

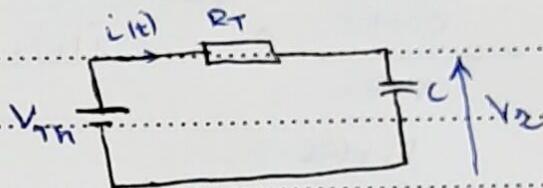
Exemple

1 - la loi de variation de la tension V_2 de la cellule : $E = V_1 + V_2 \Rightarrow V_1 = E - V_2$

Théorème de TH :

$$V_2 = V_{TH} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} E$$

$$R_{TH} = R_1 \parallel R_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$



$$V_{TH} = \frac{4}{6} \cdot 20 = 13,33 \text{ V}$$

$$R_{TH} = \frac{2 \times 4 \times 10^6}{(2+4) \times 10^6} = 1,33 \times 10^6 \Omega = R_T$$

$$V_{TH} = R_{TH} i(t) + V_2$$

$$V_{TH} = R_{TH} i(t) + \frac{1}{C} \int i(t) dt \quad (1)$$

$$0 = R_{TH} \frac{di(t)}{dt} + \frac{i(t)}{C}$$

$$\frac{di(t)}{dt} = - \frac{i(t)}{R_{TH} \cdot C} \Rightarrow \frac{di(t)}{i(t)} = - \frac{dt}{R_{TH} \cdot C}$$

$$\text{donc, } i(t) = K e^{-\frac{t}{R_{TH} \cdot C}}$$

$$i(0) = \frac{E_{TH}}{R_T} \quad \text{donc, } i(t) = \frac{E_{TH}}{R_T} e^{-\frac{t}{R_{TH} \cdot C}}$$

$$V_2 = V_{TH} - R_{TH} i(t), \quad V_1 = E - V_2$$

donc: $V_1 = E - V_{TH} + R_{TH} i(t)$

$$V_{TH} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} E$$

$$R_{TH} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_1(t) = E - \frac{R_2}{R_1 + R_2} E + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \frac{\frac{R_2 E}{R_1 + R_2}}{R_1 R_2} e^{-\frac{t}{R_1 R_2 C}}$$

$$i(t) = \frac{E R_2}{R_1 R_2} e^{-\frac{t}{R_1 R_2 C}}$$

$$V_1(t) = E - \frac{R_2}{R_1 + R_2} E + \frac{R_2}{R_1 + R_2} E e^{-\frac{t}{R_1 R_2 C}}$$

$$V_1(t) = E \left[1 - \frac{R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_2}{R_1 + R_2} e^{-\frac{t}{R_1 R_2 C}} \right]$$

donc:

$$V_1(t) = E \left[1 - \frac{R_2}{R_1 + R_2} (1 - e^{-\frac{t}{R_1 R_2 C}}) \right]$$

2° V_1 après 5 s :

* $t = 0 \rightarrow V_1(0) = E = 20V$

* $t = 5 \rightarrow V_1(5) = E \left[1 - \frac{R_2}{R_1 + R_2} (1 - e^{-\frac{5}{R_1 R_2 C}}) \right]$

$$V_1(5) = 20 \left[1 - \frac{4}{2+4} \left(1 - e^{\frac{-5}{1,35 \times 10^{-6}} \times 5 \times 10^{-6}} \right) \right]$$

$$V_1(5) = 20 \left[1 - \frac{4}{6} (1 - 0,47) \right]$$

$$V_1(5) = 20 [0,64] = \boxed{V_1(5) = 12,95 \text{ V}}$$

Ex. 2:

la forme d'onde de la tension si $t_1 = t_2$ ($f = 500 \text{ Hz}$)

$$t_1 = t_2 \quad (t_H = t_B)$$

$$t_1 = t_2 = 1 \times 10^{-3} \text{ s}$$

$$R = 1000 \Omega$$

$$C = 2 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{500} = 2 \times 10^{-3} \text{ s}$$

