

**CONCOURS EXTERNE D'ASSISTANT INGENIEUR EN INSTRUMENTATION
ET TECHNIQUES EXPERIMENTALES – BAP C**

Session 2022

EPREUVE ECRITE

Durée 3 heures – Coefficient 4

Le présent document comporte 53 pages numérotées de 1 à 53. Veuillez vérifier avant le début de l'épreuve qu'il est bien complet. Si tel n'est pas le cas, demandez un autre exemplaire au surveillant.

Consignes à lire avant de composer :

- Votre identité ne doit figurer que dans la partie inférieure de la page n°1 du sujet
- Toute mention d'identité (nom, initiales, signature...) ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie du sujet que vous remettrez en fin d'épreuve mènera à l'annulation pure et simple de votre candidature.
- Ce dossier constitue le sujet de l'épreuve écrite d'admissibilité et le document sur lequel vous devez formuler vos réponses. Vous devez répondre dans l'espace laissé libre entre chaque question correspondante. **Ce dossier ne doit pas être dégrafé et devra être remis aux surveillants à l'issue de la composition.**
- L'utilisation de tout matériel électronique autre qu'une calculatrice scientifique de base non programmable (FX92 collègue, TI82...) est **interdite**.
- L'usage du téléphone portable est INTERDIT. Le téléphone portable doit être rangé et déconnecté. Il ne devra pas être sorti ou consulté durant toute l'épreuve, même pour regarder l'heure.
- Ecrivez lisiblement au stylo ou à l'encre non effaçable. L'usage du crayon à papier n'est pas autorisé.

➤ **Aucune sortie ne sera autorisée avant 1 heure de composition**

dans ce cadre	Examen ou concours :		
	Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen) :		
	<table border="1" style="margin: auto;"><tr><td style="padding: 5px;">Note :</td><td style="text-align: right; padding: 5px;">20</td></tr></table>	Note :	20
Note :	20		
Ne rien inscrire	Académie :	Session : 2022	
	Examen ou Concours :		
	NOM :		
	(en majuscules, suivi s'il y a lieu du nom d'épouse) Prénoms :	N° du candidat : <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	
	Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)	

SOMMAIRE

1. CULTURE GENERALE (28 POINTS)	6
CG 1 : Acronymes	6
Sur 4 points (0,5 point par question)	6
CG 2 : Connaissance de l'enseignement supérieur	6
Sur 3 points (1 point par question).....	6
CG 3 : Culture scientifique générale	7
Sur 5 points (1 point par question).....	7
CG 4 : Changements d'état	8
Sur 4 points (0,5 point par flèche + 1 point si tout juste).....	8
CG 5 : Unités fondamentales	9
Sur 4 points (0,5 point par ligne + 1 point si tout juste)	9
CG 6 : Conversion d'unités	10
Sur 8 points (0,5 point par conversion)	10
2. ELECTRICITE ET ELECTRONIQUE (22 POINTS)	11
EE 1 : Résistances électriques	11
Sur 3 points (1 point par question).....	11
EE 2 : Tension électrique	12
Sur 4 points (1 point par question).....	12
EE 3 : Condensateur	13
Sur 3 points (1 point par question).....	13
EE 4 : Diode	14
Sur 2 points	14
EE 5 : Amplificateur opérationnel en régime linéaire	15
Sur 4 points (1 point par question).....	15
EE 6 : Circuit électronique	16
Sur 6 points (0,5 point par circuit).....	16
3. INSTRUMENTATION (29 POINTS)	17
INS1 : Capteur électronique	17
Sur 1 point	17
INS2 : Capteur électronique	17
Sur 1 point	17
INS3 : Capteur de température	17
Sur 1 point	17
INS4 : Capteur de température	18
Sur 1 point	18
INS5 : Capteur de position	18
Sur 1 point	18
INS6 : Caractéristiques d'un capteur	18
Sur 2 points	18
INS7 : Oscilloscope	19
Sur 5 points (1 point par question).....	19
INS8 : Offset d'un capteur	20
Sur 1 point	20
INS9 : Liaison standard	20
Sur 2 points	20
INS10 : Logiciels	20
Sur 1 point	20
INS11 : Ports	20
Sur 2 points (0,5 point par question)	20

INS12 : Température et Pression	21
Sur 1 point	21
Sur 1 point	21
INS13 : Capteur électronique	21
Sur 2 points	21
INS14 : Transducteur	21
Sur 2 points	21
INS15 : Erreurs de mesure	22
Sur 2 points	22
INS16 : Thermocouple	22
Sur 2 points	22
INS17 : CEM ?	22
Sur 1 point	22
4. OPTIQUE (17 POINTS).....	23
OP 1 : Flux lumineux.....	23
Sur 1 point	23
OP 2 : Lentilles	23
Sur 1 point	23
OP 3 : Trajet lumineux.....	23
Sur 2 points	23
OP 4 : Caméras	24
Sur 1 point	24
OP 5 : Parcours de la lumière	24
Sur 1 point	24
OP 6 : Spectre électro-magnétique.....	24
Sur 2 points	24
OP 7 : et longueurs d'ondes associées	24
Sur 2 points	24
OP 8 : Profondeur de champ	25
Sur 1 point	25
OP 9 : Diodes LASER	25
Sur 2 points	25
OP 10 : Diffraction d'un rayon lumineux	25
Sur 2 points	25
OP 11 : Réseau en réflexion.....	26
Sur 2 points	26
5. FABRICATION ET CONCEPTION MECANIQUE – MATERIAUX (30 POINTS)	27
MEC 1 : Tolérances géométriques	27
Sur 2 points (0,5 point par question)	27
MEC 2 : Dessin en coupe	28
Sur 4 points	28
MEC 3 : Jeu mécanique.....	29
Sur 3 points	29
MEC 4 : Conception Mécanique.....	30
Sur 5 points (1 point par question).....	30
MAT 1 : Famille de matériaux métalliques	30
Sur 1 point	30
MAT 2 : Désignation des matériaux.....	31
Sur 2 points (1 point par question).....	31
MAT 3 : Désignation des matériaux.....	31
Sur 3 points (0,5 point par question).....	31
MAT 4 : Culture générale en matériaux.....	31
Sur 3 points (0,5 point par question).....	31
MAT 5 : Calcul de masse.....	33

