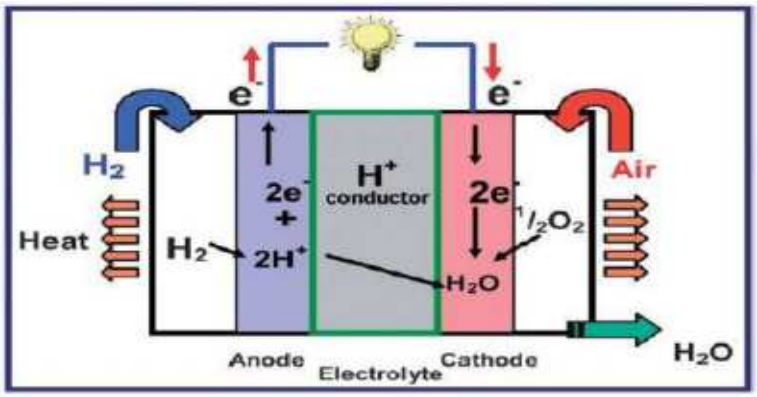
Correction contrôle anglais technique - Master 1 Energétique
Enseignant: Pr. B. Dokkar

<u>Questions</u>: (14 points)

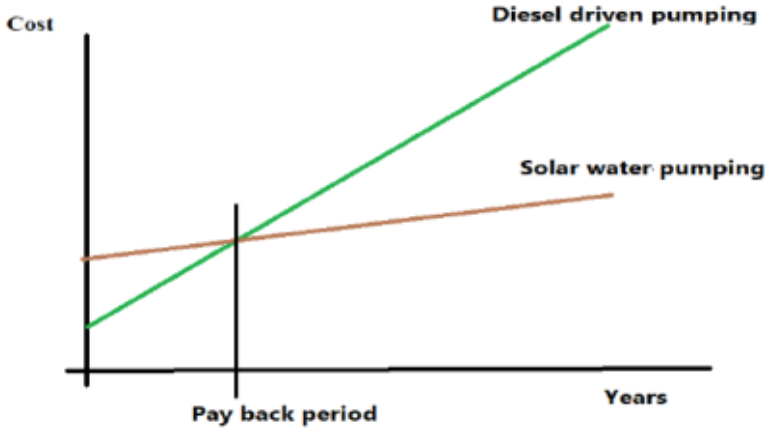
1) N-type silicon is doped by phosphorous atoms and P-type silicon is doped by boron atoms.
2) The suitable solution is to store water in elevate reservoir.
3) The gases emitted through the car exhaust pipe are nitrogen and water vapour
4) PEM fuel cells scheme:



5)

Current	I=	i*A	5500
Flow rate of oxygen (mol/s)			
		I/4*F	0.01425092
flow rate of hydrogen (mol/s)			
		I/2*F	0.02850184

6)



7) Because the trees are the resources of bioethanol and they consume a part of the CO_2 emitted by its combustion
8) The fruits of trees are used to extract the biofuel first generation
The lignocellulosic biomass is used to extract the biofuel second generation
The microalgae is used to produce the biofuel third generation

<u>Written expression</u>: (06 points)

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des sciences appliquées

Département Génie mécanique
Master I Energétique

Contrôle du module: Anglais technique
Date: 09/01/2023, Durée:1h 30mn

Questions: (08 points)

1) Give the impurities used for getting N-type and P-type doped silicon.
2) For the photovoltaic pumping operation during cloudy days, give a suitable energy storing system.
3) In two dimensions scheme, draw a single PEM fuel cell and give its nomenclature.
4) For PEM fuel cells car, give the different gas species emitted through the car exhaust pipe.
5) A PEM fuel cells stack generates 1.1 A/cm2 and has 5000 cm^2 as an active surface. Knowing that the Faraday constant is 96485 C/mol, calculate the molar flow rate of consumed oxygen and hydrogen.
6) Compare photovoltaic and diesel-driven systems by tracing the curves of long-term investment cost.
7) Explain how the use of bioethanol is generally considered CO_2 neutral.
8) Give the resources used to produce the different biofuel generations (first, second and third)

Written expression: (08 points)

In a short paragraph, explain the greenhouse phenomenon and its causes, and give some suitable solutions to reduce this phenomenon.

Enseignant: Pr. B. Dokkar

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département de Génie Mécanique

جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية العلوم التطبيقية
قسم الهندسة الميكانيكية

Niveau : Master 1
Energétique

Corrigé type

Année Univ. : 2022/2023
Durée : 1 h 30
Le 10/01/2023

Examen semestriel écrit
(Matière : Energies renouvelables)

Ex.1 (4pts) : Donnez les raisons principales d'utilisation des énergies renouvelables.

اذكر الأسباب الرئيسية لاستخدام الطاقات المتجددة

- Préserver l'environnement (lutter contre l'effet de serre CO_2 ...)
- Création d'emplois
- Faire des économies à long terme
- Valoriser les ressources naturelles locales
- Tendance des énergies fossiles vers l'épuisement

Ex.2 (4pts) : Parmi les applications de l'énergie géothermique, expliquez, avec un exemple, le principe de fonctionnement en cas de climatisation et en cas de chauffage des locaux.

من بين تطبيقات الطاقة الحرارية الأرضية ، إشرح بمثال مبدأ التشغيل ، في حالة التكييف وفي حالة التدفئة للمحلات.

2pts

a/...**Climatisation :**

- Utilisation des échangeurs air/sol (puits canadien) pour ventiler l'air frais d'une faible profondeur du sol vers les locaux à climatiser. L'air extérieur est ventilé dans un tube souterrain d'une longueur suffisante pour le refroidissement de celui-ci. L'air ainsi refroidi est ensuite ventilé vers le local à climatiser.

2pts

b/...**Chauffage :**

C'est l'exemple de l'utilisation de la chaleur récupérée de l'eau chaude géothermique à travers un échangeur de chaleur. Cette chaleur est transférée par échange convectif vers le local à chauffer.

Ex.3 (6pts) : Nommer et expliquer le principe de fonctionnement du dispositif donné par la figure ci-dessous.

1pt

هات تسمية للجهاز على الشكل ادناه واشرح مبدأ وطريقة اشتغاله : مقطر شمسي كروي الشكل

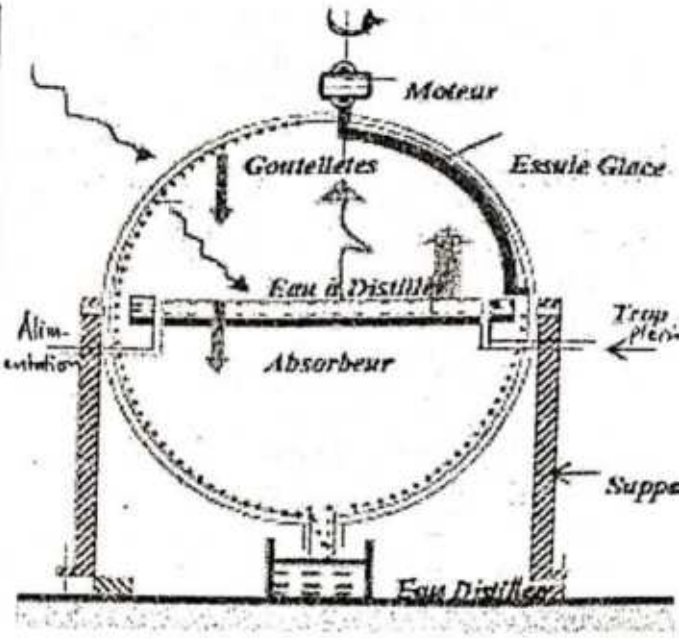
Le dispositif sur le schéma est un distillateur solaire sphérique. Il permet d'obtenir de l'eau distillée à partir d'une eau salée évaporée puis condensée.

