

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés

*Épreuve E2 : Épreuve technologique*

*U.22 – Sous-épreuve B2 : Préparation des interventions de maintenance*

*Durée : 1 h 30*  
*Coefficient : 1*

L'épreuve a pour support un dossier technique  
relatif à un système mécanique automatisé

**Ce sujet comporte : 13 pages**

- Dossier présentation .....feuilles 2/13 à 5/13
- Dossier questions-réponses (à rendre par le candidat) .....feuilles 6/13 à 11/13
- Dossier technique .....feuilles 12/13 et 13/13

*Le dossier questions-réponses est à rendre impérativement, même s'ils n'ont pas été complétés par le candidat. Ils ne porteront pas l'identité du candidat. Ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant.*

Une calculatrice de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante et sans aucun moyen de transmission, à l'exclusion de tout autre élément matériel ou documentaire (circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999 ; B.O.E.N. n° 42)

## Problématique générale

Dans l'étude qui vous est proposée, vous aurez à :

- préparer une intervention,
- établir un diagnostic,
- étudier des données d'historique de pannes en vue de choisir une nouvelle machine de production,
- établir une fiche d'intervention.

## Présentation du système (Page 2 / 13 et 3 /13)

Le système **PVCFLEX 9001** est conçu pour usiner des profilés en PVC servant à la fabrication de fenêtres ou de portes.

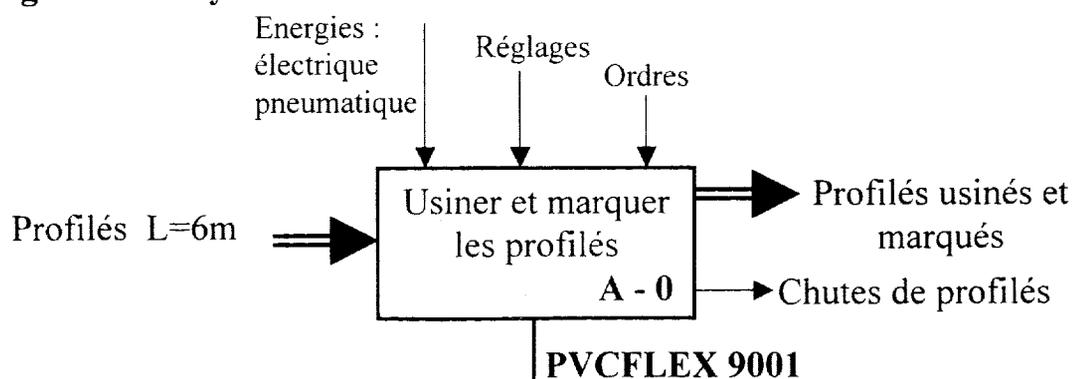
Les profilés d'une longueur de 6 mètres sont déposés manuellement par l'opérateur 1 sur le convoyeur à bandes de chargement des profilés. Ce convoyeur à bandes achemine les profilés vers le dispositif d'avance barre 1.

Ce dispositif d'avance barre est composé d'une pince pneumatique qui saisit le profilé et d'un moteur à courant continu asservi en position pour le déplacement du profilé dans le centre d'usinage 1.

Lorsque les usinages sont réalisés (trous d'évacuation des eaux, trous de fixation...), le profilé quitte le centre d'usinage 1 sur le canal de sortie.