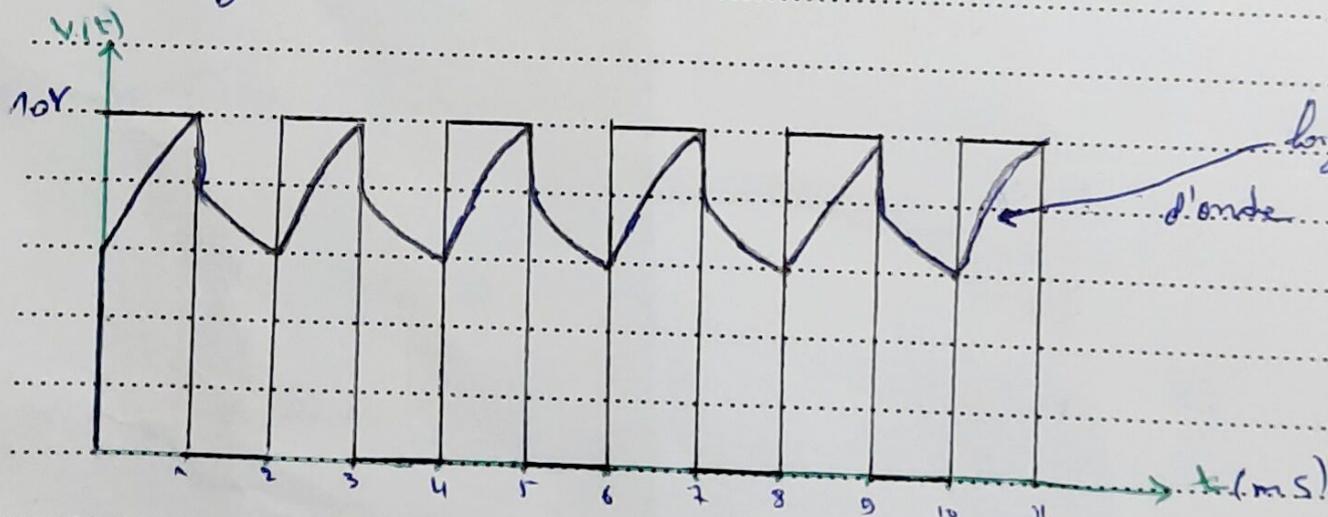
$$R \cdot C = 1000 \times 2 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-3}$$

$$\frac{RC}{10} < t_H = t_1 = t_2 = t_B = 1 \times 10^{-3} < 10 \cdot RC$$

$$10 \cdot RC = 2 \times 10^{-2}$$

$$\frac{RC}{10} = 2 \times 10^{-4}$$

donc la forme d'onde :



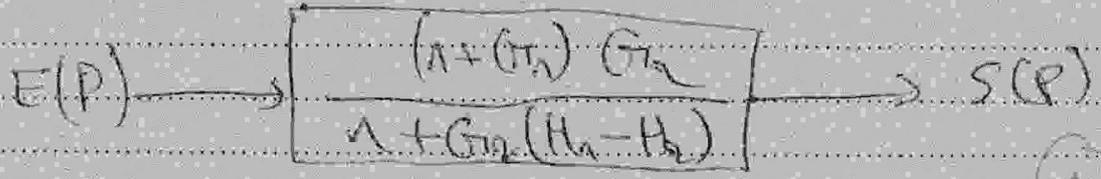
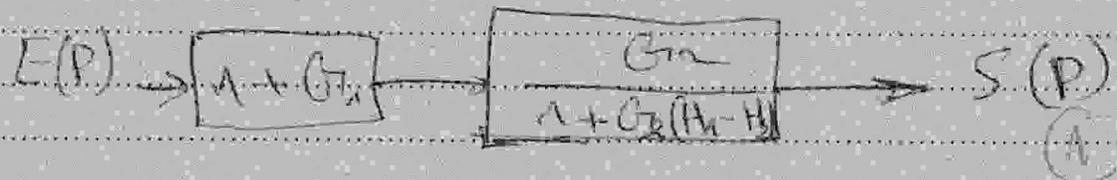
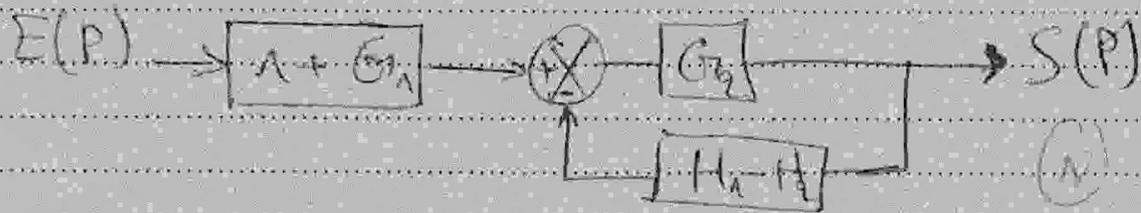
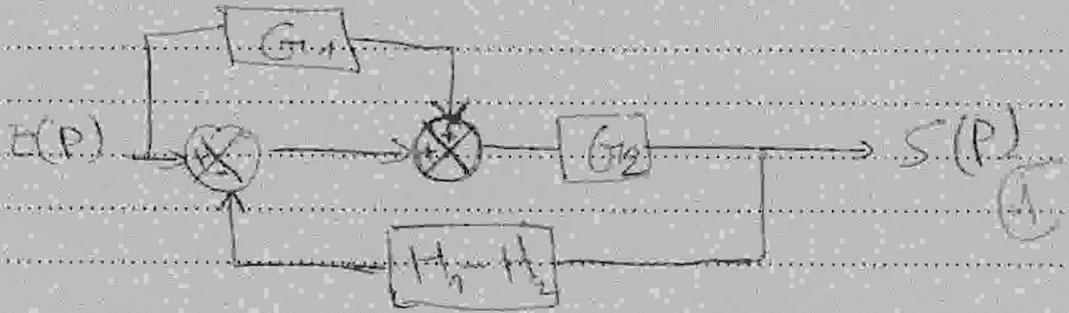
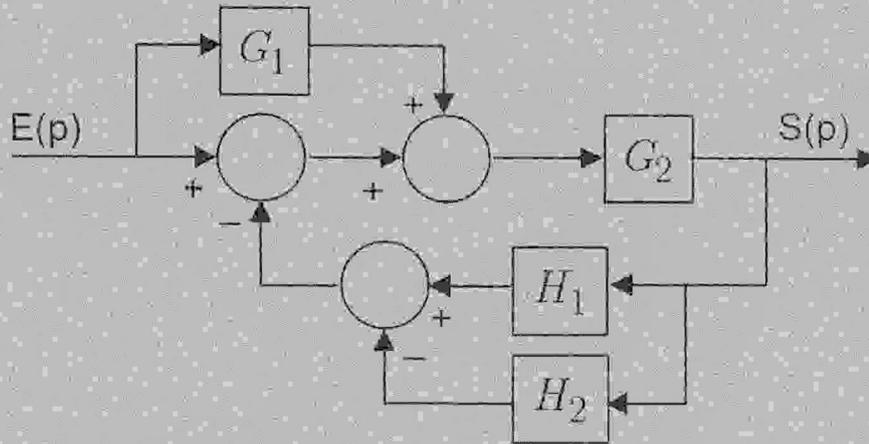
Nom :

