

Semestre : .....

Examen

Année universitaire : 2021/2022

**Module :** Gisements R Météorologie **Année :** 2021/2022 **Spécialité:** ER **Durée :** 1 h  
**Nom et prénom.....** .....**Date de naissance:**.....**Matricule :**.....**Group:**.....

**Exercice 1: (6)**

Répondre par **oui** ou **non** sur les questions ci-dessous? Justifiez la réponse ?

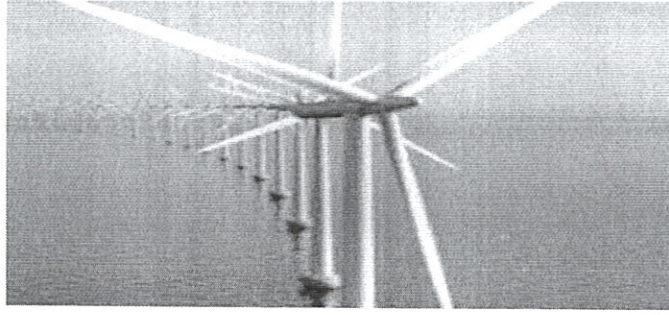
1. Un panneau solaire photovoltaïque est-il recyclable ? **Oui**   
.....
2. Une famille a une consommation électrique annuelle de 4600Kwh, ce qui permet d'obtenir 230 Kwh pour 1 m<sup>2</sup> de panneau solaire. Quelle est la surface de panneau solaire de cette famille ? **S= 40 m<sup>2</sup>** **Non**   
.....**20 m<sup>2</sup>**
3. Par qui a été découvert l'effet photovoltaïque en 1839 ? **k. Michel** **Non**   
**M. Becquerel.**
4. L'effet photovoltaïque repose sur quelle technologie ? **La technologie des couches minces** **Non**   
**La technologie des semi conducteur**
5. - Qu'est ce que le rendement d'un panneau solaire ? **La surface de panneau par rapport à la lumière reçue.**   
**La quantité d'électricité produite par rapport à la lumière reçue.**
6. A quoi ont servi les premiers panneaux photovoltaïques ? Pour .les site isoler  **Non**  
**Pour les satellites**

**Exercice 2: (6)**

Répondre par Vrai ou Faux

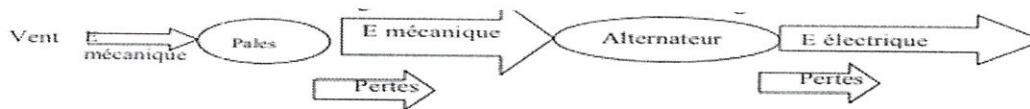
- (F) 1- Une éolienne est rentable pour des vitesses de vent supérieures à 10 m/s
- (V) 2- L'énergie éolienne peut s'utiliser comme électricité ou sous forme d'énergie mécanique
- (F) 3- La conversion photovoltaïque donne un courant électrique alternatif
- (F) 4- Le séchage solaire évapore l'eau par ébullition
- (V)5- La géothermie à haute température est utilisée pour produire de l'électricité
- (F) 6- L'eau d'une piscine peut être chauffée par un capteur solaire plan à air

Exercice.3 : (6)



Le schéma est celui d'une centrale éolienne

1. Quel est l'élément qui produit l'énergie électrique ? alternateur.
2. Quelle énergie transforme-t-il ? l'énergie mécanique issue du vent
3. Quelle est la source d'énergie de la centrale ? le vent
4. Quelle énergie la source fournit-elle ? énergie mécanique
5. Quelle est son action ? Fait tourner les pâles
6. Dessiner le diagramme de conversion de l'énergie.



7. la source d'énergie est-elle renouvelable ? pourquoi ? oui, due au mouvement des masses d'air : non épuisable



Examen - Capteurs et Instrumentation -

Le 22/01/2022

الاسم..... اللقب..... الفوج..... رقم التسجيل.....

× ملاحظة: الإجابة على نفس الورقة - أكتب الاسم واللقب باللغة العربية والفوج بوضوح - مدة الامتحان 60 دقيقة ⊕

Cocher la bonne réponse (Vrai ou Faux): الإجابة النموذجية

|  | Vrai | Faux |
|--|------|------|
| 1) Les capteurs fonctionnent selon deux principes de base suivant l'origine du signal électrique de sortie. On distingue : les capteurs réactifs et, les capteurs massifs. |      | X    |
| 2) La sortie d'un capteur actif peut être une inductance   |      | X    |
| 3) Selon la nature du signal de sortie, un capteur logique donne des valeurs entre deux certaines valeurs limites.   |      | X    |
| 4) On appelle "Sensibilité" le domaine de mesure pour lequel les indications du capteur ne doivent pas être entachées d'une erreur supérieure à l'erreur maximale tolérée. |      | X    |
| 5) La stabilité est la qualité d'un capteur à fournir des indications précises.  |      | X    |
| 6) La justesse qualifie la capacité d'un capteur à conserver ses performances pendant une longue durée   |      | X    |
| 7) Capteur intelligent = capteur fournissant une mesure + d'autres courant   |      | X    |
| 8) Un capteur pneumatique est un dispositif capable de détecter la longueur d'onde des photons et de la transformer en une grandeur mesurable.                             |      | X    |
| 9) Dans les capteurs optiques l'effet photonumérique est employé   |      | X    |
| 10) Les photorésistances sont souvent utilisées dans des structures qui nécessitant une grande précision.  |      | X    |
| 11) La photodiode donne en sortie un courant beaucoup plus important par rapport à le phototransistor.   |      | X    |
| 12) Dans la famille des capteurs de température passifs, on trouve un capteur à couple thermoélectrique et à semi-conducteur   |      | X    |
| 13) Les thermistances présentent de polarisation et peuvent être utilisées en continu seulement.   |      | X    |
| 14) Les capteurs de température à résistances donnent la mesure dans une plage de température de -50°C à 150°C.  |      | X    |



|  |  |   |
|--|--|---|
| 15) La pression relative est la pression réelle, dont on tient compte dans les calculs.  |  | X |
| 16) L'effet piézoélectrique inverse est la propriété que possèdent certains corps de se polariser électriquement sous l'action d'une contrainte mécanique. |  | X |
| 17) Un capteur piézoélectrique est un capteur passif   |  | X |
| 18) Le déplacement angulaire peut être détecté par un capteur tout ou rien   |  | X |
| 19) Dans un Système reflex l'émetteur et récepteur sont séparés.   |  | X |
| 20) Dans un système barage l'objet permet le retour du faisceau lumineux.  |  | X |
| 21) Le codeur absolu restitue, en parallèle ou en série, un signal analogique qui spécifie l'angle de rotation de l'axe.                                   |  | X |
| 22) Les tachymètres électromagnétiques sont basés sur la loi de Foucault   |  | X |
| 23) On trouve le problème des usures dans un tachymètre à courant alternatif   |  | X |
| 24) Le tachymètre à courant alternatif a une bonne linéarité   |  | X |
| 25) Des ondes électriques sont utilisées dans les capteurs à ultrasons.  |  | X |

