

الصفحة

1

8

◆◆◆

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
المسالك المهنية  
الدورة العادية 2019  
- الموضوع -

NS212B

\*\*\*\*\*

⊕⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗  
⊕⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗  
⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗  
⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتكوين المهني  
والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

2	مدة الانجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء الثاني ( الفترة المسائية )	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك التبريد وتكييف الهواء	الشعبة أو المسلك

## CONSTITUTION DE L'ÉPREUVE

- Volet 1 : Présentation de l'épreuve et grille de notation : Page 1/8.
- Volet 2 : Substrat du sujet : Pages de 2/8 à 8/8.
  - Documents réponses : Pages de 2/8 à 7/8 « **A rendre par le candidat** »
  - Documents ressources : Page 8/8

## VOLET 1 : PRESENTATION DE L'ÉPREUVE

- Durée de l'épreuve : 2 h
- Coefficient : 10
- Moyen de calcul autorisé : calculatrice non programmable
- Documents autorisés : aucun
- Toutes les questions sont indépendantes.

GRILLE DE NOTATION :

NOTE GLOBALE : ..... /40 POINTS

Question	Note
1	0,75 pt
2	1 pt
3	1 pt
4	1,25 pt
5	5 pts
6	1,25 pt
7	0,75 pt
8	1 pt
9	4 pts
10	3 pts
11	1,5 pt
12	1 pt
13	1,5 pt
14	7 pts
15	5 pts
16	1 pt
17	2 pts
18	2 pts
<b>Total :</b>	<b>/40 pts</b>

## VOLET 2 : SUBSTRAT DU SUJET

### QUESTION 1 :

/0,75 pt

Donner la définition des termes suivants :

- Un système :

.....  
.....

- Le système entreprise :

.....

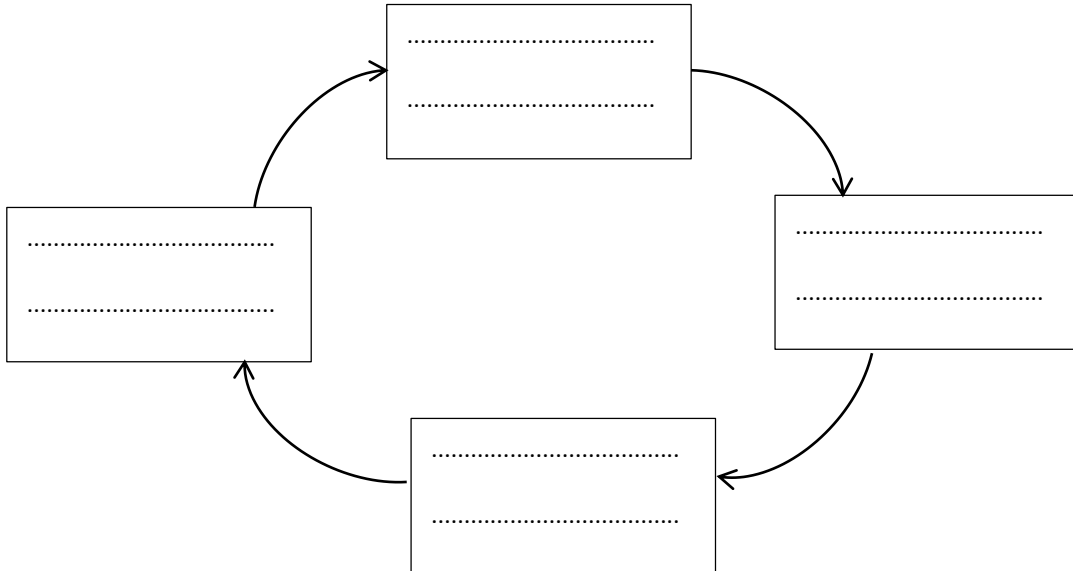
- Le système qualité :

.....

### QUESTION 2 :

/1 pt

Nommer les quatre phases du cycle d'action de la gestion de qualité :



### QUESTION 3 :

/1 pt

Compléter le tableau en cochant la case correspondante par vrai ou faux :

Expression	Vrai	Faux
La qualité est un terme utilisé pour exprimer un degré d'excellence		
La qualité n'est pas synonyme de luxe		
La qualité est synonyme de l'apparence		
La qualité suppose l'organisation de travail pour faire un produit qui assure la satisfaction du client, au moindre coût pour le producteur		

**QUESTION 4 :****/1,25 pt**

Citer les cinq (5) principes impératifs de la qualité :

- 1- .....
- 2- .....
- 3- .....
- 4- .....
- 5- .....