Nom : Prénom : Gro

Fonctionnement :

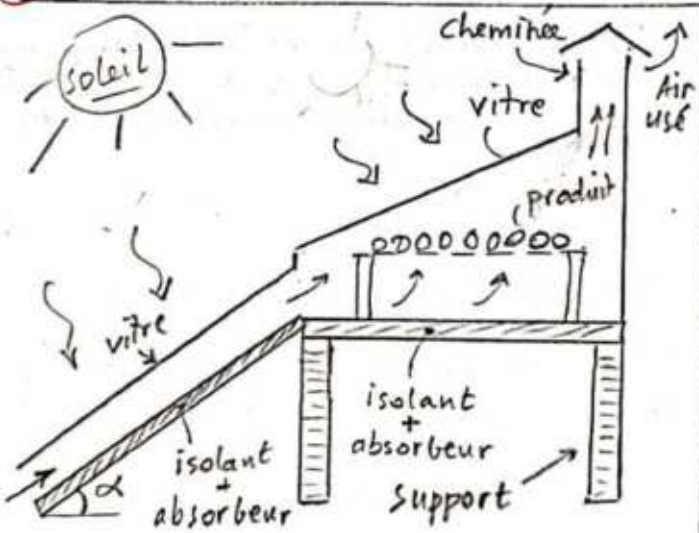
L'eau salée est versée sur le bac au dessus de l'absorbeur. L'eau est vaporisée sous l'effet du rayonnement solaire et l'effet de serre. ~~il en~~ La vapeur est condensée sur la vitre sphérique puis entraînée par l'essui glace et récupérée par dessous sous forme d'eau distillée. L'essui glace assure aussi la transparence de la vitre et par conséquent le bon rendement du distillateur solaire.

5pts



Ex.4 (6pts) : Schématisez et expliquez le mode de fonctionnement d'un séchoir solaire mixte. Expliquez l'amélioration qu'on peut obtenir en utilisant une cheminée solaire pour l'extraction de l'air humide.

اعط رسما تخطيطيا مع شرح طريقه اشتغال المجفف الشمسي المختلط . اشرح كيف يمكن الاستفاده من استعمال المدخنه الشمسيه لاجل استخراج الهواء الرطب.

2,5 pts Schéma رسم تخطيطي	2,5 pts Mode de fonctionnement طريقه الاشتغال
	Le produit à sécher est placé dans une chambre de séchage à couverture transparente. L'air est chauffé par effet de serre dans la chambre. une autre quantité d'air est chauffée dans un capteur solaire plan à air et canalisée vers la chambre de séchage. La masse d'air humide (usé) est extraite par une cheminée ordinaire ou cheminée solaire.

Cheminée solaire : 1pt

المدخنه الشمسيه :

L'utilisation d'une cheminée solaire pour l'extraction de l'air usé permet une meilleure extraction par le fait du réchauffage supplémentaire dans la cheminée solaire, ce qui augmente la vitesse d'extraction par augmentation de la différence de densité de l'air.

Bonne réussite et bonne continuation (Pr. A. Boubekri)

Nom : **Prénom :** Groupe

Scanné avec CamS

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département de Génie Mécanique

جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية العلوم التطبيقية
قسم الهندسة الميكانيكية

Niveau : Master 1
Energétique

Année Univ. : 2022/2023
Durée : **1 h 30**

Examen semestriel écrit
(Matière : Energies renouvelables)

Ex.1 (4pts) : Donnez les raisons principales d'utilisation des énergies renouvelables.

اذكر الأسباب الرئيسية لاستخدام الطاقات المتجددة

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ex.2 (4pts) : Parmi les applications de l'énergie géothermique, expliquez, avec un exemple, le principe de fonctionnement en cas de climatisation et en cas de chauffage des locaux.

من بين تطبيقات الطاقة الحرارية الأرضية ، إشرح بمثال مبدأ التشغيل ، في حالة التكييف وفي حالة التدفئة للمحلات.

a/…Climatisation :……..
……
……
……
……
……
……
……
……

b/…Chauffage :……
……
……
……
……
……
……
……

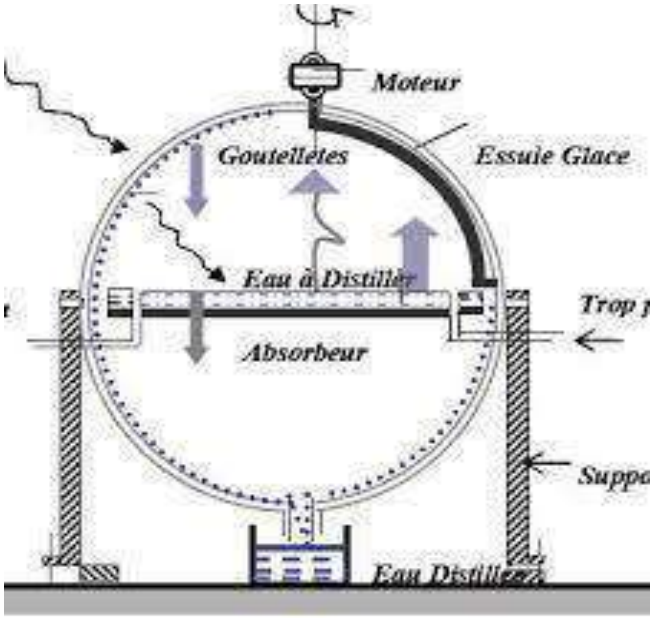
Ex.3 (6pts) : Nommer et expliquer le principe de fonctionnement du dispositif donné par la figure ci-dessous.

هات تسمية للجهاز على الشكل ادناه واشرح مبدأ وطريقة اشتغاله

……
……
……
……

Nom : **Prénom :** Groupe

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……



Ex.4 (6pts) : Schématisez et expliquez le mode de fonctionnement d'un séchoir solaire mixte. Expliquez l'amélioration qu'on peut obtenir en utilisant une cheminée solaire pour l'extraction de l'air humide.
اعط رسما تخطيطيا مع شرح طريقه اشتغال المجفف الشمسي المختلط . اشرح كيف يمكن الاستفاده من استعمال المدخنه الشمسيه لاجل استخراج الهواء الرطب.

Schéma رسم تخطيطي	**Mode de fonctionnement طريقه الاشتغال**
	…… …… …… …… …… …… …… …… …… …… …… …… ……

Cheminée solaire : المدخنه الشمسيه :

……
……
……
……

Bonne réussite et bonne continuation (Pr. A. Boubekri)

Nom : **Prénom :** Groupe

Université Kasdi Merbah Ouargla

Département génie mécanique

Faculté des sciences appliquées

Master I: Energétique
Durée : 1 :30 h

Corrigé

Contrôle du module : Instrumentation et mesures, Date : 18/01/2023

الاسم: اللقب: الفوج:

Question :(8 points)

1) Quelle sont les unités de base dans le système internationales SI ?

ما هي الوحدات الأساسية في نظام الوحدات الدولي

Mètre m, kilograme kg, Seconde s, Ampère A
kelvin K, Mole mol, Candela cd (2)

2) la force est divisée en deux types, mentionnez-les?

تنقسم القوة إلى نوعين اذكرهما

1) Les forces à distances
2) Les forces de contact (1)

3) Mentionner les types de contrôles non destructifs ?

اذكر أنواع الاختبارات اللاتلفية

- Le contrôle visuel
- Le contrôle par ressuage
- Le contrôle par magnétoscopie (2,5)
- Le contrôle par ultrasons
- Le contrôle par radiographie

4) Complétez le tableau suivant dans le Système international d'unités

أكمل الجدول التالي في نظام الوحدات الدولية

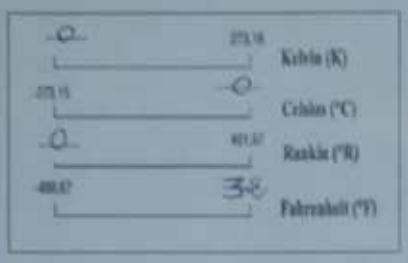
Grandeur	Unité	Symbole	Appareil de mesure
Température	Kelvin	K	Thermomètres Thermocouples
Intensité	Ampère	A	Ampèremètre
Puissance	Watt	W	Wattmètre
Force	Newton	N	Dynamomètre
Pression	Pascal	Pa	Manomètre

(0,75) (0,75) (1) (1)

Dr. Djaid M.M

5)Complétez la figure suivante ?

