

Corps : _____
BAP : _____
Emploi type concours : _____
Centre organisateur : _____
NOM : _____
(En majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)
Prénoms : _____
Né(e) le : _____

N° de table

(Le numéro est celui qui figure sur convocation ou la liste d'appel)

Corps : _____
BAP : _____
Emploi type concours : _____
Centre organisateur : _____
(Précisez, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens si besoin.

Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen) :

Note :
20

UNIVERSITE MONTPELLIER 2

Session 2014

Concours externe Adjoint Technique Principal 2^{ème} classe

BAP C

Adjoint en instrumentation scientifique, d'expérimentation et de mesure

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

Durée : 2 heures

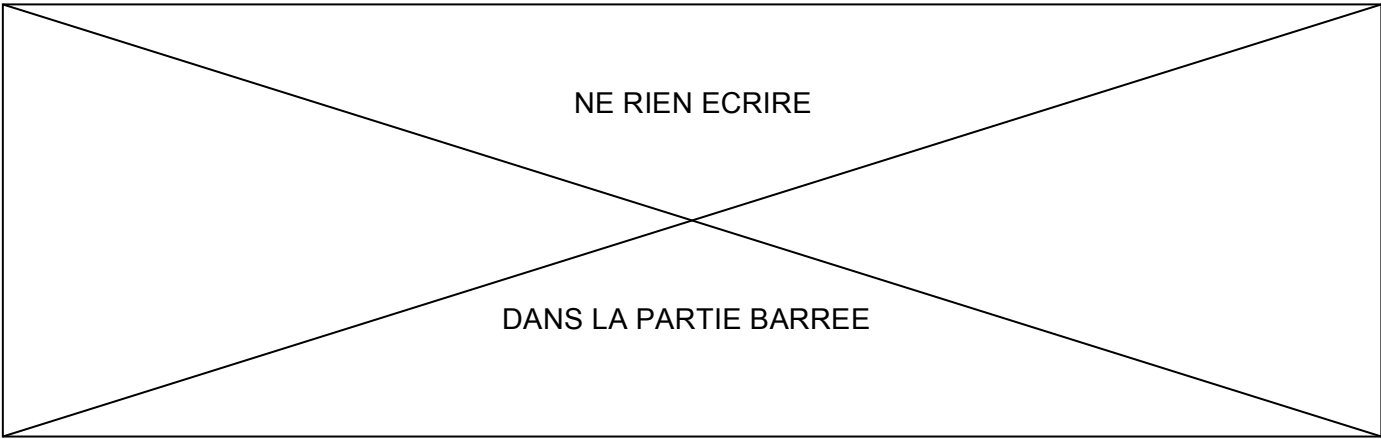
Coefficient : 3

CE SUJET EST A UTILISER COMME DOCUMENT REPONSE

L'usage d'une calculatrice autonome non programmable est autorisé

Le sujet comporte 49 questions sur 12 pages

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.



Electronique et Electricité

1- Dans une installation électrique, quelle est la couleur normalisée pour un "fil de terre" ?

.....

2- Vous devez protéger un appareil électrique alimenté en 220 V monophasé, sa puissance étant de 2,2 kW. Quelle est la valeur adaptée du fusible de protection ?

.....

3- Donner brièvement les différentes phases de fabrication d'un circuit imprimé simple face par transfert photo à partir d'un typon.

.....
.....
.....
.....
.....

4- Dans un circuit un voltmètre se branche : en série en parallèle (dérivation)

5- Dans un circuit un ampèremètre se branche : en série en parallèle (dérivation)

6- Quel est le maximum d'intensité que peut supporter une résistance 4,7 Ohm – 1 Watt ?

.....

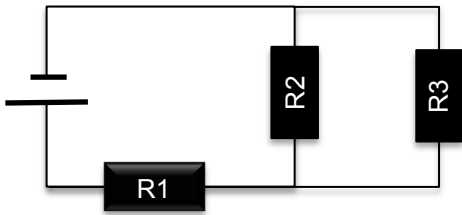
7- Quel est le maximum de tension que peut supporter une résistance 4,7 Ohm – 1 Watt ?