Sur 3 points	33
MAT 6 : Composition du béton.....	34
Sur 3 points	34
MAT 7 : Fabrication du ciment	34
Sur 1 points	34
6. TECHNIQUES DU VIDE (16 POINTS)	35
VID 1 : Dégazage	35
Sur 2 points	35
VID 2 : Ultravide et matériaux.....	35
Sur 2 points	35
VID 3 : Fluides cryogéniques.....	36
Sur 4 points	36
VID 4 : Domaines du vide	36
Sur 8 points	36
7. CHIMIE ET GENIE DES PROCÉDES (31 POINTS)	37
CGP 1 : Molécules.....	37
Sur 2 points (0,5 point par question).....	37
CGP 2 : Réactions chimiques	37
Sur 2 points (1 point par question).....	37
CGP 3 : Calculs de concentration	37
Sur 2 points	37
Sur 2 points	38
CGP 4 : pH d'une solution aqueuse.....	38
Sur 2 points	38
Sur 2 points	38
CGP 5 : Techniques de filtration	39
Sur 2 points	39
Sur 2 points	39
Sur 1 point	39
Sur 1 point	39
CGP 6 : Sonde de Pitot.....	40
Sur 3 points	40
CGP 7 : Phénomènes de transfert thermique	40
Sur 6 points	40
CGP 8 : Schématisation des procédés.....	41
Sur 4 points (0,5 point par question).....	41
8. HYGIENE ET SECURITE (29 POINTS)	42
HS 1 : Forme des Pictogrammes	42
Sur 2 points	42
HS 2 : Acronymes	42
Sur 2 points (0,5 point par question).....	42
HS 3 : Reconnaissance des Pictogrammes	43
Sur 5 points (0,5 par pictogramme).....	43
HS 4 : Assistant de Prévention.....	44
Sur 3 points si 3 missions citées	44
HS 5 : SST	44
Sur 1 point	44
HS 6 : Risques au laboratoire.....	44
Sur 1 point	44
HS 7 : FDS	45
Sur 1 point	45
HS 8 : EPI ?	45

Sur 1 point	45
HS 9 : Mise en situation.....	45
Sur 1 point	45
Sur 1 point	45
HS 10 : Mise en situation.....	46
Sur 2 points.....	46
HS 11 : CMR.....	46
Sur 2 points.....	46
HS 12 : Fluide cryogénique	46
Sur 1 point	46
HS 13 : Manipulation de gaz sous haute pression.....	47
Sur 3 points (1 point par question).....	47
HS 14 : LASER	47
Sur 2 points.....	47
HS 15 : LASER	48
Sur 1 point	48
9. ANGLAIS – GESTION DES STOCKS (31 POINTS).....	49
ANG 1 : Notice technique de jauge de mesure	49
Sur 4 points.....	49
Sur 4 points.....	49
Sur 3 points.....	49
ANG 2 : Notice technique d'un équipement	50
Sur 2 points.....	50
Sur 3 points.....	50
Sur 2 points.....	51
Sur 2 points.....	51
Sur 3 points.....	51
ANG 3 : Gestion des stocks.....	52
Sur 1 point	52
Sur 1 point	52
Sur 2 points.....	52
Sur 4 points.....	52
ANNEXE 1 : SCHEMA DU CORPS D'ABLOCAGE.....	53

1. Culture Générale (28 points)

CG 1 : Acronymes

Sur 4 points (0,5 point par question)

Que signifient les acronymes suivants ?

ANR :

CNRS :

ITRF :

UMR :

ADEME :

BAP :

LASER :

EPSCP :

CG 2 : Connaissance de l'enseignement supérieur

Sur 3 points (1 point par question)

Citer deux corps de la filière ITRF

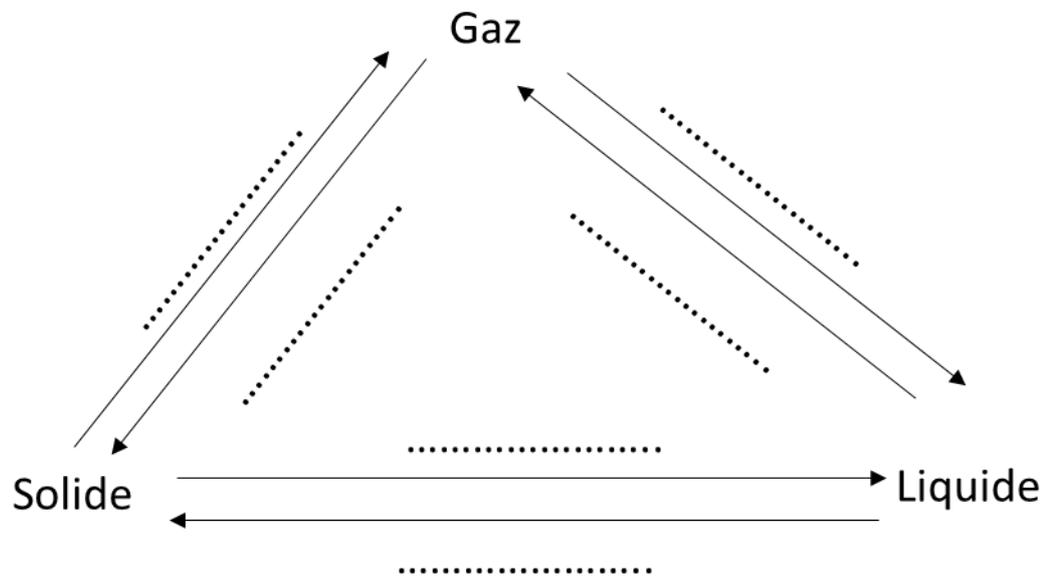
Quelle est la proportion de dioxygène dans l'air ? Entourer la bonne réponse

- 20%
- 12%
- 80%
- 56%

CG4 : Changements d'état

Sur 4 points (0,5 point par flèche + 1 point si tout juste)

Indiquer sur le schéma suivant les noms des différents changements d'état d'un corps pur :



CG 5 : Unités fondamentales

Sur 4 points (0,5 point par ligne + 1 point si tout juste)

Compléter le tableau ci-dessous :

Grandeur fondamentale	Nom de l'unité SI	Symbole de l'unité	Exemple de capteur, instrument de mesure associé
<i>Longueur</i>	<i>Mètre</i>	<i>m</i>	<i>Règle graduée</i>

CG 6 : Conversion d'unités

Sur 8 points (0,5 point par conversion)

Compléter le tableau ci-dessous :

Volume	1L = dm^3	1L = m^3
	1 cm^3 = mL	1 cm^3 = m^3
	1 m^3 = dm^3	1 m^3 = L
Masse	1t = kg	1kg = mg
Masse volumique	1 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ = $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	1 $\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$ = $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ = $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
Longueur	1m = Å	1nm = m
Pression	1 bar = Pa	1 atm = Torr = Pa

2. Electricité et Electronique (22 points)

EE 1 : Résistances électriques

Sur 3 points (1 point par question)

On branche 2 résistances R_1 et R_2 en série.

Donner le schéma et l'expression de la résistance équivalente en série R_S .

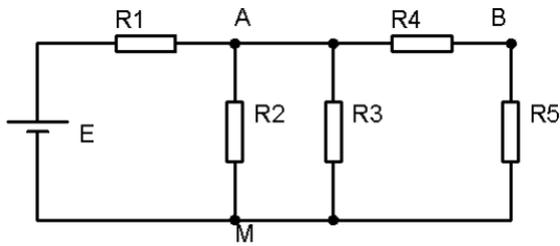
Calculer R_S si $R_1 = R_2 = R$ (ne pas oublier de préciser l'unité SI)

Calculer R_S si $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 10K\Omega$. Que peut-on conclure si R_1 est négligeable devant R_2 ?
($R_1 \ll R_2$)

EE 2 : Tension électrique

Sur 4 points (1 point par question)

Soit le circuit suivant :



$E = 10\text{V}$, $R1 = 1\text{k}\Omega$, $R2 = R3 = 3\text{k}\Omega$, $R4 = 1,2\text{k}\Omega$ et $R5 = 1,8\text{k}\Omega$

Calculer la tension U_{R1} .