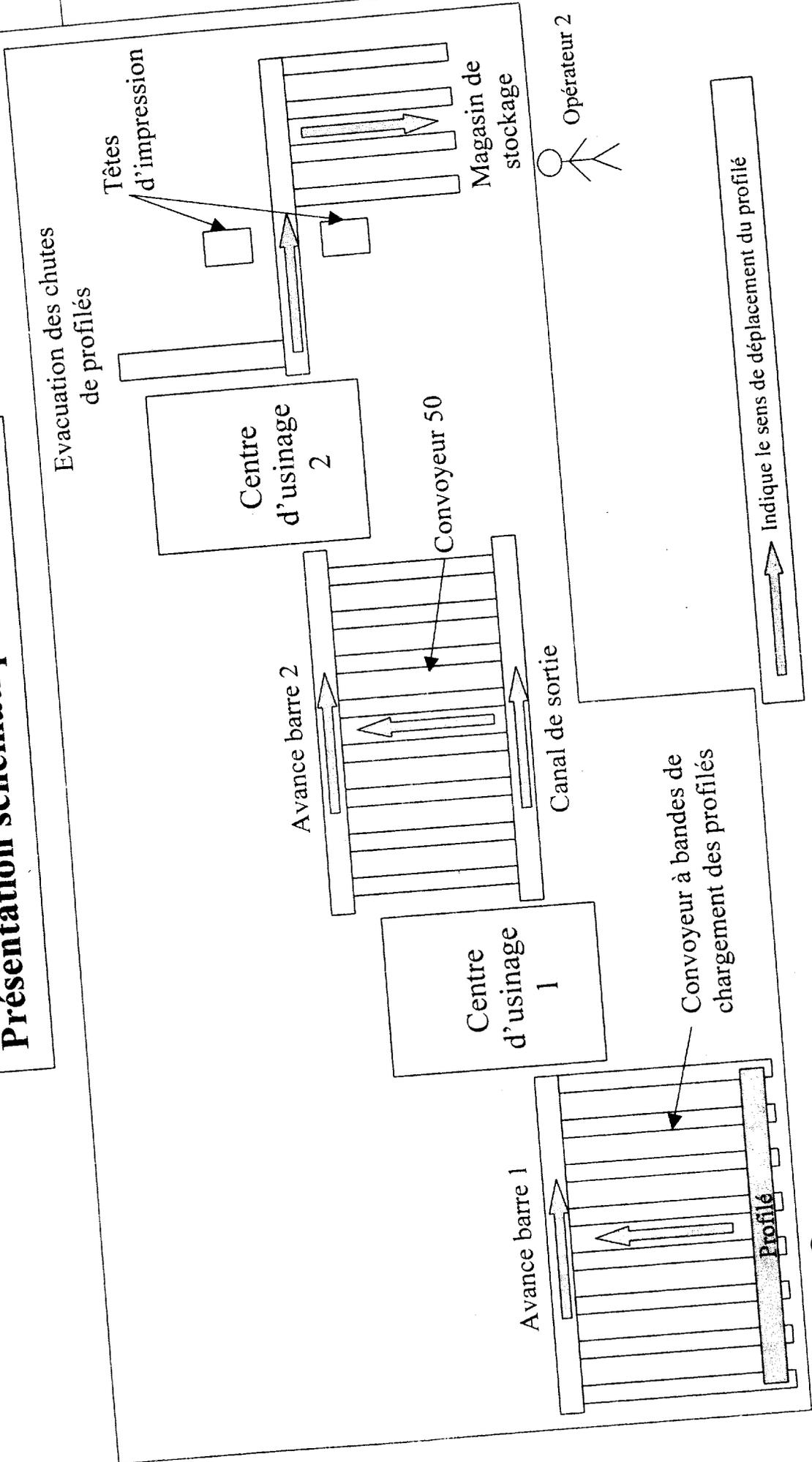
Le profilé est ensuite transféré à l'aide du convoyeur 50 (capacité de stockage : 5 profilés) jusqu'au poste avance barre 2 afin d'être chargé dans le centre d'usinage 2. Dans ce centre d'usinage, le profilé est usiné et coupé à la longueur désirée. Un code barre est ensuite imprimé sur chaque morceaux de profilé par l'une des deux têtes d'impression. Les morceaux de profilé sont ensuite poussés sur le convoyeur d'évacuation avant d'être rangés par l'opérateur 2 sur des chariots de stockage.