**QUESTION 5 :****/5 pts**

Compléter le tableau ci-dessous pour élaborer le devis relatif à la mise en place de l'installation frigorifique et électrique d'une vitrine de produits laitiers d'après les tâches suivantes :

- Achat et pose de l'armoire électrique (2500 dh) ;
- Pose et fixation du groupe frigorifique extérieur (600 dh) ;
- Achat et pose de deux liaisons frigorifiques (500 dh pour chaque liaison) ;
- Achat et pose du chemin des câbles (550 dh) ;
- Achat de 10 mètres de câbles électriques  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  (9 dh par mètre) ;
- Achat de 20 mètres de câbles électriques  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  (8 dh par mètre) ;

**NB :**

- Ne pas oublier de prendre en considération 20% de la TVA.
- Les prix sont hors taxe.

HT : Hors taxe

TTC : toutes taxes comprises

TVA : taxe sur la valeur ajoutée

Désignation	Quantité	Prix unitaire HT en dh	Prix total HT en dh
Achat et pose de l'armoire électrique		2500	

Montant total HT (en dh)	
TVA (en dh)	
Montant total TTC (en dh)	

**QUESTION 6 :****/1,25 pt**

Dans quel but est mesuré le coût de la qualité ?

.....  
.....

**QUESTION 7 :****/0,75 pt**

Citer trois (3) phases préparatoires d'un audit :

- .....
- .....
- .....

**QUESTION 8 :****/1 pt**

a) Donner le synonyme de **Poka Yoke** en français :

.....

b) Donner la définition de **Poka Yoke** :

.....  
.....

**QUESTION 9 :****/4 pts**

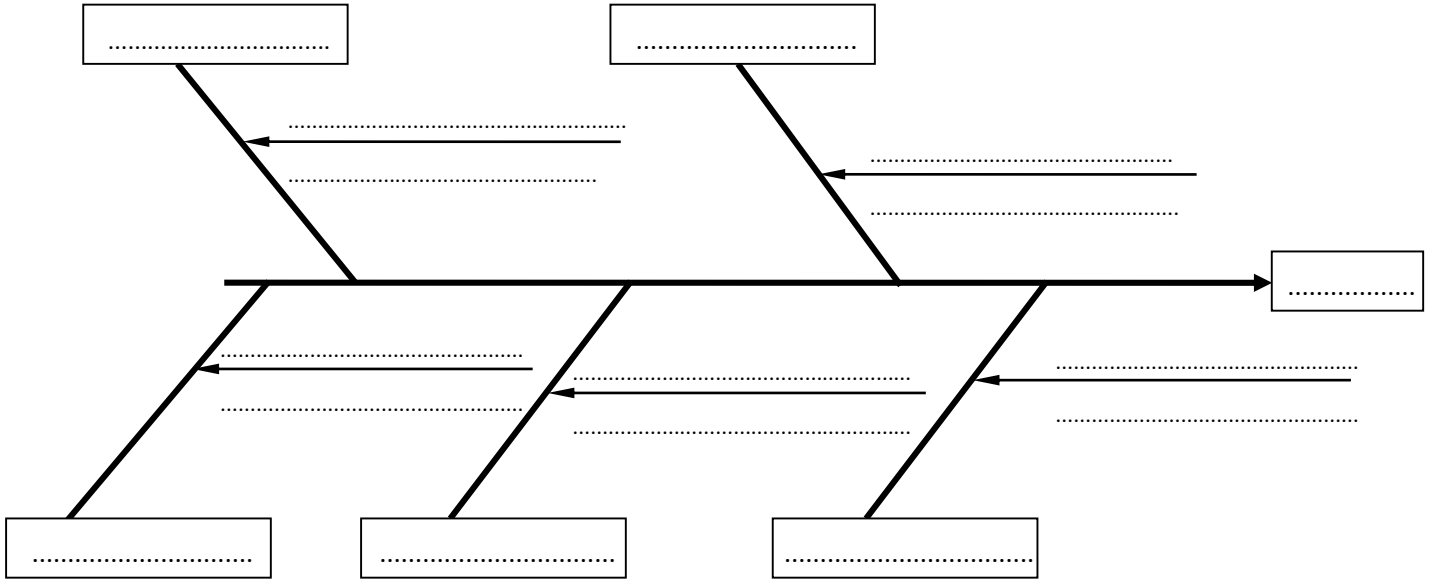
Une société de fabrication de compresseurs est sujette à de nombreuses **plaintes** (effets). Après une enquête faite auprès des clients et du personnel, on a recensé quelques causes principales. On présente quelques-unes dans la liste suivante :

