

Exercices chapitre 9

[Instrument analogique](#)

[Instrument numérique](#)

[Oscilloscope et enregistreurs](#)

[Mesure de courant](#)

[Mesure de tension](#)

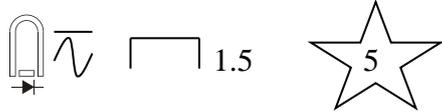
[Mesure de résistance](#)

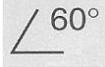
[Mesure de puissance](#)

[Mesure d'énergie](#)

[Mesure d'autres grandeurs](#)

Instrument analogique

1.	Un voltmètre analogique de classe 2 possède 3 calibres: 100V – 500 V – 1000 V. Lors de la mesure d'une tension de 400 V, déterminer l'erreur absolue et l'erreur relative.		
Réponse(s) : $E_{abs} = \pm 10V$; $E_{rel} = \pm 2,5\%$. On choisi le calibre de 500 V			SP
2.	Un voltmètre analogique de classe 2 possède 3 calibres: 100V – 500 V – 1000 V. Lors de la mesure d'une tension de 400 V, déterminer l'erreur absolue et l'erreur relative lorsque le calibre choisi est 1000 V. Le calibre choisi est-il judicieux ?		
Réponse(s) : $E_{abs} = \pm 20V$; $E_{rel} = \pm 5\%$. Non! le calibre de 500 V permet de diviser l'erreur par 2			SP
3.	Un voltmètre analogique de classe 1,5 se trouve sur le calibre 500 V. Cet instrument indique 300 V. Quel pourrait être la valeur réelle de la tension mesurée ?		
Réponse(s) : $E_{abs} = \pm 7,5V$ donc $U_{réel} = 300V \pm 7,5 V$ soit $U_{réel}$ compris entre 292,5 V et 307,5 V			SP
4.	Un voltmètre analogique de classe 1 possède 3 calibres: 100V – 500 V – 1000 V. Déterminer l'erreur absolue et l'erreur relative, lors de la mesure d'une tension de 99 V. Déterminer l'erreur absolue et l'erreur relative, lors de la mesure d'une tension de 101 V.		
Réponse(s) : Pour 99V, $E_{abs} = \pm 1 V$; $E_{rel} = \pm 1,01\%$. Pour 101V, $E_{abs} = \pm 5 V$; $E_{rel} = \pm 4,95\%$.			SP
5.	Un voltmètre analogique de classe 1,5 possède un calibre de 1000 V. Déterminer l'erreur absolue et l'erreur relative, lors de la mesure d'une tension de 300 V. Déterminer l'erreur absolue et l'erreur relative, lors de la mesure d'une tension de 600 V.		
Réponse(s) : Pour 300V, $E_{abs} = \pm 15 V$; $E_{rel} = \pm 5\%$. Pour 600V, $E_{abs} = \pm 15 V$; $E_{rel} = \pm 2,5\%$.			SP
6.	On mesure avec un appareil analogique 25 divisions sur 30. Nous sommes sur l'échelle 60 V d'un voltmètre de classe 1.5. Calculer l'erreur absolue et relative.		
Réponse(s) : $E_{abs} = \pm 0,9 V$; $E_{rel} = \pm 1,8\%$			JP
7.	Donner textuellement les caractéristiques d'un appareil de mesure sur lequel on peut lire : 		
Réponse(s) : C.mobile redresseur, AC/DC, position couchée, 1,5% précision, 5 kV d'essai			JP

8.	Sur l'échelle 6 [V] d'un instrument analogique de classe 1, on lit 56 divisions/60 donner : <ul style="list-style-type: none"> - la valeur de la tension - l'erreur absolue. - l'erreur relative. 					
Réponse(s) : 5,6V ; $E_{abs} = \pm 0.06V$; $E_{rel} = \pm 1,07\%$						JP
9.	Que signifient les informations suivantes ?					
						
Réponse(s) : Instrument pour courant continu , Dispositif de mise à zéro de l'aiguille , Instrument électromagnétique , Position d'emploi horizontale						SP
10.	Que signifient les informations suivantes ?					
						
Réponse(s) : Instrument pour courant triphasé , Position d'emploi verticale , Haute tension , Instrument électrodynamique						SP
11.	Que signifient les informations suivantes ?					
						
