

2019/2018

# الحل النموذجي لامتحان حساب التفاضل والتكامل

خطأ الخطأ المطلقة لمجموع و حاصل ضرب عددين

$$|\Delta_{x+y}| \leq |\Delta x| + |\Delta y| = 0,0005 + 0,0005 = 0,001$$

$$|\Delta_{x-y}| \leq |\Delta x| + |\Delta y| = 0,001$$

$x_0 = 21,17 \rightarrow \Delta x = 0,0005$   
 $y_0 = 8,214 \rightarrow \Delta y = 0,0005$   
 خطأ النسبي لـ  $R_{x+y}, R_{x-y}$

$$R_{x+y} = \frac{|\Delta_{x+y}|}{|x_0 + y_0|} = \frac{0,001}{|21,17 + 8,214|} = \frac{0,001}{29,384} = 0,000017$$

$$R_{x-y} = \frac{|\Delta_{x-y}|}{|x_0 - y_0|} = \frac{0,001}{|21,17 - 8,214|} = \frac{0,001}{12,956} = 0,0000428$$

طريقة القواعد من اجل ظهور قسمة

$$n \geq \frac{\log(b-a) + k}{\log(2)} - 1 \Rightarrow n \geq \frac{\log(2-1) + 3}{\log(2)} - 1 \Rightarrow n \geq 8,96 \Rightarrow 9$$

$$x_{k+2} = x_{k+1} - f(x_{k+1}) \cdot \frac{x_{k+1} - x_k}{f(x_{k+1}) - f(x_k)}$$

$$x_2 = x_1 + f(x_1) \cdot \frac{x_1 - x_0}{f(x_1) - f(x_0)} = 2 + f(2) \cdot \frac{2-1}{f(2) - f(1)} = 2,437$$

$$x_3 = x_2 + f(x_2) \cdot \frac{x_2 - x_1}{f(x_2) - f(x_1)} = 2,437 + f(2,437) \cdot \frac{2,437 - 2}{f(2,437) - f(2)}$$

$$f(p) = 0 / g(p) = p \Leftrightarrow p = 2p - \alpha p^2 \Rightarrow 1 = 2 - \alpha p \quad (p \neq 0)$$

$$\Rightarrow p = 1/\alpha$$

طريقة التقارب، طريقة النقط، الطريقة

$$|g'(x)| \leq k < 1$$

$$\Leftrightarrow |g'(x)| = 2 - 2\alpha \cdot x \Leftrightarrow |2 - 2\alpha \cdot x| \leq k < 1$$

$$\Leftrightarrow -1 < 2 - 2\alpha \cdot x < 1 \Leftrightarrow -\frac{1}{2} < 1 - \alpha x < \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow -\frac{3}{2} < -2\alpha \cdot x < -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2\alpha} < x < \frac{3}{2\alpha} \Rightarrow x \in \left[ \frac{1}{2\alpha}, \frac{3}{2\alpha} \right]$$

ذو طر ٥٥٥

٤٤ حل هذه المعادلات العددية  $(A|B)$  المصفوفة الموسعة

$k=1$

$$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -2 & -1 & -3 \\ 0 & -1 & 0 & -1 \end{array} \right) \begin{array}{l} l_1 \rightarrow l_1 \\ l_2 \rightarrow l_2 - 2l_1 \\ l_3 \rightarrow l_3 - l_1 \end{array}$$

$$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & 2 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 1 & 3 \end{array} \right) \begin{array}{l} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \end{array}$$

تصبح هذه المعادلات كالتالي

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 & (1) \\ -2x_2 - x_3 = -3 & (2) \\ \frac{1}{2}x_3 = \frac{1}{2}x_3 & (3) \end{cases}$$

$k=2$

$$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -2 & -1 & -3 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{array} \right) \begin{array}{l} l_1 \rightarrow l_1 \\ l_2 \rightarrow l_2 \\ l_3 \rightarrow l_3 + \frac{1}{2}l_2 \end{array}$$

