

**Examen : Schémas électriques et appareillages**

Nom :	
Prénom :	
Groupe :	

1. Choisir la bonne réponse et corrigez la mauvaise.

La fonction (double allumage) dans un circuit électrique commande l'allumage et l'extinction de deux points lumineux différents à partir de deux endroits différents. Oui Non

Pour un contacteur tétra polaires les bornes principales sont repérées par un seul chiffre de 1 à 6 Oui Non

Dans la représentation unifilaire chaque conducteur est représenté par un ~~trés~~ traits. Oui Non

Un contacteur de faible puissance peut utiliser à commander une machine de très grande puissance. Oui Non

Un simple allumage consiste à ouvrir un circuit d'éclairage à partir d'un interrupteur double. Oui Non

2. Cochez-la ou il Ya une bonne réponse.

- Les schémas électriques sont classés selon leur mode de représentation comme suit :  
 Selon le mode d'emploi.  Représentation unifilaire  Représentation assemblée,

- Le but d'un schéma électrique est de :  
 Faciliter la maintenance,  Compliquer les essais  Expliquer le fonctionnement de l'équipement.

- L'appareillage électrique est classé en plusieurs catégories selon :  
 Sa destination  Son installation  Sa technique de coupure

- Parmi les techniques de coupure de l'arc on trouve la coupure dans :  
 l'air comprimé.  le SF<sub>6</sub>.  le vide.

3. Répondre derrière la feuille :

A) - Tracer le schéma unifilaire d'un montage d'allumage par télérupteur ; le schéma multifilaire d'un circuit de puissance de démarrage direct d'un moteur asynchrone.

B) Citez les types de surtension dans les réseaux électriques.

Bon courage

Examen : Schémas électriques et appareillages

Nom :	
Prénom :	
Groupe :	

a) Choisir la bonne réponse et corriger la mauvaise.

Ou Non

Le courant de court-circuit est une forte tension produite par un défaut de résistance négligeable entre des points présentant une D.D.P en service.  Oui  Non *intensive*

Le sectionneur est un appareil mécanique de connexion capable d'ouvrir et de fermer un circuit lorsque la tension est nulle ou pratiquement nulle.  Oui  Non *courant*

Le schéma développé est le plus fréquemment utilisé puisqu'elle est non clair.  Oui  Non *ne peut pas*

Un contacteur de faible puissance peut servir à commander une machine de très grande puissance.  Oui  Non *d'un seul*

Un double allumage consiste à ouvrir un circuit d'éclairage à partir de deux endroits.  Oui  Non *7,5*

b) Cochez-la ou il Ya une bonne réponse.

- Les causes des surintensités sont multiples. On distingue habituellement les :

Défauts de terre de faible amplitude.  Court-circuit.  La foudre.

- L'arc électrique correspond à une décharge lumineuse qui accompagne le passage de l'électricité entre deux conducteurs présentant :

Une résistance faible.  Une D.D.P nulle.  Une D.D.P convenable. *3,5*

- Parmi les techniques de coupure de l'arc on trouve :

La coupure dans l'huile.  La coupure dans le SF<sub>6</sub>.  La coupure dans le vide.

- Un interrupteur est un appareil mécanique de connexion capable :

d'établir un courant  de supporter des courants  d'interrompre un courant

c) (Répondre derrière la feuille) :

A) - Tracer les schémas unifilaires d'un montage d'allumage par télérupteur, d'un montage va et vient et d'un montage simple et double allumage. *11*

B) - Donnez une définition d'un arc électrique. *2*

**Examen : Schémas électriques et appareillages**

Nom :	
Prénom :	
Groupe :	

a) Choisir la bonne réponse et corriger la mauvaise.

Un disjoncteur différentiel est placé impérativement en amont du compteur d'énergie électrique.

*Ouvrir*

Le sectionneur est un appareil mécanique de connexion capable d'ouvrir et de fermer un circuit lorsque la tension est nulle ou pratiquement nulle.

*ouvrir*

Une représentation assemblée est similaire qu'une représentation rangée.

*Non*

Un commutateur de faible puissance peut commander une machine de très grande puissance.

*Ne peut pas*

Un simple allumage ouvre ou ferme un circuit d'éclairage à partir d'un seul interrupteur ~~va et vient~~.

*✓*

b) Cochez-la ou il Ya une bonne réponse.

