M.P.C.A

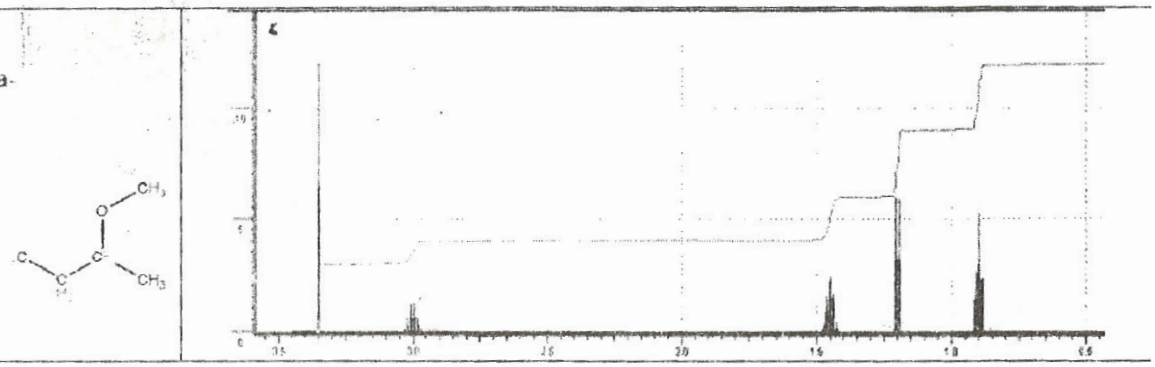
# Examen N°2 de MPCA

5/5

## Exercice N°1

**A partir du spectre RMNH compléter le tableau ci-dessous**

a-

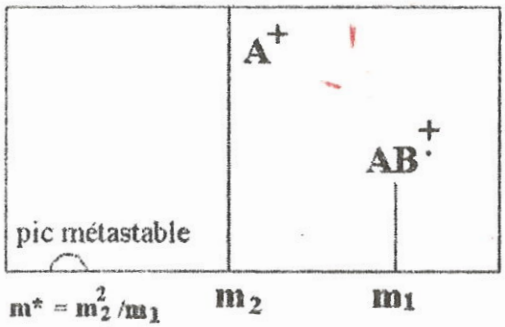


| Groupe des protons équivalents | Nombre de voisins | Multiplicité (Signal) | Déplacement chimique (δ) |
|---|---|---|---|
| $CH_3$ (1) | 2PE | triplet | 0.9 triplet (1) |
| $(CH_3)_4$ | 1PE | (doublet) 1 + 1 → | 1.2 doublet (1) |
| $(CH_2)_2$ | 3PE + 1PE | 1 + 4 → | 1.45 quintuplet |
| $(CH_3)_3$ | 2PE + 1PE | 1 + 3 → | 3.00 quadruplet (1) |
| $CH_3$ (5) | 0 | 0 + 1 (singulet) → | 3.35 singulet (1) |

5/5

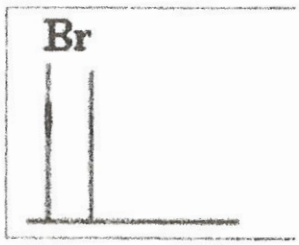
## Exercice N°2 SM

a) **Donner une explication au spectre ci-dessous ? quand on aura ce type de spectre ?**




2,5

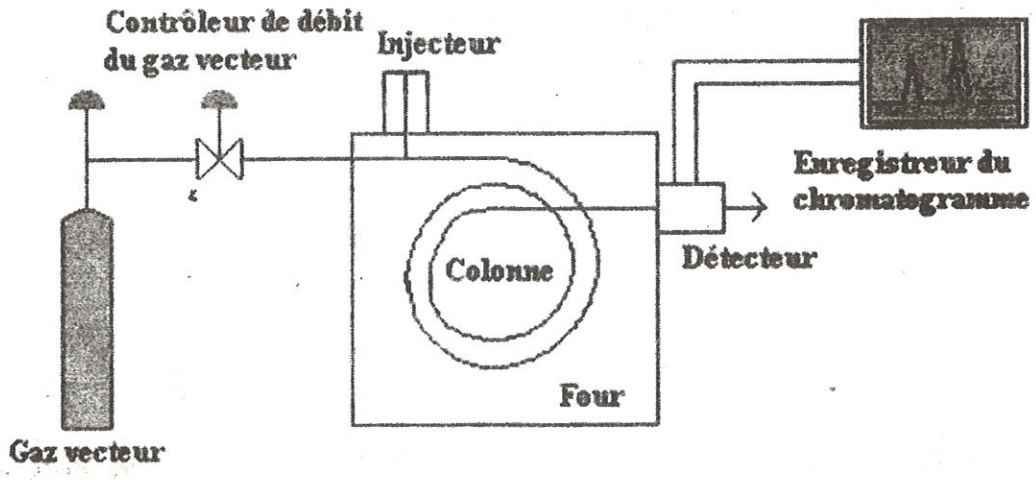
b) **Que représente ce spectre ?**




2,5

**Exercice N°3**

La figure ci-après représente un outil d'analyse important. Citer cet outil en expliquant son principe de fonctionnement




**Exercice N°4**

Quelle est la différence entre la coulométrie et electrogravimétrie ?

. Une transition métastable apporte trois pics :
. Deux pics sont nombreux ($m_1$ et $m_2$).
. Un autre pic métastable à $m^*$ : c'est un pic faible de forme diffuse dont la position ne nécessairement une valeur entière.

Mme A. Aloui

b). Le pic représente l'amas isotopique de l'atome Br :

$^{79}Br$ : 100 %  $^{81}Br$ : 98 %.

en appliquant la règle $(a+b)^n$. { a : le plus léger ; b : le plus lourd $\approx +1$

n = 1 (nbre d'atome de Br).

a = 1, b = 1

$(a+b)^1 = (a+b)$

1 + 1

M  M+2.

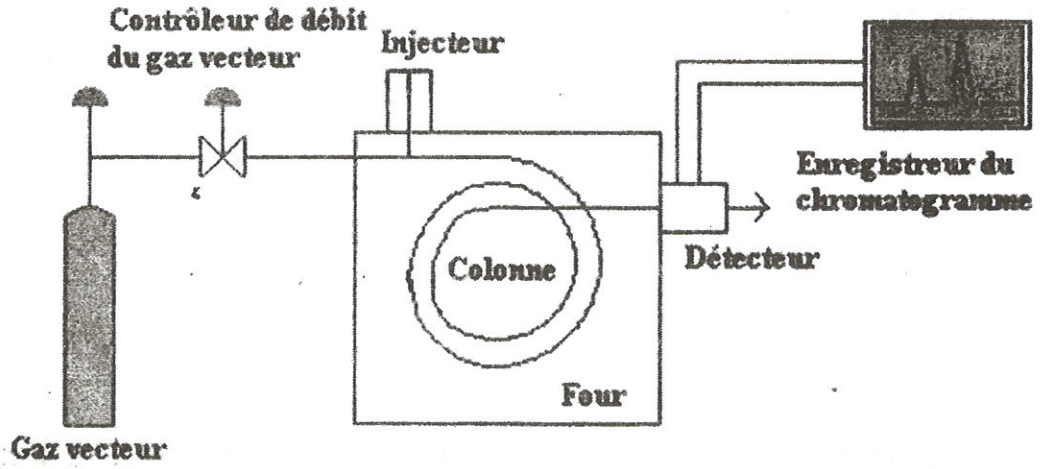
Amas Isotopique : 2 pics :
M et M+2 d'intensité 1 : 1.

EXO 3 : Principe de la chromatographie en ϕ gazeuse :

Le principe de la séparation repose sur la différence d'affinité entre les composés pour la phase mobile et la phase stationnaire

**Exercice N°3**

La figure ci-après représente un outil d'analyse important. Citer cet outil en expliquant son principe de fonctionnement




**Exercice N°4**

Quelle est la différence entre la coulométrie et electrogravimétrie ?

Un composé qui aura plus d'affinité pour la phase mobile, aura peut d'interaction avec la phase stationnaire et sera donc moins ralenti par celle ci et sera donc élué plus rapidement qu'un composé qui aura plus d'affinité avec la φ stationnaire et sera plus souvent en interaction avec la φ stationnaire qu'avec la φ mobile.

Mme A. Aloui

EX04

La coulométrie

- Des traces d'analyte.
- Courant correspond à la concentration de la substance.

$Q = \int i\,dt = nF.m/M.$

- Rendement faradique 100%.
- Une seule réaction choisie

L'électrogravimétrie.

- Forte concentration d'analyte.
- Courant important.
- Surface d'électrode grande.
- Agitation continue de la solution.

$m = M.Q_{max} / nF.$

- Rendement faradique n'est pas 100%.

# الأسئلة:

## أسئلة نظرية: (5 نقاط)

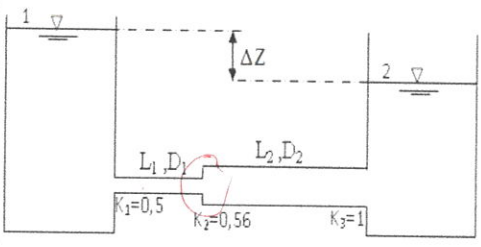
- 1 ماذا تعني بانتقال الحرارة المستقر وفي اتجاه واحد؟
- 2 عرف موصلة المادة الحرارية؟
- 3 كم عدد طرق انتقال الحرارة وكيف تفرق بين كل منها؟
- 4 انتقال الحرارة المستقر يعني؟
  - التغير في خواص المادة مع الزمن عند أي نقطة في الوسط
  - هناك تغير في خواص المادة
  - تغير خواص الهواء مع الزمن
  - كل ما ذكر صحيح
- 5 لانتقال الحرارة بين سطحي جدارين لابد من :
  - وجود فرق في الضغط بين السطحين
  - وجود فرق في درجات الحرارة بين السطحين
  - ان يكون السطحين امسين
  - ان يكون أحد السطحين مائل بزاوية حادة.

## تمرين 1: (7نقاط)

يسري الماء خلال أنبوب مسنوع من الحديد الزهر قطره الداخلي 2.5 cm بدرجة حرارة 50 C ومعامل انتقال الحرارة بالحمل 3500 $W/m^2 C$. إذا كان سمك الأنبوب 0.8cm ومعامل التوسيل الحراري له 16 W/m C احسب معدل فقدان الحرارة من الماء للهواء الخارجي لكل متر طولي من الأنبوب. خذ معامل انتقال الحرارة للحمل الحر الخارجي $7.6W/m^2C$ ودرجة حرارة الهواء الخارجي 20 C.

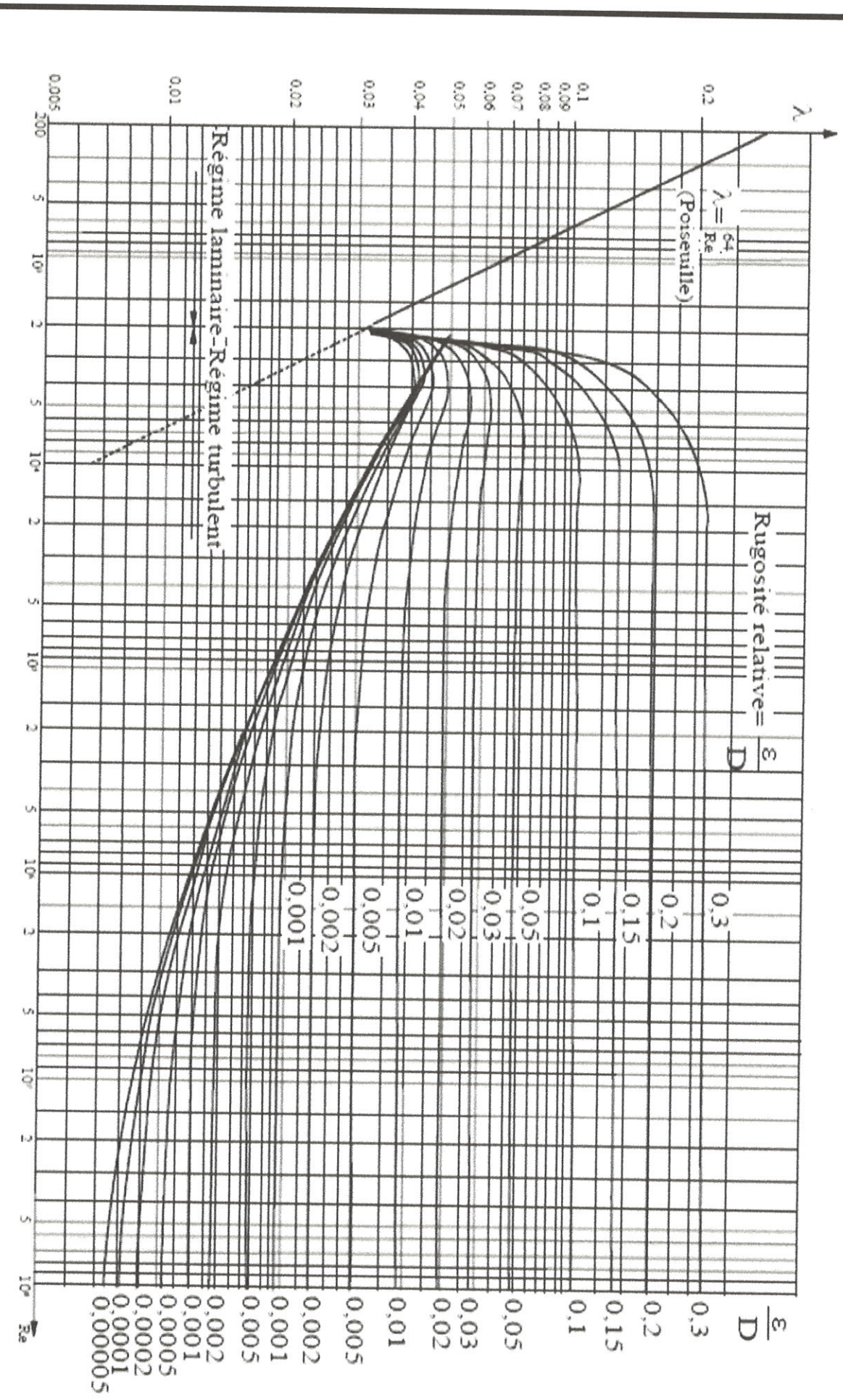
## تمرين 2: ( 8 نقاط)

خزانين مربوطين بواسطة أنبوبين موضوعين على التسلسل قطرهما $d_1$= 15cm و$d_2$=30cm و طول كل واحدة منهما $L_1$=50m و $L_2$=160m . خشونة الأنبوبين هما 0.1 mm والتدفق هو $0,1m^3/s$ . اوجد الفرق في المستوى للسطح الحر بين الخزانين ΔZ؟




$\rho=1000kg/m^3$

$\upsilon=1,005.10^{-6}m^2/s$


λ
λ = 64/Re
(Poiseuille)
Rugosité relative = ε/D
0,3
0,2
0,15
0,1
0,05
0,03
0,02
0,01
0,005
0,002
0,001
Régime laminaire
Régime turbulent
Re
ε/D
0,3
0,2
0,15
0,1
0,05
0,03
0,02
0,01
0,005
0,002
0,001
0,0005
0,0002
0,0001
0,00005

Appliquons l'équation de Bernoulli entre 1 et 2 :

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 + \Delta H$$

On a :

$Z_1=0$ , $Z_2= \Delta Z = 80m$ et $P_1=P_2=Patm$

$V_1=V_2=0$ ( Niveau d'eau constante), alors :

$$\Delta Z = \Delta H = \lambda_1 \frac{L_1}{D_1}\frac{V_1^2}{2g} + \lambda_2 \frac{L_2}{D_2}\frac{V_2^2}{2g} + (K_1 + K_2)\frac{V_1^2}{2g} + K_3 \frac{V_2^2}{2g}$$

$$V_1 = \frac{4\,Q}{\pi D_1^2} = \frac{4\;0{,}1}{3{,}14\;0{,}15^2} = \mathbf{5{,}66\ m/s}$$

$$V_2 = \frac{4\,Q}{\pi D_2^2} = \frac{4\;0{,}1}{3{,}14\;0{,}3^2} = \mathbf{1{,}415\ m/s}$$

**Calculons maintenant $Re_1$ et $Re_2$ :**

$$Re_1 = \frac{V_1\,D_1}{\nu} = \frac{5{,}66\;0{,}15}{1{,}005\;10^{-6}} = 8{,}44\;10^5$$

$$Re_2 = \frac{V_2\,D_2}{\nu} = \frac{1{,}415\;0{,}3}{1{,}005\;10^{-6}} = 4{,}22\;10^5$$

$$\Delta Z = \Delta H = 0{,}0182\frac{50}{0{,}15}\frac{5{,}66^2}{2\;9{,}81} + 0{,}0166\frac{160}{0{,}3}\frac{1{,}415^2}{2\;9{,}81} + (0{,}5+1)\frac{5{,}66^2}{2\;9{,}81} + \frac{5{,}66^2}{2\;9{,}81}$$

$$\Delta Z = \mathbf{14{,}89\ m}$$

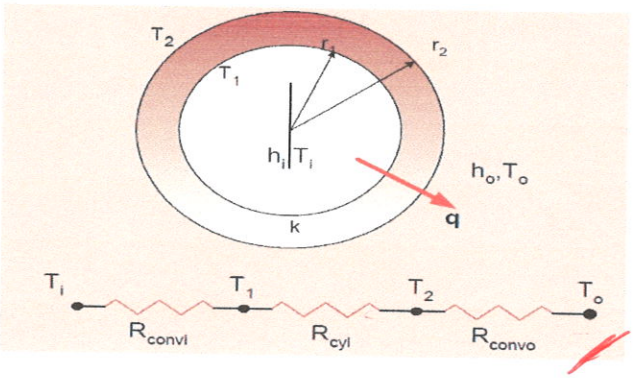
## الحل:

- انتقال الحرارة المستقر معناه أن درجة الحرارة ومعدل انتقال الحرارة لا يتغير مع الزمن عند أي نقطة خلال الوسط الذي تنتقل فيه الحرارة.
- موصلية المادة للحرارة هي معدل فيض الحرارة في الثانية الذي يسري خلال جدار سمكه متر واحد إذا رفعت درجة حرارته درجة واحدة مئوية.
- توجد ثلاث طرق لانتقال الحرارة وهي: الوصل، الحمل والإشعاع والفريق بينها يكون كالآتي:

.....

- لا تغير في خواص المادة مع الزمن عند أي نقطة في الوسط
- وجود فرق في درجات الحرارة بين السطحين

**التمرين 1:**




هناك ثلاثة مقاومات في هذه المنظومة: مقاومة الحمل الداخلي للماء ومقاومة مادة الأنبوب ومقاومة الحمل الخارجي للهواء.

يمكن حساب المقاومات ومن ثم حساب معدل فقدان الحرارة.

نحسب مقاومة الحمل الداخلي:

$$R_i = \frac{1}{h_i A_i} = \frac{1}{3500 \times (2\pi \times 0.0125 \times 1} = 0.00364\ ^{\circ C}/_{W}$$

نحسب مقاومة مادة الأنبوب:

$$R_t = \frac{ln\frac{r_2}{r_1}}{2\pi \times kL} = \frac{ln\frac{0.0205}{0.0125}}{2\pi \times 16 \times 1} = \frac{0.4946962}{100.5309} = 0.0049208\ ^{\circ C}/_{W}$$

نحسب مقاومة الحمل الخارجي للهواء:

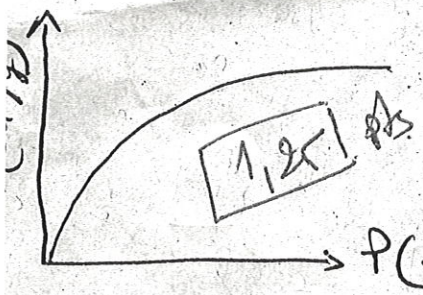
$$R_o = \frac{1}{h_o A_o} = \frac{1}{7.6 \times (2\pi \times 0.0205 \times 1)} = 1.0215\ ^{\circ C}/_{W}$$

يمكن حساب معدل فقدان الحرارة ( لاحظ قيم المقاومات وكيف أن مقاومة الهواء الخارجي هي المقاومة الرئيسية حيث يمكن تجاهل المقاومتين الأخريين)

$$q = \frac{\Delta T}{\sum R} = \frac{50 - 20}{1.03006} \approx 29\ W$$

# Corrigé type Examen surface et interface Juin 2024

① Tracer de l'isotherme d'adsorption :



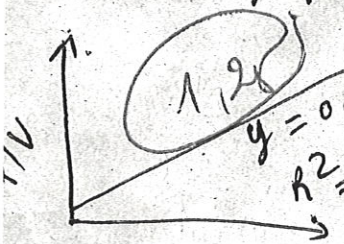

Il s'agit donc d'un isotherme type I de Langmuir (0,5)

$$\theta = \frac{V}{V_{max}} = \frac{bP}{1+bP}$$ (1 pt)

② Détermination des constantes forme linéaire : $\frac{P}{V} = \frac{1}{V_{max}} P + \frac{1}{bV_{max}}$ (1,5)

| P(mmHg) | 5 | 10 | 30 | 50 | 99,5 | 138,4 | 244,7 | 403,4 | 530 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V(mmHg.g/cm³) | 8,333 | 10 | 18,78 | 25 | 38,66 | 50,883 | 82,391 | 125,279 | 151, |

0,5×9 = 4,5 (8 pts)




$$\left(\frac{P}{V}\right) = f(P)$$

$$tg\alpha = \frac{1}{V_{max}} \quad ; \quad \frac{1}{bV_{max}}$$

Pente $\frac{1}{V_{max}} = 0,2764\ g/cm^3 \Rightarrow V_{max} = 3,617\ cm^3/g$ (2 pts)

Ordonnée $\frac{1}{bV_{max}} = 10,331 \Rightarrow b = 0,0267\ mmHg^{-1}$ (1 pt) (2 pts)

③ Calcul de la surface spécifique. $S = \frac{V_{max}}{22,414} N.B = 4,35\ V_{max}$ (1 pt)

$\Rightarrow S = 15,74\ m^2/g$. (1 pt)

④ Détermination de la pression qui correspond à la formation de la moitié de la monocouche

$\theta = \frac{V}{V_{max}} \Rightarrow V = \frac{V_{max}}{2} \Rightarrow \theta = \frac{1}{2}$ (1 pt)

Nom : 1013 ... P = 30 ... (1 pt)

**Nom et prénom :**

## Examen N°2 chimie de surface et interface juin 2024

### Exercice

Le tableau suivant donne le volume d'azote adsorbé par du fer à 450°C en fonction de la pression d'équilibre

| **P (mmHg)** | 5 | 10 | 30 | 50 | 99.5 | 138.4 | 244.7 | 403.4 | 530 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **V ($cm^3/g$)** | 0.6 | 1 | 1.6 | 2 | 2.58 | 2.72 | 2.97 | 3.22 | 3.5 |

1. Tracez l'isotherme d'adsorption donnant le volume adsorbé V en fonction de P et déduire le type de l'isotherme.
2. Déterminer les constantes de l'équation de l'isotherme.
3. Déterminer l'aire de la surface spécifique de fer en admettant que l'aire occupée par une molécule d'azote est de 16.2 $A^2$.
4. Déterminer la pression correspondant à la formation de la moitié de la monocouche.

### Solution

**Bon courage**

Enset Skikda, AZZABA

26/05/2024

3éme Année

durée : 2heures

**Contrôle : Thermodynamique**

**Exercice 01 :**

La glace fond à 0°C et présente une diminution de volume de $90.6cm^3.kg^{-1}$ à 1 atm.

1. Comment sera la pente du diagramme P=f(T) correspond à cette transformation. Expliquer ?
2. Calculer la pression qu'il faut exercer pour que la glace fonde à -1 °C.

On donne la chaleur latente de fusion $L=333\ kj.kg^{-1}$.

**Exercice 02 :**

Au voisinage du point de fusion du solide $TaBr_{(s)}$, la tension de vapeur est donnée par :

$$\text{Log10 P (mmHg)} = 12.751 - \frac{5650}{T}$$

Et la tension de vapeur du liquide est donnée par :

$$log10\ P(mmHg) = 8.171 - \frac{3265}{T}$$

- Calculer la température d'ébullition à une pression de 1atm. La température de la pression du point triple ainsi que les chaleurs de vaporisation, de sublimation et de fusion.

Donnée : M(TaBr)=580.47g/mole

**Exercice 03 :**

Soit un mélange binaire idéale (Benzène, Toluène), en admettant que le mélange suit la loi de Raoult et Dalton

| T (°C) | $P°_{Benzène}$ (mm Hg) | $P°_{Toluène}$ (mm Hg) |
|---|---|---|
| 80 | 760 | 300 |
| 84 | 852 | 333 |
| 88 | 957 | 379.5 |
| 92 | 1078 | 432 |
| 96 | 1204 | 492.5 |
| 100 | 1344 | 559 |
| 108 | 1659 | 704 |
| 110 | 1748 | 760 |

1. Calculer les compositions des deux phases $x_i$ et $y_i$ puis tracer les diagrammes T=f ($x_i$, $y_i$) et $y_i=f(x_i)$ sachant que la pression totale est 1 atm.
2. Indiquer sur le diagramme les courbes d'équilibres ainsi que les phases présentent à chaque zone.
3. D'après le tableau, déterminer le composant le plus volatile, quelle est sa température d'ébullition ?

4. Pour un mélange ayant une composition de 30% molaire en benzène, déterminer la composition de la première bulle de vapeur et la composition de la dernière goutte de vapeur.
5. A partir du diagramme isobare, trouver la composition du mélange bouillant à 100°C avec une composition initiale en toluène 0.6.
6. Quelle est la température du mélange contenant 0.6 du benzène en phase vapeur.

Exercice 02 (04pts)

Sachant que la formule de clapeyron $\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H}{T \Delta V}$

- Dans le cas d'eau la pente est négative ;
  En effet le volume diminue d'état initiale et l'état final (S → e) ; or $\Delta V$ qui donne le signe négative de la pente + explication (.5)
- La pression : P = ?
  on a (.1) $\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H}{T \Delta V}$ ; formule de clapeyron

$$\frac{dP}{dT} = \frac{333000}{275,15 \times (-9,6 \cdot 10^{-6})} = -134596,4 \text{ Pa}$$ (.1)

- Si $\Delta T = -1$ ; $\frac{dP}{-1} = -134596,4$ (.1)

$$\Delta P = -(-134596,4) = +134596,4 \text{ Pa}$$

$$= 132,8 \text{ atm}$$ (.1)

Exercice 02 : (8pts)

- La Température d'ébulition : à P = 1 atm = 760 mmHg

$$\log P(\text{mmHg}) = 8,171 - \frac{3261}{T}$$

$$\log 760 = 8,171 - \frac{3261}{T} \; ; \; T = 611,2 K^\circ$$ (.1)

- La Température et la pression au point triple.

au point triple : $\log P_{tri} = 12,771 - \frac{1660}{T} = 8,171 - \frac{3261}{T}$

Car (l, g, s existent au même temp) (.5)

• Par identification avec l'équation: (0,5)

$$\begin{cases} \frac{\Delta H_v}{2,3R} = 3265 \\ cst/2,3 = 8,171 \end{cases} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta H_v = 615,7795 \text{ cal.atm} \\ cst = 18,793 \end{cases}$$

$\Delta H_v = 14908,0095$ cal.mol$^{-1}$ (0,5)

$\Delta H_{f_1} = \Delta H_{su} - \Delta H_v$ (1)

$\Delta H_f = 25795,9339 - 14908,0095$

$\Delta H_f = 10889,9243$ cal.mol$^{-1}$ (0,5)

Exercice 03: (8PTS)

• L'élément le plus volatil est le benzène car à (1) $T = 80°C$ ; $P°(\text{benzène}) > P°(\text{toluène})$

• Les compositions $x_i$ et $y_i$ du

| T | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | 100 | 108 | 110 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x_i$ | 0,82 | 0,82 | 0,66 | 0,11 | 0,38 | 0,26 | 0,06 | 0 |
| $y_i$ | 1 | 0,92 | 0,83 | 0,72 | 0,60 | 0,45 | 0,13 | 0 |

(1)

$y_A = x_A \frac{P_A°}{P_T}$ ; $x_A = \frac{P_T - P_B°}{P_A° - P_B°}$ ; $P_T = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$

(0,5) (0,5)

• Pour $z_A = 0,3$ ; la composition de la première bulle de vapeur $y_A = 0,5$. (0,5)

La composition de la dernière goutte du liquide

$x_A = 0,12$ (0,5)

# الإمتحان السداسي الثاني في مقياس التحليل العددي 2

قسم: تكنولوجيا　　المـدة: ساعتان　　سنة 3 هندسة كهربائية

**ملاحظة: الألة الحاسبة المبرمجة ممنوعة**

## التمرين الأول (08 نقاط):

لتكن مسألة كوشي التالية:

$$\begin{cases} y'(t) = (\frac{2}{t})y(t) + t^2e^t, \\ y(1) = 0, \quad h = 0,1. \end{cases} \tag{1}$$

و ليكن $D = \{(t,y) : \ 1 \le t \le 2, \ -\infty < y < +\infty\}$ محدب.

1) بين أن مسألة كوشي (1) تقبل حلا وحيدا في المحدب $D$.

2) تحقق أن الحل الصحيح هو: $y(t) = t^2(e^t - e)$.

3) أستخدم طريقة أولر (Euler) لتقريب الحل $w_i$، $i = 1,2,3$ ( إلي $10^{-6}$).

4) أحسب الخطأ الفعلي $(E_a)$ و الخطأ النظري $(E_t)$ عند اللحظة $t = 1,3$ (بالتقريب إلي $10^{-6}$)، ثم قارن بينهما.

## التمرين الثاني(06 نقاط):

لتكن مسألة كوشي التالية:

$$\begin{cases} y'(t) = y^2(t) + 1, \\ y(0) = 0, \quad h = 0,1. \end{cases} \tag{2}$$

1) أستعمل طريقة المتنبئ-المصحح (أدام-باشفورث-مولتن) لحساب الحل التقريبي للمسألة (2) عند اللحظة $t = 0,3$، علما أن القيم الابتدائية الثلاثة الأولى هي: $y_1 = 0,1003346$، $y_2 = 0,2027099$ و $y_3 = 0,3093360$ (بالتقريب إلي $10^{-7}$).

2) تحقق أن الحل الصحيح هو: $y(t) = \tan(t)$.

3) أحسب الخطأ الفعلي $E_a$ عند اللحظة $t = 0,4$ (بالتقريب إلي $10^{-7}$).

## التمرين الثالث(06 نقاط):

لتكن مسألة القيمة الأبتدائية التالية:

$$\begin{cases} y'(t) = \lambda y(t), \quad \lambda < 0, \\ y(0) = \alpha, \end{cases} \tag{3}$$

4

$$w_{i+1} = w_i + \frac{1}{6}\left[h\lambda w_i + 2\left(h\lambda w_i + \frac{1}{2}h^2\lambda^2 w_i\right) + 2\left(h\lambda w_i + \frac{1}{2}h^2\lambda^2 w_i + \frac{1}{4}h^3\lambda^3 w_i\right) + h\lambda w_i + h^2\lambda^2 w_i + \frac{1}{2}h^3\lambda^3 w_i + \frac{1}{4}h^4\lambda^4 w_i\right]$$ (0,5) : ليك،

$$= w_i + \frac{1}{6}\left[6h\lambda w_i + 3h^2\lambda^2 w_i + h^3\lambda^3 w_i + \frac{1}{4}h^4\lambda^4 w_i\right]$$

$$= w_i + h\lambda w_i + \frac{1}{2}h^2\lambda^2 w_i + \frac{1}{6}h^3\lambda^3 w_i + \frac{1}{24}h^4\lambda^4 w_i$$

$$w_{i+1} = \left(1 + h\lambda + \frac{1}{2}(h\lambda)^2 + \frac{1}{6}(h\lambda)^3 + \frac{1}{24}(h\lambda)^4\right) w_i$$ (0,5) إذن :

2) حساب القيم التقريبية $w_i$ من أجل : $i = 1,2,3$

$$w_{i+1} = \left(1 + 0,1(-10) + \frac{1}{2}(0,1x-10)^2 + \frac{1}{6}(0,1x-10)^3 + \frac{1}{24}(0,1x-10)^4\right) w_i$$ (0,5)

$w_{i+1} = \frac{3}{8} w_i$ | $w_{i+1} = 0,375\ w_i$ (0,25) : ليك،

$w_1 = (0,375)\, w_0 = 0,375 \times e = 1,0193557$ (0,25)

$w_2 = (0,375)\, w_1 = 0,375 \times 1,0193557 = 0,3822584$ (0,25)

$w_3 = (0,375)\, w_2 = 0,375 \times 0,3822584 = 0,1433469$ (0,25)

3) حساب الخطأ المطلق $E_a$ :

| $i$ | $t_i$ | $w_i$ | $y_i$ | $E_a$ |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 2,7182818 | 2,7182818 | 0 |
| 1 | 0,1 | 1,0193557 (0,25) | 1,0000000 | 0,0193557 (0,25) |
| 2 | 0,2 | 0,3822584 (0,25) | 0,3678794 | 0,0143789 (0,25) |
| 3 | 0,3 | 0,1433469 (0,25) | 0,1353353 | 0,0080116 (0,25) |

$$E_a = |w_i - y_i|$$

تصحيح الامتحان السداسي
الثاني في مقياس التحليل العددي 2.