Calculer la tension U_{AM} .

Calculer la tension U_{AB} .

Calculer la tension U_{BM} .

EE 3 : Condensateur

Sur 3 points (1 point par question)

Un condensateur de $47 \mu\text{F}$ et un autre de $33\mu\text{F}$ supportent la même tension maximale soit 25V .

On les branche en série puis en parallèle. Calculer dans chaque cas :

La capacité équivalente

En série :

En parallèle :

La tension maximale que peut supporter le groupement

En série :

En parallèle :

L'énergie emmagasinée par le groupement lorsqu'il est chargé sous la tension maximale

En série :

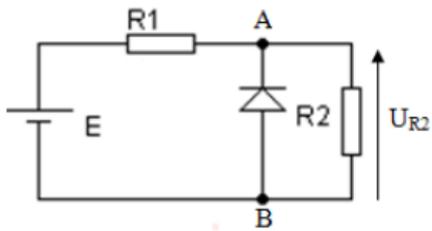
En parallèle :

EE 4 : Diode

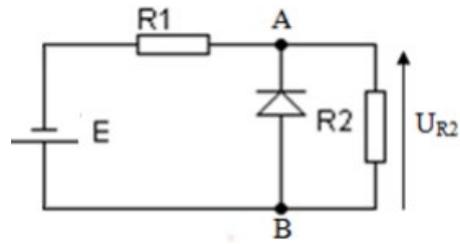
Sur 2 points

Soient les schémas suivants :

a .



b.



$$V_D = 0,7V \quad R_1 = R_2 = 1k\Omega$$

Dans le cas où $E = 5V$, calculer la tension aux bornes de R_2 (U_{R2}) pour les schémas a et b

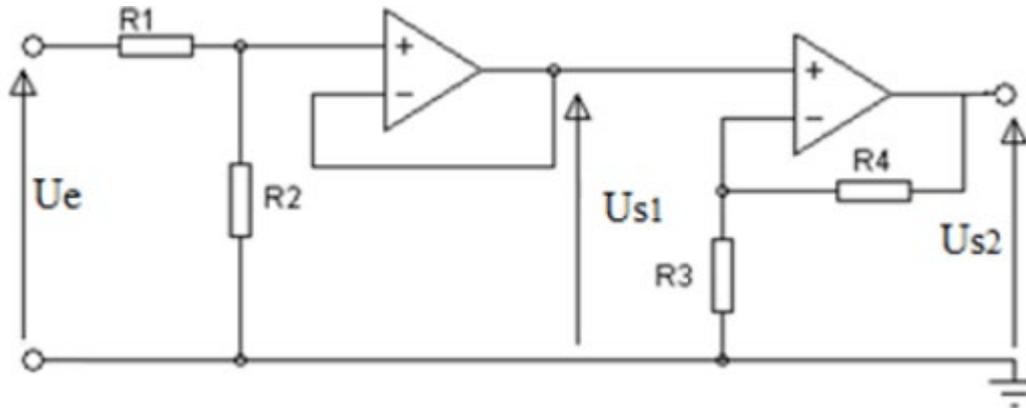
Cas a. :

Cas b. :

EE 5 : Amplificateur opérationnel en régime linéaire

Sur 4 points (1 point par question)

Soit le circuit suivant :



$$R1 = 10\text{k}\Omega \quad R2 = 20\text{k}\Omega \quad R3 = 100\text{k}\Omega$$

Donner l'expression de U_{S2} en fonction de U_{S1} , $R3$ et $R4$

Donner l'expression de U_{R2} en fonction de U_e , $R1$ et $R2$

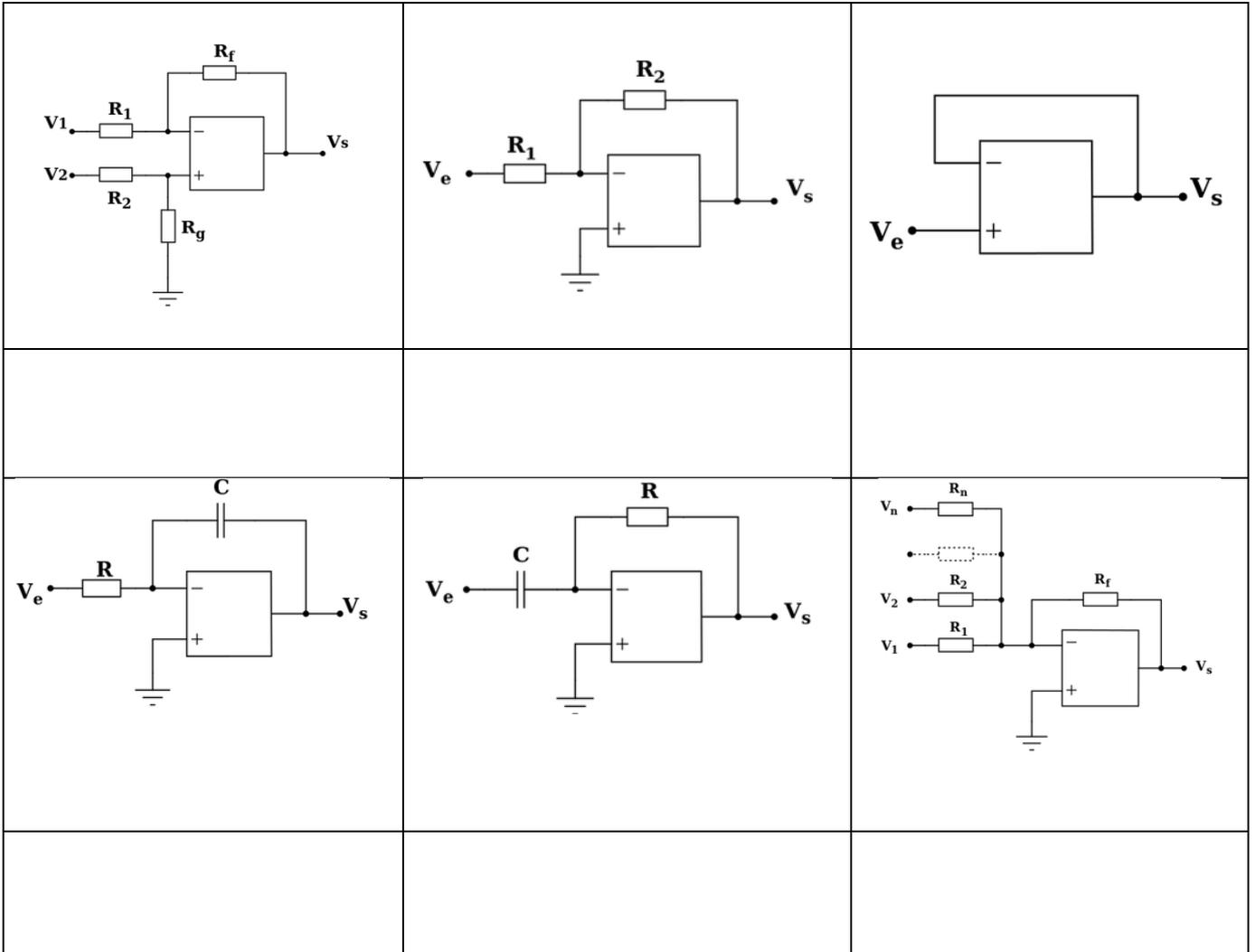
Donner l'expression de U_{S2} en fonction de U_e , $R1$ et $R2$

