



Session 2023

CONCOURS EXTERNE :

BAP C - Technicien-ne en instrumentation, expérimentation et mesure

ÉPREUVE PROFESSIONNELLE

(Durée 3h – Coefficient 3)

21 Juin 2023

Toute mention d'identité sur toute autre partie de la copie que vous remettrez en fin d'épreuve entrainera l'annulation de votre épreuve.

Le sujet que vous devez traiter comporte, cette page y comprise, 16 pages numérotées de 1 à 16.

Les candidats répondront directement sur la copie double et sur le sujet.

Les 2 documents (sujet et copie double) sont à rendre en fin d'épreuve.

L'usage de tous documents autres que ceux fournis, quelle qu'en soit la forme, est strictement interdit.

L'usage d'une calculatrice non-programmable / sans mémoire est autorisé.

Les téléphones portables doivent être éteints (pas uniquement en mode silencieux ou vibreur).

Une attention particulière sera portée à la qualité de rédaction des réponses.

1. CULTURE GÉNÉRALE/SCIENTIFIQUE (5 pts)

1.1 Culture générale

1.1.1 Citer au moins 3 organismes de recherche publique française

1.1.2 Citer au moins 3 Prix Nobel de Chimie ou de Physique

1.1.3 Qui est le ou la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche ?

1.1.4 Que signifie l'acronyme CNRS ?

1.1.5 Qui est le président de l'Université de Rouen Normandie ?

1.2 Culture scientifique

1.2.1 Compléter le tableau suivant

Grandeur fondamentale	Symbole de la dimension	Nom de l'unité en SI	Symbole de l'unité	Exemple de système de mesure
Longueur	L			
Masse	M			
Temps	T			
Intensité	I			

1.2.2 Quelle valeur correspond à 25°C en Kelvin ?

158	198	278	298
-----	-----	-----	-----

1.2.3 Qu'est ce qui détermine la couleur d'un laser ?

La puissance	L'intensité	La longueur d'onde	Sa taille
--------------	-------------	--------------------	-----------

1.2.4 Quelle est l'ordre de grandeur de la vitesse de la lumière en $m.s^{-1}$?

3.10^6	3.10^8	3.10^{10}	3.10^{12}
----------	----------	-------------	-------------

1.2.5 Quel est l'équivalent d'1 Litre ?

10 mm^3	1 dm^3	10 cm^3	1 m^3
------------------	-----------------	------------------	----------------

2. OPTIQUE (15 pts)

2.1 Ecrire la loi de Snell-Descartes. Explicitez cette loi fondamentale de l'optique par un schéma légendé.

2.2 Citez 3 aberrations que l'on peut retrouver avec un objectif.

2.3 Exercice 1 :

Le laser est une source émettant un rayonnement monochromatique :

