

PROBLEME : 01 ETUDE D'UN TRANSFORMATEUR TRIPHASE de 145kVA

Les essais d'un transformateur triphasé de 145 kVA de couplage Yy, ont donné les résultats suivants :

- Essai à vide : $U_{10} = U_{1n} = 230 \text{ V}$; $U_{20} = 10 \text{ kV}$; $P_{10} = 1800 \text{ W}$; $I_{10} = 35 \text{ A}$
- Essai en court-circuit : $U_{1CC} = 9,6 \text{ V}$; $P_{CC} = 2750 \text{ W}$; $I_{2CC} = 8,4 \text{ A}$

- 1) Calculer les courants nominaux I_{1n} et I_{2n}
- 2) Déterminer le rapport de transformation global de ce transformateur.
- 3) Calculer la valeur de l'angle de déphasage du transformateur lors de l'essai à vide (ϕ_{10}).
- 4) Calculer les composantes active et réactive lors de l'essai à vide.
- 5) Calculer la valeur de la résistance R_F et de l'inductance L_F présents au primaire.
- 6) Calculer pour un enroulement :
 - 6.1 La résistance ramenée au secondaire R_S ;
 - 6.2 L'impédance ramenée au secondaire Z_S ;
 - 6.3 La réactance ramenée au secondaire X_S
- 7) Le transformateur, alimenté au primaire sous 230 V, débite sur un récepteur triphasé équilibré constitué de trois impédances ($Z = 600 + 300j$) couplés en étoile:
 - 7.1 Tracer le schéma de montage du transformateur et de sa charge.
 - 7.2 Dessiner le modèle équivalent de Thevenin du transformateur ramené au secondaire.
 - 7.3 Calculer le courant en ligne, et déduire la tension aux bornes de chaque dipôle du récepteur
 - 7.4 Calculer la chute de tension entre phases ΔU_2 et en déduire U_2 .
 - 7.5 Calculer la puissance P_2 fournie au secondaire du transformateur.
 - 7.6 Déterminer la puissance P_1 absorbée au primaire du transformateur.
 - 7.7 Déterminer le rendement du transformateur pour cette charge.
 - 7.8 Lorsque le rendement du transformateur est maximum, déterminer la valeur du courant secondaire I'_2 , sachant que les pertes fer correspondant sont égales à 1800 W.
- 8) Le transformateur fonctionne maintenant en abaisseur et est couplé en Dy :

Prendre pour la suite : $R_S = 7 \text{ m}\Omega$ et $X_S = 16,4 \text{ m}\Omega$, $P_{10} = 1800 \text{ W}$; $P_{CC} = 2750 \text{ W}$

 - 8.1 Calculer le rapport de transformation simple et composé du transformateur.
 - 8.2 Calculer les courants nominaux I_{1n} et I_{2n} .
 - 8.3 Le transformateur subit à nouveau les essais à vide et en court-circuit mais a consommé les mêmes pertes que lors de son fonctionnement élévateur expliquez-vous cela ?
 - 8.4 Une charge triphasée constituée de trois impédances (résistances pures de $R = 1125 \text{ m}\Omega$ couplées en triangle) est connectée au secondaire du transformateur; tracer le schéma de montage du transformateur et de la charge ;
 - 8.5 En utilisant le théorème de KENNELLY, transformer le couplage de la charge et illustrer le sur un schéma en précisant la nouvelle valeur des résistances. (Rappel : $Z_D = 3Z_Y$)
 - 8.6 Calculer la valeur du courant en ligne;
 - 8.7 Calculer chute de tension ΔU_2 et en déduire U_2 (la tension aux bornes de la charge);
 - 8.8 Calculer le rendement du transformateur pour cette charge.

PROBLEME : 02 ETUDE D'UN TRANSFORMATEUR DE DISTRIBUTION DE 250 kVA

Un transformateur de distribution couplé Dys est tel que $S_n = 250 \text{ kVA}$; $U_{1n} = 30 \text{ kV}$

Il a donné aux essais les résultats suivants :

- A vide sous 30kV ; $U_{20} = 450 \text{ V}$, $P_0 = 1,5 \text{ kW}$
- En court-circuit pour I_{2n} ; $U_{1cc} = 1200 \text{ V}$, $P_{1cc} = 3 \text{ kW}$.

- 1) Calculer le déphasage entre la haute tension et la basse tension.
- 2) Calculer le rapport de transformation par colonne (m) du transformateur et en déduire M .
- 3) Déterminer la valeur nominale du courant secondaire.
- 4) Sachant que la section utile des noyaux est de 160cm^2 et que B_{max} vaut $1,5\text{T}$, trouver le nombre de spires par phase au secondaire et au primaire.
- 5) Représenter le modèle monophasé (c.à.d pour une colonne) du transformateur ramené au secondaire dans l'approximation de Kapp.
- 6) Calculer la résistance et la réactance du transformateur ramené au secondaire.
- 7) Le transformateur, alimenté sous 30 kV , débite 250 A dans un circuit capacitif de facteur de puissance $\cos\varphi_2 = 0,9$. Calculer les valeurs correspondantes de la tension U_2 et de la puissance P_2 .
- 8) En déduire le rendement du transformateur pour ce débit.

PROBLEME : 03 ETUDE D'UN TRANSFORMATEUR MONOPHASE

Un transformateur a les caractéristiques suivantes :

- Tension primaire nominale: $U_{1N} = 5375 \text{ V}$ - $S_n = 1500 \text{ kVA}$ - 50 Hz ; $N_2/N_1 = 0,044$
 - Les résistances des enroulements primaire et secondaire sont respectivement: $R_1 = 10 \text{ m}\Omega$; $R_2 = 1,5 \text{ m}\Omega$
 - inductance de fuite du primaire: $L_1 = 1,5 \text{ mH}$; inductance de fuite du secondaire: $L_2 = 1,5 \mu\text{H}$
 - Le pourcentage des pertes fer est représenté par ($P_{fer} \% = 1,5$)
 - Le pourcentage des pertes joule est représenté par ($P_j \% = 4,07$)
1. Calculer les courants nominaux (I_{1n} et I_{2n})
 2. Calculer les paramètres de Kapp (R_s , X_s , et Z_s)
 3. Calculer $r \%$ et $x \%$ représentant respectivement les pourcentages des chutes de tension résistives et inductive du transformateur et en déduire la chute de tension relative.
 4. Calculer la somme des pertes α avec ($\alpha = P_{fer} + P_{joule}$)
 5. Si le transformateur est alimenté par 5375 V au primaire et débite son courant nominal dans une charge inductive de facteur de puissance $\cos \varphi = 0,88$ constitué d'un circuit R,L série ; calculer la valeur de la tension aux bornes de la charge et en déduire R et L.
 6. Donner l'écriture complexe du courant I_2 traversant la charge sous la forme $a + jb$.
 7. A partir du diagramme de Kapp, vérifier la valeur de la tension U_2 calculée à la question 5.
 8. Calculer le rendement du transformateur pour cette charge.