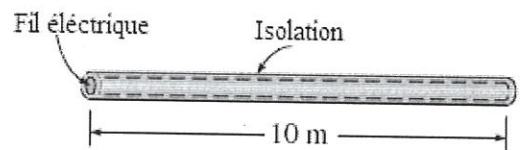


**ExO1(3pts):** On considère une lampe incandescente de 150 W. Le filament de la lampe est de 5 cm de longueur et de 0.5 mm de diamètre. a) Déterminer la densité de flux de chaleur sur la surface du filament, et b) Calculer la quantité de chaleur que cette lampe dégage (dissipe) pendant une période de 8 heures, et c) Calculer combien coûtera-t-il pour garder cette lampe illuminant pendant 13 heures par jour pendant une année, si le coût unitaire d'électricité est de 5.34 DA/kWh.

| Réponse | Expression/Relation  | Valeur                         |              |
|---------|--|--------------------------------|--------------|
| a)      | $\dot{q}_{\text{filament}} = P / (\pi \times d \times l)$                    | 1909854.85 $[\frac{W}{m^2}]$ ① |              |
| b)      | $Q = P \times 8 \times 3600$   | 4320.00 [kJ] ①                 |              |
| c)      | $Enrg. Cons. = P \times 13 \times 365 / 1000$ $Coût = Enrg. Cons. \times PU$ | 711.75 kWh                     | 3800.75 DA ① |

**ExO2(5pts):** Un fil électrique de 2.1 mm de diamètre et de 10 m de longueur est fermement enveloppé avec une couverture en plastique d'épaisseur de 1.5 mm dont la conductivité thermique est  $\lambda = 0.21 W/m \cdot ^\circ C$ . Des mesures électriques indiquent qu'un courant de 14.4 A passe par le fil et il y a une chute de tension de 5.5 V le long du fil. Si le fil isolé est exposé à un milieu à  $T_\infty = 34^\circ C$  avec un coefficient de transfert de chaleur  $h = 34 W/m^2 \cdot ^\circ C$ .

$T_{\text{air}} = 34^\circ C$

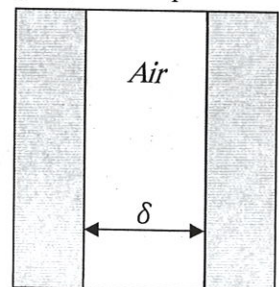


Déterminer la température à l'interface du fil et la couverture en plastique en régime permanent.

| Réponse. Expression/Relation   | Valeur                                    |   |
|--|---|---|
| $\dot{Q} = V \times I$   | 79.20 W ①                                 |   |
| $R_{\text{conv}} = 1/h \cdot S = 1/h \cdot \pi \cdot d \cdot l$ $R_{\text{plastic}} = \ln(d_e/d_i) / 2\pi \lambda l$ | $1.836 \times 10^{-2} \frac{^\circ C}{W}$ | $6.725 \times 10^{-2} \frac{^\circ C}{W}$ ① + ① |
| $R_{\text{total}} = R_{\text{conv}} + R_{\text{plastic}}$ $T_1 = T_\infty + \dot{Q} \times R_{\text{total}}$         | $2.508 \times 10^{-2} \frac{^\circ C}{W}$ | 53.86 $^\circ C$ ① + ①                          |

**ExO3(4pts):** Considérer une fenêtre en verre de 1.34 m de hauteur et 2.13 m de largeur, dont l'épaisseur est de 5 mm et la conductivité thermique est  $\lambda_v = 0.78 W/m \cdot ^\circ C$ .

Déterminer ; (a) le flux de tr. ch. stationnaire par cette fenêtre de verre et, (b) la température de sa surface intérieure pour un jour pendant lequel la pièce est maintenue à  $34^\circ C$  tandis que la température de l'extérieur est  $5^\circ C$ . Prendre les coefficients de tr. ch. par convection des surfaces intérieure et extérieure de la fenêtre pour être  $h_1 = 8 W/m^2 \cdot ^\circ C$  et  $h_2 = 21 W/m^2 \cdot ^\circ C$  et négliger le tr. ch. par rayonnement.



On veut réduire le flux de chaleur échangé de 89%, (c) quelle sera l'épaisseur  $\delta$  en mm de la couche isolante (constituée de l'air stagnant  $\lambda_a = 0.026 W/m \cdot ^\circ C$ ) à insérer au milieu de la couche en verre ?

| Réponse | Expression/Relation   | Valeur             |
|---------|---|--------------------|
| a)      | $\dot{Q} = (T_{\infty 1} - T_{\infty 2}) / \left\{ \frac{1}{h_1 S} + \frac{e}{\lambda_v S} + \frac{1}{h_2 S} \right\}$  | 462.34 W ①         |
| b)      | $T_1 = T_{\infty 1} - \dot{Q} \times \left\{ \frac{1}{h_1 S} \right\}$  | 13.75 $^\circ C$ ① |
| c)      | $\delta = \left[ (T_{\infty 1} - T_{\infty 2}) \times \lambda_a \times S / (1 - 0.89) \cdot \dot{Q} - \lambda_v \left\{ \frac{1}{h_1} + \frac{e}{\lambda_v} + \frac{1}{h_2} \right\} \right] \times 10^3$ | 37.66 mm ②         |

Aucun document n'est autorisé,

L'utilisation du téléphone portable est interdite. Bonne chance 2/2



Module : Electrotechnique app1 <sup>ière</sup> année Master: Enrgetique

كتابة الاسم واللقب بالعربية ..... الفوج: .....

**Coucher la (ou les) réponses justes:**

1- Un dipôle électrique est un composant unique ou un ensemble de composants, connectés à deux bornes Vrai (  ) Faux (  ) (2)

2-Dipôles en série: Le courant  $i$  est commun à tous les dipôles. La tension  $u$  est la somme des tensions aux bornes de chaque dipôle. Vrai (  ) Faux (  ) (2)

3-En régime continu, les grandeurs courant et tension sont constantes dans le temps

Vrai (  ) Faux (  ) (2)

4-Dipôles en parallèle : La tension  $u$  est commune à tous les dipôles. Le courant total  $i$  est la somme des courants aux bornes de chaque dipôle. Vrai (  ) Faux (  ) (2)

5-Convention récepteur : le courant  $i$  et la tension  $u$  sont orientés dans le même sens.