- Les schémas électriques sont classés selon leur mode de représentation comme suit :

Selon le nombre de conducteurs,  Représentation topographique  Représentation assemblée,

TBT  HTA  HTB  BTB

*2, 1*

- La tension alternative composée 51000 V est une haute tension  BTB

TBT  HTA  HTB  BTB

- L'arc électrique correspond à une décharge lumineuse qui accompagne le passage de l'électricité entre deux conducteurs présentant :

Une résistance faible.  Une D.D.P. nulle.  Un potentiel faible.

Parmi les techniques de coupure de l'arc on trouve :  La coupure dans le SF<sub>6</sub>.  La coupure dans l'air.

c) (Répondre derrière la feuille) :

C) Tracer les schémas multifilaires de circuit de commande et de circuit de puissance du démarrage direct d'un moteur asynchrone.

D) Citez trois avantages de ce type de démarrage.

*3*

Bonne chance

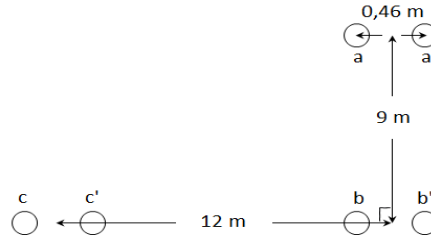
*3/11*

Nom:..... Prénom:..... Groupe:.....

### Examen réseaux électriques

#### Exercice 01:

Une ligne triphasée transposée dont la disposition géométrique est indiquée ci-dessous. chaque phase est composée de deux conducteurs en faisceaux, chaque conducteur ayant un diamètre de 4,8 cm.



1. Déterminer l'inductance par phase H/Km.

$$L = 2 \cdot 10^{-7} \ln \frac{D_m}{R_m}$$

$$D_m = \sqrt[3]{D_{AB} \cdot D_{AC} \cdot D_{BC}}$$

$$D_{AB} = 9m ; D_{BC} = 12m ; D_{AC} = \sqrt{D_{AB}^2 + D_{BC}^2} = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15m \text{ 1Pt}$$

$$D_m = \sqrt[3]{12 \cdot 15 \cdot 9} = 11,744 m \text{ 1Pt}$$

$$D_{aa'} = D_{a'a} = 0,46 m ; D_{aa} = D_{a'a'} = 2,4 \cdot 10^{-2} \cdot 0,7788 = 0,0187 m$$

$$R_m = \sqrt[4]{(D_{aa} D_{aa'}) \cdot (D_{a'a} D_{a'a'})} = \sqrt[4]{(0,0187 \cdot 0,46) \cdot (0,46 \cdot 0,0187)} = 0,0927m \text{ 1Pt}$$

$$L = 2 \cdot 10^{-7} \ln \frac{11,744}{0,0927} = 9,68 \cdot 10^{-3} H/km \text{ 1,5Pts}$$

2. Déterminer la capacité par phase F/Km.

$$C = \frac{2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0}{\ln \frac{D_m}{R_m}}$$

$$D_m = 11,744 m \text{ 1Pt}$$

$$D_{aa'} = D_{a'a} = 0,46 m ; D_{aa} = D_{a'a'} = 2,4 \cdot 10^{-2} m$$

$$R_m = \sqrt[4]{(D_{aa} D_{aa'}) \cdot (D_{a'a} D_{a'a'})} = \sqrt[4]{(0,024 \cdot 0,46) \cdot (0,46 \cdot 0,024)} = 0,105 m \text{ 1Pt}$$

$$C = \frac{2 \cdot \pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}}{\ln \frac{11,744}{0,105}} = 11,79 \cdot 10^{-9} F/km \text{ 1,5Pts}$$

### Exercice 02:

Une ligne électrique triphasée de transmission d'énergie est caractérisée par les constantes suivantes  $A = D = 0,98182 + j0,0012447$  ;  $B = 4,035 + j58,947$  ;  $C = j0,00061137$ .

Si la charge connectée à la fin de la ligne est 400 MVA avec un facteur de puissance est 0.8 arrière sous une tension de 345KV entre phase.