## Fonction globale du système

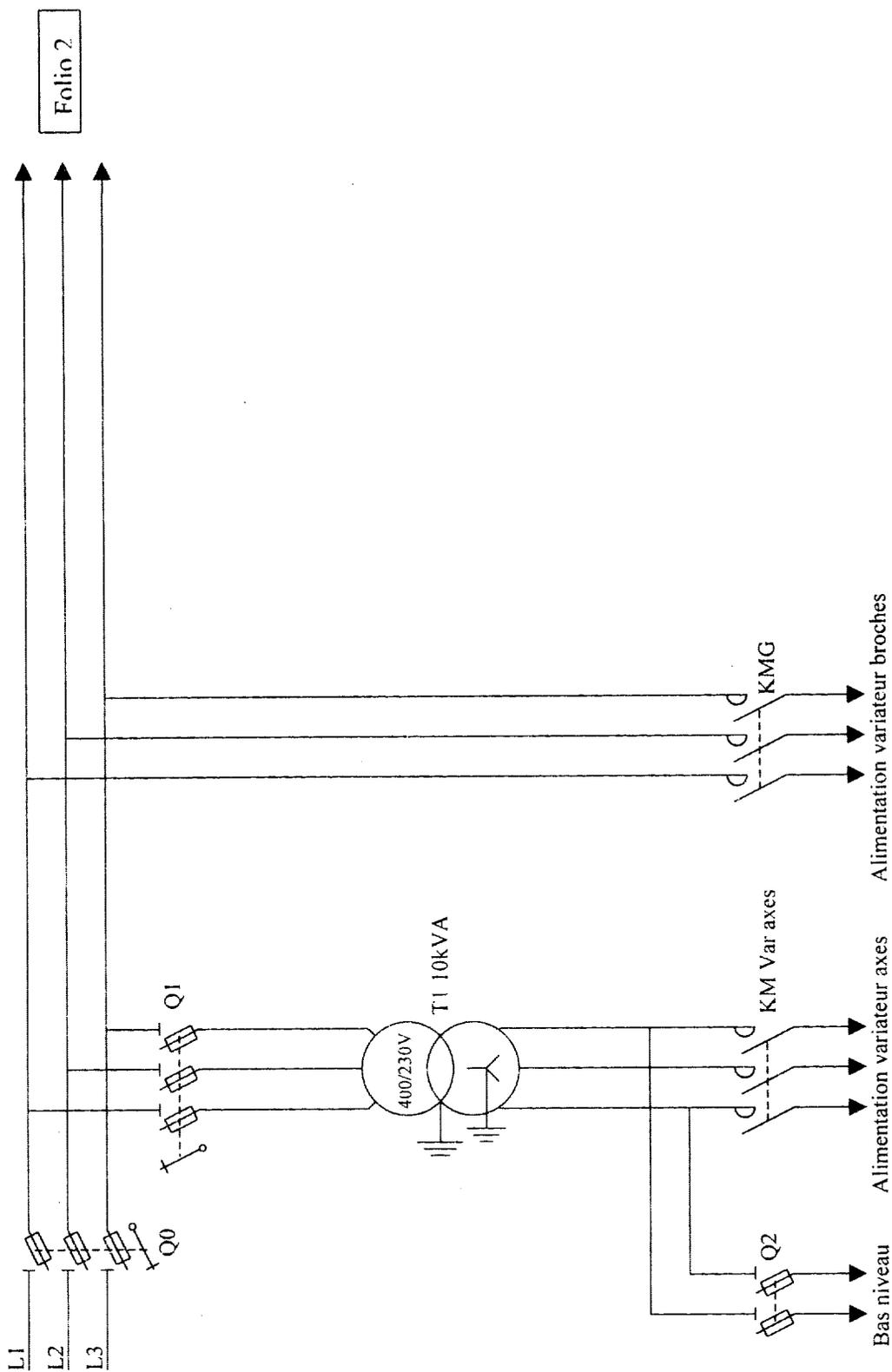


E2-B2

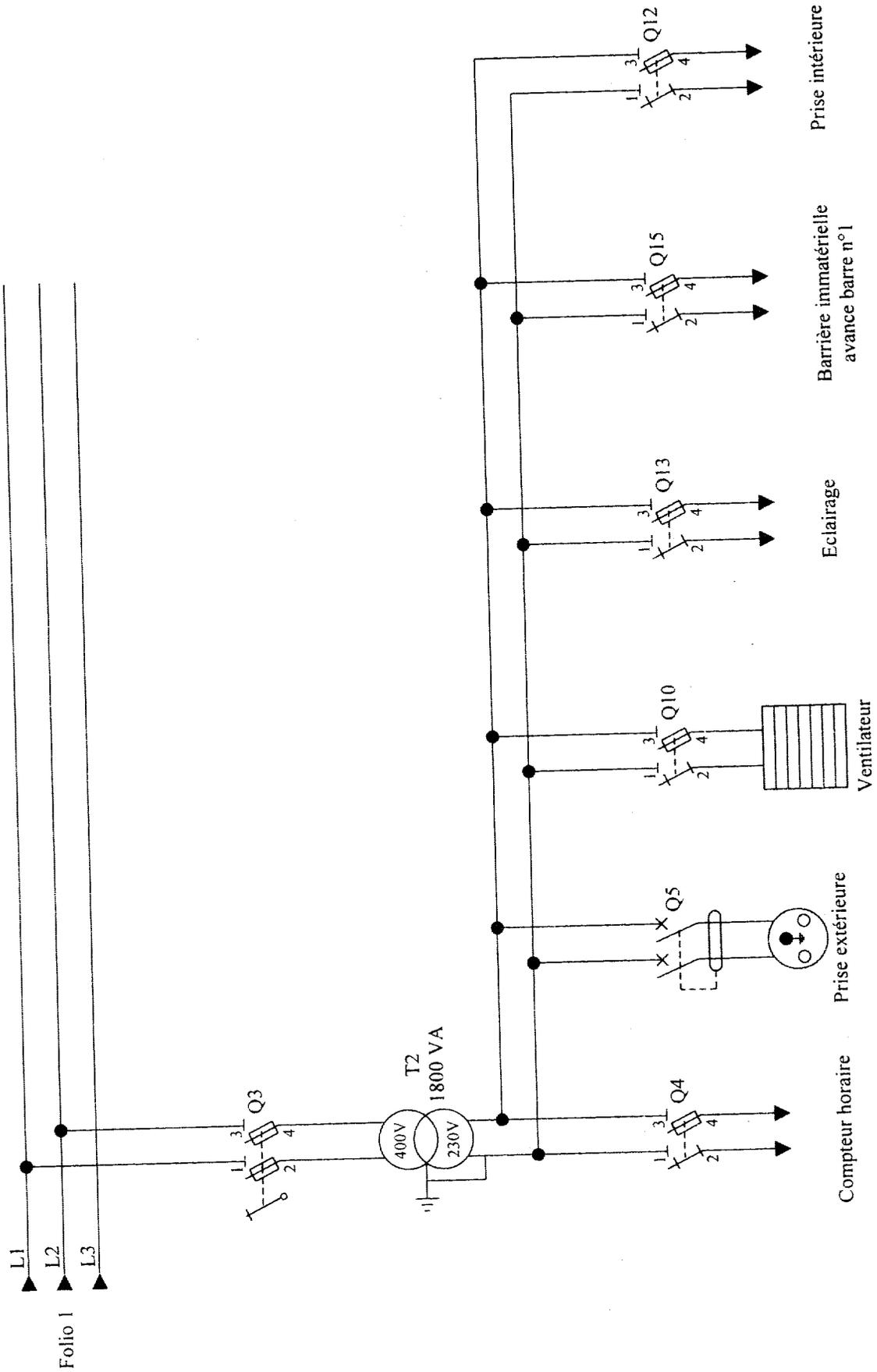
# Présentation schématique du système



Folio 1



Folio 2



E2-B2	DOSSIER QUESTIONS - RÉPONSES	Page 6 / 13
-------	------------------------------	-------------

Suite à un constat de défaillance, le transformateur T2 a été mis en cause. Vous allez effectuer sa dépose ainsi que son contrôle. Le responsable du service maintenance vous informe que vous êtes le seul intervenant sur cette opération.

**On donne :** Dossier technique page 4/13 et 5/13

**On demande :**

**Question 1 :** Indiquer si les mesures que vous allez mettre en œuvre sur le transformateur doivent être effectuées alors que celui-ci est :

Hors-tension

Sous-tension

**Question 2 :** Sélectionner dans la liste ci-dessous le titre d'habilitation que vous devez détenir pour effectuer ce type d'opération :

B0	Exécutant non électrique	
B1	Exécutant électrique	
	Non habilité	
B2	Chargé de travaux	
BC	Chargé de consignation	
BR	Chargé d'intervention	

**Question 3 :** Indiquer sur quel organe vous devez intervenir pour réaliser la consignation totale du système :

\_\_\_\_\_

**Question 4 :** Indiquer ci-dessous les 4 étapes nécessaires à la réalisation de la consignation :

1 : \_\_\_\_\_

3 : \_\_\_\_\_

2 : \_\_\_\_\_

4 : \_\_\_\_\_

**Question 5 :** Sélectionner les équipements de protection et de sécurité que vous devez utiliser pour effectuer la consignation :

Masque facial	
Gants isolants	
Casque	
Tapis isolant	
Multimètre	
Vérificateur d'absence de tension	