Vrai (  ) Faux (  ) (2)

6-Convention générateur : le courant  $i$  et la tension  $u$  sont orientés en sens opposés

Vrai (  ) Faux (  ) (2)

7-Dipôle passif : C'est un dipôle qui comporte une source d'énergie Vrai (  ) Faux (  ) (2)

8-Dipôle actif : C'est un dipôle qui consomme de l'énergie électrique et ne comporte aucune

source d'énergie Vrai (  ) Faux (  ) (2)

**Exercise**

Soient deux vecteurs :

$$u t = 5\sqrt{2}\sin(\omega t) \quad (2)$$

$$i t = 3\sqrt{2}\sin(\omega t - \pi/6) \quad (2)$$

Donnez la représentation vectorielle des deux grandeurs  $u t$  et  $i t$  ?



Correction mesure et instrumenta  
1<sup>ere</sup> année master Energétique.

1- les composant des pompes à engrenage. (6pts)

- ① - arbre de relation principal et Docile
- ① - isolant
- ① - couverture de soutien
- ① - Trou d'admission de liquide
- ① - Trou d'injection de liquide
- ① - Doublure en métal.

2- Type des pompes hydrauliques: (6pts)

- ① - pompes à engrenages
- ① - pompes à palettes à déplacement fixe.
- ① - pompes centrifuges
- ① - pompes à vis
- ① - pompe à essieux incurvés
- ① - pompe à piston axial

3. Les avantages de la pompe à engrenage. (3 pts)

- ① - Simple
- ① - Economique
- ① - Sou lever de gros poids

4- les méthodes de mesure dimensionnel. (2 pt)

- mesure directe ①
- " indirecte ①

5. les appareils de mesure dimensionnel. (3 pt)

- les regles ①
- micromètre ①
- ① - micromètre de profondeur
- ① - modèle de mesure d'angle



21/22

# Corrigé type de l'examen des Energies Renouvelables

Rep 1 Les principales sorte des E.R sont :  
\* Le soleil  $\circ,75$  \* le vent  $\circ,75$  \* Les chutes d'eau  $\circ,15$   
\* Les marées  $\circ,15$  \* la chaleur de la terre  $\circ,75$  \* le biomas.  $\circ,75$   
(flux d'eau)

Rep 2 L'énergie solaire photovoltaïque n'est pas tellement propre car elle a le défaut qui est les panneaux et l'installation qui ne dure pas longtemps dans les régions très ensoleillées.

Rep 3 Un exemple de choix est le pompage d'eau (E éolien) par le vent.

Les conversions sont :

Vent  $\rightarrow$  Elett  $\rightarrow$  arbre  $\rightarrow$  piston (turbine)  
 $E_{cinétique}$   $\rightarrow$   $E_{cinétique}$   $\rightarrow$   $E_c$   $\rightarrow$   $E_c$   
 $\rightarrow$  montée d'eau  $\rightarrow$  Reservoir  $\rightarrow$   $E_{pot}$   
 $E_{potentiel}$   $\rightarrow$   $E_{pot}$   $\rightarrow$   $E_{magasinée}$

Rep 4 : L'E.R constitue un déficit pour notre pays qui est \* la mise en place des stations.

\* la décision collectif en vert leur utili-  
-sation

\* la coopération avec les compagnies spécialisées

Rep 5 Les E. R est de facteurs commun qui sont

\* le flux (énergie transportables)

\* très maîtrisable intégralement.

|  |  |          |
|--|--|----------|
| EXAMEN 2021/2022.  | Université Echahid Hamma Lakhdar EL-Oued | الاسم :  |
| Module : MDF Approfondie<br>1 <sup>ère</sup> Master EN et ER | Faculté de technologie                   | اللقب :  |
|  | Département de génie mécanique           | التخصص : |
|  |  | الفوج :  |

**EXO**

L'écoulement d'un fluide incompressible est caractérisé par son vecteur vitesse  $\vec{q}$  tel que

$$u = \beta y, \quad v = -\beta zx, \quad w = \beta(x^2 - z^2)$$

En considère la force volumique  $\vec{f}(f_x, f_y, f_z) = \vec{g}(g_x, g_y, g_z) = \vec{g}(0, 0, -g)$

$g$  : pesanteur : الجاذبية الارضية

1. Trouver la gradient de pression  $\frac{\partial P}{\partial x}$
2. Trouver la gradient de pression  $\frac{\partial P}{\partial y}$
3. Trouver la gradient de pression  $\frac{\partial P}{\partial z}$
4. simplifier l'équation de continuité pour cet écoulement

**Réponse (الاجابة باختصار)**

|   |                   |   |     |
|---|-------------------|---|-----|
| 1 | العبرة الابتدائية | $\rho \left[ - \left( u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} \right) + v \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) \right]$ | (2) |
|   | العبرة النهائية   | $\rho \beta^2 zx$   | (3) |



|   |                   |   |     |
|---|-------------------|---|-----|
| 2 | العبرة الابتدائية | $\rho \left[ - \left( u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} \right) + v \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right) \right]$           | (2) |
|   | العبرة النهائية   | $\rho(\beta^2 zy + \beta^2(x^3 - z^2x))$  | (3) |
| 3 | العبرة الابتدائية | $-\rho g + \rho \left[ - \left( u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z} \right) + v \left( \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right) \right]$ | (2) |
|   | العبرة النهائية   | $-\rho g - \rho(2\beta^2 xy - 2\beta^2(zx^2 - z^3))$  | (3) |
| 4 | العبرة الابتدائية | $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$   | (2) |
|   | العبرة النهائية   | $-2\beta z$   | (3) |



**EXAMEN**

Module : Modélisation et Simulation des système électromécaniques  
 Niveau : Master 1  
 Spécialité : Electromécanique

Nom : .....  
 Prénom : .....  
 Groupe : .....

**Exercice I :**

On considère la machine à courant continu à excitation séparée de la Figure . Cette Machine possède  $p$  paires de pôles. Elle se compose d'un bobinage statorique  $L_f$  , de résistance  $R_f$  d'un bobinage à collecteur (induit)  $L_a$  , de résistance  $R_a$  . Soit  $M_{fa}$  l'inductance mutuelle stator-induit . La vitesse de rotation de la MCC est nommée  $\Omega_m$  .