حل التمرين الأول: (08 نقاط)

$$\begin{cases} y'(t) = \left(\frac{2}{t}\right) y(t) + t^2 e^t = F(t, y_i) \\ y(1) = 0, \quad h = 0,1 \end{cases}$$

1) $\left|\frac{\partial F(t,y)}{\partial y}\right| = \left|\frac{2}{t}\right| \leq 2$ (0,5)

* الدالة F تحقق شرط ليبشيتز ($\exists L = 2$) بالنسبة لـ y (0,25)
* الدالة F معرفة ومستمرة على المجال (0,25)

2) $y(t) = t^2(e^t - e) \Rightarrow y'(t) = 2t(e^t - e) + e^t(t^2)$

$\Rightarrow y'(t) = \left(\frac{2}{t}\right)\left[t^2(e^t - e)\right] + t^2 e^t$

$\Rightarrow y'(t) = \left(\frac{2}{t}\right) y(t) + t^2 e^t$ (1)

إذن: الحل الصحيح هو: $y(t) = t^2(e^t - e)$

3) طريقة أويلر:

$$\begin{cases} w_0 = 0 \\ w_{i+1} = w_i + h F(t_i, w_i) \end{cases}$$ (0,5)

$$w_{i+1} = w_i + 0,1\left[\frac{2}{t_i} w_i + t_i^2 e^{t_i}\right] = w_i + \frac{0,2}{t_i} w_i + 0,1 t_i^2 e^{t_i}$$ (0,5)

$i=0$:

$$w_1 = w_0 + \frac{0,2}{t_0} w_0 + 0,1 t_0^2 e^{t_0} = 0 + \frac{0,2}{1}(0) + 0,1(1)^2 e^1 = 0,271828$$ (0,5)

$i=1$:

$$w_2 = w_1 + \frac{0,2}{t_1} w_1 + 0,1 t_1^2 e^{t_1} = 0,271828 + \frac{0,2}{1,1}(0,271828) + 0,1(1,1)^2(3,004166)$$ (0,5)

$$= 0,684755.$$

$i=2$:

$$w_3 = w_2 + \frac{0,2}{t_2} w_2 + 0,1 t_2^2 e^{t_2} = 1,276978$$ (0,5)

4) * حساب الخطأ الفعلي: $(E_a)$ عند $t=1,3$

$w_4 = 2,093547$

$E_a = |y(1,3) - w_3| = |1,607245 - 1,276978| = 0,330237$ (1)

* حساب الخطأ النسبي: $(E_r)$ عند $t=1,2$

الامتحان الثاني ...قياس المقادير غير الكهربائية .....سنة ثالثة هندسة كهربائية

**تمرين-1- (10نقاط)** : ليكن التركيب التالي

1- أعط عبارة V3 بدلالة $R_1$ , $R_2$ , $V_2$ .

2- أعط عبارة Vs2 بدلالة $R_1$ , $R_2$ , $V_1$, $V_2$ ,

3- أعط عبارة Vs بدلالة $R_4$ , $R_3$ , Vs2 ،

4- أعط عبارة Vs بدلالة $R_3$ , $R_2$ , $R_1$ , $V_2$ , $V_1$ و $R_4$ .

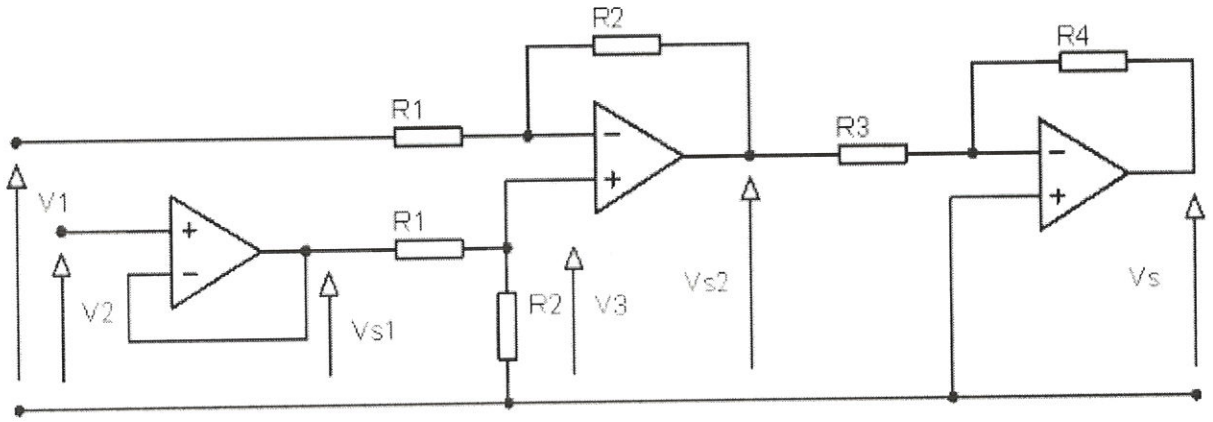
5- $V_1$=0.7v، $V_2$=0.7v-aθ ، و a=2mV/C° ( θ يعبر عنها بـ C° ) ، $R_1$=10 KΩ

$R_2$=22 KΩ ، $R_4$=47 KΩ ، Vsat = ± 12v

- أعط عبارة Vs بدلالة $R_3$ , $R_2$ , $R_1$ , θ, a و $R_4$

عند θ = 0.1 Vs حسب $R_3$

- استنتج درجة الحرارة القصوى المقاسة

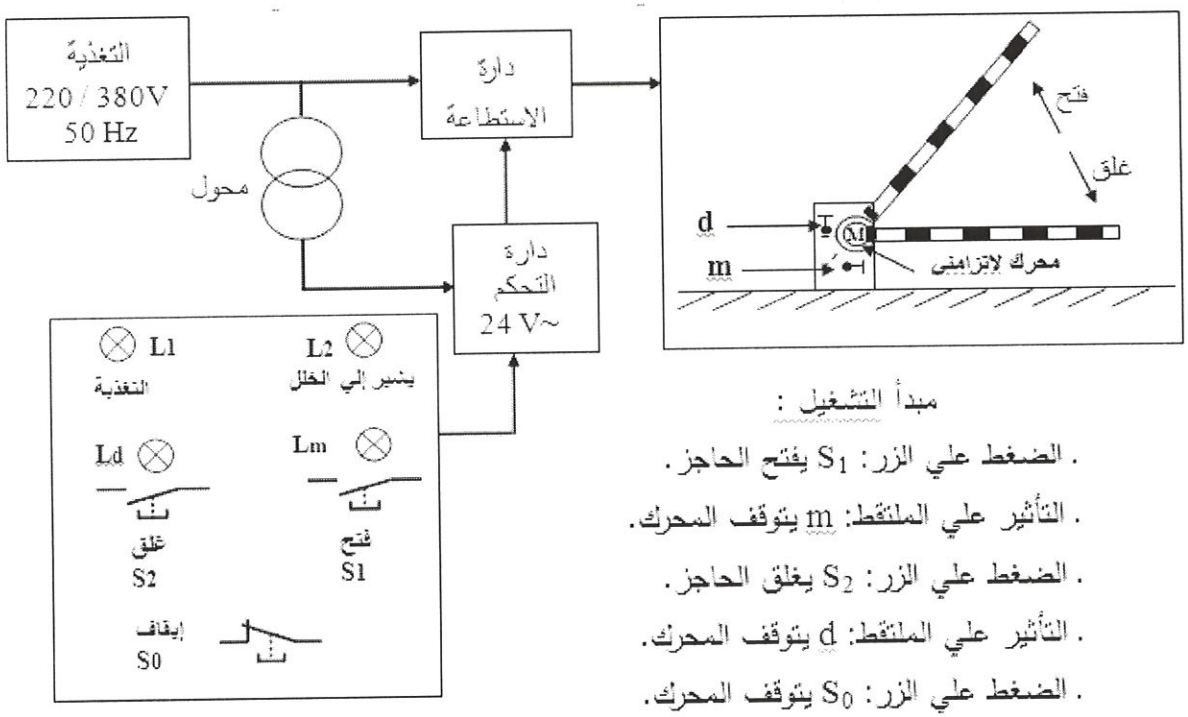



<u>التمرين -2-:</u> **(10نقاط)** :نريد التحكم في حاجز مرور وفق التصميم الموالي:

Lm: مصباح يدل على ان الحاجز مفتوح.

Ld : مصباح يدل على ان الحاجز مغلوق

المطلوب : أتمم رسم دارة الاستطاعة ودارة التحكم علي وثيقة الإجابة : ( إقلاع مباشر اتجاهان للدوران كبح بغياب التيار )




مبدأ التشغيل :

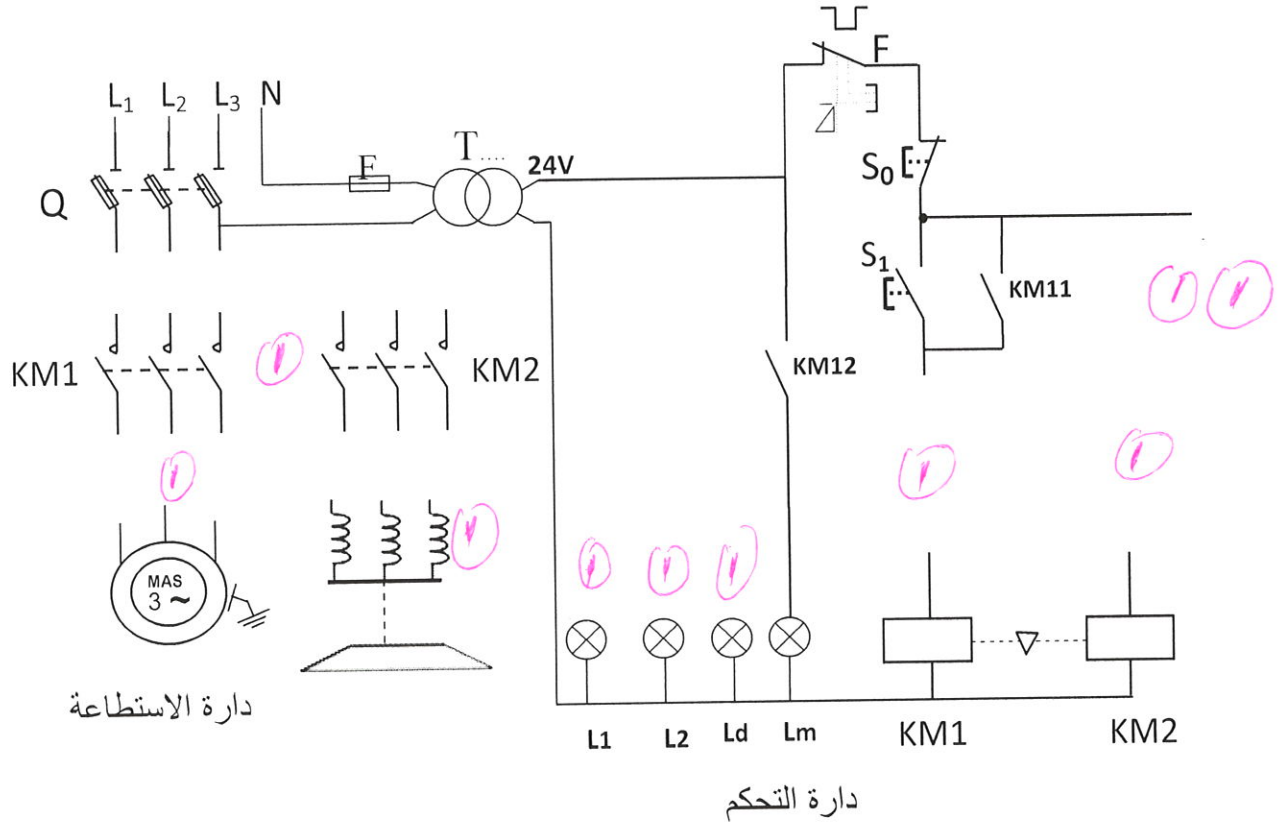
. الضغط علي الزر: $S_1$ يفتح الحاجز .

. التأثير علي الملتقط: m يتوقف المحرك.

. الضغط علي الزر: $S_2$ يغلق الحاجز .

. التأثير علي الملتقط: d يتوقف المحرك.

. الضغط علي الزر: $S_0$ يتوقف المحرك.



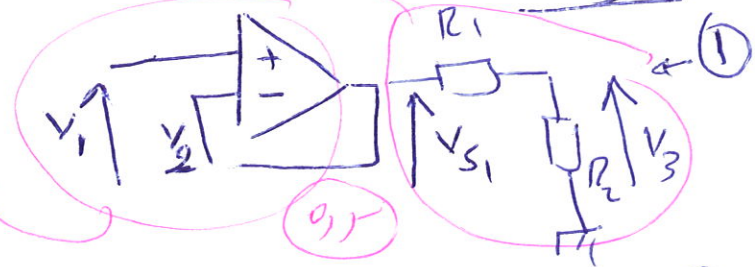

دارة الاستطاعة

دارة التحكم

بالتوفيق للجمـــيع

الحل النموذجي لامتحان البناي
تياسا المقادير غير المذكورة
سنة ثالثة هندسة كهربائية

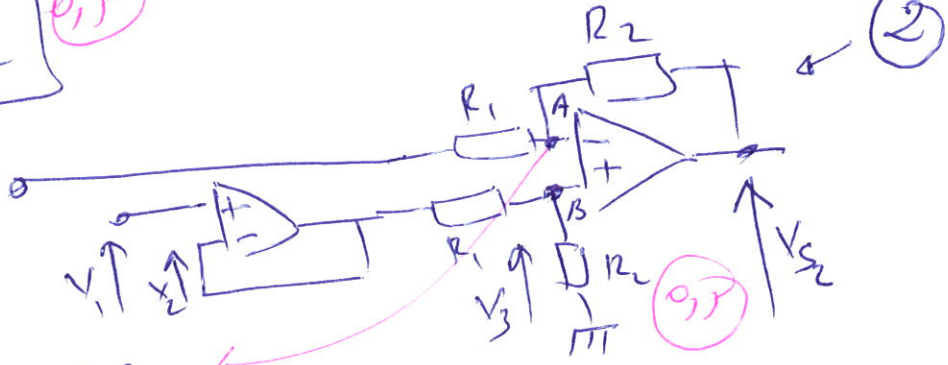
تمرين 1 :




$V_3 = V_{S_1} \cdot \frac{R_2}{R_1+R_2}$ (0,5)

كما أن المضخم تابع فإن $V_2 = V_{S_1}$ ومنه (0,5)

$$V_3 = V_2 \cdot \frac{R_2}{R_1+R_2}$$ (0,5)




بتطبيق نظرية ميلمان في A

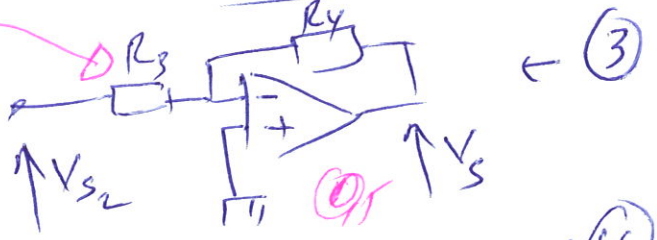
$$V^- = \frac{\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_{S_2}}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{V_1 R_2 + V_{S_2} R_1}{R_1 + R_2}$$ (3,5)

في B

$$V^+ = V_3 = \frac{R_2}{R_1+R_2} V_2$$ (0,5)

$V^- = V^+ = V_3 \Rightarrow V_1 R_2 + V_{S_2} R_1 = V_2 R_2 \Rightarrow$

$$V_{S_2} = \frac{R_2}{R_1}(V_2 - V_1)$$ (0,5)




ومنه بالتعويض في (0,5)

$$V_S = -\frac{R_4}{R_3} V_{S_2}$$ (1)

$$V_S = -\frac{R_4}{R_3} V_{S_2} = -\frac{R_4}{R_3}\left(\frac{R_2}{R_1}(V_2 - V_1)\right) \Rightarrow V_S = -\frac{R_4 R_2}{R_1 R_3}(V_2 - V_1)$$ (0,5) (0,5) (1)

$V_1 = 0,7V$ , $V_2 = 0,7 - a\theta$ و $a = 2mV/C°$

$R_1 = 10K\Omega$ , $R_2 = 22K\Omega$ و $R_4 = 47K\Omega$ , $V_{sat} = \pm 12V$

$$V_s = -\frac{R_4 R_2}{R_1 R_3}(V_2 - V_1) = -\frac{22 \times 47}{10 R_3}(0,7 - 2\theta - 0,7) = \frac{103,4\, 2\theta}{R_3}$$ (0,5)

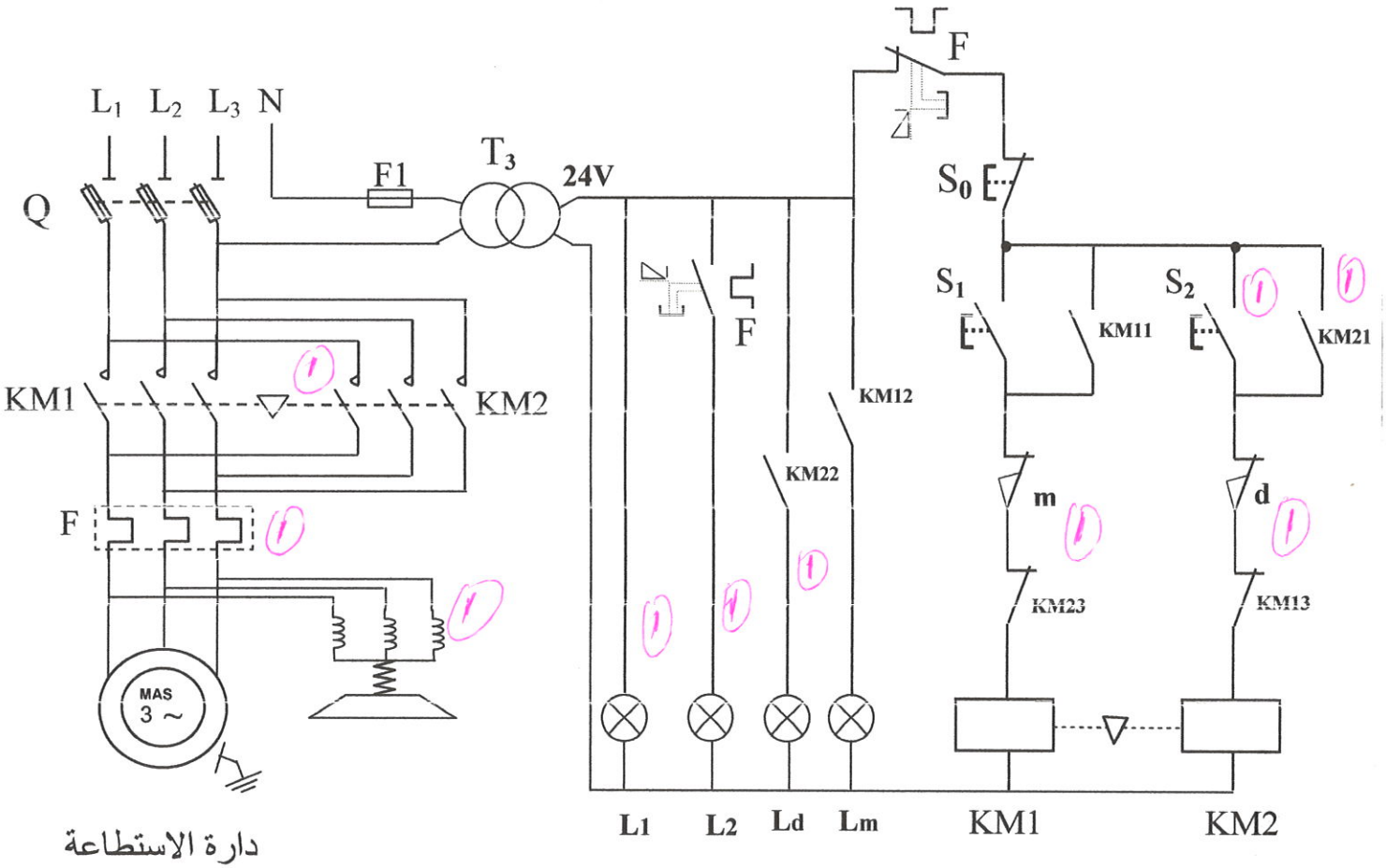
$$V_s = \frac{103,4}{R_3}(2mV/C°)\theta = \frac{0,2068}{R_3}\theta\,(V/C°)$$ (0,5)

$$V_s = 0,1\theta = \frac{0,2068}{R_3}\theta \Rightarrow R_3 = \frac{0,2068}{0,1} K\Omega \Rightarrow \boxed{R_3 = 2,068 K\Omega}$$ (0,5)

$$V_{Sortmax} = +V_{sat} = 12V = 0,1\theta_{max} \Rightarrow \boxed{\theta_{max} = 120°C}$$ (0,5)

تمرين 2 :

دارتي التحكم والاستطاعة




دارة الاستطاعة

دارة التحكم

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي – سكيكدة –

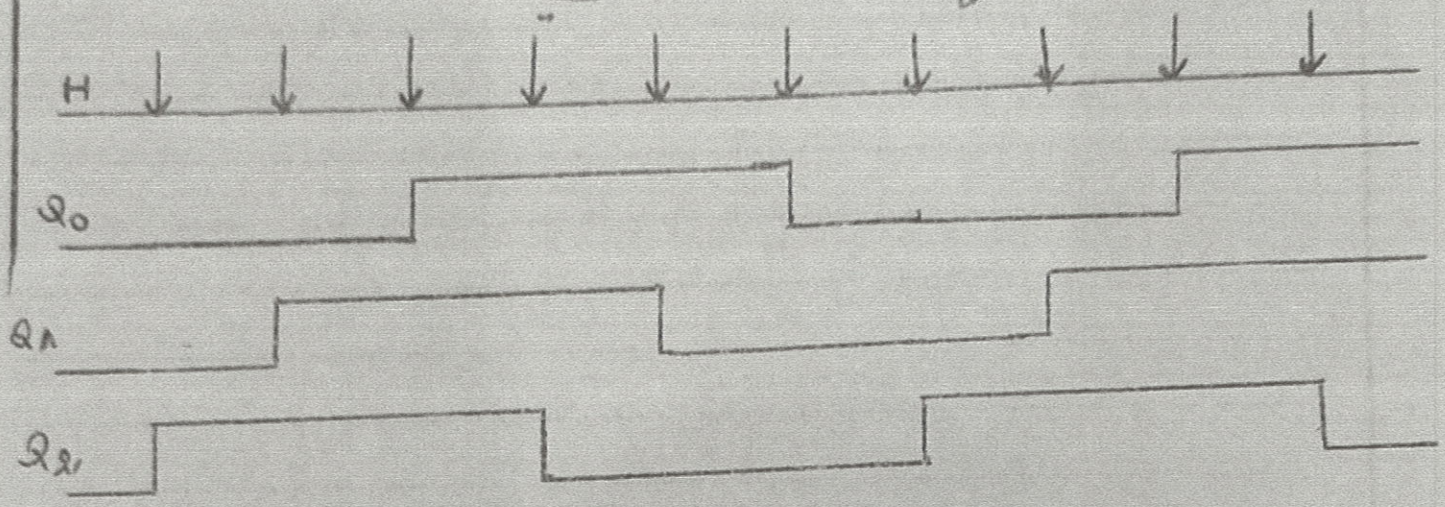
# الامتحان الثاني في مقياس المنطق

الاسم و اللقب: المدة : ساعتين

المستوى: 3ème PEST GE الفوج: العلامة :

التمرين الأول: ( 7 نقاط)

ليكن المخطط الزمني للعداد كالتالي :

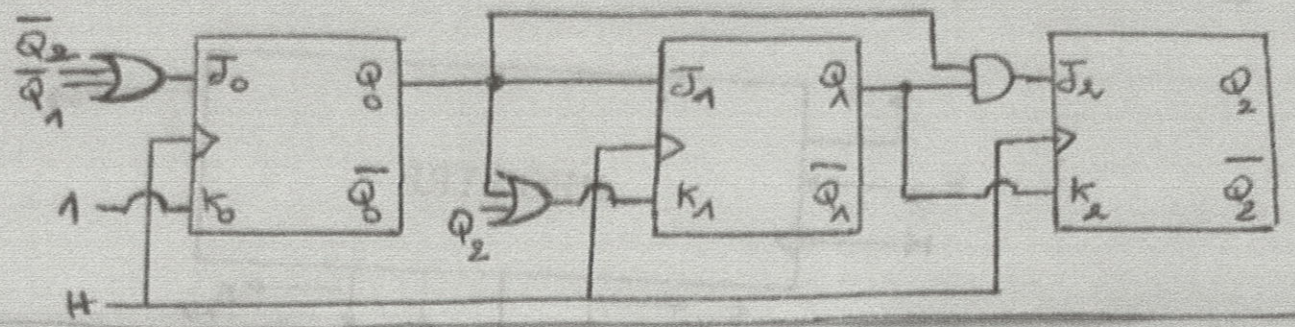



- صمم هذا العداد باستعمال : أ) القلابات D ب) القلابات JK

(التمرين 04 : 3,5 نقاط)

أوجد تعاقب الحالات للعداد التالي علما أن الحالة الابتدائية

$\overrightarrow{Q_2 Q_1 Q_0} = 000$ هي

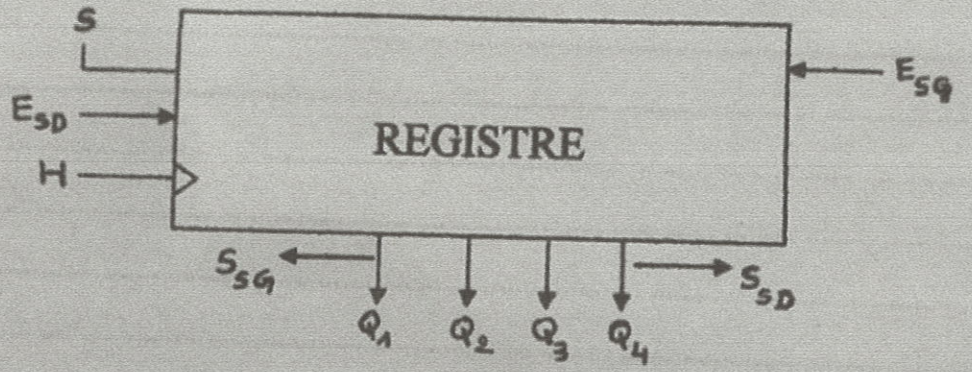



التمرين الثالث : ( 3,5 نقاط)

نريد انجاز سجل إزاحة ذو اتجاهين بحيث: مداخله على التسلسل هي: $E_{SG}$, $E_{SD}$ حسب اتجاه الإزاحة.

مخارجه على التسلسل هي: $S_{SD}$, $S_{SG}$ و مخارجه على التفرع هي: $Q_1, Q_2, Q_3, Q_4$

نتحكم في اتجاه الإزاحة بواسطة المدخل S بحيث عندما تكون S= 1 تكون الإزاحة إلى اليمين و عندما تكون S= 0 تكون الإزاحة إلى اليسار.




