

**Direction des ressources humaines**  
Pôle pilotage des ressources humaines  
Concours ITRF

Concours.itrf@univ-lemans.fr  
Tél 02 43 83 26 72 - Fax 02 43 83 38 11

# UNIVERSITE DU MAINE

Concours externe de technicien de Recherche et de Formation

B.A.P. C

TECHNICIEN EN INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE,  
EXPERIMENTATION ET MESURE

SESSION 2012

Jeudi 31 mai 2012

Nom : .....

Nom de jeune fille : .....

Prénom : .....

Date de naissance : .....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN

INSCRIRE DANS CES CASES

RESERVE A L'ANONYMAT	NE RIEN	INSCRIRE DANS CES CASES
----------------------	---------	-------------------------

# UNIVERSITE DU MAINE

Concours externe de recherche et de formation

## TECHNICIEN EN INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE, EXPERIMENTATION ET MESURE

B.A.P. C – SESSION 2012

### EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

Jeudi 31 mai 2012

**Durée : 3 heures – Coefficient : 3**

Le sujet comporte 22 pages (y compris celle-ci) numérotées de 1 à 22. Assurez-vous que cet exemplaire est complet avant de commencer. Le cas échéant, demandez un autre exemplaire au surveillant.

#### Instructions importantes

- Les réponses aux questions doivent être portées directement sur le sujet aux emplacements prévus à cet effet.
- Complétez les feuilles à l'encre bleue ou noire en soignant la présentation.
- Les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans l'ordre souhaité.
- L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé
- Le téléphone portable doit être éteint pendant toute la durée de l'épreuve

**AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISE.**









L'épreuve comporte 8 thèmes :

- Électronique : 5 exercices
- Électrotechnique : 5 exercices
- Optique-Laser : 1 exercice en optique et 1 en laser
- Informatique : partie A et B
- Acquisition de données
- Métrologie : 2 exercices
- Mécanique : 5 questions
- Habilitation : 7 questions

**Attention** : vous inscrirez votre nom uniquement sur la première page du document mis à votre disposition. Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur les pages du sujet conduira à l'annulation de votre épreuve.

## Electronique

Que représentent les symboles suivants ? répondre directement dans le tableau

Symbole	Désignation
	
	
	
	
	
	
	
	

### Electronique 2 :

Un préfixe devant une unité de mesure indique la puissance de 10 par lequel il doit être multiplié. Par exemple  $cm = 10^{-2} m$  et  $hm = 10^{+2} m$ . Compléter et répondre dans les tableaux suivants :

fempto (f)	pico (p)	nano (n)	micro ( $\mu$ )	milli (m)	centi (c)	deci (d)
					$10^{-2}$	

deca (da)	hecto (h)	kilo (k)	mega (M)	giga (G)	tera (T)	peta (P)
	$10^{+2}$					

**Electronique 3 :**

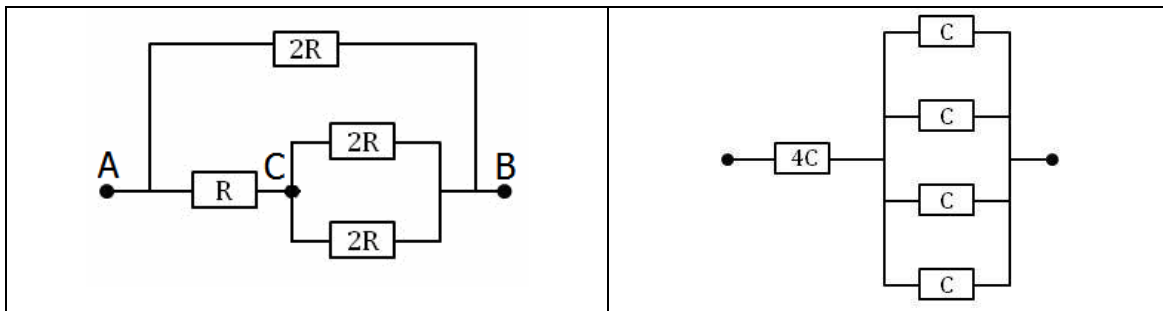
Vous disposez de deux boutons poussoirs, d'un voyant, d'un générateur et de fils.