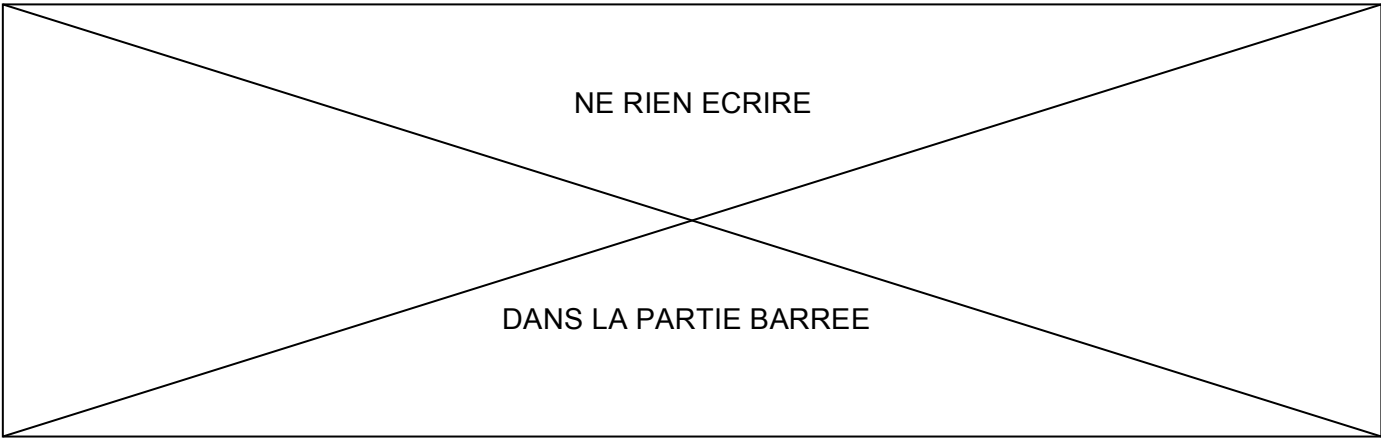
.....

8- Indiquer la grandeur mesurée et son unité dans le système international pour chacun des appareils suivants :

- a) Ampèremètre.....
- b) Voltmètre.....
- c) Fréquencemètre.....
- d) Wattmètre.....

9- Pour le montage électronique suivant :





a) On notera I_1 , I_2 et I_3 les courants circulant dans les résistances R_1 , R_2 et R_3 et U_1 , U_2 et U_3 les tensions aux bornes de ces résistances. Indiquer sur le schéma le sens des courants et des tensions.

b) Donner l'expression de la résistance équivalente à R_1 , R_2 et R_3 .

.....
.....
.....

c) Calculer les tensions U_1 , U_2 et U_3 pour $R_1=470\Omega$, $R_2=2.2k\Omega$, $R_3=2.2k\Omega$ pour une différence de potentiel de 6V aux bornes du générateur

Valeur de U_1 :

Valeur de U_2 :

Valeur de U_3 :

d) Calculer les courants I_1 , I_2 et I_3 pour $R_1=470\Omega$, $R_2=2.2k\Omega$, $R_3=2.2k\Omega$ pour une différence de potentiel de 6V aux bornes du générateur

Valeur de I_1 :

Valeur de I_2 :

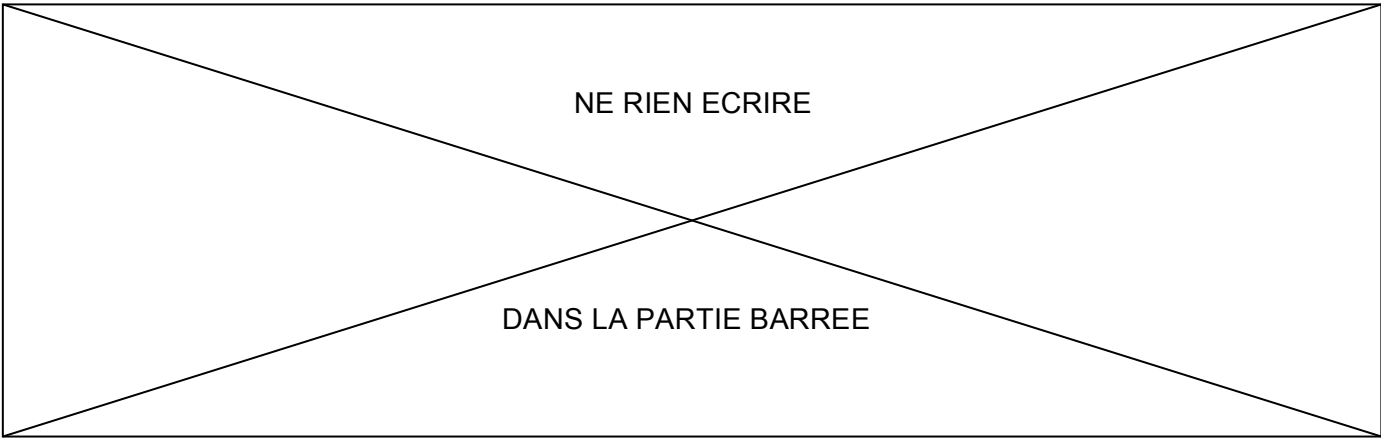
Valeur de I_3 :

