

Université Henri Poincaré - Nancy-1
Concours de Technicien en instrumentation scientifique,
expérimentation et mesure
BAP C
épreuve d'admissibilité

Durée: 3 heures, calculatrice autorisée, documents non autorisés

11 mai 2011

Instructions : le sujet comporte 20 pages, y compris celle-ci. Vous devez vérifier le nombre de pages de ce fascicule. L'épreuve doit être traitée directement sur ce fascicule dans les cases réservées à cet effet.

Les calculatrices programmables sont autorisées à condition qu'elles ne contiennent pas de données ou de programmes de résolution des problèmes. De même, les traducteurs automatiques ne sont pas autorisés. Vous pouvez utiliser une règle et un compas.

Important : Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la bande à entête de la copie mise à votre disposition. Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie de la copie (ou des copies) mènera à l'annulation de votre épreuve.

Il y a 8 parties à cette épreuve :

- Technologie	2
- Physique	5
- Chimie	9
- Informatique	11
- Acquisition des données	12
- Capteurs	14
- Hygiène et Sécurité	16
- Anglais	18

Les différentes parties peuvent être traitées indépendamment.

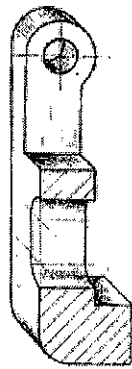
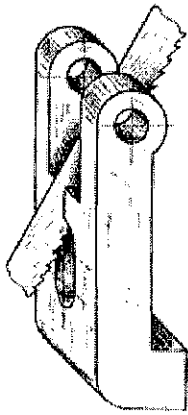
Visa de l'expert :

Technologie

Dessin industriel

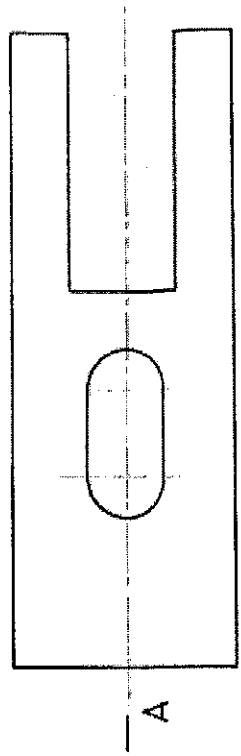
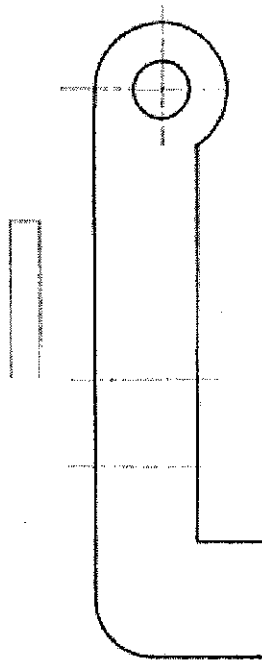
Données :

- la vue de face et la vue de dessus incomplètes
- l'axe de la vue de droite



Travail demandé :

- esquissez le rectangle capable de la vue de droite
- complétez les trois vues (la vue de face est vue en coupe A-A)