2.3.1 Comment est caractérisée cette source de lumière ?

2.3.2 La valeur de cette grandeur est-elle la même pour un laser rouge et un laser vert ?

2.3.3 La valeur donnée pour un laser rouge est $\lambda = 650 \text{ nm}$. Exprimer cette valeur en micromètres

2.3.4 Est-ce que la lumière du soleil est monochromatique ? justifiez

2.4 Exercice 2 :

2.4.1 Quelle est la variation des longueurs d'onde des radiations visibles par l'œil humain ?



2.4.2 Les longueurs d'onde de quatre rayonnements monochromatiques sont :

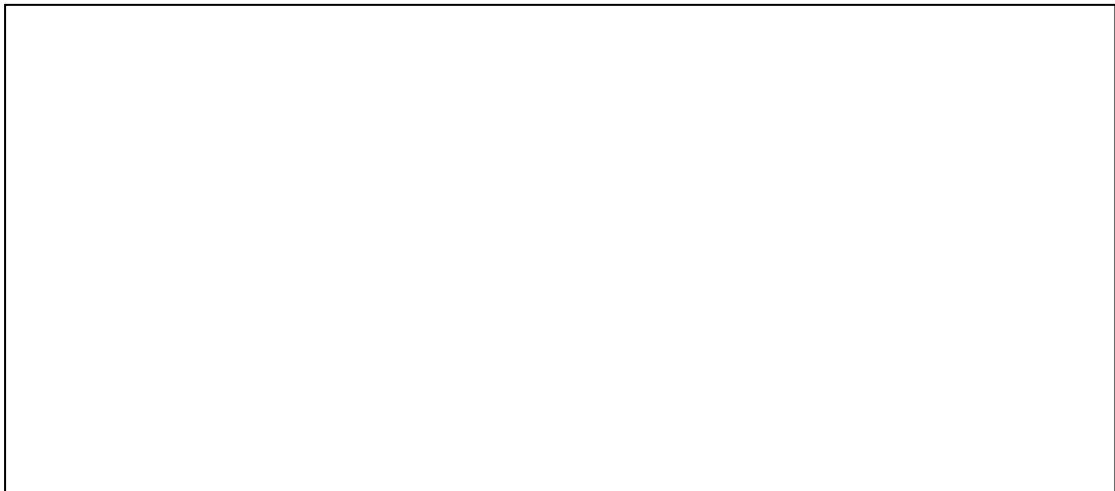
$$\lambda_1 = 720 \times 10^{-9} \text{ m ;}$$

$$\lambda_2 = 0,15 \text{ } \mu\text{m ;}$$

$$\lambda_3 = 0,65 \times 10^{-3} \text{ mm ;}$$

$$\lambda_4 = 8,5 \times 10^{-7} \text{ m.}$$

Identifier le ou les rayonnements monochromatiques appartenant au domaine du visible.



3. MÉTROLOGIE-INSTRUMENTATION (25 pts)

3.1 Métrologie

3.1.1 Définir la métrologie au sens large

3.1.2 Définir le rôle de la métrologie industrielle

3.1.3 Quelle est la différence et/ou le point commun entre la « qualité » et la « métrologie » ?

3.1.4 Expliquer brièvement : justesse, fidélité et exactitude d'un instrument de mesure

3.1.5 Sur la notice d'un multimètre le constructeur indique que l'erreur intrinsèque pour une utilisation en voltmètre continu, dans l'intervalle de température ($23 \pm 2^\circ\text{C}$) est inférieure à : $\pm (0,1\% \text{ de la lecture} + 0,02\% \text{ du calibre}) \text{ V}$

Calculer cette erreur pour la mesure d'une DDP de 1V sur le calibre 10V à 25°C

--

3.1.6 Quels sont les effets des grandeurs d'influence sur les éléments constitutifs d'une chaîne de mesurage ? remplissez le tableau en mettant une croix dans les cases concernées

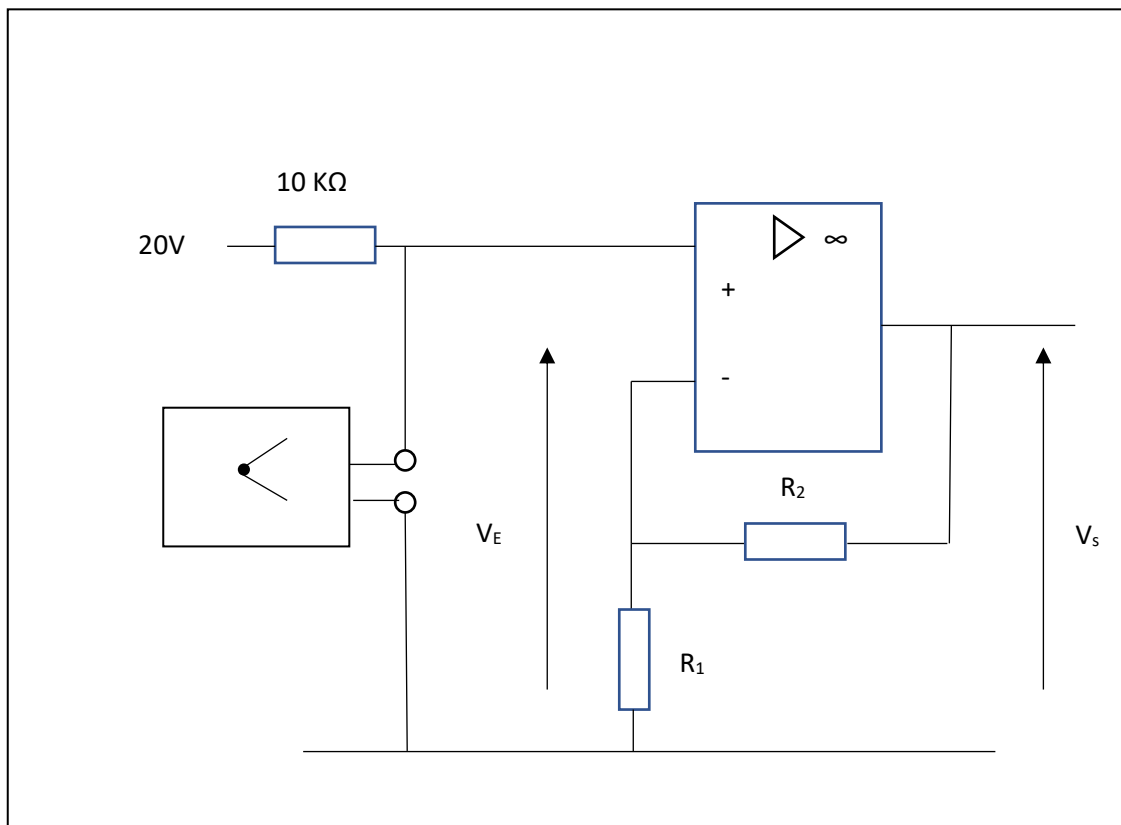
Grandeurs d'influence	Corps d'épreuve	Effet physique capteur	Conditionneur	Transmission de signaux
Température				
Humidité				
Tension alimentation				
Effets inductifs				
Vibrations mécaniques				
Rayonnements ionisants				