- Certains agents de contrôle sont non qualifiés ;
- Les clapets des compresseurs sont de mauvaise qualité ;
- Les équipements de contrôle ne sont plus fiables ;
- Certains locaux de production sont mal éclairés ;
- Mauvaise organisation au niveau de la chaîne de production.

a- Répartir les causes citées ci-dessus sur les 5M dans le tableau suivant :

<b>Matière :</b> ..... .....	<b>Main d'œuvre :</b> ..... .....
<b>Matériel :</b> ..... .....	<b>Méthode :</b> ..... .....
<b>Milieu :</b> ..... .....	

b- Porter sur le diagramme d'Ishikawa ou diagramme de causes à effet les causes ci-dessus :



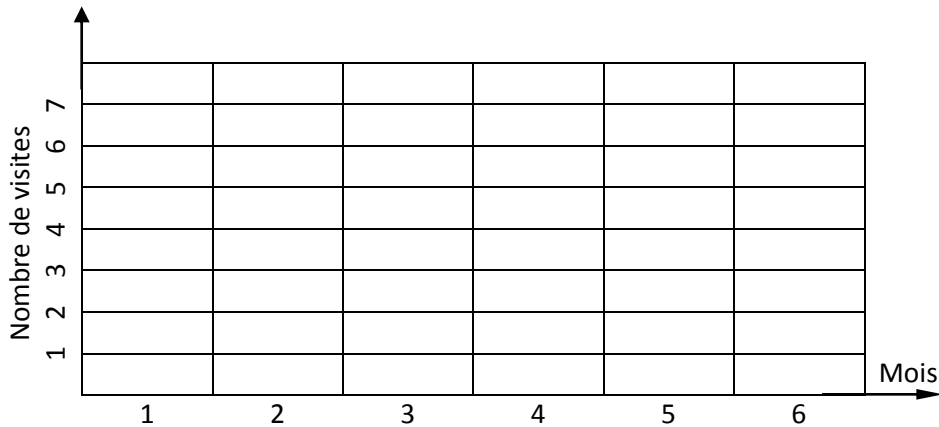
**QUESTION 10 :**

**/3 pts**

Un frigoriste a effectué des visites de maintenance durant 6 mois sur une installation frigorifique. Le tableau ci-dessous montre le nombre de visites effectués chaque mois :

mois	1	2	3	4	5	6
Nombre de visites	4	3	6	5	7	2

Représenter ce tableau sous forme d'un histogramme :



**QUESTION 11 :**

**/1,5 pt**

Citer trois ressources de l'énergie renouvelable :

- .....
- .....
- .....

**QUESTION 12 :**

**/1 pt**

Définir l'assurance de la qualité ?

.....  
.....

**QUESTION 13 :**

**/1,5 pt**

Donner la traduction des termes mentionnés dans le tableau ci-dessous :

Expression en anglais	Expression en français
losses in transformation	.....
.....	chauffage direct
illumination	.....

**QUESTION 14 :**

**/7 pts**

Dans une société d'entreposage frigorifique on a constaté des pannes des installations frigorifiques au niveau des différentes chambres froides. Les pannes nécessitent des interventions répétées (voir le tableau ci-dessous) :

On a observé le nombre d'interventions sur une période de 6 mois.

Chambre froide	Chambre froide 1	Chambre froide 2	Chambre froide 3	Chambre froide 4	Chambre froide 5	Chambre froide 6	Total des interventions : 59
Nombre d'interventions	7	14	6	18	3	11	

a- Compléter le tableau ci-dessous en classant les chambres froides par ordre décroissant en fonction du nombre des interventions (se référer au Document Ressource page 8/8) :

Chambre froide	Nombre des interventions	Fréquence %	Fréquence cumulée %
Chambre froide 4	18	30,51%	30,51%
Chambre froide 2	14	23,73%	54,24%
Chambre froide 6	11	18,64%	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	100%
<b>Cumul</b>	<b>59</b>	<b>100%</b>	

b- Quelles sont les chambres froides qui ont subis plus d'interventions (celles dont les fréquences cumulées sont inférieures à 80%) ?

