

Feuille de notes M1 EN

Matière : ..... Combustion .....

- Examen  
 C. Continu  
 Rattrapage  
 Examen de remplacement

Date: 15/05/2025  
 Département de Génie Mécanique  
 Section d'étude : S2  
 Semestre d'étude : .....  
 Salle: E11  
 Groupe 2

| N° | Nom       | Prénom        | Signature | Notes/20 |
|----|-----------|---------------|-----------|----------|
| 1  | HADDAD    | ALI           |           | 05,60    |
| 2  | HADJ ALI  | YANIS         |           | 10,50    |
| 3  | KAOUANE   | DILIA         |           | 10,00    |
| 4  | LEHARA    | NASSIM        |           | 15,00    |
| 5  | MEKSEM    | MASSINISSA    |           | _____    |
| 6  | MERZOUD   | AGHILES       |           | 08,50    |
| 7  | MESSADENE | IMANE         |           | 10,00    |
| 8  | MEZAR     | ACHOUR        |           | 11,50    |
| 9  | MOKRANI   | Razika        |           | _____    |
| 10 | MOUCER    | AMDGHAS       |           | 10,50    |
| 11 | MOUZAOU   | Ghiles        |           | 02,90    |
| 12 | NACHEF    | MOHAMMED ZAKI |           | 14,50    |
| 13 | OUADOURI  | SABRINA       |           | 06,80    |
| 14 | OUALBANI  | KOUSSAILA     |           | 03,40    |
| 15 | RAHIM     | VANESSA       |           | 05,30    |
| 16 | SAHNOUN   | SAID          |           | 08,90    |
| 17 | SAIDANI   | MELINA        |           | 08,30    |
| 18 | SIAD      | MOURAD        |           | 15,00    |
| 19 | SID ALI   | YANIS         |           | 05,80    |
| 20 | STOUTAH   | SONIA         |           | 07,00    |
| 21 | TAHIR     | AALAEDDINE    |           | 04,20    |
| 22 | TIRECHE   | NAIMA         |           | _____    |
| 23 | TOUAT     | MOHAND        |           | 06,20    |
| 24 | HALLI     | CELIA         |           | _____    |
| 25 | ALGANE    | KENZA         |           | _____    |

Après chaque examens, les notes sont affichées ainsi que le corrigé et le barème détaillé (art 35 arrêté 171 du 09/02/2023)

Enseignant : M. FERREK

Date d'affichage :

19/05/2025

Date et salle de consultation des copies :

22/05/2025 à 11h00 E0X

Département de Génie Mécanique  
 Section Suivi  
 des Enseignements de Licence



Feuille de notes M1 EN

Matière : ..... Combustion .....

- Examen  
 C. Continu  
 Rattrapage  
 Examen de remplacement

Date: 15/05/2025

Semestre d'étude: S2

Salle: E10

Groupe 1

| N° | Nom          | Prénom  | Signature | Notes/20 |
|----|--------------|---------|-----------|----------|
| 1  | ABED         | SONIA   |           | 02,80    |
| 2  | ADEM         | RAYAN   |           | 12,50    |
| 3  | ADGHAR       | LINA    |           | 09,00    |
| 4  | AIT HAMMOUDA | BELAID  |           | 07,10    |
| 5  | ALI AMER     | IDIR    |           | 09,90    |
| 6  | AMIRAT       | NACIM   |           | 07,20    |
| 7  | AMMAR KHODJA | MANEL   |           | 06,00    |
| 8  | BATATACHE    | FATEH   |           | 05,80    |
| 9  | BECHA        | MENZOU  |           | _____    |
| 10 | BELHOUS      | RYMA    |           | 12,50    |
| 11 | BEN MEDJKANE | LYDIA   |           | 08,40    |
| 12 | BOUCHOUYA    | Faïçal  |           | 01,90    |
| 13 | BOUMRAR      | JUBA    |           | 14,50    |
| 14 | BOUTLENDJ    | MASSYL  |           | 09,30    |
| 15 | CHABNI       | NESRINE |           | 02,40    |
| 16 | CHALEL       | YAHIA   |           | 07,80    |
| 17 | CHEBALLAH    | YACINE  |           | 08,00    |
| 18 | CHIKHI       | LYES    |           | 06,20    |
| 19 | DOUFENE      | IKRAM   |           | _____    |
| 20 | EL KECHAI    | SOFIANE |           | 01,40    |
| 21 | FOUGHALI     | SAID    |           | _____    |
| 22 | GACEM        | ANIS    |           | 01,80    |
| 23 | GHENDOUS     | SAMIR   |           | 19,00    |
| 24 | GUIROUS      | SAMIRA  |           | 15,00    |
| 25 |              |         |           |          |

Après chaque examens, les notes sont affichées ainsi que le corrigé et le barème détaillé (art 35 arrêté 171 du 09/02/2023)

Enseignant : H. FERROUK

Date d'affichage : 19/05/20

Date et salle de consultation des copies :

