

SOMMAIRE & BAREME

1	Culture scientifique générale	25 points
2	Salle blanche	18 points
3	Thermique	26 points
4	Matériaux - caractérisation	21 points
5	Techniques analytiques	22 points
6	Mécanique - Dessin Industriel	21 points
7	Hygiène et sécurité	27 points
8	Optique - LASER	23 points
9	Métrologie - Mesures physiques	41 points
10	Logiciels - Informatique	20 points
11	Chimie	26 points
12	Techniques du vide	20 points
13	Anglais	22 points

L'épreuve est donc notée sur **312 points**.

1 - Culture scientifique générale (25 points)

CSG1

Qu'est-ce qu'une tutelle d'un laboratoire de recherche ?

3 points

CSG2

Quelles sont, classiquement, les sources de financement principales d'un laboratoire de recherche ?

3 points

CSG3

Donner 2 exemples d'organismes de recherche nationaux.

-

-

2 points

CSG4

Quelle est la matière première principale qui participe à la fabrication de papier ?

Quelle est la matière première principale qui participe à la fabrication de verre ?

Quelle est la matière première principale qui participe à la fabrication d'une puce électronique ?

Quelle est la matière première principale qui participe à la fabrication du goudron ?

Quelle est approximativement la composition chimique de l'air ?

5 points

CSG5

Quel est le niveau d'études requis pour s'inscrire en doctorat ?

2 points

CSG6

Donner 2 exemples de produits issus de la chimie du carbone renouvelable

-

-

2 points

CSG7

En physique, comment peut-on définir un plasma ?

Comment est sa charge électrique ?

Donner un exemple de plasma naturel :

6 points

CSG8

Existe-t-il des examens professionnels dans le corps ASI ? Quel est le corps normalement accessible dans le cadre d'une promotion par concours ?

2 points

2 - Salle blanche (18 points)

SB1

Qu'est-ce qu'une salle blanche ?

2 points

SB2

Comment sont classifiées les salles blanches ?

3 points

SB3

Citez deux paramètres régulés dans une salle blanche

-

-

2 points

SB4

Quelles sont les caractéristiques principales d'un « flux laminaire » ?

4 points

SB5

Citez les deux grands types de salle blanche existants

-

-

2 points

SB6

Que signifie le terme ISO5 du point de vue de la contamination particulaire ?

3 points

SB7

A quelle classe correspond une classe 1 selon la nouvelle classification ISO, ie. dans le système métrique ?

2 points

3 - Thermique (26 points)

TH1

Ci-dessous, des valeurs caractéristiques (zéro absolu, point de fusion de la glace et point d'ébullition de l'eau dans les conditions de pression standard) pour trois échelles de température. Compléter le tableau en donnant le nom de chacune de ces échelles et son symbole d'unité.

	Echelle 1	Echelle 2	Echelle 3
Zéro absolu	-273,15	-459,67	0
Point de fusion	0	+32	+273,15
Point d'ébullition	+100	+212	+373,15
Nom de l'échelle			
Symbole unité			

3 points

TH2

1- Donner une définition d'un thermocouple :

2- Sur quel effet est basé le principe de fonctionnement d'un thermocouple ?

3- Quel instrument n'est généralement pas utilisé pour la mesure de températures inférieures à 500°C ? (entourer la bonne réponse)

- Sonde platine
- Pyromètre optique
- Thermocouple type K

4- Lorsqu'un courant électrique passe dans une jonction de deux conducteurs de métaux différents, on observe une augmentation ou une baisse de température selon le sens du courant ; la quantité de chaleur dégagée ou absorbée est proportionnelle à l'intensité du courant. On utilise ce phénomène dans certains petits réfrigérateurs ou pour le refroidissement de circuits électriques. Comment s'appelle-t-il ?

8 points

TH3

Associez les matériaux ci-dessous à leur valeur de conductivité thermique λ ($\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) et masse volumique ρ ($\times 10^3\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)

a) laine de verre b) pierre calcaire c) brique pleine d) acier inoxydable e) béton plein

1 : $\lambda=26$, $\rho=7,8$ 2 : $\lambda=1,8$, $\rho=2,3$ 3 : $\lambda=0,84$, $\rho=2,1$ 4 : $\lambda=3,5$, $\rho=2,7$ 5 : $\lambda=0,032$, $\rho=0,025$

5 points

TH4

Les échanges thermiques s'effectuent selon trois modes. Donner à chacune des définitions ci-dessous le nom du mode de transfert thermique correspondant :

a : transfert d'énergie par ondes électromagnétiques, ne nécessitant pas de milieu matériel :

-

b : transfert d'énergie dans un milieu matériel, sans déplacement de matière, sous l'influence d'une différence de température :

-

c : transfert d'énergie associé à des mouvements de matière, généralement au sein d'un gaz ou d'un liquide :

-

3 points

TH5

Exercice : Le remplissage d'une piscine de volume 500 m^3 est réalisé avec une eau à 18°C . On souhaite amener la température de l'eau à 28°C en utilisant une pompe à chaleur. On considère que le transfert thermique depuis la pompe à chaleur sert intégralement à chauffer l'eau, sans déperdition.

Données : capacité thermique massique de l'eau liquide : $C_{\text{eau}} = 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

masse volumique de l'eau liquide : $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

1 - Calculer la variation d'énergie interne de l'eau du bassin $\Delta U(\text{eau})$ lorsque la température a atteint 28°C .

2 - En déduire la valeur Q_c , énergie transférée par le fluide de la pompe à chaleur à l'eau du bassin de la piscine.

3 - La puissance électrique consommée par la pompe à chaleur lors de ce remplissage, W_e , est égale à $10,45 \cdot 10^6 \text{ kJ}$. Calculez le rendement (COP) de la pompe à chaleur.