1) أوجد معادلات إشارات مداخل القلابات Di بحيث i= 1,2,3,4

2) صمم الدارة باستعمال بوابات من النوع NAND فقط بالإضافة إلى 4 قلابات من النوع D

التمرين الرابع: ( 3 نقاط)

صمم عداد غير متزامن باستعمال قلابات من النوع JK ذات تحكم جبهة صاعدة يقوم بدورة العدلة التالية

$\overrightarrow{Q_2 Q_1 Q_0} = \{0, 1, 3, 5, 7, 0 \ldots\}$

التمرين الخامس: ( 3 نقاط)

أنجز الدارة ROM (2K x 8Bit) باستخدام ذاكرات ROM من النوع (1K x 8Bit) فقط (دون اللجوء إلى أي دارة منطقية أخرى)

التمرين 01: دورة العد: $\{0, 4, 6, 7, 3, 1\}$ : $\overrightarrow{Q_2 Q_1 Q_0}$ $\phi = \{2, 5\}$

| | $Q_2 Q_1 Q_0$ | $Q_2^+ Q_1^+ Q_0^+$ | $J_2 K_2$ | $J_1 K_1$ | $J_0 K_0$ | $D_2 D_1 D_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 000 | 100 | 1 X | 0 X | 0 X | 1 0 0 |
| 4 | 100 | 110 | X 0 | 1 X | 0 X | 1 1 0 |
| 6 | 110 | 111 | X 0 | X 0 | 1 X | 1 1 1 |
| 7 | 111 | 011 | X 1 | X 0 | X 0 | 0 1 1 |
| 3 | 011 | 001 | 0 X | X 1 | X 0 | 0 0 1 |
| 1 | 001 | 000 | 0 X | 0 X | X 1 | 0 0 0 |

باستعمال جداول كارنو:

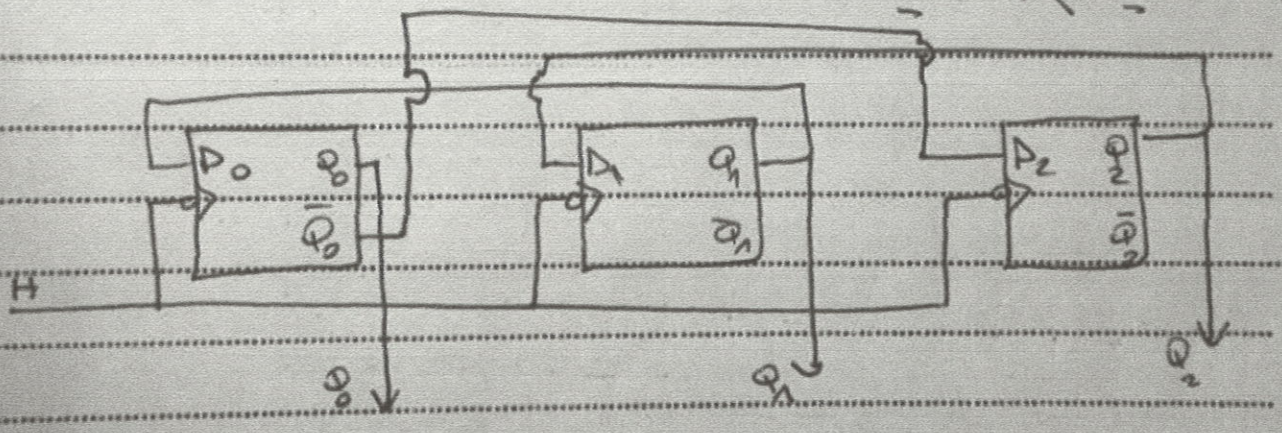
| $Q_t$ | $Q_t^+$ | J K |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 X |
| 0 | 1 | 1 X |
| 1 | 0 | X 1 |
| 1 | 1 | X 0 |

$J_0 = \overline{Q_1}$ ، $K_0 = \overline{Q_1}$ ، $D_0 = \overline{Q_1}$

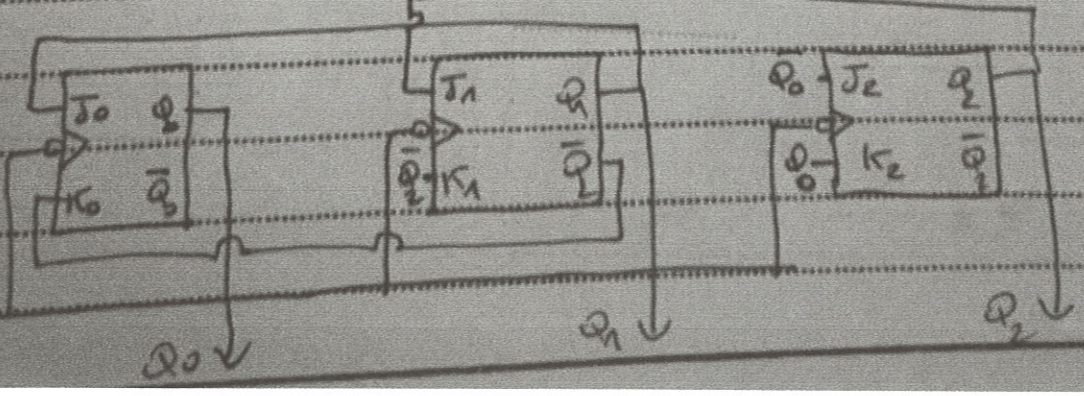
$J_1 = Q_2$ ، $K_1 = \overline{Q_2}$ ، $D_1 = Q_2$

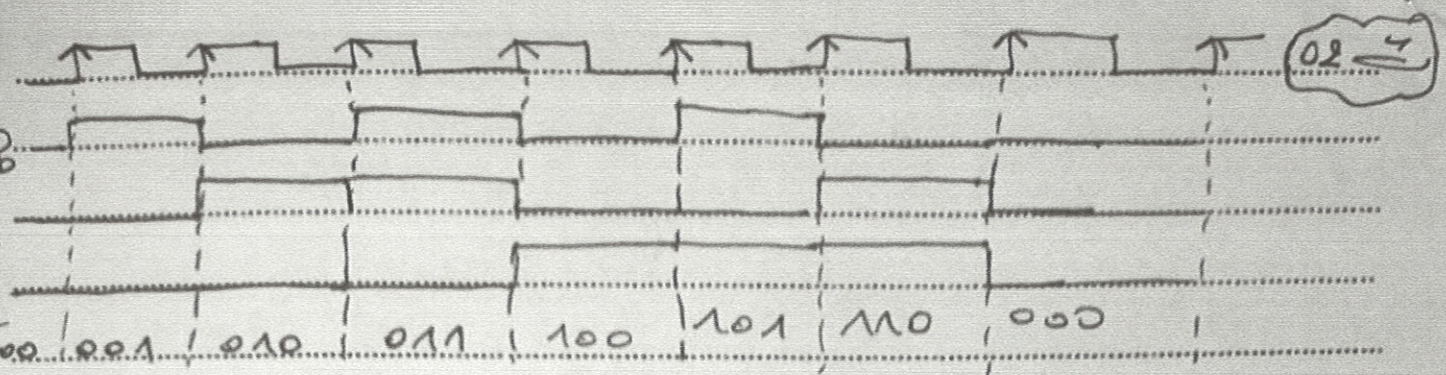
$J_2 = \overline{Q_0}$ ، $K_2 = Q_0$ ، $D_2 = \overline{Q_0}$

التصميم بالقدابات D:




التصميم بالقدابات JK:






التمرين 02

- جدول العد بترديد {0,1,2,3,4,5,6}

- العداد Modulo

التمرين 03

$D_1 = S R_0 + \bar{S} Q_2$

$D_2 = S Q_1 + \bar{S} Q_3$ $\quad Q_0 = E_5 D$

$D_3 = S Q_2 + \bar{S} Q_4$ $\quad Q_6 = E_5 G$

$D_4 = S Q_3 + \bar{S} Q_5$

- التحقيق بسلسلة الأعمال الموجهة:

التمرين 04

1- طريقة في جدول الحقيقة: $\overline{Q_2 Q_1 Q_0}$ {0, 1, 3, 5, 7}

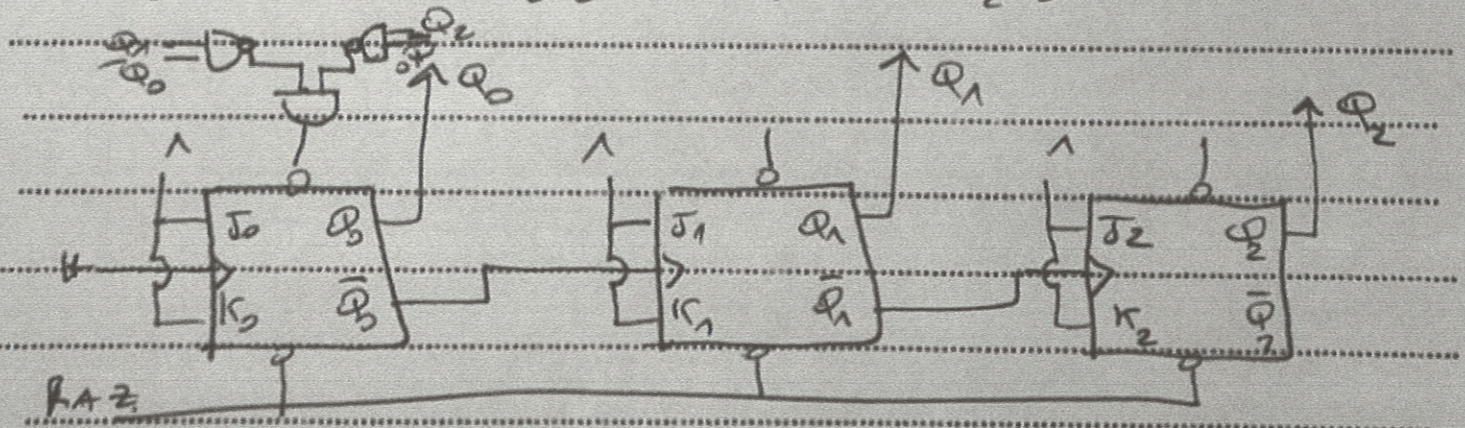
| $Q_2$ \ $Q_1 Q_0$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | 1 |
| 1 | 1 | | | 1 |

$PR_0 = \overline{Q_2} \overline{Q_1} \overline{Q_0}$

$PR_0 = Q_2 \overline{Q_1} \overline{Q_0}$

$PR_0 = Q_2 Q_1 \overline{Q_0}$

$RR_0 = Q_1 \overline{Q_0} + Q_2 \overline{Q_0} = \overline{\overline{Q_1 \overline{Q_0}} \cdot \overline{Q_2 \overline{Q_0}}}$




- جدول الحالة والعبارة المختزلة: $H = \bar{Q}$

التمرين 05 العلبة الموجودة في الذاكرة les mémoires

2024 / 06 / 03

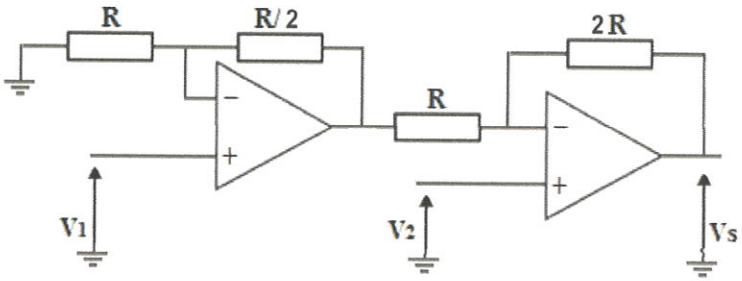
المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي - سكيكدة
قسم التكنولوجيا
السنة الثالثة أستاذ التعليم الثانوي- هندسة كهربائية
مقياس إلكترونيك عامة

# امتحان رقم 02

**ملاحظة: علامة التمرين رقم 01 تحتسب أيضا كعلامة الامتحان المصغر رقم 02.**

**تمرين 01 :( 06 نقاط)**

ليكن التركيب التالي علما أن مكبر العمليات مثالي:

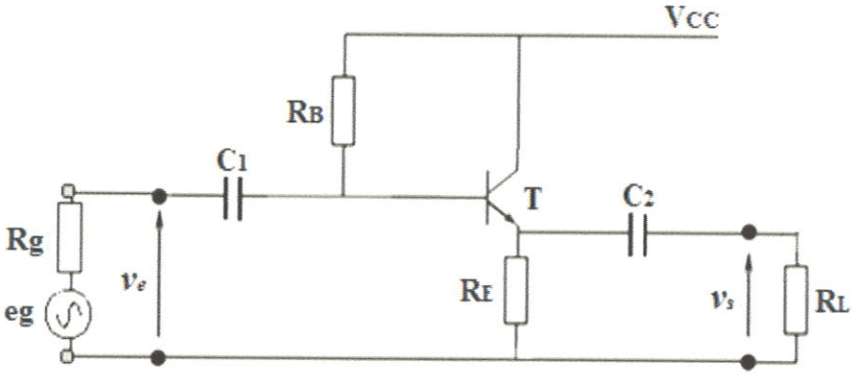



- أوجد عبارة جهد المخرج $V_S$ بدلالة الجهود $V_1$ و$V_2$.

**تمرين 02 :( 05 نقاط)**

ليكن التركيب التالي:

علما أن : $\beta = 300, V_{BE} = 0.6\,V, Vcc = 15\,V$ واحداثيات نقطة التشغيل: $I_{C0} = 3\,mA,\ V_{CE0} = 6\,V$.




**1- دراسة سكونية:**

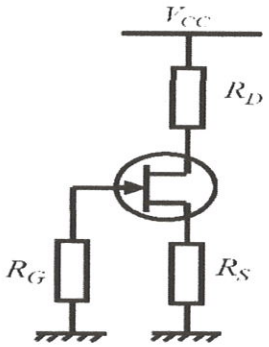
- أرسم الشكل المكافئ في النظام السكوني.
- أحسب قيمة المقاومات $R_E$ و $R_B$ . $(I_C >> I_B)$

**2- دراسة حركية:** $(h_{22} = 0)$

- ما نوع التركيب؟
- أرسم الشكل المكافئ في النظام الديناميكي.
- أكتب عبارة الربح في الجهد.
- أكتب عبارة ممانعة المدخل.

**تمرين 03 :( 05 نقاط)**

لنكن معادلة خاصية التحويل لترنزستور JFET المتواجد في الدارة المقابلة كما يلي:




$$I_D(mA) = 30(1 + \frac{V_{GS}}{10})^2$$

1- ماهي قيمة $I_{DSS}$ و $V_p$.

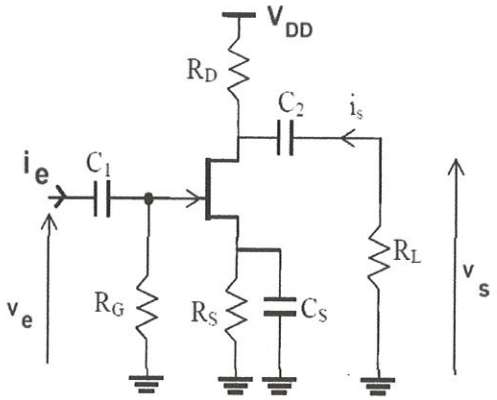
2- إذا كانت إحداثيات نقطة التشغيل هي: $V_{GS0} = -4V$ و $V_{DS0} = 15V$

أحسب قيم المقاومتين $R_S$ و $R_D$. علما أن : $V_{CC} = 30V$

3- أحسب قيمة Transductance $g_m$.

**تمرين 04 :( 04 نقاط)**

ليكن التركيب التالي:




- ما نوع التركيب؟
- أرسم الشكل المكافئ في النظام الديناميكي.
- أكتب عبارة الربح في الجهد.
- أكتب عبارة الربح في التيار.
- أكتب عبارة ممانعة المدخل.
- أكتب عبارة ممانعة المخرج.

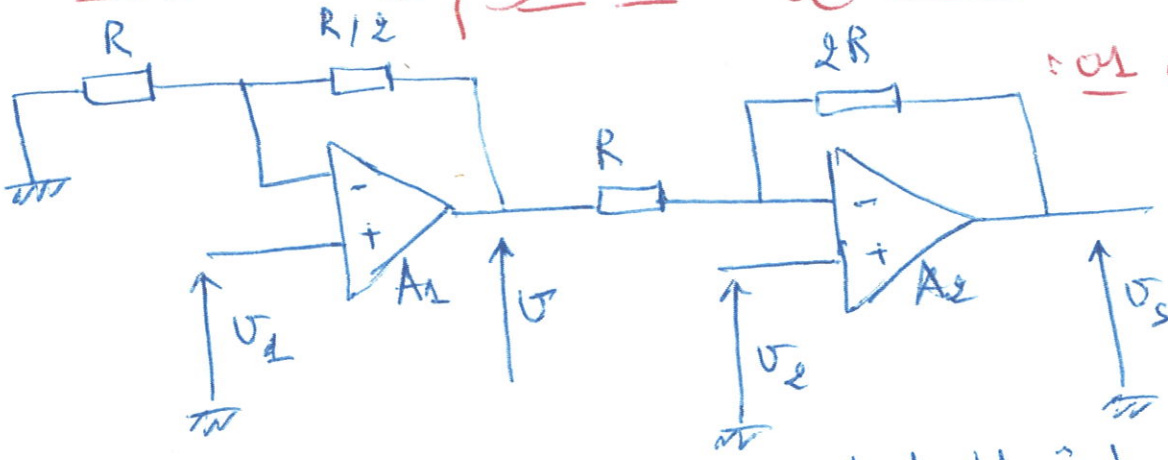
**ملاحظة: كل النتائج النهائية يجب أن تحتوي على كسر واحد.**

**بالتوفيق**

3GE

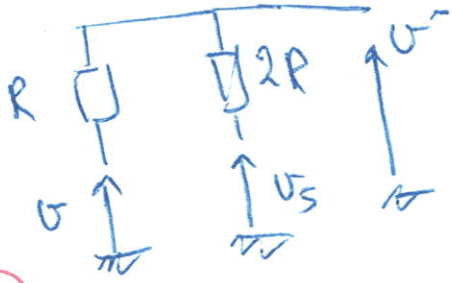
# تصحيح الامتحان رقم 02: إلكترونيك عامة

## تمرين 01:



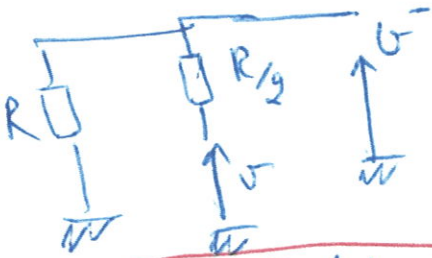

مميزات العمليات مثالية $\Leftarrow U^- = U^+$ (01)

بالنسبة لـ $A_2$:




$$\Rightarrow U^- = \frac{\frac{U_S}{2R} + \frac{U}{R}}{\frac{1}{2R} + \frac{1}{R}} = U_2 \quad (01)$$

بالنسبة لـ $A_1$: (01)



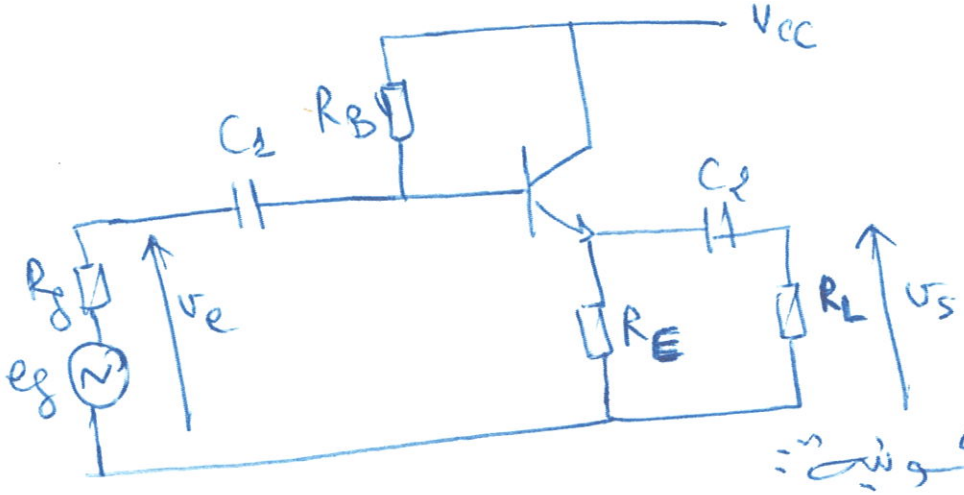

$$\Rightarrow U^- = \frac{\frac{U}{R/2}}{\frac{1}{\frac{R}{2}} + \frac{1}{R}} = U_1 \quad (01)$$

$$\Rightarrow \frac{2U}{R} = U_1\left(\frac{1}{R} + \frac{2}{R}\right) \Rightarrow \boxed{U = U_1 \frac{R}{2}\left(\frac{1}{R} + \frac{2}{R}\right)} \Rightarrow \boxed{U = \frac{3}{2}U_1} \quad (01)$$

$$U_2\left(\frac{1}{2R} + \frac{1}{R}\right) = \frac{U_S}{2R} + \frac{1}{R}\cdot\frac{3}{2}U_1$$

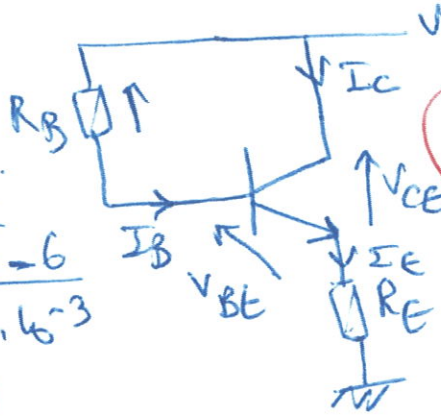
$$U_2 \cdot \frac{3}{2} = \frac{U_S}{2} + \frac{3}{2}U_1 \Rightarrow \boxed{U_S = 3(U_2 - U_1)} \quad (01)$$

## تمرين رقم 01:




1- دراسة سكونية:

- التمثيل الكمافي في النظام السكوني:




$V_{CC} = 15V$

$V_{BE} = 0.6V$

$\beta = 300$

$V_{CE0} = 6V$

$I_{C0} = 3mA$.

$V_{CC} = R_E I_E + V_{CE}$.

$I_E = I_C + I_B \simeq I_C$ (0,50)

$\Rightarrow R_E = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{I_C} = \frac{15-6}{3.10^{-3}}$

$R_E = 3K\Omega$ (0,25)

- حساب $R_B$ و $R_E$:

$I_B = \frac{I_C}{\beta}$

$V_{CC} = R_B I_B + V_{BE} + R_E I_C$

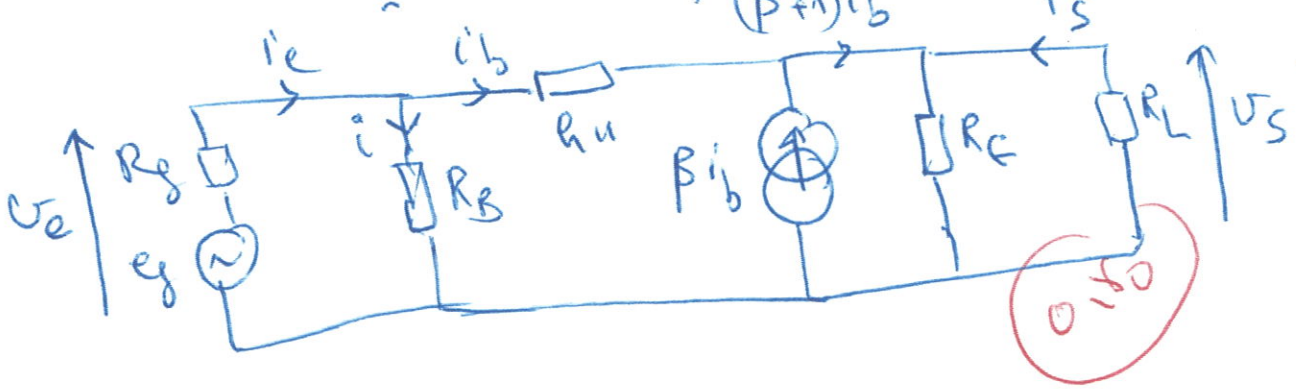
$\Rightarrow R_B = \frac{V_{CC} - V_{BE} - R_E I_C}{I_B} = \frac{15 - 0,6 - 3.10^3 . 3.10^{-3}}{3.10^{-3}} . 300$ (0,50)

$\Rightarrow R_B = 540K\Omega$ (0,25)

2- دراسة حركية:

- نوع التركيب هو مرحل مشترك (CC) (0,50)

- التمثيل الكمافي في النظام الديناميكي:




(0,50)

- حساب الربح في الحجم: $A_v = \frac{v_s}{v_e}$ (0,75)

$$v_e = h_{11} i_b + (\beta+1) i_b (R_E // R_L)$$

$$v_e = [h_{11} + (\beta+1)(R_E // R_L)] i_b \quad (0,75)$$

$$v_s = (\beta+1) i_b (R_E // R_L) \Rightarrow A_v = \frac{(\beta+1)(R_E // R_L)}{h_{11} + (\beta+1)(R_E // R_L}$$

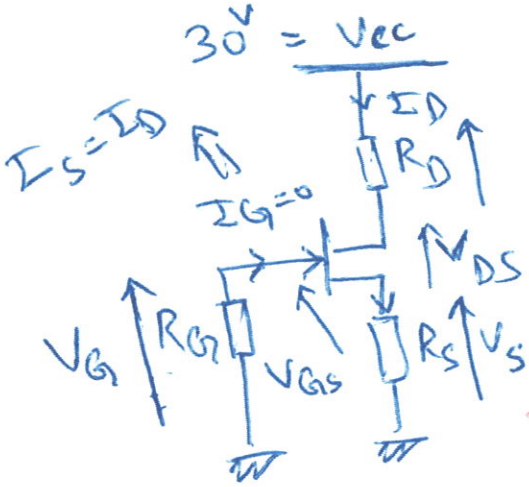
- حساب مقاومة الدخل: $Z_e = \frac{v_e}{i_e}$ (0,75)

$$i_e = i + i_b = i_b + \frac{v_e}{R_B}$$

$$i_b = \frac{v_e}{h_{11} + (\beta+1)(R_E // R_L)}$$

$$i_e = \frac{v_e}{h_{11} + (\beta+1)(R_E // R_L)} + \frac{v_e}{R_B} \Rightarrow \frac{i_e}{v_e} = \frac{R_B + h_{11} + (\beta+1)(R_E // R}{[h_{11} + (\beta+1)(R_E // R_L)] R_B}$$

$$\Rightarrow Z_e = \frac{R_B \cdot [h_{11} + (\beta+1)(R_E // R_L)]}{R_B + h_{11} + (\beta+1)(R_E // R_L)} \quad (0,75)$$




التمرين 03: $I_D = 30\left(1 + \frac{V_{GS}}{10}\right)^2$ (mA)

1 - نقيم $I_{DSS}$ و $V_P$:

نعلم حسب معادلة Schakley أن:

$$I_D = I_{DSS}\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GSoff}}\right)^2$$

$I_{DSS} = 30\,mA$ (0,5)

بالمطابقة نجد:

$V_P = -V_{GSoff} = 10\,V = V_P$ (0,5)

2 - حساب قيم $R_S$ و $R_D$:

لدينا: $V_{GSo} = -4V$

$$V_{GS} = V_G - V_S = -R_S \cdot I_D$$

($V_G = R_G I_G$ و $I_G = 0$)

$$\Rightarrow R_S = \frac{-V_{GSo}}{I_{D_o}}$$ (0,5)

$$I_{D_o} = 30\left(1 + \frac{-4}{10}\right)^2 = 10,8\,mA \Rightarrow R_S = \frac{4}{10,8.10^{-3}}$$

$$\Rightarrow R_S = 370\,\Omega$$ (0,5)

لدينا:

$$V_{CC} = (R_D + R_S) I_{D_o} + V_{DSo} \Rightarrow R_D = \frac{V_{CC} - V_{DSo}}{I_{D_o}} - R_S$$ (0,5)

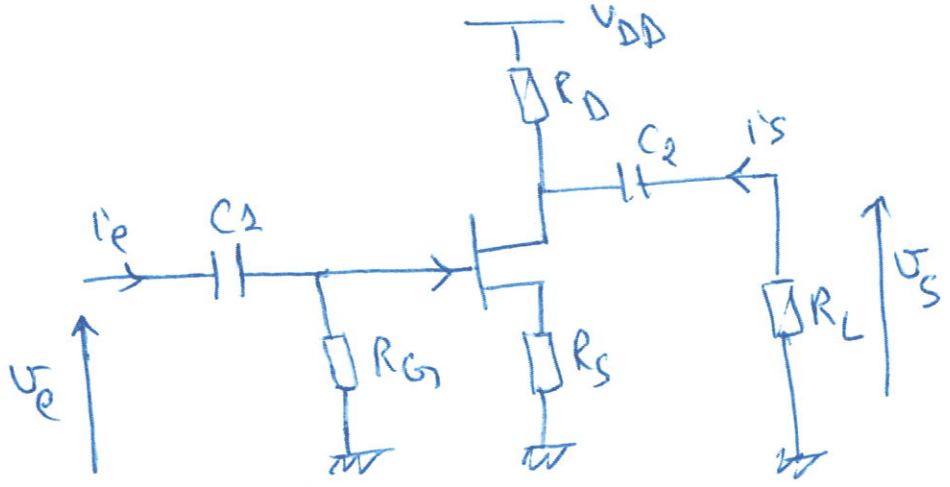
$$\Rightarrow R_D = \frac{30 - 15}{10,8.10^{-3}} - 370 = 1018\,\Omega = R_D$$ (0,5)

3 - حساب قيمة $g_m$:

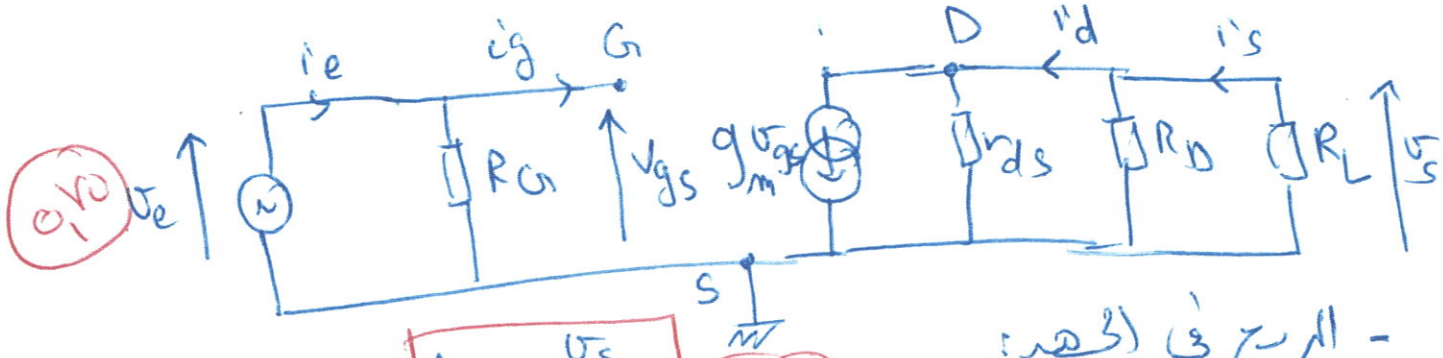
$$g_m = \frac{dI_D}{dV_{GS}} = \frac{2.30}{10}\left(1 + \frac{V_{GSo}}{10}\right)$$ (0,5)

$$= 6\left(1 + \frac{4}{10}\right) = 6 \times 0,6 = 3,6\,\frac{mA}{V} = g_m$$ (0,5)

تمرين 04:




- نوع التركيب: منبع مشترك. (SC) (0,50)
- التحل المكافئ في النظام الديناميكي:




(0,75)

- الربح في الجهد:

$$A_V = \frac{V_s}{V_e} \quad (0,25)$$

$V_s = -(r_{ds} // R_D // R_L)\, g_m V_{gs}$

$V_e = V_{gs}$

$$\Rightarrow A_V = -(r_{ds} // R_D // R_L)\, g_m \quad (0,50)$$

- الربح في التيار:

$$A_i = \frac{i's}{i'e} \quad (0,25)$$

$i'e = \frac{V_{gs}}{R_G}$

$i's = g_m V_{gs} \cdot \frac{(R_D // r_{ds})}{(R_D // r_{ds}) + R_L}$

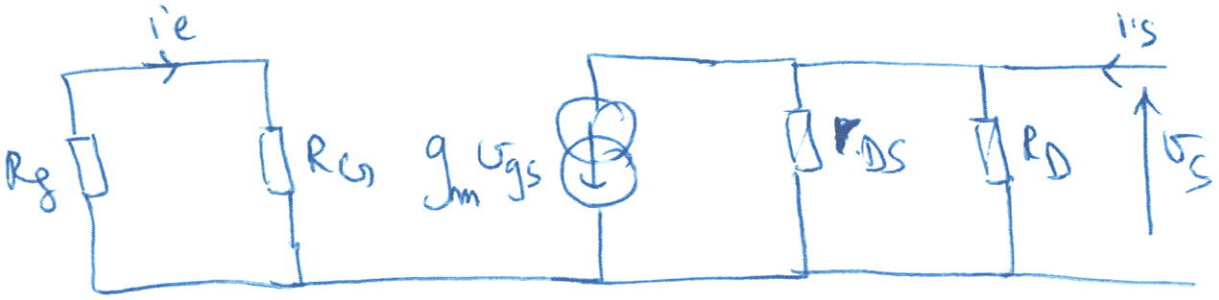
$$\Rightarrow A_I = g_m \cdot \frac{(R_D // r_{ds}) \cdot R_G}{(R_D // r_{ds}) + R_L} \quad (0,50)$$

- ممانعة الدخل:

$$Z_e = \frac{V_e}{i'e} = R_G = Z_e \quad (0,25)\ (0,50)$$

- ممانعة الخرج:

$$Z_s = \frac{V_s}{i's}\Big|_{e_g = 0,\ R_L \text{ منزوعة}} \quad (0,25)$$




$e_g = 0 \Rightarrow i_e = 0 \Rightarrow v_{gs} = 0 \Rightarrow g_m v_{gs} = 0$

$\Rightarrow v_s = (R_D \,//\, r_{ds})\, i's \Rightarrow \boxed{Z_s = R_D \,//\, r_{ds}}$ (0,5)

# المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي – ENSET Skikda –

**القسم** : التكنولوجيا
**المستوى** : السنة الثالثة أستاذ التعليم الثانوي

**المقياس**: الألكتروتقني العامة
**التخصص** : هندسة كهربائية

## الاختبـــار الثاني

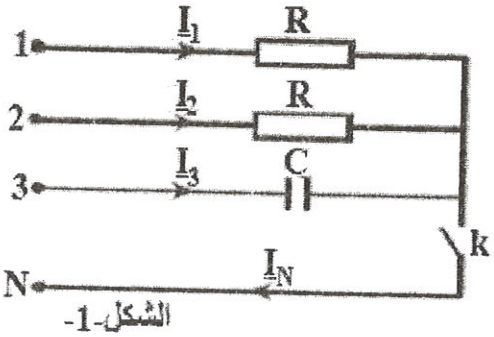
**تمرين 01 :** 6 pts

I. تركيبة كهربائية تتكون من 3 ورشات تغذى من طرف شبكة كهربائية (230V / 400V, 50Hz)

| طبيعة الحمل | معامل القدرة | الاستطاعة الفعلية | الجهد بين الطور | A |
|---|---|---|---|---|
| آلة 1 | 0.76 متأخر | 50 kW | 400 V | A1 |
| آلة 2 | 0.8 متأخر | 60 kW | 400 V | A2 |
| آلة 3 | 0.86 متأخر | 30 kW | 400 V | A3 |
| إنارة | 0.788 متأخر | 15 kW | | |

1. أحسب معامل القدرة الكلي للتركيبة و كذلك قيمة تيار الخط.
2. استعملنا طريقة 2 واطميتر لحساب الاستطاعة الكلية :
ارسم التركيب الموافق لهذا القياس و أحسب قيمة الاستطاعة المشار إليها في كل واطميتر.
3. لتحسين معامل القدرة نضع 3 مكثفات موصلة مثلثي مع التركيبة قيمة كل مكثفة ($C=500\mu F$)
أحسب معامل القدرة الجديد و كذلك تيار الخط.
4. أحسب قيمتي C' و C'' الموصلتين نجمي لرفع معامل القدرة إلى 0.98 متأخر و 0.98 متقدم.

II. مصدر جهد ثلاثي طور متزن موصل نجمي يغذي حمولة ثلاثية الطور موصلة نجمي تحوي على مقاومتين R و مكثفة C (الشكل-1-) و لدينا $R = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega$ و قيمة الجهد البسيط V=230 V.