e) Quelle est la puissance dissipée par effet joule dans la résistance R_1 ?

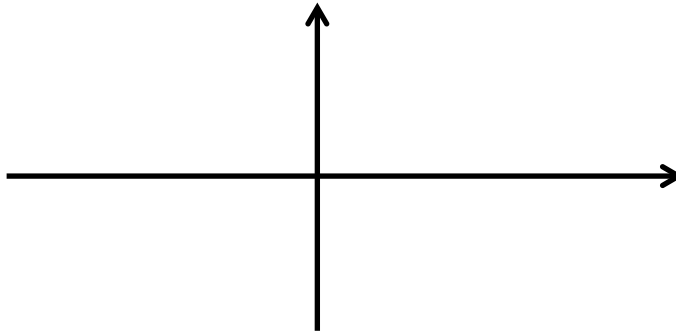
.....
.....

10- Un étudiant vous demande une capacité de $1,75 \mu\text{F}$. Vous avez dans votre tiroir six condensateurs dont les valeurs nominales sont les suivantes : 470 nF , 680 nF , $1 \mu\text{F}$, $2 \mu\text{F}$, $3 \mu\text{F}$ et $10 \mu\text{F}$ (un seul de chaque). Quelle est la combinaison de condensateurs permettant de répondre à cette demande (Préciser le schéma et la liste des composants utilisés) ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



11- Donner la caractéristique d'une diode (graphique I en fonction de V) ?



12- Quel est le symbole qui représente une diode dans un schéma électronique ? (Indiquer le sens passant du courant)

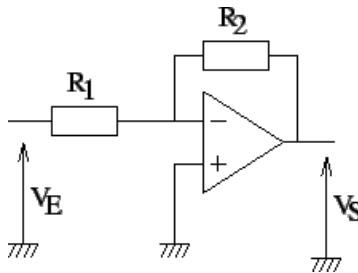
.....

.....

13- Comment nomme-t-on les deux bornes d'une diode ?

.....

14- Montages fondamentaux à amplificateurs opérationnels



a) Dans le montage ci-dessus exprimer le rapport $\frac{Vs(t)}{Ve(t)}$.

.....

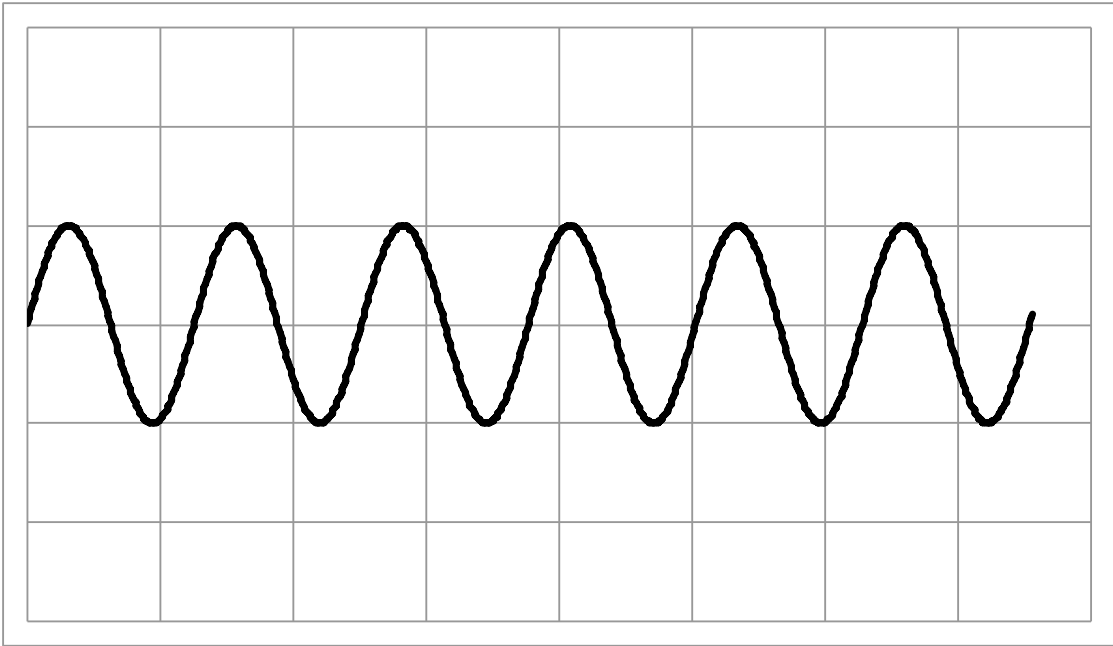
.....