**Question 6 :** Indiquer où vous devez vous assurer de l'absence de tension :

\_\_\_\_\_

Note : /27

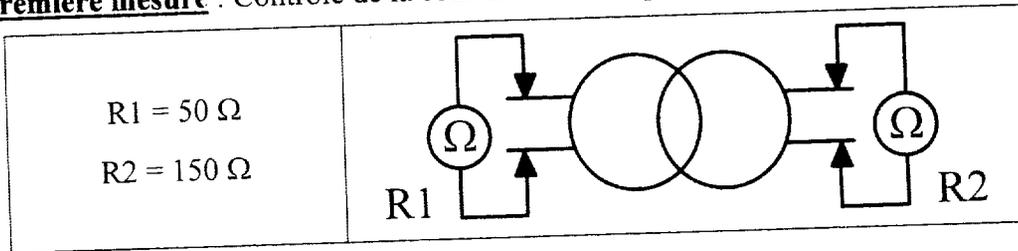
Le transformateur T2 est maintenant déposé et vous allez en effectuer le contrôle de continuité et d'isolement.

**On donne :** Dossier ressource page 12/13

**On demande :**

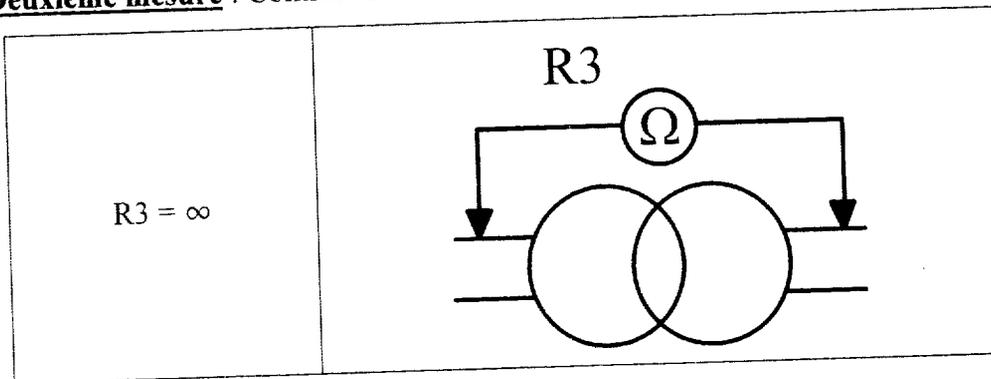
**Question 7 :** Indiquer pour chaque séquence de mesure présentée ci-dessous, la conclusion que vous pouvez formuler sur l'état du transformateur ou l'origine de son dysfonctionnement.

**Première mesure :** Contrôle de la continuité de chaque bobinage



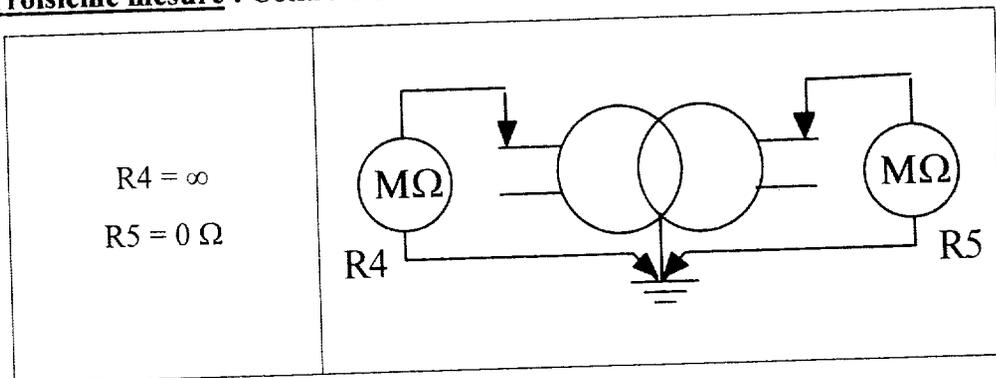
**Conclusion de la 1<sup>ère</sup> mesure :** \_\_\_\_\_

**Deuxième mesure :** Contrôle d'isolement entre les 2 bobinages.



**Conclusion de la 2<sup>ème</sup> mesure :** \_\_\_\_\_

**Troisième mesure :** Contrôle d'isolement entre les bobinages et la terre



**Conclusion de la 3<sup>ème</sup> mesure :** \_\_\_\_\_

**Conclusion sur l'état du transformateur :**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

L'entreprise souhaite augmenter sa capacité de production en acquérant une nouvelle ligne d'usinage de profilés. Pour cela, elle exploite les historiques de pannes de sa ligne d'usinage (repérée machine 1 ci-dessous) et les données issues des historiques de pannes de ses concurrents (machines 2 à 4).