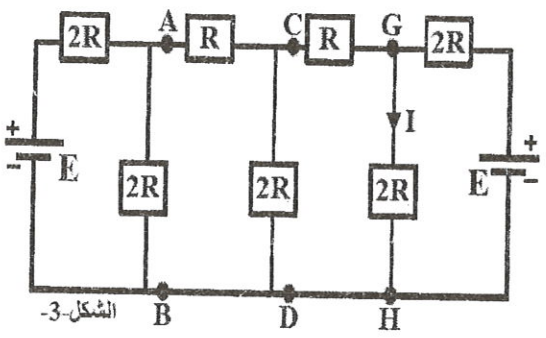
الشكل-1-

1. القاطعة K مغلقة أحسب التيارات, الاستطاعة الفعلية , الاستطاعة الرد فعلية و معامل القدرة.
2. القاطعة K مفتوحة أعد نفس السؤال الأول

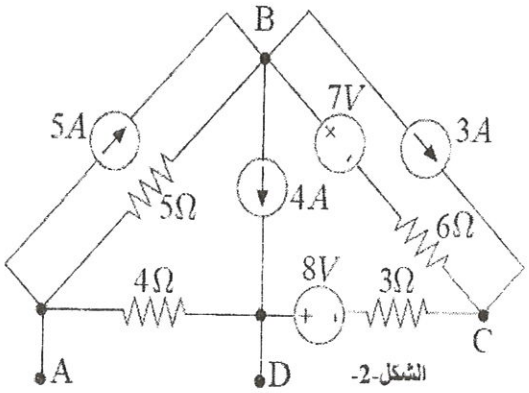
**تمرين 02 :**

I. من دارة الشكل-2- أحسب مقاومة الحمل $R_L$ التي توصل بين النقطتين A و D التي تحقق انتقال أقصى قدرة و أحسب قيمة هذه القدرة. 4 pts

II. من دارة الشكل-3- أحسب قيمة التيار I باستعمال نظرية ثفنن. 5 pts



الشكل-3-



الشكل-2-

بالتوفيق

2024-05-21

①

الحل النموذجي للامتحان الوطني لنيل شهادة الكفاءة المهنية في الإلكترونيك
3ème PEST - G.E ELT - 6 2023 - الدورة العادية - موضوع رقم 1

6 pts : 01 التمرين

$$F_{P_T} = \cos\varphi_T = \frac{P_T}{S_T} \quad -1-I$$

$$P_T = P_{A1} + P_{A2} + P_{A31} + P_{A32} = 50 + 60 + 30 + 15 \Rightarrow P_T = 155\ KW$$

0,5

$$Q_T = Q_{A1} + Q_{A2} + Q_{A3} + Q_{A32}$$

$$Q_{A1} = P_{A1} \cdot tg\varphi_{A1} = 50 \cdot 0,855 = 42,75\ KVAR$$
$$Q_{A2} = P_{A2} \cdot tg\varphi_{A2} = 60 \cdot 0,75 = 45\ KVAR$$
$$Q_{A31} = P_{A31} \cdot tg\varphi_{A31} = 30 \cdot 0,59 = 17,7\ KVAR$$
$$Q_{A32} = P_{A32} \cdot tg\varphi_{A32} = 15 \cdot 0,78 = 11,7\ KVAR$$

$\Rightarrow Q_T = 117,15\ KVAR$

0,5

$$tg\varphi_T = \frac{Q_T}{P_T} = \frac{117,15 \cdot 10^3}{155 \cdot 10^3} = 0,755 \Rightarrow \varphi_T = 37,05°$$

0,5

$$F_{P_T} = \cos\varphi_T = \cos(37,05) \Rightarrow \cos\varphi_T = F_{P_T} = 0,79$$

0,5

$F_{P_T} = \cos\varphi_T = \frac{P_T}{S_T}$ : معامل الاستطاعة

$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2}$ : حيث

* $I_L = I$ $\quad P_T = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi_T \Rightarrow I = \frac{P_T}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi_T}$

$$\Rightarrow I = \frac{155 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,79} \Rightarrow I = 283,2\ A$$

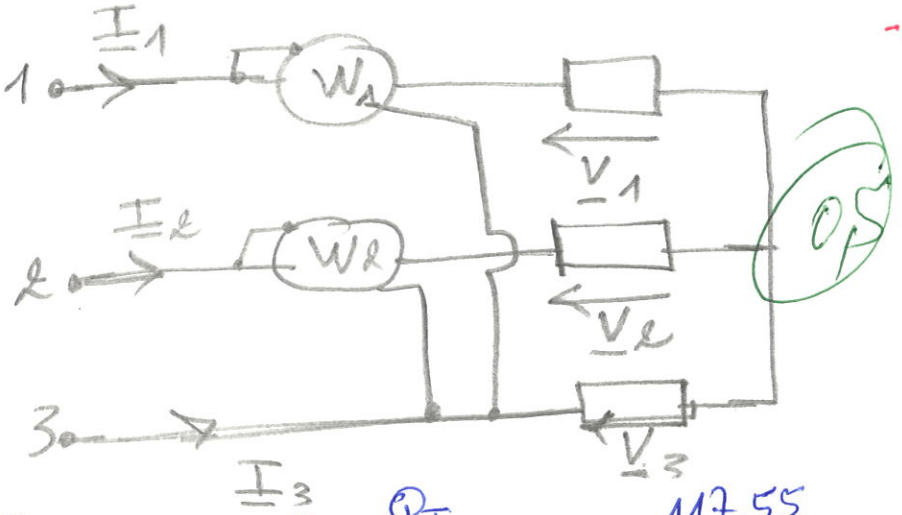
0,5

(2)

-2

$$\begin{cases} P_T = W_1 + W_2 \\ Q_T = \sqrt{3}(W_1 - W_2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_T = W_1 + W_2 \dots (1) \\ \frac{Q_T}{\sqrt{3}} = W_1 - W_2 \dots (2) \end{cases}$$




$$(1)+(2) \Rightarrow 2W_1 = P_T + \frac{Q_T}{\sqrt{3}} \Rightarrow W_1 = \frac{P_T + \frac{Q_T}{\sqrt{3}}}{2} = \frac{155 + \frac{117,55}{\sqrt{3}}}{2}$$

$\Rightarrow W_1 = 111,31\ kW$ (0,5)

$W_2 = P_T - W_1 = 155 - 111,31 \Rightarrow W_2 = 43,69\ kW$ (0,5) : ans 9

-3

: $I_2'$ , $\cos\varphi_T' = F_{P_T}'$

* $Q_{3C} = -3CW \cdot U^2 = -3 \cdot 500 \cdot 10^{-6} \cdot 2\pi \cdot 50 \cdot (400)^2$

* $P_T' = P_T = 155\ kW \Rightarrow Q_{3C} = -75360\ VAR$ (0,5)

* $Q_T' = Q_T + Q_{3C} = 117,15 \cdot 10^3 - 75360 \Rightarrow Q_T' = 41790\ VAR$ (0,5)

* $tg\varphi_T' = \frac{Q_T'}{P_T} = \frac{41790}{155000} = 0,269 \Rightarrow \varphi_T' = 15,05°$ (0,5)

$\Rightarrow F_{P_T}' = \cos\varphi_T' = \cos(15,05°) \Rightarrow F_{P_T}' = \cos\varphi_T' = 0,96$ (0,5)

$P_T' = P_T = \sqrt{3} \cdot U \cdot I' \cdot \cos\varphi_T'$

$\Rightarrow I' = \frac{P_T}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi_T'} = \frac{155000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,96} \Rightarrow I' = 233,04\ A$ (0,5)

(0,5 + 0,5) 0,1

-4

(3) 5 PTS

2,5 PTS: جواب ك - 1 - II

: $\underline{I_3}$ ، $\underline{I_2}$ ، $\underline{I_1}$ : طريقة الحل +

$$\underline{I_1} = \frac{\underline{V_1}}{\underline{Z_1}} = \frac{\underline{V_1}}{R} = \frac{230\angle 0^\circ}{100} \Rightarrow \underline{I_1} = 2{,}3\angle 0^\circ\ A$$ (0,25)

$$\underline{I_2} = \frac{\underline{V_2}}{\underline{Z_2}} = \frac{\underline{V_2}}{R} = \frac{230\angle -120^\circ}{100} \Rightarrow \underline{I_2} = 2{,}3\angle -120^\circ\ A$$ (0,25)

$$\underline{I_3} = \frac{\underline{V_3}}{\underline{Z_3}} = \frac{\underline{V_3}}{X_C} = \frac{230\angle -240^\circ}{100\angle -90^\circ} \Rightarrow \underline{I_3} = 2{,}3\angle -150^\circ A$$ (0,5)

$$= \frac{230\angle 120}{100\angle -90^\circ} \Rightarrow \underline{I_3} = 2{,}3\angle 210^\circ A$$ : أو

$\underline{I_1} + \underline{I_2} + \underline{I_3} + \underline{I_N} \neq 0$ . : جواب ك خطأ لأن $\underline{I_N} \neq 0$

$\underline{V_1} + \underline{V_2} + \underline{V_3} = \underline{V_N} = 0$ .

$P = P_1 + P_2 + P_3$ , $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ : جواب ك خطأ لأن المعادلة خاطئة +

$P_1 = P_2 = V \cdot I = R \cdot I^2 = 230 \cdot 2{,}3 = 100 \cdot (2{,}3)^2 = 529\ W$

$P_3 = 0\ W$

$\Rightarrow P = 2P_1 = 2P_2 = P_1 + P_2 = 2 \cdot 529 \Rightarrow P = 1058\ W$ (0,5)

$Q_1 = Q_2 = 0$ , $Q_3 = -V \cdot I = -X_C \cdot I^2 = -529\ VAR = Q_3$ (0,5)

$F_P = \cos\theta = \frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}} = \frac{1058}{\sqrt{(1058)^2 + (-529)^2}}$ : أو جواب خطأ +

$\Rightarrow F_P = 0{,}89$ (0,5)

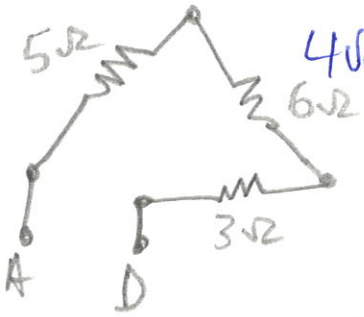
2,5 PTS: أ جواب ك - 2

(4)

تمرين 02: 9 pts

I- نقوم بتحديث الدارة بين A و D نجد الدارة المقابلة أو لا نستبدل دارة المنبع المثالي للتيار بدارة مفتوحة ودارة المنبع المثالي للتوتر بدارة مغلقة

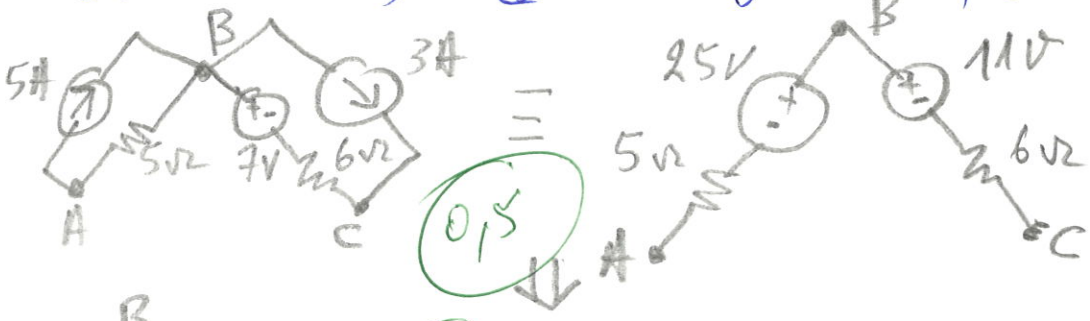
4 pts



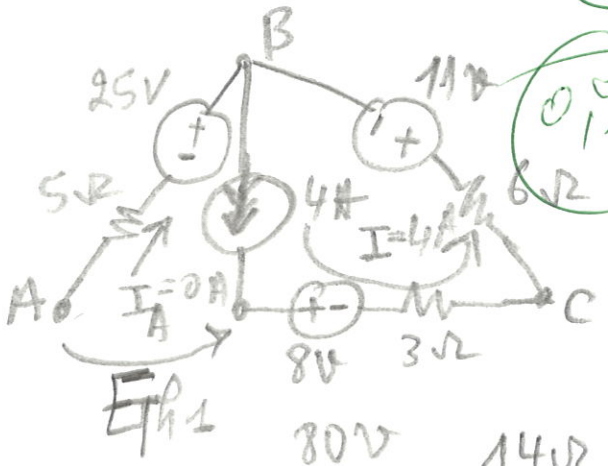

$R_{Th_1}$ مقاومتين على التسلسل 4Ω و 2Ω نستنتج

$R_{Th_1} = 5 + 6 + 3 \Rightarrow R_{Th_1} = 14\,\Omega$ (0,5)

* $E_{Th_1}$: نقوم بتبسيط الدارة: نحول المنبعين AB و BC إلى مكافئ نورتن ثم إلى مكافئ تفنان:




(0,5)




(0,5)

$V_{Th_1} = 25 + 11 + 8 + 4(3+6)$

$\Rightarrow E_{Th_1} = 80\,V$ (0,5)




(0,5)

في الجهة:

$R_{Th} = 4 // 14 \Rightarrow R_{Th} = 3,11\,\Omega$ (0,5)

$E_{Th} = 4\,\frac{80}{4+14} \Rightarrow E_{Th} = 17,8\,V$ (قانون جزئ التوتر)

(0,5)

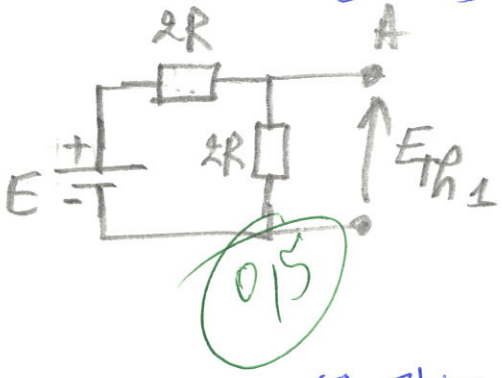
$R_L = R_{Th} = 3,11\,\Omega$ ⇐ (0,5) لكي تستقبل أعظم استطاعة يجب أن تكون $R_L$ مساوية:

$P_{LMax} = \frac{E_{Th}^2}{4 \cdot R_{Th}} = \frac{(17,8)^2}{4 \cdot 3,11} \Rightarrow P_{LMax} = 25,47\,W$ (0,5)

5

5 pts

II- أحسب شدة التيار I المار في الفرع AB بطريقة توفيقية

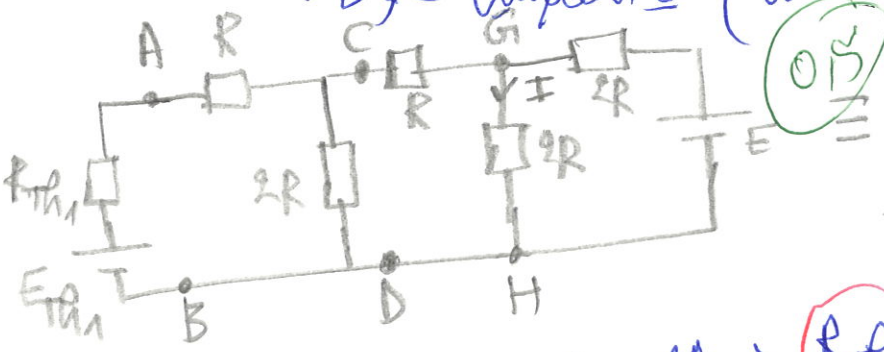



$R_{Th1} = 2R // 2R = \frac{2R}{2} \Rightarrow R_{Th1} = R$ 0,5

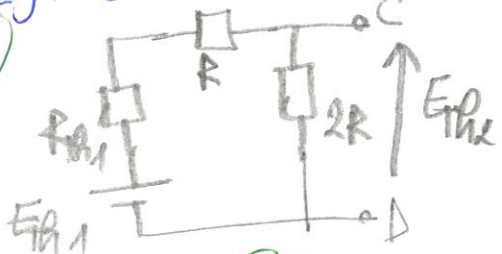
نكتب قانون مزيج التوتر:

$E_{Th1} = \frac{2R}{2R+2R} \cdot E = \frac{2R}{4R} \cdot E \Rightarrow E_{Th1} = \frac{E}{2}$ 0,5

نعوض على دارة مكافئة للدارة الأصلية مع تغيير موقع المولد (نكتب الدارة) نوقع بتسمية A, B, C, D, G, H




0,5




0,5

$R_{Th2} = (R_{Th1} + R) // 2R = 2R // 2R \Rightarrow R_{Th2} = R$

نكتب قانون مزيج التوتر: $E_{Th2}$ بدلالة $E_{Th1}$

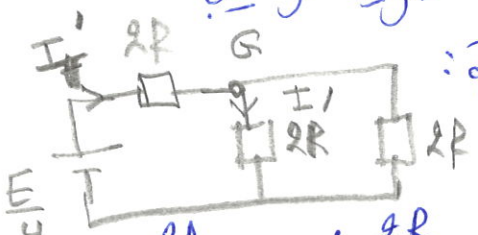
$E_{Th2} = \frac{2R}{R_{Th1}+R+2R} \cdot E_{Th1} = \frac{2R}{4R} E_{Th1} \Rightarrow E_{Th2} = \frac{E}{4}$ 0,5

في الأخير نعوض على الدارة الكلية: نكتب شدة التيار I بدلالة




0,5

* بالنسبة للمولد E:

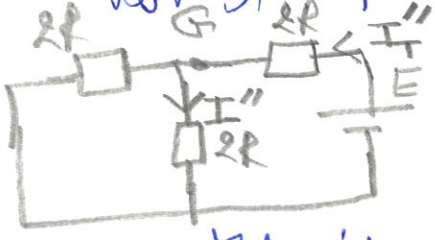



نكتب قانون التوترات:

$I' = I'_T \frac{2R}{2R+2R} = I'_T \frac{2R}{4R} = \frac{I'_T}{2} \Rightarrow I' = \frac{E}{24R}$ ↓ 0,5

$I'_T = \frac{E/4}{(2R//2R)+2R} = \frac{E/4}{3R} = \frac{E}{12R}$

* بالنسبة للمولد: $\frac{E}{4}$




$I'' = I''_T \frac{2R}{2R+2R} = I''_T \frac{2R}{4R} = \frac{I''_T}{2} \Rightarrow I'' = \frac{E}{6R}$ ↓ 0,5

$I''_T = \frac{E}{(2R//2R)+2R} = \frac{E}{3R}$

نكتب قانون العقد: $I = I' + I''$

نكتب $I$ بدلالة $E$:

$I = I' + I'' = \frac{E}{24R} + \frac{E}{6R} = \frac{E}{24R} + \frac{4E}{24R} = \frac{E+4E}{24R} \Rightarrow I = \frac{5E}{24R}$ 0,5

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي عزابة – سكيكدة–

قسم التكنولوجيا

| | |
|---|---|
| المستوى: السنة الثالثة (هندسة الطرائق، هندسة مدنية، هندسة ميكانيكية، هندسة كهربائية) | السنة الجامعية: 2023/ 2024م |
| المدة: ساعتين (02 سا) | يوم: 27/ 05/ 2024 م |
| إمتحان السداسي الثاني في مقياس علم النفس التربوي | |

**التمرين 01:** حدد الإختلافات الموجودة بين المصطلحات التالية مع تقديم مثال توضيحي لكل مصطلح: (03 ن)

**1- المثير المحايد والمثير الشرطي.**

المثير المحايد: هو مثير ليس له تأثير على سلوك الفرد بينما المثير الشرطي هو مثير محايد تمكن من استجرار الاستجابة الشرطية بعد أن أقترن بالمثير الطبيعي (0,75) ن

أي مثال صحيح يقبل (0,75) ن

**2- العقاب الموجب والعقاب السالب.**

العقاب الموجب: إضافة مثير عند صدور السلوك الغير مرغوب لتقليل احتمالية حدوثه مرة أخرى، بينما العقاب السالب فهو إزالة المثير بعد السلوك الغير مرغوب (0,75) ن

أي مثال صحيح مقبول (0,75) ن

**التمرين 02:** حدد مع الشرح الموجز أهم العوامل المساهمة في حدوث الإشتراط الكلاسيكي؟ (04 ن)

1/ تسلسل تقديم المثيرات: يجب أن يسبق المثير المحايد المثير الطبيعي حتى يتسنى تشكيل السلوك المراد (1) ن

2/ العامل الزمني: الاستجابة الشرطية تتكون وتزداد قوة عندما يقترن المثيران زمانيا ومكانيا والفترة المثالية هي حوالي ثانية واحدة أن تكون فترة الفترة بين المثيرين (1) ن

3/ شدة المثير: يعتمد الاشتراط بين المثير الشرطي والمثير الطبيعي على قوة وشدة المثير الطبيعي، إذ يجب أن يكون هذا الأخير على درجة معينة من الشدة (العتبة) (1) ن

4/ تكرار الاقتران: كلما زادت عدد مرات اقتران المثير الشرطي بالمثير الطبيعي كلما كانت الاستجابة الشرطية قوية (1) ن

**التمرين 05: إنطلاقا من الأمثلة التالية إملأ الجدول التالي محددا نوع المفهوم المناسب حسب تقسيم برونر، مع تحديد أهم السمات المتباينة أو المشتركة أو المتباينة والمشتركة حسب كل مثال؟ (04 ن)**

1- التفاعل بين الطلاب خلال الأنشطة الجماعية مثل المشاريع، حيث يتعاونون معًا لتحقيق الأهداف المشتركة، أو التنافس الصحي في المسابقات الدراسية لتحفيز الطلاب على تطوير مهاراتهم، وتقديم التشجيع والمساندة بين الطلاب لتعزيز الفهم والتعلم.

2- تتبخر المياه من سطح الأرض والمحيطات، ثم يتكثف البخار ليشكل السحب، ويتساقط المطر أو الثلج، ويتم التصريف عبر الأنهار والبحيرات إلى المحيطات مرة أخرى.

3- إندلعت الحرب العالمية الأولى بسبب التحالفات السياسية والصراع الاقتصادي، حيث إستمرت من 1914 إلى 1918، وأسفرت عن إنهيار الإمبراطوريات وتغيير خريطة العالم، أما الحرب العالمية الثانية فقد كانت بسبب التوسع الإمبراطوري والنزاعات الدينية، وإستمرت من 1939 إلى 1945، وأسفرت عن تدمير هائل وتأثير عالمي كبير.

4- تتسم المناطق الصحراوية بمناخ حار وجاف، بينما المناطق الإستوائية فتعرف بمناخ معتدل ورطب، أما المناطق القطبية فتميزت بطقس بارد وممطر.

| نوع المفهوم حسب تقسيم برونر | رقم المثال | السمات المشتركة | السمات المتباينة | السمات المشتركة والمتباينة |
|---|---|---|---|---|
| المفاهيم الواصلة (الرابطة) (0,25) | 02 (0,25) | التبخر، التكثيف، التساقط، التصريف (0,25) | / | / |
| المفاهيم الغير واصلة (غير رابطة) (0,25) | 04 (0,25) 03 (0,25) | / | درجة الحرارة، الرطوبة، كمية التساقط، السبب، المدة، النتائج (1) | / |
| المفاهيم القطبية (0,25) | 01 (0,25) | / | / | التفاعل، التعاون، التنافس، التحفيز (0,5) |

**ملاحظة: أرجوا منكم الكتابة بخط واضح ومقروء، مع تجنب توسيخ الورقة.**

**بالتوفيق والسداد للجميع**

**أستاذة المقياس: ساكر هدى**

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي – سكيكدة –
قسم التكنولوجيا
السنة الثالثة أستاذ التعليم الثانوي: هندسة كهربائية
مقياس : القياسات الكهربائية و الإلكترونية

2024/06/1

## الإمتحان رقم 02

**ملاحظة: علامة التمرين رقم 01 تحتسب أيضا كعلامة الامتحان المصغر رقم 02.**

### تمرين 01 (06 نقاط):

لمعرفة الإستطاعة المتوسطة $P_{moy}$ الممتصة من طرف حمولة معينة $Z$ نستعمل دارة كهربائية تتكون من العناصر التالية:

- 3 أجهزة فولطمتر $V_1$, $V_2$, $V_3$ تحتوي على مقوم أحادي النوبة (المقاومات الداخلية لأجهزة الفولطمتر غير منتهية).
- مقاومة معرفة بدقة كبيرة $R$.
- مولد للجهد المتناوب U .

1- أرسم الدارة التي تحقق ذلك علما أن: $V_3 > V_1 > V_2$ و $V_2$ هو الجهد بين طرفي الحمولة $Z$.

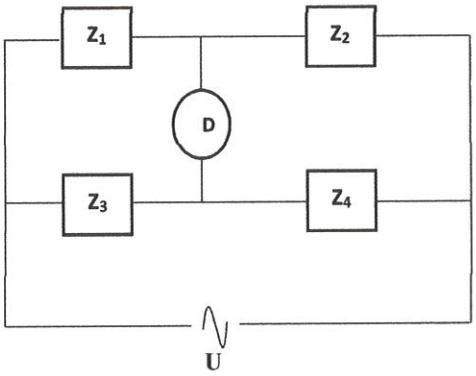
2- إذا كان: $R = 2\ \Omega$ ، و القيم المتوسطة للجهود هي: $V_{1moy} = 14\ V, V_{2moy} = 8.2\ V, V_{3moy} = 22\ V$. أحسب القيمة الفعالة للتيار $I$ المار في الحمولة $Z$.

3- أكتب عبارة الإستطاعة المتوسطة $P_{moy}$ ثم أحسبها.

4- أحسب معامل الإستطاعة.

### تمرين 02 (10 نقاط):

ليكن جسر الممانعات في التيار المتناوب التالي، حيث $Z_4, Z_3, Z_2, Z_1$ عبارة عن ممانعات و U جهد متناوب نبضه $\omega$ .




1- أكتب شرط توازن الجسر .

2- في حالة ما إذا كانت $Z_1$ عبارة عن مقاومة $R_1$ على التسلسل مع مكثفة $C_1$، و $Z_2$ عبارة عن مقاومة $R_2$ ، و $Z_3$ عبارة عن مقاومة $R_3$ و $Z_4$ عبارة عن وشيعة $L_x$ على التسلسل مع مقاومة $R_x$.

- أرسم الدارة بتعويض الممانعات بالعناصر الكهربائية.
- أوجد عبارة كل من $R_x$ و $L_x$ ثم استنتج التردد $f$ .

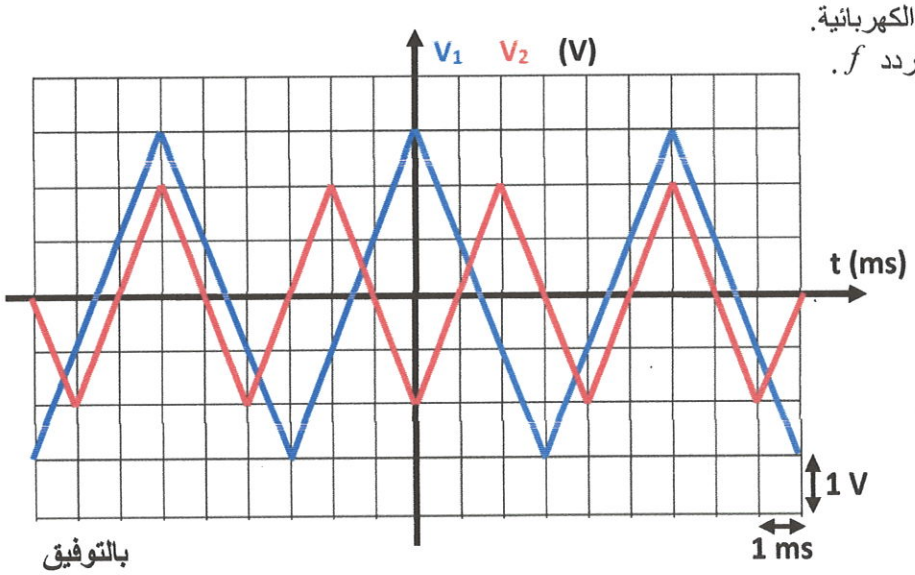
3- في حالة ما إذا كانت $Z_1$ عبارة عن مقاومة $R_1$ ، و $Z_2$ عبارة عن مقاومة $R_2$ ، و $Z_3$ عبارة عن مقاومة $R_3$ و $Z_4$ عبارة عن وشيعة $L_x$ على التسلسل مع مكثفة $C$ على التسلسل مع مقاومة $R_x$ .

- أرسم الدارة بتعويض الممانعات بالعناصر الكهربائية.
- أوجد عبارة كل من $R_x$ و $L_x$ ثم استنتج التردد $f$ .

4- في حالة ما إذا كانت $Z_1$ عبارة عن مقاومة $R_x$ على التسلسل مع مكثفة $C_x$، و $Z_2$ عبارة عن مقاومة $R_2$ ، و $Z_3$ عبارة عن مكثفة $C_3$ على التفرع مع مقاومة $R_3$ و $Z_4$ عبارة عن مقاومة $R_4$.

- أرسم الدارة بتعويض الممانعات بالعناصر الكهربائية.
- أوجد عبارة كل من $R_x$ و $C_x$ ثم استنتج التردد $f$ .

### تمرين 03 (04 نقاط)




لتكن الإشارتين $V_1$ و $V_2$ مربوطتين بالمدخلين X و Y لراسم الاهتزاز المهبطي.

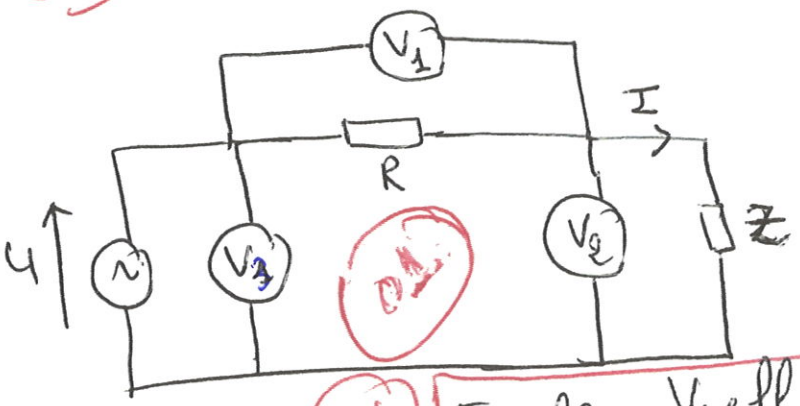
- أرسم على ورق مليمتري منحنى Lissajous الذي يمثل $V_1$ بدلالة $V_2$ أو $V_2$ بدلالة $V_1$ .
- هل المنحنى المتحصل عليه مغلق؟ علل إجابتك.