Exercice 1.1 : Charge monophasée

On considère la charge monophasée représentée sur la *figure 1.18*, placée sous une tension sinusoïdale de valeur efficace $V = 230 \text{ V}$ et de fréquence 50 Hz .

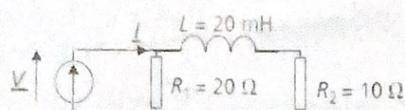


Figure 1.18

- 1) Calculer la valeur efficace I_1 du courant circulant dans la résistance R_1 .
- 2) Calculer la valeur efficace I_2 du courant circulant dans la résistance R_2 .
- 3) Calculer la valeur efficace I du courant absorbé par l'ensemble de ce circuit.
- 4) Calculer la valeur des puissances active P , réactive Q et apparente S relatives à ce circuit.
- 5) En déduire la valeur du facteur de puissance de cette charge.

Exercice 1.2 :

Un atelier monophasé est constitué de trois ensembles de machines, constituant les charges 1, 2 et 3, mises en parallèle sur la même tension sinusoïdale à 50 Hz de valeur efficace $V = 230 \text{ V}$. On récapitule dans le *tableau 1.1* ci-dessous les mesures faites sur chacune de ces charges.

Tableau 1.1

Charge 1	Charge 2	Charge 3
$P_1 = 20 \text{ kW}$ $Q_1 = 15 \text{ kVAR}$	$S_2 = 45 \text{ kVA}$ $\cos \varphi_2 = 0,6 \text{ AR}$	$S_3 = 10 \text{ kVA}$ $Q_3 = -5 \text{ kVAR}$

- 1) Calculer pour chaque charge l'ensemble des grandeurs électriques la caractérisant : courant absorbé, puissances actives réactives et apparente, facteur de puissance. On notera ces grandeurs I_1, I_2, I_3, P_1, P_2 , etc.
- 2) En déduire la valeur de la puissance active totale P et de la puissance réactive totale Q consommées par la charge totale. Calculer également la puissance apparente totale S , le facteur de puissance global ainsi que le courant total absorbé : I .

PARTIEL MACHINE ELECTRIQUE

- 3) Représenter dans le plan complexe les courants J_1 , J_2 , J_3 et J . On réalisera un diagramme sans échelle mais sur lequel les amplitudes et déphasages des vecteurs seront notés. On prendra comme référence de phase la tension V .
- 4) Représenter la construction du triangle des puissances de l'ensemble de ces charges.
- 5) On désire, en plaçant un condensateur C' en parallèle sur l'installation relever le facteur de puissance à la valeur : $\cos\phi' = 0.9$ AR. Calculer la valeur de C' .
- 6) Calculer également la valeur C'' d'un condensateur permettant d'obtenir un facteur de puissance $\cos\phi'' = 0.9$ AV.
- 7) Le facteur de puissance ayant la même valeur dans les deux cas, quel condensateur choisit-on en pratique?

Exercice 1.3 :

Du circuit représenté sur la figure 1.2, on ne connaît que la valeur du courant total absorbé : $I = 2.5$

A ainsi que les valeurs des impédances notées sur la figure.

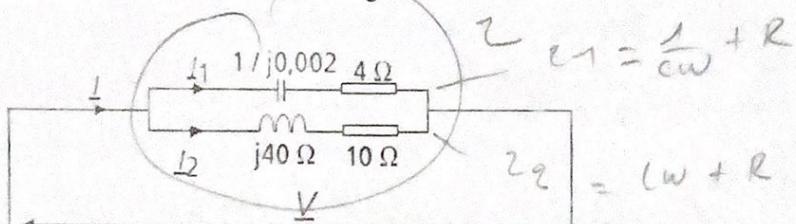


Figure 1.2

- 1) Calculer la valeur de la tension efficace V appliquée à cette charge.
- 2) En déduire les valeurs de J_1 et J_2
- 3) En déduire l'expression littérale de la puissance active P et de la puissance réactive Q consommées par cette charge.

Barème :

Exercice 1.1 : 6 points

Exercice 1.2 : 10 points

Exercice 1.3 : 4 points

$$\frac{1}{1000 \mu F}$$

$11453 \mu F$

0.1394

$4,04$

TOKYO MANJIKAI

CEDT « LE G15 »

Département : ELECTROTECHNIQUE

Année Scolaire : 2021-2022

Classe : ET2 A/BC

Durée : 04H

PARTIEL DU SECONDE SEMESTRE DE TGP

QUESTIONS DE COURS :

1. Décrire le principe de fonctionnement de l'éclateur.
2. Expliquer le fonctionnement du réacteur shunt.
3. Pourquoi les condensateurs pour la compensation de la puissance réactive, sont couplés en triangle, pour les tensions inférieures à 1KV ?
4. Qu'exprime la photométrie.

EXERCICE N°1

Deux lampes A et B de 300 et 500 Cd sont situées à 150m l'une de l'autre.

La lampe A est située à 10m au-dessus du sol et la lampe B à 20m.

Si un photomètre est placé au centre de la ligne joignant les deux lampes, qu'elle doit être sa lecture

EXERCICE 3

Soit une tension à l'arrivée égale à 90KV. Les pertes de puissance actives sont de l'ordre de 9MW et les pertes de réactives inductives sont de 14MVAR.

$Y=30 \cdot 10^{-4} Sm$; $\cos\phi = 0,85$; la puissance de charge est de 40MW.

1. Représenter le schéma si la méthode de calcul est π .
2. Déterminer la résistance totale et la réactance totale inductive de la ligne.
3. Déterminer le facteur de puissance de départ si $S_d=46 \text{ MVA}$, ainsi que la puissance active de départ.