Proposez un montage qui permette d'allumer le voyant si l'un ou l'autre ou les deux boutons poussoirs sont enfoncés. Vous devez utiliser tout le matériel donné.

**Réponse**

**Electronique 4 :**

- a) Donner l'expression en fonction de  $R$  (résistance pure) et de  $C$  (capacité pure) des composants équivalents suivants:
- b) On applique une tension continue  $V_{ab}$  de 12 volts entre A et B. Le point B est considéré comme la masse. Quelle sera la tension au point C par rapport à cette masse



**Réponse**

**Réponse**

**Electronique 5 :**

- a) Un capteur délivre un signal  $V_s$  compris entre 0 et 10 volts. Vous désirez envoyer ce signal sur une carte d'acquisition de données dont le niveau maximum d'entrée est de 5 volts. Proposez une solution.

**Réponse**

- b) Un capteur délivre un signal  $V_s$  compris entre 0 et 100mV. La carte d'acquisition dont vous disposez accepte des signaux compris entre 0 et 10V. Proposez un montage à base d'amplificateur(s) opérationnel(s) pour amplifier linéairement le signal de votre capteur, ceci afin d'utiliser au mieux la résolution de la carte d'acquisition.

**Réponse**

## Electricité

### Electricité 1 :

Quelles sont les couleurs conventionnelles des fils d'une installation basse tension définie par la NF C15-100 (normes électriques basse tension) ?

#### Réponse

### Electricité 2 :

Quelle peut être la puissance maximale en W sur un circuit protégé par un disjoncteur 16A à 220V ?

#### Réponse

### Electricité 3 :

On effectue des mesures de tension et de courant avec (répondre à chaque proposition si elle est vraie ou fautive en mettant V ou F dans la case correspondante):

#### Réponse

- un voltmètre monté en série et un ampèremètre monté en série
- un voltmètre monté en série et un ampèremètre monté en parallèle
- un voltmètre monté en parallèle et un ampèremètre monté en parallèle

**Electricité 4 :**

Sur le réseau secteur triphasé 220/ 380V, quelle est la tension entre :

**Réponse**

- a) phase et neutre :
- b) 2 phases :

**Electricité 5 :**

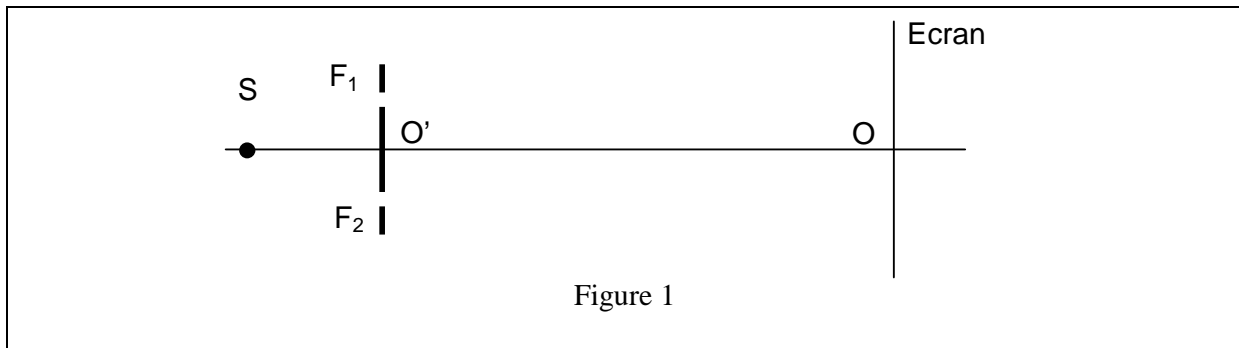
Sur un disjoncteur différentiel, que signifie  $\Delta = 0,030A$ , à quoi correspond cette valeur ? Explicitez le principe et le rôle d'un tel disjoncteur.