1. Ecrire l'équation électrique qui régit le fonctionnement de cette MCC . (1pts)

$$\begin{cases} U_a(t) = R_a I_a + L_a \frac{dI_a}{dt} + E(t) & (0,75) \text{ pts} \\ V_f(t) = R_f I_f & (0,25) \text{ pts} \end{cases}$$

2. Trouver l'expression du couple électromagnétique . (0.5 pts)

$$C_m = K_t \Phi I \Rightarrow K_t \Phi = K'_t \Rightarrow C_m = K'_t I \quad (0,5) \text{ pts}$$

3. Trouver l'expression du l'énergie électromagnétique les forces électromotrices f.e.m . (0.5 pts)

$$E = K_t \Phi \Omega \Rightarrow E = K'_t \Omega \quad (0,5) \text{ pts}$$

4. En supposant que la machine entraîne une charge  $C_r$  et que l'ensemble possède une inertie  $J$  , écrire l'équation mécanique du mouvement de cette machine. (soit  $f$  le coefficient de frottement visqueux) . (1 pts)

$$C_m - C_r = J \frac{d\Omega_m}{dt} + f \Omega_m \quad (0,1) \text{ pts}$$

5. Après avoir fait la transformée de Laplace , dessinez le schéma de Blok du Simulation . (3 pts)

$$\frac{I(p)}{U(p) - E(p)} = \frac{1}{R_a + L_a p} ; \frac{\Omega(p)}{C_m - C_r} = \frac{1}{Jp + f} ; E(p) = K'_t \Omega(p) ; C_m = K_t I(p)$$

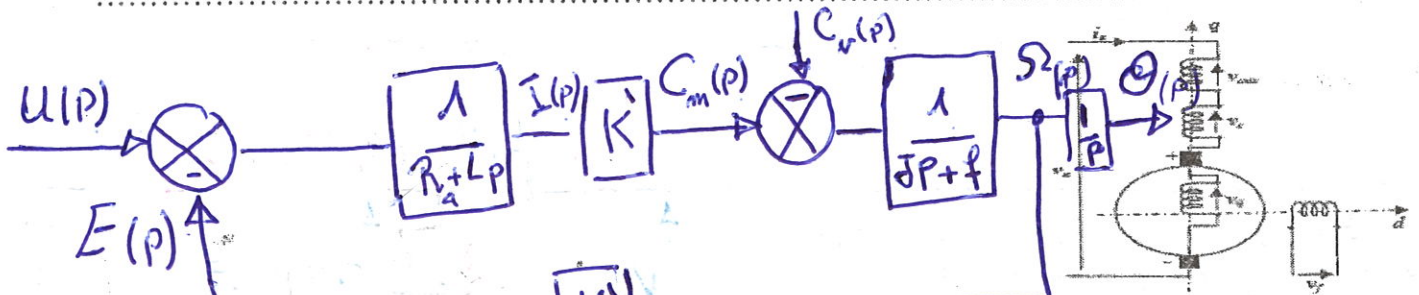


Schéma équivalent d'un Moteur à excitation séparée

(0,2) pts

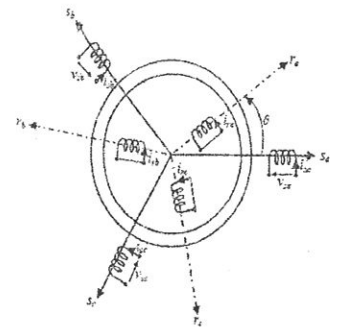


**Exercice II: (14 pts)**

On considère une machine Asynchrone triphasée dont les enroulements sont représentés par la figure. On désigne par :

Les matrices courants et tensions au stator :  $[V_{SABC}] = \begin{bmatrix} V_{SA} \\ V_{SB} \\ V_{SC} \end{bmatrix}$  ;  $[I_{SABC}] = \begin{bmatrix} i_{SA} \\ i_{SB} \\ i_{SC} \end{bmatrix}$

Les matrices courants et tensions au rotor :  $[V_{rabc}] = \begin{bmatrix} V_{ra} \\ V_{rb} \\ V_{rc} \end{bmatrix}$  ;  $[I_{rabc}] = \begin{bmatrix} i_{ra} \\ i_{rb} \\ i_{rc} \end{bmatrix}$



Disposition des enroulements de la machine asynchrone triphasée

1. Donner trois hypothèses simplificatrices pour avoir une inductance constante (1 pts).

- (0,33) 1/ Entre Fer Constant
- (0,33) 2/ Effet des encoches négligé
- (0,33) 3/ Les Résistances déroulement Constante

2. Ecrire l'équation électrique dans le système triphasé  $[V_{SABC}] ; [V_{rabc}]$  (1pts).

$$[V_{SABC}] = [R_s][I_{SABC}] + \frac{d}{dt}[Q_{SABC}] ; [V_{rabc}] = [R_r][I_{rabc}] + \frac{d}{dt}[Q_{rabc}]$$

3. Donner les équations des flux magnétiques du MAS dans les repères (a b c) (2pts).

$$\Phi_{SB} = M_{sa} I_{sa} + L_s I_{sb} + M_{sc} I_{sc} + M_{ra} I_{ra} + M_{rb} I_{rb} + M_{rc} I_{rc}$$

$$\Phi_{rb} = M_{ra} I_{sa} + L_r I_{rb} + M_{rc} I_{sc} + M_{sa} I_{sa} + M_{sb} I_{sb} + M_{sc} I_{sc}$$

4. Que remarquez-vous? Quels sont les avantages de l'utilisation des transformations de Park pour la modélisation des machines électriques triphasées? (1pts).

Utiliser la transformations de PARK pour avoir un système biphasé (d,q) dans le repère de PARK (d,q) tournant à la vitesse angulaire.