.....

**QUESTION 15 :**

**/5 pts**

Soit un moteur électrique **M** de puissance nominale **300 kW (critère 2)**, qui a fonctionné pendant **15 ans (critère 1)** à raison de **4268 heures par an (critère 3)**. En se référant au document ressources page 8/8 :

a- Compléter le tableau ci-dessous.

Classement	Valeur
C1	.....
C2	.....
C3	.....
C=C1+C2+C3	.....

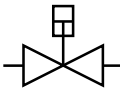
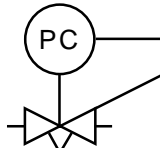

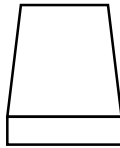
b- Quelle est la mesure à prendre pour ce moteur de point de vue efficacité énergétique ?

Mesure à prendre : .....

**QUESTION 16 :**

**/1 pt**

Dans le but d'établir un devis à partir du schéma fluidique et électrique d'une installation frigorifique, le frigoriste doit identifier les différents symboles normalisés des composants de l'installation. Compléter le tableau suivant :

Symbole	Nom	Symbole	Nom
	..... .....		..... .....
	..... .....		..... .....

**QUESTION 17 :**

**/2 pts**

Donner la définition de l'indice de l'efficacité de la production frigorifique **COP** :

.....  
.....

**QUESTION 18 :**

**/2 pts**

Compléter le tableau ci-dessous :

	Symbole	Expression littéraire
Unité de l'énergie	.....	.....
Unité de la puissance	.....	.....

**DOCUMENT RESSOURCES****Données pour la question 14 :**

Fréquence % (interventions sur la chambre X) = nombre d'interventions de la chambre X divisé par la somme des nombres d'interventions sur toutes les chambres

Fréquence cumulée % (chambre X) = fréquence % (chambre X) + la fréquence % de la chambre suivante

**Données pour la question 15 :****EFFICACITE ENERGETIQUE D'UN MOTEUR :****Critère 1: Âge du moteur.**

L'année de fabrication figure sur la plaque signalétique ou peut être demandée au fabricant.

Age du moteur	≤ 5 ans	≤ 10 ans	≤ 15 ans	≤ 20 ans	> 20 ans
Classement (C1)	1	2	3	4	5

**Critère 2: Puissance nominale du moteur.**

Elle figure également sur la plaque signalétique.

Puissance nominale du moteur	> 1500 kW	≤ 1500 kW	≤ 500 kW	≤ 150 kW	≤ 50 kW
Classement (C2)	1	2	3	4	5

**Critère 3: Nombre d'heures de fonctionnement du moteur (par an).**

Heures de fonctionnement du moteur (par an)	≤ 2000 h	≤ 3000 h	≤ 4000 h	≤ 5000 h	> 5000 h
Classement (C3)	1	2	3	4	5

La consommation d'énergie peut être calculée par l'assistance technique ou lue sur le compteur des heures de fonctionnement.

**Méthode :** Définir le classement du moteur entre 1 et 5 respectivement selon l'âge, la puissance nominale et les heures de fonctionnement par an ; la pertinence des mesures pour le moteur contrôlé est déterminée par la somme des trois classements C1, C2 et C3 :

C=C1+C2+C3	Classement du moteur (C)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Mesure à prendre	Aucune mesure ne s'impose					Être attentif au moteur					Le changement du moteur s'impose				



الصفحة

1

7

◆◆◆

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
المسالك المهنية  
الدورة العادية 2019  
- عناصر الإجابة -

NR212B

\*\*\*\*\*

⊕⊗⊗⊗⊗⊕ | ⊕⊗⊗⊗⊗⊕  
⊕⊗⊗⊗⊗⊕ | ⊗⊗⊗⊗⊗⊕  
⊕⊗⊗⊗⊗⊕ | ⊗⊗⊗⊗⊗⊕  
⊕⊗⊗⊗⊗⊕ | ⊗⊗⊗⊗⊗⊕



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتكوين المهني  
والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

2	مدة الانجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء الثاني ( الفترة المسائية )	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك التبريد وتكييف الهواء	الشعبة أو المسلك

# ELEMENTS DE REPONSE

GRILLE DE NOTATION :