**Réponse**

## OPTIQUE – LASER

### Optique 1

Une source  $S$  éclaire deux fentes  $F_1$  et  $F_2$ , fines parallèles et distantes l'une de l'autre de 2 mm. La source  $S$  se trouve sur la perpendiculaire au plan des fentes, à égale distance de chacune d'elles (Figure 1). Un écran est placé à une distance  $D = 3\text{m}$  du plan des fentes.



### Question 1

On éclaire la source en lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ . Des franges d'interférences apparaissent sur l'écran et l'on compte 5 franges brillantes de part et d'autre de la frange centrale  $O$ , occupant dans leur ensemble une longueur  $b = 9\text{ mm}$ . En déduire  $\lambda$ .

### Réponse



Question 2

Avec quelle approximation connaît-on  $\lambda$ , sachant que  $b$  a été mesuré à 0,1 mm près,  $F_1 F_2$  à 0,1 mm près et  $D$  à 1 cm près ?

**Réponse**

Question 3

On place alors devant la fente  $F_1$  une lame à face parallèles d'épaisseur  $60 \mu\text{m}$  et d'indice de réfraction  $n = 1,5$ . de combien et dans quel sens se déplace la raie centrale ?

**Réponse**

**Laser 1**

On dispose d'un laser Nd : YAG

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Il émet à une longueur d'onde de 1064nm, des impulsions de 10ns et avec un taux de répétition de 20Hz, pour une puissance moyenne de sortie de 3 Watts.

Question 1-a

Que veut dire l'acronyme L.A.S.E.R (en anglais et en français)?

**Réponse**

Question 1-b

Que veut dire Nd :YAG et à quelle catégorie appartient-il ?

**Réponse**

Question 1-c

Il existe 4 catégories de laser, pouvez vous nous les citer et donnez un exemple pour chaque catégorie ?

**Réponse**

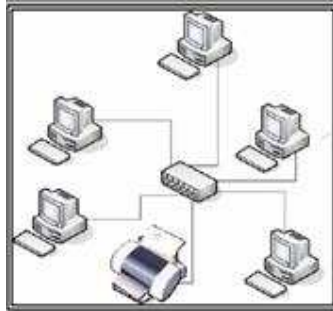
Question 1-d

Calculer l'énergie par impulsion et la puissance crête.

**Réponse**

## INFORMATIQUE

A) Vous avez en charge la gestion et la maintenance d'une salle informatique pour les TP. Celle-ci est équipée de 5 ordinateurs mis en réseau et d'une imprimante partagée.



- 1) Citez les équipements matériels utilisés dans cette salle ?
  
- 2) De quel type de réseau s'agit-il ? Définir la structure de câblage du réseau?
  
- 3) Pour réaliser ce réseau, quel type de câble est-il généralement utilisé ?
  
- 4) Est-ce que chaque utilisateur pourra imprimer ses documents ? Justifier ?

## **B- QCM Informatique**

**(Entourez la ou les bonnes réponses)**

1) **Que signifie le mot RAM ?**

- Read Access Memory
- Random Access Memory
- Read Active Memory

2) **Citez la principale caractéristique d'un circuit EPROM ?**

- Il est effaçable électriquement
- Il peut être programmé plusieurs fois
- Il fait partie de la famille des mémoires vives

3) **Pour un circuit PROM possédant 15 entrées d'adresse et 8 bits de données, sa taille est :**

- 32 Koctets
- 64 Koctets
- 16 Koctets

4) **Qu'est ce qu'un espace mémoire image ?**

- Une zone de mémoire reproduite une ou plusieurs fois dans l'espace adressable
- De la mémoire volatile
- Une zone de mémoire permettant de sauvegarder des données importantes

5) **Qu'est-ce qu'un bus ?**

- C'est la nappe sur laquelle est connecté le lecteur de disquette.
- C'est l'ensemble des liaisons électroniques permettant la circulation des données entre le processeur, la mémoire vive et les cartes d'extension.
- C'est un câble qui relie le lecteur de CD à la carte mère.