7 points (3/2/2)

4 - Matériaux - Caractérisation (21 points)

MC1

On veut suivre la perte de masse d'un échantillon de 15mg sur une plage de température variant de la température ambiante à 800°C, avec une vitesse contrôlée de 5°C/min.

Quelle technique proposeriez-vous d'utiliser ?

2 points

MC2

On veut faire des images d'une poudre isolante d'un point de vue électrique en Microscopie Électronique à Balayage.

En quoi le fait que cette poudre soit isolante peut-il poser problème?

Quelles solutions proposeriez-vous pour vous en affranchir?

4 points

MC3

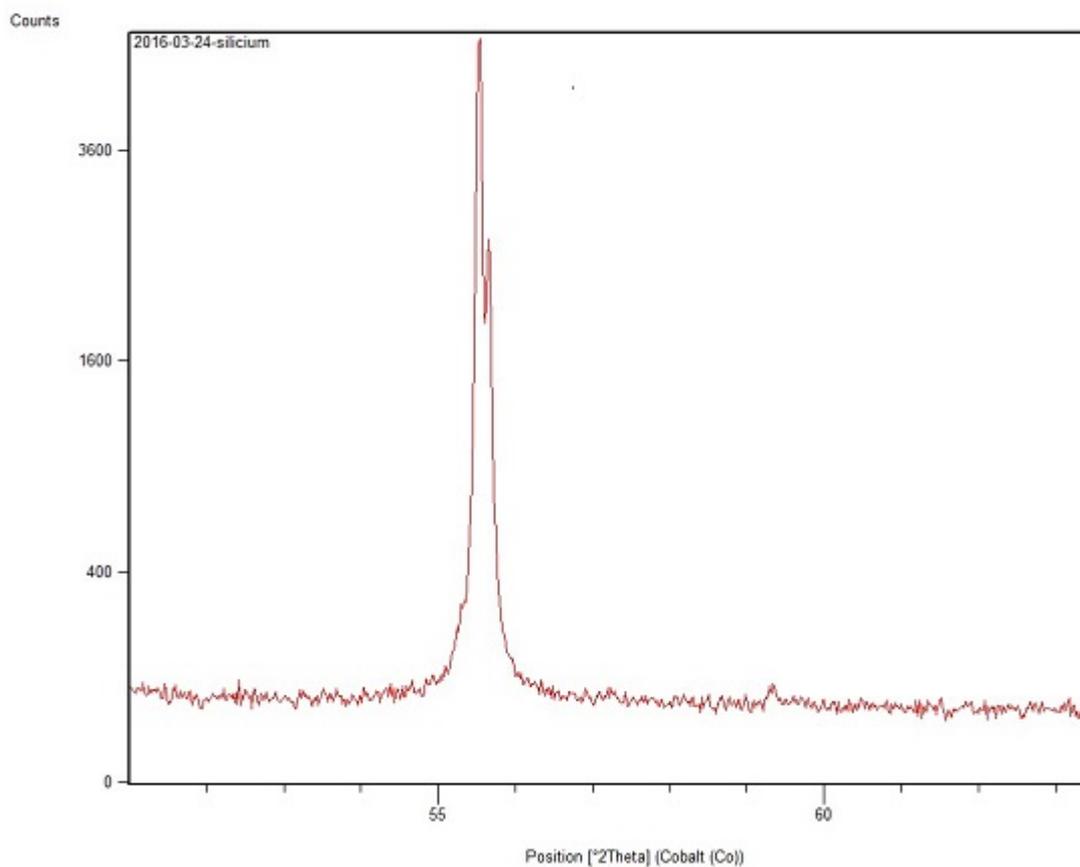
Pour chaque technique suivante, indiquer la nature du rayonnement incident :

Technique de caractérisation :	Rayonnement incident
MEB (Microscopie électronique à balayage)	
DRX (Diffraction des rayons X)	
MET (Microscopie électronique en transmission)	
FIB (Focused Ion Beam)	
Spectrométrie de Fluorescence X (XRF)	
Microsonde de Castaing	

6 points

MC4

Soit le diffractogramme suivant:



Donner la loi permettant de calculer la distance interréticulaire d en indiquant à quoi correspond chaque grandeur.

4 points

MC5

Soit les " Grandeurs mesurées " suivantes:

- A)- Module Young
- B)-Température de transition vitreuse
- C)- Absorption
- D)-Champs magnétique
- E)-Rugosité

Les associer avec la technique de caractérisation permettant de les mesurer en remplissant la 2^{ème} colonne du tableau suivant:

Technique de caractérisation	Grandeur mesurée
1) Spectromètre UV/Visible	
2) SQUID (Superconducting QUantum Interference Device)	
3) DSC (Calorimétrie différentielle à balayage)	
4) Machine de traction	
5) Profilomètre	

5 points

5 - Techniques analytiques (22 points)

TA1

$P_i = x_i \cdot K_i$, est la loi de :

- Bragg
- Henry
- Raoult

$A = \epsilon l C$ est la loi de :

- Henry
- Beer Lambert
- Laplace

Le coefficient de dilatation d'un matériau peut se déterminer avec :

- Un analyseur thermomécanique
- Une AFM
- Un granulomètre laser

Une thermobalance permet de mesurer :

- la variation de masse d'un matériau en fonction de la température
- la capacité thermique massique
- la diffusivité thermique d'un matériau

Le pycnomètre hélium permet la mesure :

- du volume d'un matériau
- de dureté d'un matériau
- de la taille des particules d'un matériau