Réponse(s) : Instrument pour courant alternatif , Position d'emploi oblique angle d'inclinaison 60° , Tension d'essai en kV Etoile sans chiffre, essai 0,5 kV , Instrument à cadre mobile						SP
12.	Que signifient les informations suivantes ?					
		1,5				
Réponse(s) : Instrument pour courants continu et alternatif , Classe de précision , Instrument à cadre mobile équipé d'un redresseur , Instrument à cadres croisés						SP

13.	Quels seront les symboles figurant sur un appareil de mesure de type électrodynamique, position d'emploi horizontale, classe de précision 1,5% et tension d'essai de 0,5 kV?		
Réponse(s) :			SP

Instrument numérique

14.	Que signifie chaque lettre du mot TRMS ? T = R = M = S =		
Réponse(s) : <i>True Root Mean Square</i>			SP
15.	Que signifie l'abréviation TRMS (True Root Mean Square) ?		
Réponse(s) : <i>TRMS signifie que l'appareil de mesure est capable de mesurer la vraie valeur efficace de signaux sinusoïdaux ou non sinusoïdaux</i>			SP
16.	Compléter le schéma synoptique d'un instrument numérique ?		
Réponse(s) :			SP
17.	Quelle est la précision d'un instrument numérique ayant 3 chiffres dont la précision est de $\pm (1\% + 2 \text{ chiffres})$ lorsque l'on mesure une tension de 100 mV		
Réponse(s) : $E_{abs} = \pm 1 \text{ mV}$; <i>précision</i> = $\pm 3 \text{ mV}$			SP
18.	Quelle est la précision d'un instrument numérique ayant 3 ½ chiffres dont la précision est de $\pm (1\% + 2 \text{ chiffres})$ lorsque l'on mesure une tension de 100 mV		
Réponse(s) : $E_{abs} = \pm 1 \text{ mV}$; <i>précision</i> = $\pm 1,2 \text{ mV}$			SP

19.	Quelle est la plus grande tension (en volts) affichable sur un instrument numérique ayant 3 ½ chiffres		
Réponse(s) : $U_{max} = 1999 V$			SP
20.	Quelle est la plus grande tension (en volts) affichable sur un instrument numérique ayant 3 chiffres		
Réponse(s) : $U_{max} = 999 V$			SP
21.	Quelle est la précision d'un instrument numérique ayant 4 chiffres dont la précision est de $\pm (0,3\% + 2 \text{ chiffres})$ lorsque l'on mesure une tension de 400 V		
Réponse(s) : $E_{abs} = \pm 1,2 V$; <i>précision = $\pm 1,4 V$</i>			SP
22.	Citer 2 inconvénients des appareils numériques		
Réponse(s) : <i>Les 2 derniers chiffres changent souvent donc difficulté de lecture, les variations rapides de signaux sont difficiles à détecter. Nécessite une alimentation interne. Sensible aux ESD (décharges électrostatiques)</i>			SP
23.	Quelle est la précision d'un instrument numérique ayant 3 ½ chiffres dont la précision est de $\pm (0,5\% + 2 \text{ chiffres})$ lorsque l'on mesure une tension de 199 mV		
Réponse(s) : $E_{abs} = \pm 1,2 mV$			SP

Oscilloscope et enregistreurs

24.	Que représente l'axe horizontal de l'écran cathodique d'un oscilloscope ?		
Réponse(s) : <i>le temps.</i>			SP
25.	Que représente l'axe vertical de l'écran cathodique d'un oscilloscope ?		
Réponse(s) : <i>la tension</i>			SP
26.	Comment peut-on augmenter le nombre de période visible d'un signal observé sur un oscilloscope, sans modifier ce signal ?		
Réponse(s) : <i>en augmentant la durée par division (base de temps)</i>			SP
27.	Comment peut-on augmenter l'amplitude d'un signal observé sur un oscilloscope, sans modifier ce signal ?		
Réponse(s) : <i>en diminuant le nombre de volts/division</i>			SP
28.	Comment peut-on diminuer le nombre de période visible d'un signal observé sur un oscilloscope, sans modifier ce signal ?		
Réponse(s) : <i>en diminuant la durée par division (base de temps)</i>			SP
29.	Comment peut-on diminuer l'amplitude d'un signal observé sur un oscilloscope, sans modifier ce signal ?		
Réponse(s) : <i>en augmentant le nombre de volts/division</i>			SP

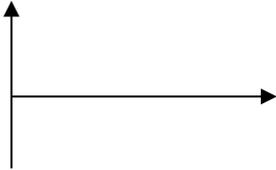
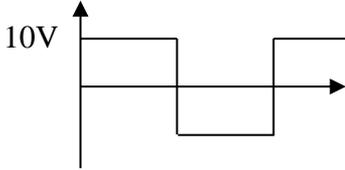
[Retour au haut de la page](#)

Mesure de courant

30.	On veut mesurer 250 A _{DC} à l'aide d'un ampèremètre 10 A ; $R_i = 0,1\Omega$. Calculer la valeur d'une résistance de shunt et dire s'il est également possible d'employer un TI pour cette mesure. (justifier)		
Réponse(s) : 4,16 mΩ ; pas de TI en continu		JP	
31.	Le courant maximal d'un ampèremètre est de 1 A. Sa résistance interne est de 0,6 Ω. Calculer la résistance de shunt pour une étendue de mesure à 8 A.		
Réponse(s) : $R_{shunt} = 85,7\text{ m}\Omega$		SP	