Procédés de fabrication

Citez 4 modes d'obtention de fabrication mécaniques par enlèvement de matière

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

Citez 6 modes d'obtention de fabrication mécaniques par déformation

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

Citez 2 modes d'obtention de fabrication mécaniques par fusion

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

Citez 4 modes d'obtention de fabrication mécaniques par assemblage

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

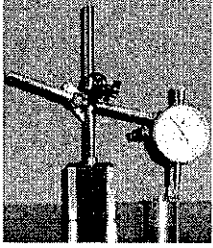
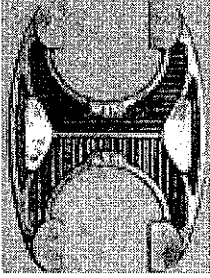
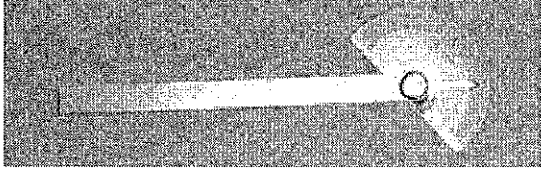
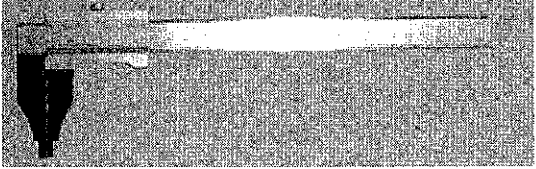
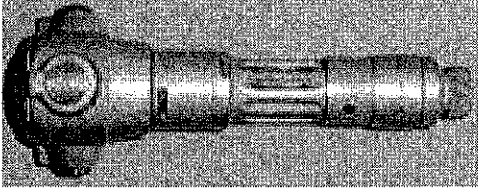
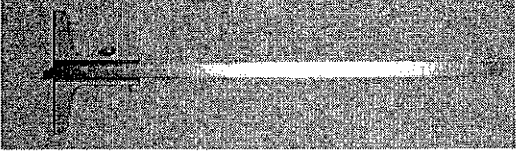
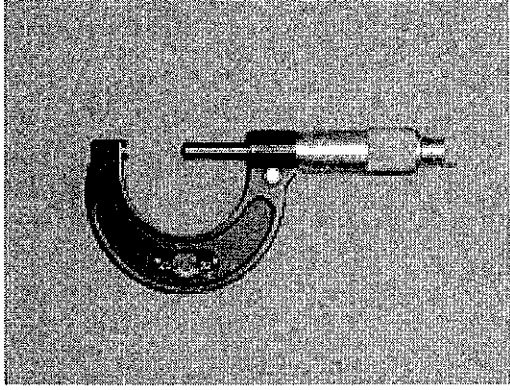
En tournage, le mouvement de coupe est donné à la pièce oui non

Citez 2 machines-outils qui peuvent réaliser les opérations de taraudage, d'alésage, d'ébavurage, lamage, chanfreinage, de perçage.

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

Appareils de mesure mécanique

Nommez les appareils de mesure ci-dessous :

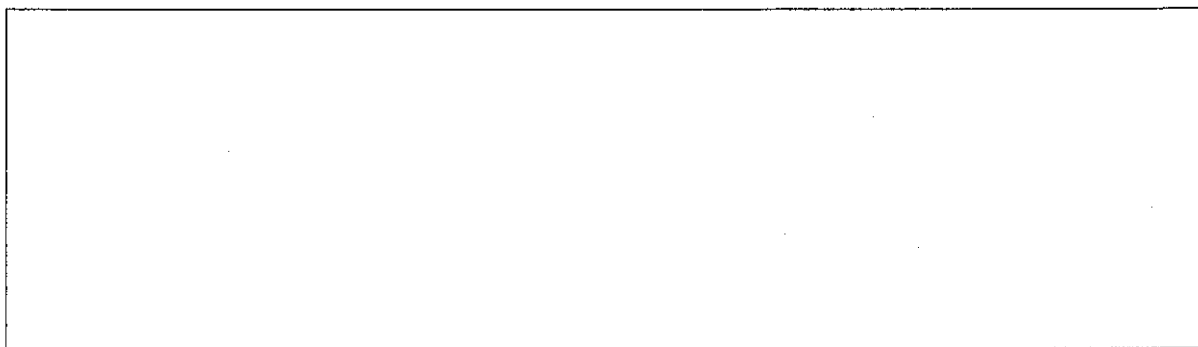
Physique

1. Réflexion – réfraction à la surface de l'eau

À l'équateur, les jours sont exactement égaux aux nuits. Le soleil se lève à 6h (incidence rasante), passe à la verticale à midi (incidence normale) et se couche à 18h (incidence rasante).

Les rayons solaires sont partiellement réfléchis et partiellement réfractés à la surface d'un lac situé à l'équateur.