1. Déterminer la puissance active et réactive délivrée par la source

$$V_R = \frac{345}{\sqrt{3}} = 199,18 \text{ KV}$$

$$S_R = 400 \angle 36,87^\circ \text{ MVA} = 320 + j240 \text{ MVA}$$

$$S_R = 3 \cdot V_R \cdot I_R^* \quad \rightarrow \quad I_R = \frac{S_R^*}{3 \cdot V_R} = \frac{400 \cdot 10^6 \angle -36,87^\circ}{3 \cdot 199,18 \cdot 10^3} = 669,39 \angle -36,87^\circ \text{ A } \text{2Pts}$$

$$V_S = A \cdot V_R + B \cdot I_R = (0,98182 + j0,0012447) 199,18 \cdot 10^3 \angle 0^\circ + (4,035 + j58,947) 669,39 \angle -36,87^\circ$$

$$I_S = C \cdot V_R + D \cdot I_R = (j0,00061137) 199,18 \cdot 10^3 \angle 0^\circ + (0,98182 + j0,0012447) 669,39 \angle -36,87^\circ$$

$$V_S = 223,45 \angle 7,76^\circ \text{ KV } \text{2Pts}$$

$$I_S = 592,29 \angle -27,32^\circ \text{ A } \text{2Pts}$$

$$S_S = 3 \cdot V_S \cdot I_S^* = 223,45 \cdot 10^3 \angle 7,76^\circ \cdot 592,29 \angle -27,32^\circ = 324,87 + j228,25 \text{ MVA } \text{2Pts}$$

2. Déterminer la régulation de la tension.

$$V_R \% = \frac{V_{R(0)} - V_R}{V_R} \times 100 = \frac{\sqrt{3} \cdot 223,45 - 345}{345} \times 100 = 14,25 \% \text{ 2Pts}$$

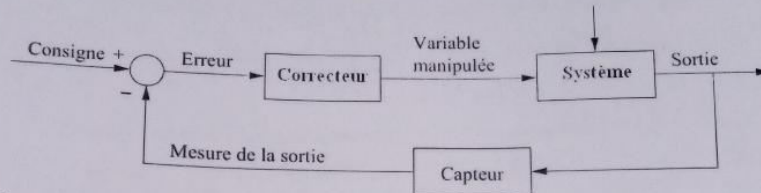
3. Déterminer le rendement de la ligne.

$$\tau \% = \frac{P_R}{P_S} \times 100 = \frac{320}{324,87} \times 100 = 98,5 \% \text{ 2Pts}$$

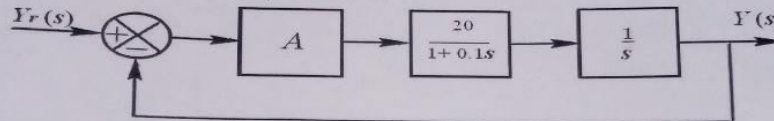
***Bon Courage***

Nom : ..... G : .....

Question cours : Compléter la représentation générale d'un système asservis :



Exercice 1 : Considérons le système suivant:



1. Calculer la fonction de transfert en boucle fermée  $H(p)$  :

$$H(p) = \frac{Y(s)}{Y_r(s)} = \frac{A \times \frac{20}{1+0.1s} \cdot \frac{1}{s}}{1 + A \times \frac{20}{1+0.1s} \cdot \frac{1}{s}} = \frac{20A}{s(1+0.1s) + 20A}$$

$$\Rightarrow H(p) = \frac{20A}{0.1s^2 + s + 20A} = \frac{200A}{s^2 + 10s + 200A} \quad (1)$$

2. Calculer la valeur de  $A$  nécessaire pour obtenir un facteur d'amortissement en boucle fermée de

$\xi = 0.5$  (à l'aide de la forme standard d'une fonction de transfert second ordre) :

$$H(p) = \frac{200A}{s^2 + 10s + 200A} = \frac{k \cdot \omega^2}{s^2 + 2\xi\omega s + \omega^2} \Rightarrow \begin{cases} 2\xi\omega = 10 \Rightarrow \omega = 5 \\ A = \frac{\omega^2}{200} = \frac{25}{200} = 0.125 \end{cases}$$

3. A partir de la valeur  $\xi = 0.5$ , quel type de réponse: ..... Sans Amorti .....

4. Calculer  $D\%$  et  $T_{pic}$  :

$$D\% = 100 \cdot \exp\left(\frac{-\pi \xi}{\sqrt{1-\xi^2}}\right) = 100 \cdot \exp\left(\frac{-\pi \cdot 0.5}{\sqrt{1-0.25}}\right) = 16.3\%$$

$$T_{pic} = \frac{\pi}{\omega \sqrt{1-\xi^2}} = \frac{\pi}{5 \sqrt{1-0.25}} = 0.36 \text{ (s)}$$

**Exercice 02 :** Soit un système avec une fonction de transfert:  $H(p) = \frac{10000}{(p+10)^3} = \frac{10000}{1000 \left(\frac{p}{10} + 1\right)^3}$

1- Ecrire  $H(p)$  sous forme :  $H(j\omega) = \frac{k}{(1+j\tau\omega)^3} = \dots \frac{10}{(1+j\tau\omega)^3}$