$x_2 = 1 \Leftrightarrow x_2 = (-3 + x_3) / (-2) \Leftrightarrow x_2 = 1.5 - 0.5x_3$   
 $x_1 = 1 \Leftrightarrow x_1 = 4 - 2x_2 - x_3$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$y(0) = 0$   $\frac{dy}{dx} = x + y$   $x \in [0, 1]$   $h = 0.2$   
 $x_{k+1} = x_k + h \cdot f(x_k, y_k)$   
 $f(x_k, y_k) = x_k + y_k = \left(\frac{dy}{dx}\right)$   
 $x_n = x_{n-1} + h$   
 $x_n = x_0 + n \cdot h = n \cdot h$

$$\begin{aligned} y_1 &= y_0 + 0.2(x_0 + y_0) = 0 + 0.2(0 + 0) = 0 \\ y_2 &= y_1 + 0.2(x_1 + y_1) = 0 + 0.2(0.2 + 0) = 0.04 \\ y_3 &= y_2 + 0.2(x_2 + y_2) = 0.04 + 0.2(0.4 + 0.04) = 0.128 \\ y_4 &= y_3 + 0.2(x_3 + y_3) = 0.128 + 0.2(0.6 + 0.128) = 0.274 \\ y_5 &= y_4 + 0.2(x_4 + y_4) = 0.274 + 0.2(0.8 + 0.274) = 0.488 \\ y_6 &= y_5 + 0.2(x_5 + y_5) = 0.488 + 0.2(1 + 0.488) = 0.785 \end{aligned}$$

**Examen: Production centralisée et décentralisée**

A: 10.06.2019

Nom :

Prnom:

20

**I. Cours (10 pts):**

**1. Qu'est-ce que la « production électrique décentralisée » ?**

Les unités décentralisées sont caractérisées par des puissances ne dépassant pas 50 à 100 MW, ne sont pas planifiées de manière centralisée, ni actuellement coordonnées, elles sont généralement raccordées au réseau de distribution (<15 MW) et ne sont pas non plus actuellement destinées à assurer des services systèmes.

**2. Quelles sont les raisons, techniques et économiques, justifient le développement la production décentralisée ?**

- la technologie disponible actuellement offre les garanties de fiabilité pour des unités de 100 kW à 150MW.
- les sites pour une production de puissance réduite sont plus faciles à trouver ; la production est réalisée à proximité de son utilisation, de manière à réduire les frais de transport ;
- le gaz naturel, vecteur énergétique souvent utilisé en production décentralisée, est supposé être facilement disponible dans la plupart des centres de consommation et conserver un prix stable ;

**3. Quels sont les systèmes de la production décentralisée ?**

1. Systèmes à alternateurs classiques (machine synchrone)
2. Systèmes à générateurs asynchrones
3. Systèmes à interface avec convertisseur électronique

**4. Quels sont les avantages de la production décentralisée ?**

1. Les GED peuvent être installées près des sites de consommation, réduisant ainsi le coût de transport,
2. le temps d'installation est plus court que pour la production centralisée et les sites d'installation sont plus faciles à trouver.

**5. Quel est le rôle de réseaux de transport et d'interconnexion ?**

1. De collecter l'électricité produite par les centrales importantes et de l'acheminer par grand flux vers les zones de consommation (fonction transport),
2. De permettre une exploitation économique et sûre des moyens de production en assurant une compensation des différents aléas (fonction interconnexion),

Production

**II. QUIZZ (10 pt):**

	QUIZZ	✓ ou ✗
1	La biomasse à glucide, utilisant la canne à sucre, les céréales et les betteraves sucrières.	✓
2	Les unités décentralisées sont caractérisées par des puissances ne dépassant pas 100 MW, et sont planifiées de manière centralisée.	✓
3	La production décentralisée se définit par unités de grosses puissances raccordées au réseau HT, dont la localisation et la puissance ont fait l'objet d'une planification.	✗
4	La biomasse à oléagineuse, comprenant principalement le bois, les résidus verts, ainsi que la paille.	✓
5	Réseau bouclé : cette topologie est surtout utilisée dans les réseaux de transport.	✗
6	Lors de l'insertion la centrale de production décentralisée sur le réseau, les équipements notamment les protections doivent alors être unidirectionnelles.	✗
7	Les piles à combustible produisent directement de l'électricité à partir d'hydrogène et d'azote par réaction inverse de l'électrolyse de l'eau.	✗
8	La cogénération électricité – chaleur est une technique permettant de récupérer la chaleur produite par toute microcentrale électrique proche de bâtiments et fonctionnant à haute température.	✓
9	Une centrale électrique à biomasse produit de l'électricité et de la chaleur par combustion du combustible fossile dans une chaudière.	✗
10	Réseau arborescent est très utilisé en milieu rural et quelque fois en milieu urbain	✓

Noms: ..... Prénoms: ..... Groupe: .....