**6) Quel est le rôle d'une carte mère ?**

- Lier tous les composants du PC, de la mémoire aux cartes d'extension, en passant par les lecteurs de disques.
- Connecter plusieurs ordinateurs en réseau autour d'une unité centrale appelée encore unité mère.
- Déterminer les caractéristiques d'un micro-ordinateur

**7) Citez parmi ces normes celles qui représentent un format de carte mère :**

- AT
- PCI
- NLX
- ATX
- ISA
- USB

**8) Comment-il est possible de modifier la fréquence d'une carte mère ?**

**Via :**

- Un jumper (cavalier)
- Une carte d'extension
- Une barrette de mémoire supplémentaire

**9) Quelle est la fonction de la pile située sur la carte mère ?**

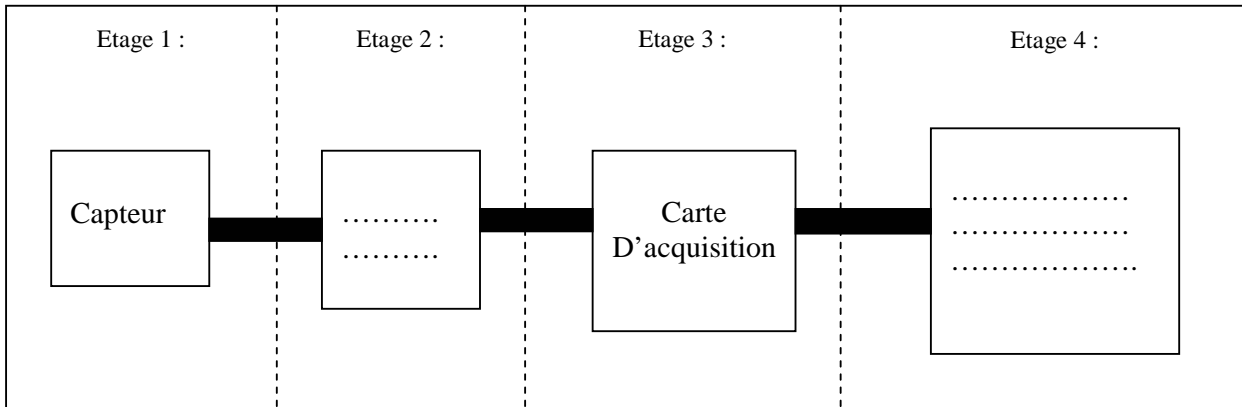
- A conserver le paramétrage du BIOS
- A conserver la liste de tous les mots de passe utilisés par l'ordinateur
- A maintenir le BIOS sous tension de manière permanente

**10) Que signifie plug and play ? Quel en est le rôle ?**

## Acquisition de données

### 1. Chaîne d'acquisition de données :

En vous référant au schéma ci-dessous, compléter la chaîne d'acquisition et donner le nom et le rôle de chaque étage dans le tableau.



<b>Etage 1</b>	Capteur
<b>Rôle 1</b>	Transformer une grandeur physique en une grandeur électrique
<b>Etage 2</b>	
<b>Rôle 2</b>	
<b>Etage 3</b>	Carte d'acquisition
<b>Rôle 3</b>	
<b>Etage 4</b>	
<b>Rôle 4</b>	

**2. En quoi consiste l'acquisition de données ?**

**Réponse**

**3. Quels sont les paramètres importants pour une carte d'E/S ?**

**Réponse**

**4. Qu'est-ce qu'un driver ? Quel en est le rôle ?**

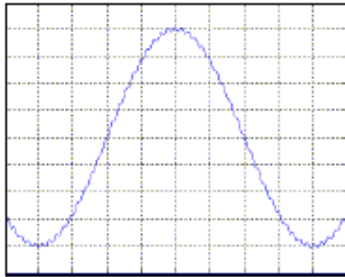
**Réponse**

## Métrologie

### Métrologie 1

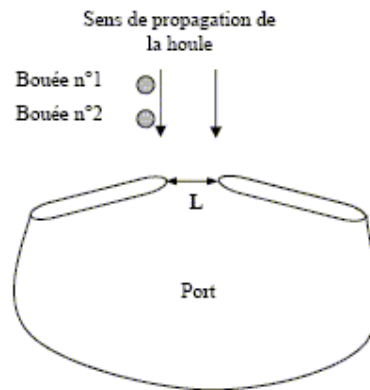
#### Étude de la houle

Un capteur fixé sur la bouée n°1 permet d'enregistrer le mouvement vertical de la surface de la mer dû à la houle. Ce capteur a permis de réaliser l'enregistrement présenté ci-dessous, débutant à un instant choisi comme origine (  $t=0$  ).