À quelles heures le rayon réfracté est-il perpendiculaire au rayon réfléchi? L'indice de réfraction de l'eau est égal à 1,33. (un schéma peut être utile)



2. Lentilles minces – position et construction de l'image

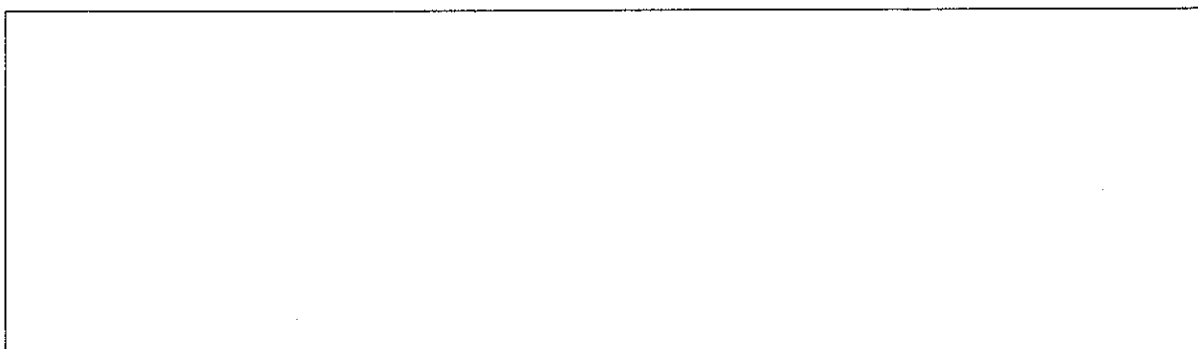
Trouver, par construction géométrique puis par le calcul, la position et la taille de l'image A'B' d'un objet AB de 1 cm de hauteur, donnée par une lentille mince convergente de distance focale 20 cm dans les cas suivants (les indications sont relatives au sens de propagation de la lumière).

On rappelle les formules des lentilles minces :

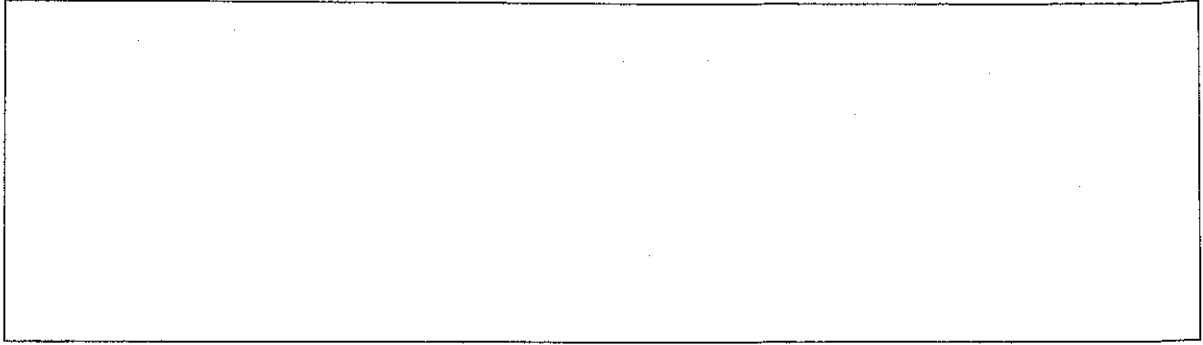
$$\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF} \text{ et } \gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$$

où O est le centre optique, F le foyer et γ le grandissement.

1- L'objet est placé à 30 cm devant la lentille.



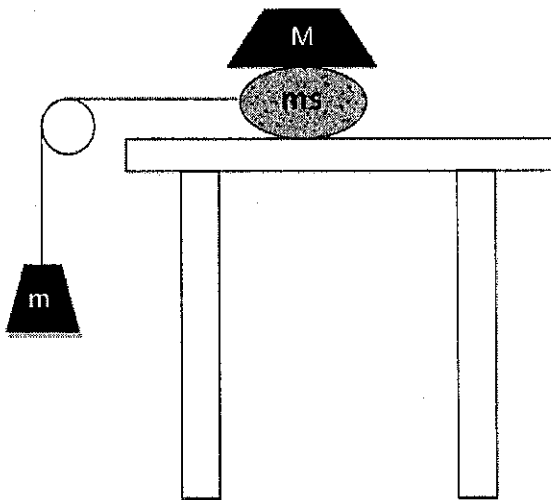
2- L'objet est placé à 60 cm après la lentille.