Prénom :

Note :

Exercice n°1

Déterminez la fonction de transfert par simplifications successives du bloc fonctionnel.



$$\frac{S(p)}{E(p)} = \frac{G_1 G_2 + G_2}{1 + G_2 H_1 - G_2 H_2}$$

Exercice n°2

AA

Calculez les transformées inverses de Laplace des fonctions suivantes :

5.5 a) $F(p) = \frac{6}{p(p+1)(p-2)}$
 $= \frac{A}{p} + \frac{B}{p+1} + \frac{C}{p-2}$ (1)

$A = (p)F(p) \Big|_{p=0} = \frac{6}{-2} = -3$ (1)

$B = (p+1)F(p) \Big|_{p=-1} = \frac{6}{-3} = -2$ (1)

$C = (p-2)F(p) \Big|_{p=2} = \frac{6}{6} = 1$ (1)

$F(p) = \frac{-3}{p} + \frac{-2}{p+1} + \frac{1}{p-2}$

$\Rightarrow \mathcal{L}^{-1}\{F(p)\} = -3 + 2e^{-t} - e^{-2t}$ (1)

Pour $t \geq 0$
0,5

b) $F(p) = \frac{p+3}{(p+1)^2 + 4}$ (5/5)
 $= \frac{p+1+2}{(p+1)^2 + 4}$ (1)
 $\Rightarrow \mathcal{L}^{-1}\{F(p)\} = e^{-t} \cos(2t) + \frac{1}{2} e^{-t} \sin(2t)$ (1)

Pour $t \geq 0$
0,5

Exercice n°3

(3)

Soit : $h(t) = \int_0^t f_1(t-\tau) \cdot f_2(\tau) d\tau$, calculez $h(t)$ si $f_1(t) = f_2(t) = u(t)$.

$H(p) = \int_0^t f_1(t-\tau) \cdot f_2(\tau) d\tau \Rightarrow H(p) = F_1(p) \cdot F_2(p)$ (1)

$F_1(p) = F_2(p) = \mathcal{L}\{u(t)\} = \frac{1}{p} \Rightarrow H(p) = \frac{1}{p^2}$ (1)

$\Rightarrow h(t) = \mathcal{L}^{-1}\{H(p)\} = t$ (1)

$h(t) = t$ pour $t \geq 0$

Exercice n°4

(2)

En utilisant le théorème de la valeur initiale, calculez $\lim_{t \rightarrow 0^+} f(t)$ pour la fonction suivante :

$F(p) = \frac{p^2}{p^3 + p^2 + 1}$ (1)

$\lim_{t \rightarrow 0^+} f(t) = \lim_{p \rightarrow \infty} pF(p) = \lim_{p \rightarrow \infty} \frac{p^3}{p^3 + p^2 + 1} = 1$ (1)



Correction examen du module : électronique de puissance

Exercice 1

1- Schéma de redresseur

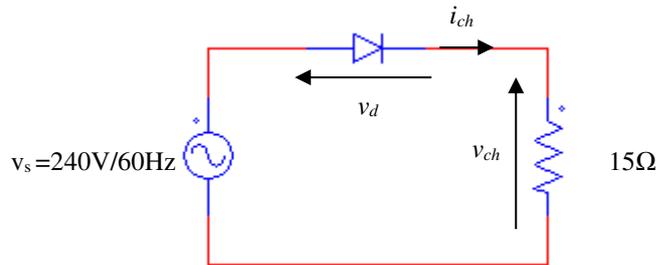


Figure 1 : Schéma représentative d'un redresseur monophasé non alternance non commandé