3.2 Instrumentation

3.2.1 Relier chaque mesure à son capteur :

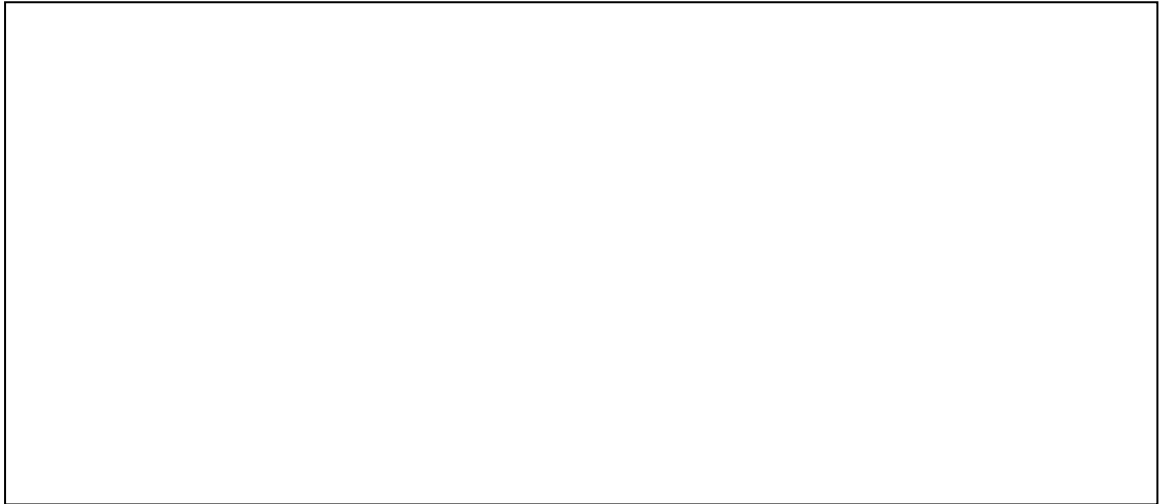
- Température ● ● Jauge d'extensométrie
- Magnétisme ● ● Capteur d'humidité
- Pression ● ● Thermistance CTP
- Déformation ● ● Pressostat à piston
- Hygrométrie ● ● Capteur à effet de Hall
- Thermocouple

3.2.2 Exercice 1 : Un appareil électronique est doté d'une carte de mesure telle que le schéma ci-dessous la représente :

