et 2. Le câble 1 est une source de perturbation sinusoïdale de tension $v_1(t)$ et de fréquence f . Le câble 2 est un câble de masse non relié au plan de masse et représenté par le conducteur 3.

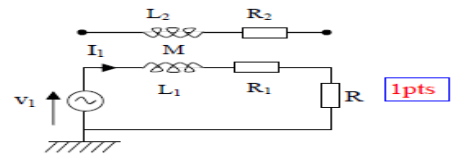


A. Effet inductif :

1. Schéma équivalent :

2. Expression du rapport v_2 sur v_1 .

$v_1 = (R_1 + R + jL_1\omega)I_1$ et $v_2 = -jM\omega I_1 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{-jM\omega}{R_1 + R + jL_1\omega}$ 1pts



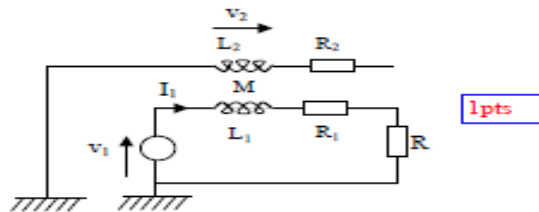
3. Etude du rapport en fonction de la fréquence en déduisant ses expressions en basse et en haute fréquences.

- Pour les basses fréquences : $f \ll \Rightarrow \omega \rightarrow 0 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 0$ 0.5pts

- Pour les hautes fréquences : $f \gg \Rightarrow \omega \rightarrow \infty \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{-jM\omega}{jL_1\omega} = -\frac{M}{L_1}$ 0.5pts

4. Une des extrémités du câble 2 est reliée au plan de masse et l'autre extrémité est en l'air. Etablir à nouveau l'expression du rapport v_2 sur v_1 . Aucun changement par rapport à la question précédente car le courant I_2 est toujours nul

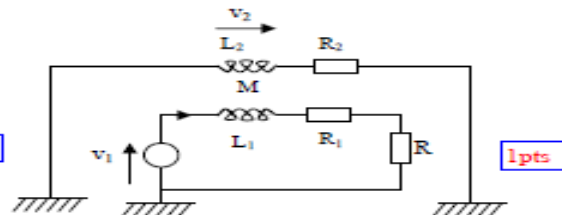
$\frac{V_2}{V_1} = \frac{-jM\omega}{R_1 + R + jL_1\omega}$ 1pts



5. Les deux extrémités du câble 2 sont reliées à la masse. Etablir l'expression du rapport I_2 sur I_1 .

$(R_2 + jL_2\omega)I_2 - jM\omega I_1 = 0$
 $\frac{I_2}{I_1} = \frac{jM\omega}{R_2 + jL_2\omega}$ 0.5pts

Pour les HF: $f \gg \Rightarrow \omega \rightarrow \infty \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{M}{L_2}$ 0.5pts



$I_2 = \frac{jM\omega}{R_2 + jL_2\omega} I_1$

$v_1 = (R_1 + R + jL_1\omega)I_1 - jM\omega I_2 \Rightarrow v_1 = (R_1 + R + jL_1\omega)I_1 - jM\omega \frac{jM\omega}{R_2 + jL_2\omega} I_1 \Rightarrow$

$\frac{v_2}{I_1} = \frac{(R_1 + R + jL_1\omega)(R_2 + jL_2\omega) + (M\omega)^2}{R_2 + jL_2\omega}$ (1) 1pts

$v_2 = jL_2\omega I_2 - jM\omega I_1 \Rightarrow v_2 = jL_2\omega \frac{jM\omega}{R_2 + jL_2\omega} I_1 - jM\omega I_1 \Rightarrow \frac{v_2}{I_1} = jL_2\omega \frac{jM\omega}{R_2 + jL_2\omega} - jM\omega \Rightarrow$

$\frac{v_2}{I_1} = -\frac{L_2M\omega^2 + jM\omega(R_2 + jL_2\omega)}{R_2 + jL_2\omega}$ (2) 1pts

$\frac{(2)}{(1)} = \frac{v_2}{v_1} = -\frac{L_2M\omega^2 + jM\omega(R_2 + jL_2\omega)}{(R_1 + R + jL_1\omega)(R_2 + jL_2\omega) + (M\omega)^2}$ 1pts

Université Echahid Hama Lakhder D'El-Oued

*Faculté de Technologie
2^{ème} Master Réseaux Electrique*

*Département de Génie Electrique
24 /01/2022 de 01h00*

solution
Technique de Haute Tension

QUESTION N°01: (04 pt)

Citez les trois conditions qui doivent remplir par un parafoudre

- a) à l'apparition d'une surtension, mettre le conducteur à la terre dans un temps très court ($< 0,1 \mu s$),
- b) se désamorcer rapidement après l'écoulement à la terre de la décharge,
- c) avoir une tension d'amorçage et une tension résiduelle aussi stables que possible pendant des années;

QUESTION N °02: (03 pt)

Bon marché et facilement réalisable, l'éclateur présente un grave inconvénient, citez-le.

l'arc amorcé par la surtension crée un milieu ionisé qui fait que le courant de suite est pratiquement égal au courant de court-circuit. Il s'ensuivra une interruption de service provoquée par les protections contre les surintensités, ce qu'il faut naturellement chercher à éviter.

QUESTION N° 03: (03 pt)

Expliquer la méthode de mesure au pont de Schering ?

C'est le montage classique utilisé pour la mesure des condensateurs en haute tension et pour déterminer les pertes diélectriques dans les isolants en général (mesure sur éprouvettes d'isolants solides, liquides ou gazeux) et des appareils complets. Une mesure des pertes diélectriques permet de contrôler la qualité de l'isolant des enroulements de machines,

QUESTION N° 04: (10 pt)

Revoir notes de TD Technique de Haute Tension