أكمل الشكل التالي



1

Exercice 1 : (4points)

$$f = k.R^{\alpha}.\rho^{\beta}.\tau^{\gamma}$$

Fréquence	Rayon (m)	Masse volumique ($\frac{Kg}{m^3}$)	Tension $\frac{F}{l}$ ($\frac{Kg.m.s^{-2}}{m}$)

$$[f] = s^{-1} = [R]^{\alpha}[\rho]^{\beta}[\tau]^{\gamma}$$

$$[f] = s^{-1} = m^{\alpha}.(\frac{Kg}{m^3})^{\beta}.(Kg.s^{-2})^{\gamma}$$ 0,5

$$[f] = s^{-1} = m^{\alpha}.Kg^{\beta}.m^{-3\beta}.Kg^{\gamma}.s^{-2\gamma}$$

$$[f] = s^{-1} = m^{\alpha-3\beta}.Kg^{\beta+\gamma}.s^{-2\gamma}$$ 0,5

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \alpha - 3\beta = 0 \\ \beta + \gamma = 0 \\ -2\gamma = -1 \end{cases}$$ 1,5

$$\Leftrightarrow \begin{matrix} \alpha = -3/2 \\ \beta = -1/2 \\ \gamma = 1/2 \end{matrix}$$ 1,5

$$\boxed{f = kR^{-\frac{3}{2}}\rho^{-\frac{1}{2}}\tau^{\frac{1}{2}}}$$

Dr. Dridi. M.M

Exercice 2 (6 points)

1) on applique la loi d'ohm :

$$U_1 = R_1 i_1$$
$$U_2 = R_2 i_2 \quad (1)$$
$$U_3 = R_3 i_2$$
$$U_4 = R_4 i_2$$

Puis, on applique la loi des mailles aux deux branches :

$$E = U_1 + U_2 = (R_1 + R_2) i_1$$
$$E = U_3 + U_4 = (R_3 + R_4) i_2 \quad (1,5)$$
$$U_{AB} = U_1 - U_3 = R_1 i_1 - R_3 i_2$$

on obtient les expressions des courant i_1 et i_2 :

$$i_1 = \frac{E}{R_1 + R_2}$$
$$i_2 = \frac{E}{R_3 + R_4} \quad (1)$$

d'où finalement : $U_{AB} = \left(\frac{R_1}{R_1+R_2} - \frac{R_3}{R_3+R_4}\right) E$ (1)

2) Pour $U_{AB} = 0$ donc : $\frac{R_1}{R_1+R_2} = \frac{R_3}{R_3+R_4} \Rightarrow \frac{R_1+R_2}{R_1} = \frac{R_3+R_4}{R_3}$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{R_4}{R_3} \Rightarrow R_1 = \frac{R_3}{R_4} R_2 \quad (0,5)$$

$$\Rightarrow R_1 = \frac{20}{30} \times 25 = 16,66\ \Omega \quad (1)$$

Dr: Dad M.M

Université Kasdi Merbah Ouargla

Faculté des sciences appliquées

Département génie mécanique

Master I: Energétique
Durée : 1 :30 h

Contrôle du module : Instrumentation et mesures, Date : 18/01/2023

الاسم:.....**اللقب:**.....**الفوج:**.....

Question :(8 points)

1) Quelle sont les unités de base dans le système internationales SI ?

ما هي الوحدات الأساسية في نظام الوحدات الدولي

.....

.....

2) la force est divisée en deux types, mentionnez-les?

تنقسم القوة إلى نوعين أذكرهما

.....

.....

3) Mentionner les types de contrôles non destructifs ?

اذكر أنواع الاختبارات اللاإتلافية

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) Complétez le tableau suivant dans le Système international d'unités

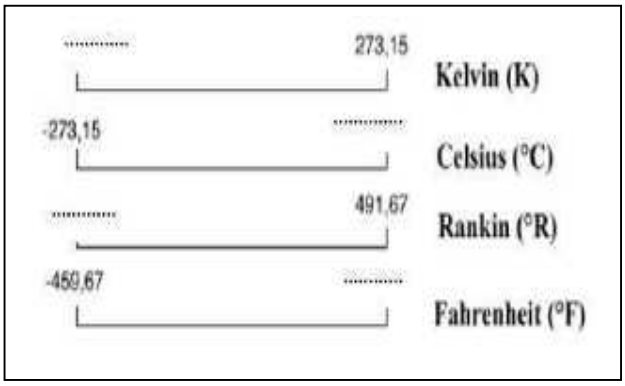
أكمل الجدول التالي في نظام الوحدات الدولية

Grandeur	Unité	Symbole	Appareil de mesure
	Kelvin		
	Ampère	A	
			Wattmètre
Force			
Pression			

Dr Drid M M

5)Complétez la figure suivante ?

أكمل الشكل التالي



Exercice 1 : (6 points)

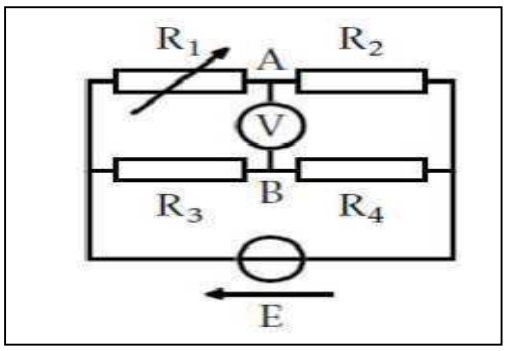
La fréquence de vibration d'une goutte d'eau peut s'écrire sous la forme :

$$f = k\ R^{\alpha}\rho^{\beta}\tau^{\gamma}$$

Où k est une constante sans dimension,R est le rayon de la goutte, ρ sa masse volumique, τ est la tension superficielle définie par une force par unité de longueur.

Déterminer par une analyse dimensionnelle les valeurs des paramètres α, β et γ

Exercice 2 : (6 points)



On considère le circuit de la figure ci-contre

formé d'un générateur idéal de tension,

de quatre résistors et d'un voltmètre.

On considère que la résistance du voltmètre est infinie.

Données ; R_2 =25 Ω ; R_3 =20 Ω ; R_4 =30 Ω .

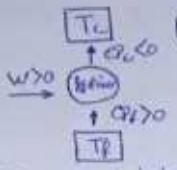
1) Déterminer l'expression de la tension U_{AB} en fonction de E et des résistances ?
2) Si U_{AB} est nul, calculer la valeur de la résistance R_1 ?

ملاحظه: الإجابة على أسئلة الدرس تكون على هذه الورقة وترجع مع ورقه الامتحان مع كتابه المعلومات الشخصية في الخانة الخاصة بذلك

Corrigé type Examen MTH

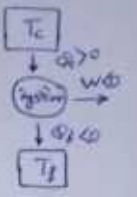
Exo 1 :

① les schémas de principe



(1P)

Ⓐ pompe à chaleur



(1P)

Ⓑ Machine Motrice

②. Ⓐ le rendement maximal de la machine motrice

$$\eta = \frac{-W}{Q_c} \quad \text{et} \quad W + Q_c + Q_f = 0 \Rightarrow -W = Q_c + Q_f$$

pour une transformation isentropique $\Delta S_{tot} = \Delta S_1 + \Delta S_2 \Rightarrow \frac{Q_c}{T_c} + \frac{Q_f}{T_f} = 0$

$$\Rightarrow \frac{Q_f}{Q_c} = -\frac{T_f}{T_c} \quad \text{et} \quad \eta = \frac{Q_c + Q_f}{Q_c} = 1 + \frac{Q_f}{Q_c} = \boxed{1 - \frac{T_f}{T_c}} \quad (1P)$$

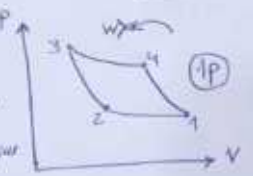
Ⓑ pour une pompe à chaleur

$$cop = \frac{-Q_c}{W} \quad \text{et} \quad W = -(Q_c + Q_f)$$

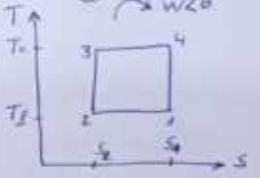
$$cop = \frac{+Q_c}{Q_c + Q_f} = \frac{T_c}{T_c - T_f} = \boxed{\frac{1}{1 - \frac{T_f}{T_c}}} \quad (1P)$$

③ le cycle de Carnot

* 1 → 2 : compression isotherme
2 → 3 : échauffement isentropique
3 → 4 : détente isotherme
4 → 1 : refroidissement isentropique