بالتوفيق

# تصحيح الامتحان رقم 02: فيزياء كهربائية 3GE

## التمرين 01:

1- رسم الدارة:




2- حساب $I_{2eff}$:

$\Leftarrow R_{int} = \infty$ لأن

$$I_{2eff} = \frac{V_{1eff}}{R}$$

$$V_{1eff} = \frac{\pi}{\sqrt{2}} V_{1moy} = 31,10\ V \Rightarrow I_{2eff} = \frac{31,10}{2} = 15,55 = I_{2eff}$$

3- حساب الاستطاعة $P_{moy}$:

$$P_{moy} = \frac{1}{2R}\left[V_{3eff}^2 - V_{2eff}^2 - V_{1eff}^2\right]$$

$$V_{2eff} = 18,21\ V$$

$$V_{3eff} = 48,87\ V$$

$$P_{moy} = 272,365\ W$$

4- حساب معامل الاستطاعة $\cos\varphi$:

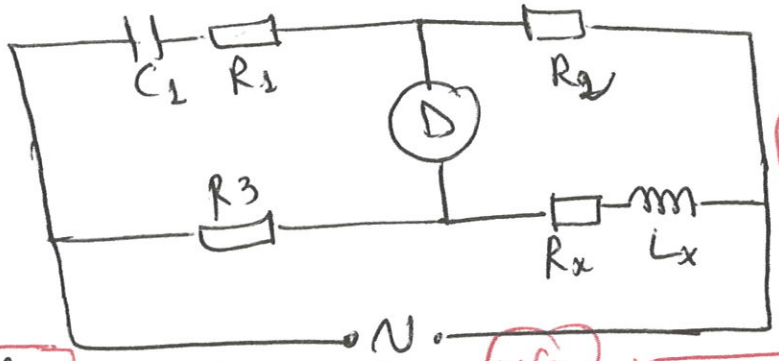
$$P_{moy} = V_{2eff} \cdot I_{2eff} \cdot \cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \frac{P_{moy}}{V_{2eff} \cdot I_{2eff}}$$

$$\Rightarrow \cos\varphi = 0,96$$

تمرين 02:

1- كتابة شرط توازن الجسر: $Z_1 \cdot Z_4 = Z_2 \cdot Z_3$ (0,5)

2- $Z_1 = R_1 - j\frac{1}{C_1\omega}$ ، $Z_2 = R_2$ ، $Z_3 = R_3$ ، $Z_4 = R_x + jL_x\omega$



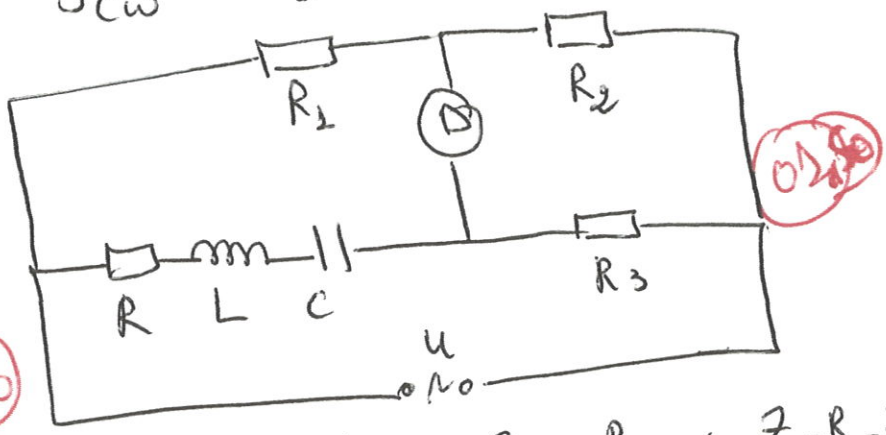

(0,25)

$$R_x = \frac{R_1 R_2 R_3 C_1^2 \omega^2}{1 + R_1^2 C_1^2 \omega^2}$$ (0,75)

$$L_x = \frac{R_2 R_3 C_1}{1 + R_1^2 C_1^2 \omega^2}$$ (0,75)

$$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{R_x}{R_1 L_x C_1}}$$ (0,75)

3- $Z_4 = R + jL\omega - j\frac{1}{C\omega}$ ، $Z_3 = R_3$ ، $Z_2 = R_2$ ، $Z_1 = R_1$




(0,25)

$$R_x = \frac{R_2}{R_1} R_3$$ (0,75)

$$L_x = \frac{1}{C\omega^2}$$ (0,75)

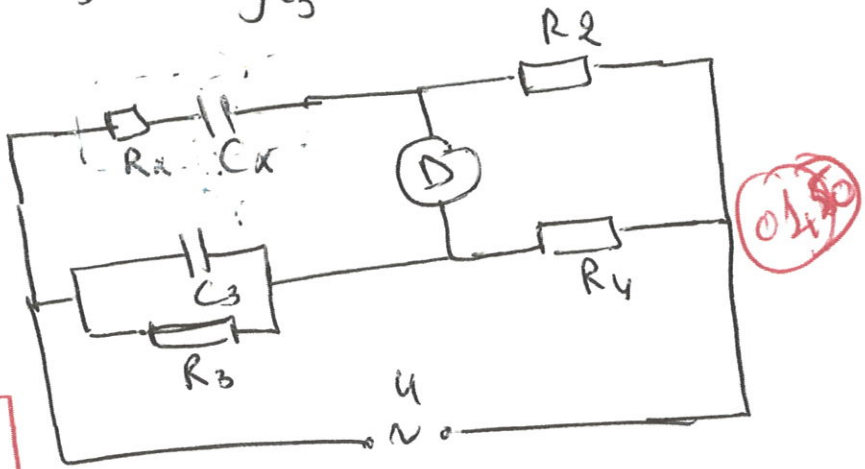
$$f = \frac{1}{2\pi}\frac{1}{\sqrt{L_x C}}$$ (0,75)

4- $Z_4 = R_4$ ، $Z_3 = R_3 // \frac{1}{jC_3\omega}$ ، $Z_2 = R_2$ ، $Z_1 = R_x - j\frac{1}{C_x\omega}$

(0,75)

$$R_x = \frac{R_2 R_3}{R_4}\left(\frac{1}{1 + R_3^2 C_3^2 \omega^2}\right)$$

$$C_x = \frac{R_4(1 + R_3^2 C_3^2 \omega^2)}{R_2 R_3^2 C_3 \omega^2}$$ (0,75)




(0,25)

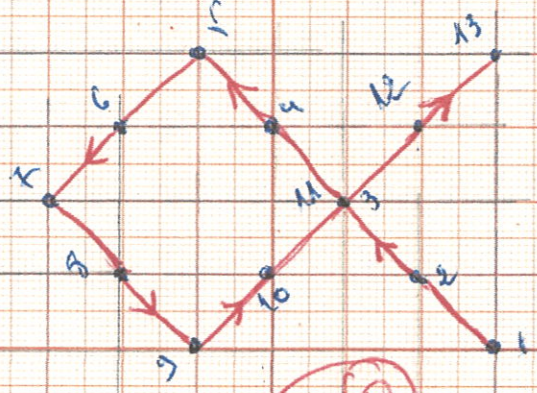
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_x R_3 C_x C_3}}$$ (0,75)

تمرين 03 :

المنحنى المتحصل عليه ليس مغلق لأن : $\frac{f_x}{f_y} \notin \mathbb{N}$ .

(0,25)

(0,25)




(0,25)

(01,50)

(0,25)

(0,25)

(0,25)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة الوطنية العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي- سكيكدة -
قسم التكنولوجيا

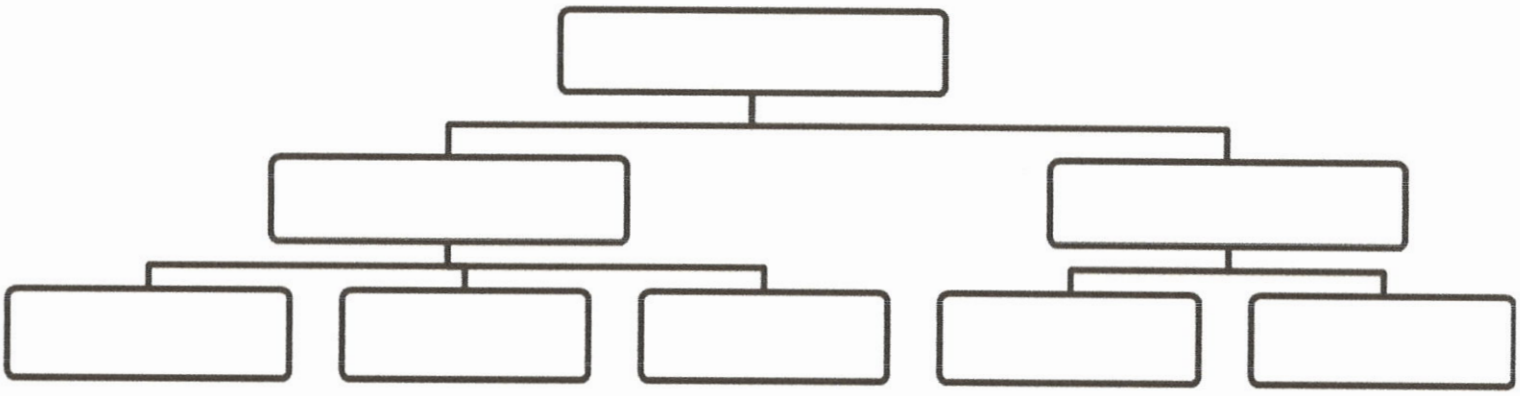
# إمتحان السداسي الثاني في مقياس **الجيولوجيا التطبيقية**

**المستوى:** سنة ثالثة _ أستاذ التعليم الثانوي هندسة مدنية  المدة : 02 سا  يوم : 2024/05/29

**اللقب:**..... **الإسم:** .....
**الشعبة:**..... **الفوج:** .....

## الأسئلة

1. تُعد الخرائط بشتى أنواعها أدوات قوية لفهم وتحليل العالم من حولنا. حسب رأيك ما هي الاختلافات الجوهرية بين الخرائط التقليدية وخرائط نظم المعلومات الجغرافية (GIS) الحديثة ؟ **( 03 ن)**
2. ما هي أهم أنواع الإحداثيات المستعملة في مجال علم الخرائط ؟ أيها الأكثر إستعمالا و لماذا ؟ **( 03 ن)**
3. تُستخدم الخرائط الجيوتقنية من قبل مجموعة واسعة من المهنيين، أُذكر في عجالة أهم استخداماتها في مجال الهندسة المدنية مبرزا أهميتها في هذا المجال؟ **( 03 ن)**
4. تحدث بإيجاز عن مبدأ رسم خرائط المخاطر الطبيعية، واستشهد ببعض الأمثلة على أكثر الأخطار الطبيعية شيوعًا؟ **( 03 ن)**
5. تُعدّ السدود من أكثر مشاريع الهندسة المدنية تعقيدًا، و تلعب الجيولوجيا دورًا هامًا في تقييم ظروف إنشاء هذه المشاريع .
   أ- تحدث بشيئ من التفصيل عن أهمية الدراسات الجيولوجية خلال إنشاء السدود ؟ **( 03 ن)**
   ب- ما هو الدور الأساسي للجيولوجي في جميع مراحل إنشاء هذه المشاريع الضخمة ؟ **( 03 ن)**
6. إملأ المخطط التالي الذي يلخص أنواع الحفر الميكانيكي ؟ **( 02 ن)**



**تنبيهات هامة :** - الإجابة تكون إختيارية باللغة العربية أو الفرنسية.
- تكون الإجابة على السؤال 6 في *هذه الورقة* و **تُرد مع ورقة الإجابة**.

بالتوفيق.

د. خلفاوي فيصل

*Ecole Normale supérieure*
*D'Enseignement Technologique –Skikda-*
*Département de technologie*

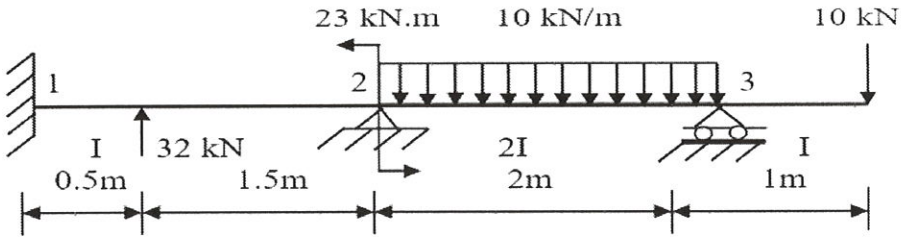
*Niveau : 3eme Année Génie Civil*
*Module : RDM II*
*Durée : 2h 03/06/ 2024*

# *Examen RDM II*

***Exercice N°1(08 point)***

Soit la poutre continue donnée sur la figure.

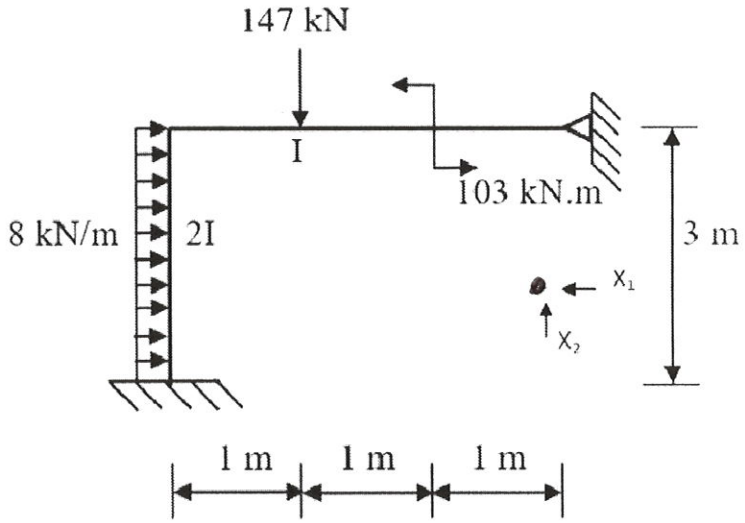
1. Calculer les moments aux appuis $M_2$ et $M_3$ par la formule des 3 moments.
2. Ecrire les équations des efforts T et M et tracer leurs diagrammes.
3. En déduire les réactions.




***Exercice N°1 (12 point)***

Etudier la structure suivante par la méthode des efforts. L'étude doit comprendre :

1. Le choix du système de base et le système équivalent,
2. Les diagrammes des moments $m_i$ et $M_p$,
3. Le calcul des coefficients et termes libres,
4. La résolution du système d'équations,
5. Les réactions.




*Bon Courage* *Dr : B·BOUSBIA*

*Ecole Normale supérieure*
*D'Enseignement Technologique –Skikda-*
*Département de technologie*

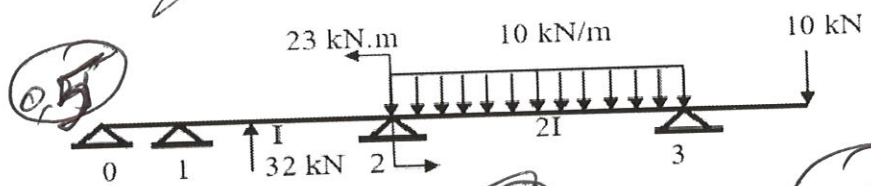
*Niveau : 3eme Année Génie Civil*
*Module : RDM II*
*Durée : 2h* *03/06/ 2024*

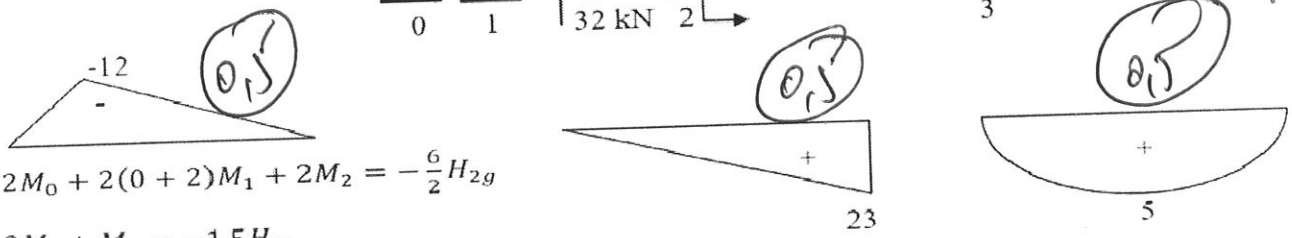
# *Corrigé type*

## *Solution exercice N°1(08point)*

1. Calculer les moments aux appuis $M_2$ et $M_3$ par la formule des 3 moments.

le système est trois fois hyperstatique. (0,5)




$$2M_0 + 2(0+2)M_1 + 2M_2 = -\frac{6}{2}H_{2g}$$

$$2M_1 + M_2 = -1.5H_{2g}$$

$$\frac{2}{1}\times M_1 + 2\left(\frac{2}{1}+\frac{2}{2}\right)M_2 + \frac{2}{2}\times M_3 = -\frac{6}{2}H_{1d} - \frac{6}{2\times 2}H_{3g} \Rightarrow 2M_1 + 6M_2 = -3H_{1d} - 1.5H_{3g} - M_3$$

$$M_3 = -10\ kN.m$$

$$\begin{bmatrix}2 & 1\\ 1 & 3\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}M_1\\ M_2\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}-1.5H_{2g}\\ -1.5H_{1d} - 0.75H_{3g} - 0.5M_3\end{Bmatrix}$$

le moment 23 appliqué sur la travée 12

$$H_{1d} = -\frac{1}{2}12\times 2\times\frac{0.5+2}{3} + \frac{1}{2}23\times 2\times\frac{2}{3}2 = \frac{62}{3}$$

$$H_{2g} = -\frac{1}{2}12\times 2\times\frac{1.5+2}{3} + \frac{1}{2}23\times 2\times\frac{1}{3}2 = \frac{4}{3}$$

$$H_{3g} = \frac{2}{3}5\times 2\times 1 = \frac{20}{3}$$

$$\begin{bmatrix}2 & 1\\ 1 & 3\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}M_1\\ M_2\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}-2\\ -31\end{Bmatrix}$$

$M_1 = 5\ kN.m$ (0,5) $M_2 = -12\ kN.m$ (0,5)

le moment 23 appliqué sur la travée 23

$$H_{1d} = -\frac{1}{2}12\times 2\times\frac{0.5+2}{3} = -10$$

$$H_{2g} = -\frac{1}{2}12\times 2\times\frac{1.5+2}{3} = -14$$

$$H_{3g} = \frac{2}{3}5\times 2\times 1 - \frac{1}{2}23\times 2\times\frac{2}{3}2 = -24$$

$$\begin{bmatrix}2 & 1\\ 1 & 3\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}M_1\\ M_2\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}21\\ 38\end{Bmatrix}$$

$M_1 = 5\ kN.m$ (0,5) $M_2 = 11\ kN.m$ (0,5)

**Expressions de T et M**

Travée 12

Section I – I: $0 \le x \le 1$

$$\mu = -24x \Rightarrow M = \mu + M_1 + \frac{M_2 + 23 - M_1}{2}x = -24x + 5 + 3x = -21x + 5$$

ou

$$\mu = -24x \Rightarrow M = \mu + M_1 + \frac{M_2 - M_1}{2}x = -24x + 5 + 3x = -21x + 5$$

$$T = \frac{dM}{dx} = -21\ kN$$

$x = 0, M = 5\ kN.m$

$x = 0.5, M = -5.5\ kN.m$

Section II – II: $1 \le x \le 2$

$M = -21x + 5 + 32(x - 0.5) = 11x - 11$

$T = 11\ kN$

$x = 0.5, M = -5.5\ kN.m$

1/3

*Bon Courage* *Dr : B.BOUSBIA*

$x = 2, M = 11\ kN.m$

Travée 23
Section III – III: $0 \leq x \leq 4$

$$\mu = 10x - 5x^2 \Rightarrow M = \mu + M_2 + \frac{M_3 - M_2}{2}x = 10x - 5x^2 - 12 + x = -5x^2 + 11x - 12$$

ou

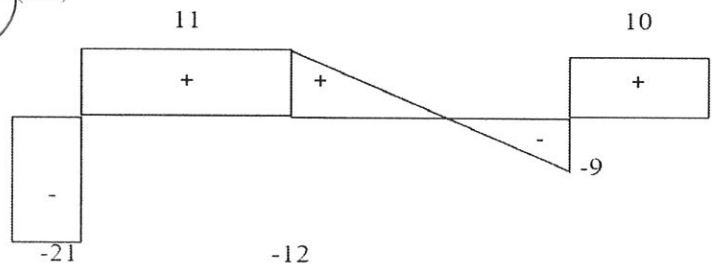
$$\mu = 10x - 5x^2 \Rightarrow M = \mu + M_2 - 23 + \frac{M_3 - M_2 + 23}{2}x = 10x - 5x^2 - 12 + x = -5x^2 + 11x - 12$$

$$T = \frac{dM}{dx} = -10x + 11$$

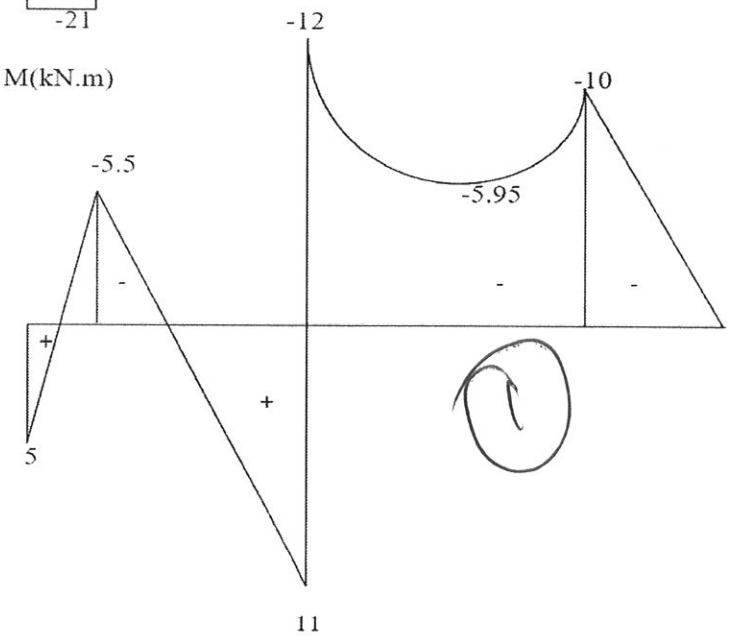
$x = 0, T = 11\ kN; M = -12\ kN.m$
$x = 2, T = -9\ kN; M = -10\ kN.M$
$T = 0 \Rightarrow -10x + 11 = 0 \Rightarrow x = 1.1$

$M_{max} = -5.95\ kN.m$
$R_1 = -21\ kN$
$R_2 = 0$
$R_3 = 19\ kN$

T(kN)




M(kN.m)





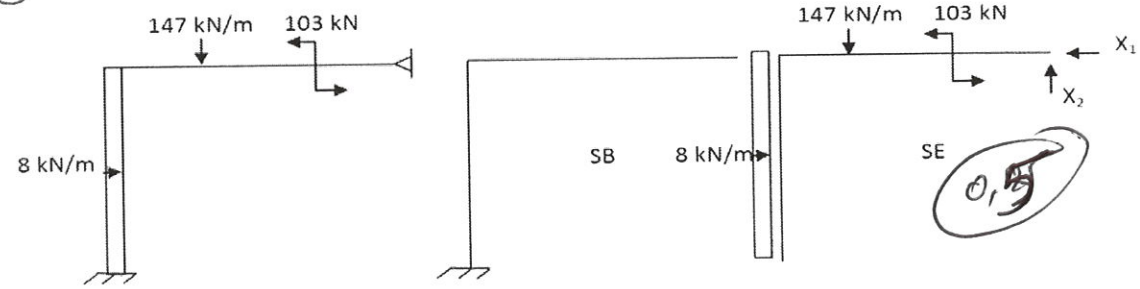

Bon Courage Dr : B·BOUSBIA

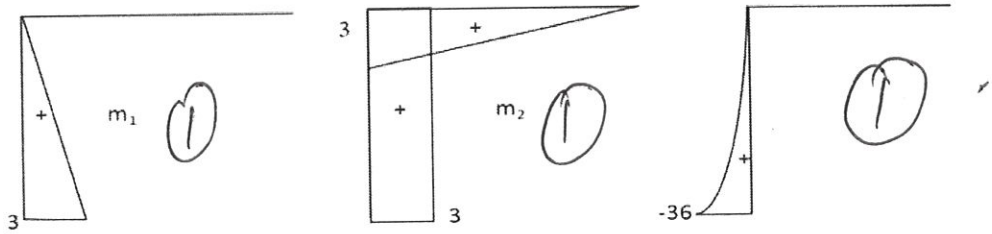
*Ecole Normale supérieure*
*D'Enseignement Technologique –Skikda-*
*Département de technologie*

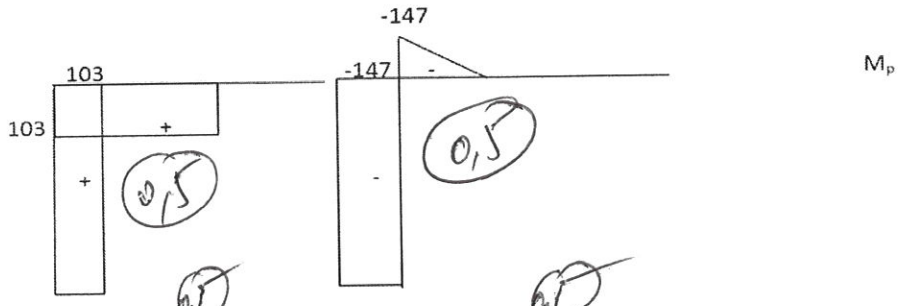
*Niveau : 3eme Année Génie Civil*
*Module : RDM II*
*Durée : 2h* *03/06/ 2024*

***Solution exercice N°2(12point)***

① Degré : deux fois hyperstatique · (0,5)




$EI\delta_{11} = \frac{1}{2}\frac{1}{3}3\times3\times3 = 4.5$ ; $EI\delta_{12} = \frac{1}{2}\frac{1}{2}3\times3\times3 = 6.75$

$EI\delta_{22} = \frac{1}{3}3\times3\times3 + \frac{1}{2}3\times3\times3 = 22.5$

$EI\Delta_{1p}^{0} = \frac{1}{2}\frac{1}{2}103\times3\times3 - \frac{1}{2}\frac{1}{2}147\times3\times3 - \frac{1}{2}\frac{1}{4}36\times3\times3 = -139.5$

$EI\Delta_{2p}^{0} = \frac{1}{2}103\times3\times3 + \frac{1}{2}103\times(1+3)\times2 - \frac{1}{2}147\times3\times3 - \frac{1}{6}147\times(2+2\times3)\times1 - \frac{1}{2}\frac{1}{3}36\times3\times3 = -36$

$\begin{bmatrix}4.5 & 6.75\\ 6.75 & 22.5\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}X_1\\ X_2\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}139.5\\ 36\end{Bmatrix}$ ou $\begin{bmatrix}0.3 & 0.45\\ 0.45 & 1.5\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}X_1\\ X_2\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}9.3\\ 2.4\end{Bmatrix}$

$X_1 = \frac{9.3\times1.5 - 2.4\times0.45}{0.3\times1.5 - 0.45^2} = 52\ kN$ ; $X_2 = \frac{0.3\times2.4 - 0.45\times9.3}{0.3\times1.5 - 0.45^2} = -14\ kN$

**Réactions au niveau de l'encastrement:**

**H = 52-24 = 28 kN →**
**V = 147 + 14 = 161 kN ↑**
$\mu = M_p + \sum X_i m_i = 103 - 147 - 36 + 52\times3 - 14\times3 = 34\ kN.m$

Dr = B. Bousbia

3/3

*Bon Courage* *Dr : B·BOUSBIA*

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي-سكيكدة-

المقياس : الإعلام الآلي التاريخ : 30 ماي 2024

المستوى : السنة الثالثة تكنولوجيا **إمتحان 02**

الإسم واللقب : .....إختصاص : .....

---

**ملاحظة** : الإجابة على الأسئلة 1، 2 و 3 يكون على ورقة الأسئلة

الإجابة على السؤال 05 على ورقة الإجابة

**السؤال 01** : أجب بصح أو خطأ، بعد تنفيذ برامج بايثون تظهر النتائج التالية :

| | | | |
|---|---|---|---|
| `s =[10, 20, 40]`<br>`s.append(30)`<br>`print(s)` | `while True :`<br>`  print(20)` | `if 4<5:`<br>`  print(20)` | `for i in range(3):`<br>`  print(20)` |
| `[10,20,30,40]` | 20 | 20 | 20<br>20<br>20 |
| خطأ | خطأ | صح | صح |

**السؤال 02** : ماهي نتائج تنفيذ برامج بايثون التالية :

| | | | |
|---|---|---|---|
| `a = [10, 20, 30, 40]`<br>`print(a[1:])`<br>`print(a[-1])`<br>`print(a[1:3])` | `S1 = '5'`<br>`print(S1*2)` | `S2 = 5`<br>`print(S2*2)` | `s1=['GM',29]`<br>`s2=['GC',25]`<br>`s3=['GP',23]`<br>`s4=['GE',24]`<br>`s=[s1,s2,s3,s4]`<br>`print(s[0])`<br>`print(s[0][1])`<br>`print(s[1][1])` |
| [20,30,40]<br>40<br>[20,30] | '55' | 10 | ['GM',29]<br>29<br>25 |

**السؤال 03: إختر الإجابة الصحيحة**

| | | |
|---|---|---|
| def add(a, b):<br>  return a+5, b+5<br><br>result = add(3, 2)<br>print(result) | L = [2] * 3<br>print(L) | L2=[2,1,3]<br>L2.clear()<br>print(L2) |
| ○ 15<br>○ 8<br>✗ (8, 7)<br>○ Syntax Error | ✗ [2,2,2]<br>○ 6<br>○ Syntax Error | ✗ []<br>○ [1,2,3]<br>○ Syntax Error |

**السؤال 04 :** أكمل كتابة برامج بايثون للحصول على النتائج التالية :

| | | |
|---|---|---|
| def fun1(num):<br>  return ...num+4...<br>print(fun1(5))<br>print(fun1(6)) | L=[1,2,3,4,5,6]<br>print( L[...1... : ...5... : ...2...]) | L2=[5,10,12,9]<br>print(...max...(L2))<br>print(...min...(L2)) |
| 9<br>10 | [1,3,5] | 12<br>5 |

**السؤال 05 :** ( على ورقة الإجابة ) أكتب برنامج بايثون يقوم ب :

1. كتابة دالة email لها وسيطين nom, prenom : تقوم هذه الدالة بإرجاع البريد الإلكتروني المنشأ على النحو التالي :

   Premier_ lettre_de_nom.dernier_ lettre de_prenom@enset.dz
2. إنشاء قائمة فارغة liste_email
3. نطلب من المستعمل إدخال الإسم واللقب، نستعمل الدالة email لإنشاء البريد الإلكتروني ونقوم بعرضه و إضافته للقائمة liste_email
4. نطلب من المستعمل هل يريد إنشاء بريد إلكتروني لمستعمل أخر أو يريد التوقف

(exemple : nom khalfi  prenom ali → email : k.a@enset.dz)

السؤال 5 :

8

```
def email(nom, prenom):                                  # 0.5 0.5 0.5
    adr = nom[0] + '.' + prenom[-1] + '@.enset.dz'       # 0.5 0.5 0.5 0.5
    return adr                                           # 0.5

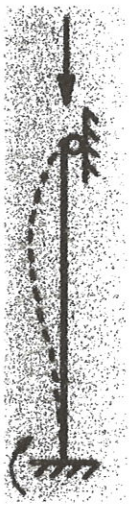
liste_email = []                                         # 0.5
while True:                                              # 0.5
    p = input('prenom')
    n = input('nom')                                     # 0.5
    print('email = ', email(n,p))                        # 0.5
    liste_email.append(email(n,p))                       # 0.5
    rep = input('entrez n pour quitter')                 # 0.5
    if rep == 'n':                                       # 0.5
        break                                            # 0.5
```

**ENSET, Skikda** Durée 2h00 min.
**3ème Année Génie Civil** Les organigrammes sont autorisés dans l'examen
**Année : 2023-2024**

# *EMD 2*
# *Module : Béton 1*

## *Exercice 1 (6pts)*

Un poteau isolé de bâtiment industriel supporte un effort normal ultime de compression Nu= 2000 KN. Sa longueur libre est $l_0$= 3,75 m; Ce poteau est encastré en pied dans sa fondation et supposé articulé en tête.



*Caractéristiques des matériaux :*

- Béton $f_{c28}$=28Mpa
- Acier FeE500

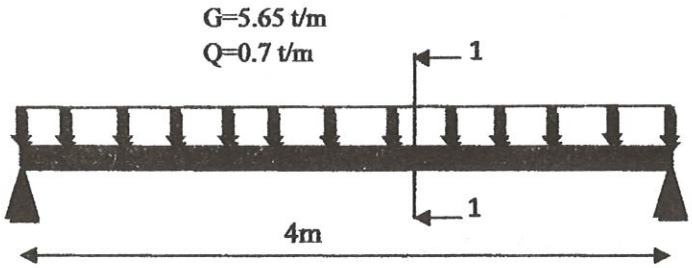
En supposant que l'élancement du poteau est voisin de λ= 30 et que la section du poteau est circulaire.

1/Déterminer les dimensions de la section.

2/Calculer le ferraillage complet du poteau et représenter la section transversale du poteau.

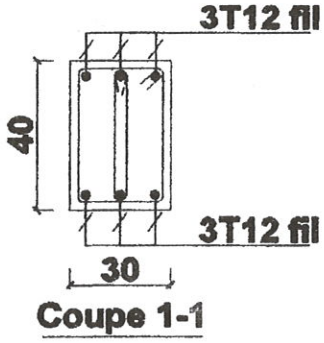
## *Exercice 2 (5pts)*

Soit une poutre de section rectangulaire 30 x 40 $cm^2$et de longueur de 4m comme le montre la figure ci-dessous. La poutre est soumise à une charge permanente G de 5.65 t/m (sans poids propre) et à une surcharge d'exploitation Q de 0.7 t/m.




*Données supplémentaires :*

- $f_{c28}$ = 27MPa,
- Pas de reprise de bétonnage.
- Armature longitudinale (6T12) : $f_e$= 400 MPa,
- Acier transversale : $f_e$ = 235 MPa,
- d'= 4cm.




Déterminer le ferraillage transversal dans les cas suivants :

1) Cas 1 : fissuration peu préjudiciable.

2) Cas 2 : fissuration très préjudiciable.