On dispose des caractéristiques suivantes :

- sensibilité du capteur :  $S_{\text{capteur}} = 2,0 \text{ mV / cm}$
- sensibilité verticale de l'enregistreur :  $S_V = 50 \text{ mV / division}$
- base de temps de l'enregistreur :  $S_t = 0,50 \text{ s / division}$



### Métrologie 1-1

Comment nomme-t-on plus couramment la “période spatiale” d’une onde ? Quelle est son unité ?

### Réponse



**Métrologie1-2**

Quelle est la période (temporelle) de cette houle ?

**Réponse**

**Métrologie 1-3**

On observe que l'écart  $d$  entre les sommets de deux vagues successives est de 24 m. Quelle est la vitesse de propagation de cette houle ?

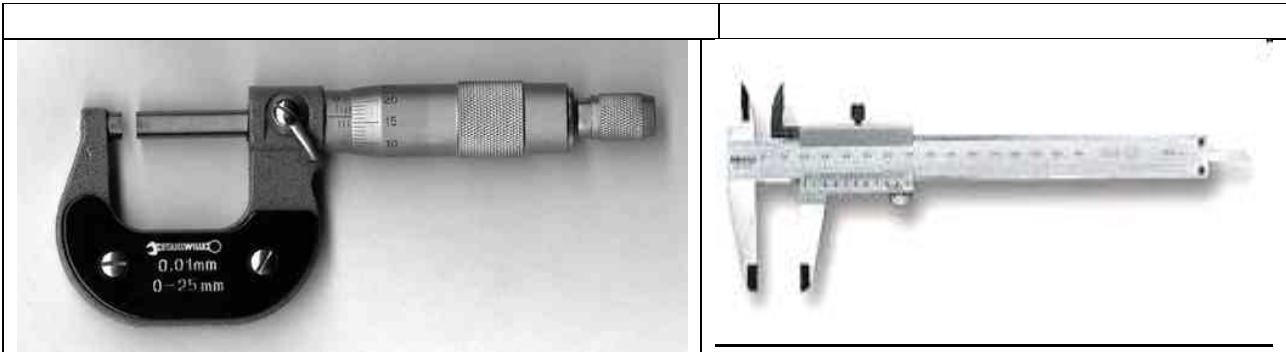
**Réponse**

**Métrologie1-4**

Quelle est l'amplitude de cette houle ?

**Réponse**

**Métrieologie 2**



**Métrieologie 2-1a**

Quel est l'instrument représenté sur la figure ci-dessus et que permet-il de mesurer ?

**Métrieologie 2-1b**

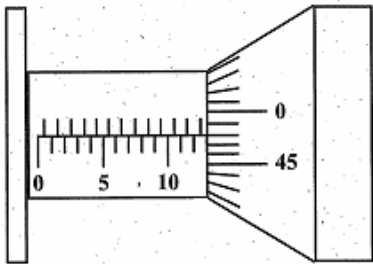
Quel est l'instrument représenté sur la figure ci-dessus et que permet-il de mesurer ?

**Réponse métrieologie 2-1a :**

**Réponse métrieologie 2-1b :**

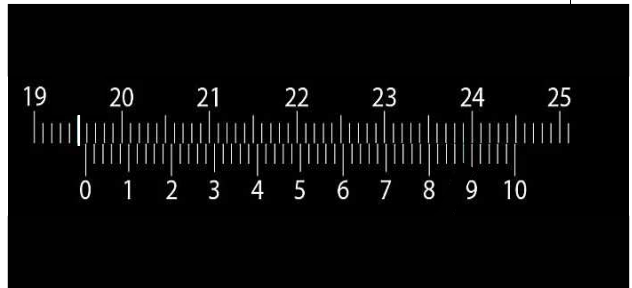
**Métrieologie 2-2a**

Donnez la valeur mesurée sur la figure suivante et indiquer sa précision



**Métrieologie 2-2b**

Donnez la valeur mesurée sur la figure suivante et indiquer sa précision



**Réponse métrieologie 2-2a :**

**Réponse métrieologie 2-2b :**

## MECANIQUE

1 – Quel organe du tour permet de réaliser un filetage ?