(1P)



(1P)

Exo2 :

① Calculer le rapport de compression :

$$r_c = \frac{P_2}{P_1} \quad \text{et} \quad T_1 P_1^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = T_2 P_2^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} \Rightarrow r_c = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} = \left(\frac{573}{298}\right)^{\frac{1.4}{0.4}} \simeq \boxed{9,86} \quad (1,5P)$$

② le débit d'air $\dot{m}$: $\mathcal{P}_{tur} = |\dot{m}\, c_p (T_4 - T_3)| \Rightarrow \dot{m} = \left|\frac{\mathcal{P}_{tur}}{c_p(T_4 - T_3)}\right|$ (1,5P)

$$T_4 = T_3\, r_c^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = 873(9,86)^{\frac{1-1.4}{1.4}} \simeq 453,99 \simeq 454\ K^\circ \Rightarrow \dot{m} = \left|\frac{7.10^6}{(454 - 873)}\right| = \boxed{16,70\ kg/s}$$

③ le rendement de la turbine $\eta_{tur} = \frac{\mathcal{P}_{thur}}{\mathcal{P}_{réel}} = \frac{6,8}{7} = \boxed{97,14\ \%}$ (1,5P)

④ le rendement thermique du cycle théorique

$$\eta_{thermique\ cycle} = \frac{W_{utile}}{Q_c} = \frac{(T_3 - T_4) - (T_2 - T_1)}{(T_3 - T_2)} = \frac{(873 - 454) - (573 - 298)}{(873 - 573)} = \boxed{48\ \%} \quad (1,5P)$$

⑤ le rendement thermique du cycle réel $\eta_{réel\ cycle} = \frac{W_{utile}}{Q_{c\,réel}} = \frac{(T_3 - T_4') - (T_2' - T_1)}{(T_3 - T_2)}$

$$\left.\begin{array}{l} T_4' = T_3 - \eta_{th}(T_3 - T_4) = 466,57\ K^\circ \\ T_2' = T_1 + (T_2 - T_1)/\eta_{comp} = 518\ K^\circ \end{array}\right\} \Rightarrow \eta_{réel\ cycle} = \boxed{52,34\ \%} \quad (1P)$$

Exo 3 :

① Calculer le taux volumetrique ε :

$$\varepsilon = \frac{V_1}{V_0} = 1 + \frac{\pi D^2}{4} \cdot L = 1 + \frac{3,14}{4}(14)^2 \cdot (26) \cdot 10^{-3} = \boxed{4\,\ell}$$ (1P)

② Calculer la masse de gaz au cours de cycle :

(1P)

$$PV = nRT \text{ et } n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = \frac{M P_1 V_1}{R T_1} = \frac{30 \cdot 10^{3} \cdot 1 \cdot 4}{8,314 \cdot (48+273)} = \boxed{4,49 \simeq 45\,g}$$

③ Calculer les paramètres (P, V, T)

au point ① on a $P_1 = 1$ bar ; $T_1 = 48 + 273 = 321\,K°$ et $V_1 = \varepsilon V_0 = 4\,\ell$

au point ② $1 \to 2$: transformation isentropique $P_1 V_1^{\gamma} = P_2 V_2^{\gamma}$ et $T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$

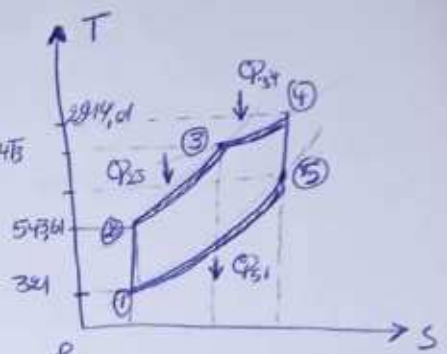
$$P_2 = P_1 \varepsilon^{\gamma} = 1 \cdot 4^{1,38} = 6,77 \text{ bar}$$

$$T_2 = T_1 \varepsilon^{\gamma-1} = 321 \cdot 4^{0,38} = 543,61\,K°$$

$$V_2 = V_0 = 1\,\ell$$

au point ③ $2 \to 3$ trans. isochore $V_2 = V_3 = 1\,\ell$

" ④ $3 \to 4$ " isobare $\frac{V_3}{V_4} = \frac{T_3}{T_4} \Rightarrow T_4 = 2,4 T_3$



D'après le bilan $Q_1 = Q_{23} + Q_{34} = m c_v (T_3 - T_2) + m c_p (2,4 T_3 - T_3)$

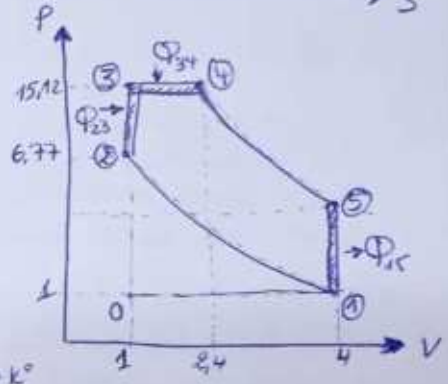
$$\Rightarrow T_3 = \frac{Q_1 + m c_v T_2}{m[(2,4-1) c_p + c_v]}$$

$$c_v = \frac{R}{(\gamma-1)M} = \frac{8,314}{0,38 \cdot 30} \cdot 10^{3} = 729,3\ J/kg\,K°$$

$$c_p = \gamma \cdot c_v = 1,38 \cdot 729,3 = 1006,4\ J/kg\,K°$$

$$T_3 = \frac{9900 + 45 \cdot 729,3 \cdot 543,61}{10^{-3} \cdot 45 (1,4 \cdot 1006,4 - 729,3)} = 1214,17\,K°$$

$$P_3 = \frac{P_2 T_3}{T_2} = \frac{6,77 \cdot 1214,17}{543,61} = 15,12 \text{ bar}$$



au point ④ trans. isobare $P_4 = P_3 = 15,12$ bar

$$T_4 = 2,4 T_3 = 2,4 \cdot 1214,17 = 2914,01\,K°$$

$$V_4 = 2,4 V_3 = 2,4 \cdot 1 = 2,4\,\ell$$

au point ⑤ $4 \to 5$ trans. isentr. $P_4 V_4^{\gamma} = P_5 V_5^{\gamma}$

$$P_5 = P_4 (V_4/V_5)^{\gamma} = 15,12 \cdot (2,4/4)^{1,38} = 7,47 \text{ bar}$$

$$T_5 = T_4 (V_4/V_5)^{\gamma-1} = 2914,01 (2,4/4)^{0,38} = 2399,87\,K°$$

Tableau récapitulatif des paramètres (1P)

	2	3	4	5
P (bar)	6,77	15,12	15,12	7,47
V (ℓ)	1	1	2,4	4
T (K°)	543,61	1214,17	2914,01	2399,87

(1P) (1P)

④ Calculer le travail : $\Delta U_{cycle} = W + Q_T = 0 \Rightarrow W = -Q_T$

$$Q_T = \cancel{Q_{12}}^{0} + (Q_{23} + Q_{34}) + \cancel{Q_5}^{0} + Q_{51} = Q_1 + Q_{51} = Q_1 + m c_v (T_1 - T_5)$$

$$Q_{51} = m c_v (T_1 - T_5) = 4,5 \cdot 10^{-3} \cdot 729,3 (321 - 2399,87) = -6822,54\,J$$

$$W = Q_1 + Q_{51} = 9900 - 6822,54 = \boxed{3077,46\,J}$$ (1P)

⑤ Calculer le rendement : $\eta_{th} = \frac{-W}{Q_1} = \frac{3077,46}{9900} = \boxed{31,08\,\%}$ (1P)

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département de Génie Mécanique

MASTER 1
ENERGETIQUE
2023
Durée: 01h30

Examen : MTH

Exercice1:(6 points)

Soit une machine thermique fonctionnant entre deux sources de chaleur Tc et Tf (Tc>Tf).