22/05/2025 à 11<sup>h</sup> 10 E07

Département de Génie Mécanique  
 Section Suivi  
 des Enseignements de Licence

## Notes obtenues M1EN : Combustion

## Groupe 1

| N° | Nom          | Prénom  | MinProj | Exa.Final | Moy   |
|----|--------------|---------|---------|-----------|-------|
| 1  | ABED         | SONIA   | 15      | 2,8       | 7,68  |
| 2  | ADEM         | RAYAN   | 15      | 12,5      | 13,5  |
| 3  | ADGHAR       | LINA    | 14,5    | 9         | 11,2  |
| 4  | AIT HAMMOUDA | BELAID  | 14,5    | 7,1       | 10,06 |
| 5  | ALI AMER     | IDIR    | 14,5    | 9,9       | 11,74 |
| 6  | AMIRAT       | NACIM   | 14,5    | 7,2       | 10,12 |
| 7  | AMMAR KHODJA | MANEL   | 14,5    | 6         | 9,4   |
| 8  | BATATACHE    | FATEH   | 14,5    | 5,8       | 9,28  |
| 9  | BECHA        | MENZOU  | 0       | 0         | 0     |
| 10 | BELHOUAS     | RYMA    | 14,5    | 12,5      | 13,3  |
| 11 | BEN MEDJKANE | LYDIA   | 14,5    | 8,4       | 10,84 |
| 12 | BOUCHOUYA    | Faiçal  | 14      | 1,9       | 6,74  |
| 13 | BOUMRAR      | JUBA    | 14,5    | 14,5      | 14,5  |
| 14 | BOUTLENDJ    | MASSYL  | 14      | 9,3       | 11,18 |
| 15 | CHABNI       | NESRINE | 14,5    | 2,4       | 7,24  |
| 16 | CHALEL       | YAHIA   | 14,5    | 7,8       | 10,48 |
| 17 | CHEBALLAH    | YACINE  | 14,5    | 8         | 10,6  |
| 18 | CHIKHI       | LYES    | 17      | 6,2       | 10,52 |
| 19 | DOUFENE      | IKRAM   | 0       | 0         | 0     |
| 20 | EL KECHAI    | SOFIANE | 13      | 1,4       | 6,04  |
| 21 | FOUGHALI     | SAID    | 17      | 0         | 6,8   |
| 22 | GACEM        | ANIS    | 13      | 1,8       | 6,28  |
| 23 | GHENDOUS     | SAMIR   | 17      | 19        | 18,2  |
| 24 | GUIROUS      | SAMIRA  | 14,5    | 15        | 14,8  |

Consulté 22/05/25  
 Jelle EOT



## Notes obtenues M1EN : Combustion

## Groupe2

| N° | Nom       | Prénom        | MinProj | Exa. Fina | Moy   |
|----|-----------|---------------|---------|-----------|-------|
| 1  | HADDAD    | ALI           | 17      | 5,6       | 10,16 |
| 2  | HADJ ALI  | YANIS         | 14,5    | 10,5      | 12,1  |
| 3  | KAOUANE   | DILIA         | 15      | 10        | 12    |
| 4  | LEHARA    | NASSIM        | 15      | 15        | 15    |
| 5  | MEKSEM    | MASSINISSA    | 14,5    | 0         | 5,8   |
| 6  | MERZOUD   | AGHILES       | 14,5    | 8,5       | 10,9  |
| 7  | MESSADENE | IMANE         | 17      | 10        | 12,8  |
| 8  | MEZAR     | ACHOUR        | 14,5    | 11,5      | 12,7  |
| 9  | MOKRANI   | RAZIKA        | 0       | 0         | 0     |
| 10 | MOUCER    | AMDGHAS       | 14,5    | 10,5      | 12,1  |
| 11 | MOUZAOUI  | Ghiles        | 14,5    | 2,9       | 7,54  |
| 12 | NACHEF    | MOHAMMED ZAKI | 14,5    | 14,5      | 14,5  |
| 13 | OUADOURI  | SABRINA       | 14,5    | 6,8       | 9,88  |
| 14 | OUALBANI  | KOUSSAILA     | 14,5    | 3,4       | 7,84  |
| 15 | RAHIM     | VANESSA       | 14,5    | 5,3       | 8,98  |
| 16 | SAHNOUN   | SAID          | 14,5    | 8,9       | 11,14 |
| 17 | SAIDANI   | MELINA        | 15      | 8,3       | 10,98 |
| 18 | SIAD      | MOURAD        | 15      | 15        | 15    |
| 19 | SID ALI   | YANIS         | 13      | 5,8       | 8,68  |
| 20 | STOUTAH   | SONIA         | 13      | 7         | 9,4   |
| 21 | TAHIR     | AALAEDDINE    | 13,5    | 4,2       | 7,92  |
| 22 | TIRECHE   | NAIMA         | 0       | 0         | 0     |
| 23 | TOUAT     | MOHAND        | 13,5    | 6,2       | 9,12  |
| 24 | HALLI     | CELIA         | 0       | 0         | 0     |
| 25 | ALGANE    | KENZA         | 0       | 0         | 0     |

Consulté le 22/05/25  
 Sella EOT

Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou  
Département de mécanique –Faculté du Génie de la construction