b) La figure ci-dessous représente l'écran d'un oscilloscope branché sur le montage (les échelles des X et des Y sont 1ms/division et 0.1V/division). La tension $V_e(t)$ est représentée sur le graphique. Tracer sur ce graphique la tension $V_s(t)$ dans le cas $R_2 = 3R_1$.

Remarque : l'amplificateur opérationnel est alimenté en +12v, -12V.

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE



c) La tension $V_e(t)$ est donnée par la formule : $V_e(t) = A \sin(\omega t)$, donner la valeur de A.

.....

.....

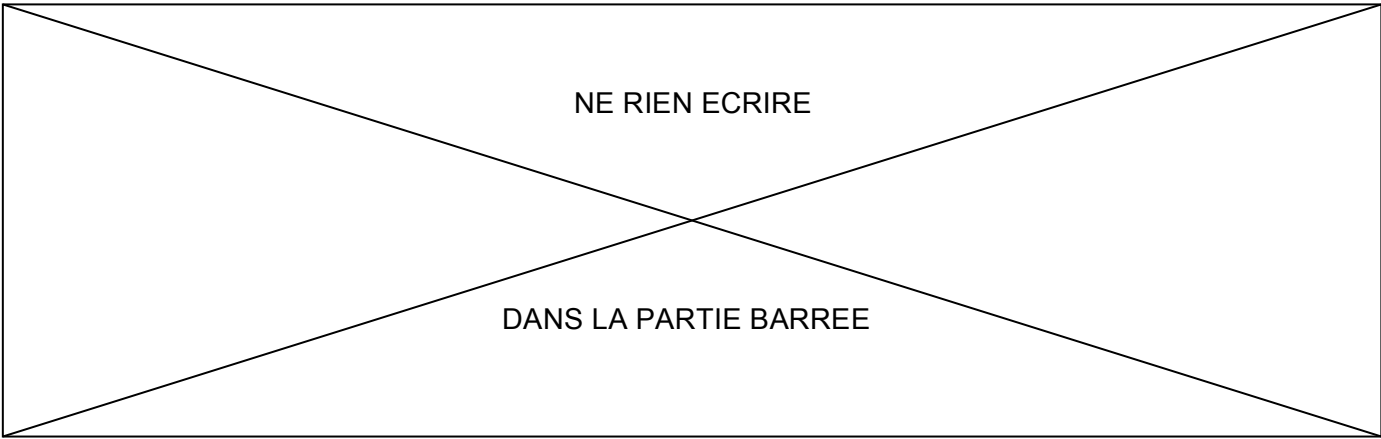
.....

d) Donner l'expression de la tension $V_s(t)$ (préciser son déphasage par rapport à $V_e(t)$ exprimé en degrés ou en radians ainsi que son amplitude maximale)

.....

.....

.....



Culture scientifique

1- Quelles sont les unités dans le système international (SI) des grandeurs suivantes :

Energie		Masse		Courant électrique	
Fréquence		Puissance		Vitesse	
Pression		Force		Champ magnétique	

2- Quelle est, en degrés Celsius ($^{\circ}\text{C}$) et en Kelvin (K), la température de fusion de la glace à pression atmosphérique ?

3- Quelle est la température d'ébullition de l'azote liquide ? $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $-72\text{ }^{\circ}\text{C}$; $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4- Quelle est la température d'ébullition de l'azote liquide en Kelvin ?

5- Avec quels dispositifs optiques peut-on décomposer une lumière polychromatique ?

.....
.....
.....