أحمد بن محمد بن عبد الوهاب

**Examen**

**Exercice 01: (6 points)**

1. Remplissez le tableau suivant :

Décimal	Hexadécimal	BCD
217	D9	10 0001 0111
2603	A2B	10 0110 0000 0011
335	14F	1100110101

2. Remplissez le tableau suivant sachant que les nombres signés sont à 8 bits dont 2 pour la partie fractionnaire:

Décimal	Signe-grandeur	Complément a deux
-24	1111 000,00	101000,00
-23,25	110111,01	101 000,11
+27,5	011011,10	011011,10

**Exercice 02: (10 points)**

La lumière intérieure d'un véhicule s'éclaire si une des deux portes avant est ouverte ou si l'interrupteur du plafonnier est appuyé.

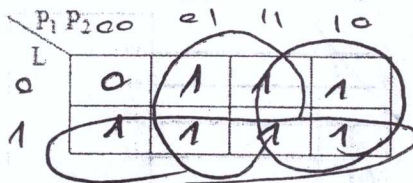
1. Décrire le fonctionnement par une table de vérité.

L	P1	P2	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

2. Déterminer l'équation de fonctionnement.

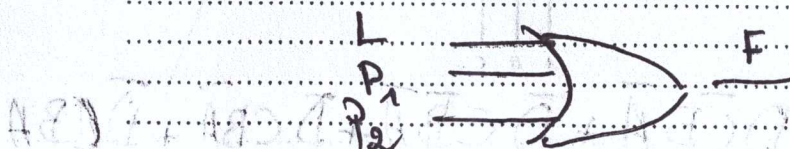
$$F = \bar{L} \bar{P}_1 P_2 + \bar{L} P_1 \bar{P}_2 + \bar{L} P_1 P_2 + L \bar{P}_1 \bar{P}_2 + L \bar{P}_1 P_2 + L P_1 \bar{P}_2 + L P_1 P_2$$

3. Simplifier l'équation de fonctionnement par T/ Karnaugh



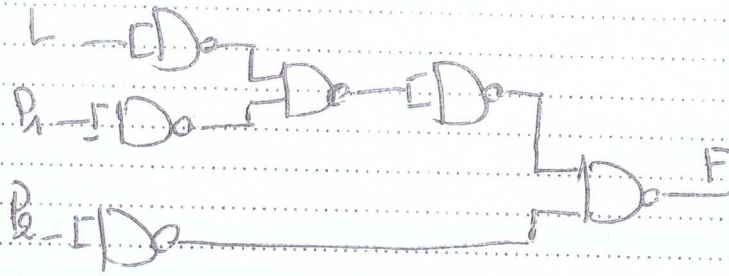
$$F = L + P_1 + P_2$$

4. Etablir le schéma logique simplifié.



5. Redessiner le schéma logique avec des opérateurs NAND à 2 entrées.

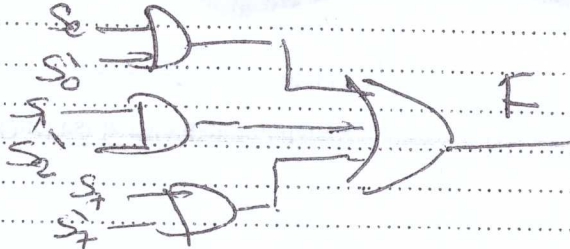
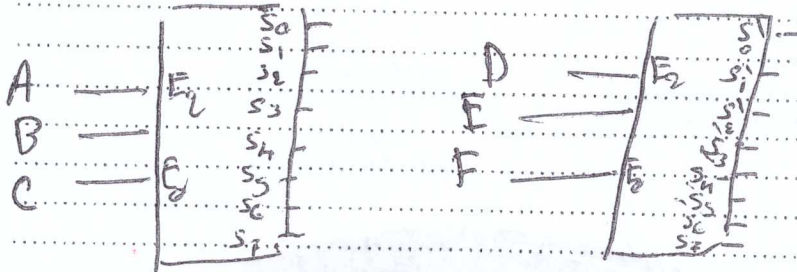
$$F = L + P_1 + P_2 = \overline{\overline{L} \cdot \overline{P_1} \cdot \overline{P_2}}$$



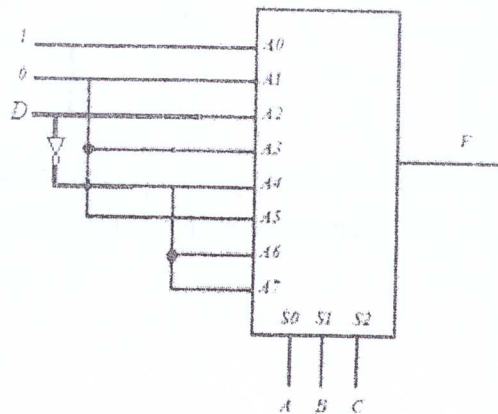
Exercice 03: (4 points)