3. Frottement

Données :

- Un savon de masse « m_s » = 100 g posé sur une table
- Une poulie idéale + 1 câble accroché au savon à une extrémité et à une masse « m » à l'autre extrémité
- Une masse « M » posée sur le savon



3.1 Description de l'expérience

3.1.1 Première expérience

On pose une masse $M = 50$ g sur le savon.

On augmente la valeur de « m » (gramme par gramme) jusqu'à ce que le savon commence à se déplacer sur la table. On relève la valeur de « m » qui provoque le déplacement : « m_d ».

On retiendra la valeur précédente c'est-à-dire la valeur de « m » juste avant le déplacement.

On recommence l'opération pour les valeurs de M suivantes : 100 g, 250 g, 500 g, 1000 g.

3.1.2 Seconde expérience

On réalise les mêmes essais que ci-dessus (3.1.1) mais avec un savon mouillé.

Voici le tableau des relevés

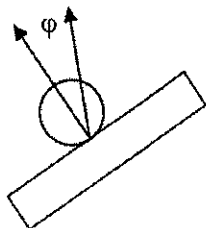
M (g)	50	100	250	500	1000
md (g) savon sec	62	92	182	332	632
md (g) savon mouillé	29	44	89	164	314

3.2 Étude de l'équilibre limite du système [savon + masse « M »]

Représenter sur le dessin les forces appliquées au système [savon + Masse « M »]

3.3 Étude du frottement

Rappel : On appelle angle de frottement ou d'adhérence ϕ , la valeur limite de l'angle d'inclinaison de la force de contact au delà de laquelle l'équilibre sera rompu.



Dans l'expérience portant sur le savon, montrer que $\tan \phi$ dépend du rapport $\frac{m}{(ms + M)}$.

3.4

Quelle est la dépendance de ϕ vis-à-vis des paramètres qui ont varié pendant l'expérience, c'est-à-dire la masse M et la qualité du contact savon/table ?

Remplacer dans le tableau suivant les points d'interrogation par la valeur de l'angle pour la configuration de M et Md correspondante.

M (g)	50	100	250	500	1000
md (g) savon sec	62	92	182	332	632
md (g) savon mouillé	29	44	89	164	314
ϕ pour savon sec (en degrés)	22	?	27	29	30
ϕ pour savon mouillé (en degrés)	11	12	14	?	16

3.5 Équation aux dimensions

Une force qui déplace son point d'application dans sa direction d'une longueur L produit une énergie : $E = F.L$

En quelle unité est exprimée l'énergie ?

Écrire l'équation aux dimensions

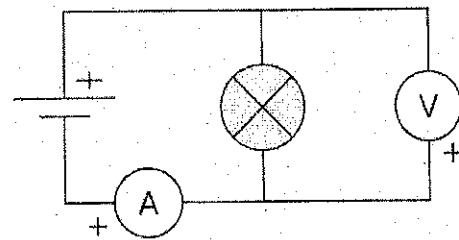
4. Électricité

1. Un multimètre numérique en fonction Ampèremètre se comporte comme :

- Un fil électrique
- Une résistance de faible valeur ($< 0,1 \Omega$ sur calibre 10 A)
- Un interrupteur ouvert
- Une résistance de forte valeur ($> 1 M\Omega$)

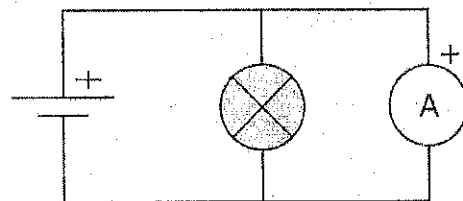
2. Un multimètre numérique en fonction Voltmètre se comporte comme :
- Un fil électrique
 - Une résistance de faible valeur ($< 0,1 \Omega$ sur calibre 10 A)
 - Un interrupteur ouvert
 - Une résistance de forte valeur ($> 1 M\Omega$)
3. Une pile alimente une ampoule de 12 V et 0,1 A. Sur quelle position réglez-vous le multimètre pour mesurer l'intensité ?
- AC
 - DC
 - AC-DC
 - Peu importe
4. Une pile alimente une ampoule de 12 V et 0,1 A. Qu'indiquent le voltmètre et l'ampèremètre numériques ?