Donner l'expression du gain du circuit : U_{S2}/U_e

EE 6 : Circuit électronique

Sur 6 points (0,5 point par circuit)

Nommer les différents circuits ci-dessous.

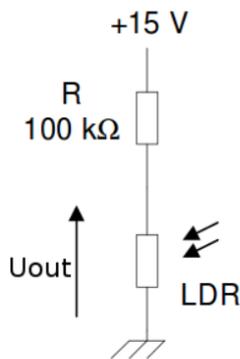


3. Instrumentation (29 points)

INS1 : Capteur électronique

Sur 1 point

La résistance d'une photorésistance LDR diminue quand l'éclairement lumineux augmente. On alimente une LDR de la manière suivante :



Comment évolue la tension U_{out} quand le temps passe de nuageux à ensoleillé ? Entourer la bonne réponse

- Je ne sais pas
- La tension augmente
- La tension diminue
- La tension reste la même

INS2 : Capteur électronique

Sur 1 point

Le LM335 est un capteur électronique de température.

A 0°C, le capteur fournit une tension de sortie de 2,73 V.

Sachant que sa sensibilité est de +10 mV/°C, quelle température correspond à une tension de sortie de 2,93 V ? Entourer la bonne réponse.

- Je ne sais pas
- 2°C
- 20°C
- 200°C
- 293°C

INS3 : Capteur de température

Sur 1 point

Une sonde Pt100 possède une résistance qui dépend de la température comme suit : 100 Ω à 0°C avec un coefficient de température de +0,385 Ω/°C

Que vaut la résistance de la sonde à 100 °C ? Entourer la bonne réponse.

- Je ne sais pas
- 0 Ω
- 38.5 Ω
- 138.5 Ω

INS4 : Capteur de température

Sur 1 point

Il existe deux types de thermistances :

- CTN (à coefficient de température négatif)
- CTP (à coefficient de température positif)

La résistance d'une thermistance CTP augmente quand (Entourer la bonne réponse) :

- Je ne sais pas
- La température augmente
- La température diminue

INS5 : Capteur de position

Sur 1 point

Un capteur de position de type LVDT possède une sortie courant "4 à 20 mA".

La plage de mesure du capteur va de 0 à 80 mm.

Pour quelle position a-t-on 10 mA en sortie du conditionneur ? Entourer la bonne réponse.

- Je ne sais pas
- 10 mm
- 30 mm
- 40 mm
- 50 mm

INS6 : Caractéristiques d'un capteur

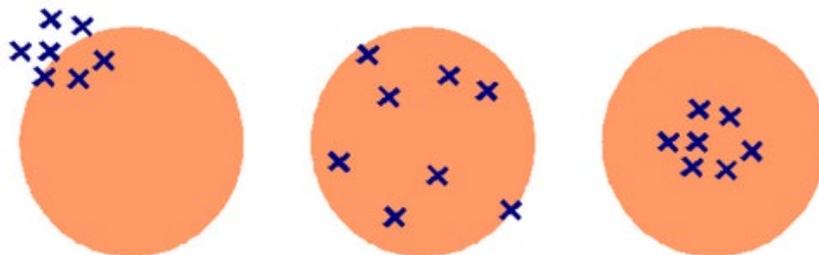
Sur 2 points

Relier chacun des termes ci-dessous au schéma qui l'illustre :

Exactitude

Fidélité

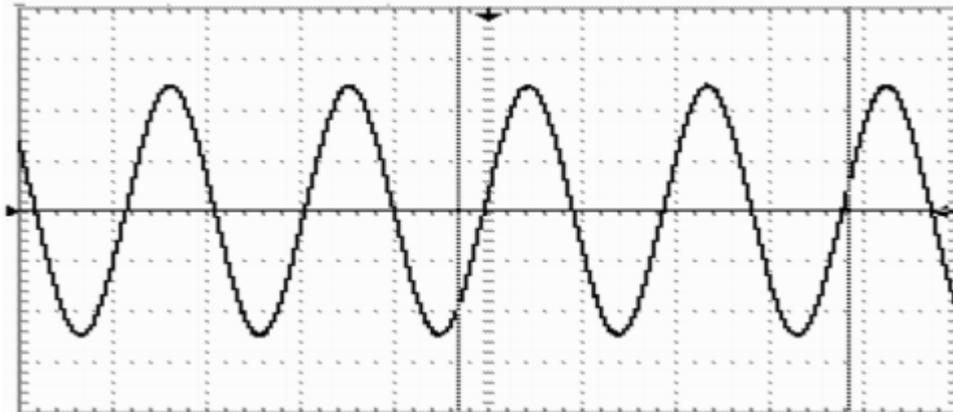
Justesse



INS7 : Oscilloscope

Sur 5 points (1 point par question)

Vous observez le signal ci-dessous sur un oscilloscope :



La base de temps est 1 ms/div, et l'échelle verticale est 1V/div
Entourer les bonnes réponses (plusieurs bonnes réponses possibles)

La tension visualisée sur l'oscillogramme est :

- triangulaire
- sinusoïdale
- redressée mono-alternance
- périodique

L'oscillogramme est observé :

- en mode GND (Ground)
- en mode AC
- en mode DC

Le calibre vertical :

- devrait être de 2V/div
- devrait être de 0.5V/div
- est bien adapté

La valeur moyenne de la tension est :

- positive et voisine de 1V
- mesurable avec un voltmètre en mode AC
- nulle
- mesurable avec un voltmètre en mode DC

La période du signal est approximativement :

- 0,5 ms
- 1 ms
- 2 ms
- 4 ms

INS8 : Offset d'un capteur

Sur 1 point

Qu'est-ce que l'offset d'un capteur ? Entourer la bonne réponse.

- La variation de sa tension de sortie en fonction de la variation de la grandeur mesurée.
- L'ordonnée à l'origine de la fonction de transfert du capteur
- L'erreur de justesse de l'instrument

INS9 : Liaison standard

Sur 2 points

Citez au moins trois types de liaison standard entre un ordinateur et un équipement numérique de mesure :

INS10 : Logiciels

Sur 1 point

Citez un logiciel permettant de piloter une chaîne d'acquisition et de mesure

INS11 : Ports

Sur 2 points (0,5 point par question)

Quelle est l'utilisation des ports suivants ?