1. Réaliser à l'aide de deux décodeurs 1 parmi 8 et quelques portes logiques la fonction logique suivantes:

$$F = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}\overline{E}\overline{F} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}E\overline{F} + ABCDEF$$



2. Donner l'expression de la sortie du circuit F.



$$F = \overline{C}\overline{B}\overline{A} + D\overline{C}\overline{B}\overline{A} + \overline{D}C\overline{B}\overline{A} + D\overline{C}B\overline{A} + \overline{D}CBA$$

## Contrôle

ملاحظة : يكتب الاسم على ورقة الاجابة بخط واضح ومقروء وأي ورقة بدون اسم لا تصحح

### Questions de cours (20pts)

Q1 (3pts) Quel est le rôle d'une norme ?

ce sont des documents de références qui apportent des réponses à des questions techniques et commerciales répétitives. Elle sont élaborées selon des procédures strictes par l'ensemble des acteurs concernés : producteurs, utilisateurs, laboratoires publics, consommateurs, puis homologués par un organe d'état.

Q2 (3pts) Quels sont les aspects immédiats de l'Electrisation ?

- \* les brûlures
- \* les atteintes neurologiques
- \* les atteintes ventilatoires
- \* les troubles circulatoires

Q3 (4pts) Quels sont les organes fragiles que la peau ?

- \* le cerveau
- \* les poumons
- \* le coeur
- \* le foie
- \* les reins

Q4 (1pts) Electrocutation est un risque présenté par une intervention sur un circuit TBT ?

Q5 (1pts) Un arc de court-circuit électrique n'a pas de conséquences sur un être humain ?

Q6 (1pts) La résistance de l'homme diminue si la surface en contact diminue ?

Q7 (1pts) Les courants alternatif ou continu peuvent provoquer une tétanisation du corps humain ?

Q8 (1pts) S'électriser en touchant le châssis métallique d'un moteur est un contact direct ?

Q9 (1pts) Les effets du courant électrique sur le corps humain dépendent de la tension de contact et la résistance de corps ?

Q10 (1pts) La tension limite conventionnelle de contact en courant continu est de 120 V ?

Q11 (1pts) La présence d'eau est un facteur aggravant lors de l'électrisation d'une personne ?

Q12 (1pts) L'augmentation de la résistance du corps humain augmente le danger de l'électrisation ?

Q13 (1pts) Les brûlures peuvent-elles atteindre les parties internes du corps humain ?

	Vrai	Faux
Q4		X
Q5		X
Q6		X
Q7	X	
Q8		X
Q9		X
Q10	X	
Q11	X	
Q12		X
Q13	X	

Examen Module Production d'énergie électriques

**I. Choisir la (ou les) bonne réponse. (7Pts)**

(Bonne réponse=0.5pts ; mauvaise réponse= -0.5pts ; aucune réponse =0)

- Les centrales de base de grande puissance débitent leurs capacités en  
A) Plein temps  B) Court temps  C) Moyen temps  D) Aucune réponse vrai
- Une centrale de pointe est caractérisée par un coût de KWh.  
A) Élevé  B) Très élevé  C) Très faible  D) Moyen
- Une courbe de charge représente la fluctuation de l'appel de puissance durant une  
A) Seconde  B) Minute  C) Journée  D) Aucune réponse vrai
- Un appel de puissance électrique peut être subdivisé en puissance  
A) Optimal  B) De pointe  C) Perdue  D) De base
- Les centrales de basse chute ont des hauteurs de chute d'eau  
A) =30m  B) < 30 m  C) > 30 m  D) Aucune réponse vrai
- Un combustible existe sous formes :  
A) Solide  B) Chimique  C) Liquide  D) Gazeux
- Le circuit de condensation dans une centrale thermique est un circuit .  
A) Longue  B) Compliqué  C) Ouvert  D) Fermé
- L'énergie nucléaire est une énergie  
A) Renouvelable  B) Dangereuse  C) Polluante  D) Aucune réponse vrai
- Dans une centrale à vapeur le combustible peut être :  
A) L'eau  B) Le charbon  C) L'acide  D) Le gaz naturel
- Une des énergies sous citées n'est pas renouvelable  
A) Aérogénérateur  B) biomasse  C) Nucléaire  D) Géothermique

**II. Questions (9pts)**

- 1) Citez les différentes classes des centrales hydrauliques.
- 2) Expliquer le principe de fonctionnement d'une centrale nucléaire de production d'énergie électrique.
- 3) Comment l'électricité est produite à partir d'une cellule solaire photovoltaïque ?