5 points

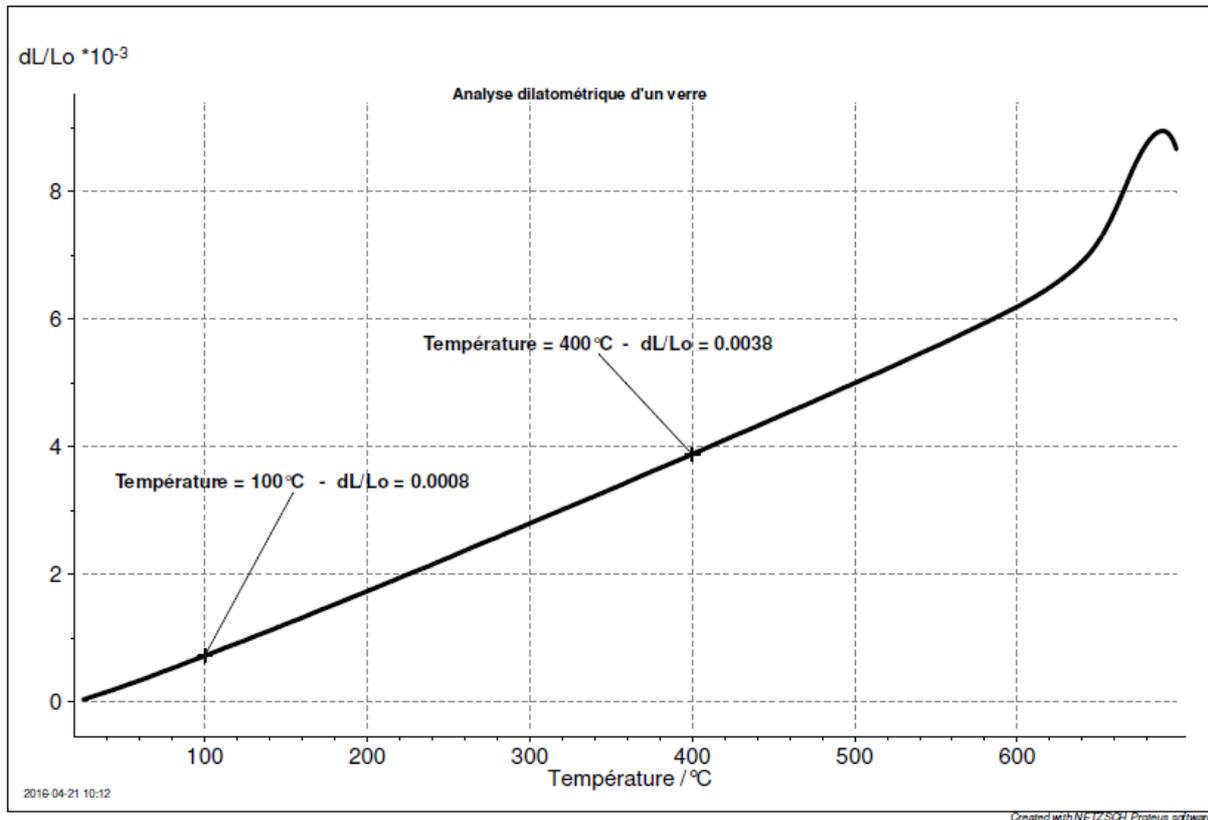
TA2

Quelle grandeur est mesurée par un spectromètre de masse ?

3 points

TA3

Le graphe ci-dessous représente la courbe dilatométrique d'un verre.



Calculer le coefficient de dilatation de ce verre entre 100°C et 400°C.

Donner la température de transition vitreuse (t_g). Justifier votre réponse.

4 points

TA4

Soit :

- 1-essai Rockwell
- 2-essai Brinell
- 3-essai Vickers

A- Le pénétrateur est une bille. On détermine le diamètre moyen de l'empreinte laissée par le pénétrateur sur la surface du matériau, après enlèvement de la charge.

B- Le pénétrateur est un diamant conique pour les fortes duretés, une bille en acier trempé pour les faibles duretés. L'essai est réalisé en 3 étapes d'application de la force, on mesure l'accroissement en profondeur.

C- Le pénétrateur est en diamant de forme pyramidale à base carrée. On mesure la moyenne des deux diagonales de l'empreinte laissée par le matériau.

Relier chaque définition à son type d'essai de dureté :

- | | |
|---|---|
| A | 1 |
| B | 2 |
| C | 3 |

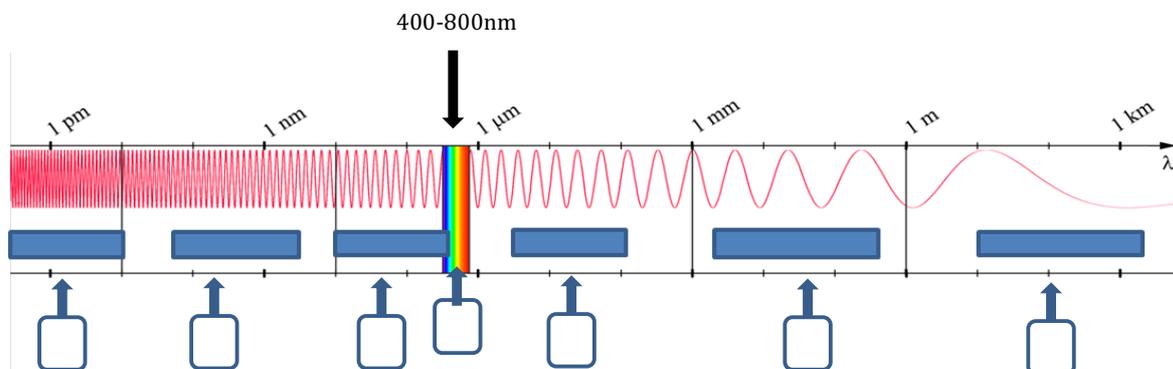
3 points

TA5

7 points

Indiquer sur l'échelle ci-dessous où se situent les rayons :

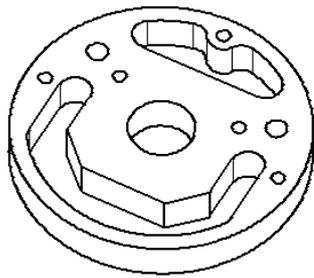
1 = UV , 2 = X , 3 = Ondes radio , 4 = Vis , 5 = IR , 6 = gamma , 7 = Micro-ondes.