1) Faites les schémas de principe et précisez les signes des travaux et des quantités de chaleur dans le cas où cette machine fonctionne comme :
   - -Une machine motrice
   - -Une pompe à chaleur

2) Définir puis exprimer en fonction de Tc et Tf :
   - -Le rendement maximal de la machine motrice
   - -L'efficacité maximale de la pompe à chaleur

3) Pour ces deux machines, tracer le cycle de Carnot correspondant en précisant le sens et les différentes transformations qui le constituent :
   - -Dans le diagramme (P,V)
   - -Dans le diagramme (T,S)

Exercice2:(7 points)

La puissance réelle d'une turbine à gaz fonctionnant suivant le cycle de Brayton (compression adiabatique et combustion à pression constante) est de 6,8 MW et sa puissance théorique est 7 MW. L'air atmosphérique à la température T1= 25 °C et P1 = 1 bar entre dans le compresseur, dont le rendement interne est égal à 0,80 et en sort à T2= 300 °C. La température des gaz à la sortie de la chambre de combustion est T3 = 600 °C. $Cp_{air} = Cp_{gaz}$ = 1 KJ/Kg.K et $\gamma_{air} = \gamma_{gaz}$ = 1,4.

Calculer :

1- Le débit d'air (considéré égal à celui des gaz)
2- Le rapport de compression
3- Le rendement interne de la turbine Le rapport de travail (ou de puissance)
4- Le rendement thermique du cycle réversible (théorique)
5- Le rendement thermique du cycle irréversible (réel)

Exercice3:(7 points)

Un moteur Diesel rapide à 4 temps décrit le cycle de Sabathé, le fluide est supposé comme un gaz parfait. On donne : la pression atmosphérique = 1 bar; la température ambiante = 48C°; le taux d'injection volumétrique =2,4; la masse molaire de gaz M=30g/mol; la constante adiabatique γ=1.38; la quantité de chaleur totale dégagé au cours de la combustion Q1=9900 J, le volume more de la chambre de combustion = 1 litre, l'alésage du cylindre est 14cm, la course du piston est 26 cm, R=8,314. On demande de calculer :

1- Le taux volumétrique
2- La masse de gaz au cours de cycle
3- Les paramètres caractéristiques du cycle pressions, températures et volumes (p,V,T)
4- Le travail fourni par le moteur
5- Le rendement du moteur

Dr. H. Belahya
Good Luck ☺

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département : Génie Mécanique

EMD (Management)

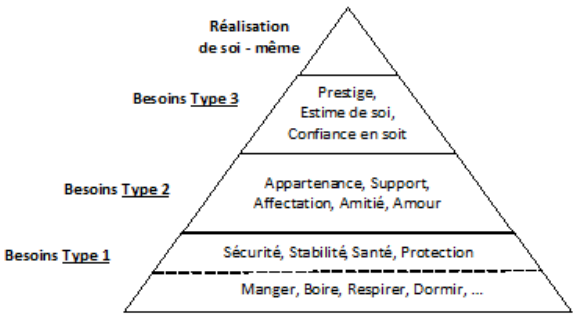
جامعة قاصدي مرباح ورقلــة
كلية العلوم التطبيقية
قسم: الهندسة الميكانيكية

Niveau : Master 1 Energétique

11/01/2023
Durée : 90 min

1. Schématiser (donner en schéma) le cycle manageriel. **(05 points)**

2. Selon Abraham MASLOW, l'homme est guidé par ses besoins. Ces besoins sont arrangés en pyramide (figure au-dessous) appelé, par la suite, 'Pyramide de MASLOW'.



1er. Donner les trois types (1, 2 et 3) de besoins présentés dans ce pyramide. **(03 points)**

2e. Justifier le choix de la forme pyramidale. **(03 points)**

3. Suivant les conséquences prévues, les décisions sont classifiées en trois grandes familles. Donner ces trois familles en présentant les caractéristiques de chacune. **(03 points)**

4. Le processus de planification est basé sur six (06) questions fondamentales. Donner ces questions en présentant l'utilité de chacune. **(03 points)**

5. Citer les trois concepts qui sont à la base de la direction. **(03 points)**

Bon courage et bonne chance

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département : Génie Mécanique

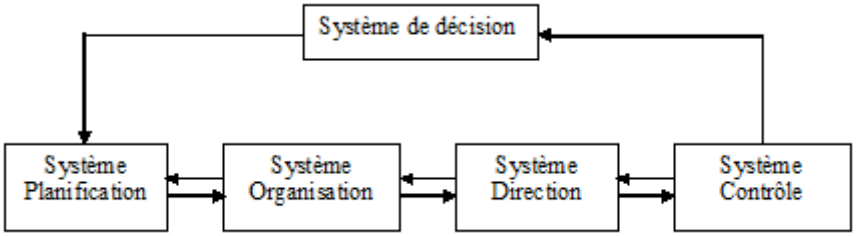
جامعة قاصدي مرباح ورقلــة
كلية العلوم التطبيقية
قسم: الهندسة الميكانيكية

Corrigé type EMD (Management)

Niveau : Master 1 Energétique

11/01/2023
Durée : 90 min

1. Le cycle manageriel est schématisé par: **(05 P†)**



2. Selon Abraham MASLOW,

1) Les besoins sont classifiés dans les trois types suivants:

Type 1: Besoins physiologiques et sécurisation. **(01 P†)**

Type 2: Besoins sociaux. **(01 P†)**

Type 3: Besoins psychologiques. **(01 P†)**

2) La forme pyramidale est utilisée pour indiquer le volume de la tranche de l'humanité concernée par chaque type de besoins. Cette forme est caractérisée par une base large et une sommet présenté par un point. Dans la base, de section large, on a classé les besoins physiologiques et de sécurisation qui sont communs pour la totalité d'homme. Puis, à chaque fois qu'on augmente en hauteur, la surface de la section du pyramide se réduite. En effet, le nombre de personne concernées par le type de besoins classé dans ces sections se réduit jusqu'au sommet où se trouve la réalisation de soi qui présente un nombre très réduit de personnes. **(03 P†)**

3. Les décisions sont classifiées dans les trois familles suivantes:

1) Décisions stratégiques (long terme, portée globale, non répétitives), **(01 P†)**

2) Décisions administratives (terme et portée moyens, moins répétitives), **(01 P†)**

3) Décisions opérationnelles (simples, répétitives). **(01 P†)**

4. La planification est basée sur les questions suivantes:

1) Why, pourquoi faire ? raison profonde et but visé. **(0.5 P^{t})**
2) What, quoi faire ? activités nécessaires pour atteindre le but. **(0.5 P^{t})**
3) Who, qui ? ressources humaines requises pour réaliser le but. **(0.5 P^{t})**
4) Where, où ? prévision des lieux et locaux. **(0.5 P^{t})**
5) When, quand ? délais de réalisation. **(0.5 P^{t})**
6) How, comment faire ? question de synthèse. **(0.5 P^{t})**

5. les concepts de base de la direction sont:

1) Le leadership, **(01 P^{t})**
2) La motivation, **(01 P^{t})**
3) La formation. **(01 P^{t})**

Bon courage et bonne chance

Correction contrôle du module: MDF approf. Master 1 Energ.

<u>Enseignant</u> : Pr. DKKAR Boubekeur

<u>Questions</u> : (08 points) (01 pour chaque question)

1- Le terme convectif
2- Sans glissement
3- Les pertes de charges linéaires et singulières,
4- Le coefficient de la viscosité est constant
5- Le profile de vitesses est parabolique symétrique.
6- Polynôme de 3ème degré et fonction sinusoïdale
7- L'équation de quantité de mouvement
8- Nombre de Reynolds élevé, aspect irrégulier, aspect tridimensionnel et capacité de mélange élevée.