Port Série :

Port VGA :

Port HDMI :

Port USB :

INS12 : Température et Pression

Sur 1 point

Pour une variation de température de 30°C , un thermocouple engendre une augmentation $1,25\text{ mV}$. Quelle est sa sensibilité ?

Sur 1 point

Un capteur de pression offre une sensibilité de 2mV/V/kPa . Considérant une alimentation de 20V , quelle sera la sensibilité de sortie du capteur ?

INS13 : Capteur électronique

Sur 2 points

Un manomètre étalon d'incertitude pratiquement nulle donne 80 KPa comme mesure de pression alors qu'un autre manomètre indique $80,2\text{ KPa}$. Calculer l'erreur absolue et l'erreur relative sur la mesure du dernier manomètre.

INS14 : Transducteur

Sur 2 points

Préciser le principe de fonctionnement d'un transducteur dans un instrument de mesure électronique, donner un exemple.

INS15 : Erreurs de mesure

Sur 2 points

Quelle est la différence entre les erreurs aléatoires et les erreurs systématiques? Donner un exemple.

INS16 : Thermocouple

Sur 2 points

Sur quel effet est basé le principe de fonctionnement d'un thermocouple ?
Citer une autre méthode pour la mesure de la température.

INS17 : CEM ?

Sur 1 point

Que signifie CEM et comment s'en prémunir ?

4. Optique (17 points)

OP 1 : Flux lumineux

Sur 1 point

Le flux lumineux se mesure en : Entourer la bonne réponse.

- Candéla
- Lumen
- Lux

OP 2 : Lentilles

Sur 1 point

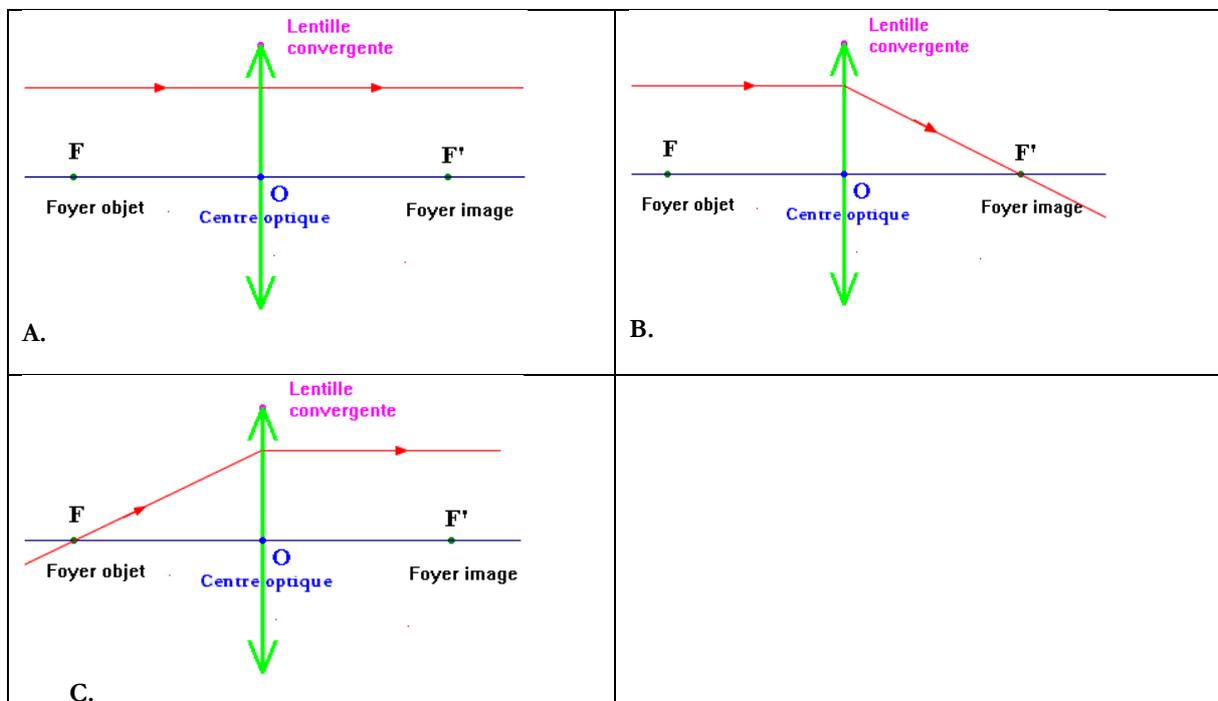
On doit concentrer de la lumière. Quel type de lentille doit-on utiliser? Entourer la bonne réponse.

- Divergente
- Convergente

OP 3 : Trajet lumineux

Sur 2 points

Quels sont les schémas qui représentent correctement le trajet d'un rayon lumineux traversant une lentille convergente ? (Entourez la ou les bonnes réponses)



OP 4 : Caméras

Sur 1 point

Certaines caméras permettent de voir dans la nuit. Pourquoi? Entourer la bonne réponse.

- Elles détectent les infrarouges envoyés par les êtres vivants dégageant de la chaleur
- Elles envoient un rayon laser très fin qui éclaire suffisamment les objets
- Elles augmentent le diaphragme de l'objectif pour récolter le maximum de lumière

OP 5 : Parcours de la lumière

Sur 1 point

Pour voir les objets qui nous entourent, il faut que :

Entourer la bonne réponse.

- La lumière parte des objets pour arriver à nos yeux ?
- Nos yeux envoient un rayon qui rebondit sur l'objet pour revenir ensuite vers nous ?
- La lumière éclaire à la fois nos yeux et l'objet ?

OP 6 : Spectre électro-magnétique

Sur 2 points

Classer par longueurs d'ondes croissantes :

Ultraviolet / Micro-ondes / Infrarouge / Rayons Gamma / Visible / Rayons X

OP 7 : et longueurs d'ondes associées

Sur 2 points

Indiquer les longueurs d'ondes correspondantes pour :

Le visible :

L'ultra-violet :

L'infra-rouge :

OP 8 : Profondeur de champ

Sur 1 point

Donner une définition de la « profondeur de champ » :

OP 9 : Diodes LASER

Sur 2 points

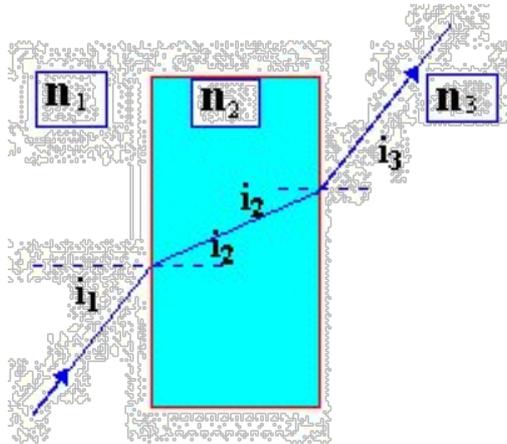
Trois diodes laser émettent à 460, 539 et 647 nm. Donner la couleur de la lumière émise par chaque diode laser :

- 460 nm :
- 539 nm :
- 647 nm :

OP 10 : Diffraction d'un rayon lumineux

Sur 2 points

On considère une lame à faces parallèles d'indice n_2 , comprise entre deux milieux d'indices différents n_1 et n_3 .