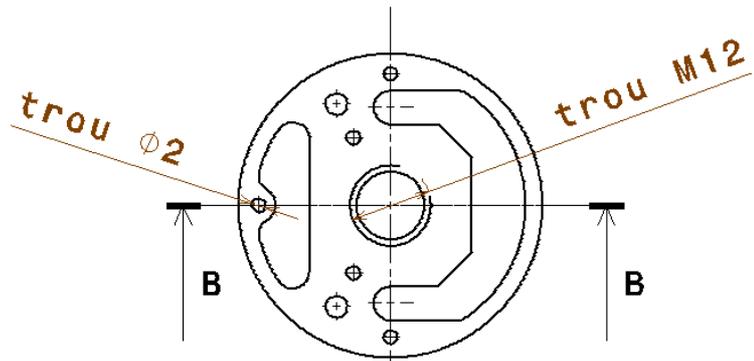
6– Mécanique – Dessin industriel (21 points)

DI1

Dessiner à main levée, sous la figure ci-dessous, la vue en coupe B-B (sans arêtes cachées).



Vue isométrique
Echelle : 1:1



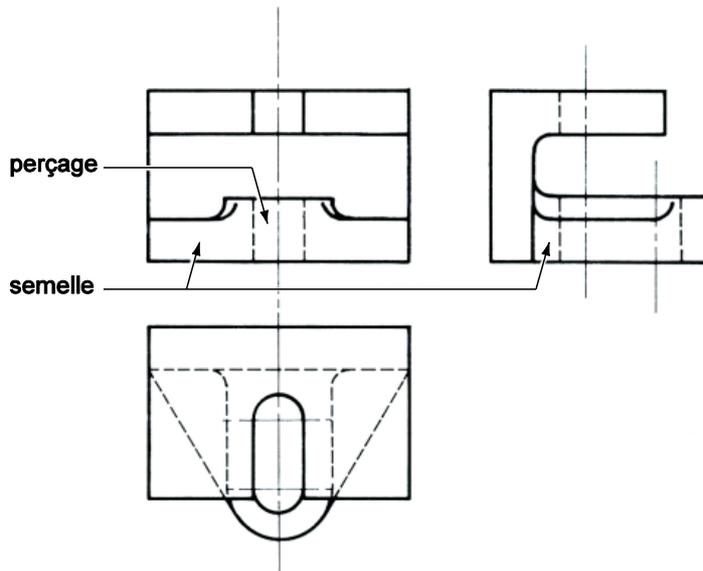
Vue de face
Echelle : 1:1



5 points

DI2

Sur le schéma de la figure ci-dessous,



a) le perçage indiqué est-il constitué d'un bossage et d'un trou rond ?

- oui
- non
- impossible de se prononcer

b) la semelle de cette pièce est-elle rectangulaire ?

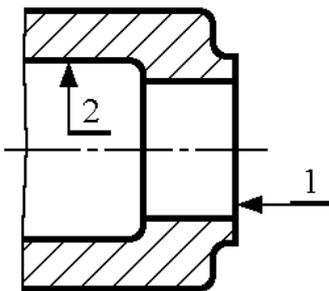
- oui
- non
- impossible de se prononcer

Figure 2

4 points

DI3

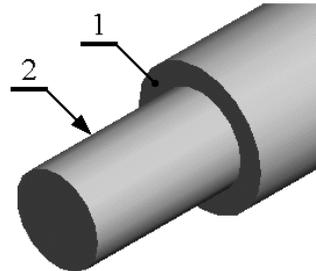
Sur le dessin ci-contre, le repère 2 montre:



- une chambre
- une caverne
- un chambrage

4 points

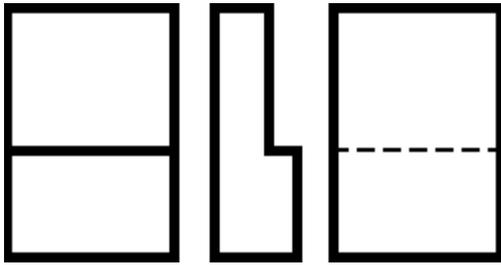
Sur le dessin ci-contre, le repère 2 montre:



- un tenon
- un arbre
- un profilé

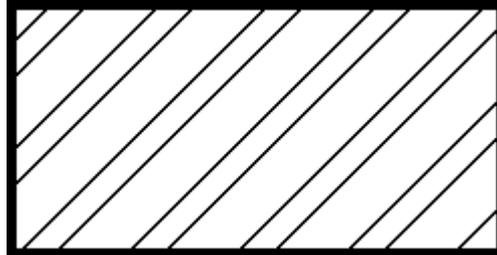
DI4

Dans un dessin, une arête cachée:



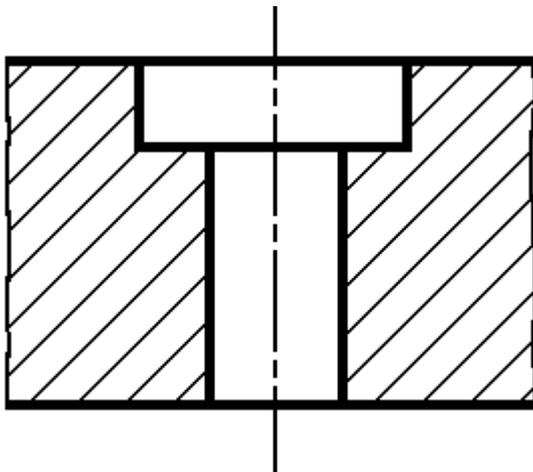
- ne doit jamais être dessinée
- doit obligatoirement être dessinée en trait interrompu fin
- peut éventuellement être dessinée en trait interrompu fin

Quel matériau représentent les hachures sur la figure ci-contre?