On donne : l'historique de pannes page 13/13 du dossier ressource

Vous devez compléter le tableau ci-dessous pour faire une étude comparative entre les machines.

**Question 8** : le service maintenance vous demande :

a - Calculer pour l'année 2001 les temps de pannes cumulés pour chaque technologie :

Temps des pannes pneumatiques :

Temps des pannes mécaniques :

Temps des pannes électriques :

b - Calculer sur la même période le nombre de pannes pour chaque technologie :

Nombre de pannes pneumatiques :

Nombre de pannes mécaniques :

Nombre de pannes électriques :

c - Déterminer le nombre total de pannes et le temps total de pannes (faites apparaître le détail de vos calculs):

Nombre total de pannes :

Temps total de pannes :

Machine	Temps d'ouverture	Temps total de panne	Temps d'arrêt	Temps de fonctionnement	Temps non utilisé	Nombre total de pannes
Machine 1	5549		75	3625	912	

E2-B2	DOSSIER QUESTIONS - RÉPONSES	Page 9 / 13
-------	------------------------------	-------------

**Attention :** On considère pour cette question que l'exploitation de l'historique de pannes a abouti aux résultats figurants dans le tableau ci-dessous :

Machine	Temps d'ouverture	Temps de panne	Temps d'arrêt	Temps de fonctionnement	Temps non utilisé	Nombre de pannes
Machine 1	5549	94	75	3625	912	51
Machine 2	6766	76	154	4758	1212	84
Machine 3	7558	58	50	6204	722	62
Machine 4	8858	394	24	7298	804	127

**On donne :** Les formules suivantes :

**Moyenne des temps de bon fonctionnement :**

$$\text{MTBF ou TMED} = \frac{\text{Somme des temps de fonctionnement}}{\text{Nombre de pannes}}$$

**Moyenne des temps de réparation :**

$$\text{MTTR ou TMR} = \frac{\text{Somme des temps de panne}}{\text{Nombre de pannes}}$$

**Disponibilité intrinsèque (du point de vue maintenance) :**

$$D_i = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} \quad \text{ou} \quad D_i = \frac{\text{TMED}}{\text{TMED} + \text{TMR}}$$

On demande :

**Question 9** : Compléter le tableau ci-dessous :

Machine	MTBF ou TMED		MTTR ou TMR		Disponibilité intrinsèque	
	Calculs	Résultats	Calculs	Résultats	Calculs	Résultats
Machine 1						
Machine 2						
Machine 3						
Machine 4						

**Question 10** : En vous aidant du tableau ci-dessus, déterminez les éléments suivants en justifiant votre choix :

a - Déterminez l'équipement ayant la meilleure fiabilité :

b - Déterminez l'équipement ayant la meilleure maintenabilité :

c - Déterminez le système le plus performant à privilégier pour compléter le parc machine :

Le service maintenance souhaite mettre en place des documents de maintenance de premier niveau à destination des intervenants. Ces documents sont destinés à diminuer le temps d'intervention pour limiter les coûts.

**On donne :** Document ressource page 12/13

**On demande :**

**Question 11 :** Compléter la fiche ci-dessous concernant l'intervention de changement de lames de l'unité de découpe des profilés en vous aidant des deux premières lignes données à titre d'exemple.

Machine	PVC FLEX 9001		
Intervention	-----		
Périodicité	-----		
Type d'intervention :	<input type="checkbox"/> Maintenance corrective <input type="checkbox"/> Maintenance préventive conditionnelle <input type="checkbox"/> Maintenance préventive systématique		
<b>DEROULEMENT DE L'INTERVENTION</b>			
N° d'ordre	Opération	Affichage NUM	Outillage / Fournitures
1	Sélectionner mode « MANU » sur la NUM	<del>                    </del>	<del>                    </del>
2	Appuyer sur « Chang GR »	Affichage des axes du GR2	<del>                    </del>
		<del>                    </del>	