Exercice 03 :

* $h = 50cm$ ; $b = 40cm$, $d = 45cm$, $d' = 5cm$

le poids propre du poteau $G_2$

$G_2 = 25 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 3 = 15 kN$ (0,25)

$N_u = 1,35 G_2 + 1,5 Q_1 = 1,35(15) + 1,5(90)$

$\boxed{N_u = 155,25 kN}$ (compression) (0,25)

$M_u = 1,35 G_1 \cdot 3 - 1,5 Q_2 \cdot 3$

$= 3 \cdot (1,35(60) - 1,5(20))$

$\boxed{M_u = 153 kN}$ (0,25)

Position du centre de pression

$e_0 = \frac{M_u}{N_u} = \frac{153}{155,25} = 0,9855 m$ (0,25)

effort de compression $N_u$ (0,25)

* $M_1 = M_u + N_u (d - \frac{h}{2}) = 0,18405 MN.m$
* $M_2 = N_u (d - d') - M_1 = -0,12195 MN.m$
* $M_3 = (0,337 - 0,8095 \frac{d'}{h}) h . N_0$

$M_3 = 0,3627 MN.m$

$M_4 = (\frac{h}{2} - d) N_0 = 0,5667 MN.m$

donc $M_2 \geq M_3 \rightarrow$ NON

$\Rightarrow$ SPC (0,25)

* $a = d - \frac{h}{2} + e_0 = 1,1855 m$.
* $M_{ua} = N_u \cdot a = 0,184 MN.m$ (0,25)

$\boxed{\bar{A}_2}$ Utilisation de l'organigramme de flexion simple $\bar{A}_2$ et $\bar{A}_1$ (0,25)

$\mu = \frac{M_{ua}}{b \cdot d^2 \cdot f_{bu}} = 0,16039$

$\alpha_l = 1,739$ ; $\alpha_l = 0,6680$

$\mu_l = 0,8 \cdot \alpha_l (1 - 0,4 \alpha_l) = 0,3916$

$\mu < \frac{5}{3} \mu_l \rightarrow$ Oui

$\mu < \mu_l \rightarrow$ oui

$\mu < 0,1859 \rightarrow$ oui

$\mu < 0,1042 \rightarrow$ Non

$\Rightarrow$ pivot A

$\alpha = 1,25 (1 - \sqrt{1 - 2\mu})$

$\alpha = 0,228$ (0,25)

$\beta = \frac{16\alpha - 1}{15} = 0,1766$ (0,25)

$\bar{A}_2 = 0$

$\frac{\bar{A}_1}{} = \frac{\beta \cdot b \cdot d \cdot f_{bu}}{f_{su}} = 12,95 cm^2$ (0,25)

A la flexion composée :

$A_2 = \bar{A}_2 = 0$

$A_1 = \bar{A}_1 - \frac{N_u}{f_{su}} = 0,000847 m^2 = 8,49 cm^2$ (0,25)

ENSET, Skikda
3ème Année G.C
2023 - 2024

# Correction de l'EMD 2

## Module: Béton 1

### Exercice 1:

* $N_u = 2000\ kN = 2\ MN$
* $l_0 = 3,75\ m$.
* $f_{c28} = 28\ MPa$.
* $FeE = 500\ MPa$.
* $\lambda = 30$

1) La dimension de la section:

$$\lambda = \frac{4 l_f}{D} \Rightarrow D = \frac{4 l_f}{\lambda}$$

$l_f = 0,7\ l_0 = 0,7 \cdot 3,75$

$\boxed{l_f = 2,625\ m}$ (0,5)

$$D = \frac{4 \cdot 2,625}{30} = \boxed{35\ cm}$$ (0,5)

2) Calcul le ferraillage du Poteau circulaire:

* $\lambda < 50$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{0,85}{1 + 0,2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} = \frac{0,85}{1 + 0,2\left(\frac{30}{35}\right)^2}$$

$\boxed{\alpha = 0,7411}$ (0,5)

$$A_s = \left[\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \cdot f_{c28}}{0,9\,\gamma_b}\right] \frac{\gamma_s}{f_e}$$

$$B_r = \frac{\pi (d - 0,02)^2}{4} = 0,085486\ m^2$$

$\boxed{B_r = 854,865\ cm^2}$ (0,5)

$$\Rightarrow A_s = \left[\frac{2}{0,7411} - \frac{0,0854 \cdot 28}{0,9 \cdot 1,5}\right] \frac{1,15}{500}$$

$\Rightarrow \boxed{A_s = 21,289\ cm^2}$ (0,5)

$$A_{min} = Max\left[4\ cm^2/m \cdot P,\ \frac{2 \cdot B}{1000}\right]$$

$\boxed{A_{min} = 4,396\ cm^2}$ (0,5)

$A_{masc} = 0,05 \cdot B = 48,08\ cm^2$ (0,5)

donc $\begin{cases} A_s > A_{min} \\ \text{et} \\ A_s < A_{masc} \end{cases}$

$\Rightarrow A_s = 21,289\ cm^2$ (0,5)

on prend $11T16 = 22,12\ cm^2$

Cas 1 :

$K = 1$ (0,25)

* L'espacement entre les armatures transversales :

$$S_t \leq \frac{0,9 A_t f_e (\sin\alpha . \cos\alpha)}{\gamma_s \bar{b} (\tau_u - 0,3 K f_{t28})}$$

$$\Rightarrow \boxed{S_t \leq 12,13 \text{ cm}} \quad (0,25)$$

* Conditions complémentaires :

- Condition de non fragilité

$$\boxed{S_t \leq \frac{A_t f_e}{0,4 \bar{b}} = 39,35 \text{ cm}} \quad (0,25)$$

- Espacement maximale :

$$S_t \leq S_{t\,max} = \min(0,9.d ; 40 \text{ cm})$$

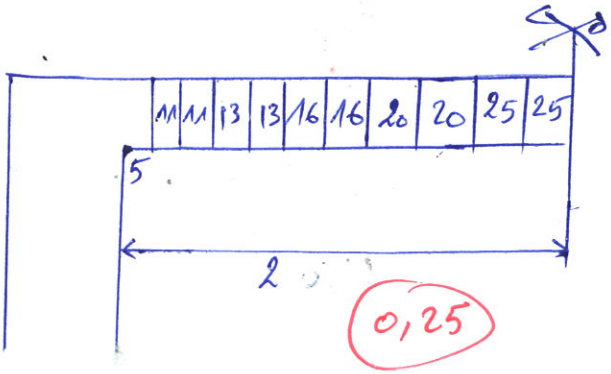
$$\boxed{S_{t\,max} = 32,4 \text{ cm}} \quad (0,25)$$

$\Rightarrow S_t = 12,13 \Rightarrow$ Série de Caquot $\Rightarrow S_t = 11$ cm (0,25)

$R = \frac{4}{2} = 2$ (0,25) (nombre de répétitions des armatures transversales)

La position de premier cours

$$S_{t_0} = \frac{S_t}{2} = 5 \text{ cm} \quad (0,25)$$



(0,25)

2) cas 2 : fissuration très préjudiciable

$$\bar{\tau}_u = \min\left\{0,95 \frac{f_{c28}}{\gamma_b}, 4 \text{ MPa}\right\}$$

$$\boxed{\bar{\tau}_u = 2,7 \text{ MPa}} \quad (0,25)$$

$\tau_u = 1,682$ MPa

$\tau_u \leq \bar{\tau}_u \rightarrow$ ok $\Rightarrow$ armatures droites ($\alpha = 90°$).

FTP $\Rightarrow K = 0$ (0,25)

$$\Rightarrow S_t \leq \frac{0,9 A_t . f_e (\sin\alpha . \cos\alpha)}{\gamma_s \bar{b} (\tau_u - 0,3 K f_{t28})}$$

$$\boxed{S_t \leq 7,32 \text{ cm}} \quad (0,25)$$

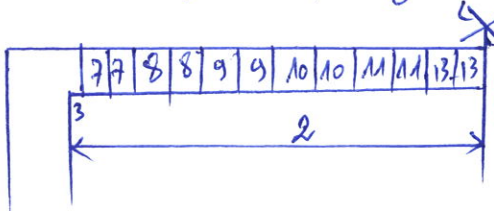
C N F

$S_t \leq 39,35$ cm

$S_{t\,max} = 32,4$ cm.

$\Rightarrow S_t = 7,32$ cm $\Rightarrow$ Série de Caquot

$\Rightarrow S_t = 7$, $S_{t_0} = \frac{S_t}{2} = 3$, $R = 2$



(0,25)

Exercice 04: 06/06

* $N_G = 5\,Ton = 0,05\,MN$
* $N_Q = 8\,Ton = 0,08\,MN$
* $f_e = 400\,MPa$.
* $f_{c28} = 20\,MPa$.
* $B = 0,3 \cdot 0,4 = 0,12\,m^2$

1) Calcul les sollicitations aux états limites ultimes et aux états limites de service:

$N_u = 1,35\,N_G + 1,5\,N_Q$

$N_u = 1,35(0,05) + 1,5(0,08)$

$\boxed{N_u = 0,1875\,MN}$ (0.5)

$N_s = N_G + N_Q = 0,05 + 0,08$

$\boxed{N_s = 0,13\,MN}$ (0.5)

* $f_{t28} = 0,6 + 0,06\,f_{c28}$

$\boxed{f_{t28} = 1,8\,MPa}$ (0,25)

* $f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} = 347,83\,MPa$.

$\Rightarrow \boxed{f_{su} = 347,83\,MPa}$ (0,25)

2) Calcul le ferraillage longitudinal de cette poutre:

* ferraillage à l'ELU:

$A_u = \frac{N_u}{f_{su}} = \frac{0,1875}{347,83}$

$\boxed{A_u = 5,39\,cm^2}$ (0,5)

* Armature minimale:

$A_{min} = \frac{B \cdot f_{t28}}{f_e} = \boxed{5,4\,cm^2}$ (0,5)

* ferraillage à l'ELS:

$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\overline{\sigma}_{st}}$

FTP $\Rightarrow \overline{\sigma}_{st} = \min\left(\frac{f_e}{2}, 90\sqrt{\eta \cdot f_{t28}}\right)$

(0,25) $\boxed{\overline{\sigma}_{st} = 152,73\,MPa}$

$\Rightarrow A_{ser} = \frac{0,13}{152,73} = \boxed{8,51\,cm^2}$ (0,5)

# Examen de topographie (S2)

**Question de cours : (4.5 points)**

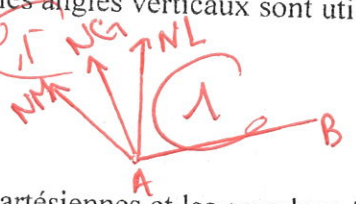
1/ Compléter :

Le Nord Géographique c'est la direction du point M suivant le pôle Nord 0,5

Le Nord Lambert c'est la direction des y+ en un point 0,5

Les angles horizontaux sont utilisés en planimétrie les angles verticaux sont utilisés en Altimétrie 0,5

2/ Représenter graphiquement : NL, NM, et NG 0,5




3/ Répondez vrai ou faux

Le passage est impossible entre les coordonnées cartésiennes et les coordonnées polaires. F 0,5

Une polygonale encadrée permet de relier deux points inconnus en coordonnées. F 0,5

Un nivellement par rayonnement ne peut pas être compensé. V 0,5

**Exercice 01 : (2.5 points)**

Pour calculer les altitudes des sommets d'une parcelle ABCDEA, on dispose du levé suivant :

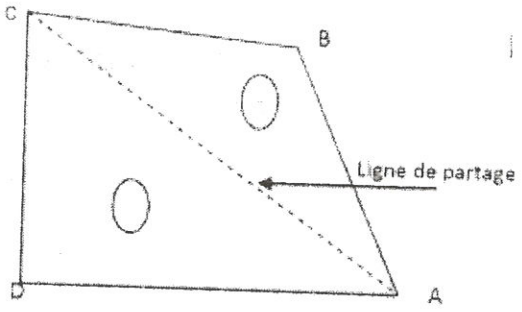
| Station ht | Points visés | Dh (m) | Angles verticaux (gr) | Lectures sur mire (m) |
|---|---|---|---|---|
| S 1.500 m | A | 28.25 | 25.122 | 1.887 |
| | B | 23.48 | 104.258 | 1.445 |
| | C | 39.50 | 102.573 | 1.558 |
| | D | 29.58 | 101.578 | 1.915 |
| | E | 23.98 | 98.547 | 1.230 |

1. Calculer les altitudes des sommets de la parcelle sachant que Zs = 220.145 m.

**Exercice 02 : (3 points)**

La figure ci-dessous représente un lot à bâtir. Le propriétaire a décidé de partager cet ilot en deux parties égales.

| Points | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| X(m) | 25.98 | 121.14 | 143.22 | 25.98 |
| Y(m) | 32.42 | 57.94 | 135.16 | 135.16 |



**Exercice 01 : (2.5 pts)**

**1/ Calcul les altitudes des sommets de la parcelle ABCDEA :**

$Z = Z_S + h_t + D_n - L_n$ et $D_n = \frac{Distance\ horizontale}{\tan(v)}$

$Z_A = 220.145 + 1.5 + \frac{28.25}{\tan(25.122)} - 1.887 = 221.927$ m

$Z_B = 220.145 + 1.5 + \frac{23.48}{\tan(104.258)} - 1.445 = 218.627$ m

$Z_C = 220.145 + 1.5 + \frac{39.5}{\tan(102.573)} - 1.558 = 218.490$ m

$Z_D = 220.145 + 1.5 + \frac{29.58}{\tan(101.578)} - 1.915 = 218.997$ m

$Z_E = 220.145 + 1.5 + \frac{23.98}{\tan(98.547)} - 1.230 = 220.962$ m

0,5 x 5

**Exercice 02 : (3pts)**

**1/ Les surfaces $S_1$ et $S_2$ :**

$S = \frac{1}{2} \sum Xi\ (Yi_{-1} - Y_{i+1})$ 0,5

$S_1 = 3392.38$ m² 1,5

$S_2 = 6022.61$ m²

Le partage n'est pas équitable

**2/ La distance AC :**

$AC = \sqrt{(Xc - Xa)^2 + (Yc - Ya)^2} = 155.88$ m 1

**Exercice 03 : (10 points)**

**1/ Les étapes de calcul de ce cheminement. (1 pt)**

**2/ La compensation angulaire (3 pts)**

**a/ Gisement de départ** = 400 – 235 = 165 gr 0,25

**b/ La somme des angles théoriques** : 200 (n-2) = 800 gr 0,25

**c/ La somme pratique des angles topographique :**

54.165+200.528+98.631+135.028+110.265+201.329 = 799.946 gr 0,25

**d/ Fermeture et Tolérance angulaire :**

f = 799.946 – 800 = - 0.054 gr 0,25

$T = 2.7 * \sigma * \sqrt{n} = 2.7 * 0.1 * \sqrt{6} = 0.66$ gr 0,25

**e/ Compensation angulaire** : $C = \frac{-f}{n} = \frac{0.054}{6} = 0.009$ gr 0,25

54.165 + 0.009 = 54.174 gr

200.528 + 0.009 = 200.537 gr

98.631 + 0.009 = 98.640 gr

135.028 + 0.009 = 135.037 gr

110.265 + 0.009 = 110.274 gr

201.329 + 0.009 = 201.338 gr

0,25 x 6

$$\sum angles\ compensées = 800\ gr$$

**3/ Les coordonnées des sommets B, C, D, E et F (6 pts)**

**a/ Calcul le gisement compensé :**

Gisement AB = 165 gr
Gisement BC = 165 – 200.537 + 200 = 164.463 gr
Gisement CD = 164.463 – 98.640 + 200 = 265.823 gr
Gisement DE = 265.823 – 135.037 + 200 = 330.786 gr
Gisement EF = 330.786 – 110.274 – 200 = 20.512 gr
Gisement FA = 20.512 – 201.338 + 200 = 19.174 gr
Gisement AB = 19.174 – 54.174 + 200 = 165 gr

0,25 x 5

**b/ Les coordonnées relatives :**

$\Delta X_B$ = Distance AB * sin (Gisement AB) = 29.905 m
$\Delta Y_B$ = Distance AB * cos (Gisement AB) = - 48.801 m

$\Delta X_C$ = Distance BC * sin (Gisement BC) = 36.303 m
$\Delta Y_C$ = Distance BC * cos (Gisement BC) = - 58.134 m

$\Delta X_D$ = Distance CD * sin (Gisement CD) = - 49.555 m
$\Delta Y_D$ = Distance CD * cos (Gisement CD) = - 29.493 m

$\Delta X_E$ = Distance DE * sin (Gisement DE) = - 51.748 m
$\Delta Y_E$ = Distance DE * cos (Gisement DE) = 27.767 m

$\Delta X_F$ = Distance EF * sin (Gisement EF) = 17.376 m
$\Delta Y_F$ = Distance EF * cos (Gisement EF) = 52.049 m

$\Delta X_A$ = Distance FA * sin (Gisement FA) = 17.783 m
$\Delta Y_A$ = Distance FA * cos (Gisement FA) = 57.247 m

0,25 x 6

**c/ Calcul de la fermeture planimétrique :**

$f_X = (X_A + \sum \Delta X) - X_A = (100 + 0.064) - 100 = 0.064$ m

$f_y = (Y_A + \sum \Delta Y) - Y_A = (100 + 0.045) - 100 = 0.045$ m

$f = \sqrt{(fx)^2 + (fy)^2} = \sqrt{0.064^2 + 0.045^2} = 0.078$ m  Tolérance = 10 cm = 0.1 m

f < T (cheminement tolérable)

0,25 0,25 0,25 0,25

**d/ Ajustement planimétrique :**

$$\Delta X^{comp} = \Delta X + \left(-f_X * \frac{distance}{\sum distances}\right)$$

$$\Delta Y^{comp} = \Delta Y + (-f_Y * \frac{distance}{\sum distances})$$

$\Delta X_B = 29.905 + (- 0.064 * \frac{57.235}{356.709}) = 29.895$ m

$\Delta Y_B = - 48.801 + (- 0.045 * \frac{57.235}{356.709}) = - 48.808$ m

$\Delta X_C = 36.303 + (- 0.064 * \frac{68.538}{356.709}) = 36.291$ m

$\Delta Y_C = - 58.134 + (- 0.045 * \frac{68.538}{356.709}) = - 58.143$ m

$\Delta X_D = - 49.555 + (- 0.064 * \frac{57.668}{356.709}) = - 49.565$ m

$\Delta Y_D = - 29.493 + (- 0.045 * \frac{57.668}{356.709}) = - 29.500$ m

$\Delta X_E = - 51.758 + (- 0.064 * \frac{58.450}{356.709}) = - 51.758$ m

$\Delta Y_E = 27.717 + (- 0.045 * \frac{58.450}{356.709}) = 27.170$ m

$\Delta X_F = 17.376 + (- 0.064 * \frac{54.873}{356.709}) = 17.366$ m

$\Delta Y_F = 52.049 + (- 0.045 * \frac{54.873}{356.709}) = 52.042$ m

$\Delta X_A = 17.783 + (- 0.064 * \frac{59.945}{356.709}) = 17.771$ m

$\Delta Y_A = 57.247 + (- 0.045 * \frac{59.945}{356.709}) = 57.239$ m

0,25 x 6

**e/ Les coordonnées définitives :**

$X_B = X_A \pm \Delta X^{comp} = 100 + 29.895 = 129.895$ m

$Y_B = Y_A \pm \Delta Y^{comp} = 100 - 48.808 = 51.192$ m

$X_C = 129.895 + 36.291 = 166.186$ m

$Y_C = 51.192 - 58.143 = - 6.951$ m

$X_D = 166.186 - 49.565 = 116.621$ m

$Y_D = - 6.951 - 29.500 = - 36.451$ m

0,25 x 5

$X_E = 116.621 - 51.758 = 64.863$ m

$Y_E = - 36.451 + 27.170 = - 9.281$ m

$X_F = 64.863 + 17.366 = 82.229$ m

$Y_F = - 9.281 + 52.042 = 42.761$ m

$X_A = 82.229 + 17.771 = 100$ m

$Y_A = 42.761 + 57.239 = 100$ m

*Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technologique de Skikda*

*Département de technologie*

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي - سكيكدة

قسم التكنولوجيا

*Module: RDM*

المستوى: السنة الثالثة: تخصص هندسة ميكانيكية

الوقت: 2سا00د

الأستاذ: د.سعايدية. ع

# Examen 2 de RDM (2023/2024)

**Questions de cours: (4pts)**

Définir les expressions suivantes:

Continuum, Homogénéité, Isotropie et Anisotropie

**Exercice N°1 : (8pts)**

L'état de contrainte d'un milieu continu dans la base $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$ est donné comme suit:

$$[\sigma] = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}_{(\vec{e}_1,\vec{e}_2,\vec{e}_3)}$$

- Déterminer les contraintes principales et exprimer [σ'] dans la nouvelle base.
- Déterminer les directions principales.
- Déterminer la matrice de passage [α].
- Vérifier par calcul [σ']
- Construire le cercle de Mohr
- Calculer les trois invariants

**Exercice N°2: (8pts)**

Le mouvement d'un milieu continu est donné par :

$$x_1 = X_1 \ , \quad x_2 = X_2 + AX_3 \ , \quad x_3 = X_3 + AX_2$$

- Calculer les composantes du vecteur déplacement $\vec{u}$.
- Calculer le tenseur de déformation de Green $G_{ij}$ .
- Calculer le tenseur de déformation de Cauchy $C_{ij}$.
- Calculer le tenseur de déformation de Lagrange $L_{ij}$.

Bonne chance.

المدرسة العليا لأساتذة
التعليم التكنولوجي – سكيكدة
قسم التكنولوجيا

*Ecole Normale Supérieure d'Enseignement*
*Technologique de Skikda*
*Département de technologie*

المستوى: السنة الثالثة: تخصص هندسة ميكانيكية

*Module: Fabrication*

الوقت: 2سا00د

الاستاذ: د.سعايدية. ع

# امتحان السداسي الثاني 2024/2023

**1)** بين الأسباب التي أدت إلى وضع رموز لأدوات القطع. **(1,5pts)**

**2)** اذكر مع الشرح طرق خراطة السطوح اللامركزية **(3pts)**

**3)** قارن بين التفريز المحيطي للاسفل و التفريز المحيطي للاعلى **(2pts)**

**4)** اشرح العلاقة: $u=0,05d$ **(1,5pts)**

**5)** تنشأ أثناء عملية القطع قوة قطع تؤثر على الاداة و القطعة، هل هذه القوة ثابتة ام غير ثابتة؟ علل ذلك. **(2,5pts)**

**6)** ما هي الاجراءات المتخذة لتجنب تلف الادوات بالتشوه البلاستيكي **(2,5pts)**

**7)** ما هي الاسباب المؤدية الى تلف الادوات بالتشقق **(2,5pts)**

**8)** اذكر المعايير الغير المباشرة لتقيم حالة تلف الادوات **(2pts)**

**9) تمرين (2,5pts)**

- احسب مسافة إبعاد ذنبة الغراب المتحرك عند طول السلبة 235 مم وزويتها 6°.
- احسب المسافة في حالة إعطاء مقدار السلبة 20:1 (أي كل 20 مم ينقص القطر بمقدار 1مم).

بالتوفيق.

المدرسة العليا لأساتذة
التعليم التكنولوجي - سكيكدة
قسم التكنولوجيا

*Ecole Normale Supérieure d'Enseignement*
*Technologique de Skikda*
*Département de technologie*

المستوى: السنة الثالثة: تخصص هندسة ميكانيكية
الوقت: 2سا00د
الأستاذ: د.سعايدية. ع

*Module: Fabrication*

# حل امتحان السداسي الثاني 2024/2023

**1)** بين الأسباب التي أدت إلى وضع رموز لأدوات القطع. **(1,5pts)**

**انظر الدرس**

**2)** طرق خراطة السطوح اللامركزية مع الشرح **(3pts)**

- الربط بين مركزين: تثبت قطعة العمل بين ذنبة الغراب الثابت و ذنبة الغراب المتحرك و تمتاز هذه الطريقة بسهولة تنفيذها.
- استعمال الظرف الرباعي: يتم تركيب الظرف الرباعي على المخرطة مكان الظرف الثلاثي ثم تثبت عليه القطعة المراد تشغيلها

**3)** المقارنة بين التفريز المحيطي للاسفل و التفريز المحيطي للاعلى **(2pts)**

التفريز لأعلي يمكن من تشغيل الأسطح الخشنة ويعطي سطحاً ناعماً ولكن عمر الأداة فيه قليل لكبر الاحتكاك مع قطعة الشغل.

التفريز لأسفل يمتاز بعمر الأداة الطويل بسبب قلة الاحتكاك ولذا يمكن القطع بسرعات قطع وتغذية عاليتين.

**4)** شرح العلاقة: $u=0,05d$ **(1,5pts)**

**انظر الدرس**

**5)** تحديد تنشأ أثناء عملية القطع قوة قطع ثابتة ام غير ثابتة تؤثر على الاداة و القطعة، مع التعليل. **(2,5pts)**

**انظر الدرس**

**6)** الاجراءات المتخذة لتجنب تلف الادوات بالتشوه البلاستيكي هي استعمال: **(2,5pts)**

أداة ذات مقاومة عالية للتلف، - سرعة القطع منخفضة $Vc$، - تشغيل مبرد، - إنقاص عمق القطع ومعدل التغذية $Vf$،
- أداة ذات جودة مع موصلية حرارية عالية.

**7)** الاسباب المؤدية الى تلف الادوات بالتشقق هي: **(2,5pts)**

**انظر الدرس**

**8)** المعايير الغير المباشرة لتقيم حالة تلف الادوات هي: **(2pts)**

**انظر الدرس**

المدرسة العليا لأساتذة
التعليم التكنولوجي - سكيكدة
قسم التكنولوجيا

Ecole Normale Supérieure d'Enseignement
Technologique de Skikda
Département de technologie

المستوى: السنة الثالثة: تخصص هندسة ميكانيكية

*Module : Métrologie dimentionnelle1*

الوقت: 2سا00د

الاستاذ: د.سعايدية. ع

# امتحان السداسي الثاني 2024/2023

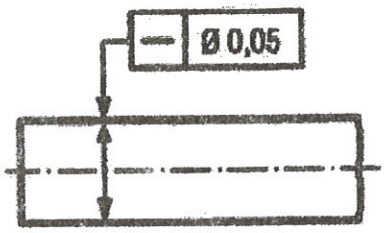
1 ) لماذا تصنع الميكرومترات بنطاق مدى متعدد (زيادة بـ 25mm) عكس القدمة ذات الورنية **(1pt)**

2) المطلوب اختيار إحدى الميكروميترات الثلاثة الآتية: **(2pts)**

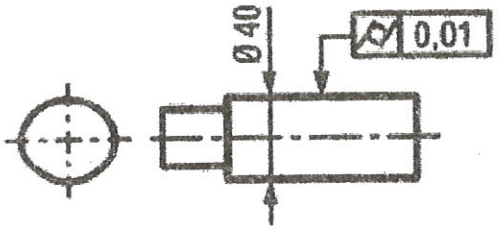
- لقياس بعد يساوي 24,95mm، اختر الميكروميتر المناسب و اذكر سبب الاختيار.

| رقم الميكروميتر | أ | ب | ج |
|---|---|---|---|
| نطاق المدى (mm) | 0-25 | 25-50 | 50-75 |

3) اذكر وحدة قياس التفاوت الهندسي و وحدة الجهاز المستعمل في الرسومات التالية ثم اشرح نوع التفاوت الهندسي وما المقصود به **(5pts)**




الشكل 1




الشكل 2

4) اذكر الخطوات المتبعة لعملية فحص الاستدارة أثناء عملية التشغيل على المخرطة. **(4pts)**

5) لماذا سميت ماكينات فحص عيوب الشكل بهذه التسمية: Teleround **(1pt)**

6) ماهو الهدف من فحص عيوب الوضع **(1pt)**

7) اذكر المواد التي تصنع منها مستشعرات ماكينات قياس التفاوتات **(1,5pts)**

8) اذكر مميزات قياس التفاوتات الهندسية باستعمال اجهزة ضوئية **(1pt)**

9) اذكر استخدامات القياس الهوائي **(1,5pts)**

10) أشرح مبدأ القياس باستعمال المقارن الهوائي من نوع الضغط المضاد **(2pts)**

بالتوفيق.

*Ecole Normale Supérieure d'Enseignement*
*Technologique de Skikda*
*Département de technologie*

المدرسة العليا لأساتذة
التعليم التكنولوجي - سكيكدة
قسم التكنولوجيا

*Module : Métrologie dimentionnelle1*

المستوى: السنة الثالثة: تخصص هندسة ميكانيكية

الوقت: 2سا00د

الأستاذ: د.سعايدية. ع

## حل الامتحان

**1)** تعليل صنع الميكرومترات بنطاق مدى متعدد (زيادة بـ 25mm) عكس القدمة ذات الورنية **(1pt)**

**انظر الدرس**

**2)** المطلوب اختيار إحدى الميكروميترات الثلاثة الآتية: **(2pts)**

**انظر الدرس**

**3)** وحدة قياس التفاوت الهندسي و وحدة الجهاز المستعمل في الرسومات التالية ثم اشرح نوع التفاوت الهندسي وما المقصود به **(5pts)**

- على الشكل 1 هو تفاوت الاستقامة:

المقصود بتفاوت الاستقامة أن كل نقطة من سطح العنصر المختبر ( الجزء المختبر) يجب أن لا تخرج عن نطاق تفاوت الاستقامة المعطى والمحصور بين خطين مستقيمين المسافة بينهما قيمة التفاوت والتي هي 0,05mm .

- على الشكل 2 هو تفاوت الاسطوانية:

يقصد بتفاوت الاسطوانية (الشكل الاسطواني ) أنه يجب أن يبقى الشكل الحقيقي للأسطوانة بين أسطوانتين متحدتي المحور الفرق بين نصفي قطريهما قيمة التفاوت .

أي أن السطح الجانبي للاسطوانة ذات القطر Ø 40mm يجب أن يقع بين أسطوانتين متحدتي المحور، الفرق بين نصفي قطريهما هو 0.01 mm .

**4)** الخطوات المتبعة لعملية فحص الاستدارة أثناء عملية التشغيل على المخرطة. **(4pts)**

**انظر الدرس**

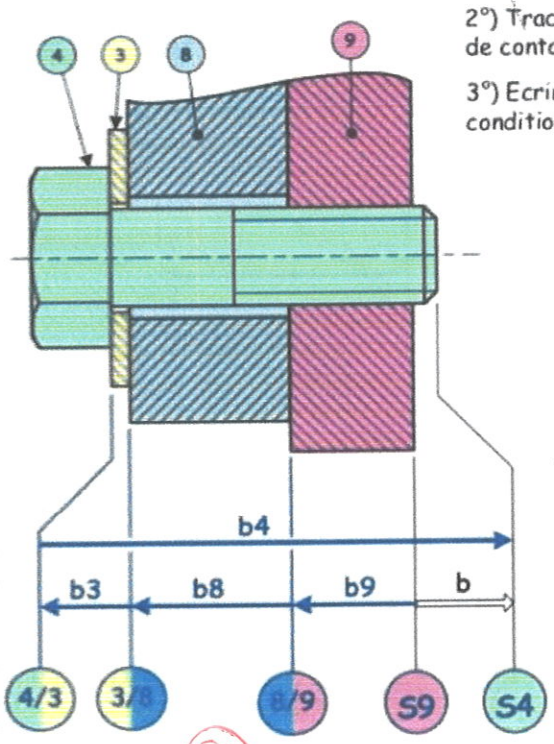
**5)** سميت ماكينات فحص عيوب الشكل بهذه التسمية: Teleround **(1pt)**

**انظر الدرس**

**6)** الهدف من فحص عيوب الوضع **(1pt)**

الهدف من فحص عيوب الوضع هو تحديد الوضع الصحيح لسمة معينة في قطعة الشغل، كموقع احد الثقوب في قطعة

## Exercice 1

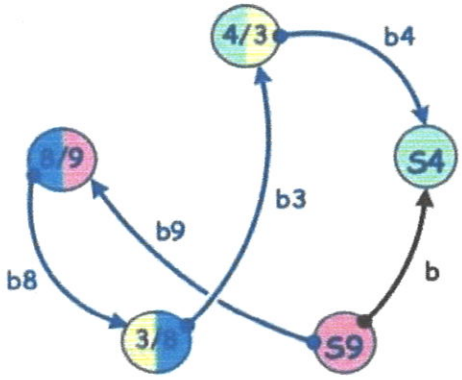



1°) Identifier les surfaces terminales et fonctionnelles.

2°) Tracer la chaine de cote et compléter le diagramme de contact.

3°) Ecrire les équations permettant de calculer la condition « b ».