**III. Exercice : (4Pts)**

Une centrale hydraulique comprend 4 groupes dont la vitesse nominale est de 157.5 tr/mn. Chaque alternateur a une puissance nominale de 40MVA avec un facteur de puissance de 0.88. La hauteur de chute est de 65 m, le débit maximal est 200 m<sup>3</sup>/s. La production annuelle de la centrale est de 350 GWh. **Déterminer :**

- 1) Le rendement de la centrale, sachant que La puissance hydraulique disponible est donnée par l'équation suivante :  $P(KW) = 9.8 q h$ .
- 2) Le nombre annuel d'heures de fonctionnement de la centrale.

Bonne chance

OK



Technique d'expression (25%)  
الإجابة النموذجية أ. بن حلف الم

الجواب الأول:..... ( 5 نقاط )

- {لا} لا تعد نبرة 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 كل 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 التقاط الإشارات الخفية والتعبير المصغرة، مثل تعابير الوجه..... (1 نقطة)

الجواب الثاني:..... ( 5 نقاط )

- {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} مفاتيح نجاح المشروع: هي من العوامل المساعدة على نجاح أي مشروع وضمان استمراريته..... (1 نقطة)
- {لا} الكفاءات الجماعية : هي مجموعة معارف التسيير التي تنشأ عن طريق عمل وهي مزج للمواد الداخلية والخارجية لكل فرد..... (1 نقطة)

الجواب الثالث:..... ( 5 نقاط )

- لتحسين التواصل مع الآخرين يُمكن إتباع الطرق الآتية :  
الاستماع: يميل الفرد في المناقشات الحادة إلى الاندفاع في الحديث عن رأيه، وذلك لإثبات صحته على الرغم من العديد من المفارقات، ويُعدّ هذا أسلوباً خاطئاً يستوجب التوقف عنه للحظة، ومحاولة الاستماع لأراء الطرف الآخر، والتعرف على وجهات النظر المختلفة من أجل تحسين قدرته على التواصل..... (2 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)
- الانتباه للإشارات غير اللفظية : يُمكن تعزيز نجاح الاتصال مع الآخرين في حال تحلّي الفرد بقدرة التقاط الإشارات الخفية والتعبير المصغرة، مثل تعابير الوجه عند محاولة الآخرين إخفاء مشاعرهم، ويُساهم ذلك في فهم وزيادة فعالية الاتصال..... (1.5 نقطة)

TCC - GXP

الجواب الرابع ..... ( 5 نقاط )  
مستويات كفاءة التحليل هي :

- البيانات : هي مجموعة من الحقائق الموضوعية غير المترابطة يتم إبرازها وتقديمها دون أحكام أولية مسبقة وتصبح معلومات عندما يتم تصنيفها وتحليلها ووضعها في إطار واضح.....(2 نقطة)
- المعلومات : هي عبارة عن بيانات تمنح صفة المصدقية وتقدم بغرض محدد ويتم تطويرها وترقي لمكانة المعرفة.....(1 نقطة)
- المعرفة : ترجمة المعلومات إلى أداء لتحقيق مهمة محددة أو إيجاد شيء محدد.....(1 نقطة)
- الخبرة : وهي الدرجة العالية المشكلة للكفاءة.....(1 نقطة)

.....انتهى.....

OK

## Corrigé type du contrôle mesure 2ST

### Exercice 1: ( 5pts )

Lorsqu'un expérimentateur effectue une mesure, il doit réaliser les phases suivantes :

- L'expérimentateur fait d'abord une lecture sur un cadran, et obtient une indication brute.
- A l'aide de la graduation qui donne une correspondance entre les divisions du cadran et la grandeur à mesurer, l'expérimentateur transforme cette indication brute en mesure brute. Dans le cas où le cadran est gradué en unité de la grandeur à mesurer, l'expérimentateur obtient directement cette mesure brute.
- A l'aide de courbes, tableaux et indications annexes, cette mesure brute est transformée ensuite en mesure corrigée qui n'est encore qu'une valeur à  $\Delta y$  près de la grandeur. ( c-à-d l'erreur ).
- Ayant effectué plusieurs mesures de la même grandeur, l'expérimentateur déduit alors de ces mesures corrigées la valeur la plus probable.
- Enfin, l'expérimentateur réfléchit sur la signification des chiffres obtenus ; il médite sur la valeur vraie, celle qu'eût fournie le meilleur instrument utilisé.

### Exercice 2: ( 5pts )

1/ On appelle mesure toute action qu'on effectue pour déterminer une valeur d'une grandeur. La détermination de cette valeur nécessite sa comparaison avec une grandeur de référence (étalon).

Exemple : mesure de la longueur d'une table.