NOTE GLOBALE : ..... /40 POINTS

Question	Note
1	0,75 pt
2	1 pt
3	1 pt
4	1,25 pt
5	5 pts
6	1,25 pt
7	0,75 pt
8	1 pt
9	4 pts
10	3 pts
11	1,5 pt
12	1 pt
13	1,5 pt
14	7 pts
15	5 pts
16	1 pt
17	2 pts
18	2 pts
<b>Total :</b>	<b>/40 pts</b>

**VOLET 2 : SUBSTRAT DU SUJET****QUESTION 1 :****/0,75 pt**

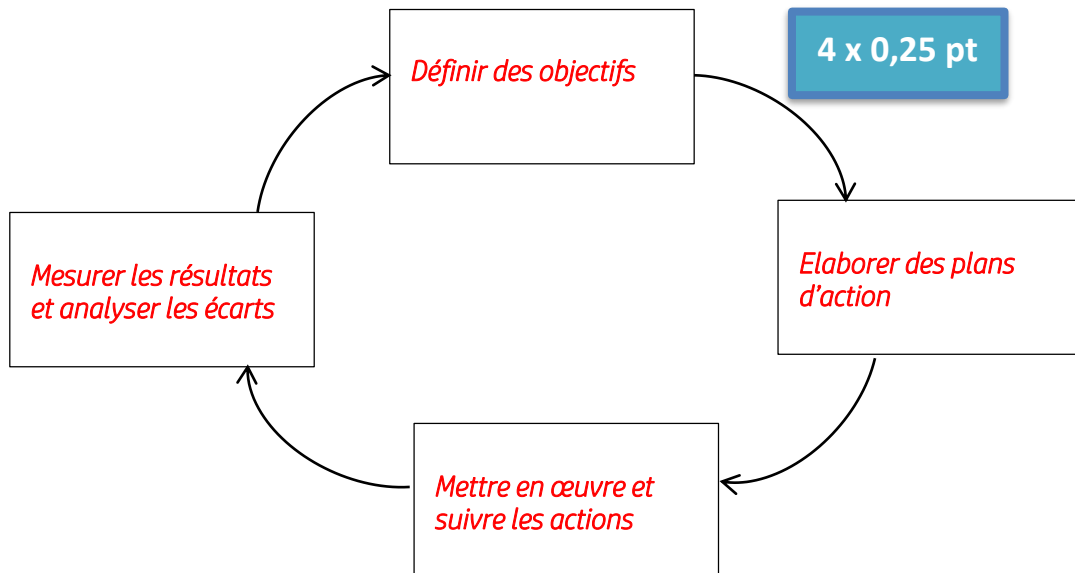
Donner la définition des termes suivants :

**3 x 0,25 pt**

- Un système :  
*C'est un ensemble structuré et ouvert d'éléments en interaction, animé par une finalité et qui évolue tout en gardant son identité.*
- Le système entreprise :  
*C'est un système humain, ayant pour finalité l'accomplissement de son projet.*
- Le système qualité :  
*Il a pour finalité la satisfaction des clients et utilisateurs des produits de l'entreprise*

**QUESTION 2 :****/1 pt**

Nommer les quatre phases du cycle d'action de la gestion de qualité :

**QUESTION 3 :****/1 pt**

Compléter le tableau en cochant la case correspondante par vrai ou faux :

Expression	Vrai	Faux
La qualité est un terme utilisé pour exprimer un degré d'excellence		X
La qualité n'est pas synonyme de luxe	X	
La qualité est synonyme de l'apparence		X
La qualité suppose l'organisation de travail pour faire un produit qui assure la satisfaction du client, au moindre coût pour le producteur	X	

**4 x 0,25 pt**

**QUESTION 4 :**
**/1,25 pt**

Citer les cinq (5) principes impératifs de la qualité :

- 1- *La conformité,*
- 2- *La prévention,*
- 3- *La mesure,*
- 4- *La responsabilisation,*
- 5- *L'excellence.*

**5 x 0,25 pt**
**QUESTION 5 :**
**/5 pts**

Compléter le tableau ci-dessous pour élaborer le devis relatif à la mise en place d'une vitrine de produits laitiers d'une pâtisserie d'après les tâches suivantes :

- Achat et pose de l'armoire électrique (2500 dh) ;
- Pose et fixation du groupe frigorifique extérieur (600 dh) ;
- Achat et pose de deux liaisons frigorifiques (500 dh pour chaque liaison) ;
- Achat et pose du chemin des câbles (550 dh) ;
- Achat de 10 mètres de câbles électriques 3x2,5 mm<sup>2</sup> (9 dh par mètre) ;
- Achat de 20 mètres de câbles électriques 3x1,5 mm<sup>2</sup> (8 dh par mètre) ;

**NB :**

- Ne pas oublier de prendre en considération 20% de la TVA.
- Les prix sont hors taxe.