2,3,4,5 les courbes de $v_{ch}(t)$, $(i_{ch}(t))$, $(i_D(t))$ et $(v_D(t))$

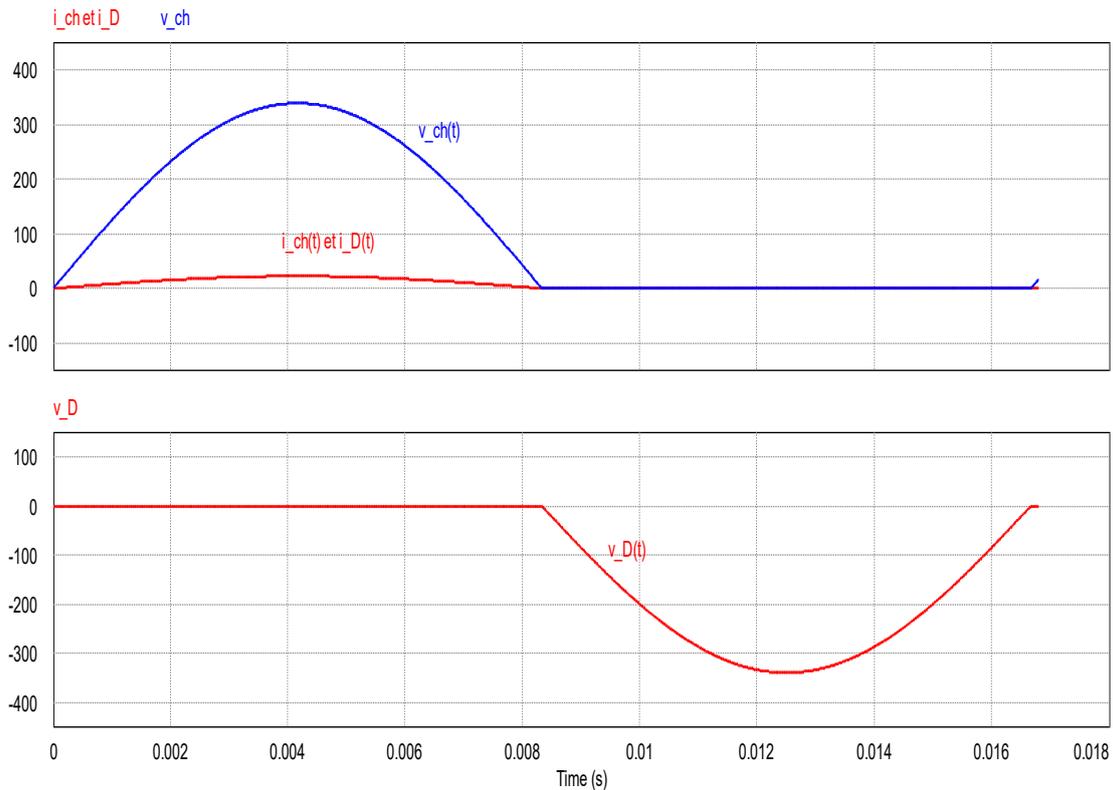


Figure 2 : les allures de $v_{ch}(t)$, $(i_{ch}(t))$, $(i_D(t))$ et $(v_D(t))$

6.a La valeur moyenne de la tension de charge

$$V_{ch} = \frac{1}{T} \int_0^T v_{ch}(t) dt = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} V_M \sin(\theta) d\theta = \frac{V_M}{2} = 108.03 V$$

6.b- La valeur moyenne du courant de charge

$$I_{ch} = \frac{V_{ch}}{R} = 7.2A$$

7.a La valeur efficace de la tension de charge

$$V_{ch_eff}^2 = \frac{1}{T} \int_0^T v_{ch}^2(t) dt = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} V_M^2 \sin^2(\theta) d\theta = \frac{V_M^2}{4} \rightarrow V_{ch_eff} = 169.7V$$

7.b La valeur efficace du courant de charge

$$I_{ch_eff} = \frac{V_{ch_eff}}{R} = 11.31A$$

8. le facteur de forme de la tension FF

$$FF = \frac{V_{ch_eff}}{V_{ch_moy}} = \frac{169.7}{108.03} = 1.57$$

9- Facteur d'ondulation FO

$$FO = \sqrt{FF^2 - 1} = 1.21$$

10- efficacité du redresseur

$$ER = \frac{V_{ch_moy} * I_{ch_moy}}{V_{ch_eff} * I_{ch_eff}} = 0.405 \text{ ou } 40.5\%$$

Exercice 2 :