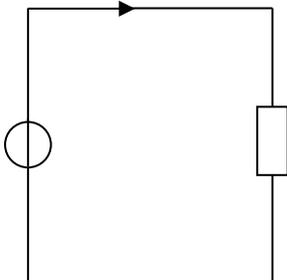
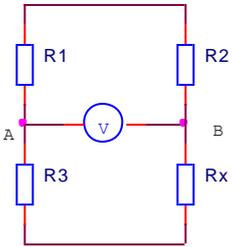
[Retour au haut de la page](#)

Mesure de tension

32.	<p>On mesure 10V alternatif sinus avec un voltmètre analogique, dessiner le signal en graduant l'axe des [V].</p> 		
Réponse(s) : Sinus ; $\hat{U} = 14,14V$			JP
33.	<p>Déterminer la valeur affichée par un voltmètre analogique AC si l'on mesure le signal suivant :</p> 		
Réponse(s) : $U_{moy} \text{ redressé} = 10 V$; $U \text{ affiché} = \pi \cdot U_{moy} / (2 \cdot \sqrt{2})$; affichage 11,1V			JP
34.	<p>Un voltmètre analogique continu est réglé sur le calibre 100 V.</p> <p>a) Quelle valeur indique-t-il lorsque l'on mesure une tension de 100 VAC ?</p> <p>b) Que proposez-vous afin de mesurer cette tension correctement ?</p>		
Réponse(s) : a) 0 V ; b) redresser la tension sinusoïdale à mesurer à l'aide d'un pont de Graëtz ; multiplier la tension affichée par un facteur de correction de 1,11...			SP
35.	<p>Un redresseur pont de Graëtz est alimenté par une tension de 230 VAC.</p> <p>Qu'indique un voltmètre analogique positionné sur continu ?</p>		
Réponse(s) : $U_{\text{affiché}} = 207 V$			SP
36.	<p>Un redresseur mono alternance est alimenté par une tension de 230 VAC.</p> <p>Qu'indique un voltmètre analogique positionné sur continu ?</p>		
Réponse(s) : $U_{\text{affiché}} = 103,5 V$			SP

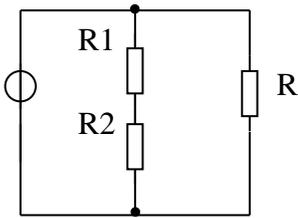
[Retour au haut de la page](#)

Mesure de résistance

37.	Décrire les composants principaux d'un Ω -mètre et décrire son fonctionnement (schéma de principe)		
Réponse(s) : Une source de courant (de tension) et un voltmètre (ampèremètre)		JP	
38.	<p>A l'aide d'un voltmètre de résistance interne $10[M\Omega]$ et d'un ampèremètre de résistance interne $0,1 [\Omega]$ on veut mesurer la tension et le courant simultanément dans le schéma suivant pour en déterminer la résistance avec précision:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>$U=15[V]$ $R \approx 1 [\Omega]$</p> <p>Placer le voltmètre et l'ampèremètre sur le schéma, et indiquer s'il s'agit du montage amont ou aval.</p>		
Réponse(s) : ampèremètre à gauche et voltmètre à droite en // à R ; montage aval		JP	
39.	<p>Calculer la valeur de R_x si à l'équilibre, $R_1 = 200 \Omega$; $R_2 = 50 \Omega$; $R_3 = 150 \Omega$</p> <div style="text-align: center;">  </div>		
Réponse(s) : $R_x=37,5\Omega$		SP	

[Retour au haut de la page](#)

Mesure de puissance

40.	<p>On veut mesurer la puissance dissipée dans la résistance R, placer et câbler le wattmètre.</p> <div style="text-align: center;">  </div>		
<p>Réponse(s) : Circuit I en série avec R, Circuit U en // à R</p>			JP

Mesure d'énergie

41.	<p>Un compteur dont la constante c est de 150 [tr/(kW·h)] a fait 1780 tours, un radiateur de 900 W a été branché.</p> <ul style="list-style-type: none"> - indiquer l'énergie consommée en [joules] donner le temps pendant lequel cet appareil a été branché 		
<p>Réponse(s) : 42,72 Mj 13,17h = 13h 10min 40s</p>			JP
42.	<p>On ignore la puissance électrique d'un chauffage au sol d'une villa. Lorsque ce chauffage est inactif, le compteur d'énergie effectue 2 tours en 3 minutes et 30 secondes. Lorsque le chauffage est activé, il effectue 1 tour en 18 secondes. Quelle est la puissance du chauffage au sol ? La constante du compteur est de 60 [tr/(kW·h)]</p>		
<p>Réponse(s) : $P_1=0,571 \text{ kW}$; $P_2=3,333 \text{ kW}$; $P_{\text{chauffage}}=P_2-P_1=2,761 \text{ kW}$</p>			SP

Mesure d'autres grandeurs

43.	<p>Citer 2 instruments* permettant de mesurer des grandeurs physiques.</p> <p><small>* autre que: ohmmètre, voltmètre, ampèremètre, wattmètre et compteur d'énergie</small></p>		
<p>Réponse(s) : tellurohmmètre, varmètre, cosphimètre, fréquencemètre, luxmètre</p>			SP

[Retour au haut de la page](#)