**Réponse**

2 – Donner les différents pas des filetages standards de la série inscrite dans le tableau suivant, ainsi que les diamètres de perçage des avant- trous

	M2	M3	M4	M5	M6
Pas					
Diamètre de perçage					

3 – Numéroté de 1 à 4 ces matériaux dans l'ordre de leur difficulté croissante d'usinage

Acier	
Aluminium	
Inox	
Cuivre	

4 – Citer 2 avantages et 2 inconvénients d'un assemblage par collage par rapport à un assemblage boulonné.

Avantages :

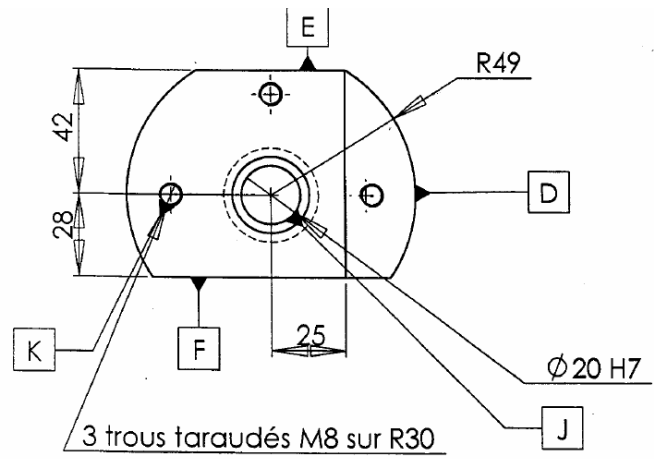
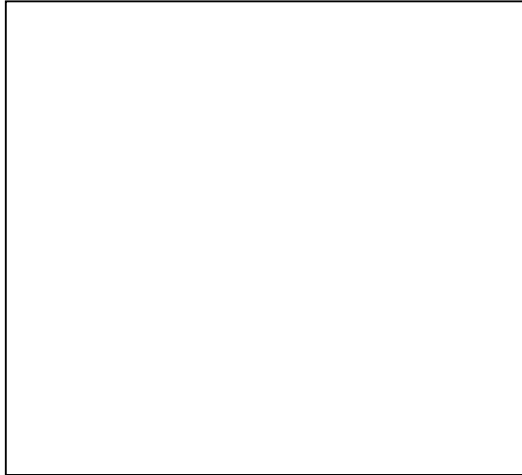
**Réponse**

Inconvénients :

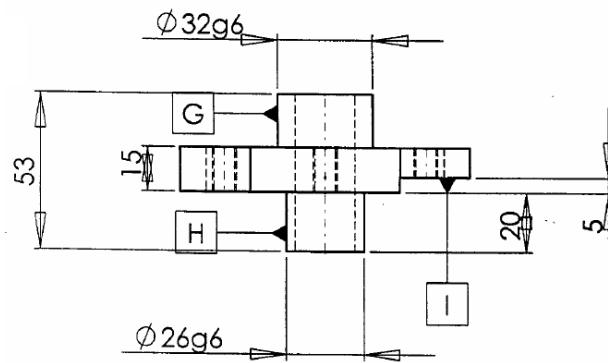
**Réponse**

### 5 – Dessin Industriel

Dessiner la vue de droite de la pièce ci-dessous



**Vue de droite**



## Hygiène et sécurité

### H&S 1

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

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

### H&S 2

Vous devez manipuler de l'azote liquide. Donner trois précautions importantes que vous devez prendre.

#### Réponse

### H&S 3

Donner 3 équipements que l'on doit porter lors de la manutention de charges lourdes à l'aide d'un chariot élévateur, palan ou transpalette.