1- L'allure de la tension et le courant de charge

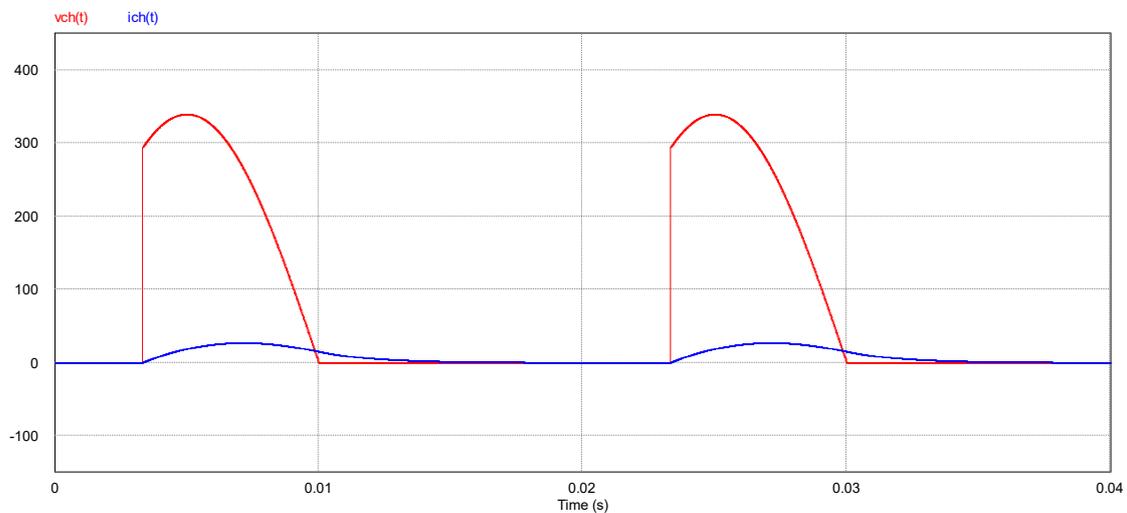


Figure 3 : l'évolution de la tension et courant de charge

2- Détermination de l'expression du courant de charge

- Durant $\alpha < \vartheta < \pi$ on a

$$Ri_{ch1}(t) + L \frac{di_{ch1}(t)}{dt} = V_M \sin(\omega t) \Rightarrow i_{ch1}(t) = \frac{V_M}{Z} \sin(\omega t - \varphi) + Ae^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\text{Avec : } \tau = \frac{L}{R}, Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}; \text{tg}(\varphi) = \frac{L\omega}{R}$$

$$\text{A.N : } \tau = 0.01; Z = 32.95\Omega; \varphi = 72.33^\circ$$

Résolution de l'équation pour trouver A

$$i_{ch1}(\alpha) = 0; \text{ Régime discontinu} \Rightarrow \frac{V_M}{Z} \sin(\alpha - \varphi) + Ae^{-\frac{\alpha}{\omega\tau}} = 0$$

$$\Rightarrow A = -\frac{V_M}{Z} \sin(\alpha - \varphi) e^{\frac{\alpha}{\omega\tau}} \quad A = 3.07$$

$$\text{D'ou } i_{ch1}(t) = 10.3 \sin(314t - 72.33) + 3.07e^{-100t}$$

- Pendant la conduction de la Diode de roue libre $\pi < \vartheta < \vartheta_{ext}$

$$Ri_{ch2}(t) + L \frac{di_{ch2}(t)}{dt} = 0 \Rightarrow i_{ch2}(t) = A'e^{-t/\tau}$$

$$\text{On a } i_{ch2}(0) = i_{ch1}(\pi) = A' = 10.3 \sin(180 - 72.33) + 3.07e^{-100\frac{\pi}{\omega}}$$

$$\Rightarrow A' = 10.94$$

$$\text{Alors : } i_{ch2}(t) = 10.94e^{-100t}$$

Examen de fin de semestre en : Dispositifs optoélectroniques

Répondre aux questions suivantes par des réponses courtes :

1- Citer les différentes approches utilisées pour la description physique de la lumière.

.....

2- Quelle est la longueur d'onde qui correspond à la plus grande sensibilité de l'œil humain en plein jour ?

.....

3 - Que représente la quantité de la lumière ?

.....

4 - Comment on appelle la répartition angulaire de l'émission optique ?

.....

5 - Citer les différents mécanismes de transition radiative dans un semi-conducteur.

.....

6 - Que représente le nombre de photons émis par seconde par unité de volume du cristal de semi-conducteur ?

.....

7 – Quelle est la région la plus radiative d'une diode LED ?

.....

8 – Que représente le rapport entre le nombre de photons créés à l'intérieur d'une LED et le courant ?

.....

9 – Quelle est le rôle de l'hémisphère en plastique placé au-dessus de la LED ?

.....

10 - Quelle est le rôle du pompage dans un laser ?

.....

1 – géométrique, ondulatoire et quantique.

2 - 555 nm

3 - La quantité de lumière représente l'énergie reçue à travers une surface pendant un temps T

4 – Diagramme de rayonnement

5 – Absorption, émission spontanée et émission stimulée.

6 – Taux d'émission

7 – Région dopée P

8 - le rendement quantique interne η_i

9 - Traitement antireflet et il sert aussi de lentille pour modifier le diagramme de rayonnement.

10 – Inversion de population.

Examen de Contrôle

Questions de cours

1. Quelle sont les caractéristiques de la qualité métrologique d'un appareil ? (03 pt)
2. Expliquez brièvement la différence entre un capteur actif et capteur passif ? (03 pts)

Exercice 1 : (08 pt)

Lors de l'expérience ci-contre, on a relevé les mesures suivantes :

$\theta(^{\circ}\text{C})$	0	10	20	30	50	60	80
R (k Ω)	128	84	60	44	20	14,5	7

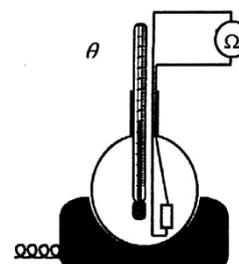
1) D'après la table ci-dessus, déduire le type du capteur (actif ou passif) pourquoi ?