2- Déduire la pulsation de coupure  $\omega_c = \dots \frac{1}{\tau} = \dots \frac{1}{0.1} = 10$

3- Défini le module et le déphasage de la fonction de transfert  $H(j\omega)$ :

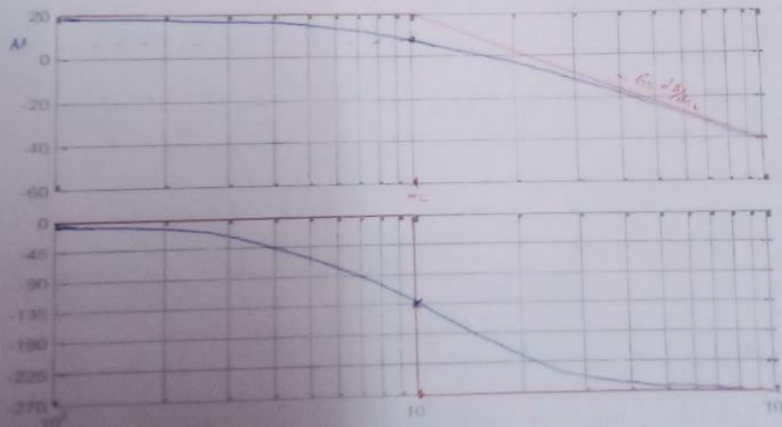
$|H(j\omega)|_{dB} = 20 \log(10) - 3 \times 20 \log\left(\sqrt{1+(0.1\omega)^2}\right)$

$\varphi(\omega) = \dots -3 \times \text{Arctg}(0.1\omega)$

3- Remplir la variation du **module**  $|H(j\omega)|_{dB}$  et **déphasage**  $\varphi(\omega)$  selon le tableau suivant :

Pulsation	$\omega \ll \omega_c$	$\omega = \omega_c$	$\omega \gg \omega_c$
$ H_1 _{dB}$	$20 \log(10)$	$20 \log(10)$	$20 \log(10)$
$ H_2 _{dB}$	0	$-3 \times 3 = -9$	$\frac{-\infty}{-60}$
$ H _{dB}$	20	11	$\frac{-\infty}{-60}$
$\varphi$	0	$-3 \times 45 = -135^\circ$	$-3 \times \frac{90}{2} = -270^\circ$

4- Tracer les diagrammes asymptotiques et réels de Bode.



المدة: ساعة	المستوى: ثالثة إلكتروني (3 ELT)	مقياس: أنظمة المحاكاة
الفوج: رقم التسجيل:	الاسم:	اللقب:

التمرين الثالث: (8 ن)

إشرح خطوات إشتغال هذا البرنامج مع إعطاء النتيجة النهائية

```
a=2;
b=3;
c=7;
if a>b
max=a;
if c>max
max=c;
end
else
max=b;
if c>max
max=c;
end
end
max
```

عند تشغيل البرنامج يتم تطبيق الأسطر أول بأول سطر بسطر حيث يقوم الماتلاب بتخزين المتغيرات a, b و c بالترتيب ثم ينتقل للإختبار الشرطي if من خلال البرنامج في الأعلى لدينا حلقات إختبار شرطي متداخلة، نبدأ بالشرط الأول الخاص بحلقة الإختبار الشرطي الخارجية a>b هذا الشرط غير محقق لأن a أصغر من b و بالتالي ينتقل البرنامج مباشرة للشرط العكسي else . في هذه الحالة لدينا أول سطر و معناه ضع قيمة max تساوي b أي تساوي 3. ثم ينتقل لحلقة الإختبار الشرطي الداخلية و بها الشرط c>max و هذا الشرط محقق لأن قيمة c=7 و قيمة max=3 و الأمر المتواجد داخل الحلقة هو max=c أي max=7 و هي نفسها النتيجة النهائية.

التمرين الأول: (6 ن)

إشرح الأوامر الماتلاب التالية:

abs(x)	يعطي القيمة المطلقة للمتغير x
sqrt(x)	يعطي الجذر التربيعي للمتغير x
acos(x)	تمثل الدالة العكسية للدالة الجيبية cos

التمرين الثاني: (6 ن)

باستغلال البرنامج التالي أكمل الرسم البياني:

```
t=0:0.001:2*pi;
y=3*cos(t);
plot(t,y)
grid
xlabel('Time [s]')
ylabel('Amplitude')
title('sinusoidal waveform')
legend('cos(t)')
```