Examen final de Combustion  
M1 EN - S2  
(Documents personnels autorisés)

**Exo. 1 (5 pts):**

Calculer la masse molaire  $M$ , l'enthalpie spécifique massique  $h$  (kJ/kg), l'entropie massique spécifique  $s$  (kJ/kg K) d'un mélange gazeux à  $P = 1500$  kPa et  $T = 2200$  K, si le mélange contient les espèces et les fractions molaires suivants :

| Espèces          | $y_i$ |
|------------------|-------|
| CO <sub>2</sub>  | 0.10  |
| H <sub>2</sub> O | 0.15  |
| N <sub>2</sub>   | 0.7   |
| CO               | 0.05  |

**Exo. 2 (3 pts):**

Quelle est l'enthalpie (kJ/kg) et l'entropie (kJ/(kg K)) d'un mélange de 30% de H<sub>2</sub> et de 70% de CO<sub>2</sub> en volume à une température de 1700 K et une pression de 2500 kPa?

**Exo. 3 (5 pts):**

Soit la réaction suivante :



Calculer à  $T = 298$  K, les grandeurs suivantes :

- Variation d'enthalpie, variation d'entropie, variation de l'enthalpie libre, la constante d'équilibre  $K_p$ .
- Que peut-on dire de la réaction ?

**Exo. 4 (7 pts):**

Quelles sont les fractions molaires du CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO, N<sub>2</sub> et H<sub>2</sub> produits lors de la combustion du méthane (CH<sub>4</sub>) avec une richesse  $\Phi$  de 1.2 et à la température  $T$  égale à 1500 K et  $P = 101$  kPa?

On donne les masses atomiques des éléments suivants :

$$C : 12.011 ; \quad H = 1.008 ; \quad N : 14.007 ; \quad O : 15.999$$

Bon courage





|     |        |        |          |        |        |        |        |       |
|-----|--------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|-------|
| H2  | 0.3000 | 2.016  | 0.       | 42826. | 182.94 | 57.89  | 0.0193 | 7.50  |
| CO2 | 0.7000 | 44.010 | -393522. | 73480. | 299.57 | 211.77 | 0.9807 | 17.50 |

MASSE MOLECULAIRE DU MELANGE = 31.412 kg/kmol  
 ENTHALPIE SPECIFIQUE MOLAIRES DU MELANGE = -211182. kJ/kmol  
 ENTROPIE SPECIFIQUE MOLAIRES DU MELANGE = 242.9 kJ/(kmol K)

$\frac{410}{410}$   
 $\frac{015}{015}$   
 $\frac{015}{015}$

ENTHALPIE SPECIFIQUE MASSIQUE DU MELANGE = -6723. kJ/kg  
 ENTROPIE SPECIFIQUE MASSIQUE DU MELANGE = 7.733 kJ/(kg K)

Exo. 4 (7pts)

LES DONNEES DU PROBLEME SONT :  
 - combustion du méthane (CH<sub>4</sub>) à la température T égale à 1500 K et P = 101 kPa  
 - richesse  $\Phi = 1.2$

RESULTATS DE CALCUL :

AS = 2.00000000000000  
 A1 = -1.54989415853448  
 B1 = 5.58315713618166  
 C1 = -1.69992977676861  
 D1 = 0.666666799121427

$\frac{0140}{0140}$   
 $\frac{0140}{0140}$   
 $\frac{0140}{0140}$   
 $\frac{0140}{0140}$

YCO2 = 7.167924932291994E-002  
 YH2O = 0.180119304732735  
 YN2 = 0.676258983550855  
 YO2 = 0.00000000000000E+000  
 YCO = 3.623442282679509E-002  
 YH2 = 3.570803956669456E-002

$\frac{0150}{0150}$   
 $\frac{0150}{0150}$   
 $\frac{0150}{0150}$   
 $\frac{0150}{0150}$

LA FORMULE CHIMIQUE CORRESPONDANTE EST :

C1.H 4.06.N0. + 2.00/ 1.20(O2 + 3.76N2) ----> 0.664CO2 + 1.669 H2O + 6.267 N2 + 0.000 O2 + 0.336 CO + 0.331 H2



EXO. 3 (5 pts)

| Propriétés thermochimique  | N2      | O2      | NO      |
|----------------------------|---------|---------|---------|
| hfo (KJ/kmol) à 298 K      | 0.      | 0.      | 90291.  |
| h-hfo (KJ/kmol) à 298.00 K | 0.      | 0.      | 0.      |
| s (KJ/(kmol K)) à 298.00 K | 191.609 | 205.148 | 210.759 |

Variation d'enthalpie de la réaction (KJ/kmol) est : 180582.

Variation d'entropie de la réaction (KJ/(kmol K)) est : 24.761

Variation d'enthalpie libre de la réaction (KJ/kmol) est : 173203.

Constante d'équilibre de la réaction est : 0.436E-30

SELON LA VALEUR DE KP QUI TEND VERS ZERO, LA REACTION EST THERMODYNAMIQUEMENT  
IMPOSSIBLE << AUCUNE REACTION N'AURA LIEU >>

1/0  
1/0  
1/0  
1/0  
1/0