La fonction $R=f(\theta)$ est du type $R = A \times \exp\left(\frac{B}{\theta+273}\right)$

3) Déterminer les valeurs de A et B à l'aide de deux couples du tableau en créant un système de deux équations à deux inconnues A et B.

4) Quelle est la réponse du capteur pour θ est 25°C .

5) Calculer la valeur de la sensibilité σ pour deux points de mesure.



Exercice 2 : (06 pt)

Appariez les courbes (A, B, C, D) de résultats de mesures avec les caractéristiques de l'instrument de mesure correspondant. La valeur vraie du mesurande est X_v , les valeurs mesurées sont notées X_i et la valeur moyenne des mesures X_i est notée X_m .

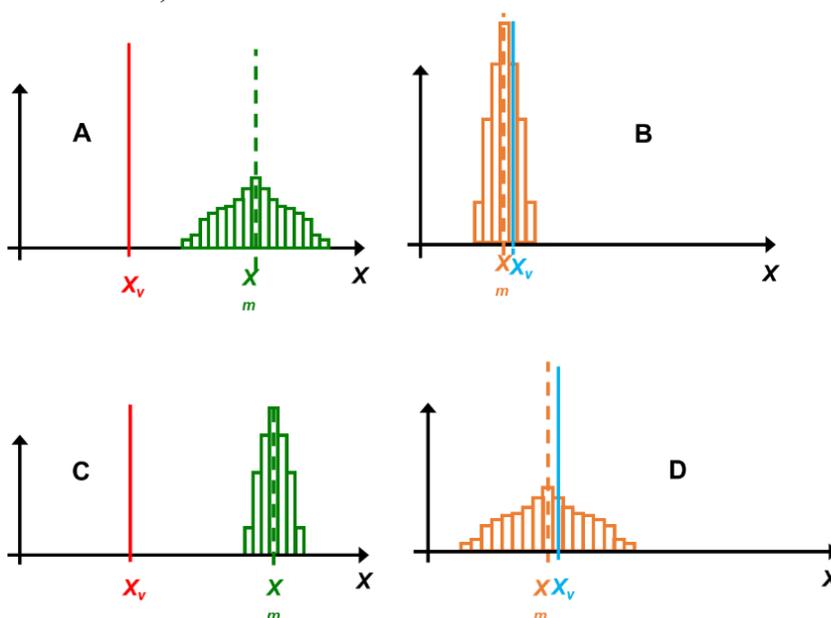
Avez-vous bien saisi les concepts de Justesse, Fidélité et Précision ?

Appareil fidèle et juste (précis)

Appareil ni fidèle ni juste

Appareil pas fidèle et juste

Appareil fidèle et faux



Corrège de l'Examen

Questions de cours

3. La qualité d'un appareil est définie par les caractéristiques suivantes :

La justesse, la fidélité, précision (exactitude); La résolution; La sensibilité; L'étendue de mesure; Le temps de réponse; La linéarité. **(03 pts)**

4. La différence entre un capteur actif et capteur passif :

Le capteur réagit aux variations de la grandeur physique que l'on veut étudier (mesurande), en générale en délivrant un signal électrique donnant une image du mesurande. Le transducteur est l'élément fondamental qui permet de passer du domaine physique du mesurande au domaine électrique. **(01 pt)**

La sortie du **capteur passif** est équivalente à un dipôle passif dont l'impédance (R, L ou C) varie avec le mesurande. **(01 pt)**

La sortie du **capteur actif** est équivalent à une source de tension, de courant ou de charges. **(01 pt)**

Exercice 1 : (08 pt)

- 1) Ce capteur est passif car la sortie du capteur est un dipôle passif (R)
- 2) La courbe d'étalonnage est représenté la réponse statique en fonction du mesurande
- 3) Calcules les valeurs de A et B :

On a la fonction : $R = A \exp\left(\frac{B}{\theta+273}\right)$

$$\text{Pour } \begin{cases} \theta = 0 \rightarrow R(0) = 128 = A \exp\left(\frac{B}{0+273}\right) \\ \theta = 10 \rightarrow R(10) = 84 = A \exp\left(\frac{B}{10+273}\right) \end{cases}$$

Pour trouver B on calcule:
$$\frac{R(0)}{R(10)} = \frac{128}{84} = \frac{\exp\left(\frac{B}{273}\right)}{\exp\left(\frac{B}{283}\right)} \rightarrow \rightarrow \rightarrow \mathbf{B = 3254}$$

On remplace B dans R(0):
$$R(0) = 128 = A \exp\left(\frac{3254}{273}\right) \rightarrow \rightarrow \mathbf{A = 8,5 \times 10^{-4}}$$