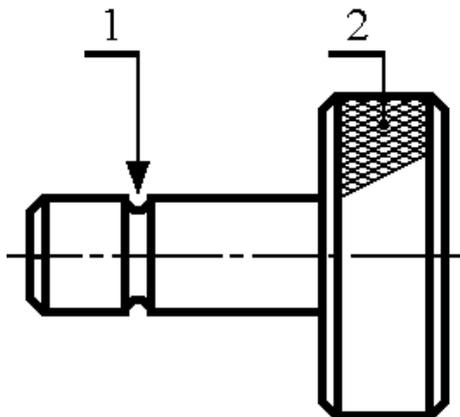
- tous les métaux et alliages
- le cuivre et ses alliages
- les métaux et alliages légers
- les matières plastiques ou isolantes

La vue en coupe ci-contre laisse apparaître:



- un méplat
- un trou lamé (ou lamage)
- une rainure

Sur le dessin ci-contre, le repère 2 montre:



- un moletage croisé
- des rainures
- des rayures
- des traces

8 points

7 - Hygiène et Sécurité (27 points)

HS1

Vous installez un laser Ti/Sa impulsionnel de 130fs à 800nm délivrant une énergie de 1mJ à 1kHz. En termes de réglementation sécurité des lasers, à quelle classe ce laser appartient-il ? Justifiez votre réponse.

Décrivez brièvement les règles de sécurité que vous prenez lorsque vous effectuez le réglage de ce laser.

3 points

HS2

Quelle est la signification de « EPI » ?

2 points

HS3

Quelle est la signification de « EPC » ?

2 points

HS4

Citer 2 EPC

-

-

2 points

HS5

Donner trois classes de feu

-

-

-

3 points

HS6

Quels sont les risques liés à la manipulation de liquide cryogénique ?

Cochez les bonnes réponses

<i>Asphyxie</i>	<input type="checkbox"/> <i>oui</i>	<input type="checkbox"/> <i>non</i>
<i>Brûlure</i>	<input type="checkbox"/> <i>oui</i>	<input type="checkbox"/> <i>non</i>
<i>Electrocution</i>	<input type="checkbox"/> <i>oui</i>	<input type="checkbox"/> <i>non</i>
<i>Explosion</i>	<input type="checkbox"/> <i>oui</i>	<input type="checkbox"/> <i>non</i>
<i>Départ de feu</i>	<input type="checkbox"/> <i>oui</i>	<input type="checkbox"/> <i>non</i>
<i>Irradiation</i>	<input type="checkbox"/> <i>oui</i>	<input type="checkbox"/> <i>non</i>

6 points

HS7



Compléter le tableau ci-dessous avec le N° du pictogramme correspondant à la définition

Je fais flamber	
Je tue	
Je pollue	
Je nuis gravement à la santé	
J'explose	
Je suis sous pression	
Je flambe	
Je ronge	
J'altère la santé	

9 points

8 - Optique Laser (23 points)

OPT1

Veillez compléter chaque phrase en utilisant le verbe de la liste ci-dessous qui vous paraît le plus approprié.

Diffuser, étaler, transmettre, réfléchir, absorber, disperser, éclairer, émettre

Un objet noir _____ la lumière.

La nuit, nous pouvons voir la lune car elle _____ la lumière du soleil.

Le soleil nous éclaire car il _____ de la lumière.

Une fleur est invisible si elle n'est pas _____ .

4 points

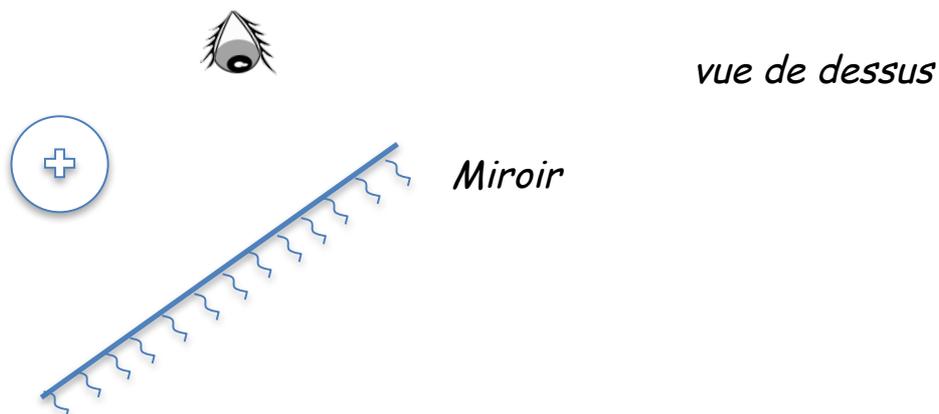
OPT2

Donner les longueurs d'onde extrêmes de la lumière visible.

1 point

OPT3

Une balle est posée sur une table devant un miroir. Construisez l'image de la balle vue par l'observateur dans le miroir.