6- Quelle est la vitesse (célérité) de propagation de la lumière dans le vide ?

7- Quelle sont les différences entre un laser et une source de lumière blanche ?

.....
.....
.....

8- Quel est le domaine, en longueur d'onde, du spectre du visible ?

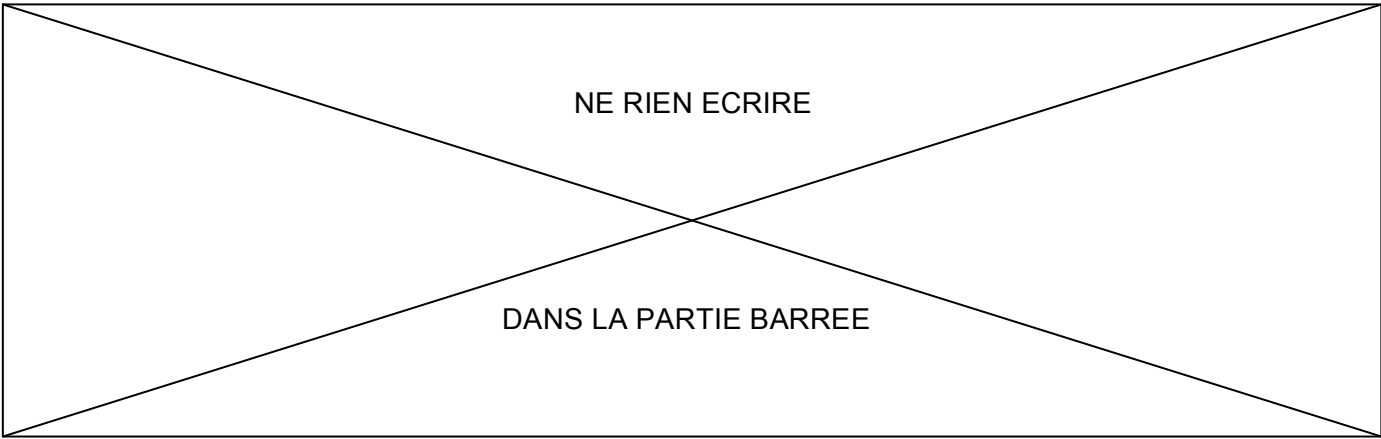
- 385-790 THz - 390-780 nm - 0.47-1 μm - 300-780 nm - 0.39 -1 μm

9- Un rayon lumineux se réfléchit sur un miroir plan. Vous tournez le miroir de 40° , que se passe-il au niveau du rayon réfléchi ?

.....
.....
.....

10- Donner une procédure permettant d'estimer la distance focale d'une lentille lorsque l'on ne dispose d'aucun matériel particulier.

.....
.....
.....



11- Quelle est la vitesse de propagation du son dans l'air ?

- 33.3 m/s – 333 m/s – 1480 m/s – 3100 m/s – 5300 m/s

12- Quelle est la masse en kg d'un cylindre de cuivre de rayon 35 mm et de longueur 0.25m ? (masse volumique de l'aluminium : 8.96 g/cm^3)

14- Au plus près la distance Terre Mars est d'environ 5.5×10^7 km. Combien de temps aurait mis la mission Apollo 10 voyageant à 11082 m/s pour arriver jusqu'à la planète Mars ? (Donner la réponse en jours, heures, minutes, secondes.)
.....

15- Convertir les longueurs suivantes en m (mètres). Présenter les résultats sous forme d'une écriture scientifique (puissance de 10) :

3km = m ; 0.02 mm = m ; 11 μm = m ; 10 nm = m

16- Compléter les affirmations suivantes :

- HCl est : un acide – une base – un solvant
Le méthanol est : un acide – une base – un solvant
NaOH est : un acide – une base – un solvant
L'éthanol est : un acide – une base – un solvant

17- Citer trois capteurs de température.
.....
.....
.....