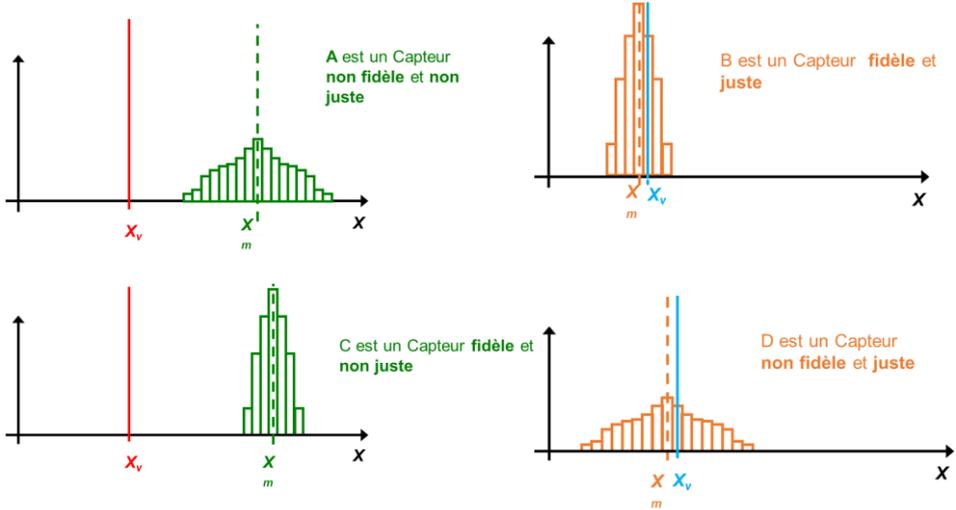
Donc la fonction est :
$$\mathbf{R(\theta) = 8,5 \times 10^{-4} \exp\left(\frac{3254}{\theta+273}\right)}$$

- 4) La réponse du capteur pour 25°C est :
$$\mathbf{R(25) = 8,5 \times 10^{-4} \exp\left(\frac{3254}{25+273}\right) \rightarrow \rightarrow \mathbf{R(25) = 47\Omega}$$

- 5) La sensibilité σ pour deux points de mesure.

$$\mathbf{\sigma = \frac{\Delta R}{\Delta \theta} = \frac{128 - 84}{0 - 10} = 4.4 \Omega/^{\circ}\text{C}}$$

Exercice 2 : (06 pt)



Examen du module : Électronique des impulsions

Exercice n°1 :

Soit le réseau suivant :

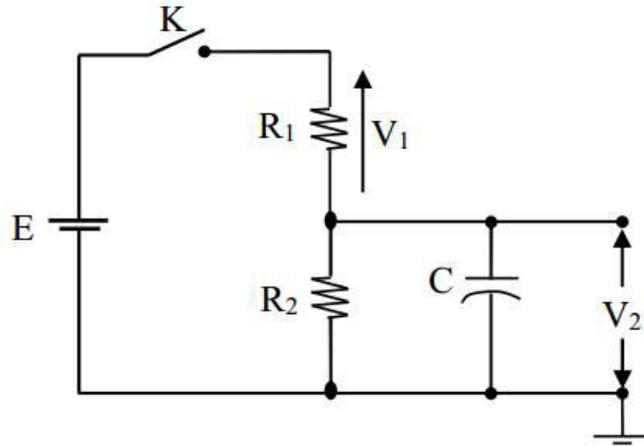


Figure -1-

- 1- Donner la loi de variation de la tension V_1 en fonction du temps.
- 2- Calculer la valeur de V_1 après 5 s de la fermeture de l'interrupteur K.

A.N : $E = 20\text{v}$; $R_1 = 2 \text{ M}\Omega$; $R_2 = 4 \text{ M}\Omega$; $C = 5 \mu\text{F}$.

Exercice n°2 :

Soit le circuit et la forme d'onde de son entrée illustrés à la figure 2.

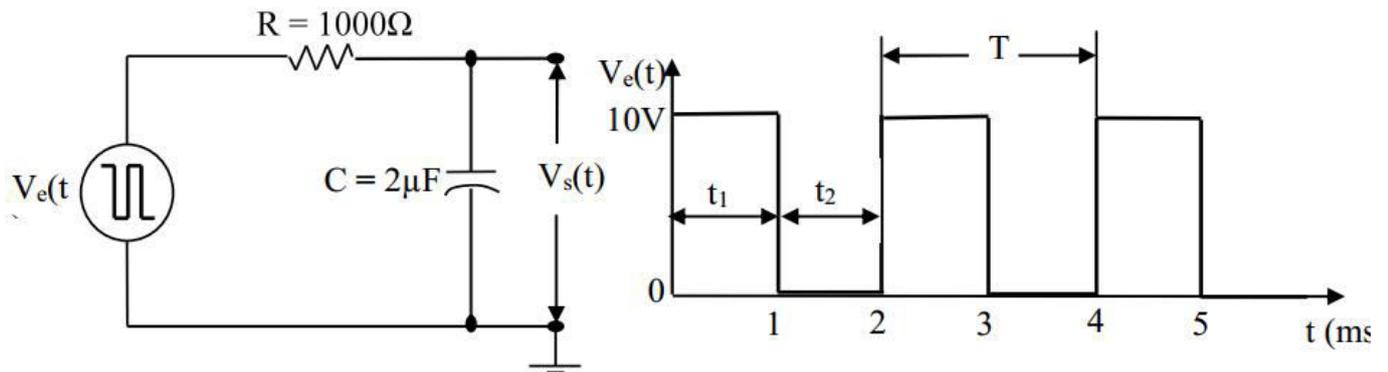


Figure -2-

Quelle est la forme d'onde de la tension aux bornes du condensateur si $t_1 = t_2$ pour une fréquence 500 Hz ?