- 12 V et 0,10 A
- 12 V et 0,1 A
- 12 V et -0,1 A
- 12 V et - 0,10 A



5. Une batterie alimente une ampoule de 12 V et 0,1 A, Qu'indique l'ampèremètre numérique en position DC, calibre 200 mA ?

- 100 mA
- 100 mA
- message d'erreur
- 50 mA



6. Quelles grandeurs caractérisent un courant alternatif ?

7. Donner une définition de la valeur efficace d'une tension alternative aux bornes d'une résistance R.

Chimie

Symboles chimiques.

Donner les symboles des éléments suivants :

Élément	Aluminium	Oxygène	Bore	Étain	Césium
Symbole					

Formules

Produit	chlorure de sodium		eau	méthane	
Formule		H_2SO_4			CH_3COOH

Acides et bases

Un pH acide correspond à (entourer la bonne réponse) :

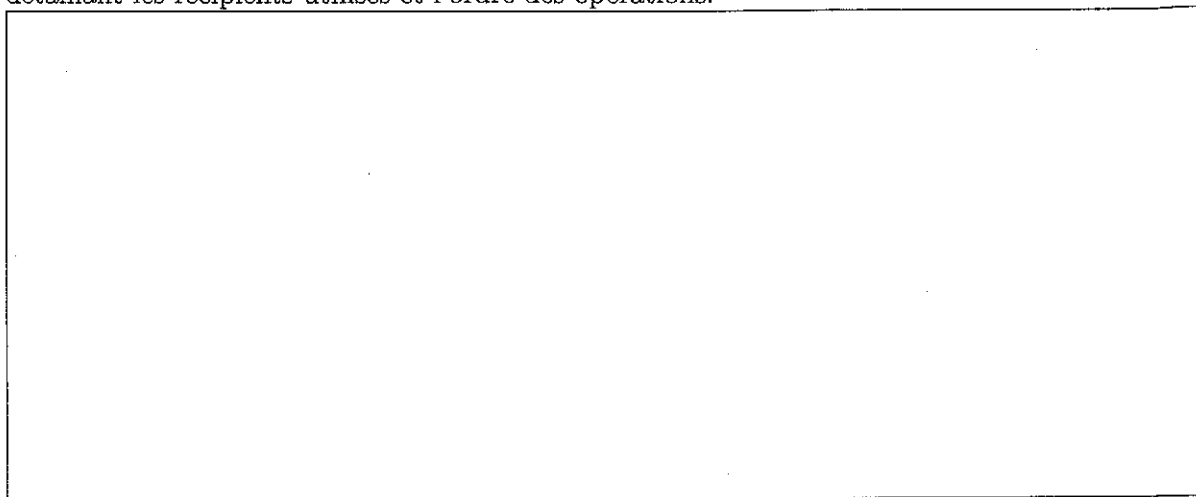
pH < 7	pH > 7
--------	--------

Qu'est-ce que la concentration molaire ? (entourer la bonne réponse)