<u>Exercice 1</u> (07 points)

Exercice n°1

1) Débit volumique : $q_v = \frac{q_m}{\rho} = \frac{26,7}{890} = 0,03 \ \frac{m^3}{s}$

2) Vitesse d'écoulement $V = \frac{4 q_v}{\pi \cdot d^2} = \frac{4 \times 0,03}{3,14 \times (0,25)^2}$

$V = 0,6114 \ m/s$

3) Nombre de Reynolds :

$Re = \frac{\rho V d}{\mu} = \frac{890 \times 0,6114 \times 0,25}{0,261} = 521,2126$

$Re < 2000$; il s'agit d'un écoulement laminaire

4) Coefficient de perte de charge linéaire

$\lambda = \frac{64}{Re} = \frac{64}{521,2126} \simeq 0,1228$

5) Equation de Bernoulli :

$\frac{1}{2}(V_B^2 - V_A^2) + \frac{1}{\rho}(P_B - P_A) + g(z_B - z_A) = J_L$

Conditions d'application : $V_B = V_A$, $z_B = z_A$

Equation de Bernoulli simplifié : $\frac{1}{\rho}(P_B - P_A) = J_L$

$J_L = -\lambda \frac{V^2}{2}\left(\frac{L}{d}\right)$

$\Rightarrow L = \frac{2(P_A - P_B) \times d}{\lambda \rho V^2} = \frac{2 \times 3,5 \times 10^5 \times 0,25}{0,1228 \times 890 \times (0,6114)^2}$

$L \simeq 4282,7 \ m$

Exercice 2 **(05 points)**

Exercice n°2 :

La distribution de vitesse : $U = a + by$

Les conditions aux limites doivent être remplies :

1) A : $y = 0$ $U = 0$ Alors : $0 = a + b(0) \Rightarrow a = 0$

2) A : $y = \delta$ $U = U_\infty$; D'où : $U_\infty = b\delta$ Donc, $b = \frac{U_\infty}{\delta}$

Par conséquent, la forme de la distribution de vitesse est :

$$U = \frac{U_\infty}{\delta} y$$

$$\delta^* = \int_0^\delta \left(1 - \frac{U}{U_\infty}\right) dy = \int_0^\delta \left(1 - \frac{y}{\delta}\right) dy = \left[y - \frac{1}{2}\frac{y^2}{\delta}\right]_0^\delta$$

$$= \left[\delta - \frac{1}{2}\frac{\delta^2}{\delta}\right] = \frac{1}{2}\delta$$

$$\Rightarrow \frac{\delta^*}{\delta} = \frac{1}{2}$$

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des sciences appliquées

Département Génie mécanique
Master I Energétique

Contrôle du module: MDF approfondie, Date: 14/01/2023, Durée:1h 30mn

Questions (08 points)

1- Comment s'appelle le terme supplémentaire qui apparaisse dans l'expression de l'accélération des fluides dans l'approche eulérien.
2- Comment s'appelle la condition aux limites sur la paroi d'un écoulement à vitesse nulle dans la direction parallèle à cette frontière.
3- Pour l'écoulement de fluide dans un circuit tubulaire, quelles sont les types des pertes de charges.
4- Comment se comporte le coefficient de la viscosité d'un fluide newtonien.
5- Quelle est la forme de profile de vitesses d'un fluide réel entre deux plaques parallèles fixes.
6- Dans le calcul approché de la couche limite, quels sont les profils très proches de la solution exacte.
7- Quelle est l'équation principale utilisée pour induire la relation intégrée de Von Kerman
8- Quels sont les caractéristiques d'un écoulement turbulent

Exercice 1 : (07 points)

Un pipe-line de diamètre d=25 cm est de longueur L est destiné à l'acheminement du pétrole brut d'une station A vers une station B avec un débit massique q_m=26.7 kg/s.
Le pétrole se caractérise par une masse volumique ρ= 890 kg/m^3 et une viscosité dynamique μ= 0,261 Pa.s. En supposant que le pipe-line est horizontal, on demande ce que suit :
1) Calculer le débit volumique q_v du pétrole.
2) Déterminer sa vitesse d'écoulement V.
3) Quelle est la nature de l'écoulement
4) Calculer la valeur du coefficient de perte de charge linéaire λ.
5) Déterminer la longueur L maximale entre deux stations A et B a partir de laquelle la chute de pression (P_A-P_B) dépasse 3.5 bar.

Exercice 2 : (05 points)

La distribution des vitesses de la couche limite laminaire d'un écoulement sur une plaque plate est donnée par le polynôme de premier ordre suivant :

$$u= a + by$$

Sachant que a et b sont constants, on demande de déterminer le rapport entre l'épaisseur de déplacement et l'épaisseur de la couche limite ?

Enseignant : Pr. DKKAR Boubekeur

Corrigé type EMD1
(Méthodes Numériques Approfondies)

Exercice 1 (06pts)

$$Q_{out} = CA\sqrt{2gH}$$

Vitesse de la surface libre : $V = -\dfrac{dH}{dt}$

$$\Rightarrow Q_{out} = -\frac{dH}{dt} A_{surface}$$

$$-\frac{dH}{dt} A_{surface} = CA\sqrt{2gH} \Rightarrow \frac{dH}{dt} = -C\left(\frac{d}{D}\right)^2 \sqrt{2gh}$$

01pt

L'équation différentielle est de forme : $\dfrac{dH}{dt} = f(H,t)$

D'après la méthode d'Euler, on a : $H_{i+1} = H_i + f(H_i) \times \Delta t$ pour $i = 0, n$

.

01pt

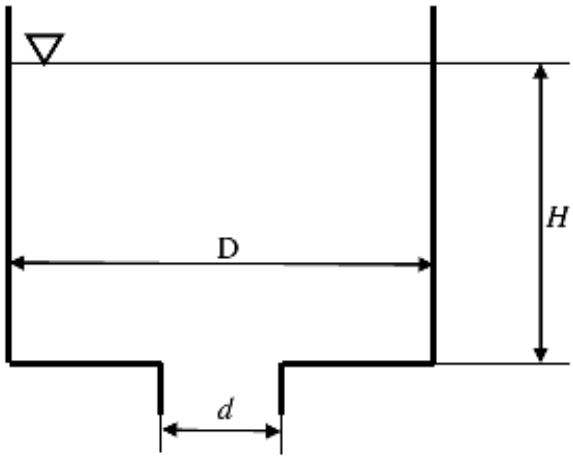


Figure 1. Réservoir cylindrique.

$$f(H_i) = -0.02025\sqrt{2gH_i} \quad \text{avec} \quad H_0 = 1m$$

01pt

ti	H	F(H)
0	1	-0.0896963
3	0.7309111	-0.07668436
6	0.50085801	-0.06347926
9	0.31042024	-0.04997463
12	0.16049636	-0.03593413
15	**0.05269398**	-0.02058994
18	**-0.00907583**	#NOMBRE!

02pt

01pt

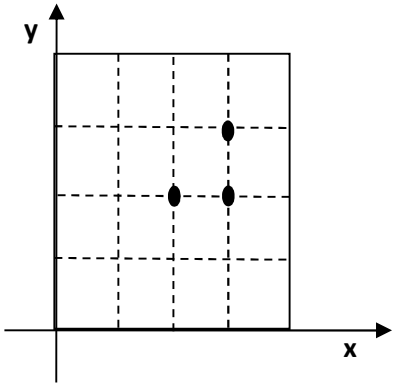
En conclusion le temps de vidange est entre t=15s et t=18s.

Exercice 2 (07pts)

L'équation différentielle est de type elliptique et s'écrit :

$$\frac{\partial^2 W}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 W}{\partial y^2}=\frac{P}{T} \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial^2 W}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 W}{\partial y^2}=-2$$

La figure ci-dessous représente le domaine de calcul (maillage)



La forme discrétisée s'écrit :

$$\frac{\Phi_{i+1,j}-2\Phi_{i,j}+\Phi_{i-1,j}}{(\Delta x)^2}+\frac{\Phi_{i,j+1}-2\Phi_{i,j}+\Phi_{i,j-1}}{(\Delta y)^2}=-2$$ **(01)pts**

A cause de la symétrie le problème a trois inconnues

$$w_1=w(1,1)\,,w_2=w(3/2,1)\ and\ w_3(3/2,3/2)$$

The equations are :

$$8w_2 - 8w_1 + 1 = 0 \qquad \textbf{(01pts)}$$
$$4w_3 + 2w_1 - 8w_2 + 1 = 0 \qquad \textbf{(01pts)}$$
$$4w_2 - 8w_3 + 1 = 0 \qquad \textbf{(01pts)}$$

In this case the obtained results are :

$$w_1 = 0.562 \qquad \textbf{(01pts)}$$

$$w_2 = 0.438 \qquad \textbf{(01pts)}$$

$$w_3 = 0.344 \qquad \textbf{(01pts)}$$

Exercice 3 (07pts)

a) Nous avons

$$\frac{\partial w}{\partial t} + c\frac{\partial w}{\partial x} = e^{2x}$$

Soit $\frac{dx}{dt} = c$, doc le long de la courbe caractéristique $x(t) = ct + a$, où a=x(0). **(01pt)**