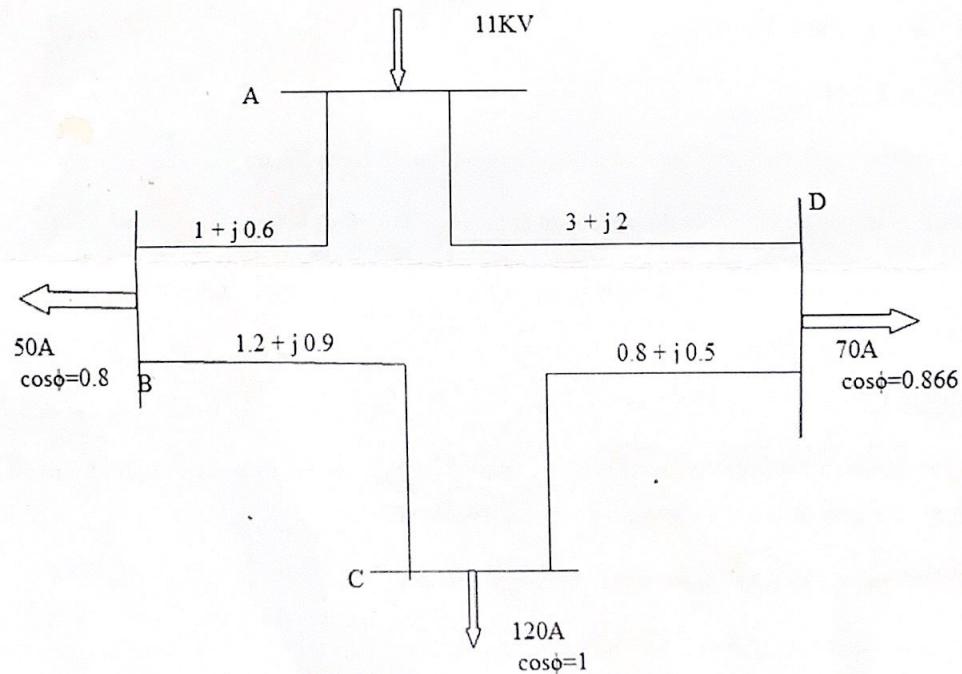
EXERCICE 4

Un distributeur triphasé ABCD est alimentée au point sous 11KV avec des charges équilibrées de 50A avec un $\cos\phi=0.8$ en retard de phase au point B ; 120A sous $\cos\phi=1$, au point C et enfin 70A avec un $\cos\phi=0.866$ en retard de phase au point D.

Les courants sont référencés au point d'alimentation A.

Calculer :

1. Les courants dans les différentes sections
2. Les tensions sur le jeu de barre B, C, et D



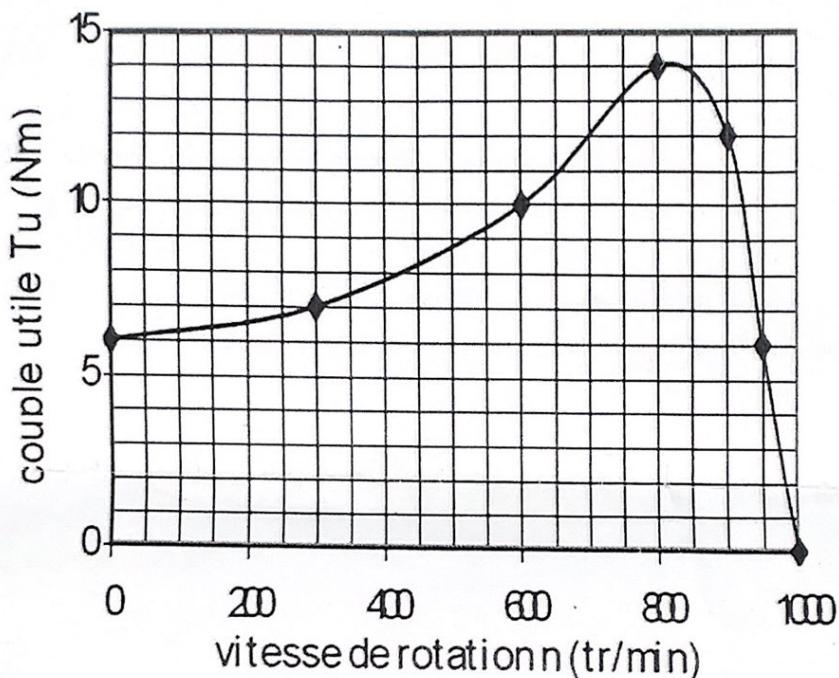
Bonne chance !!!

EXAMEN PARTIEL 2 BTS ELECTROTECHNIQUE CEDT G15

DUREE 2H

EXERCICE 1 : MACHINE ASYNCHRONE

La caractéristique mécanique d'un moteur asynchrone est donnée ci-dessous



1- Ce moteur entraîne un compresseur dont le couple résistant est constant et égal à 4 Nm.

1-1- Le démarrage en charge du moteur est-il possible ?

1-2- Dans la zone utile, vérifier que $T_u = -0,12n + 120$

1-3- Déterminer la vitesse de rotation de l'ensemble en régime établi.

1-4- Calculer la puissance transmise au compresseur par le moteur.

2- Ce moteur est maintenant utilisé pour entraîner une pompe dont le couple résistant est

Donné en fonction de la vitesse de rotation par la relation suivante : $Tr = 10^{-5} \cdot n^2$

En régime 'établi', déterminer la vitesse de rotation de l'ensemble ainsi que le couple utile
Du moteur.

EXERCICE 2 MOTEUR SHUNT

Un moteur shunt possède les caractéristiques suivantes : résistance de l'inducteur (sans Rhéostat d'excitation) $R = 110$; résistance de l'induit $R_a = 0.2$; Tension d'alimentation $U=220V$ et Pertes constantes $P_c=700W$

1-La vitesse de rotation est de 1500 tr/mn quand l'induit absorbe un courant de 75A

Calculer :

- a) La force électromotrice
- b) La puissance absorbée
- c) La puissance utile
- d) Le rendement et le couple utile

2-Determiner la résistance du rhéostat du d'démarrage pour que l'intensité au d'démarrage soit

De 160A.

3-Variation de vitesse de rotation, calculer la vitesse de rotation lorsque le courant induit est 45A,, puis lorsque le moteur est 'à vide (dans ce cas on n'néglige les pertes joule devant P_c)

4-Réglage de la vitesse : Le flux restant proportionnel à l'excitation, quelle valeur faut-il donner au rhéostat d'excitation pour obtenir une vitesse de 1650 tr/n avec le même courant I qui est gal à 75A.

$$\boxed{\begin{aligned} P_{ac} &= P_{ut} + P_c \\ P_{ac} &= T_u \times R \\ T_u &= 161,605 \end{aligned}}$$
$$P_{ac} = P_{ut} - P_c$$
$$P_{ac} = U_x (I_{av})_{\text{magnét}} \frac{U}{R+r}$$