#### Réponse

**H&S 4 :**

Quels sont les trois éléments qui, lorsqu'ils sont combinés, sont à l'origine d'un incendie ? Que constituent symboliquement ces trois éléments ?

**Réponse**

**H&S 5**

Vous êtes en phase de réglage d'un laser Nd : YAG impulsif de 5 ns délivrant une énergie de 200 mJ à 10 Hz. En terme de réglementation sécurité des lasers, à quelle classe ce laser appartient-il ? Décrivez brièvement les règles de sécurité que vous prenez lorsque vous effectuez ce réglage ?

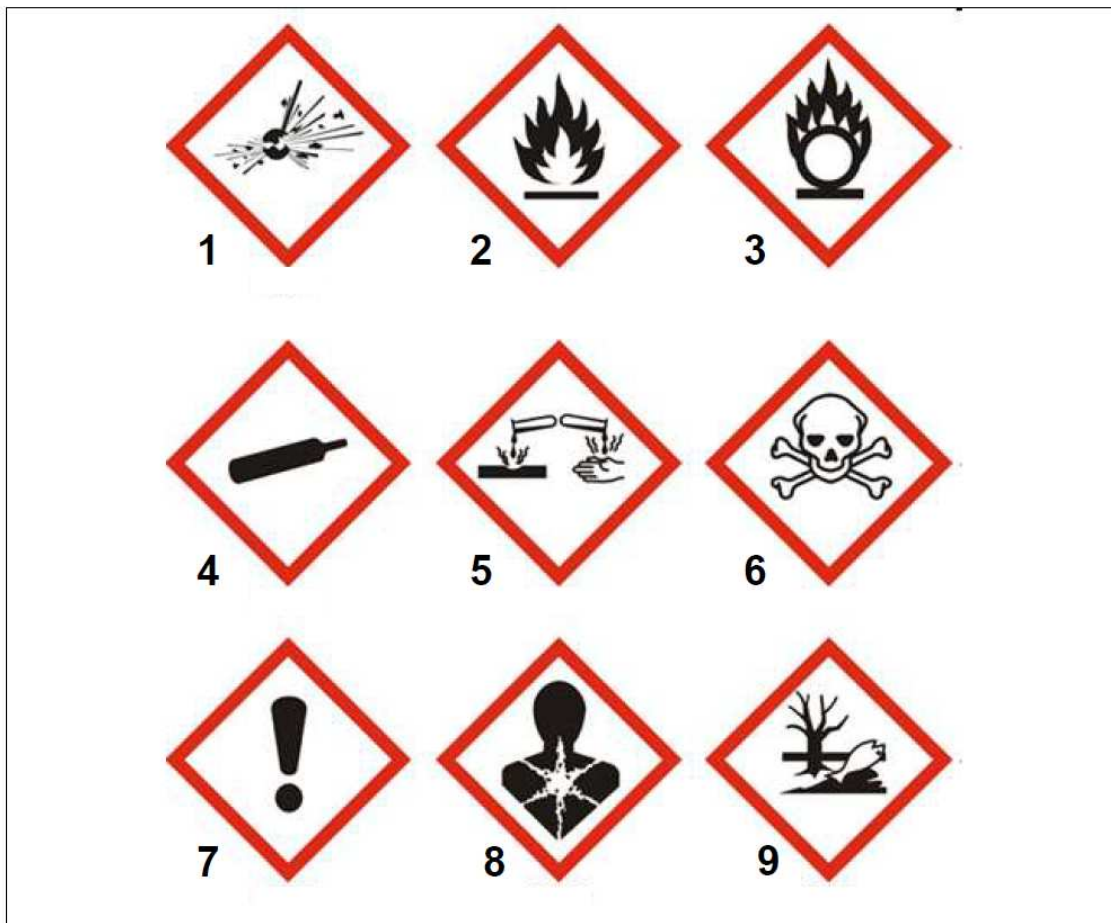
**Réponse**

**H&S 6**

Si la longueur d'onde du laser n'est pas comprise dans le spectre visible, le danger est plus important. Pourquoi ?

**Réponse**

**H&S 7**



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	