La mesure est très importante; c'est grâce à elle qu'on peut vérifier et valider les résultats de simulation et par la suite développer des lois et des formules. Une grandeur est parfaitement connue si on peut la mesurer

2/ les sont des objets ou des dispositifs assurant la définition de l'unité et permettant sa reproduction (étalon secondaire).

3/ que signifie pour vous le signal périodique ?

pour une fonction périodique, on dit un signal  $v(t)$  est périodique avec une période  $T$  si :

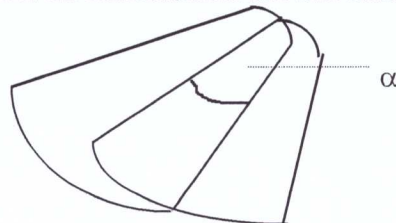
$v(t)=v(t+T)$  quelque soit  $t$ ; c'est-à-dire c'est un signal qui se répète et garde toutes ces caractéristiques pendant chaque période  $T$ .

4/ donner le rôle du couple de freinage dans les appareils de mesure analogiques.

Son rôle est d'éviter les trop nombreuses oscillatoires des équipages mobiles.

5/ donner le principe de l'appareil de mesure électrostatique

Le couple moteur est dû à l'action d'une armature fixe d'un condensateur sur une armature mobile



Principe d'un appareil de mesure électrostatique

**Exercice 3: ( 5pts )**

1/ expliquer la Méthode de Zéro pour la mesure des résistances.

Le pont de Wheatstone (Fig a) est composé de quatre résistances dont l'une est la résistance inconnue, d'un galvanomètre ou un appareil de détection de zéro et d'une source d'alimentation en courant continu. Le pont est équilibré lorsqu'aucun courant ne traverse le galvanomètre. Cet équilibre est obtenu en faisant varier l'une des trois résistances de valeurs connues. A l'équilibre on aura le potentiel du point N égale au potentiel du point M, d'où:

$$V_M - V_A = V_N - V_A \text{ et } V_M - V_B = V_N - V_B \quad \Rightarrow \quad \begin{matrix} XI_1 = PI_2 \\ RI_1 = QI_2 \end{matrix} \quad \Rightarrow \quad X = \frac{P}{Q} R_0$$

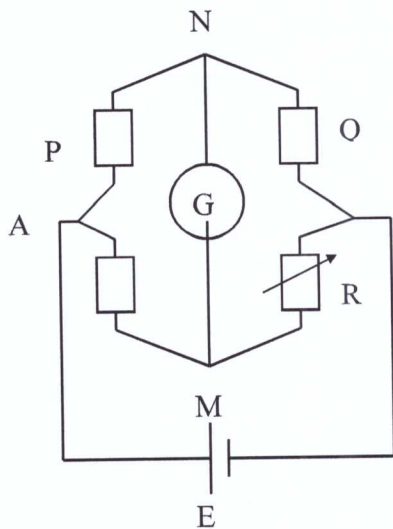


Fig. a: Pont de Wheatstone

2/ quel est le rôle du shunt et de la résistance additionnelle.

Ce sont des éléments qui assurent la possibilité d'utilisation des appareils de mesure malgré la différence entre les paramètres de ceux-ci et du circuit dans lequel on mesure (calibre, type de courant ou de tension etc).

**Exercice 4: ( 5pts )**

1/ donner les grandeurs fondamentales nécessaires pour les domaine suivants: a) électricité, b) mécanique, c) géométrie

**- En géométrie**

Pour la géométrie une seule grandeur fondamentale est suffisante et les autres peuvent s'exprimer en fonction de celle-ci. Exemple: la longueur et les autres grandeurs peuvent s'exprimer en fonction de la longueur tel que la surface (  $S=L*L$  ) et le volume (  $V=L^3$  ).

**- En mécanique**

Pour la mécanique on a besoin de trois grandeurs fondamentales: Longueur, temps et la masse (L,T,M).

**- En électricité**

Pour l'électricité on a besoin de quatre grandeurs fondamentales: Longueur, temps , la masse et le courant (L,T,M,I).