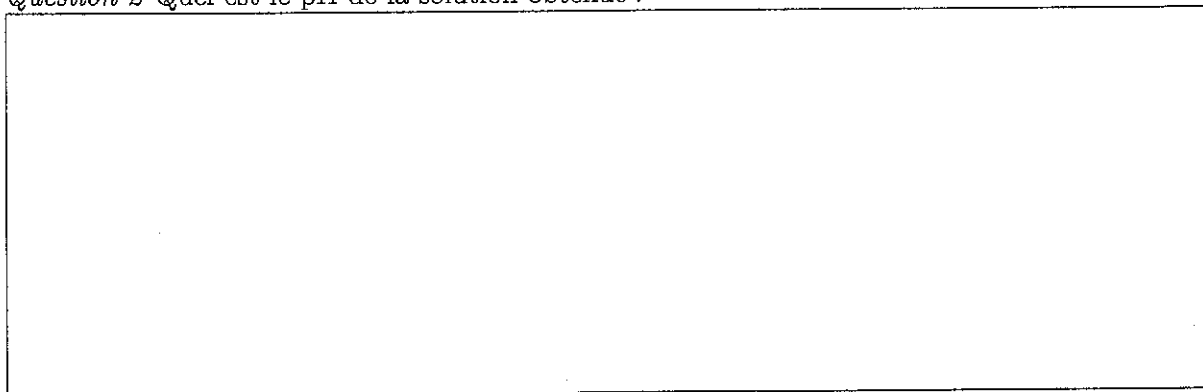
Définition	$\frac{\text{Volume de produit A}}{\text{Volume de produit B}}$	$\frac{\text{Masse de produit A}}{\text{Masse de produit B}}$	$\frac{\text{Nombre de moles de produit A}}{\text{Volume de produit B}}$
------------	---	---	--

On dispose d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique (HCl) à 1 mole/litre.

Question 1. Comment va-t-on réaliser une solution aqueuse d'un litre d'acide chlorhydrique à 0,1 mole/litre? Donner les quantités de produits utilisés et la méthode de réalisation, en détaillant les récipients utilisés et l'ordre des opérations.

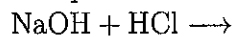


Question 2 Quel est le pH de la solution obtenue?



Réactions

Compléter les réactions suivantes :



Informatique

Question n° 1 Citez trois langages de programmation.

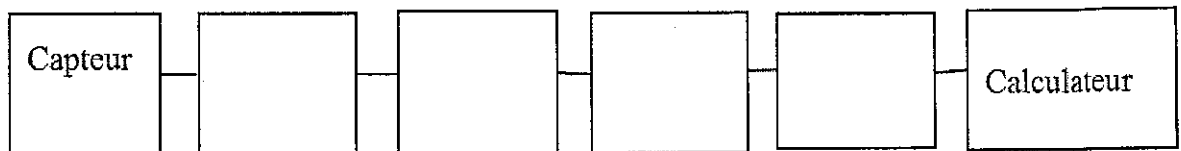
Question n° 2 À quoi servent Excel, Powerpoint, Adobe Reader ?

Question n° 3 Par quels moyens un ordinateur peut-il communiquer avec un instrument de mesure ?

Question n° 4 Qu'est-ce qu'un code ASCII ?

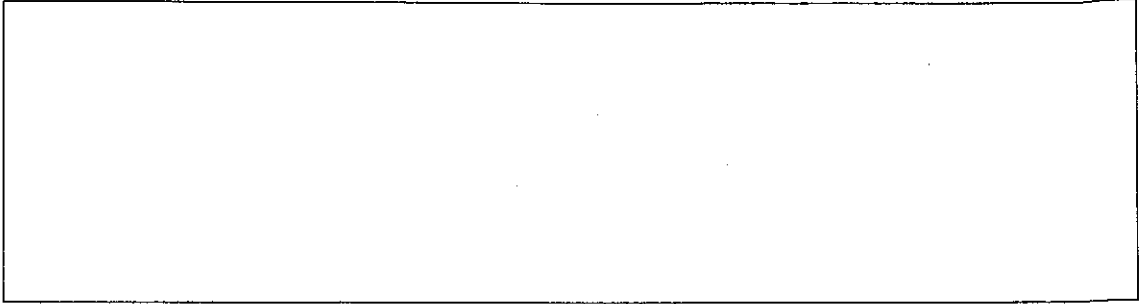
Acquisition des données

Question n°1 Citez les différents éléments d'une chaîne d'acquisition numérique en complétant la figure suivante :