HT : Hors taxe

TTC : toutes taxes comprises

TVA : taxe sur la valeur ajoutée

**25 x 0,2 pt**

Désignation	Quantité	Prix unitaire HT en dh	Prix total HT en dh
<i>Achat et pose de l'armoire électrique</i>	<i>1</i>	<i>2500</i>	<i>2500</i>
<i>Pose et fixation du groupe frigorifique extérieur</i>	<i>1</i>	<i>600</i>	<i>600</i>
<i>Achat et pose de deux liaisons frigorifiques</i>	<i>2</i>	<i>500</i>	<i>1000</i>
<i>Achat et pose du chemin des câbles</i>	<i>1</i>	<i>550</i>	<i>550</i>
<i>Achat de 10 mètres de câbles électriques 3x2.5 mm<sup>2</sup></i>	<i>10</i>	<i>9</i>	<i>90</i>
<i>Achat de 20 mètres de câbles électriques 3x1.5 mm<sup>2</sup></i>	<i>20</i>	<i>8</i>	<i>160</i>

Montant total HT (en dh)	<i>4900</i>
TVA (en dh)	<i>980</i>
Montant total TTC (en dh)	<i>5880</i>

**QUESTION 6 :****/1,25 pt**

Dans quel but est mesuré le coût de la qualité ?

*Le coût de la qualité doit être mesuré dans le but d'être capable d'appliquer correctement les moyens disponibles et d'évaluer le progrès réalisé*

**QUESTION 7 :****/0,75 pt**

Citer trois (3) phases préparatoires d'un audit :

- *La collecte des documents relatifs à la situation auditée,*
- *La préparation d'un questionnaire,*
- *L'organisation d'une réunion préalable,*
- *La notification officielle rappelant date, lieu, heure et l'objet de l'audit,*
- *La préparation de la conduite de l'audit.*

**3 x 0,25 pt****QUESTION 08 :****/1 pt**

a) Donner le synonyme de **Poka Yoke** en français :

*Système anti - erreur.*

**2 x 0,5 pt**

b) Donner la définition de **Poka Yoke** :

*Le Poka Yoke est un dispositif, généralement simple, qui permet d'empêcher l'erreur humaine.*

**QUESTION 9 :****/4 pts**

Une société de fabrication de compresseurs est sujette à de nombreuses **plaintes** (effets). Après une enquête faite auprès des clients et du personnel, on a recensé quelques causes principales. On présente quelques-unes dans la liste suivante :

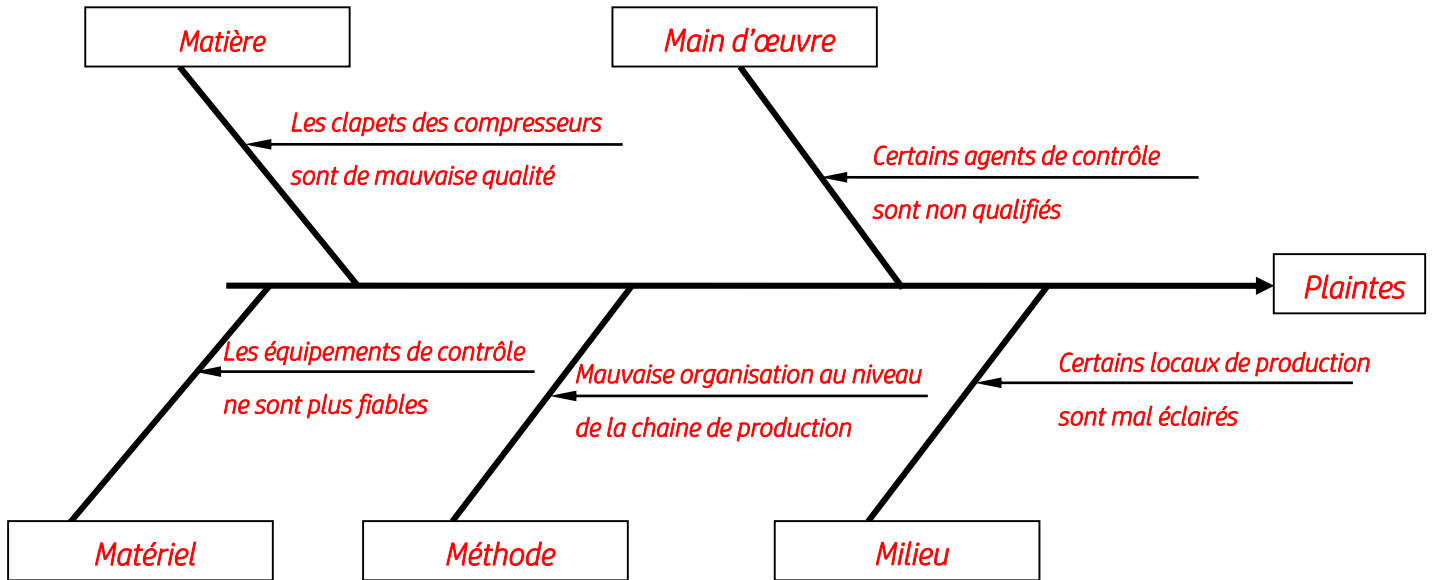
- Certains agents de contrôle sont non qualifiés ;
- Les clapets des compresseurs sont de mauvaise qualité ;
- Les équipements de contrôle ne sont plus fiables ;
- Certains locaux de production sont mal éclairés ;
- Mauvaise organisation au niveau de la chaîne de production.