Mikhael

zox
c régulage

COMPOSITON ELECTRONIQUE DE PUISSANCE

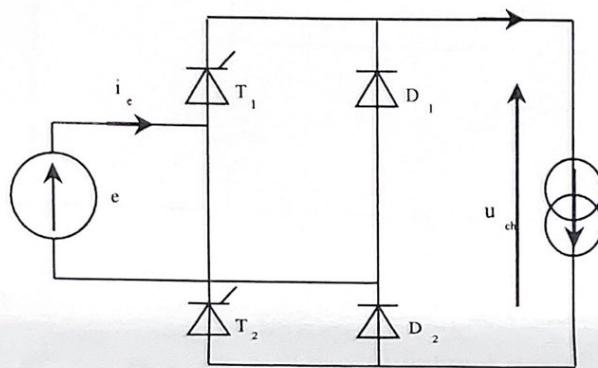
ET2ABC

4 HEURES

(Au choix un exercice à traiter)

Exercice 1 :

Soit le montage PD₂ asymétrique, qui est alimenté par une tension sinusoïdale, comme le montre la figure suivante :



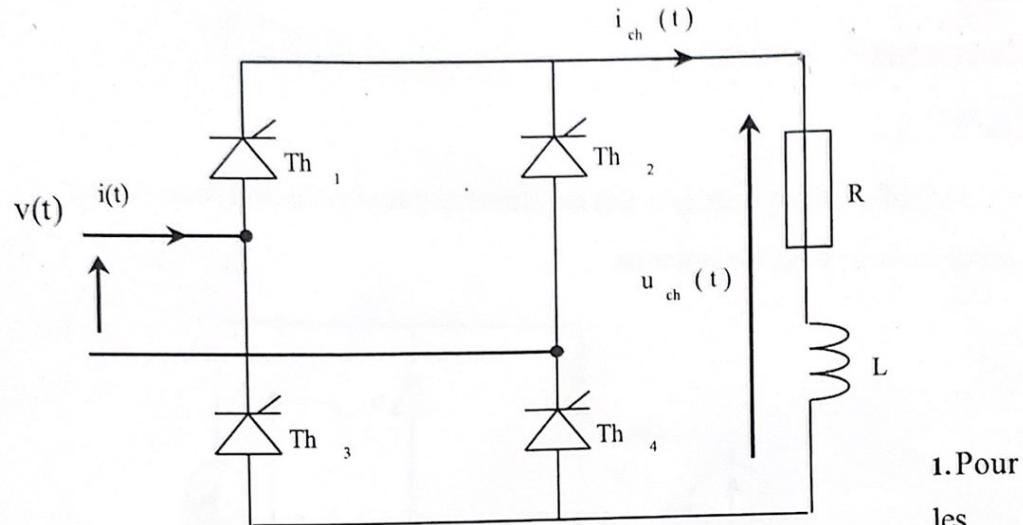
La valeur maximale de (e) est
($V_m = 230 \text{ V}$) ; alors le courant dans la charge est supposé constant ($i = I = 10\text{A}$)

Pour un angle d'amorçage : ($\alpha=30^\circ$)

1. Représenter l'allure de la tension (u), en déduire sa valeur moyenne,
2. Représenter l'allure de la tension (v_{T1}),
3. Représenter l'allure des courants dans les redresseurs du premier bras,
4. Représenter l'allure du courant (i_e),

Exercice 2 :

Le pont représenté (figure ci-dessous) alimente une charge appelant un courant pouvant être considéré parfaitement lissé. On néglige les régimes transitoires. On note α l'angle de retard à l'amorçage des thyristors.



1. Pour les

angles ($\frac{\pi}{3}$) et ($\frac{2\pi}{3}$), préciser les intervalles de conduction des thyristors et tracer l'allure de la tension $u_{ch}(t)$.

2. Calculer la valeur de la tension moyenne en sortie du pont en fonction de (V) et de (α) .

3. Calculer la puissance moyenne P fournie par le pont à la charge en fonction de (α) et de (I) valeur moyenne de $i_{ch}(t)$ sachant que $(v)_{eff} = V = 220V$.

4. En déduire, en fonction de (α) , la nature de la charge alimentée par le pont.

ET2/PARTIEL THERMO

- 1) Dans les conditions de pression atmosphérique égale à 760 mm Hg, un vaisseau renferme de l'air de volume constant 1767 litres et de température stabilisée à 40°C. Le vaisseau est pompé jusqu'à ce qu'un indicateur montre une pression de 735 mm Hg dans le vaisseau.
- a) Calculer la masse d'air retirée du vaisseau. (2 pts)

Ensuite, le vaisseau est porté à 30°C.

- b) Calculer la pression finale (en mm Hg) dans le vaisseau. (2 pts)

$$1 \text{ mm Hg} = 133,3 \text{ Pascal.}$$

$$\text{Constante caractéristique de l'air} = 287 \text{ J/kgK.}$$

- 2) Un récipient hermétique de capacité fixe 1200 litres stocke de l'air à 2 bars. Le réservoir est réchauffé et sa température passe de 5°C à 60°C.

- a) Calculer le volume par unité de masse, à l'intérieur du réservoir, avant et après le réchauffage. (2 pts)

Lorsque la température atteint 60°C, une soupape s'ouvre et laisse de l'air s'échapper pour faire redescendre la pression dans le réservoir jusqu'à la pression initiale. Pendant l'échappement, la température de l'air à l'intérieur du réservoir reste constante.

- b) Calculer la masse d'air qui s'est échappée ? (3 pts)

A la pression précédente, la soupape se referme et le réservoir, de nouveau hermétique, se refroidit lentement à volume constant. La température finale revient à 5°C.

- c) Quelle est la pression finale dans le réservoir ? (2 pts)

$$R = 8314 \text{ J/KmolK} ; M(\text{air}) = 29 \text{ g/mol.}$$

- 3) En vue de reconstituer une réserve d'air comprimé, on introduit dans un réservoir de 2 000 litres et à la température ambiante de 20°C, 401 mol d'oxygène, 1499 mol d'azote et 18 mol d'argon. Déterminer :

- a) les pressions partielles et en déduire la pression du mélange ; (2 pts)

- b) la masse du mélange ; (2 pts)

- c) la proportion massique de chaque constituant gazeux ; (2 pts)

- d) la proportion volumique de chaque constituant. (3 pts)

$$M_{O_2} = 32 \text{ g/mol} ; M_{N_2} = 28,01 \text{ g/mol} ; M_{Ar} = 39,95 \text{ g/mol} ; R_u = 8314 \text{ J/kmolK.}$$

$$P_1 = 760 \text{ mmHg}$$
$$V = 1767 \text{ L}$$
$$T = 60^\circ\text{C}$$
$$P_2 = 275 \text{ mmHg}$$
$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$
$$29 \text{ g}$$
$$199 \text{ g} + 283,6 \text{ g} = 582,6 \text{ g}$$
$$w = \frac{m}{M}$$
$$1 \text{ mHg} = 133,3 \text{ Pa}$$
$$260^\circ\text{C}$$