2/ donner l'équation aux dimensions d'une grandeur dérivée

L'équation aux dimensions d'une grandeur dérivée peut être écrite sous la forme suivante :

$$[X] = M^\alpha L^\beta T^\gamma I^\delta$$

3/ que représente pour vous l'erreur absolue et l'erreur relative

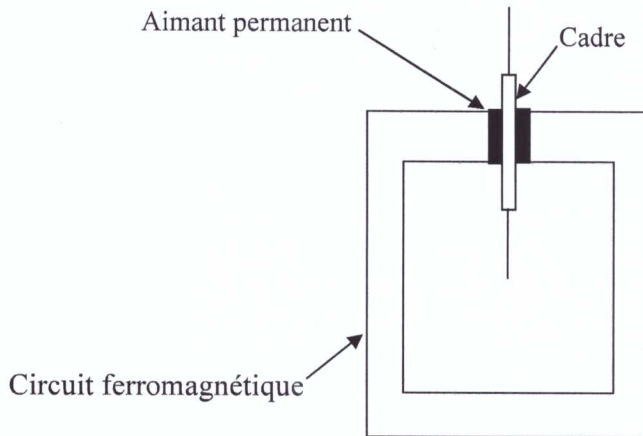
L'erreur absolue  $\Delta x = |x - x_r|$  représente la valeur absolue de l'écart entre la valeur vraie  $x$  et la valeur relevée par l'expérimentateur  $x_r$ .

L'erreur relative  $\varepsilon = \frac{\Delta x}{x_r}$  Elle donne la précision de la mesure.

4/ citer les couples exerçants sur l'équipage mobile des appareils de mesure  
couple moteur ; couple de rappel, couple de freinage

5/ donner le principe et le schéma d'un appareil de mesure magnétoélectrique

Principe: Le couple moteur est dû à l'action d'une induction magnétique  $B$  créée par un aimant permanent fixe sur un cadre mobile parcouru par un courant  $I$ . Exemple un galvanomètre à cadre mobile.



*Principe d'un appareil de mesure magnétoélectrique*

Exo1 : ..... (4 pts)

$$x_1(t) = 2 \cos\left(\frac{\pi}{6} t\right) + \sin\left(\frac{\pi}{2} t\right) + \cos\left(\frac{\pi}{3} t\right)$$

$$T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{6}} = 12 \text{ (s)} = 2^2 \times 3$$

$$T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} = 16 \text{ (s)} = 2^4$$

$$T_3 = 6 \text{ (s)} = 2 \times 3$$

$$T_{\text{commune}} = \text{ppcm}(T_1, T_2, T_3) = 2^4 \times 3 = 48 \text{ (s)}$$

$$x_2(t) = \sin\left(\frac{\pi}{5} t\right) + \left| \cos\left(\frac{\pi}{9} t\right) \right|$$

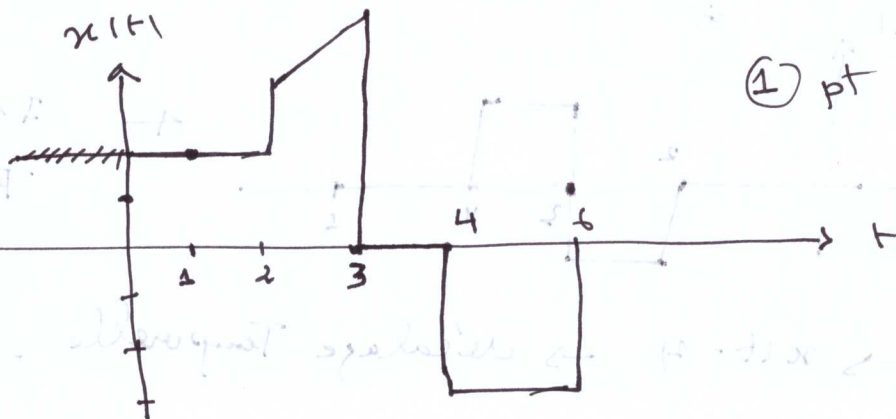
$$T_1 = 10 \text{ (s)} = 2 \times 5$$

$$T_2 = \frac{18}{2} = 9 \text{ (s)} = 3^2$$

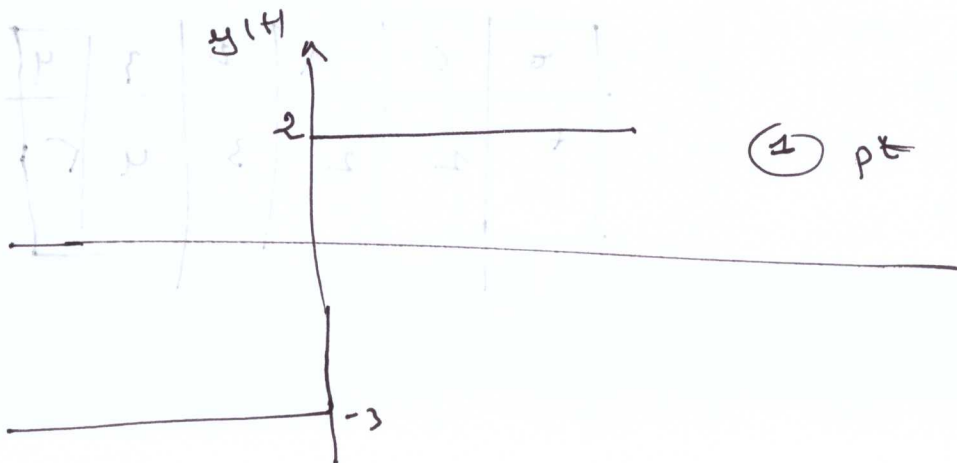
$$T_{\text{commune}} = \text{ppcm}(T_1, T_2) = 2 \times 5 \times 3^2 = 90 \text{ (s)}$$