**16 x 0,25 pt**

a- Répartir les causes citées ci-dessus sur les 5M dans le tableau suivant :

<b>Matière :</b> <i>Les clapets des compresseurs sont de mauvaise qualité</i>	<b>Main d'œuvre :</b> <i>Certains agents de contrôle sont non qualifiés</i>
<b>Matériel :</b> <i>Les équipements de contrôle ne sont plus fiables</i>	<b>Méthode :</b> <i>Mauvaise organisation au niveau de la chaîne de production</i>
<b>Milieu :</b> <i>Certains locaux de production sont mal éclairés</i>	

b- Porter sur le diagramme d'Ishikawa ou diagramme de causes à effet les causes ci-dessus :



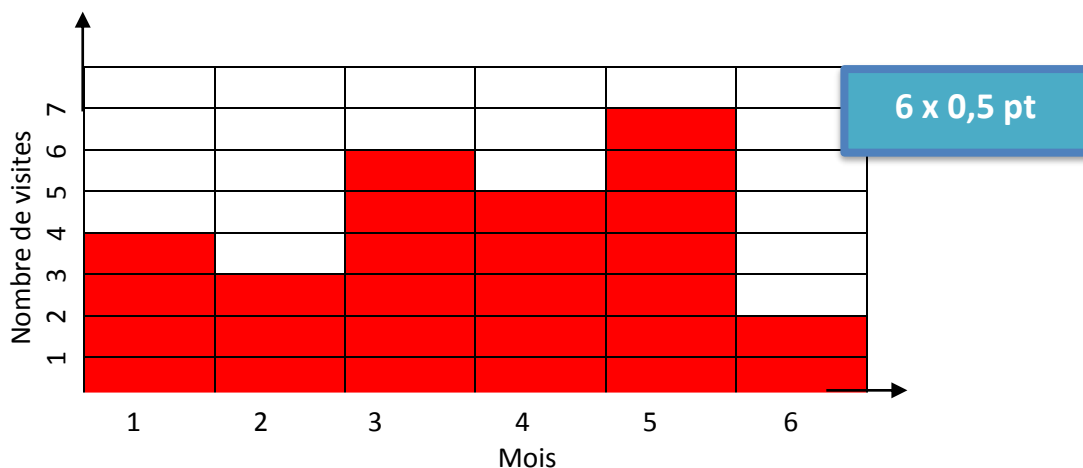
**QUESTION 10 :**

**/3 pts**

Un frigoriste a effectué des visites de maintenance durant 6 mois sur une installation frigorifique. Le tableau ci-dessous montre le nombre de visites effectués chaque mois :

mois	1	2	3	4	5	6
Nombre de visites	4	3	6	5	7	2

Représenter ce tableau sous forme d'un histogramme :



**QUESTION 11 :**

**/1,5 pt**

Citer trois ressources de l'énergie renouvelable :

- L'énergie éolienne
- L'hydroélectricité
- L'énergie solaire
- La géothermie
- La biomasse
- L'énergie marine : les vagues et les courants de marée

**3 x 0,5 pt**

**QUESTION 12 :**
**/1 pt**

Définir l'assurance de la qualité ?