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

MINISTÈRE DE L'EMPLOI DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE, DE L'APPRENTISSAGE ET DE L'INSERTION

CEDT « le G15 »

Composition 2^{ème} Semestre

Epreuve : Régulation

Durée : 4 heures

Classe : BTS 2 ELECTROTECHNIQUE

Exercice 1 :

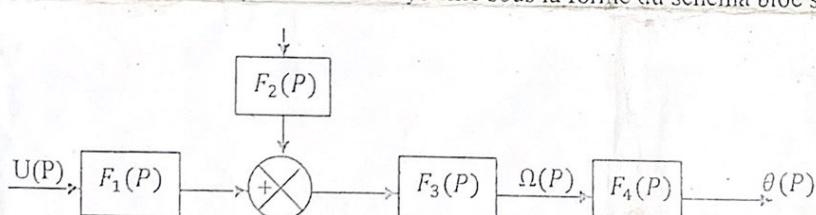
Une machine à courant continu est couplée à une charge mécanique. Son alimentation se fait par son induit.

1. Etablir les équations régissant son fonctionnement.

NB : Dans la mise en équation, on doit tenir compte du couple moteur, du couple d'inertie, du couple de frottement, du couple résistant, de l'inductance de l'induit et de sa résistance.

2. Des équations représenter son schéma bloc.
3. Exprimer $\Omega(P)$ et $\theta(P)$ en fonction de $C_r(P)$ et $U(P)$ avec Ω - la vitesse en rad/s ;
 θ - la position de l'arbre ; C_r - le couple résistant ; U - la tension d'alimentation.

Montrer que l'on peut mettre le système sous la forme du schéma bloc simplifié suivant :



4. On néglige le couple résistant. Exprimer les fonctions de transfert $T_1(P) = \frac{\Omega(P)}{U(P)}$ et $T_2(P) = \frac{\theta(P)}{U(P)}$

$$\text{Vérifier que si } RJ \gg \frac{L}{R} \cdot Km^2, \quad T_1(P) = \frac{\alpha}{(1+\tau_m P)(1+\tau_e P)}$$

où R - la résistance de l'induit ; L - l'inductance de l'induit

J - le moment d'inertie ; K_m - la constante liée au couple moteur

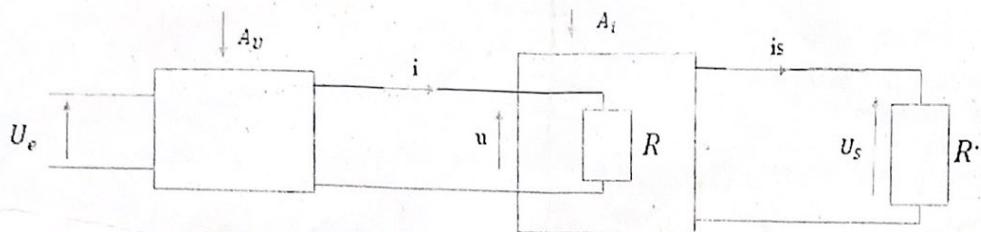
Exprimer α ; τ_e et τ_m

En négligeant l'inductance de l'induit, montrer que $T_1(P)$ se met sous la forme

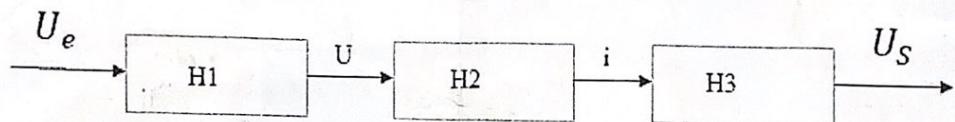
$$T_1(P) = \frac{\alpha}{1+\tau P}. \text{ Exprimer } \alpha \text{ et } \tau.$$

Exercice N°2

Soit le système constitué de deux amplificateurs en cascade comme l'indique sur la figure suivante



- 1- Déterminer les équations régissant le système
- 2- Déterminer la fonction de transfert $T = \frac{U_s}{U_e}$ à partir des équations
- 3- Déterminer chacune des transmittances H_1 , H_2 et H_3 du schéma de bloc proposé pour le système



- 4- Quelle est la fonction de transfert globale déterminée à partir du schéma de bloc.

DEPARTEMENT ELECTROTECHNIQUE
PARTIEL 1^{er} semestre
EPREUVE : TGP

CLASSE ET2A, BC
DUREE : 4H
ANNEE : 2021/2022

Partiel Premier Semestre TGP

QUESTIONS DE COURS

1. Quel est le principe de fonctionnement du disjoncteur à gaz FS6 ? ✓
2. Expliquer le principe de l'effet couronne ? ✗
3. Expliquer la problématique du transport de l'énergie électrique par ligne souterraine. ✓
4. Quelle est la fonction des éclateurs pour une ligne aérienne de transport d'énergie électrique ? ✓

EXERCICE 1 :

Soit une tension à l'arrivée égale à 90KV. Les pertes de puissance actives sont de l'ordre de 7.7MW et les pertes réactives inductives sont de 12MW.

$\gamma = 21.10 \text{ SM}$; $\cos\phi = 0.85$; la puissance de charge est de 30MW.

1. Représenter le schéma si la méthode de calcul est la méthode Π
2. Déterminer la résistance totale et la réactance totale et la réactance totale inductive de la ligne.
3. Déterminer le facteur de puissance de départ si $S_d = 41.9 \text{ MVA}$; ainsi que la puissance active de départ.

EXERCICE 2 :

Une ligne de transport triphasée de 100 Km de long doit fournir une puissance de 1500MW sous une tension de 420KV, à une usine dont l'installation de type inductif a pour facteur de puissance $\cos\phi = 0.85$. Chaque fil de phase est constitué de 4 conducteurs d'aluminium est de 570 mm^2 de section.

1. Sachant qu'à la température de fonctionnement, la résistivité de l'aluminium est de $3,4 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$; calculer :
 - 1.1. La résistance kilométrique de cette ligne pour une phase.
 - 1.2. Le courant dans chaque phase.

$$l_{al} = 3,4 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

Et qui au dessus de tout reste gravé
dans la mémoire de toute

2. La réactance inductive kilométrique et la capacité kilométrique de la ligne sont respectivement : $L\omega = 0,258\Omega/Km$ et $C = 142nF/Km$

- 2.1. Déterminer la résistance, la réactance inductive et la capacité pour une phase. (X)

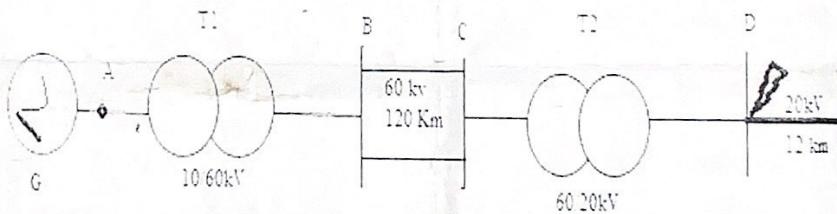
- 2.2. Représenter le modèle d'une phase de la ligne, avec une capacité localisée aux extrémités.

