

Exercice N°1

Soit le système présenté sur la figure (1) composé:

- d'une pompe qui alimente un réservoir en liquide,
- d'un détecteur de niveau qui transmet un signal au contrôleur de niveau, d'un contrôleur de niveau qui provoque l'ouverture d'une vanne permettant le vidange du réservoir.

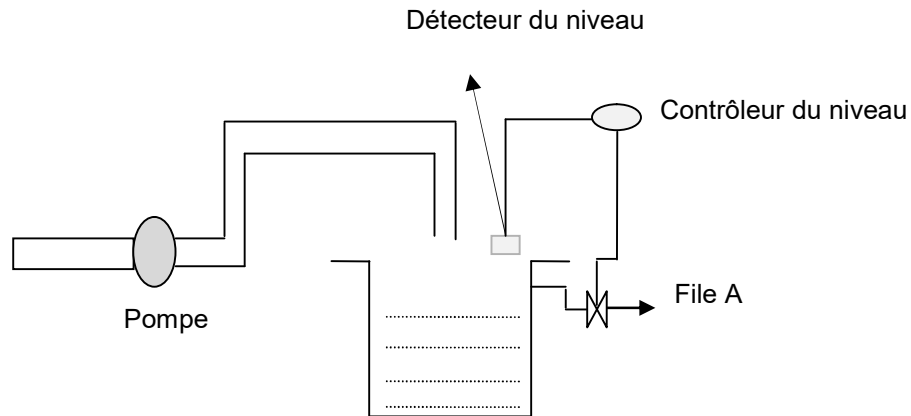


Fig. 1- Réservoir d'eau

Question:

Effectuer une AMDE pour les composants suivants: Pompe, détecteur du niveau, contrôleur du niveau, vanne réservoir.

Réponse: voir tableau ci-dessous.

Composants	Fonction/ Etat	Modes de défaillance	Causes possibles	Effets sur le système
Pompe	-Alimente le réservoir (fonction permanente)	-Ne démarre pas sur ordre - Arrêt intempestif	-Défaillance première (exp : mécanique) -Perte d'alimentation électrique	-Non remplissage du réservoir - Sortie non assurée
Détecteur	-Détece le niveau d'eau dans le réservoir (reste en attente)	-Ne détece pas - Fausse détection - Détection tardive	-Défaillance première -Fuite d'eau du réservoir	-Débordement du réservoir -Perte d'eau -Sortie non assurée - Détérioration du Matériel
Contrôleur du niveau	-Ouvrir la vanne (reste en attente)	-Pas d'action sur la vanne -Arrêt intempestif	-Défaillance première mécanique -Ne reçoit pas le signal	-Débordement du réservoir -Perte d'eau -Sortie non assurée - Détérioration du Matériel
Vanne	-Permet le vidange du réservoir -Injecter l'eau dans la file A (reste en attente)	- Ne s'ouvre pas - Arrêt intempestif	- Défaillance première mécanique -Ne reçoit pas le signal	-Débordement du réservoir -Perte d'eau -Sortie non assurée - Détérioration du Matériel
Réservoir	-Contenir l'eau	-Fissure	-Usure -Choc externe	- Perte d'eau -Sortie non assurée

Exercice N°2

Le système représenté sur la figure ci-dessous permet à un opérateur de commander à distance le fonctionnement du moteur à courant continu ; pour cela, l'opérateur appuie sur un bouton poussoir (B.P) provoquant ainsi l'excitation d'un relais, la fermeture du contact associé et l'alimentation électrique du moteur. Lorsque l'opérateur relâche le bouton-poussoir, le moteur s'arrête. Un fusible permet de protéger le circuit électrique contre tout court-circuit.

On suppose que le fil AB traverse une zone où se trouvent des vapeurs inflammables : on admet qu'une analyse Préliminaire des Dangers a montré que l'événement indésirable à éviter est la surchauffe du fil AB.