Laquelle des propositions ci-dessous correspond à la marche d'un rayon lumineux traversant cette lame ? Entourer la bonne réponse.

- La direction du rayon émergent dépend uniquement de l'indice de la lame.
- Si $n_1 = n_3$ la direction du rayon émergent est tout simplement parallèle au rayon incident
- Le rayon émergent est toujours parallèle au rayon incident quels que soient n_1 et n_3 .

Donner la loi, dite de Snell-Descartes qui relie les indices de réfraction n_1 et n_2 de chacun des milieux et les angles incident i_1 et réfracté i_2

Un rayon lumineux se propageant dans l'air (indice de réfraction égal à 1) est dirigé avec un angle d'incidence de 30° vers une surface en verre dont l'indice de réfraction est 1,62. Avec quel angle de réfraction, le rayon émergera-t-il du verre ?

OP 11 : Réseau en réflexion

Sur 2 points

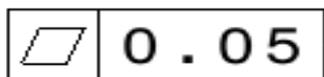
Expliquer en quelques lignes le fonctionnement d'un réseau en réflexion :

5. Fabrication et Conception Mécanique – Matériaux (30 points)

MEC 1: Tolérances géométriques

Sur 2 points (0,5 point par question)

Expliquer la signification des 4 tolérances géométriques indiquées dans l'ANNEXE 1



MEC 2 : Dessin en coupe

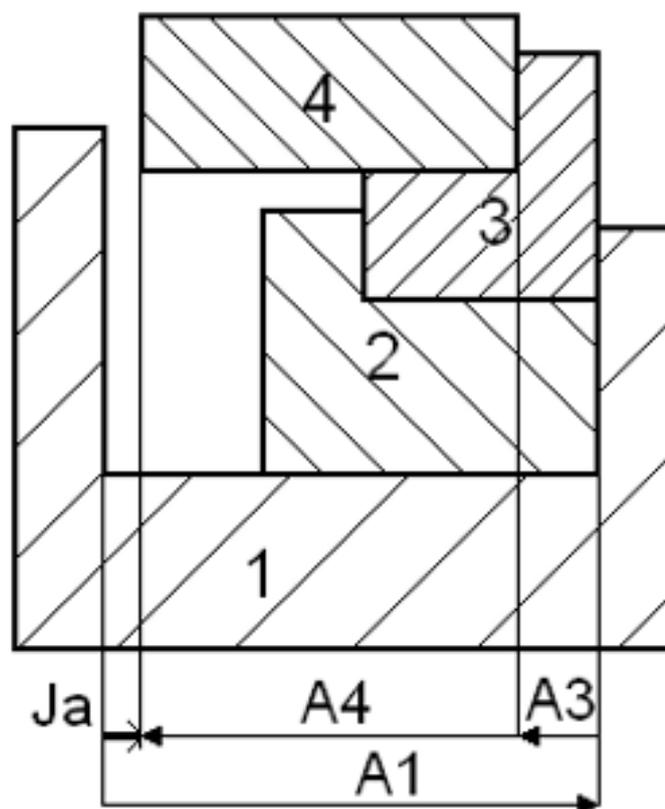
Sur 4 points

Faire le dessin en coupe du corps d'ablocage (ANNEXE 1) selon la section B-B.

MEC 3 : Jeu mécanique

Sur 3 points

Déterminer les équations fondamentales pour le jeu Ja



MEC 4 : Conception Mécanique

Sur 5 points (1 point par question)

Que signifie C.A.O ?

Qu'est-ce qu'une extrusion ?

Qu'est-ce qu'une révolution ?

Qu'est-ce qu'une esquisse ?

Décrire les étapes de la construction d'un cube de 100 mm de côté en utilisant les termes suivants :

- Faire une Extrusion
- Choisir un plan
- Dessiner une esquisse

MAT 1 : Famille de matériaux métalliques

Sur 1 point

A quelle famille de matériaux appartient le corps d'ablocage de l'ANNEXE 1 ? Entourer la bonne réponse

- Alliage aluminium
- Alliage acier
- Alliage de cuivre
- Alliage de Zinc

MAT 2 : Désignation des matériaux

Sur 2 points (1 point par question)

Donner la signification des matériaux suivants :

X2CrNi18-9 (304L) :

X30 Cr13 :

MAT 3 : Désignation des matériaux

Sur 3 points (0,5 point par question)

Donner le nom usuel des matériaux suivants :

CuZn20 :

PTFE :

X2CrNi19-11 :

100Cr6 :

PMMA :

7075 :

MAT 4 : Culture générale en matériaux

Sur 3 points (0,5 point par question)

Donner une définition des termes suivants :

Acier inoxydable :

Acier Austénitique :

Alliage :

Charge à la rupture :

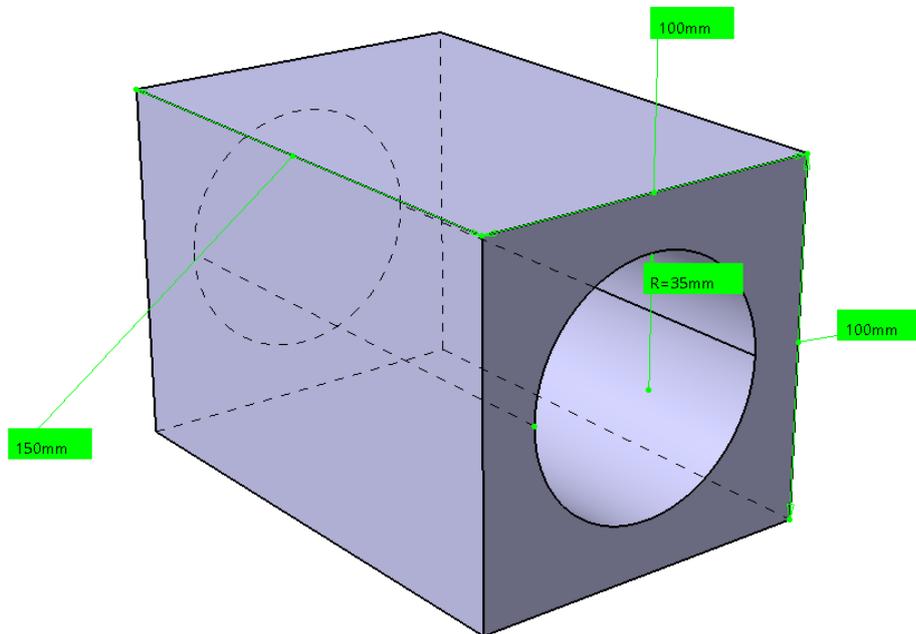
Ductilité :

Limite élastique :

MAT 5 : Calcul de masse

Sur 3 points

Calculez la masse de la pièce ci-dessous (Densité de 2700kg/m^3)



MAT 6 : Composition du béton

Sur 3 points

Citer les trois ingrédients de base du béton :

MAT 7 : Fabrication du ciment

Sur 1 point

A quelle température est cuit le ciment ? Entourer la bonne réponse

- 1450°C
- 2100°C
- 500°C

6. Techniques du vide (16 points)

VID 1 : Dégazage

Sur 2 points

Expliquer le phénomène de dégazage et des problèmes techniques que ce phénomène engendre (au sens des techniques de vide)

VID 2 : Ultravide et matériaux

Sur 2 points

Quels types de matériaux sont recommandés pour la construction des enceintes fonctionnant dans le domaine de l'ultravide ? Pourquoi ?