3. Par la méthode de Boucherot, déterminer au départ de la ligne :

- 3.1. La tension Ud.
 - 3.2. La chute de tension relative.
 - 3.3. Le facteur de puissance $\cos\phi_d$
 - 3.4. Le rendement de la ligne.

EXERCICE 3 :

Soit le schéma ci-après :



$$\omega^2 = \frac{P}{S}$$

$$X_g=20\%; X_{T1}=0.35\Omega/\text{Km}; X_{T2}=0.4\Omega/\text{Km}; S_g=60\text{MVA}; S_{T1}=S_{T2}=60\text{MVA}$$

$$U_g = 10 \text{ KV}; U_{CC1} = U_{CC2} = 11\%; R_1 = R_2 = 0.$$

On note un court-circuit en D.

- Déterminer le courant de court-circuit en amont du point D.
 - Déterminer le courant de court-circuit en aval du point D.

m^2			mm^2
0.05			70

SEMESTRE 2
2020-2021

CEDT LE " G15"
DEPARTEMENT ELECTROTECHNIQUE

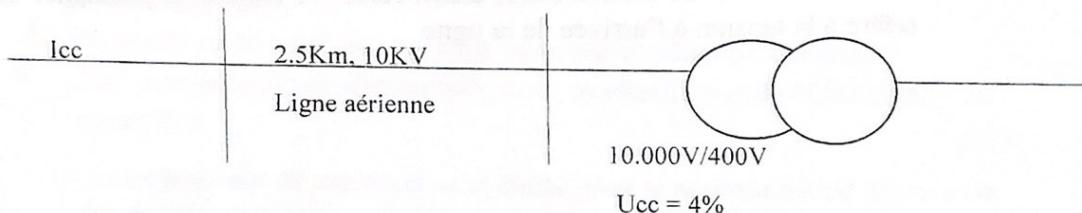
ET2

COMPOSITION T.G.P

I. Question de cours

1. Expliquer l'effet couronne ?
2. Quelle est la fonction d'un isolateur ?
3. Quelle est la fonction du fil de garde ?
4. Expliquer les principes de transport par lignes souterraines?

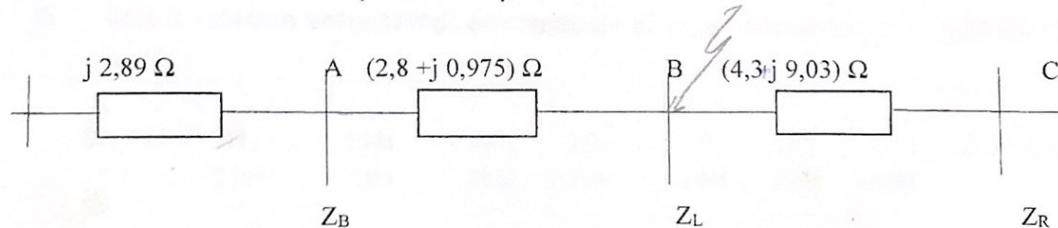
II. Soit le circuit ci-après



$$I_{cc} = 2\text{KA}$$

$$R_1 = 1.12\Omega/\text{Km}, S = 400 \text{ KVA}, X_1 = 0.39\Omega/\text{Km}, P_{cc} = 6.88\text{KW}$$

1. Déterminer l'impédance du réseau amont?
2. Déterminer l'impédance du transformateur ?
3. Déterminer l'impédance de la ligne ?
4. Considérant le schéma équivalent ci-après



- a. Déterminer l'intensité de court-circuit en B ?
- b. Déterminer l'intensité de court-circuit en C ?

III. Un distributeur, constitué d'un câble à deux conducteurs, à ~~lorsqu'il passe~~, en courant continu, long de 2 Km, alimente des charges de 100A, 150A, 200A, et 50A ; connectées respectivement à 500m de A ; 1000m de A ; 1600m de A et 2000m de A.

Chaque conducteur a aussi une résistance de $0.01\Omega/\text{Km}$

Déterminer la différence de potentielle aux bornes de charge ?

Une tension de 300V est maintenue au point A.

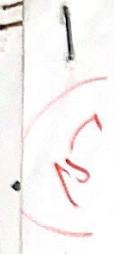
SEMESTRE 2
2020-2021

CEDT LE " G15"
DEPARTEMENT ELECTROTECHNIQUE

ET2

COMPOSITION T.G.P

- IV. Un distributeur monophasé AB, long de 300m, est alimenté par son bout A et est chargé comme suit :
- Une charge de 100A avec un cosφ de 0.70 en retard de phase, est connectée à 200m à partir de A
 - Une charge de 200A avec un cosφ de 0.8 en retard de phase, est connectée à 300m de A. le distributeur a une résistance de conducteur de $0.2\Omega/km$ et ~~reactance~~ $= 0.1\Omega/km$. Calculer la chute de tension sur le distributeur ; le facteur de puissance est $= 0.1\Omega/km$ référé à la tension à l'arrivée de la ligne


SEMESTRE 1
2020-2021

C.E.D.T "LE G15"
DEPARTEMENT ELECTROTECHNIQUE

ET2

COMPOSITION T.G.P

I. Questions de cours

- 1) Caractériser une turbine Pelton ?
 - 2) Expliquer le processus de formation du biogaz ?
 - 3) Quel est l'objet de la géothermie ?
 - 4) Expliquer le ^{principe} processus de la production d'électricité par système éolien ?
 - 5) Quelle est la fonction de la régulation de charge dans un système photovoltaïque ? ^{du régulateur}
 - 6) Expliquer le principe de stockage dans une production éolienne ?
- II. Soit une centrale de production, avec un alternateur de 25000KVA, a un $\cos\phi = 0,8$.

La centrale est alimenté par une chute dont la hauteur est de 200m et le débit est de $15\text{m}^3/\text{s}$. calculer :

- 1) La puissance de la chute ?
- 2) Le rendement du groupe turbo-alternateur ?