18- Un capteur de champ magnétique donne un signal de sortie variant linéairement entre 0 et 25 mA lorsque le champ varie entre 0 et 2 Tesla.

a) Quel est le champ magnétique lorsque le signal est de 7 mA :

b) Quelle est la valeur du signal pour un champ magnétique de 1.2 Tesla :

19- Le catalogue de votre revendeur d'appareil de mesure vous fournit les informations suivantes :

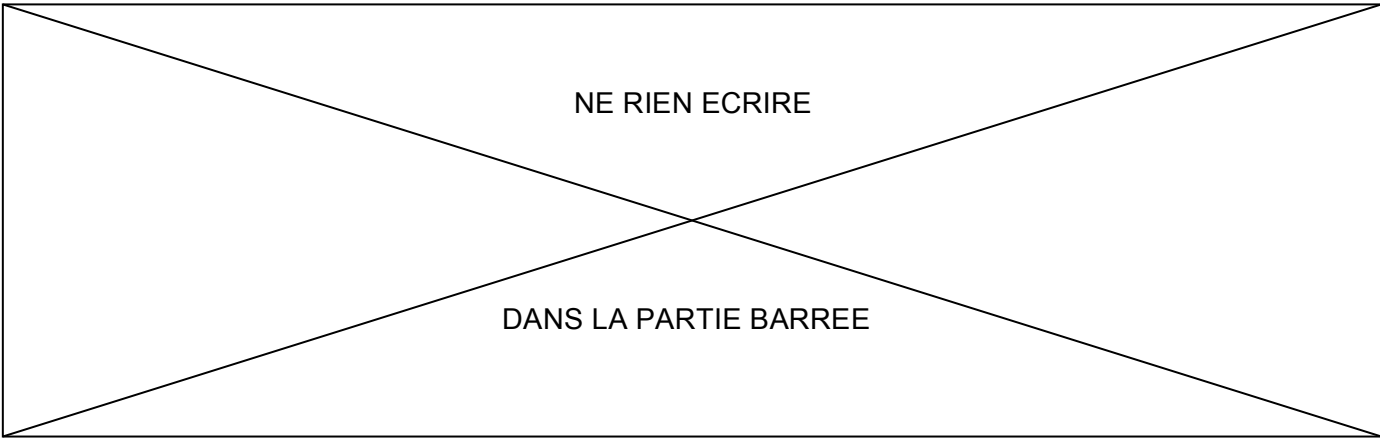
Digital Multimeter (DMM) accuracy

Some instruction manuals list basic meter accuracy as \pm % of reading. For example, if the basic meter accuracy in the dc volts range is ± 1 %, and the true voltage is 1.00 V, the meter is expected to display a reading of 1.00 V ± 1 %, or 0.99 V to 1.01 V. However, basic accuracy does not take into account the inner workings of the ADC (that is at the heart of every DMM) and other circuitry on the analog side. These circuits and the ADC have tolerances, nonlinearities, and offsets that vary from function to function. In addition, signal noise might require limiting the resolution. To give meter users a more accurate value, DMM manufacturers present accuracy specifications in the following format:

Complete accuracy specifications: \pm (% of reading + number of LSD), where:

Reading = the true value of the signal that the DMM measures

LSD = least significant digit



Pour un voltmètre 4000 points (3 digit $\frac{3}{4}$). La précision donnée par le fabricant est formulée comme suit : $\pm(0.5 \% +2)$. La tension réelle aux bornes d'une résistance est de 31.856 V.

a) Lorsque vous mesurez cette tension en utilisant le calibre 40 V la résolution est de :....., et la précision de mesure est de :.....

La valeur affichée par le voltmètre est donc comprise entre :

min :, max :

b) Lorsque vous mesurez cette tension en utilisant le calibre 1000 V la résolution est de :....., et la précision de mesure est de :.....

La valeur affichée par le voltmètre est donc comprise entre :

min :, max :

20- Donner le nom de deux matériaux semi-conducteurs ?

.....

.....

21- Vrai/Faux

a – La pression atmosphérique augmente avec l'altitude.

Vrai / Faux

b – La surface d'une sphère de rayon R est donnée par $\frac{4}{3} \pi R^3$.