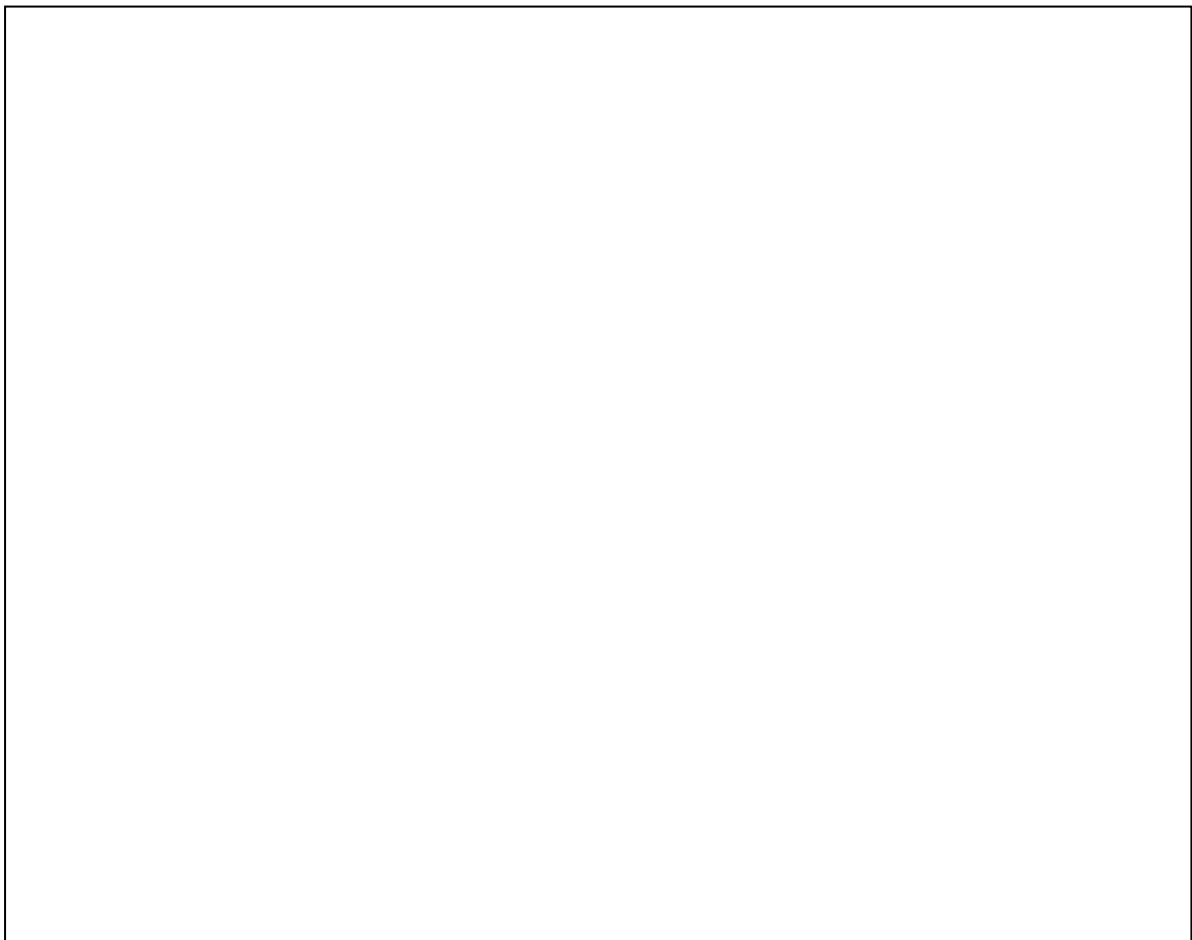


Dans ce montage la tension aux bornes du capteur de température est de 7,5V à 20°C et cette tension diminue de 2mV par °C.

- a) Quelle est l'expression de la tension V_s en fonction V_E pour $R_1= 5,6 \text{ K}\Omega$ et $R_2= 56 \text{ K}\Omega$?



- b) Sachant que le capteur de température est linéaire, pour quelle température a-t-on $V_s=7,71\text{V}$?