Remarque : supposer que le condensateur est initialement déchargé.

الإجابة النموذجية للمشروع المهني

الجواب الأول:..... (5 نقاط) مقسمة كما يلي.... (0.5 نقطة) على الإجابة ب لا و (0.5 نقطة) على التعليل

- {لا} لا تعد نبيرة الصوت فن من فنون التعامل مع الآخرين وتقتصر فنون التعامل على التقدير -الثقة -المجاملة -الاحترام - تذكر الأسماء -المبادرة بالحديث - الابتسامه - إظهار الاهتمام فقط.. (1 نقطة)
- {لا} لا تعد كفاءة المهارات الشخصية احد الأنواع المهمة لكفاءات التحليل وان من بين أنواع كفاءات التحليل مايلي:
الكفاءات الفردية - الكفاءات الجماعية - الكفاءات الإستراتيجية فقط:..... (1 نقطة)
- {لا} مرحلة الاختيارات غير النهائية : تبدأ من سن 11 إلى سن 18 حيث يحاول الفرد دمج بين الواقع الذي له علاقة بميوله وكفاءاته:..... (1 نقطة)
- {لا} إن من مهام قائد فريق العمل : مكافأة الأفراد - مُعاقبة المُقصرين في عملهم - التأكد من وجود الاتجاهات النفسية السليمة لدى كلِّ عضو من أعضاء الفريق - تحقيق الأهداف الخاصة بالعمل:..... (1 نقطة)
- {لا} إن من بين طرق تحسين التواصل مع الآخرين الانتباه للإشارات غير اللفظية في حال تحلّي الفرد بقدرة النقاط الإشارات الخفية والتعابير المصغّرة، مثل تعابير الوجه:..... (1 نقطة)
- الجواب الثاني:..... (5 نقاط) نقطة على كل إجابة ب نعم أو لا
- {لا} الكفاءات الإستراتيجية : وهي جمع بين الكفاءات الفردية والمهارات الفردية وهي نوع نادر:..... (1 نقطة)
- {لا} مرحلة التحديد هي المنطلق في أي مشروع هو فكرته، ففكرة المشروع غالباً ما تكون نابعة عن حاجة معينة أو مشكلة تعاني منها فئة معينة. فلا يمكن بناء مشروع دون معرفة الوضعية التي سينطلق منه هذا المشروع..... (1 نقطة)
- {لا} مرحلة التنفيذ إن نجاح هذه المرحلة رهين بمرحلة التخطيط، فالتخطيط الجيد والمضبوط يسهل تنفيذ المشروع ويضمن التحكم في مختلف مراحل إنجازه:..... (1 نقطة)
- {نعم}
- {لا} الكفاءات الجماعية : هي مجموعة معارف التسيير التي تنشأ عن طريق عمل وهي مزج للمواد الداخلية والخارجية لكل فرد:..... (1 نقطة)
- الجواب الثالث :..... (4 نقاط) مقسمة نقطة على كل إجابة صحيحة
- 1-3- تحيط به شبكة من العلاقات الاجتماعية:..... (1 نقطة)
- 2-3- العمل الصيفي و الغير مأجور:..... (1 نقطة)
- 3-2- كفاءة المتقدم وقدرته على انجاز العمل:..... (1 نقطة)
- 4-2- التفكير بالمهارات التي تملكها و كيفية ابرازها:..... (1 نقطة)

الجواب الرابع :..... (6 نقاط)

- المرجعيات النظرية: وتنصب حول الاختيار المهني ليس مجرد حادث عرضي إنما سيرورة تسلسلية تحدث خلال فطرة حيث ان الفرد يمر بثلاث مراحل سيكولوجية أساسية في عملية اختيار مهنته. :..... (1.5 نقطة)
- التحلّي بالصدق والصراحة: يُمكن تحسين قدرة الفرد على التواصل من خلال التحدث مع شريكه عن أمور لم يسبق له الحديث عنها مع إنسان آخر، ويُؤدّي ذلك إلى توطيد العلاقة ورفع مستوى التواصل بين الطرفين. (1.5 نقطة)
- Identification: إن المنطلق في أي مشروع هو فكرته، ففكرة المشروع غالباً ما تكون نابعة عن حاجة معينة أو مشكلة تعاني منها فئة معينة. فلا يمكن بناء مشروع دون معرفة الوضعية التي سينطلق منه هذا المشروع :..... (1.5 نقطة)

- **Evaluation**: يهدف التقييم إلى التأكد من أن المشروع يسير في مساره الصحيح بشكل يسمح بالتدخل لإجراء التعديلات اللازمة ومعالجة الاختلالات التي يعرفها تنفيذ المشروع:..... (1.5 نقطة)