**Diagramme de contact :**



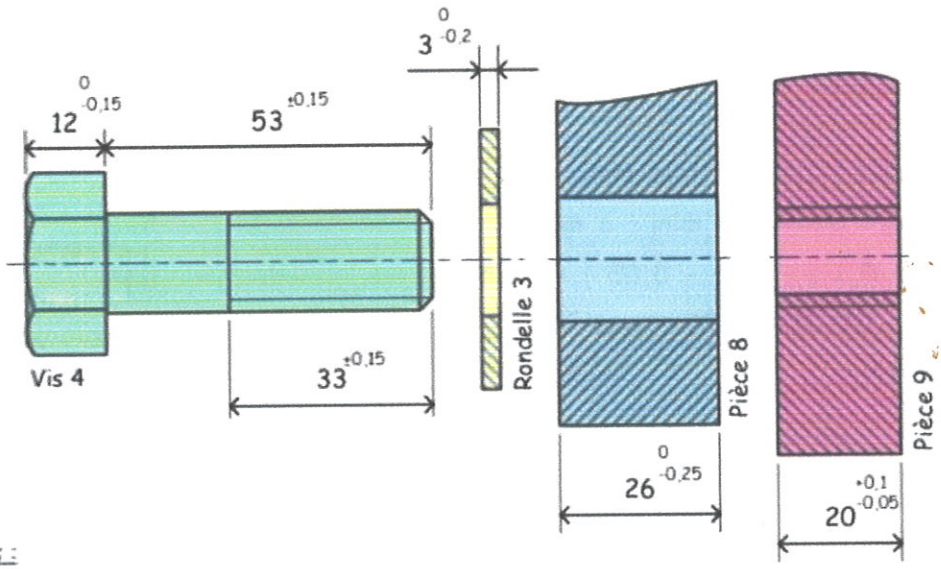

Équations :

b maxi = b4 maxi - b9 mini - b8 mini - b3 mini

b mini = b4 mini - b9 maxi - b8 maxi - b3 maxi

On souhaite que la vis ne dépasse que de 3 à 4 mm de la pièce 9.

CORRIGÉ




Calculs :

b maxi = ( 53 + 0,15 ) - ( 20 - 0,05 ) - ( 26 - 0,25 ) - ( 3 - 0,2 ) = 4,65 mm

b mini = ( 53 - 0,15 ) - ( 20 + 0,1 ) - ( 26 + 0 ) - ( 3 + 0 ) = 3,75 mm

La condition ne sera pas respectée car on dépasse la valeur maximale envisagée.

4,75 mm < 4 mm

$S_a = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) = 1966\,mm^2$ , $S_b = \frac{\pi}{4}d^2 = 2434\,mm^2$

$\Delta L_a = \Delta L_b \Leftrightarrow \frac{F_a \cdot h}{E_a \cdot S_a} = \frac{F_b \cdot h}{E_b \cdot S_b}$

$\Rightarrow \frac{F_a}{E_a S_a} = \frac{F_a}{E_b \cdot S_b}$ ... (1)

$F_a + F_b = 5 \cdot 10^5 = P$ ... (2)

(4)

$F_a = P \frac{E_a S_a}{E_a S_a + E_b \cdot S_b}$ , $F_b = P \frac{E_b \cdot S_b}{E_a S_a + E_b \cdot S_b}$

$F_a = 350\,553\,N$ $F_b = 149\,446,5\,N$

$\sigma_a = 58,78\,N/mm^2$ $\sigma_b = 5,88\,N/mm^2$

$\Delta L_a = \frac{F_a \cdot h}{E_a S_a} = \Delta L_b = \frac{F_b \cdot h}{E_b \cdot S_b} = 1,47\,mm$

$\Delta L_a = \Delta L_b = 1,47\,mm$

**Calcul des réactions**

**<u>En équilibre :</u>**

$\sum \overrightarrow{F_V} = \vec{0}$ $\quad R_B + R_E = 1 + 3 + 1 + 2 = 3KN$

$\sum \overrightarrow{M/_B} = \vec{0}$ $\quad 2(4) - 1.2 - 3.6 + RE.8 - 1.12 = 0$

$\boldsymbol{R_E = 3KN}$ $\quad \boldsymbol{R_B = 4KN}$

**<u>Diagrammes M(x) et V(x)</u>**

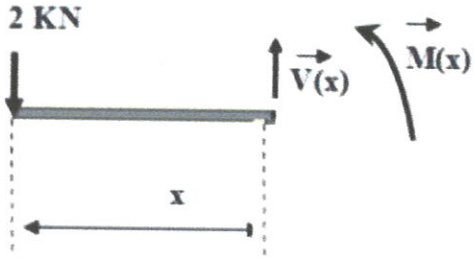
**0 m ≤ x ≤ 4 m**

$\sum \overrightarrow{F_V} = \vec{0}$

$V(x) - 2 = 0 \quad V(x) = 2KN$

$\sum \overrightarrow{M/_0} = \vec{0} \quad M(x) + 2x = 0$

$M(x) = -2x \begin{cases} x = 0\,m & M(x) = 0\,KN.m \\ x = 4\,m & M(x) = -8\,KN.m \end{cases}$



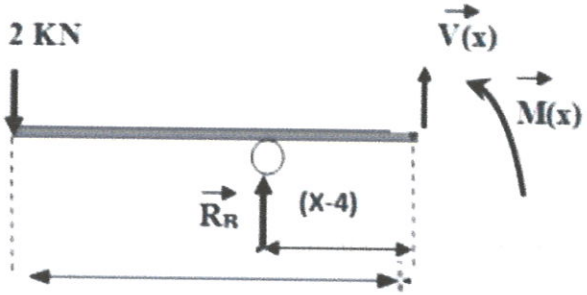

**4 m ≤ x ≤ 6 m**

$\sum \overrightarrow{F_V} = \vec{0}$

$V(x) = -2KN$

$\sum \overrightarrow{M/_0} = \vec{0} \quad M(x) + 2x - 4(x-4) = 0$

$M(x) = 2x - 16 \begin{cases} x = 4\,m & M(x) = -8\ KN.m \\ x = 6\,m & M(x) = -4\,KN.m \end{cases}$



ENSET Skikda 2024

**Examen 2 CM1 2023-2024**

**التمرين 1 :**

يدور عمود لنقل الاستطاعة ب: **N=750 tr/min** و استاعة: **P= 5 KW** . القوى المطبقة على العمود في C: **Fc=2 KW** و في D : **Fd=0,9 KN** و معامل الأمان **s=2** ($\sigma_e$ = 350 MPa) **(AC=250mm, CB=750mm, BD=500mm,**

1-احسب العزم $M_t$

2-احسب ردود الافعال $R_A$ و $R_B$

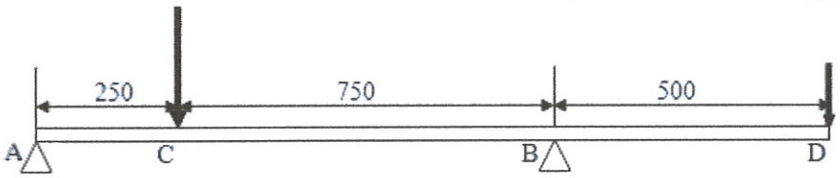
3- احسب جهد الانحناء $M_{fmax}$

4- احسب الجهد $M_{idéal}$

5- احسب قطر **d** العمود الذي يقاوم الالتواء و الانحناء معا في امان

6- احسب القطر الخارجي للعمود **D** *اذا كان يساوي ثلاث اضعاف القطر الداخلي* **d**

7- احسب النسبة $\frac{Mp}{Mc}$ يعني ($\frac{\text{كتلة العمود المملوء}}{\text{كتلة العمود المثقوب}}$) ماذا نستنتج

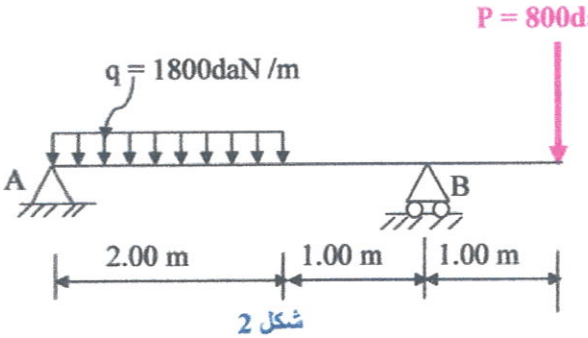



**التمرين 2**

لتكن لدينا الرافدة المبينة بالشكل الميكانيكي التالي ( شكل رقم 2 ) :

A: مسند مضاعف

B : مسند بسيط




شكل 2

**المطلوب**

1- أحسب قيمة ردود الفعل في المسندين ( A ) و( B ) .

2- أكتب معادلات الجهد القاطع ( T ) و عزم الإنحناء ( $M_f$ ).

3- ارسم المنحنيات البيانية للجهد القاطع ( T ) و عزم الإنحناء ( $M_f$ ) .

4- أحسب قيمة عزم الإنحناء الأعظمي $M_{fmax}$.

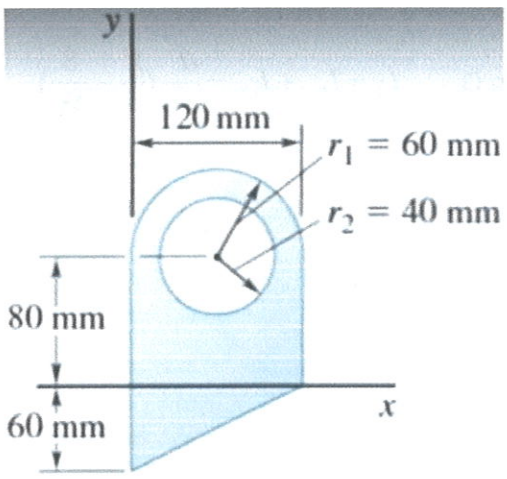
و وضعية $M_{fmax}$ بالنسبة الى A ( x = ? )

**التمرين 3**

1- Calculer les moments statiques Wx et Wy

2- Calculer la positons du centre de gravité G(x,y)

3- Calculer $I_{gx}$ et $I_{gy}$



# حلول التمارين

حل التمرين رقم 01

1 - حساب ردود الأفعال

$$\Sigma F_X = 0 \Rightarrow H_A = 0KN$$
$$\Sigma F_Y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - P - q \times 4 = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 48KN$$
$$\Sigma M/_A = 0 \Rightarrow -V_B \times 4 + q \times 4 \times 2 + P \times 2 = 0 \Rightarrow V_B = 24KN$$
$$V_A + V_B = 48KN \Rightarrow V_A = 24KN$$

2- كتابة معادلات الجهد القاطع و عزم الانحناء

القطع I-I

$$0 \le X \le 2$$

$$\Sigma F_Y = 0$$
$$\Rightarrow -T + V_A - qX = 0$$
$$\Rightarrow T = V_A - qX$$
$$X = 0 \Rightarrow T = 24KN$$
$$X = 2 \Rightarrow T = 4KN$$

$$\Sigma M_f/_{I-I} = 0$$
$$\Rightarrow -M_f + V_A X - q\frac{X^2}{2} = 0$$
$$\Rightarrow M_f = V_A X - q\frac{X^2}{2}$$
$$X = 0 \Rightarrow M_f = 0KN.m$$
$$X = 2 \Rightarrow M_f = 28KN.m$$

القطع II-II

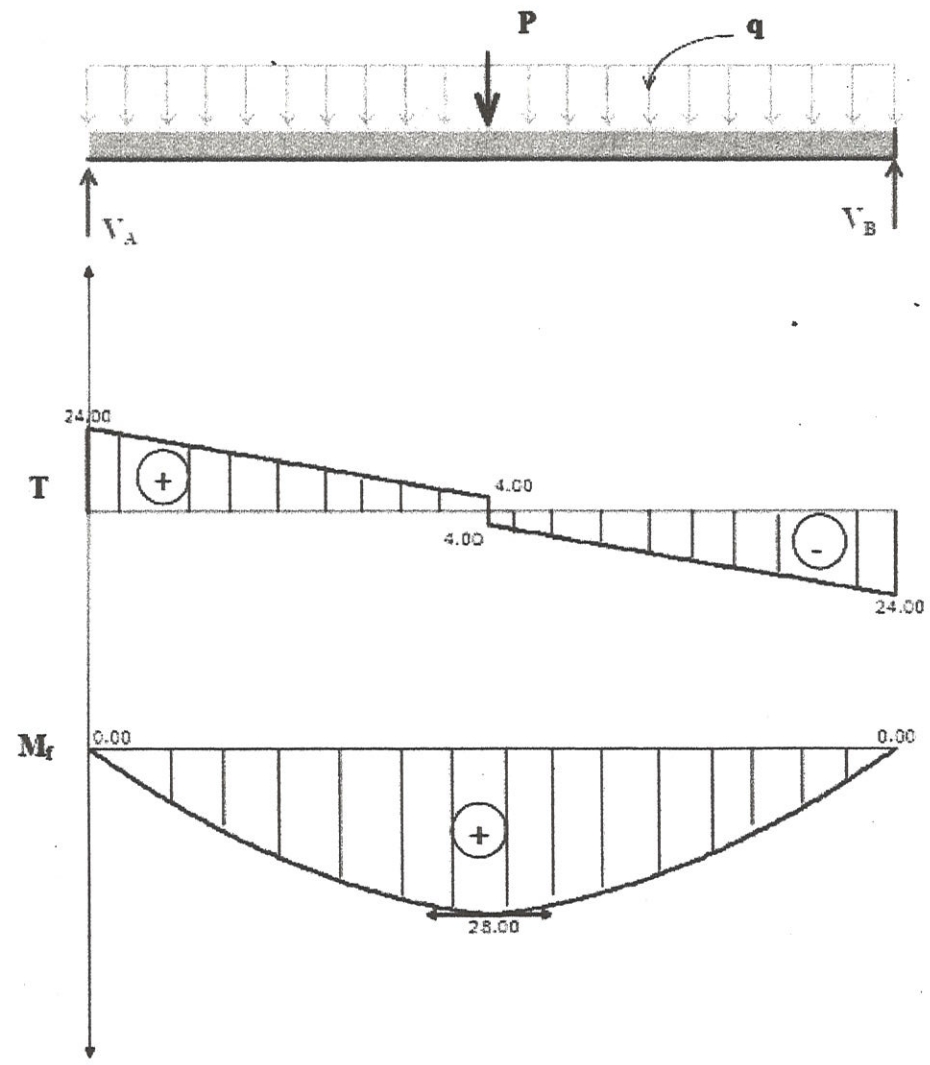
$$2 \le X \le 4$$

$$\Sigma F_Y = 0$$
$$\Rightarrow -T + V_A - qX - P = 0$$
$$\Rightarrow T = V_A - qX - P$$
$$X = 2 \Rightarrow T = -4KN$$
$$X = 4 \Rightarrow T = -24KN$$

$$\Sigma M_f/_{I-I} = 0$$
$$\Rightarrow -M_f + V_A X - q\frac{X^2}{2} - P(X-2) = 0$$
$$\Rightarrow M_f = V_A X - q\frac{X^2}{2} - P(X-2)$$
$$X = 2 \Rightarrow M_f = 28KN.m$$
$$X = 4 \Rightarrow M_f = 0KN.m$$



3- المنحنيات البيانية




4- استنتاج عزم الإنحناء الأعظمي $M_{fmax}$

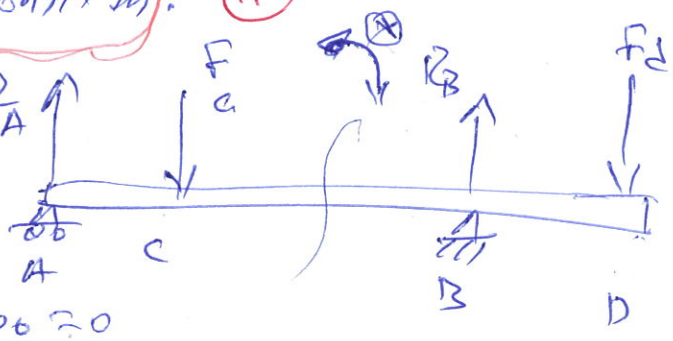
$$M_{f\max} = 28KN.m$$

# Exo 1

1) $P = M_t \cdot \omega$ et $\omega = \frac{\pi . N}{30}$ $\Rightarrow P = M_t \cdot \frac{\pi N}{30} \Rightarrow M_t = \frac{30P}{\pi . N} = \frac{30.5000}{\pi .}$

$\Rightarrow M_t = 63,6619 N.m$ (1)

2) Calcules des réactions :




$\Sigma F_i = 0 \Rightarrow R_A + R_B = F_c + F_d$

$= 2900 N$

$\Sigma M_{i/C} = 0$

$\Rightarrow -F_c . 250 + R_B . 1000 - F_d . 1500 = 0$

$\Rightarrow R_B = 1850 N$ (1)

$R_A = 1050 N$

3) Calcul des

(1) • zone AC $0 < x < 250$

$M_f = R_A . x$ $\xrightarrow{x=0} M_f = 0$

$\xrightarrow{x=250} M_f = 262500 N.mm$

(1) • zone CB

$250 < x < 1000$

$M_f = R_A . x - F_c . (x - 250) = 1050 . x - 2000 (x - 250)$

$x \xrightarrow{=250} 262500 N.mm$

$\xrightarrow{1000}$ $-450000 N.mm$

(1) • zone BD $1000 < x < 1500 \Rightarrow M_f = R_A . x - F_c . (x - 250) + R_B (x - 1000)$

$x = 1000 \Rightarrow M_f = -450000 N.m$

$x = 1500 \Rightarrow M_f = 0$

Donc $M_{f\,max} = 450000$ (valeur absolue).

(1)

Calcule du rapport $\frac{M_p \cdot g}{M_c \cdot g} = \frac{P_p}{P_c}$.

$$\frac{P_p}{P_c} = \frac{M_p}{M_c} = \frac{\rho . V_p}{\rho V_c} = \frac{S_p . L}{S_c . L} = \frac{\pi d_2^2/4}{\pi (d_e^2 - d_2^2)/4}$$

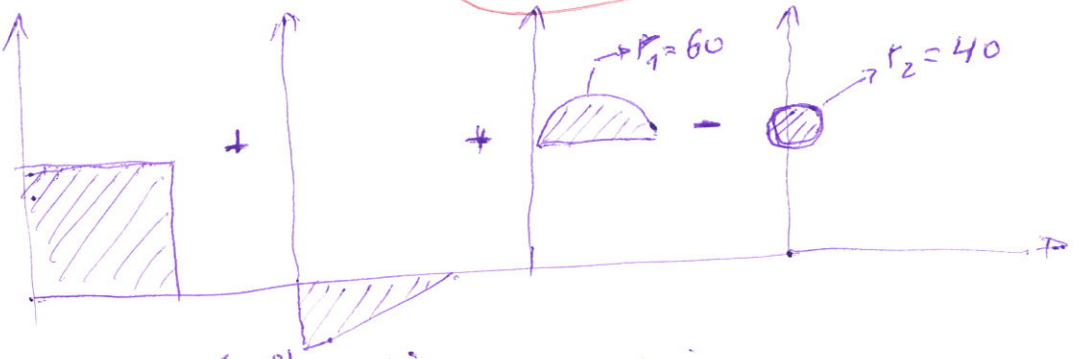
$$= \frac{d^2}{D_e^2 - d_2^2} = \frac{30^2}{40^2 - 30^2} = 1,285$$

(1)

$$\Rightarrow P_p = 1,285\, P_c$$

8- On adopte pour une broche creux par la raison:
- Légèreté (gain de matière économie)
- faible inertie.

Exo 3




| | A (mm²) | $x_i$ | $y_i$ |
|---|---|---|---|
| Rectangle | 120×80=9600 | 60 | 40 |
| Triangle | 120×60=3600 | 40 | -40 |
| semi cercle | $\frac{1}{2}\pi . 60^2 = 5655$ | 60 | 105,46 |
| cercle | $-\pi(40)^2 = -5027$ | 60 | 80 |

$\Sigma A = 13828$

- Moment statique: $\omega_{ox} = y_G S_G = \Sigma y_{Gi} S_i = 506\,200$ mm³

$\omega_{oy} = x_G . S_G = \Sigma x_{Gi} S_i = 757700$ mm³

- Centre de gravité: $(x_G, y_G) = (54,8\text{ mm}, 36,6)$ (3)

- Moment quadratique: $I_{(G,x)} = \Sigma I_i (G,x)$

$I_{(G,y)} = \Sigma I_i (G,y)$

/

/ **Enset Skikda** \

**Examen 2 Matériaux et traitement 2023/2024**

**السؤال I**

اجب بأحد الاقتراحات

**1-** في عملية التردة في المعالجة الحرارية للصلب يتم تسخين الصلب في وجود:

A- كاربون ديوكسيد (ثاني أوكسيد الكربون: $CO_2$)
B- النيتروجين : $NO_2$
C- الأمونيا : $NH_3$
D- السيانيد: HCN

**2-** متى يتم تبريد الشغلة من درجة الحرارة (اعلى من الدرجة الحرجة العليا) ببطء جدا

A- التقسيه
B- المعادله
C- التخمير

**3-** متى يتم تبريد الشغلة من درجة الحرارة (اعلى من الدرجة الحرجة العليا) بسرعة كبيرة

A- التقسيه
B- المعادله
C- التخمير

**4-** تتم عملية المراجعة لصلب مقسي (معدن صلب)، يكون نتيجتها : الصلب:

A- هش
B- لين وطري
C- متين
D- كل ما سبق (A, B, C)

**5-** لو استخدم لصلب المقسي من دون مراجعة، يكون نتيجتها : الصلب:

A-هش
B- لين وطري
C- متين
D- كل ما سبق (A, B, C)

**السؤال II**

ما هي المعالجه الحراريه للمعادن والصلب خاصه، اهدافها وانواعها

**السؤال III**

ما هي فوائد المعالجات الحراريه

**السؤال IV**

ما هي عمليه المعادله - كيف تتم، اهدافها وفوائدها

**السؤال 4**

ضع الإشارة المناسبة : متصاعدة ↑ متناقصة ↓ نوع التبريد

المراجعة **(Le revenu)** هي عملية من المعالجات الحرارية:

| A% | H | K | Ree | Rre | نوع التبريد |
|---|---|---|---|---|---|
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ..... |

التخمير او التلدين **(Le recuit)** هو عملية من المعالجات الحرارية:

| A% | K | Ree | Rre | H | نوع التبريد |
|---|---|---|---|---|---|
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ..... |

التقسية او التصليد **(La trempe)** هي عملية من المعالجات الحرارية:

| A% | Ree | K | H | Rre | نوع التبريد |
|---|---|---|---|---|---|
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ..... |

Compléter par 1, 2, 3, 4 ou 5 où se trouve la bonne réponse
1-Usure en dépouille, 2-Usure en entaille, 3-Usure de la face de coupe,
4-Déformation du bec de l'outil, 5 –Ecaillement

| Causes d'usure | Usure | Solution | Usure |
|---|---|---|---|
| • Utiliser un angle d'attaque proche de 90°<br>• La géométrie est trop négative | 2 | • Sélectionner une nuance plus résistante à l'usure<br>• Choisir une géométrie plus ouverte/positive.<br>• Réduire la vitesse de coupe et/ou l'avance. | 3 |
| • Nuance trop tenace/tendre<br>• Arrosage insuffisant<br>• Température de coupe et pression trop élevées | 4 | • Choisir une nuance plus tenace<br>• Choisir une géométrie plus résistante<br>• Améliorer la stabilité de la machine | 5 |
| • Nuance trop résistante ou trop friable<br>• Conditions instables | 5 | • Utiliser l'arrosage.<br>• Choisir une nuance mieux adaptée en fonction des besoins en ténacité ou en résistance à l'usure<br>• Réduire la vitesse de coupe | 1 |
| • Arrosage insuffisant.<br>• Résistance à l'usure insuffisante<br>• Vitesse de coupe trop élevée<br>• Nuance trop tenace | 1 | • Augmenter le débit d'arrosage.<br>• En cas d'usure en dépression de l'arête, réduire d'abord l'avance<br>• Utiliser une nuance plus résistante à l'usure et/ou à la chaleur<br>• Choisir une géométrie plus ouverte/positive<br>• Réduire la température et la pression en réduisant la vitesse de coupe et/ou l'avance<br>• En cas d'usure en dépression de la dépouille, réduire d'abord la vitesse | 4 |
| • Utiliser un angle d'attaque proche de 90°<br>• La géométrie est trop négative<br>• Matières collantes ou sujettes à l'écrouissage en coupe | 2 | • Modifier la profondeur de coupe.<br>• Sélectionner une nuance à revêtement<br>• Réduire l'angle d'attaque<br>• Utiliser une arête plus vive | 2 |

**4) وضح أهمية التجليخ.**

تنبع أهمية التجليخ في أنه يمكن من الحصول على نعومة سطح عالية وكذلك من تحقيق دقة أبعاد كبيرة لقطع الشغل. أيضا التجليخ هو الوسيلة الوحيدة الممكن استخدامها في تشغيل بعض المعادن عالية الصلادة مثل الزهر الأبيض.

**5) عرف عملية التجليخ.**

تجليخ الأسطح هي عملية تشغيل يستخدم فيها **عمق** قطع صغير جداً (0.002 - 0.03 مم) ، سرعة قطع عالية ( تقوم بها الأداة ) وسرعة تغذية بطيئة ( 0.02 - 0.12 مم / دورة ، تقوم بها قطعة الشغل) لضمان الحصول على نعومة سطح عالية ولتحقيق دقة أبعاد عالية. في تجليخ الأسطح المستوية ، يدور حجر التجليخ بسرعة عالية لينفذ حركة القطع وتتحرك قطعة الشغل حركة مستقيمة بطيئة تنفذ حركة التغذية الضرورية.

**6) ما هي أنواع التجليخ؟**

يوجد أنواع عدة من التجليخ هي:

- التجليخ السطحي ويشبه عملية التفريز
- التجليخ الإسطواني ويشبه عملية الخراطة
- التجليخ الداخلي ويشبه عملية الثقب.

توجد مستويات عدة من النعومة التي يمكن الحصول عليها عبر التجليخ ، ولذا يصنف التجليخ بالتجليخ الناعم ، الناعم جداً.

**7) ما هي استخدامات التجليخ؟**

يستخدم التجليخ في:

- الحصول على نعومة سطح عالية.
- الحصول على دقة أبعاد كبيرة.
- قطع الكتل الأولية.
- تشذيب الثقوب ودرز اللحام وآثار القطع بالغاز.
- إعادة شحذ أدوات القطع.
- تشغيل المواد عالية الصلادة.

**8) ما هي المكونات التي يصنع منها حجر تجليخ؟**

يصنع حجر التجليخ من حبيبات حاكة مثل كربيد السيليكون أو الألومينا ومادة رابطة للحبيبات مثل الشيلاك ، والمطاط والروابط الخزفية.

الجمهوريـــة الجزائريـــة الديمقراطيـــة الشعبيـة

المدرســة العليـا لأسـاتـذة — وزارة التعليم العالي والبحث العلمي — 2024/05/28

التعليم التكنولوجي – سكيكدة- — الامتحان الثاني في تحليل الصنع — المستوى: 3GM

اليكم ترتيب المراحل لتشغيل قطعة (الجدول 1) وتحديد مرجعية الانطلاق (الجدول 2).

الجدول 1: المشروع المعتمد لورقة تحليل الصنع

| المشروع المعتمد لورقة تحليل الصنع | | |
|---|---|---|
| الرقم | الأسلوب | العمليات الأولية |
| 100 | مراقبة الخام | ابعاد الخام، السمك الاضافي للتشغيل، المواصفات الهندسية |
| 200 | خراطة | السطوح 4،3،2،1 و 16 |
| 300 | خراطة | السطحين 6 و 5 |
| 400 | ثقب، تشذيب ولولبة | السطوح 7، 8 و 9 |
| 500 | ثقب وتحويض | السطوح 10، 11 و 12 |
| 600 | تفريز | السطوح 13 ،14 و 15 |
| 700 | مراقبة نهائية | ابعاد الصنع، مواصفات هندسية و مؤشر الخشونة |

الجدول 2: تحديد مرجعية الانطلاق (الإمساك الأول للقطعة)

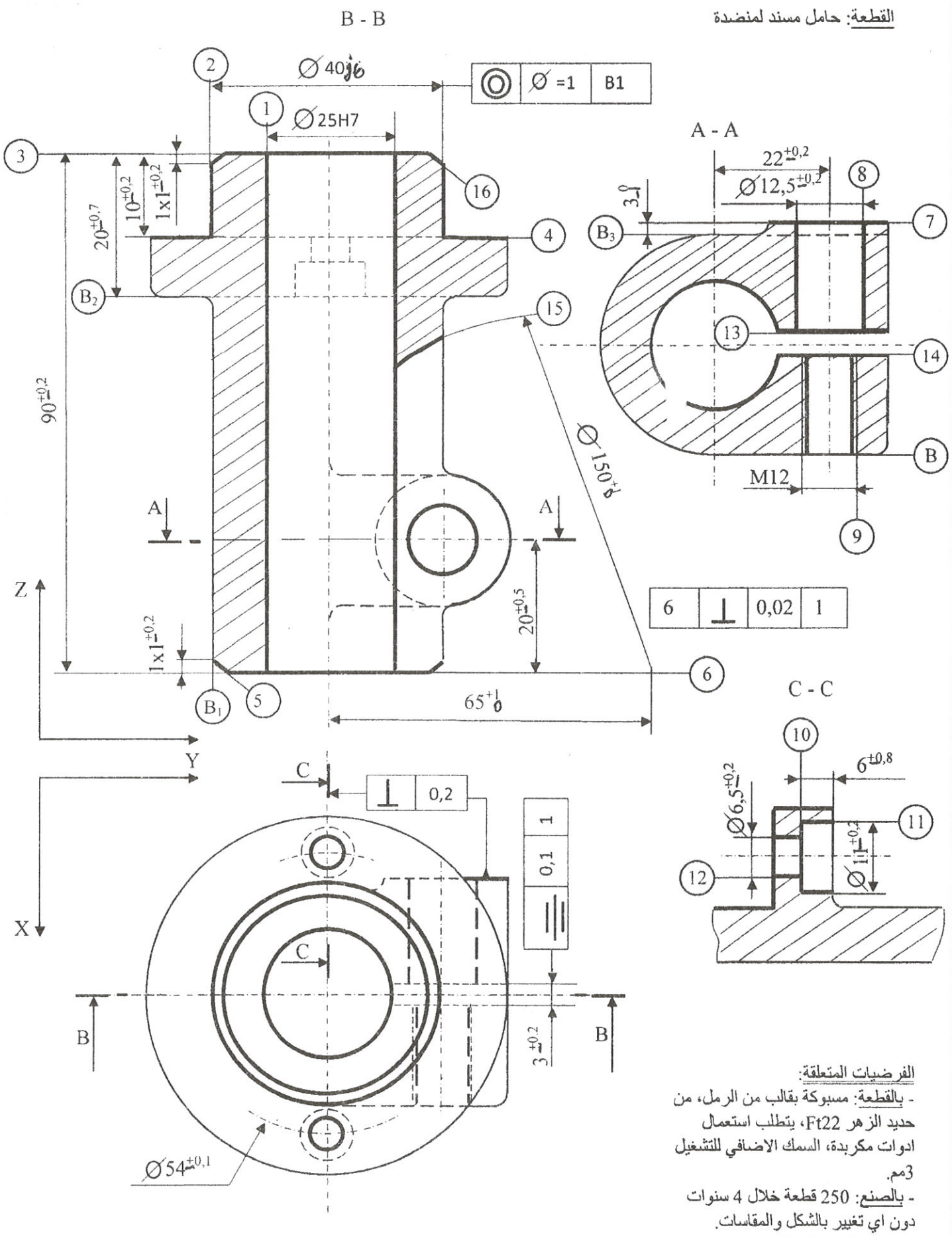
| المحاور | السطح الخام | السطح المشغل | العلاقة بعدية أو هندسية | IT | طبيعة السطح | عدد درجات الحرية الممكن إلغاؤها | الاختيار |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OX | B1 | 2 | ⌀ =1 | 1 | واسع | 1 أو 2 | 2 |
| | B3 | 7 | 3 | 1 | واسع | 1 أو 3 | 1 |
| OY | B1 | 2 | ⌀ =1 | 1 | واسع | 1 أو 2 | 2 |
| OZ | B2 | 3 | $20^{\pm 0,7}$ | 1,4 | ضيق | 1 أو 3 | 1 |

من خلال الجدولين السابقين انجز عقد المرحلة، للمرحلة 600؟

المعطيات:

- الرسم التعريفي للقطعة
- جدول المشروع المعتمد لورقة تحليل الصنع
- جدول تحديد مرجعية الانطلاق
- وثيقة عقد المرحلة
- سرعة القطع: Vc = 105 m/mn
- سرعة التغذية: Z= 15 d ،a = 0,033 mm/d