4. HYGIÈNE-SÉCURITÉ (10 pts)

4.1 Définir le rôle d'un assistant de prévention au sein d'un laboratoire de recherche

4.2 Donner la signification des acronymes EPI et EPC et donner des exemples

4.3 Donner des exemples d'EPI et d'EPC

4.4 Identifier chaque pictogramme dans le tableau ci-dessous :

4.5 **Risque Electrique** : Quelle est la différence entre la Haute Tension (HT) et la Basse Tension (BT), définir les ordres de grandeur pour la HT et la BT

4.6 **Risque Electrique** : Un appareil électrique s'enflamme : que fait-on ? entourer la bonne réponse

a) On asperge d'eau et ensuite on coupe l'électricité

b) On coupe l'alimentation et ensuite on éteint le feu

c) On quitte le local

4.7 **Risque Electrique** : Répondez par vrai ou faux :

	Vrai	Faux
Un laser de classe 2 est moins dangereux qu'un laser de classe 1		
Le domaine de tension pour la basse tension (BT) en courant alternatif est comprise entre 50V et 1000 V.		
Les 3 facteurs à prendre en compte dans le cas d'un danger électrique sont l'intensité, la tension et la durée d'exposition.		
Le courant alternatif 220V de fréquence 50Hz est dangereux pour l'être humain à partir d'une intensité de 10 mA.		

4.8 **Risque Electrique** : Dans une installation électrique, quelle est la couleur normalisée pour

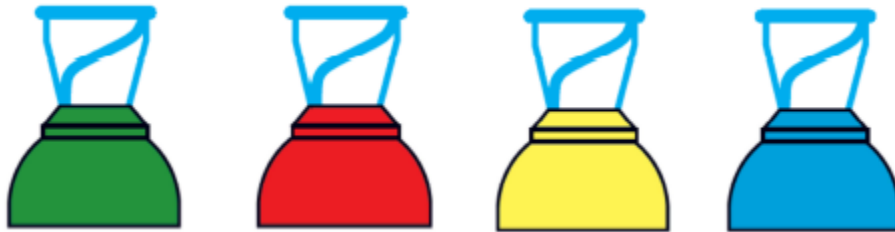
La terre :

Le phase :

Le neutre :

4.9 **Risque Electrique** : Quel est le rôle d'un disjoncteur différentiel 30mA ? Que détecte-t-il ?

4.10 **Risque Gaz** : Identification bouteille de gaz



Relier chaque type de gaz à chaque couleur correspondante :

Verte	●	●	Gaz Inflammable
Rouge	●	●	Gaz toxique ou corrosif
Jaune	●	●	Gaz inerte / asphyxiant
Bleue	●	●	Gaz oxydant comburant

4.11 **Risque Laser** : Donner un ordre de grandeur pour les différentes classes laser et indiquer selon la classe la dangerosité :

Classe 1/1M =

Classe 2/2M =

Classe 3R/3B =

Classe 4 (1pt) =

5. INFORMATIQUE (10 pts)

5.1 Citez 3 langages de programmation

5.2 Que signifie les 3 lettres « www » en informatique

5.3 Avec quel logiciel peut-on ouvrir des documents avec les extensions .txt,. ASCII ?

5.4 Quelles sont les principales fonctions d'Excel ?

5.5 Qu'est-ce qu'une variable dans un code informatique ? Ecrire dans un programme court sous forme algorithmique l'utilisation d'une variable.