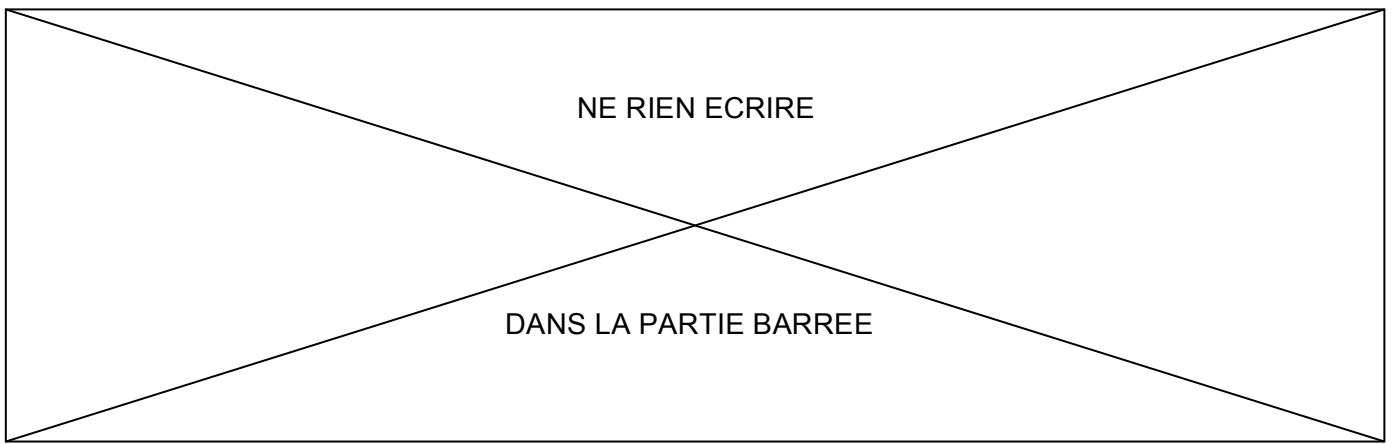
Vrai / Faux

c – Le son se propage dans le vide.

Vrai / Faux

d – Le son se propage plus vite dans l'eau que dans l'air.

Vrai / Faux



Informatique

1- Que représente pour vous le nom " Firewall" ?

- Un logiciel scientifique de traitement des données
- Un système d'acquisition de données informatisé
- Un ensemble de dispositifs visant à assurer la sécurité d'un système informatique
- Le nom de l'un des meilleurs logiciels antivirus sous Unix

2- Compléter les lignes ci-dessous en suivant l'exemple donné

Exemple : 3 Ko = 3×10^3 octets

- a) 2 Go = ... x 10... octets
- b) 0.5 To = ... x 10... octets
- c) 100 Mo = ... x 10... octets
- d) 8000 bits = ... x 10... octets

3- L'adresse Mac est :

- Un numéro d'identification physique d'un périphérique réseau
- Un numéro de série d'un processeur Apple
- Une adresse réseau unique au sein d'un internet
- L'adresse à laquelle doit être retourné un produit Mac pour réparation sous garantie

4- Sous MS Windows, quel est le nom de la première interface RS232 ?

- LPT1
- USB1
- COM1
- SATA1
- PATA1

5- Quel paramètre ne fait pas parti des éléments de configuration d'une liaison série ?

- L'identifiant unique de liaison
- Le nombre de bits de données
- Le nombre de bits d'arrêt
- La parité
- Le contrôle de flux
- La vitesse de transfert des données

6- Qu'est qui n'est pas un ordinateur mono-carte (matériel très utilisé pour l'acquisition de données et le prototypage) ?

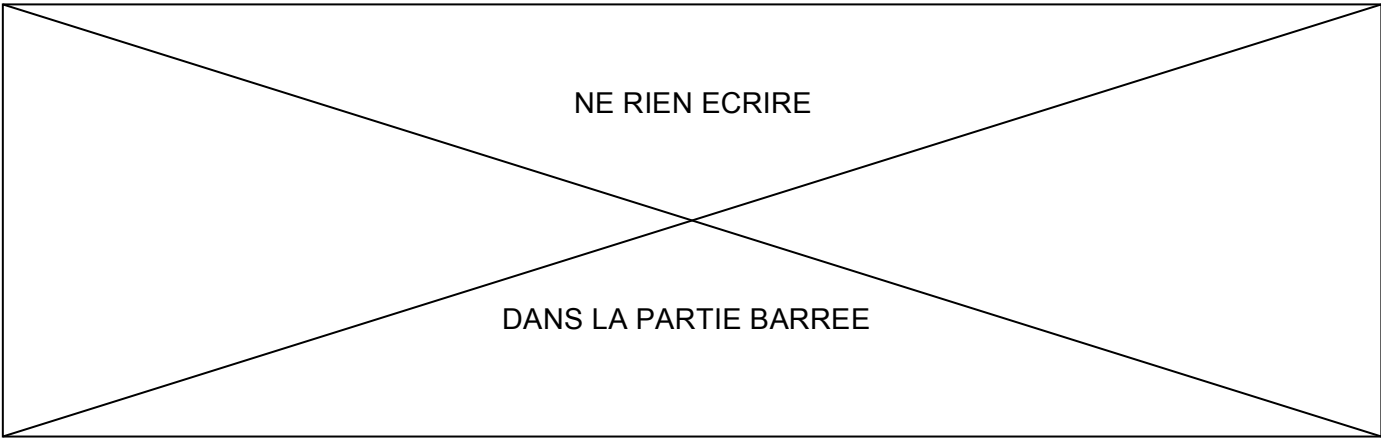
- Arduino Uno
- Labview 2013
- BeagleBone
- Raspberry Pi