Le temps de fonctionnement, si la production annuelle est de 125 millions de KWH

III. Soit la relation entre temps et niveau de charges, retracée par le tableau ci-après :

Durée (H)	8H	9H	9H 11H	11H 13H	13H 15H	15H 17H	17H 19H	19H 22H	22H 24H	24H 6H	6H 8H
Charges (KW)	1400		2500	3500	2000	3000	2500	3000	1200	800	1000

- 1) Tracer la courbe de charge ?

- 2) Calculer le facteur de charge ?

- 3) Calculer le facteur de capacité ?

IV. Une centrale de production alimente 4 régions dont les pointes sont 10MW ; 5MW ; 8MW ; 7MW

SEMESTRE 1
2020-2021

C.E.D.T " LE G15"
DEPARTEMENT ELECTROTECHNIQUE

ET2

COMPOSITION T.G.P

Le facteur de diversité est de 1,5 et le facteur^y de charge est de 60%
calculer

- 1) La demande maximale
 - 2) L'énergie annuelle fournie
 - 3) La capacité installée
- V. Une centrale de production fournit annuellement une énergie de $200 \cdot 10^6 \text{ KWH}$.

Le facteur de charge est de 60% et le facteur de capacité est de 40%.
Déterminer la capacité de réserve de la centrale.

Nom Moussa DANFA

classe ET2B1

Partiel MICROPROCESSEURS-INTERFACES-PROGRAMMATION

Exercice 1

1. Considérons le programme suivant

MVI A, 72H

CMA

OUT PORT1

HLT

Quel sera la sortie vers PORT1 après l'exécution du programme

$8D\ H \rightarrow \text{Port}$

2. Combien de fois la boucle suivante sera exécutée ?

LXI B 0010 H

LOOP: DCX B

MOV A,B

ORA C

JNZ LOOP

~~0000~~ 0010 H
OR A C 00 H

0111 0010

CMA \rightarrow 1000 1101,

8D H

la boucle sera exécuté qu'une seule fois.

3. Si le microprocesseur 8085 additionne 87H et 79 H, Quels sont parmi les flags ceux qui vont contenir 1

$$\begin{array}{r} 1000\ 0111 \\ ET \quad 0111\ 1001 \\ \hline 0000\ 0001 \end{array}$$
 le résultat obtenu est 0111 donc le signe est positif $\Rightarrow S = 1$

4. Le microprocesseur obtient l'adresse de la prochaine instruction à exécuter à partir de

le microprocesseur envoie à la mémoire un signal de lecture quand il termine l'instruction, c'est le stack pointer qui l'indique la prochaine instruction. (SP).

5. La fréquence de l'horloge du microprocesseur est mesurée en

Mega hertz (MHz).

6. Contenu du registre A après exécution de ce programme

MVI A, 55H
MVI B, 12H
ADD B
XRA A

A	B
55H	
55H	12H

ADD B \Rightarrow
$$\begin{array}{r} 0101\ 0101 \\ + 0001\ 0010 \\ \hline 0110\ 0111 \end{array}$$

XRA A \Rightarrow 0110 0111

A | 00H

[Tapez ici]

Nom

classe

Partiel MICROPROCESSEURS-INTERFACES-PROGRAMMATION

Exercice 2

Déterminer le contenu de l'accumulateur après l'exécution de ces programmes

a)	MVI A, 3CH		
	ORA 07H		
	HLT		

Calcul $3CH \rightarrow$ 0011.1100
 ORA 00000111

Accumulator: 3F H

b)	MVI A, 35H		
	MOV B,A		
	DCR A		
	ORA B		
	INR A		
	HLT		

calcul 0011 0101

$$\text{CMA}_1 \rightarrow 11001010$$

$CMA_2 \rightarrow 11001010$
 00000001

$$\begin{array}{r}
 \text{ORA B} \rightarrow \begin{array}{r} 1100 \\ 0011 \\ \hline 1111 \end{array} \\
 \text{INR A} + \begin{array}{r} 10000 \\ 0001 \\ \hline 10000 \end{array}
 \end{array}$$

~~Accumulateur : 00 H~~

c)	MVI C, 7FH	
	MVI B, 3EH	
	MOV A, B	
	ANI F7H	
	HLT	

clacul

ANSI 0011 1110
1111 0111

0011 0110

Accumulator 36 H

$$A = 36\pi$$

[Tapez ici]

Nom

classe

Partiel MICROPROCESSEURS-INTERFACES-PROGRAMMATION

Exercice 3

Un microprocesseur est conçu pour contrôler des tapis roulants pour le déplacement automatique des produits dans une industrie de manufacture. Le microprocesseur a un port d'entrée dont l'adresse est 00H et un port de sortie dont l'adresse est 01H (voir figure).

Le port d'entrée 00H contient 8 contacts (correspondant aux lignes de données C0 à C7) contrôlent les tapis roulants à travers un port de sortie 01H (correspondant aux lignes de données D0 à D7).

A l'état initial tous les contacts (C0 à C7) sont en position ON (1).

Écrire un programme pour :
Lire les contacts

Démarrer les tapis de bas niveau logique (D0 à D4) et ignorer les autres tapis.