Exo2 :

①



① pt



① pt

$$z(t) = 2 [u(t) - u(t-2)] + g_1(t) [u(t-2) - u(t-3)] + g_2(t) [u(t-3) - u(t-4)] + 2 [u(t-4) - u(t-6)]$$

avec: 
$$\begin{cases} g_1(t) = at + b = -2t + 6 \\ g_2(t) = a't + b' = 2t + 6 \end{cases}$$

(2) pts

(3) 5 (pts)

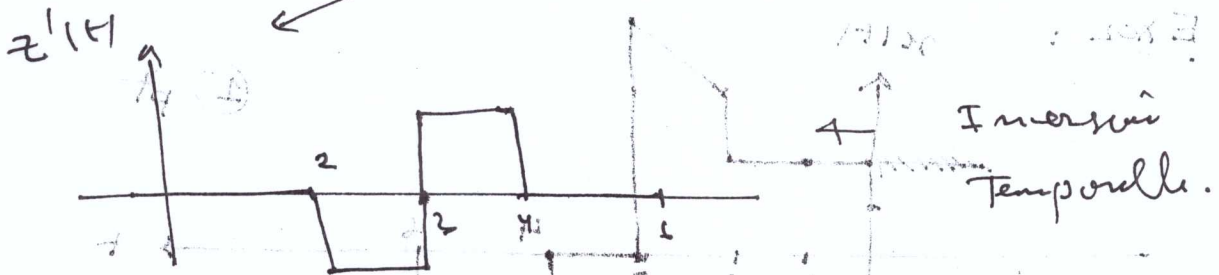
$x_1(t) \rightarrow x(t-6) \rightarrow$  Inversion Temporelle  $\rightarrow \tau = -t \Rightarrow t = -\tau$

$\tau$	0	2	3	4	6
$t$	0	-2	-3	-4	-6

$z_1(t) \rightarrow z(2t) \rightarrow$  Echelle Temporelle  $\rightarrow \tau = 2t \Rightarrow t = \frac{\tau}{2}$

$\tau$	0	2	4	6
$t$	0	1	2	3

$z_2(t) \rightarrow z'(-t) \rightarrow$  dérivé + Inversion Temporelle



$x_2(t) \rightarrow x(t-2) \rightarrow$  décalage Temporelle  $\rightarrow \tau = 2 - t \Rightarrow t = 2 - \tau$

$\tau$	0	1	2	3	4
$t$	2	1	0	-1	-2

Exo 3 :

Signal

$$x(t) = \begin{cases} \frac{a_0}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ a_1 = 1, b_1 = 0 \\ a_2 = \sqrt{2}, b_2 = -\sqrt{2} \end{cases}$$

(3) pts

$$A_1 \angle \varphi_1 = a_1 - j b_1 = 1 \quad \begin{cases} A_1 = 1 \\ \varphi_1 = 0^\circ \end{cases}$$

$$A_2 \angle \varphi_2 = a_2 - j b_2 = \sqrt{2} + j \sqrt{2} \quad \begin{cases} A_2 = 2 \\ \varphi_2 = \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

$$x(t) = \frac{\sqrt{2}}{2} + \cos(\omega_0 t) + 2 \cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{4})$$

$$x_{eff} = \sqrt{\left(\frac{a_0}{2}\right)^2 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{A_n^2}{2}}$$

2 pt

Exo 4 :

$$f(t) \xrightarrow{TL} F(p)$$

$$F(p) = \int_0^{+\infty} f(t) e^{-pt} dt \quad \text{--- (1) pt}$$

$$\cos(at) = \frac{e^{-jat} + e^{jat}}{2} \quad \text{--- (1 pt)}$$

$$\text{henc: } TL(\cos(at)) = \frac{1}{2} \left[ \frac{1}{p+ja} + \frac{1}{p-ja} \right]$$

$$= \frac{1}{2} \left[ \frac{p-ja + p+ja}{p^2 + a^2} \right] = \frac{p}{p^2 + a^2}$$

2 pts

(2) pt