3 points

OPT4

Notez si, selon vous, les affirmations suivantes sont V (vraies) ou F (fausses). Pour celles que vous considérez fausses, **soulignez le mot faux** (1 mot avec ou sans article) et indiquez votre correction (1 mot, avec ou sans article, ou un nombre) dans la case prévue à cet effet.

Affirmations	V (vraie) / F (fausse)	Corrections
Exemple : Un objet noir <u>diffuse</u> toute la lumière qu'il reçoit	F	absorbe
Nos yeux doivent émettre de la lumière pour nous permettre de voir les objets qui nous entourent.		
La lumière est visible.		
Une feuille blanche éclairée par le Soleil est visible, car elle émet de la lumière.		
Une assiette blanche est visible dans une chambre noire fermée sans éclairage.		
La lumière émise par un LASER se déplace à une vitesse infinie.		
La lumière, émise par le Soleil, qui éclaire la Lune est invisible.		
La vitesse de propagation de la lumière est de 300 kilomètres par seconde.		
La lumière se propage en ligne courbe entre le Soleil et la planète Mercure.		
Un objet blanc absorbe la plus grande partie de la lumière qu'il reçoit.		

10 points

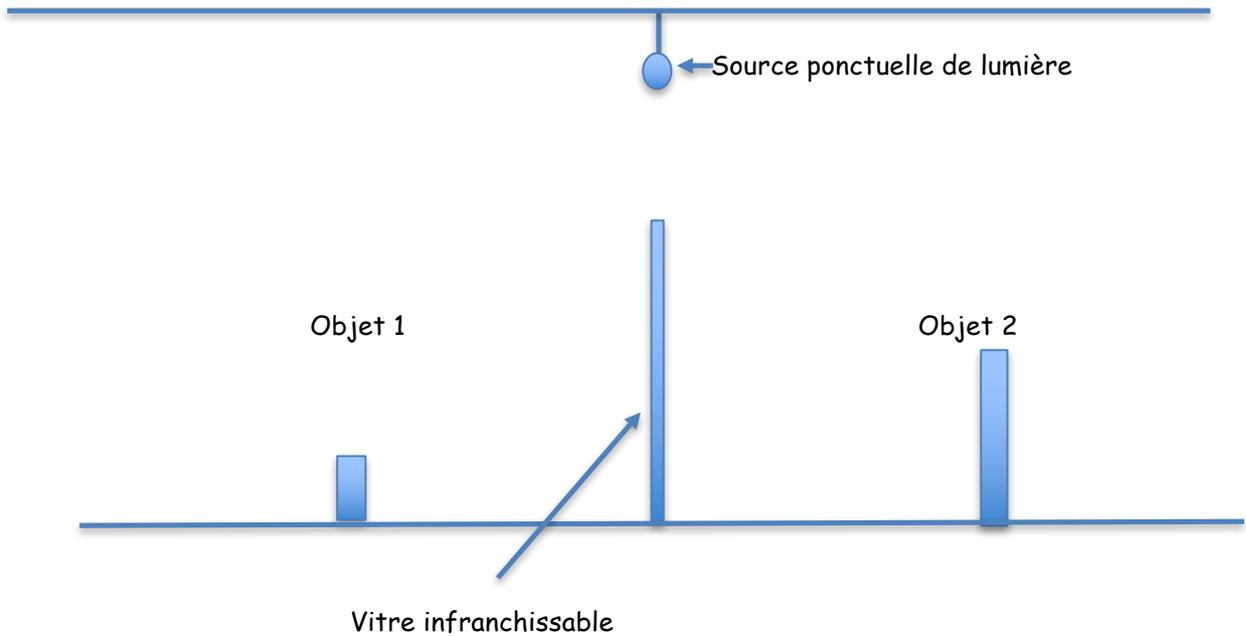
OPT5

De chaque côté d'une vitre (infranchissable) il y a deux objets.

Déplacez l'objet 2 de sorte que leurs ombres au sol soient de la même longueur (à $\pm 2\text{mm}$ près).

Dessinez l'objet déplacé dans sa nouvelle position.

Sur le schéma, justifiez votre réponse à l'aide de rayons significatifs et d'une légende.



5 points

9 - Métrologie - Mesures Physiques (41 points)

M-MP1

Pour chacune des grandeurs physiques suivantes, donner la dénomination et le symbole de l'unité dans les conventions du système international d'unités (SI) :

Grandeur	Nom unité	Symbole
Fréquence		
Conductivité		
Débit massique		
Intensité lumineuse		
Force		

5 points

M-MP2

- 1) Pour un échantillon de N mesures de x_i , donner l'expression littérale des grandeurs statistiques suivantes :

Grandeurs	Expression littérale
Moyenne	
Ecart Moyen	
Médiane	
Ecart-type	
Variance	

- 2) Pour l'échantillon de mesures suivantes, donner l'expression numérique des grandeurs statistiques définies précédemment :

$$x_1=14, x_2=12 ; x_3=10 ; x_4=11, x_5=8$$

Grandeurs	Expression numérique
Moyenne	
Ecart Moyen	
Médiane	

Ecart-type	
Variance	

5 points

M-MP3

Donner l'expression qui permet d'exprimer l'énergie E d'un photon en fonction de la longueur d'onde et montrer que $E \approx 1240/\lambda$ avec λ en nm et E en eV.

On donne : $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}^{-1}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

4 points

M-MP4

En résonance magnétique, l'expression de la fréquence de résonance magnétique ν_i d'un noyau i dans un champ magnétique permanent d'induction B_0 est défini par l'expression de Larmor

$$\nu_i = \frac{\gamma_i}{2\pi} \times B_0$$

- 1) Que représente le terme γ_i dans l'expression de Larmor ?