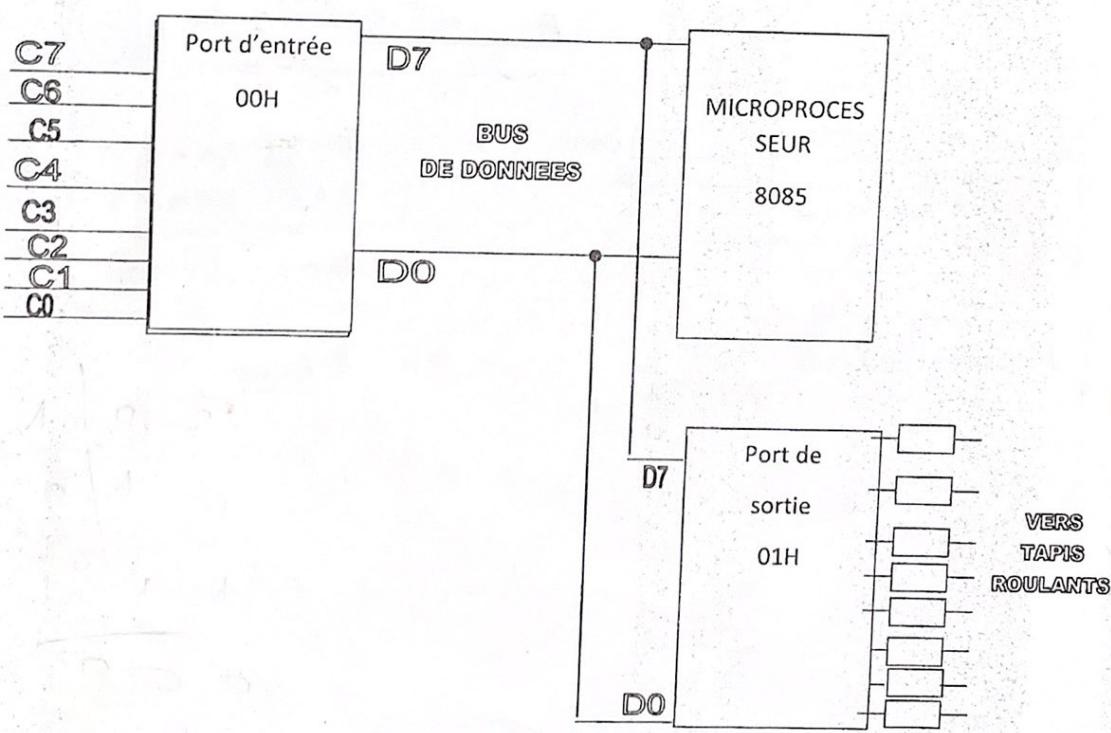
Programme et calcul

IN 00H

ANI 1FH

OUT 01H

HLT



[Tapez ici]

Figure: Ports d'entrée/sortie pour contrôler le processus de manufacture

Relais

Nom

classe

Partiel MICROPROCESSEURS-INTERFACES-PROGRAMMATION

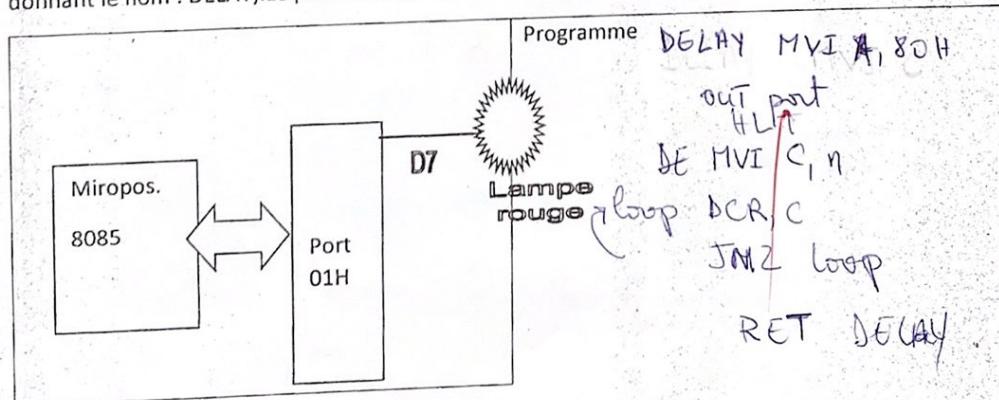
Exercice IV

1- Trouver n au niveau du programme de temps de temporisation suivant pour qu'il soit de 5μs. La fréquence du microprocesseur est de 2Mhz.

Instructions		Etat
	MVI	C, n
LOOP	DCR	C
	JNZ	LOOP 7/10
	RET	10

Calcul	Calcul suite
On a:	$A_N: n = \frac{5 \cdot 10^{-6} - 20 \times 0,5 \cdot 10^{-6}}{11 \times 0,5 \cdot 10^{-6}}$
$t = T_0 + T_B$	$n = \frac{5 - 10}{5,5} = -0,9 D$
$T_0 = 7T + 10T = 17T$	$-0,9 \times 16 = E,4$
$T_B = 4nT + [(n-1) \times 7T + 10T]$	$0,4 \times 16 = b,4$
$= 4Tn + 7Tn - 7T + 10T$	$; b,4$
$= 11Tn + 3T$	$; b,4$
$t = 17T + 11Tn + 3T$	3
$t = 11Tn + 20T$	$n = -0, E666 H$
or $T = 0,5 \cdot 10^{-6}$	
$t = 5 \cdot 10^{-6}$	
d'où: $n = \frac{-20T + t}{11T}$	

2- Ecrire un programme pour simuler une lampe rouge qui clignote (ON/OFF) à des intervalles de temps réguliers de 5μs (le sous-programme de temporisation ci-dessus pourrait être utilisé en lui donnant le nom : DELAY). Le processus se répète automatiquement. Le schéma est montré ci-dessous.



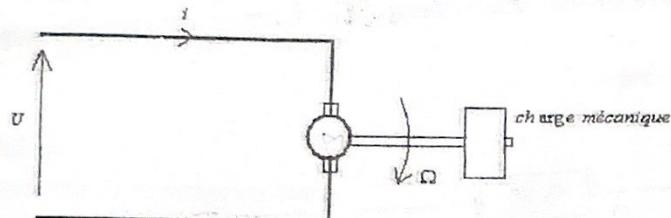
Composition 2nd Semestre

Epreuve : Régulation

Durée : 4H / Classe : BTS 2 ET

Exercice 1

On se propose d'asservir la vitesse d'un moteur à continu représenté par la figure ci-dessous :



$$\begin{aligned} &E_u, R_a \\ &U = E_u + R_a I_a \end{aligned}$$

Les caractéristiques du moteur sont :

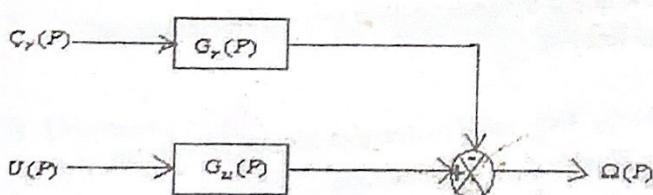
- ✓ Excitation : aimant permanent
- ✓ Point nominal de fonctionnement : $10V \rightarrow 1000 \text{ tours/min}$
- ✓ Moment d'inertie des parties tournantes : $J = 10^{-3} \text{ kgm}^2$
- ✓ La résistance de l'induit : $R = 4,5\Omega$
- ✓ On néglige l'inductance d'induit
- ✓ La charge mécanique produit un couple résistant c_r sur l'arbre.

1) Modélisation

1.1 Etablir les équations permettant la modélisation

1.2 Calculer la valeur de la constante caractéristique du moteur K en Vs/rd.

1.3 En appliquant la transformation de Laplace mettre le système électromécanique sous la forme du schéma bloc suivant :


 Déterminer les expressions de $G_r(P)$ et $G_u(P)$ les mettre sous la forme suivante :

$$G_r(P) = \frac{G_1}{1 + \tau_m P}; \quad G_u(P) = \frac{G_0}{1 + \tau_m P}$$

 Donner les expressions de τ_m , G_0 et G_1 et calculer leurs valeurs.