VID 3 : Fluides cryogéniques

Sur 4 points

Citer deux fluides cryogéniques couramment utilisés et leur point d'ébullition sous pression atmosphérique

VID 4 : Domaines du vide

Sur 8 points

Compléter le tableau suivant :

Domaine de vide	Gamme de Pression	Type de pompes utilisées par domaine de vide	Domaines ou secteurs d'application	Capteurs associés par domaine de vide
	1000 à 1 mbar 10 ⁵ à 100 Pa			
	1 à 10 ⁻³ mbar 100 à 0,1 Pa			
	10 ⁻³ à 10 ⁻⁷ mbar 0,1 à 10 ⁻⁵ Pa			
	10 ⁻⁷ à 10 ⁻¹² mbar 10 ⁻⁵ à 10 ⁻¹⁰ Pa			

7. Chimie et Génie des Procédés (31 points)

CGP 1 : Molécules

Sur 2 points (0,5 point par question)

Donner le nom usuel des molécules suivantes :

CO₂ :

HCl :

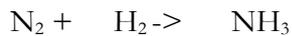
CH₄ :

NaOH :

CGP 2 : Réactions chimiques

Equilibrer les réactions chimiques suivantes :

Sur 2 points (1 point par question)



CGP 3 : Calculs de concentration

Sur 2 points

Une solution a une concentration massique de 40 g/L. Dans une fiole jaugée de 250 mL, on verse 20 mL de cette solution et on complète avec de l'eau. Quelle est la concentration de la nouvelle solution?

Sur 2 points

On dispose d'une fiole jaugée de 250 mL pour préparer une solution. Quelle masse de MgCl_2 doit-on dissoudre dans la fiole jaugée pour obtenir une concentration apportée en $(\text{Mg}^{2+}, 2\text{Cl}^-)$ de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$? Donnée : masse molaire de MgCl_2 : $95,2 \text{ g.mol}^{-1}$

CGP 4 : pH d'une solution aqueuse

Sur 2 points

Expliquer ce que représente le pH d'une solution aqueuse

Sur 2 points

Quel est le pH d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique à $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$?

CGP 5 : Techniques de filtration

Sur 2 points

Classer les différents types de filtration membranaire selon leur seuil de coupure croissant :
ultrafiltration ; microfiltration ; nanofiltration ; osmose inverse

Sur 2 points

Citer les deux grandes techniques de mise en œuvre d'une filtration (i.e. positionnement du fluide par rapport au média filtrant) ?

Sur 1 point

En quelle unité s'exprime généralement le flux passant au travers d'une membrane de filtration?

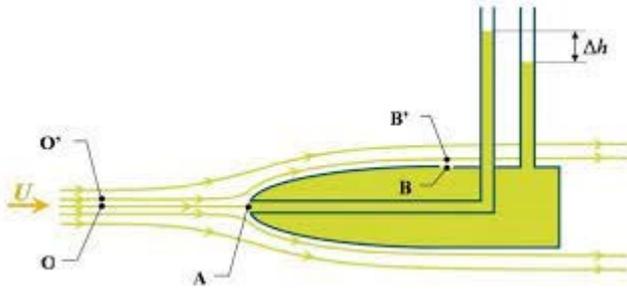
Sur 1 point

Citer 3 applications industrielles de la technique de filtration

CGP 6 : Sonde de Pitot

Sur 3 points

Expliquer le principe de la sonde de Pitot en vous appuyant sur le schéma ci-dessous.



CGP 7 : Phénomènes de transfert thermique

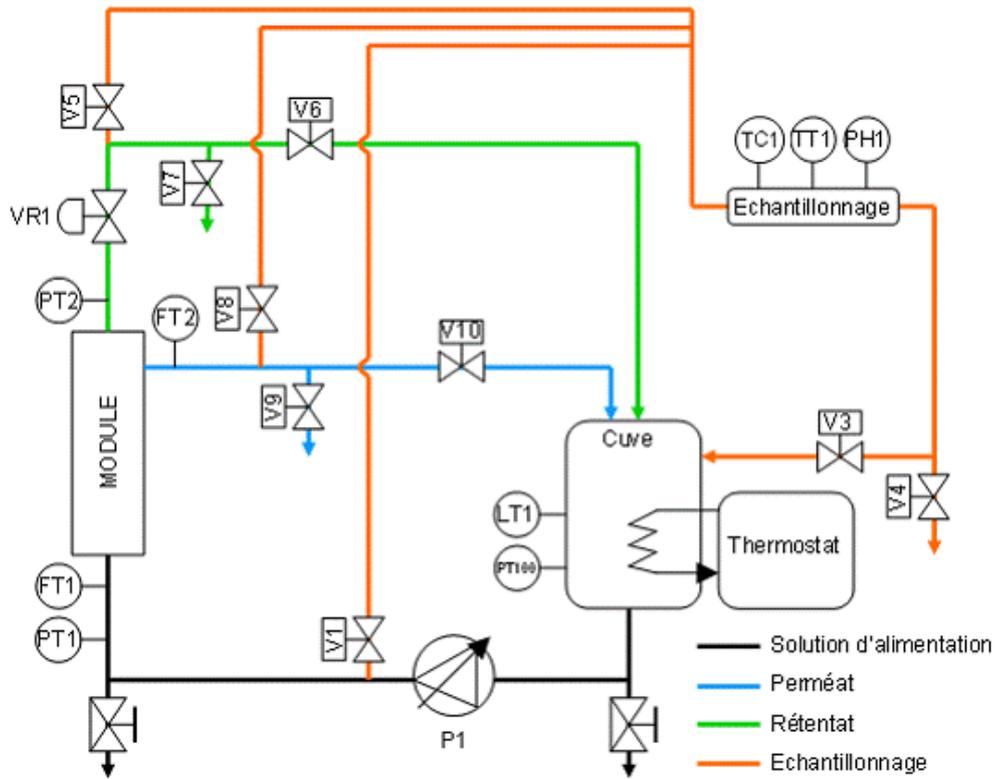
Sur 6 points

Citer les 3 modes de transfert thermique (de la chaleur) et décrivez-les en quelques lignes.