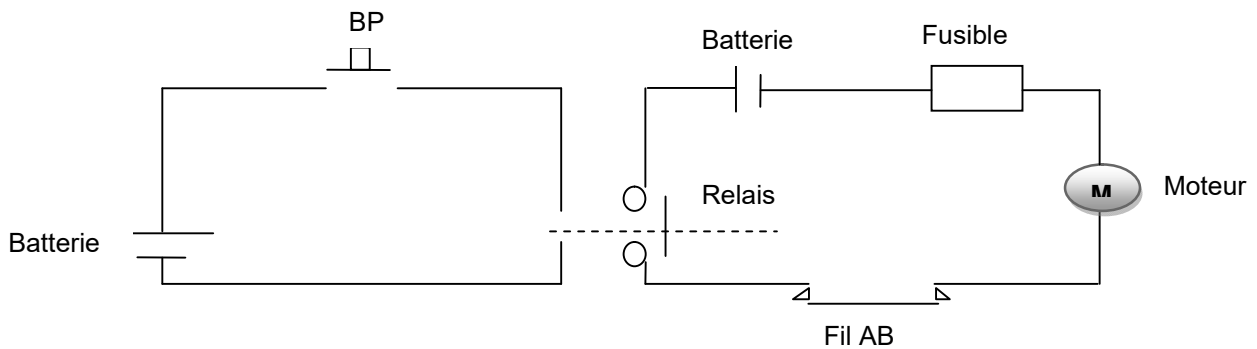


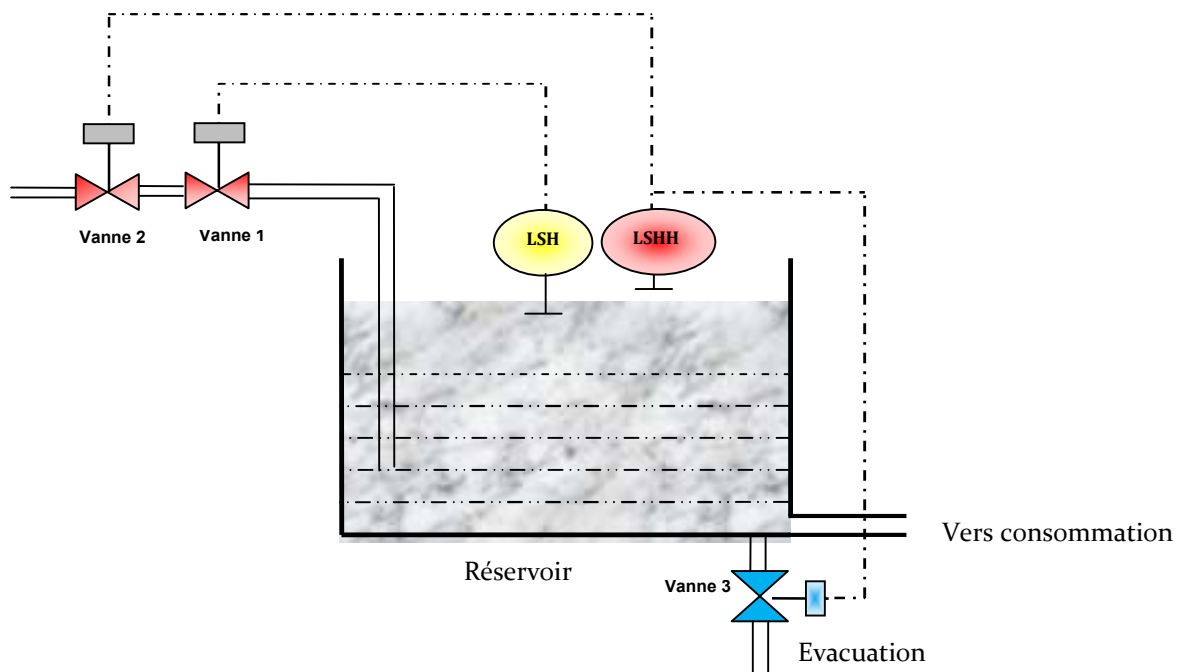
Fig. 2- Moteur électrique

Réponse: voir tableau ci-dessous.

Composants	Modes de défaillance	Causes possibles	Effets sur le système
Bouton-poussoir (B.P.)	<ul style="list-style-type: none"> -Le B.P. est bloqué -Le contact du B.P. reste collé 	<ul style="list-style-type: none"> -Défaillance première (mécanique) -Défaillance première (mécanique) -L'opérateur ne relâche pas le B.P. (erreur humaine) 	<ul style="list-style-type: none"> -Perte de la fonction du système : le moteur ne tourne pas -Le moteur tourne pendant un temps trop long : d'où un court-circuit du moteur, puis l'apparition d'un courant élevé et la fusion du fusible
Relais	<ul style="list-style-type: none"> -Le contact du relais reste ouvert -Le contacte du relais reste collé 	<ul style="list-style-type: none"> -Défaillance première (mécanique) -Défaillance première (mécanique) -Un courant élevé traverse le contact 	<ul style="list-style-type: none"> -Perte de la fonction du système : le moteur ne tourne pas -Le moteur tourne pendant un temps trop long : d'où un court-circuit du moteur, puis l'apparition d'un courant élevé et la fusion du fusible.
Fusible	<ul style="list-style-type: none"> -Le fusible ne fond pas 	<ul style="list-style-type: none"> -Défaillance première -L'opérateur a surdimensionné le fusible (erreur humaine) 	<ul style="list-style-type: none"> - En cas de court-circuit, le fusible n'ouvre pas le circuit
Moteur	<ul style="list-style-type: none"> -Le moteur ne tourne pas -Court-circuit 	<ul style="list-style-type: none"> -Défaillance première -Le B.P. est bloqué -Le contact du relais reste ouvert -Défaillance première -Le moteur tourne pendant un temps trop long 	<ul style="list-style-type: none"> -Perte de la fonction du système (le moteur ne tourne pas). -Le court-circuit du moteur entraîne l'apparition d'un courant élevé puis la fusion du fusible ; le contact du relais reste collé.

Exercice proposé N°3 (réponse Facultative)

La figure ci-après présente un réservoir à ciel ouvert. L'alimentation du réservoir en fluide est assurée par une canalisation dont le débit est commandé par l'ouverture ou la fermeture des vannes automatiques V_1 et V_2 . Durant le remplissage, la vanne automatique V_3 demeure fermée. Le débit qu'elle autorise est supérieur à celui des vannes V_1 et V_2 . Afin d'éviter l'occurrence de l'événement redouté « sur-remplissage et débordement ». Le réservoir est doté de deux boucles de régulation. Lorsque le niveau haut (LH) est atteint, il est détecté par le détecteur LSH (Level Switch High) qui commande la fermeture de V_1 . S'il ya échec, le fluide continuerait jusqu'à atteindre sa valeur limite qui serait détectée par le second capteur LSHH (Level Switch High High) qui commanderait la fermeture de V_2 et l'ouverture de V_3 .



Notes : LSH: Level Switch High. LSHH: Level Switch High High

Fig.3: Système de Régulation du Niveau d'un Fluide.

Question:

1° Effectuer une AMDE pour les composants suivants; détecteur du niveau LSH, LSHH, Vanne 1, réservoir et vanne V_3 .

NB : Veuillez envoyer les essais à l'email suivant : bourareche.mouloud@gmail.com