*L'assurance de la qualité est le résultat des dispositions prises par l'entreprise pour donner confiance dans sa capacité à satisfaire régulièrement les besoins de ses clients.*

**QUESTION 13 :**
**/1,5 pt**

Donner la traduction des termes mentionnés dans le tableau ci-dessous :

Expression en anglais	Expression en français
losses in transformation	<i>pertes lors de la transformation</i>
<i>direct heat</i>	chauffage direct
illumination	<i>éclairage</i>

**3 x 0,5 pt**
**QUESTION 14 :**
**/7 pts**

Dans une société d'entrepôt frigorifique on a constaté des pannes des installations frigorifiques au niveau des différentes chambres froides. Les pannes nécessitent des interventions répétées (voir le tableau ci-dessous) :

On a observé le nombre d'interventions sur une période de 6 mois.

Chambre froide	Chambre froide 1	Chambre froide 2	Chambre froide 3	Chambre froide 4	Chambre froide 5	Chambre froide 6	Total des interventions : 59
Nombre d'interventions	7	14	6	18	3	11	

a- Compléter le tableau ci-dessous en classant les chambres froides par ordre décroissant en fonction du nombre d'interventions :

**12 x 0,5 pt**

Chambre froide	Nombre d'interventions	Fréquence %	Fréquence cumulée %
Chambre froide 4	18	30,51%	30,51%
Chambre froide 2	14	23,73%	54,24%
Chambre froide 6	11	18,64%	72,88%
<i>Chambre froide 1</i>	<i>7</i>	<i>11,86%</i>	<i>84,74%</i>
<i>Chambre froide 3</i>	<i>6</i>	<i>10,17%</i>	<i>94,91%</i>
<i>Chambre froide 5</i>	<i>3</i>	<i>05,09%</i>	<i>100%</i>
<i>Cumul</i>	<i>59</i>	<i>100%</i>	

b- Quelles sont les chambres froides qui ont subies plus d'interventions (celles dont les fréquences cumulées sont inférieures à 80%) ?

*Chambre 2, chambre 4 et chambre 6.*

**1 pt**

**QUESTION 15 :**

**/5 pts**

Soit un moteur électrique **M** de puissance nominale **300 kW (critère 2)**, qui a fonctionné pendant **15 ans (critère 1)** à raison de **4268 heures par an (critère 3)**. En se référant au document ressources page 8/8 :

a- Compléter le tableau ci-dessous.

Classement	Valeur
C1	..... <b>4</b> .....
C2	..... <b>3</b> .....
C3	..... <b>4</b> .....
C=C1+C2+C3	..... <b>11</b> .....

**5 x 1 pt**

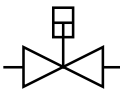
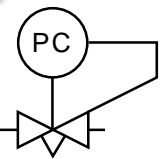

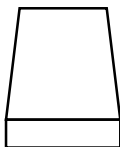
b- Quelle est la mesure à prendre pour ce moteur de point de vue efficacité énergétique ?

Mesure à prendre : **Le changement du moteur s'impose**

**QUESTION 16 :**

**/1 pt**

Dans le but d'établir un devis à partir du schéma fluïdique et électrique d'une installation frigorifique, le frigoriste doit identifier les différents symboles normalisés des composants de l'installation. Compléter le tableau suivant :

Symbole	Nom	Symbole	Nom
	<b>Entraînement à piston</b>		<b>Soupape de détente pressostatique</b>
	<b>Verre de regard avec indicateur d'humidité</b>		<b>Tour de refroidissement (général)</b>

**4 x 0,25 pt**

**QUESTION 17 :**

**/2 pts**

Donner la définition de l'indice de l'efficacité de la production frigorifique **COP** :

**C'est le rapport entre la quantité de chaleur absorbée par l'évaporateur et la quantité d'énergie électrique totale absorbée par l'installation.**

**QUESTION 18 :**

**/2 pts**

Compléter le tableau ci-dessous :

	Symbole	Expression littéraire
Unité de l'énergie	<b>J</b>	<b>Joule</b>
Unité de la puissance	<b>W</b>	<b>Watt</b>

**4 x 0,5 pt**