L'équation différentielle devient :

$$\frac{dw}{dt} = \frac{\partial w}{\partial t} + \frac{\partial w}{\partial x}\frac{dx}{dt} = e^{2x(t)} = e^{2(ct+a)} \qquad \textbf{(01pt)}$$

$$w(x(t),t) = \frac{1}{2c}e^{2(ct+a)} + K = \frac{1}{2c}e^{2x(t)} + K \qquad \textbf{(01pt)}$$

$$K = w(x(0),0) - (1/2c)e^{2x(0)} \qquad \textbf{(01pt)}$$

On peut écrire

$$w(x(t),t) = \frac{1}{2c}e^{2x(t)} + w(x(0),0) - \frac{1}{2c}e^{2x(0)}$$

Par conséquent

$$w(x(t),t) = \frac{1}{2c}e^{2x(t)} + \frac{1}{2}e^{2(x(t)-ct)} - \frac{1}{2c}e^{2(x(t)-ct)}. \qquad \textbf{(01pt)}$$

La solution s'écrit donc

$$w(x,t) = \frac{1}{2c}\,e^{2x} + \frac{1}{2}\,e^{2(x-ct)} - \frac{1}{2c}\,e^{2(x-ct)}$$

(01pt)

b) On note que si c=1, la solution est

$$w(x,t) = \frac{1}{2}\,e^{2x}, \quad -\infty < x < \infty,$$

Qui <u>est indépendante du temps</u>. **(01pt)**

Université KASDI Merbah, Ouargla
Faculté des sciences appliquées
Département de Génie Mécanique

Le 16/01/2022

EMD – Méthodes numériques approfondies-
Master 1, Energétique (durée: 01h30)

Exercice 1 :(06pts)

Un réservoir cylindrique a un orifice circulaire au fond à travers lequel s'écoule le fluide (figure 1). Le débit de l'écoulement du fluide peut être estimé par la relation :

$$Q_{out} = CA\sqrt{2gH}$$

Q_{out} : est le débit volumique sortant à travers l'orifice en m^3/s, C : est un coefficient empirique adimensionnel, A: section de l'orifice en m^2 et $g = 9.81\ m/s^2$: est la constante gravitationnelle, et H la hauteur du liquide dans le réservoir.

En utilisant la méthode numérique d'Euler, estimer le temps de vidange du réservoir (considérer un pas de temps 3s). On note que : le diamètre du réservoir $D = 2m$, la hauteur initiale du liquide dans le réservoir $H_{init} = 1m$, le diamètre de l'orifice est $d = 30cm$ et que le coefficient adimensionnel $C = 0.9$ .Veuillez noter que : la vitesse à la surface libre est $V = -\dfrac{dH}{dt}$.

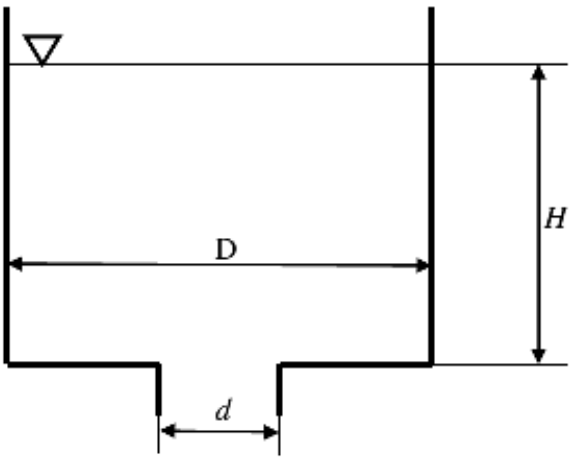


Figure 1. Réservoir cylindrique.

Exercice 2 :(07pts)

La déflexion $W(x, y)$d'une membrane carrée sous l'effet tension T et d'une pression uniforme P est décrite par l'équation suivante :

$$\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} = \frac{P}{T}$$

Déterminer les déflexions si la membrane est simplement supportée sur toutes ses frontières (déflexion nulle sur les frontières). La dimension de la membrane carrée est $a = 2$ et le rapport $\frac{P}{T} = -2$.

Remarque : utiliser la méthode directe en utilisant $\Delta x = \Delta y = 0.5$.

Exercice 3 :(07pts)

a) En utilisant la méthode des caractéristiques, il est demandé de résoudre l'équation suivante :

$$\frac{\partial w}{\partial t} + c\frac{\partial w}{\partial x} = e^{2x} \qquad -\infty < x < +\infty \text{ et } t \geq 0 .$$

$$w(x,0) = \frac{1}{2}e^{2x}$$

b) Pour quelles valeurs de c ce problème de valeur initiale a-t-il une solution indépendante du temps ?

Bon courage…

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département Génie Mécanique

جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية العلوم التطبيقية
قسم الهندسة الميكانيكية

Corrigé type d'examen de transfert de chaleur et de masse approfondi

Responsable du module : ***Dr. Nadia SAIFI***

Exercice N° 1 : (8 Points)

1. On peut écrire le bilan thermique de cette sphère entre deux instants t et $(t + dt)$:

$$-\phi_{sortant} = \phi_{st}$$

$$\rho V C \frac{dT}{dt} = -hA_S(T - T_\infty) \quad (2)$$

En introduisant la différence de température

$$\theta = T - T_\infty$$

Sachant que: $\frac{d\theta}{dt} = \frac{dT}{dt}$

si T_∞ est constant, il est donc:

$$\frac{\rho V C}{hA_S}\frac{d\theta}{dt} = -\theta \quad (1)$$

En séparant les variables et en intégrant à partir de la condition initiale, pour laquelle t =0 et T (0) = Ti, on trouve alors :

$$\frac{\rho V C}{hA_S}\int_{\theta_i}^{\theta}\frac{d\theta}{dt} = -\int_0^t dt$$

Où : $\theta_i = T_i - T_\infty$

En évaluant les intégrales, on obtient que :

$$\frac{hA_S}{\rho V C} ln\frac{\theta}{\theta_i} = t \quad (1)$$

Ou :

$$\frac{\theta}{\theta_i} = \frac{T - T_\infty}{T_i - T_\infty} = e^{(-(\frac{hA_S}{\rho V_C})\times t)}$$

$$T(t) = (T_i - T_\infty)e^{\left(-\left(\frac{hA_S}{\rho V C}\right)\times t\right)} + T_\infty \quad (1)$$

2. Le coefficient de transfert de chaleur (h):

$$\frac{hA_S}{\rho V C} = \frac{h \times 4\pi R^2}{\rho \times \frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3h}{\rho R C}$$

$$= \frac{6h}{\rho D C} = \frac{6h}{8954\times 0.1\times 383} = 1.749 \times 10^{-5} \times h \times h \quad (2)$$

Maintenant :

$$\frac{\theta}{\theta_i} = \frac{T - T_\infty}{T_i - T_\infty} = \frac{120 - 50}{250 - 50} = e^{(-(1.749\times10^{-5}\times h)\times 300)}$$

Ou :

$$\frac{120 - 50}{250 - 50} = \frac{1}{e^{((1.749\times10^{-5}\times h)\times 300)}} = 0.35$$

$$e^{5.248\times10^{-3}\times h} = 2.857$$

$$5.248 \times 10^{-3} \times h = \ln(2.857)$$

$$h = \frac{\ln(2.857)}{5.248\times10^{-3}} = 200\,\frac{W}{m^2.K} \text{ (1)}$$

Exercice N° 2 : (7 Points)

1. Sachant que le transfert de chaleur est permanent et unidimensionnel dans la direction x, la formule mathématique de ce problème peut s'exprimer comme suit :

$$\frac{\lambda}{\rho Cp}\frac{d^2T}{dx^2} + \frac{\dot{q}}{\rho Cp} = 0 \Rightarrow \frac{d^2T}{dx^2} + \frac{\dot{q}_g}{\lambda} = 0 \quad (1)$$