- 2) Pour un cryoaimant à $B_0 = 9,40 \text{ T}$, estimer la fréquence de résonance du Carbone 13 pour lequel on donne $\gamma_{13C} = 0,66 \cdot 10^8 \text{ T}^{-1} \text{ s}^{-1}$.

3 points

M-MP5

- 1) Dans le cadre de l'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC), telle que présentée dans la norme X60-510 portant sur les techniques d'analyse de la fiabilité des systèmes, définir le calcul de la criticité C .

- 2) Dans le cas d'une production de composant électronique, on suppose $1 \leq G \leq 5$, $N \leq 4$ et $F \leq 1$.
Quel domaine de valeurs couvre la variable C ?

- 3) Construire la matrice $G \times N$ associée à la variable de criticité C .

- 4) Combien de valeurs distinctes peut prendre la variable de criticité C dans ce cas de production ?

La variable de criticité peut prendre _____ valeurs distinctes dans la matrice $G \times N$. (et _____ valeurs en tout).

8 points

M-MP7

On a mesuré un courant d'intensité $I=13,78A$ avec une incertitude de 20mA

- 1) Avec combien de chiffres significatifs le résultat est-il connu ?
- 2) Ecrire le résultat sous une forme faisant apparaître l'incertitude absolue.

2 points

M-MP8

- 1) Dans la chaîne de transmission de l'information, on souhaite enregistrer un signal analogique au court du temps. Pour cela, on vous demande de numériser la variation du signal au court du temps en échantillonnant les valeurs.
Définir dans ce cas la fréquence d'échantillonnage.
- 2) La fréquence maximale audible pour l'Homme est d'environ 20kHz.
Afin de se préserver de tout phénomène d'aliasing (repliement de spectre), et selon le théorème de Nyquist-Shannon, à quelle fréquence minimale doit être enregistré un fichier audio ?
- 3) Quelle serait alors la taille minimale d'un fichier audio d'une minute d'enregistrement en mode stéréo avec une résolution de quantification de 8 bits ? Cocher la bonne réponse.

24,0 Mo	
4,80 Mo	
13,4 Ko	
720 Mo	
9,60 Mo	

6 points

10 - Logiciels - Informatique (20 points)

INF1

(Entourez la bonne réponse)

<p>Quel est le système disque standard des PC ?</p> <p>a) IDE b) SCSI c) RAID</p>	<p>Pour séparer un disque dur physique en deux disques logiques, il faut :</p> <p>a) Formater le disque b) Le partitionner c) Le partager</p>	<p>Comment se nomme l'unité minimale allouée par un disque dur lors d'une opération d'écriture ?</p> <p>a) Le secteur b) Le cluster c) La FAT</p>	<p>Quel protocole est dédié à la transmission de fichiers sur Internet ?</p> <p>a) Gopher b) HTTP c) FTP</p>	<p>Comment se nomme le format de codage le plus courant des pages Internet ?</p> <p>a) HTTP b) Java c) HTML</p>
<p>Qu'est-ce que le SMTP ?</p> <p>a) Un protocole de transmission de courrier électronique b) Un protocole de réception de courrier électronique sécurisé c) Un protocole réseau pour internet</p>	<p>Quelle norme est également appelée "FireWire 2" ou "FireWire Gigabit" :</p> <p>a) IEEE 802.11b b) IEEE 802.13b c) IEEE 1394b d) IEEE 1349b</p>	<p>Parmi les adresses IP suivantes, laquelle n'est pas valide :</p> <p>a) 169.36.125.0 b) 1.2.3.4 c) 147.126.256.9</p>	<p>Que désigne-t-on par "bande passante" ?</p> <p>a) La quantité de données maximale transmissible par unité de temps b) La quantité de données maximale transmise par unité de temps c) La quantité de données minimale transmissible par unité de temps</p>	<p>La commande « ping » sert à :</p> <p>a) rien b) vérifier le temps de réponse d'une machine distante c) connaître le chemin pour atteindre une machine distante</p>

10 points

INF2

Indiquez pour chacun des logiciels leur rôle principal : *Cochez la meilleure case.*

Logiciels	Base de données	Dessin industriel modélisation 3D	Conception électronique	Navigation Web	Traitement d'image	Programmation
Adobe Photoshop						
Solidworks						
GIMP						
Microsoft Access						
Mozilla Firefox						
NI LabView						

6 points

.../1

INF3

Le nombre binaire 1011 vaut en décimal :

- a) 7
- b) 9
- c) 33
- d) 11

Le nombre qui suit le nombre 4 en base 5 est :

- a) 10
- b) 5
- c) 0
- d) A

4 points

11 - CHIMIE (26 points)

CH1

Pour les formules chimiques ci-dessous, donner le(s) nom(s) usuel(s) du(es) composé(s) chimique(s) correspondant(s) :

- H_2SO_4 :
- HCOOH :
- KOH :
- O_2 :
- $\text{NH}_2\text{-C(=O)-NH}_2$:

5 points

CH2

Dans la représentation symbolique ${}^A_Z\text{X}$, que représentent X, Z et A ?

X :

Z :

A :

Pour un couple d'isotopes d'un élément, comment sont reliés X, Z et A ?

5 points

CH3

Calculez le pH d'une solution de soude de titre $0,001\text{mol.L}^{-1}$.

2 points

CH4

Compléter les réactions chimiques suivantes :



5 points

CH5

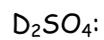
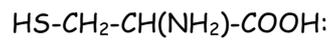
Quelle masse de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (exprimée en gramme) faut-il peser pour préparer 500mL d'une solution à $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$?