5. Donner La matrice de passage inverse  $[P(\theta)]^{-1}$  (1pts).

$$[P(\theta)] = \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 1/\sqrt{2} \\ \cos(\theta - 2\pi/3) & -\sin(\theta - 2\pi/3) & 1/\sqrt{2} \\ \cos(\theta + 2\pi/3) & -\sin(\theta + 2\pi/3) & 1/\sqrt{2} \end{pmatrix}$$

6. Pour choisir de référentiel immobile par rapport ou machine MAS. Nommez les trois possibilités? (3 pts)

- (0,75) 1/ Référentiel immobile par rapport au Stator (d,β);  $\omega_{obs} = 0$
- (0,75) 2/ rotore (x,y);  $\omega_{obs} = \omega_r$
- (0,75) 3/ champ tournant (d,q);  $\omega_{obs} = \omega_s$

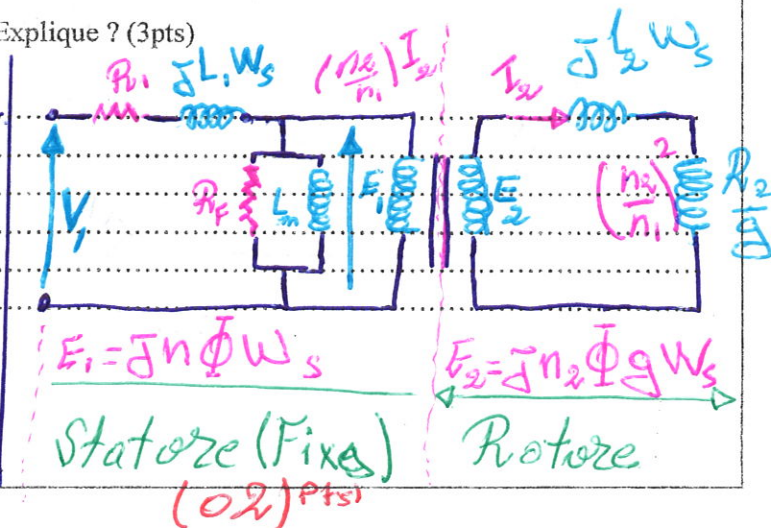
7. Donner les Equations des tensions de la MAS dans le référentiel arbitraire (d, q) sont données par : (2pts)

$$\begin{cases} V_{sd} = R_s I_{sd} + \frac{d\Phi_{sd}}{dt} - \omega_s \Phi_{sq} \\ V_{sq} = R_s I_{sq} + \frac{d\Phi_{sq}}{dt} + \omega_s \Phi_{sd} \\ V_{rd} = 0 = R_r I_{rd} + \frac{d\Phi_{rd}}{dt} - (\omega_s - \omega) \Phi_{rq} \\ V_{rq} = 0 = R_r I_{rq} + \frac{d\Phi_{rq}}{dt} + (\omega_s - \omega) \Phi_{rd} \end{cases}$$

8. Donner la module Schéma équivalent de la MAS. Explique? (3pts)

analogique avec transformateur

- le noyau primaire stator
- le noyau deuxième rotor
- Les pare entre les deux noyaux c'est l'entre fer



(01) pts  
(02) pts



Corrector Machines thermiques

points) 15

une réponse ?

égatif et quantité de la chaleur chaude négative

b) récepteur

c) mono terme

apport du chaleur a volume constant utilisée dans:

sel.

b) moteur a gaz.

c) moteur essence.

ir à basse température sont utilisées pour:

b) Le essence

c) gaz.

à gaz contient une chambre de combustion

b) Faux

itif et quantité de la chaleur chaude négative

b) récepteur

e) mono terme

(6points)

principe de fonctionnement d'un moteur à combustion interne à quatre temps?

forme l'énergie thermique vers l'énergie mécanique à l'aide de la combustion interne.  $E_{th} \rightarrow E_{me}$

inir trois cycles des machines thermiques?

1) Moteur essence: défini moteur essence c'est une machine thermique qui transforme l'énergie thermique vers l'énergie mécanique à l'aide de la combustion interne. Type d'allumage par bougie. mouvement de piston alternatif.  
2) Moteur diesel: = allumage par pression. 1<sup>er</sup> type = injection direct / injection indirect

3) cycle Beau de Rochas:

3) cycle diesel à double combustion. Type: allumage par pression. Fonction: selon 4 temps. Type de M diesel double: injection direct / injection indirect

2) - compression adiabatique: P augmente et volume diminue

P ↑

V ↓

2

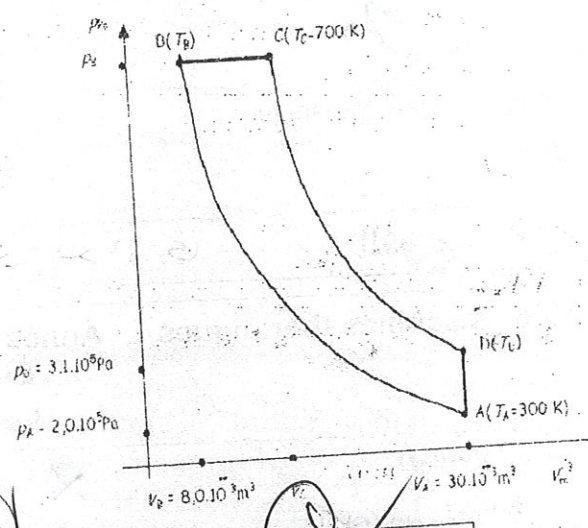


**Partie III : (11 points)**

Un moteur à air chaud (gaz supposé parfait) fonctionne suivant le cycle de Diesel.

On considère 2,4 moles de ce gaz qui décrivent le cycle suivant:

- Calculer les pressions, volumes et températures en chacun des points B, C, D du cycle. Donner les résultats sous forme d'un tableau.



|             | B                          | C                            | D                        |
|-------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------|
| pression    | <del>12.10^5</del> 12.10^5 | <del>12.10^5</del> 12.10^5   | <del>4.10^5</del> 4.10^5 |
| volume      | <del>8.10^-3</del> 8.10^-3 | <del>70.10^-3</del> 70.10^-3 | 465                      |
| température | 509                        |                              |                          |

- Calculer le travail total échangé par le gaz au cours du cycle.

$$W_{Tot} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CD} + W_{DA}$$

$$W_{AB} = n C_p (T_B - T_A) = 2,4 \times 29,1 (509 - 300) = 10433,29 \text{ J}$$

$$W_{BC} = - \int_{V_B}^{V_C} P dV = - 12 \times 10^5 \times (12 \times 10^{-3} - 8 \times 10^{-3}) = -3600 \text{ J}$$

c - D = chauffage isobare

$$W_{CD} = n C_p (T_D - T_C) = 2,4 \times 20,8 (465 - 700) = -11731,12 \text{ J}$$

D - A = refroidissement isochore  $V_D = V_A$

$$W_{DA} = 0$$

$$W_T = 10433,29 - 3600 - 11731,12 = -4897,84 \text{ J}$$

- Calculer la quantité de chaleur  $Q_{BC}$ . Et déduire le rendement.

$$Q_{BC} = n C_p (T_C - T_B)$$

B - c = chauffage isobare

$$Q_{BC} = n C_p (T_C - T_B) = 2,4 \times 29,1 (700 - 509) = 13339,44 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{-W}{Q_c} = \frac{-(-4897,84)}{13339,44} = 0,36$$

$$\eta = 36\%$$

$C_p = 29,1 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ,  $C_v = 20,8 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .





Module : Réseaux Electriques Industriels

Chargé du module : LAOUAMER.M

**Correction typique de l'examen**

**Questions de cours: (6pts)**

1-les types de réseaux électriques.....(0.5p\*3)

- a- *Les réseaux de transports* à tension élevée qui relient les postes d'interconnexions au site de production.
- b- *Les réseaux de répartitions* qui fournissent la puissance aux réseaux de distribution, mais ne peuvent la transiter que sur des distances limitées à quelques kilomètres.
- c- *Les réseaux de distribution* ont pour fonction aux réseaux d'utilisation la puissance dont ils ont besoin.
- d- *Les réseaux industriels* sont des réseaux d'alimentation mis avec des puissances élevées.

2- - Les niveaux de tension alternative comme suit :.....(0.5p\*5)

*HTB* ⇒ pour une tension composée supérieure à 50 kV

*HTA* ⇒ pour une tension composée comprise entre 1 kV et 50 kV

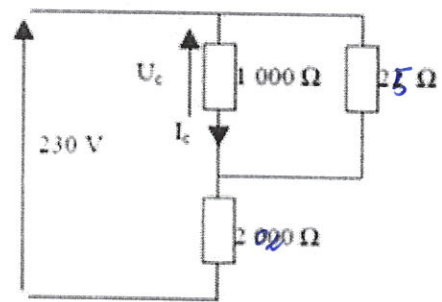
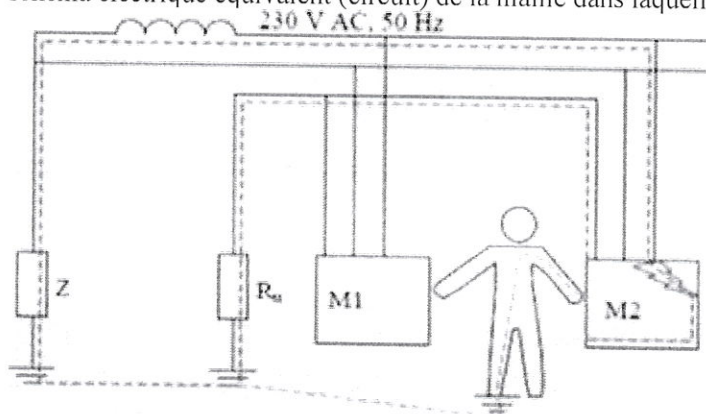
*BTB* ⇒ pour une tension composée comprise entre 500 V et 1 kV

*BTA* ⇒ pour une tension composée comprise entre 50 V et 500 V

*TBT* ⇒ pour une tension composée inférieure ou égale à 50 V

**Exercice 01: (07 pts) (Mise à la terre de toutes les machines)**

le schéma électrique équivalent (circuit) de la maille dans laquelle circule le courant de défaut:.....(02p)



2. La tension de contact subit par l'homme par rapport au sol lorsque la machine M2 est en défaut d'isolement:

$$U_c = \frac{230}{2020+25} * 25 = 2.812V \dots\dots\dots(02p)$$

Le courant de choc supporté par la personne:

$$I_c = \frac{2.812}{1000} = 2.812mA \dots\dots\dots(02p)$$

La personne n'est pas en danger . .....(0.5p)

Oui, le fait de relier les carcasses à la terre est nécessaire. ....(0.5p)

---

Exercice 03: (06 pts)

1-Le  $Q_c$  de batterie à installer :

$$Q_c = P(tg\varphi_2 - tg\varphi_1) = 380(tg(\arccos(0.660)) - tg(\arccos(0.960))) = 321.71kVAR \dots\dots\dots(01p*3)$$

---

2- La capacité de condensateur utilisé :

$$C = \frac{Q_c}{U^2 * \omega} = \frac{321.71 * 1000}{380^2 * 2 * \pi * f} = \frac{286 * 1000}{144400 * 2 * 3.14 * 60} = 5.9127mF \dots\dots\dots(01.5p*3)$$

EM 





وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة الشهيد حملا لخضر - الوادي

كلية التكنولوجيا

قسم الهندسة الميكانيكية

ماستر إطاقات متجددة

..... الاسم

..... اللقب

..... الفوج

العلامة

### Examen du module : Thermodynamique Appliquée (1h)

#### Exo 1 : 4 pts question de cour

1. Citez les 3 types de systèmes thermodynamique et explique chaque système ?

- ..... → isotherme ( $T = \text{cte}$ )
- ..... → isobare ( $P = \text{cte}$ )
- ..... → adiabatique ( $Q = 0$ )
- ..... → isochore ( $V = \text{cte}$ )

2. Donner une brève définition de la capacité calorifique

- .....
- .....
- .....
- .....

3. Quel est la différence entre le travail  $w$  et chaleur  $Q$

- .....
- .....
- .....
- .....

#### Exo 2 : 13 pts (30min)

Une masse d'air de 1 kg prise dans l'état initial 1 (1bar, 17°C) subit les transformations suivantes :

- a) compression adiabatique réversible 1-2 jusqu'à la pression  $P_2 = 10 \text{ bars}$  ;
- b) détente isobare 2-3 au cours de laquelle le gaz reçoit une quantité de chaleur  $Q = 100 \text{ kcal/kg}$  ;
- c) détente isotherme 3-4 jusqu'à la pression initiale ;
- d) compression isobare 4-1 jusqu'à l'état initial.

1°/ Déterminer les paramètres ( $p, V, T$ ) de l'air à chaque point du cycle.

2°/ Représenter le cycle 1-2-3-4 sur le diagramme de Clapeyron ( $p, V$ ).

3° Calculer le travail échangé le long de chacune des transformations partielles.

4° Déduire le travail total échangé avec le milieu extérieur

5° Déterminer la quantité de chaleur échangée le long du cycle.