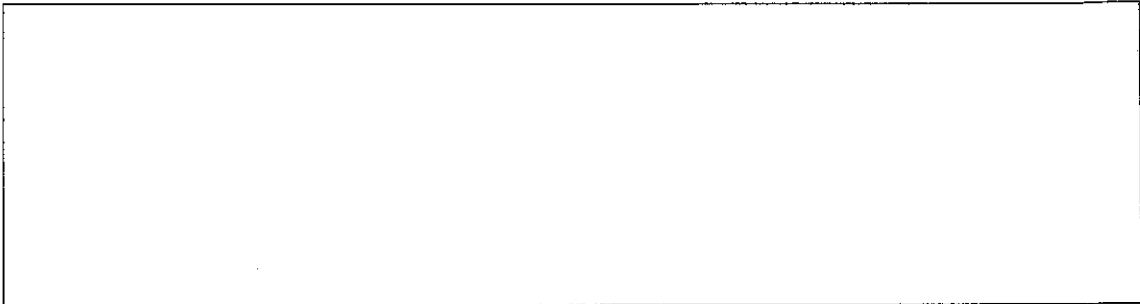


Question n°2 Précisez la fonction de chaque élément :

Question n° 3 Énoncez le théorème de Shannon :



Question n° 4 Pourquoi utilise-t-on des fenêtres de pondération (ou fenêtrage) dans le traitement du signal ?



Capteurs

Question n° 1 Donnez les définitions des principales caractéristiques des capteurs :

* L'étendue de mesure :

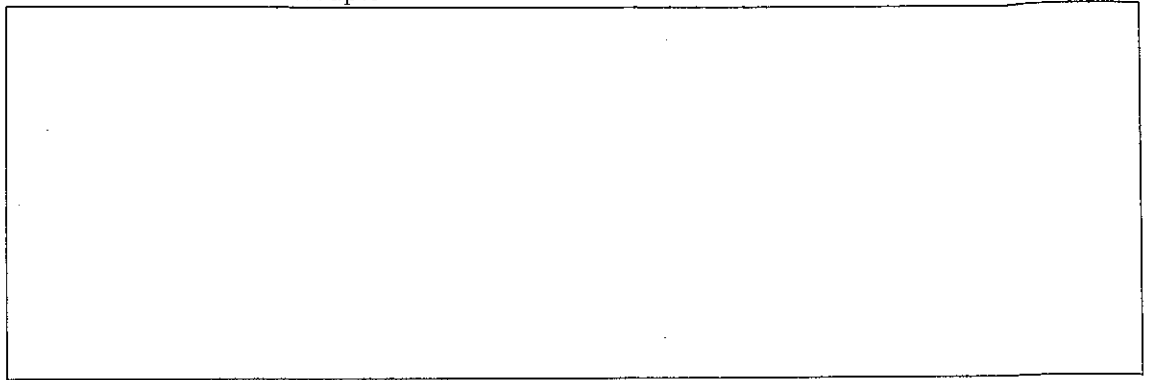
* La sensibilité :

* La rapidité :

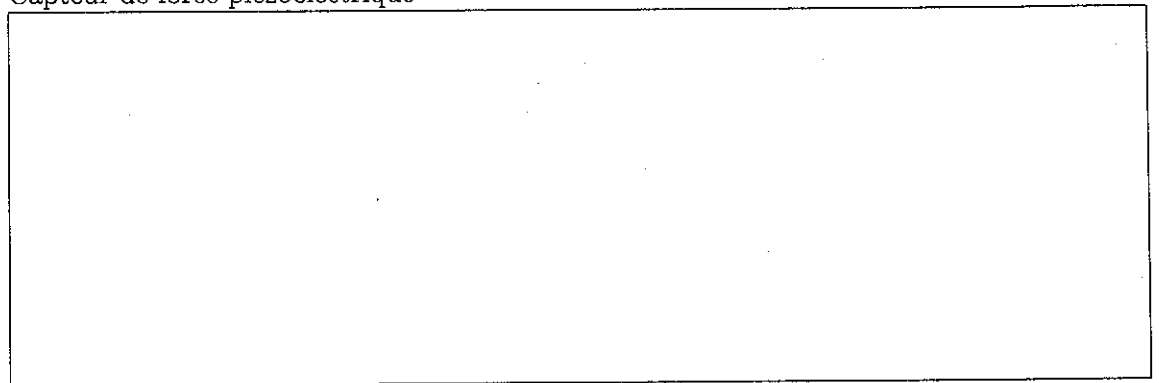
* La précision :