On se réfèrera aux masses atomiques, en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, suivantes (H:1, O:16, S:32, Cu:64)

5 points

CH6

Calculer la masse molaire des molécules ci-dessous en considérant les valeurs de masse atomique suivantes (H:1, D:2, C:12, N:14, O:16, F:19, S:32), exprimées en g.mol^{-1} :



4 points

12 - TECHNIQUES DU VIDE (20 points)

TV1

Complétez:

1mbar= Pa = Torr

2 points

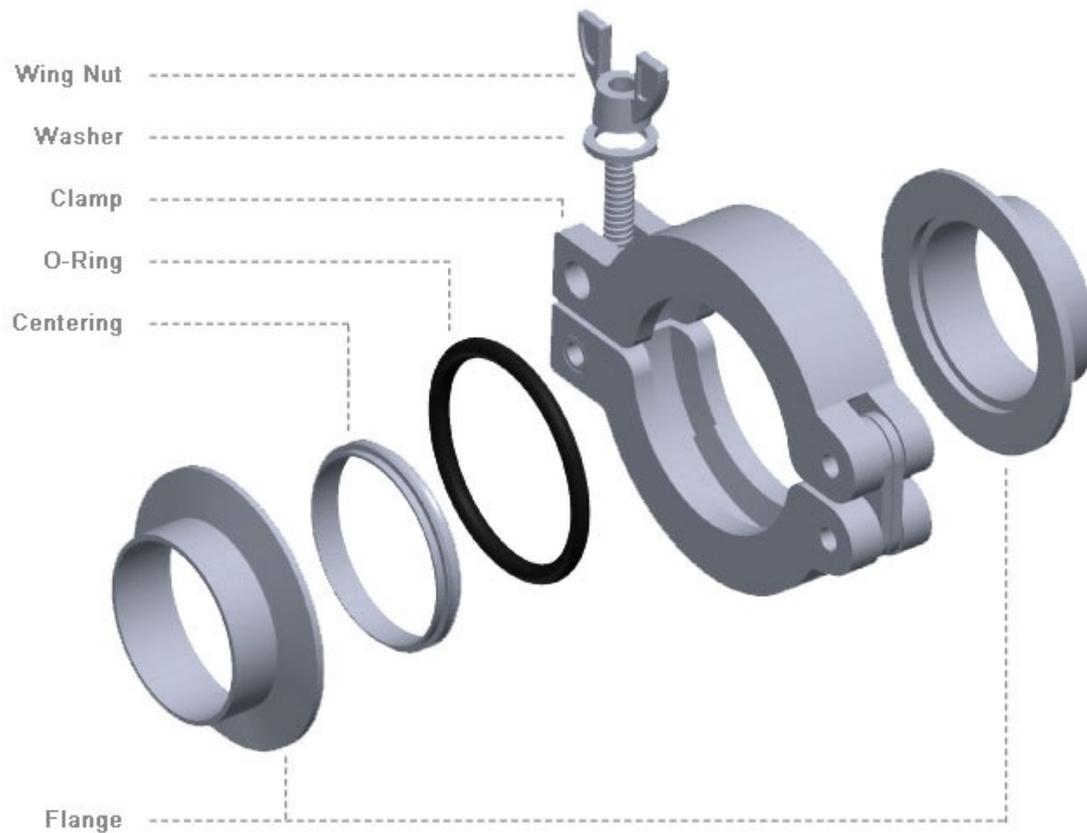
TV2

On vient d'introduire un échantillon dans une enceinte à vide fonctionnant habituellement à $2 \cdot 10^{-6}$ mbar, mais le vide ne descend qu'à $8 \cdot 10^{-4}$ mbar.
Donner quelques explications possibles.

4 points

TV3

Le système de bride et joint suivant est installé sur une enceinte à vide:



Lors de la maintenance:

Avec quoi peut-on nettoyer le joint (O-ring) ?

- de l'eau savonneuse
- de l'éthanol
- de l'acétone

que met-on sur le joint (O-ring) ?

- de l'huile (WD40 ou 3en 1)
- de la colle néoprène
- de la graisse silicone

2 points

TV4

Qu'est-ce qu'une pompe à vide secondaire? Sur quel domaine de vide est-elle utilisable?
Avec quel autre type de pompe doit-elle être utilisée?

Qu'est-ce qu'une pompe à vide sèche?

Quel est l'avantage d'une pompe sèche?

6 points

TV5

Pour chacune de ces pompes indiquez par une croix s'il s'agit d'une pompe secondaire et/ou sèche.

Type de Pompe	Pompe Secondaire	Pompe Sèche
Palettes		
Turbomoléculaire		
Scroll		
Diffusion d'huile		
Roots		
Membranes		

6 points

13 - ANGLAIS (22 points)

ANG1

Traduire :

Features

- Relative-, differential- or absolute pressure
- Temperature from measuring medium
- Mains operation (non EX version)
- 22 selectable measurement units
- Measuring range -1 to 250 bar
- Infrared interface (IR)
- Integrated memory
- Battery operation
- Average function
- Special models on request

Description

The most impressive feature of the HM35 and HM35 EX manometer is the versatile range of applications. It allows measurements in the area of relative, differential or absolute pressure. The EX version meets all requirements for applications in hazardous areas. Functions such as pressure change rate, MIN/MAX and average value are available, in addition the HM35 EX can also be individually configured for different applications. A large, well readable graphics display, its handy size, a real time clock including date, the background illumination, the data memory for 10'000 measurements... only to mention a few highlights - facilitate its use. Via the infrared interface (IR), all data can be transferred directly to any PC. A communication software for Windows is also available. 22 selectable measurement units complete off the specification of this precise manometer.

20 points

ANG2

Expliquer succinctement à quoi sert cet appareil (en français)

2 points

FIN DE L'EPREUVE ECRITE