On donne :  $C_p = 0,244 \text{ kcal/kg.deg}$  ;  $C_v = 0,175 \text{ kcal/kg.deg}$  ;  $\gamma = 1,4$  ;  $r = 287,1 \text{ J/kg.deg}$

1)

$$V_1 = \frac{mRT_1}{P_1} = 0,833 \text{ m}^3 \quad (2)$$

$$T_2 = 513 \text{ K} \quad (1) \quad V_2 = 0,16 \text{ m}^3 \quad (1)$$

$$T_3 = 962,82 \text{ K} \quad (1)$$

$$V_3 = 0,28 \text{ m}^3 \quad (1)$$

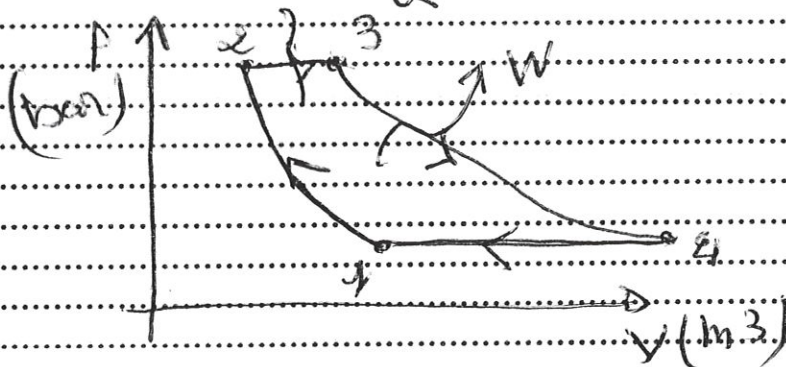
$$T_4 = 962,82 \text{ K} \quad (1)$$

$$V_4 = 2,8 \text{ m}^3 \quad (1)$$

$$P_4 = 2,8 \text{ m}^3 \quad (1)$$

(5pts)

2)



(2)

$$3) \quad W_{1 \rightarrow 2} = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{\gamma - 1} =$$

$$W_{2 \rightarrow 3} = -P_2 (V_3 - V_2) = \quad (1)$$

$$W_{3 \rightarrow 4} = P_3 V_3 \ln\left(\frac{P_4}{P_3}\right)$$

$$W_{4 \rightarrow 1} = -P_4 (V_1 - V_4)$$

$$4) \quad W_{TOT} = W_{1 \rightarrow 2} + W_{2 \rightarrow 3} + W_{3 \rightarrow 4} + W_{4 \rightarrow 1} \quad (1)$$



$$5) \Delta U_{\text{cycle}} = Q_{\text{cycle}} + W_{\text{TOT}} = 0$$

$$Q_{\text{cycle}} = -W_{\text{TOT}} = \text{N}$$

Exo 3 (2pts)

Pour un gaz parfait, on donne  $T_1 = 10^\circ\text{C}$  et  $T_2 = 20^\circ\text{C}$ . Déterminer la variation relative de pression.



**Examen**

الاسم واللقب: ..... الفوج: 1 MEM

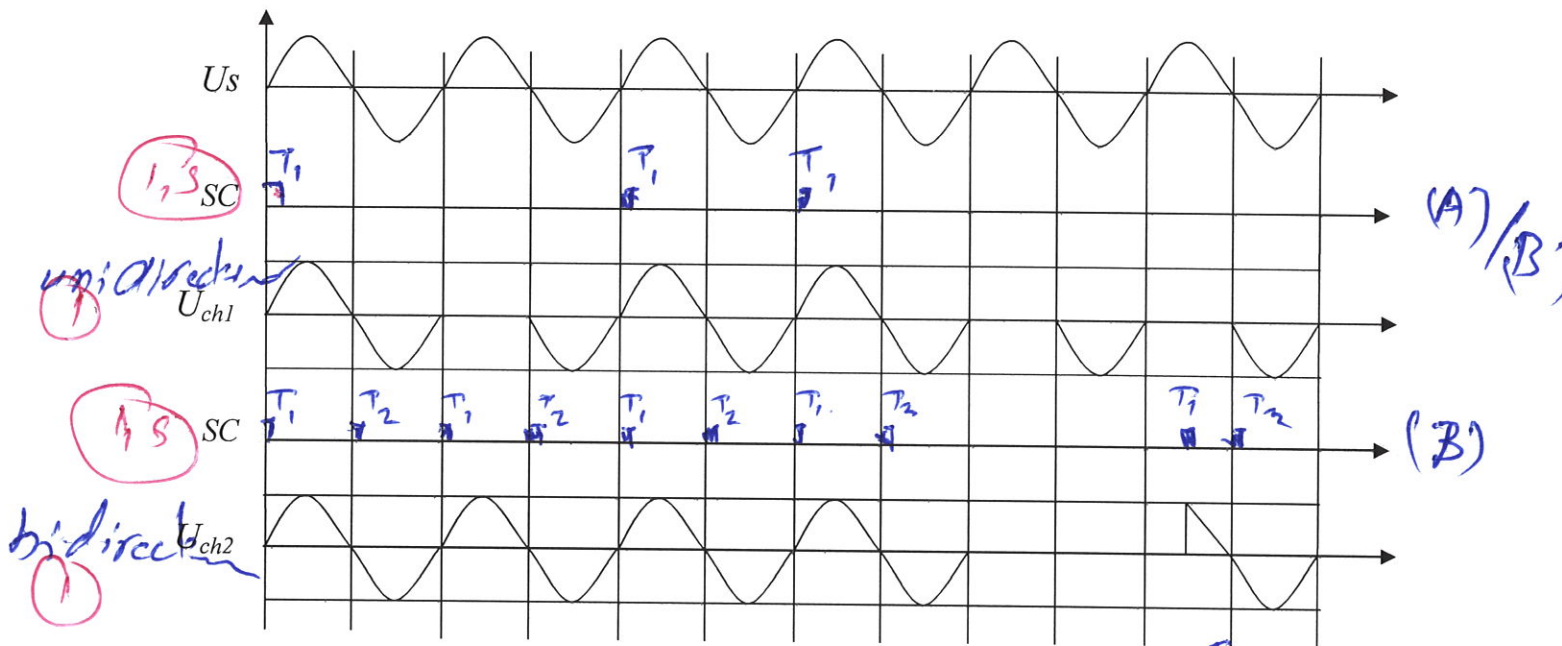
هام جدا: يمنع منعاً باتاً استعمال الأوراق المليمترية أو أي ورقة خارجية حيث إنها لا تصحح

**Question: (3pts)**

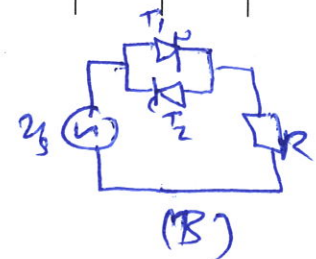
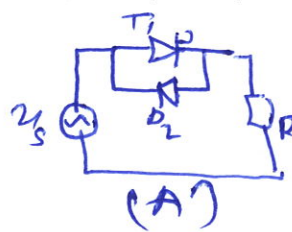
- Proposer deux (2) méthodes différentes pour la commande électronique des moteurs électriques.