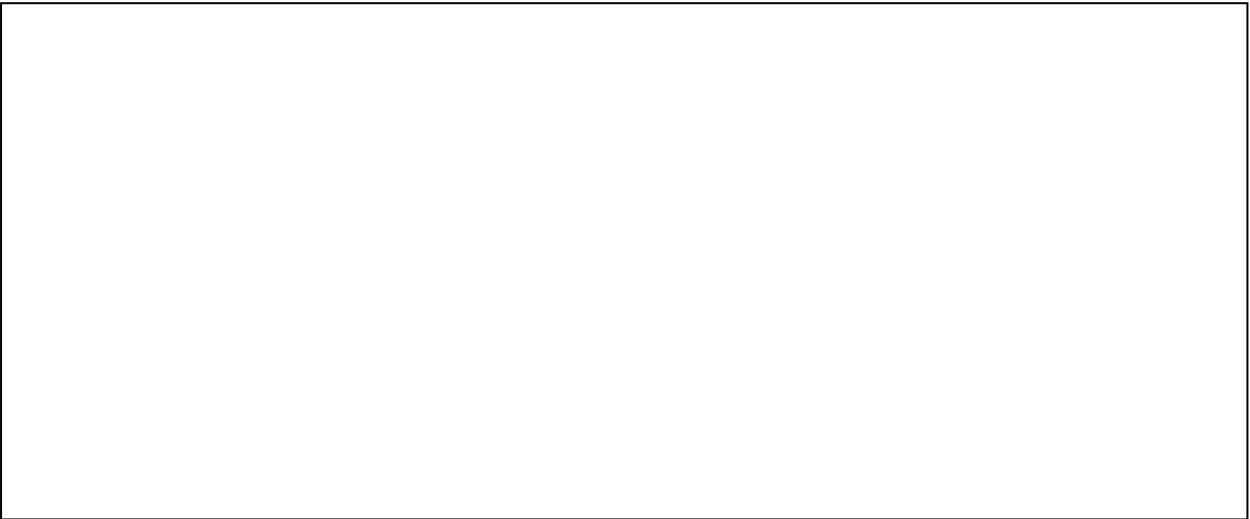
5.6 Quelle est la différence entre une boucle d'état et une boucle conditionnelle ? Citez 1 exemple pour chaque type de boucle).

5.7 Que signifient les acronymes LIFO et FIFO et les explicitez

6. ELECTROTECHNIQUE (10 pts)

Le service de fabrication mécanique (SFM) de l'université est doté pour l'usinage de pièces mécaniques de 3 machines à commande numérique dont chacune est munie d'un moteur absorbant 5kW sous un facteur de puissance de 0,75, de 2 fraiseuses dont leur moteur absorbe chacun 4 kW sous un facteur de puissance de 0,7 ainsi que 100 lampes de 60W. Les équipements sont branchés sur un réseau 220/380V.

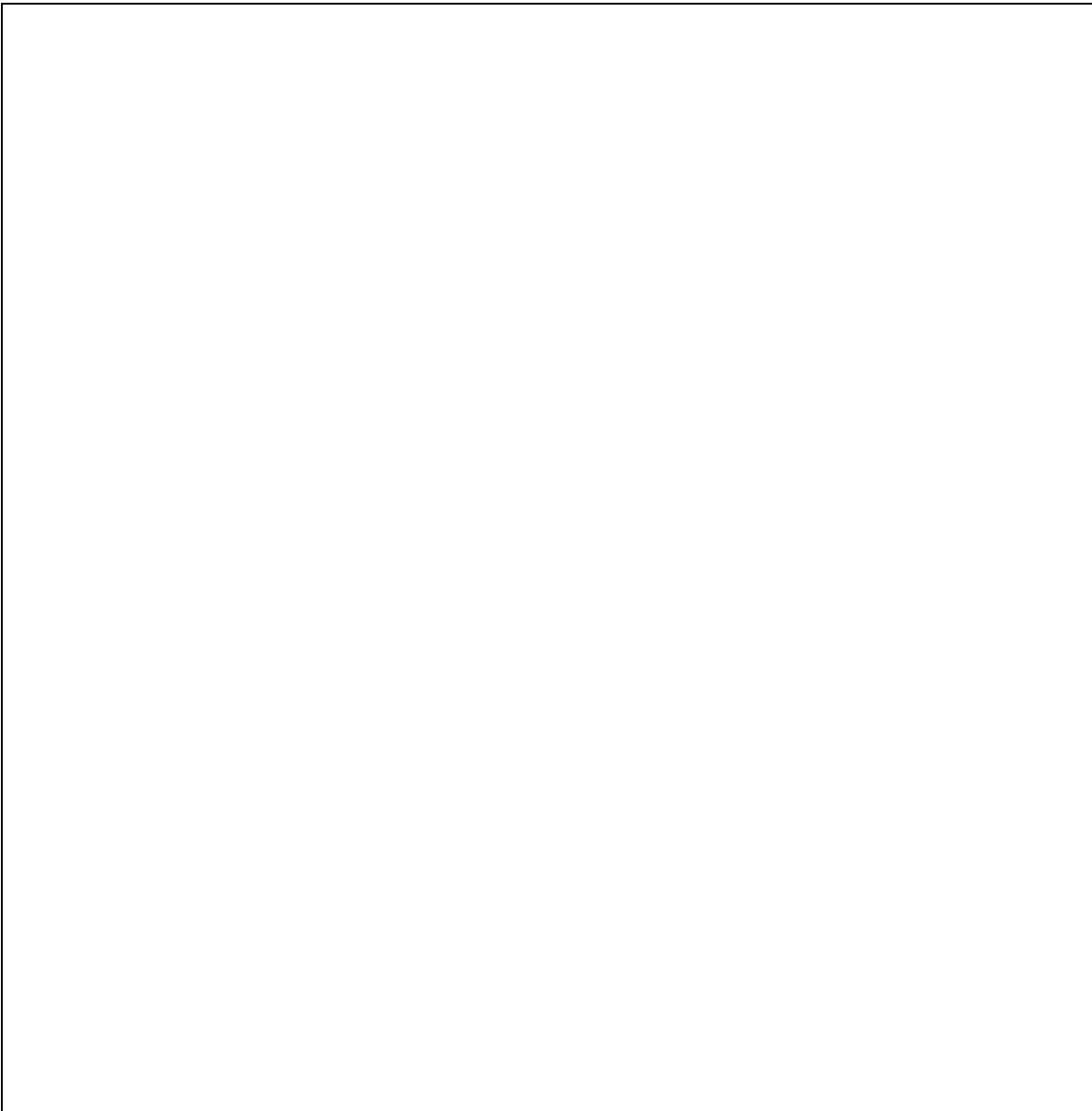
6.1.1) Que signifie la puissance active et la puissance réactive d'une installation électrique ?