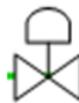
CGP 8 : Schématisation des procédés

Sur 4 points (0,5 point par question)

Selon le schéma fonctionnel ci-dessous, donnez la signification des symboles suivants.



1) 

2) 

3) 

4) 

5) 

6) 

7) 

8) 

8. Hygiène et Sécurité (29 points)

HS 1: Forme des Pictogrammes

Sur 2 points

Dessiner la forme des pictogrammes suivant la signification (Dessin à main levée).

Danger :

Obligation ou interdiction :

Identification (produits dangereux) :

HS 2: Acronymes

Sur 2 points (0,5 point par question)

Que signifient les acronymes ?

CHSCT :

AP :

SST :

DAE :

HS 3 : Reconnaissance des Pictogrammes

Sur 5 points (0,5 par pictogramme)

Définir les pictogrammes suivants :

HS 4 : Assistant de Prévention

Sur 3 points si 3 missions citées

Quelles sont les missions d'un Assistant de Prévention ?

HS 5 : SST

Sur 1 point

Quelles sont les missions d'un SST au laboratoire ?

HS 6 : Risques au laboratoire

Sur 1 point

Quels sont les risques les plus fréquents dans un laboratoire et quels sont les moyens de s'en prévenir ? Donner 3 exemples.

HS 7 : FDS

Sur 1 point

Qu'est-ce que la FDS d'un produit ?

HS 8 : EPI ?

Sur 1 point

Que signifie EPI ? Citer 3 exemples.

HS 9 : Mise en situation

Un appareil sous tension dégage de la fumée et commence à prendre feu.

Sur 1 point

Quelle est votre première réaction ?

Sur 1 point

Quel type d'extincteur utilisez-vous (entourer la bonne réponse) ?

- Extincteur à poudre
- Extincteur CO₂
- Extincteur à eau
- Je n'utilise pas d'extincteur pour un feu électrique

HS 10 : Mise en situation

Sur 2 points

Vous devez travailler avec des produits chimiques (solvants, acides, bases), quelles précautions et mesures allez-vous prendre ?

HS 11 : CMR

Sur 2 points

Qu'est-ce qu'un produit CMR ? Quelles sont les précautions à prendre pour le manipuler ?

HS 12 : Fluide cryogénique

Sur 1 point

Quelles sont les précautions à prendre lorsque l'on manipule des fluides cryogéniques ?

HS 13 : Manipulation de gaz sous haute pression

Sur 3 points (1 point par question)

Donner un ordre de grandeur de la pression à l'intérieur d'une bouteille de gaz, type B50, non liquéfié.

Quelles sont les précautions à prendre lors de la manipulation et du stockage de bouteilles de gaz haute pression >50 bars ?

Si on souhaite avoir une pression de l'ordre de quelques bars, comment doit-on procéder ?

HS 14 : LASER

Sur 2 points

Préciser et expliquer les types de risques concernant l'utilisation de laser :

HS 15 : LASER

Sur 1 point

Citer deux EPI utilisés pour se protéger d'un faisceau laser ?

9. Anglais – Gestion des stocks (31 points)

ANG 1 : Notice technique de jauge de mesure

Voici une notice technique de jauge de mesure de pression écrite en anglais. Après sa lecture, répondre en français aux questions relatives à ce texte et posées à la suite :

Generally, the pressure controllers are dispatched to read pressure in mbar, unless ordered to read pascal or torr. To change the units displayed, remove the cover from the controller and turn it over. Locate switches S1 and S2 on the back of the display panel. To display pressure in torr, close switch S1 (brown). To display pressure in pascal, close switch S2 (red). You can check the units of pressure by looking at the display when the power is on.

Sur 4 points

Sur quel élément, situé à quel endroit, faut-il agir pour modifier l'unité de pression indiquée sur l'appareil ?

Sur 4 points

Que faut-il faire pour mesurer la pression en torr ?

Sur 3 points

Comment s'assurer qu'on lit bien la pression en torr ?

ANG 2 : Notice technique d'un équipement

Lire et répondre en français aux questions :

VACUUM PUMP RE3022C

Instructions for use

Safety advice

If the mains supply is interrupted the units will restart with its current settings on the restoration of the electricity supply

The pump is protected thermally. If the thermal protection has been activated the pump may restart unexpectedly when the protection resets on cooling.

Before use ensure that the outlet port is not blocked. Before first use remove the cap fitted for protection during transit.

When using any equipment under vacuum ensure adequate protective clothing is worn. At a minimum this should be eye protection, gloves and overalls.

Do not operate the pump in an atmosphere containing flammable or explosive vapours.

Do not lift or carry the pump while it is switched on or connected to the electricity supply.

The unit should be carried using the handle located on the top.

Sur 2 points

De quel type de pompe s'agit-il ?

Sur 3 points

A la lecture de ces instructions de sûreté, quelles précautions importantes devez-vous prendre pour utiliser cette pompe ?

Lire et répondre en français aux questions :

Before use

Before installing and using the pump for the first time please familiarise yourself with the general layout and features of the pump.

In particular, ensure you have correctly identified the inlet and outlet ports. These are clearly labelled on the top of the pump heads.

The on/off switch is located at the front of the motor. Position (I) is on and position (0) is off.

There are plastic catch pots fitted to both outlet and inlet ports to collect liquid ejected from the outlet and prevent liquid ingress through the inlet. The condition of the catch pots should be checked before each use for cracks, chips or signs of corrosion. Replace pots if defects are found.

The inlet port is fitted with a vacuum gauge. Pressure can be adjusted via the vacuum regulator located at the front of the unit.

Sur 2 points

Comment peut-on mesurer l'efficacité de la pompe ?

Sur 2 points

Où se trouve l'interrupteur marche/arrêt ?

Sur 3 points

Sur quelle partie de la pompe l'entrée et la sortie sont-elles identifiées ?

ANG 3 : Gestion des stocks

Vous travaillez au sein d'un laboratoire ou d'un service de Travaux Pratiques. Vous êtes chargé(e) de suivre le stock de consommables (piluliers) nécessaires pour l'activité de recherche et d'enseignement.

Voici les éléments et contraintes qui vous sont communiquées au 1^{ier} avril concernant les cartons de piluliers :

- Délai d'approvisionnement des cartons de piluliers : 8 jours ;
- Stock de sécurité : 18 cartons ;
- Stock initial : 26 cartons ;
- Nombre de cartons de piluliers utilisés par mois : 30 cartons
- Nombre de jour travaillés par mois : 30 jours

Déterminer :

Sur 1 point

Combien de jours d'utilisation représente le stock initial ?

Sur 1 point

Déterminez le stock minimum entre chaque livraison, c'est-à-dire la consommation pendant le délai d'approvisionnement.

Sur 2 points

Déterminez le stock d'alerte (sécurité + minimum), c'est-à-dire la quantité de cartons restants qui détermine le déclenchement de la commande

Sur 4 points

Quelle serait la date de la 1^{ier} commande ? Qu'en pensez-vous et quelles suggestions feriez-vous ?

ANNEXE 1 : Schéma du corps d'ablocage