**Exercice n°(01) : (5pts)**

1. Citer le circuit correspond pour les signaux suivants.
2. Tracer les impulsions des gâchettes



Avec :  $U_s$  : la tension de la source.  
SC: Semi Conducteur.  
 $U_{ch}$  : la tension de la charge.

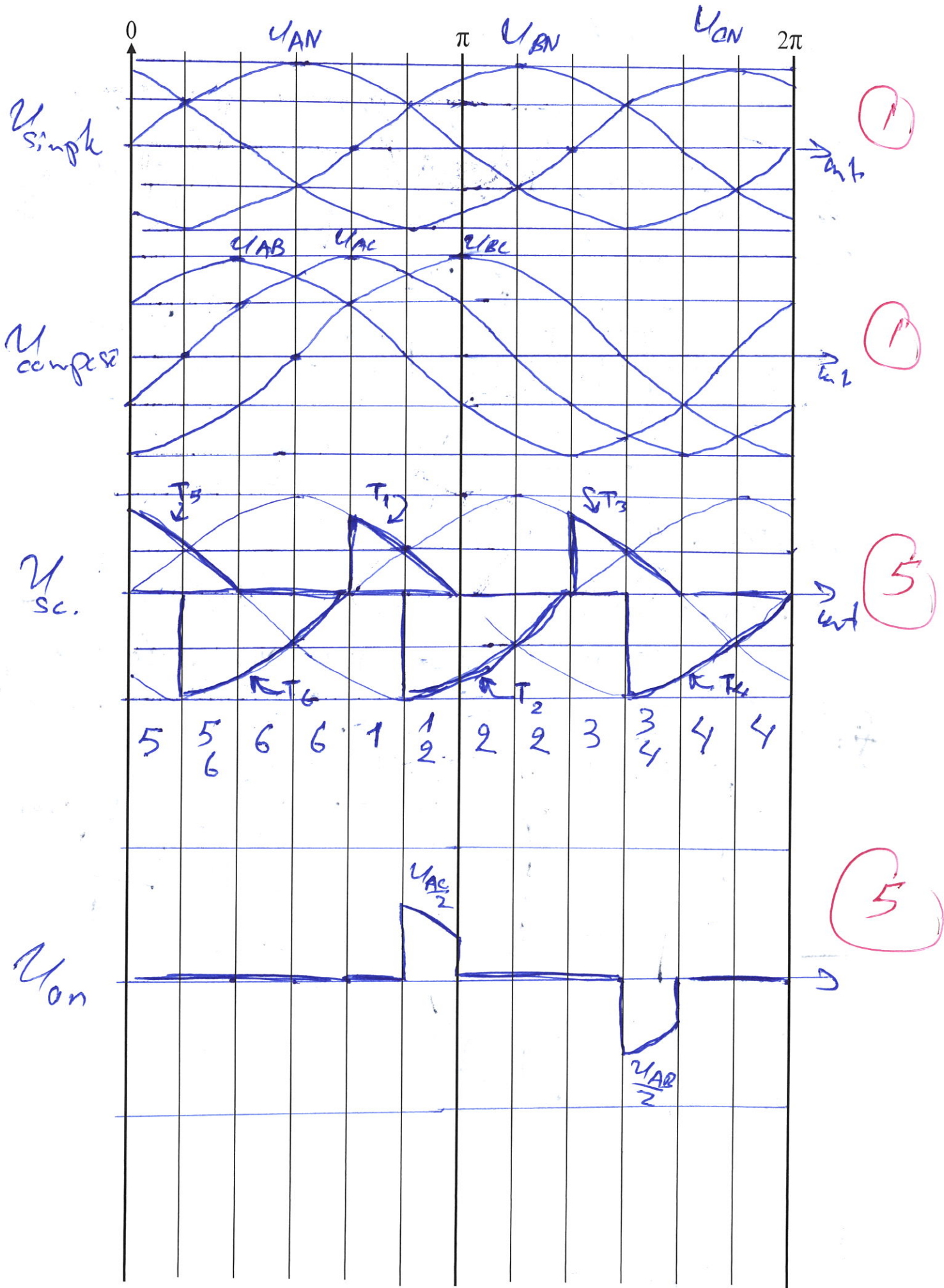


**Exercice n°(01) : (12pts) (pour l'obtention de la note CC)**

Un gradateur triphasé Commandé alimente une charge résistive connectée en étoile. (les angles d'amorçages sont  $\alpha_1=120^\circ$  et  $\alpha_2=90^\circ$ )

- Tracer les tensions de la charge pour la phase « a » ( $U_{an}$ ).

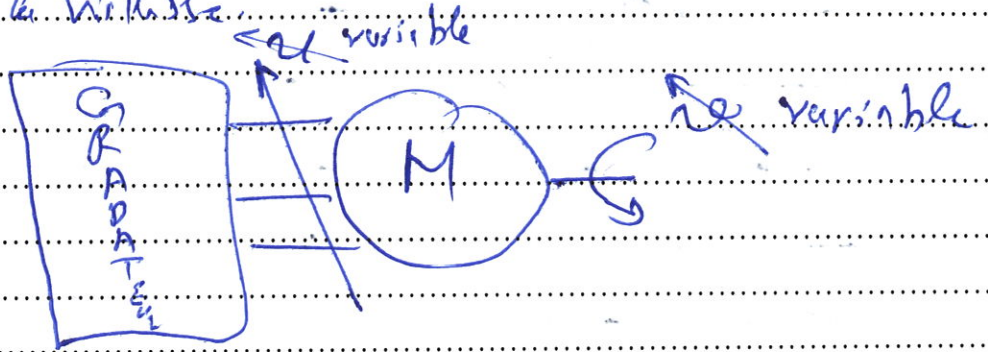




# Question 1

## méthode n°1

on peut utiliser un gradateur triphasé commandé en  
sens communément pour la variation de la tension  
de sortie du gradateur c'est à dire à l'entrée  
de la machine, donc la variation de la tension efficace  
pour varier la vitesse.



## méthode n°2

on peut utiliser l'association Redresseur -  
onduleur à MLI, pour faire varier la fréquence  
à l'entrée de la machine pour varier la vitesse.