القطعة: حامل مسند لمنضدة



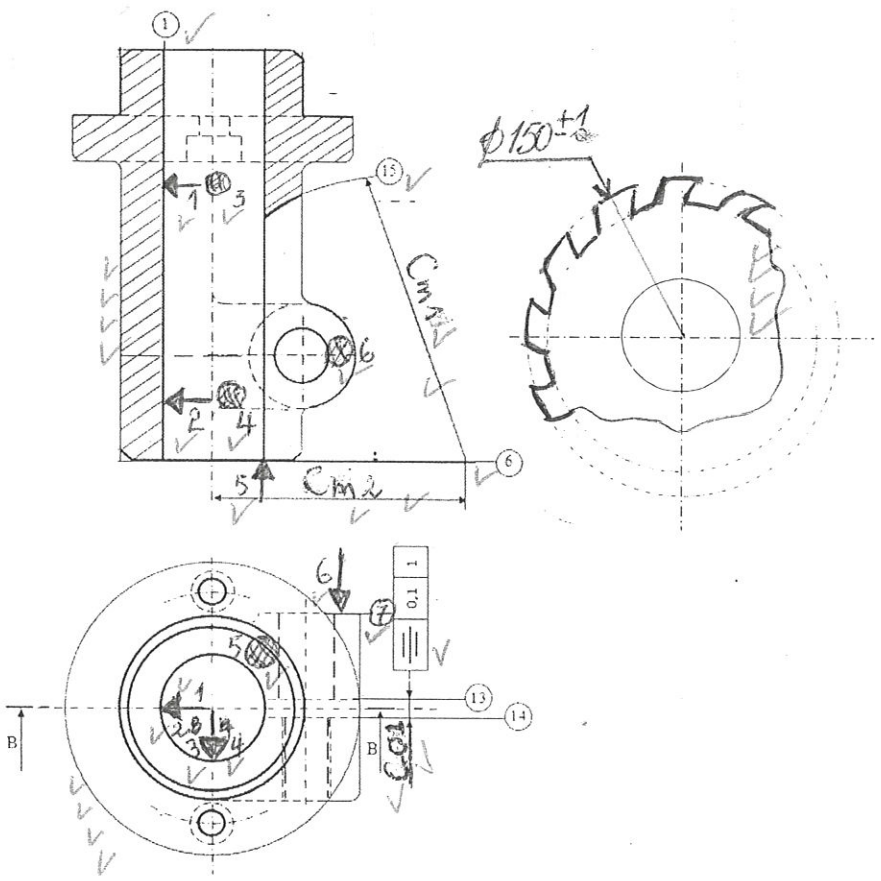

الفرضيات المتعلقة:

- بالقطعة: مسبوكة بقالب من الرمل، من حديد الزهر Ft22، يتطلب استعمال ادوات مكربدة، السمك الاضافي للتشغيل 3مم.
- بالصنع: 250 قطعة خلال 4 سنوات دون اي تغيير بالشكل والمقاسات.
- بمعدات الورشات: آلات الصنع لمجموعات صغيرة ومتوسطة. مؤشر الخشونة 6,3 عدا تعيين خاص

3GM

| القطعة: حامل مسند لمنضدة<br>المجموعة: .....<br>المادة: Ft22<br>الخام: قولبة بالرمل | عقد المرحلة | الالة: مفرزة أفقية FH<br>العدد: 250 قطعة<br>المرحلة: تفريز<br>رقم المرحلة: 600 |
|---|---|---|

رسم المرحلة




| الرقم | العمليات | عناصر القطع | | | | أدوات | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $V_c$ (m/mn) | N (tr/mn) | a (mm/d) | A (mm/mn) | التثبيت والقطع | المراقبة والقياس |
| 600 | تفريز | | | | | ملزمة | |
| | - ت ط بـ 4ن(4،3،2،1) | | | | | مصد | |
| | على1 | | | | | | |
| | - س ن بـ 1ن(5)على6 | | | | | | |
| | - مصد(6)على7 | | | | | | |
| | - الربط معاكس للإسناد | | | | | | |
| 601 | انجاز مجرى لـ 13 ،14، 15 | 105 | 222,92 | 0,033 | 110.34 | فريزة | CMD1=150±1;CMD2=65±1 |
| | بـ F | | | | | منشار | TLD=3±0,2 |
| | Cm1=150±1;Cm2=65±1 | | | | | من ARS | 0,1 \| 1 |
| | Co=3±0,2 | | | | | Ø 150 | |
| | الخشونة: Ra=6,3 | | | | | Z=15 | |
| | | | | | | e=3 | |

س2: عرف مختلف ازمنة التشغيل واذكر المعادلة والتمثيل البياني لحساب الزمن التقني للعمليتين:

- الخراطة الطولية

- التسطيح على الة التفريز الافقي

مختلف ازمنة التشغيل هي :

- الزمن التحضيري: Ts

و هو الزمن اللازم لتحضير منصب عمل التشغيل، يتمثل في المظاهر أو الحركات الناتجة عن تحركات الأعضاء العاملين، و لكن في الحالات الخاصة حيث الجهود متمركزة في تحضير و ضبط الآلة مثل: (تركيب ظرف ب 3 فكوك، ضبط سند الفصل الأول). بصفة عامة جميع أعمال تجهيز الآلة، ضبط القطعة الأولى في السلسلة، والأجهزة ما بعد التشغيل،... ، كلها تتمثل في الأعمال التحضيرية..

- الزمن التقني: Tt

و هي الفترة التي تمضيها الأدوات المستعملة في تشغيل القطعة مباشرة.

- الزمن اليدوي: Tm

و هي الفترة المتعلقة بجميع حركات العامل مثال: (إمساك القطعة و تركيبها.)

- الزمن التقني اليدوي: Ttm

وهي الفترة المتعلقة بجميع الحركات المركبة ( حركة يدوية مع حركة قطع )مثال :تكسير الزوايا، عملية الثقب بالمثقبة، ....

- الزمن المقنع: Tz

وهي فترة العمل اليدوي التي يمكن تحقيقها أثناء إجراء العمل التقني، مثال: (تدقيق مقاييس القطعة السابقة أو تنظيف قطعة، الخ ..)إذن الزمن اليدوي مغطى بالزمن التقني.

- الزمن التواتري : Tf

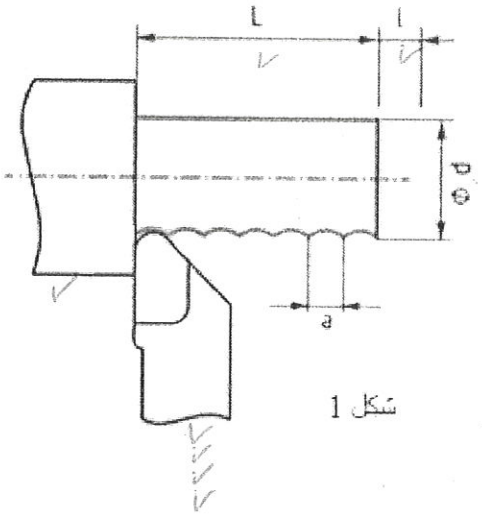
وهو وقت العمل الذي يجرى بتواتر منتظم على نفس السلسلة، مثال (:رقابة مقاسات القطع كل 20 قطعة.)

المعادلة والتمثيل البياني لحساب الزمن التقني للعمليتين:

1- الخراطة الطولية:

الزمن التكنولوجي للخراطة الطولية يتكون من العناصر التالية ويكون بمئات الدقائق: شكل 1

* عدد التمريرات n
* طول التشغيل L (mm)
* سرعة الدوران N (tour/min)
* التقدم في الدورة a (mm/tour)
* مسافة الدخول للأداة (أو الاقتراب) l (mm)
* سرعة القطع Vc (m/min)



شكل 1

المعادلة (القانون):

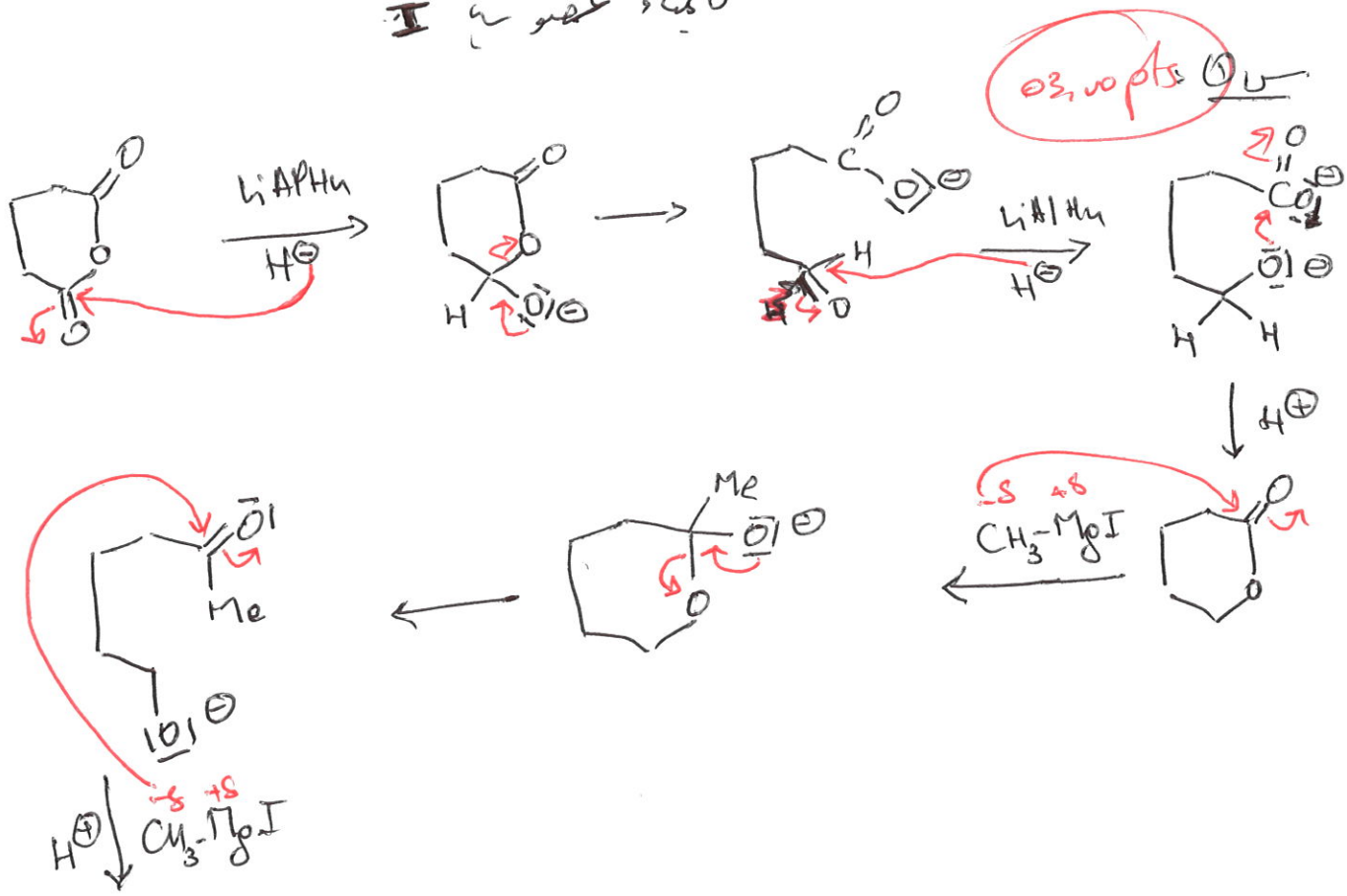
$$Tt = \frac{n(L+l)}{aN} \quad ou \quad N = \frac{1000.Vc}{\pi.d}$$

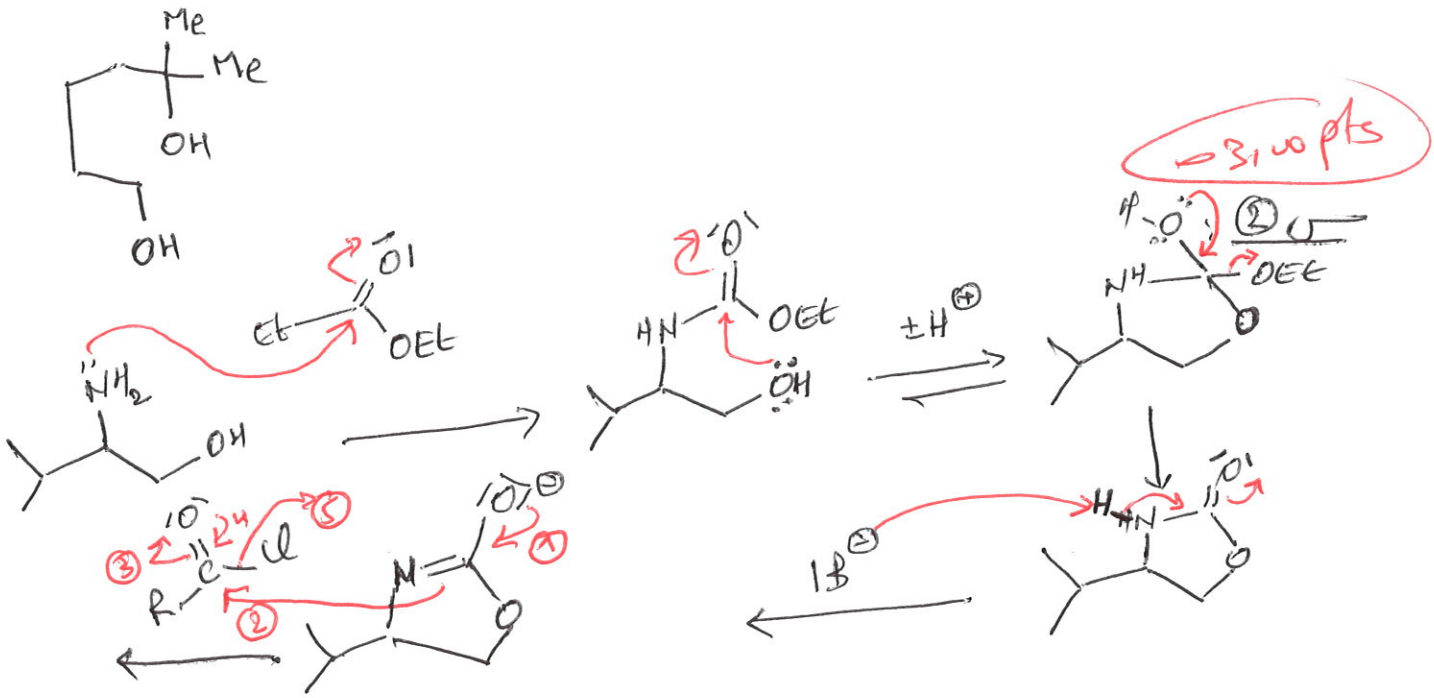
$$Tt\,(Cmin) = \frac{n.(L+l).\pi.d}{1000.Vc.a}.100$$

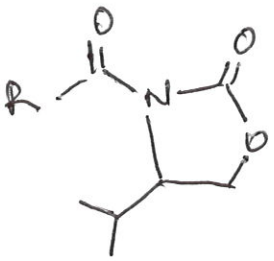
2024/06/04

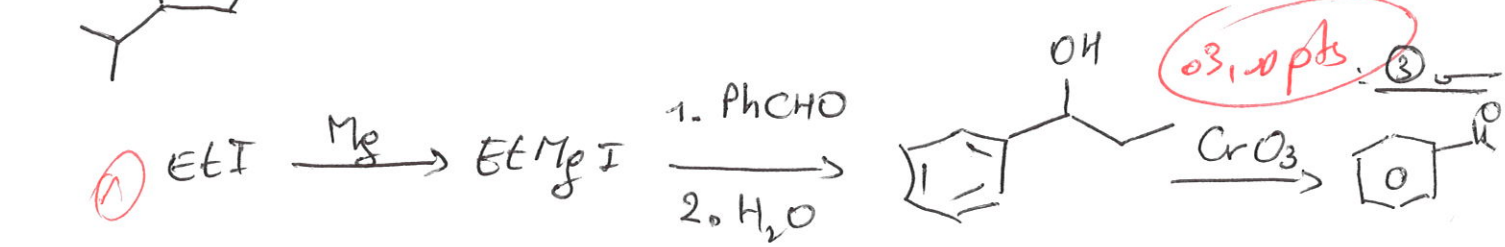
التصحيح النموذجي لامتحان رقم 02 .

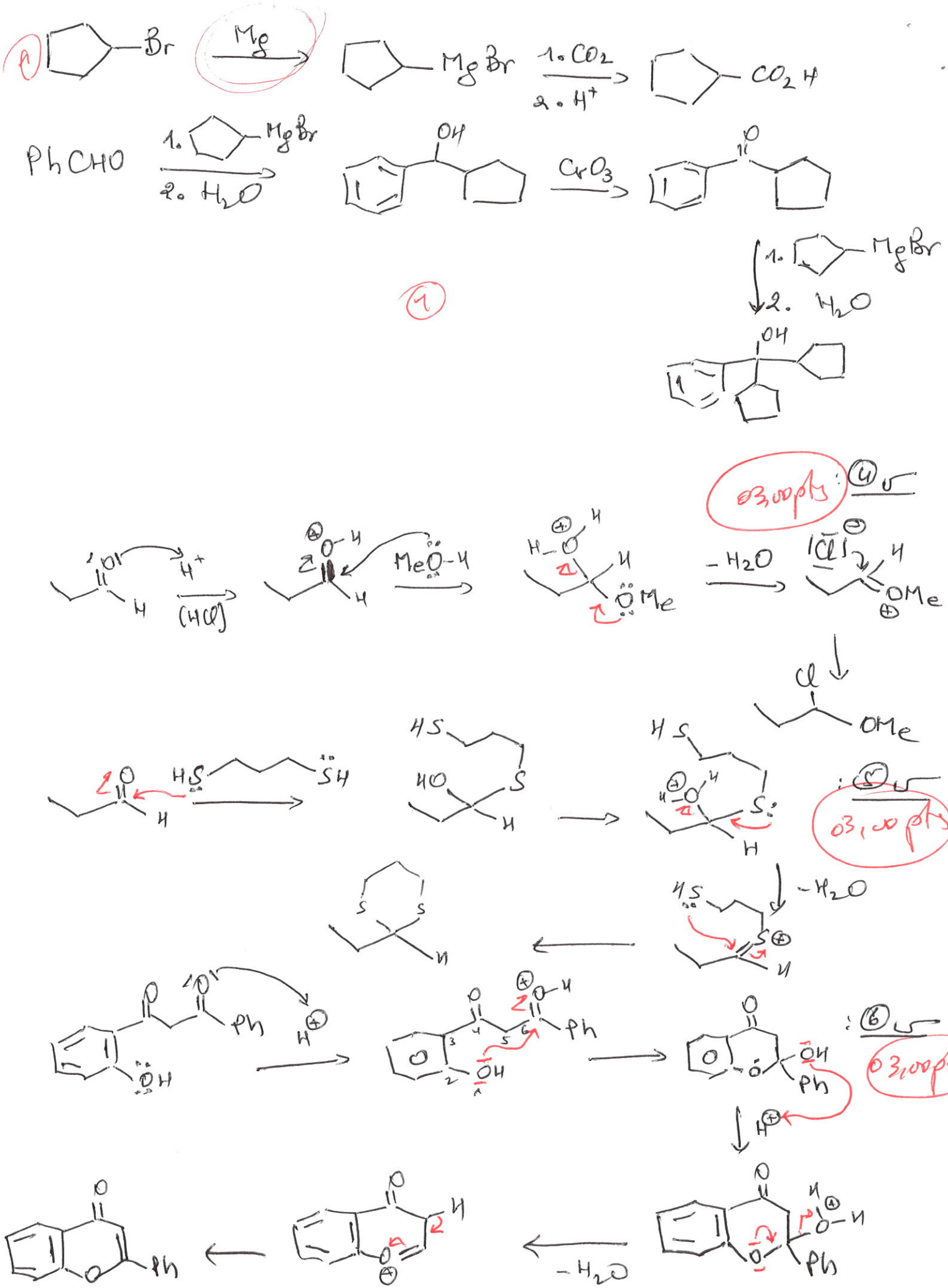
لمادة : عضوية I

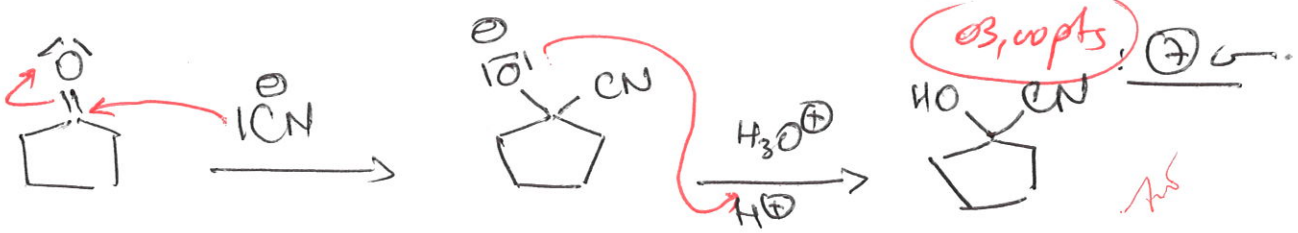


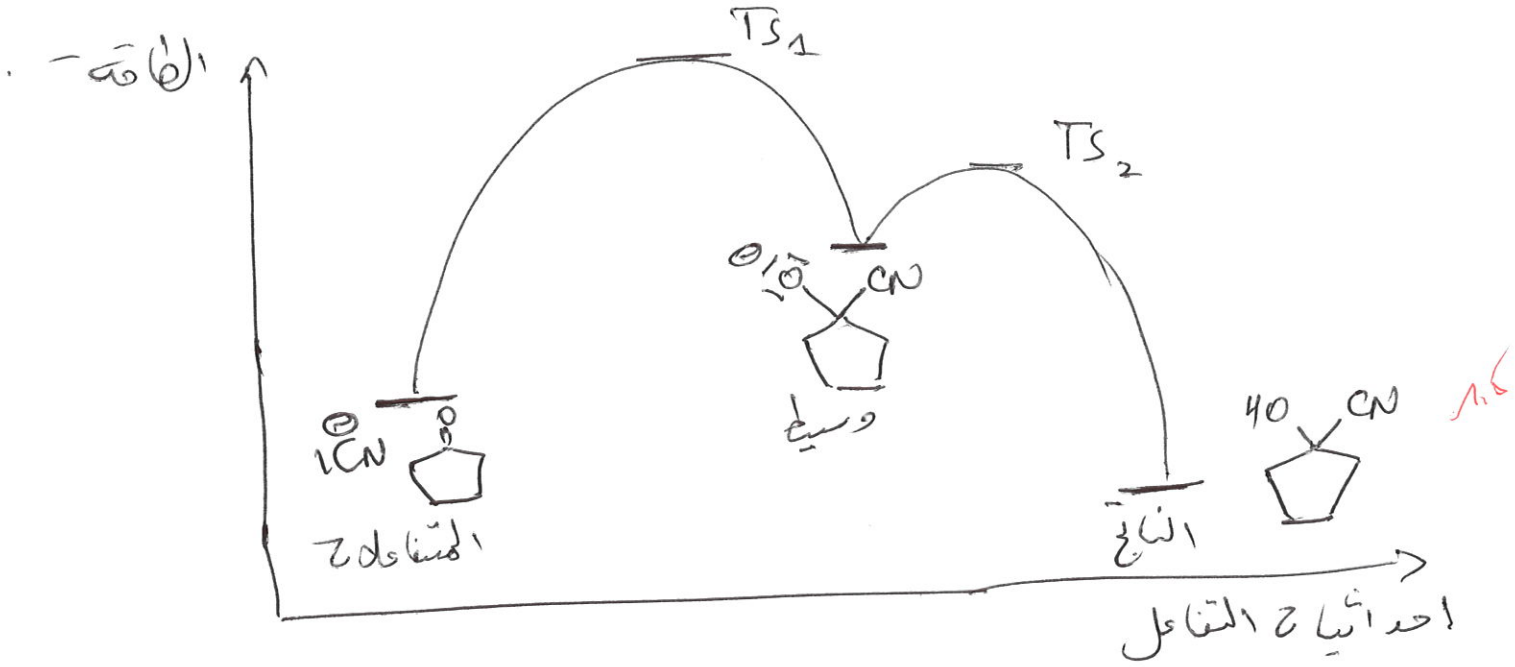






Mg
1. CO2
2. H+
PhCHO
1.
2. H2O
CrO3
1.
2. H2O
(HCl)
MeO-H
- H2O
03,00pts
03,00pts
- H2O
03,00pts
- H2O


ICN
CN
$H_3O^{\oplus}$
$H^{\oplus}$
HO
CN


الطاقة
$TS_1$
$TS_2$
ICN
CN
HO
CN
المتفاعلات
وسيط
الناتج
احداثيات التفاعل

**ENSET- SKIKDA** **Le 22/05/2O24**
**Examen 2 chimie analytique** **Durée 2h**
**Niveau : 3eme PEST-G.P**

**Exercice 1 :**

I. Pour les ions complexes [Cu(NH3)i]2+, les tables donnent : log $\beta 1$ = 4,1 ; log $\beta 2$ = 7,6 ; log $\beta 3$ = 10,5 et log $\beta 4$ = 12,6.

**1)** Déterminer **les constantes de formation successives *K*fi** de ces complexes.

**2)** Etablir le diagramme de prédominance correspondant en fonction de $pNH_3$ ?

***Bi : la constante de formation du complexe i à partir de l'ion $Cu^{+2}$ et le ligand $NH_{3i}$***

II. Pour les complexes de l'ion Ag+ avec l'ammoniac, où log *K*f1 = 3,3 et log *K*f2 = 3,9

**1)** Etablir dans ce cas le diagramme de prédominance des différentes espèces en fonction de $pNH_3$.

**2)** Expliquer en calculant la constante de la réaction de dismutation de l'ion [Ag(NH3)]+ , la disjointe des domaines d'existence de cet ion

**Exercice 2 :**

Un litre de solution est préparé par dissolution de $n_0$ = 0,1 mol de chlorure de calcium et d'une quantité n d'éthylènediaminetétraacétate de sodium (4 Na+ + Y 4–). En ne considérant que les réactions de complexation, déterminer les concentrations des différentes espèces a l'équilibre ainsi que le pY dans les trois cas suivants:

**a)** n = 0,02 mol ? **b)** n = 0,1 mol ? **c)** n = 0,15 mol ?

Donnée : log β1 ([CaY]2–)= 10,7

**Exercice 3 :**

**1)** On introduit, sans variation de volume, une quantité $n_0 = 10^{-2}$ mol d'acétate d'argent dans V = 50 mL d'eau pure.

Déterminer :

**a)** les concentrations des ions argent (I) et acétate dans cette solution ; cette solution est-elle saturée ?

**b)** le *pH* de cette solution.

**2)** On ajoute, sans dilution, une quantité n d'acide nitrique (acide fort) jusqu'à ce que la moitié de l'acétate d'argent introduit soit dissous.

Déterminer :

**a)** le nouveau *pH* de la solution ;

**b)** la quantité n d'acide nitrique nécessaire.

Données : *pKa*(CH3COOH / CH3COO–) = 4,8 ; *pKs* (CH3COOAg) = 2,6.

quand la moitié de l'acétate d'argent est dissous $= S$.

$S = \frac{1}{2} C_0 = \frac{2 \times 10^{-1}}{2} = 10^{-1}$ M ⟹ (0,25)

On remplace dans

$(10^{-1})^2 = 10^{-2,6} \left( 1 + \frac{10^{-PH}}{10^{-4,8}} \right)$ (0,5)

$\Rightarrow P_H \simeq 4,3$. (0,5)

b) ; Calcul de $n(HNO_3)$ ajouté :

$n_{HNO_3} = C_{HNO_3} \times V$ ..

$C_{HNO_3} = C_{H_3O^+}$ (0,25)

$[H_3O^+]_T = [H_3O^+]_{libre} + [CH_3COOH]$ (0,5)

$= 10^{-PH} + [CH_3COOH]$ (0,5)

$[CH_3COOH] = S - \frac{K_S}{S} = 0,1 - \frac{10^{-2,6}}{0,1}$ (0,75)

$[CH_3COOH] = 7,5.10^{-2}$ M.

$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-4,3} + 7,5.10^{-2}$ (0,25)

$\simeq 7,5.10^{-2}$.

$\Rightarrow n[H_3O^+]_T = n HNO_3 = 7,5.10^{-2} \times 0,05$

$= 3,75.10^{-3}$ mol (0,5)

Ex n°2 : 7,00

la réaction de complexation :

$Ca^{2+} + Y^{-4} \rightleftharpoons [CaY]^{-2}$ 0,5

• $n = 0,02$ mole donc.

$n_{Ca^{2+}} = n_{Y^{-4}}$ et $V = 1\ l$.

$[Ca^{2+}]_0 = 0,1\ M$, $[Y^{-4}] = 0,02\ M$

à l'équilibre :

| | $Ca^{2+}$ | + $Y^{-4}$ | $\rightleftharpoons$ | $[CaY]^{-2}$ |
|---|---|---|---|---|
| | $0,1-x$ | $0,02-x$ | | $x$ |

Ona : $\beta = 10^{10,2} = \dfrac{[CaY]^{-2}}{[Ca^{2+}][Y^{-4}]}$ >> 0,1

Réact quantitative $\Rightarrow$ le réactif limitant est $Y^{-4}$, disparaît quasi totalement d'où :

$[CaY^{-2}] = X_{max} = 0,02\ M$ 0,1

$[Ca^{2+}] = 0,1 - X_{max} = 0,1 - 0,02 = 0,08\ M$

$[Y^{-4}] = ?$ : $\beta = 10^{10,2} = \dfrac{0,02}{0,08 \cdot [Y^{-4}]} \Rightarrow$ 0,1

$[Y^{-4}] = 5 \cdot 10^{-12}\ M \Rightarrow pY = -\log [Y^{-4}]$

$pY = 11,3$ 0,1

• $n = 0,1 = n_0 \Rightarrow n_{Ca^{2+}} = n_{Y^{-4}} \Rightarrow$

Dosage quasi totale $\Rightarrow [CaY]^{-2} = X_{max} = 0,1\ M$.

$[Ca^{2+}] = [Y^{-4}] \Rightarrow$ 0,1

$\beta = \dfrac{[CaY]^{-2}}{[Ca^{2+}]^2} \Rightarrow [Ca^{2+}] = [Y]$

$= \left(\dfrac{[CaY]^{-2}}{\beta}\right)^{\frac{1}{2}}$

$[Ca^{2+}] = [Y^{-4}] = 1,11 \cdot 10^{-6}\ M$ 0,1

$pY = pCa^{2+} = -\log 1,11 \cdot 10^{-6}$

$= 5,95$ 0,1

• $n = 0,15 > n_0 \Rightarrow$.

$Ca^{2+}$ est le réactif limitant 0,1

donc $X_{max} = 0,1 \Rightarrow$

$[CaY^{-2}] = 0,1\ M$ 0,1

$[Y^{-4}] = 0,15 - 0,1 = 0,05\ M$ 0,1

$\Rightarrow pY = -\log 0,05 = 1,3$ 0,1

$[Ca^{2+}] = \dfrac{[CaY^{-2}]}{\beta \cdot [Y^{-4}]} = \dfrac{0,1}{10^{10,7} \times 0,05}$

$\Rightarrow [Ca^{2+}] = 4 \cdot 10^{-11}\ M$ 0,1

Ex n°3 : 7,25

1) $CH_3COOAg_{(s)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + Ag^+_{(aq)}$ 0,25

S S

$K_s = S^2 \Rightarrow S = \sqrt{K_s} = \sqrt{10^{-2,6}} = 5 \cdot 10^{-2}$ 0,5

Ona : $C_0 = \dfrac{n_0}{V} = \dfrac{0,01}{0,05} = 0,2\ M$ 0,5

$C_0 = 2 \cdot 10^{-1}\ M > S \Rightarrow$ 0,5

la solution est bien saturée

b- le $pH = ?$

Ona : $CH_3COO^-$ est une base faible $\Rightarrow$ $pH$ d'une base faible

$pH = 14 - pOH = 14 - \dfrac{1}{2}(pK_b - \log C_b)$ 0,5

$= 14 - \dfrac{1}{2}((14-4,8) - \log 5 \cdot 10^{-2})$

$pH = 8,7$.

2) addition de $HNO_3$.

Effet de $pH$ sur $S$, Ona :

$S = \sqrt{K_s\left(1 + \dfrac{[H_3O^+]}{K_a}\right)} \Rightarrow$

$S^2 = K_s\left(1 + \dfrac{10^{-pH}}{K_a}\right) \Rightarrow$ 0,5