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

7- Identifier chaque type de câble/connecteur à partir de la liste de droite.

			A. BNC
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B. DVI
			C. Firewire – IEEE 1394
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D. GPIB- IEEE 488
			E. HDMI
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	F. Jack
			G. Nappe PATA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	H. Nappe SATA
			I. Parallèle – Centronics
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	J. RCA – Vidéo
			K. RJ45
			L. RS232 – DB9
			M. SCSI
			N. USB
			O. VGA



Hygiène et Sécurité

1- Lors de la manipulation d'azote liquide quels équipements de protection individuelle (EPI) doit on utiliser ?

.....
.....
.....

2- Dans le cas de l'utilisation d'un LASER, donner les trois consignes de sécurité qui vous semblent les plus importantes.

Consigne 1
Consigne 2
Consigne 3

3- Quelles sont les précautions à prendre lors de la manipulation des produits chimiques de laboratoire ?

.....
.....
.....

4- Dans une salle de Travaux Pratiques, lors d'une expérience menée par des étudiants, l'alimentation électrique disjoncte. Que faites-vous ?

.....
.....
.....
.....
.....

5- Lors d'un début d'incendie dans une armoire électrique, quel(s) matériels(s) utilisez-vous ?

- Extincteur à eau pulvérisée avec additif
- Extincteur à dioxyde de carbone (CO2)
- Extincteur à poudre ABC

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

6- Donner la signification des six pictogrammes suivants :



- Risque de radiations ionisantes
- Risque lié à une basse température
- Facilement inflammable
- Risque de radiations non ionisantes
- Risque laser
- Risque lié à un champ magnétique
- Corrosif
- Risque biologique
- Risque électrique



- Risque de radiations ionisantes
- Risque lié à une basse température
- Facilement inflammable
- Risque de radiations non ionisantes
- Risque laser
- Risque lié à un champ magnétique
- Corrosif
- Risque biologique
- Risque électrique



- Risque de radiations ionisantes
- Risque lié à une basse température
- Facilement inflammable
- Risque de radiations non ionisantes
- Risque laser
- Risque lié à un champ magnétique
- Corrosif
- Risque biologique
- Risque électrique



- Risque de radiations ionisantes
- Risque lié à une basse température
- Facilement inflammable
- Risque de radiations non ionisantes
- Risque laser
- Risque lié à un champ magnétique
- Corrosif
- Risque biologique
- Risque électrique



- Risque de radiations ionisantes
- Risque lié à une basse température
- Facilement inflammable
- Risque de radiations non ionisantes
- Risque laser
- Risque lié à un champ magnétique
- Corrosif
- Risque biologique
- Risque électrique



- Risque de radiations ionisantes
- Risque lié à une basse température
- Facilement inflammable
- Risque de radiations non ionisantes
- Risque laser
- Risque lié à un champ magnétique
- Corrosif
- Risque biologique
- Risque électrique

7- Vrai/Faux

- a) Un laser classe 2 est moins dangereux qu'un laser classe 1. Vrai / Faux
- b) Dans une salle de travaux pratiques un produit inflammable doit être détenu en quantité (volume) limitée. Vrai / Faux
- c) Le stockage des solvants chimiques ne demande pas de précaution particulière. Vrai / Faux
- d) Les produits chimiques devant être conservés au froid doivent être stockés dans un réfrigérateur sécurisé et dédié. Vrai / Faux
- e) Le courant alternatif 220 V de fréquence 50 Hz est dangereux pour l'être humain à partir d'une intensité de 10mA. Vrai / Faux
- f) Un solvant usagé peut être jeté dans l'évier. Vrai / Faux
- g) Les déchets chimiques issus d'une salle de travaux pratiques sont considérés comme des ordures ménagères. Vrai / Faux