Où: $\dot{q}_g = \dot{q}_0 e^{-\frac{0.5x}{L}}$ W/m^3 et $\dot{q}_0 = 8 \times 10^6$ W/m^3

$$\phi_{in} = \phi_x(0) = -\lambda s \left.\frac{dT}{dx}\right|_{x=0} = 0 \text{ (La surface du mur est isolée)} \quad (0.25)$$

$$T(L) = T_2 = 30°C \quad (0.25)$$

2. En reformulant l'équation différentielle et en intégrant,

$$\frac{d^2T}{dx^2} = -\frac{\dot{q}_0}{\lambda}e^{-\frac{0.5x}{L}} \Rightarrow \frac{dT}{dx} = -\frac{\dot{q}_0}{\lambda}\frac{e^{-\frac{0.5x}{L}}}{\left(-\frac{0.5}{L}\right)} + C_1$$

$$\Rightarrow \frac{dT}{dx} = \frac{2\dot{q}_0 L}{\lambda}e^{-\frac{0.5x}{L}} + C_1 \quad (0.5)$$

Intégrer une nouvelle fois,

$$T(x) = \frac{2\dot{q}_0 L}{\lambda}\frac{e^{-\frac{0.5x}{L}}}{\left(-\frac{0.5}{L}\right)} + C_1 x + C_2 \Rightarrow T(x) = -\frac{4\dot{q}_0 L^2}{\lambda}e^{-\frac{0.5x}{L}} + C_1 x + C_2 \text{ (1)}$$

En appliquant les conditions aux limites :

Pour x=0, $\frac{dT(0)}{dx} = -\frac{2\dot{q}_0 L}{\lambda}e^{-\frac{0.5(0)}{L}} + C_1 \Rightarrow C_1 = \frac{2\dot{q}_0 L}{\lambda}$

Donc : $C_1 = -\frac{2\dot{q}_0 L}{\lambda}$ (1)

Pour x=L, $T(L) = -\frac{4\dot{q}_0 L^2}{\lambda} e^{-\frac{0.5(L)}{L}} - \frac{2\dot{q}_0 L}{\lambda}(L) + C_2 = T_2$

$$\text{Alors, } C_2 = T_2 + \frac{4\dot{q}_0 L^2}{\lambda} e^{-0.5} + \frac{2\dot{q}_0 L}{\lambda}(L) \quad (1)$$

En remplaçant les relations C1 et C2 dans l'équation de T(x), on obtient :

$$T(x) = -\frac{4\dot{q}_0 L^2}{\lambda} e^{-\frac{0.5x}{L}} - \frac{2\dot{q}_0 L}{\lambda} x + T_2 + \frac{4\dot{q}_0 L^2}{\lambda} e^{-0.5} + \frac{2\,\dot{q}_0 L}{\lambda}(L)$$

$$T(x) = T_2 + \frac{4\dot{q}_0 L^2}{\lambda}(e^{-0.5} - e^{-\frac{0.5x}{L}}) + \frac{2\dot{q}_0 L}{\lambda}(L - x)$$

$$T(x) = T_2 + \frac{\dot{q}_0 L^2}{\lambda}[4\left(e^{-0.5} - e^{-\frac{0.5x}{L}}\right) + \left(2 - \frac{x}{L}\right)] \quad (1)$$

La température à la surface isolée (x = 0) est déterminée en remplaçant les quantités connues par :

$$T(0) = 30 + \frac{(8\times10^6)(0.05)^2}{30}\left[4\left(e^{-0.5} - 1\right) + (2 - 0)\right] = 314;1°C \quad (1)$$

Exercice N° 3 : (5 Points)

Selon la loi de kirshoff

$$M_T = \int_0^\infty \varepsilon_\lambda M_{0\lambda} d\lambda = \int_0^3 \varepsilon_\lambda M_{0\lambda} d\lambda + \int_3^7 \varepsilon_\lambda M_{0\lambda} d\lambda + \int_7^\infty \varepsilon_\lambda M_{0\lambda} d\lambda$$

$$M_T = \int_0^3 (0.3) M_{0\lambda} d\lambda + \int_3^7 (0.8) M_{0\lambda} d\lambda + \int_7^\infty (0) M_{0\lambda} d\lambda$$

$$M_T = (0.3)\int_0^3 M_{0\lambda} d\lambda + (0.8)\int_3^7 M_{0\lambda} d\lambda \quad (1)$$

$$F_{0\to\lambda} = \frac{\int_0^\lambda M_{0\lambda} d\lambda}{\sigma T^4} => \int_0^\lambda M_{0\lambda} d\lambda = F_{0\to\lambda}\sigma T^4$$

Du tableau:

$$\lambda_1 T = 3 \times 800 = 2400\ \mu m.K \to F_{0\to\lambda_1} = 0.140256 \quad (1)$$

$$\lambda_2 T = 7 \times 800 = 5600\ \mu m.K \to F_{0\to\lambda_2} = 0.701046 \quad (1)$$

$$\int_0^3 M_{0\lambda} d\lambda = 0.140256 \times 5.67 \times 10^{-8} \times (800)^4 = 3257.35\ W/m^2 (1)$$

$$\int_3^7 M_{0\lambda} d\lambda = \int_0^7 M_{0\lambda} d\lambda - \int_0^3 M_{0\lambda} d\lambda$$

$$\int_3^7 M_{0\lambda} d\lambda = (0.701046 - 0.140256) \times 5.67 \times 10^{-8} \times (800)^4 = 13023.96\ W/m^2$$

$$M_T = (0.3)3257.35 + (0.8)13023.96$$

$$M_T = 11401.773\ W/m^2 (1)$$

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département Génie Mécanique

جامعة قاصدي مرباح ورقلــة
كلية العلوم التطبيقية
قسم الهندسة الميكانيكية

Ouargla le : 17 /01/2023 Spécialité: M1 EN

Examen du Module : Transfert de chaleur et de masse approfondi Durée: 90min

Responsable du module : Dr. Nadia SAIFI

Exercice N° 1 : (8 Points)

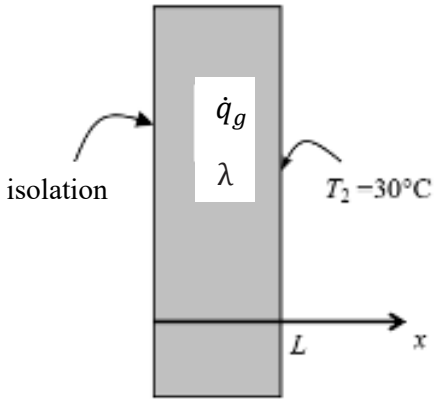
Une sphère de cuivre solide de 10 cm de diamètre (ρ=8954 kg/m^3, C_P=383 J/kg.K et λ=386 W/m.K) est soudainement immergée dans un fluide parfaitement mélangé. La température initiale de la sphère était de 250°C, et la température de fluide était de 50°C, en 5 minutes, la température de la sphère a diminué jusqu'à 120 °C. On néglige la résistance thermique interne

1. Avec un bilan énergétique sur la sphère, déduire l'équation de conduction thermique transitoire simple T(t).
2. Déterminer le coefficient de transfert de chaleur (h) pour ce cas.

Exercice N° 2 : (7 Points)

On considère une paroi plane d'une largeur de L= 0.05 m. La surface du mur à $x = 0$ est isolée, tandis que la surface à $x = L$ est maintenu à une température de $30°C$. a conductivité thermique de la paroi est $\lambda = 30 \frac{\text{W}}{\text{m.°C}}$,et la chaleur est générée dans la paroi à un taux de

$\dot{q}_g = \dot{q}_0 e^{-\frac{0.5x}{L}}$ W/m^3 où $\dot{q}_0 = 8 \times 10^6$ W/m^3 . En supposant que le transfert de chaleur est unidimensionnel et permanent.



1. Écrire l'équation différentielle pour la conduction de la chaleur à travers la paroi.
2. Trouver la relation $T(x)$ de la variation des températures dans le mur par la résolution de l'équation différentielle.
3. Déterminer la température de la surface isolée du mur.

Exercice N° 3 : (5 Points)

La fonction d'émissivité spectrale d'une surface opaque à 800 K est approximativement définie comme suit : est donnée dans le tableau suivant :

ε_λ	λ_1(µm)	λ_2(µm)
0.3	0	3
0.8	3	7
0	7	∞

Déterminer la puissance émissive totale à cette température.