Question n° 2 Décrire le principe de fonctionnement des capteurs suivants :

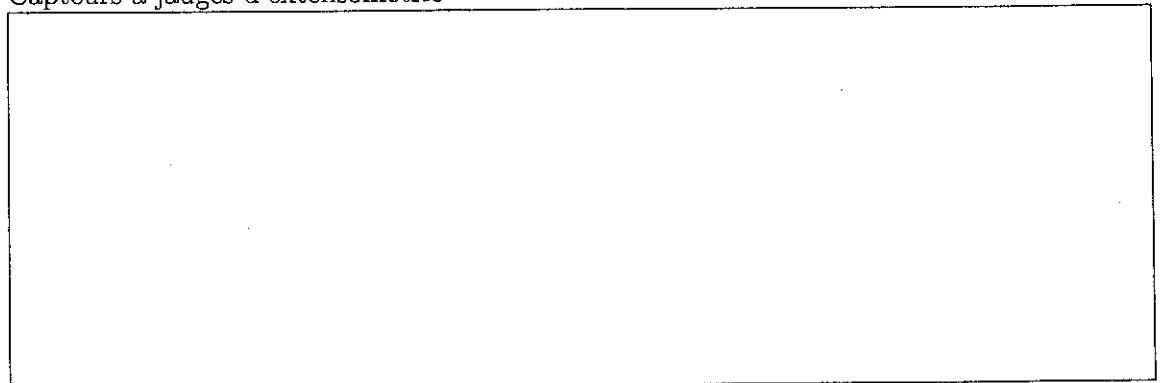
* Thermomètre à thermocouple



* Capteur de force piézoélectrique



* Capteurs à jauges d'extensométrie












Hygiène et Sécurité

Question n°1 Quels types d'extincteurs utilisez-vous contre (mettre une croix, plusieurs réponses possibles) :

	Extincteur à eau pulvérisée	Extincteur à poudre	Extincteur à gaz carbonique
Feux de papier et de carton			
Feux d'origine électrique (basse tension)			
Les feux d'huile			

Question n° 2 Que signifient les sigles suivants ?

Sigle	Signification	Sigle	Signification
			
			
			
			
			

Anglais

Precautions Regarding Network Communications

- There are two types of LAN cable that can be used for Internet connections: a straight cable and a cross-over cable. Always use the cable specified for the network device being used (broadband router, ADSL modem, cable modem, or other line termination device).
- For broadband routers, it is recommended that you use a DHCP-compatible model.
- If the network used with the Wii LAN Adapter is shared with other network terminals (such as a PC) and other network terminals are being used at the same time as the Wii console, it may not be possible to fully achieve the data transfer rate required by the Wii console.
- The Wii LAN Adapter is a network terminal that supports 10BASE-T and 100BASE-TX standards. Note that normal communication is not possible if the network device to which the Wii LAN Adapter is connected is fixed to 1000BASE. If the network device has an automatic negotiation feature, ensure that it is enabled. If there is no automatic negotiation feature, set the network device to communicate using 10BASE-T or 100BASE-TX. For details on re-configuring your network device, refer to the owner's manual included with it.
- A broadband router is not required if you are using a modem with a built-in router. If you are using a bridge-type modem (a modem without a built-in router), connect it to the broadband router as shown in the diagram on the previous page.

It is not possible to create a PPPoE connection from the Wii console by connecting to a bridge-type modem.

1. Que se passe-t-il si l'adaptateur LAN Wii est partagé avec d'autres équipements réseaux ?
2. Avec quoi l'adaptateur LAN Wii est-il compatible ?
3. Quels sont les types de câbles réseaux pouvant être utilisés ?
4. Que se passe-t-il si l'appareil connecté à l'adaptateur LAN Wii est réglé sur 1000BASE ?