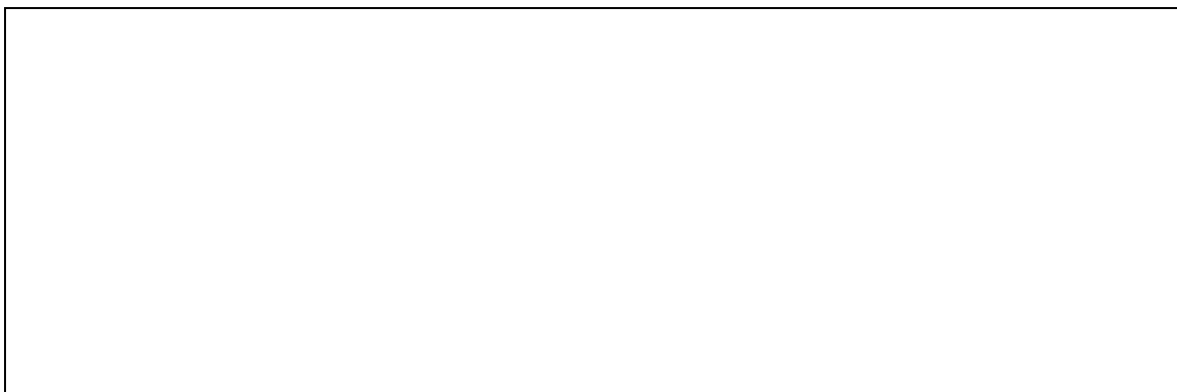
6.1.2) Quelle est l'intensité consommée par un moteur de 5kW ?



6.1.3) Quelle est la puissance active et réactive consommée par le SFM ?



6.1.3) Quelle est l'intensité en ligne ?



7. ANGLAIS (5 pts)

Traduire le texte ci-dessous et compléter les chronogrammes en y portant dans les cadres bleus toutes les données du texte nécessaires à la compréhension :

The timing diagram of HCSR04 is shown. The HCSR04 ultrasonic sensor uses sonar to determine distance to an object. To start measurement, Trig of SR04 must receive a pulse of high (5V) for at least 10 μ s, this will initiate the sensor will transmit out 8 cycle of ultrasonic burst at 40kHz and wait for the reflected ultrasonic burst. When the sensor detected ultrasonic from receiver, it will set the Echo pin to high (5V) and delay for a period (width) which proportion to distance.

