

**Examen semestre 1: Sûreté de fonctionnement**  
 (Durée 1h :30)

**Exercice 01 : les points (A, B et C) sont indépendants (7 points)**

A) Considérons un dispositif de contrôle qui a la probabilité 0.8 de réaliser une fonction dans un laps de temps.

**Q1 :** Calculez la probabilité de ce dispositif d'accomplir 3 fonctions à l'intérieur d'un laps de temps donné et de 2 fonctions à l'extérieur de ce laps de temps, dans une séquence de 5 opérations.

B) 9 appareils en essais ont fonctionné sans défaillance catalectique pendant les durées suivantes : 130h - 52h - 86h - 78h - 70h - 62h - 115h - 104h - 94h.

**Q1 :** Trouver les paramètres de la loi de Weibull.

**Q2 :** Calculer le MTBF et calculer fiabilité au bout d'un temps égale 80 h.

**NB :** appliquer la loi suivante pour calculer  $F : f = \frac{l}{1+N}$

C) Un certain nombre de pompes ont totalisées un temps de fonctionnement de 2500 h est a du effectuer 4 réparations.

**Q1 :** Calculer le MTBF

**Q2 :** Calculer le taux de défaillance et calculer la fiabilité à le MTBF.

**Exercice 02 : les points (D, E) sont indépendants (6 points)**

D) Un équipement est composé de 3 sous ensembles en série chaque sous ensemble comporte 100 composants disposes en série dont les taux de défaillances sont  $10^{-4}, 2 \times 10^{-4}, 4 \times 10^{-4}$  respectivement pour chaque composant.

**Q1 :** Quelle est la probabilité de survie pour  $t=10$  h

**Q2 :** Si le premier sous ensemble comporte 200 composants, le deuxième 75 et le troisième 25, les taux de défaillances restants les mêmes pour chaque composant.

- Quelle est la fiabilité du système pour  $t= 10$  h
- Calculer le MTBF

E) On considère un réservoir qui alimente par l'intermédiaire de deux pompes P1 et P2 et deux vannes V1 et V2 un système utilisateur. Le système complet est illustré par la figure ci-dessous:

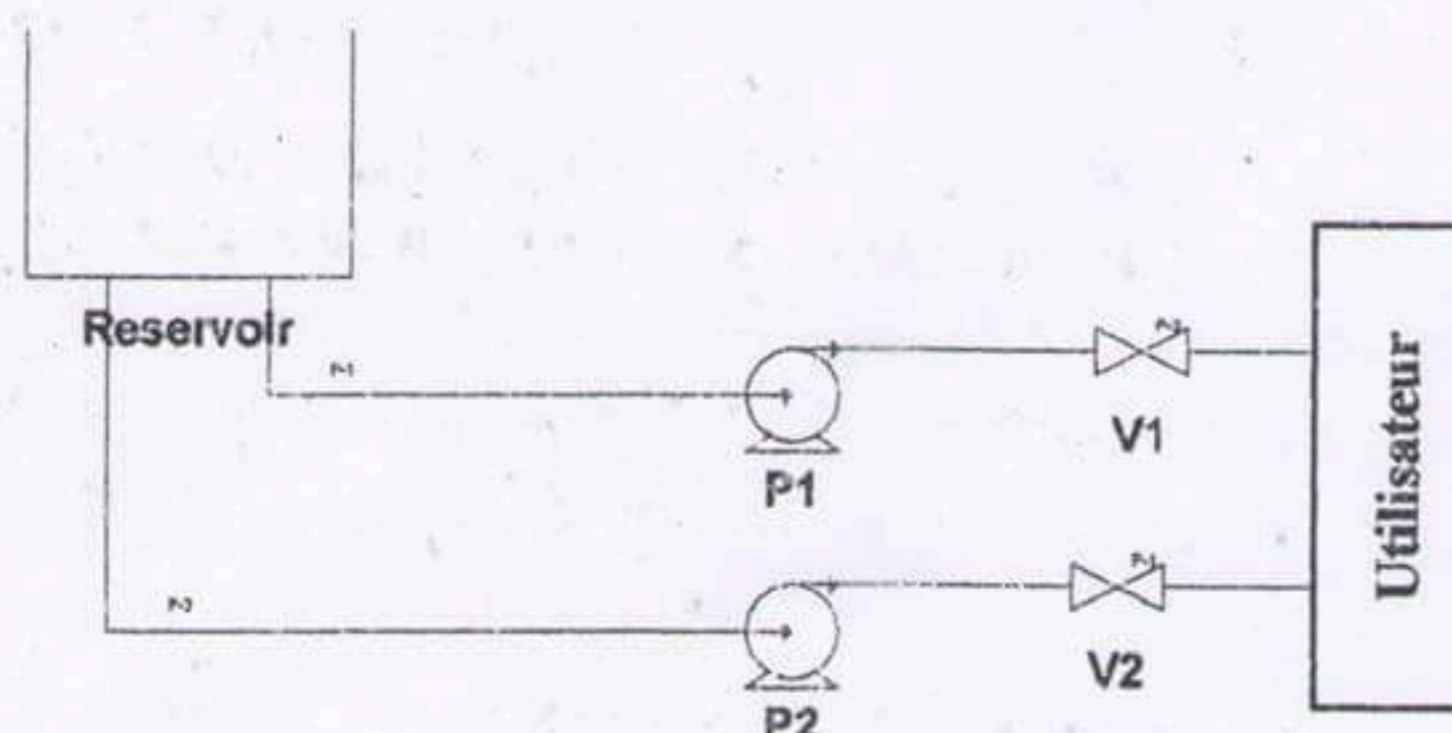


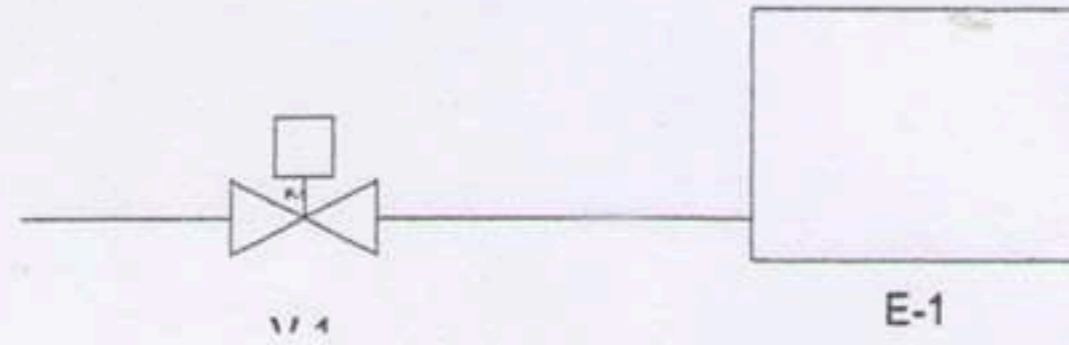
Figure : système à étudier

**Q1 :** Donnez la modélisation du système par différents diagrammes de fiabilité et calculer la fiabilité du système avec  $R_{pompe} = 0.9$  et  $R_{réservoir} = 0.95$  et  $R_{vanne} = 0.8$ .

Q2 : Qu'elle est la meilleure modélisation par rapport la fiabilité.

**Exercice 03 : les points (F, G) sont indépendants (7 points)**

F) On considère une électrovanne qui permet d'alimenter un réservoir de pétrole



Q1 : Nous avons faire une analyse fonctionnelle de ce système par SADT, complétez les deux diagrammes ci-dessous (figure 2) par les mots suivant (Pétrole, réservoir rempli, énergie électrique, programme, distribuer le pétrole, électrovanne, énergie mécanique, électroaimant, convertir l'énergie électrique en énergie mécanique, Ouvrir/ fermer le circuit, clapet, pétrole, réservoir rempli.)

G) Question de cours

Q1 : Quelle sont les façons de classement des taches proposer par EDWARDS E. el al 1973 (Citer 4 taches) ?

Q2 : Quelle sont les différents types d'écart entre le travail prescrit et le travail effectif ?

Q3 : Quelle est la différence entre la méthode AMDEC et HAZOP ?

Q4 : Combien de catégorie des méthodes d'analyse dysfonctionnelle et quelle et la différence entre ces méthodes ?

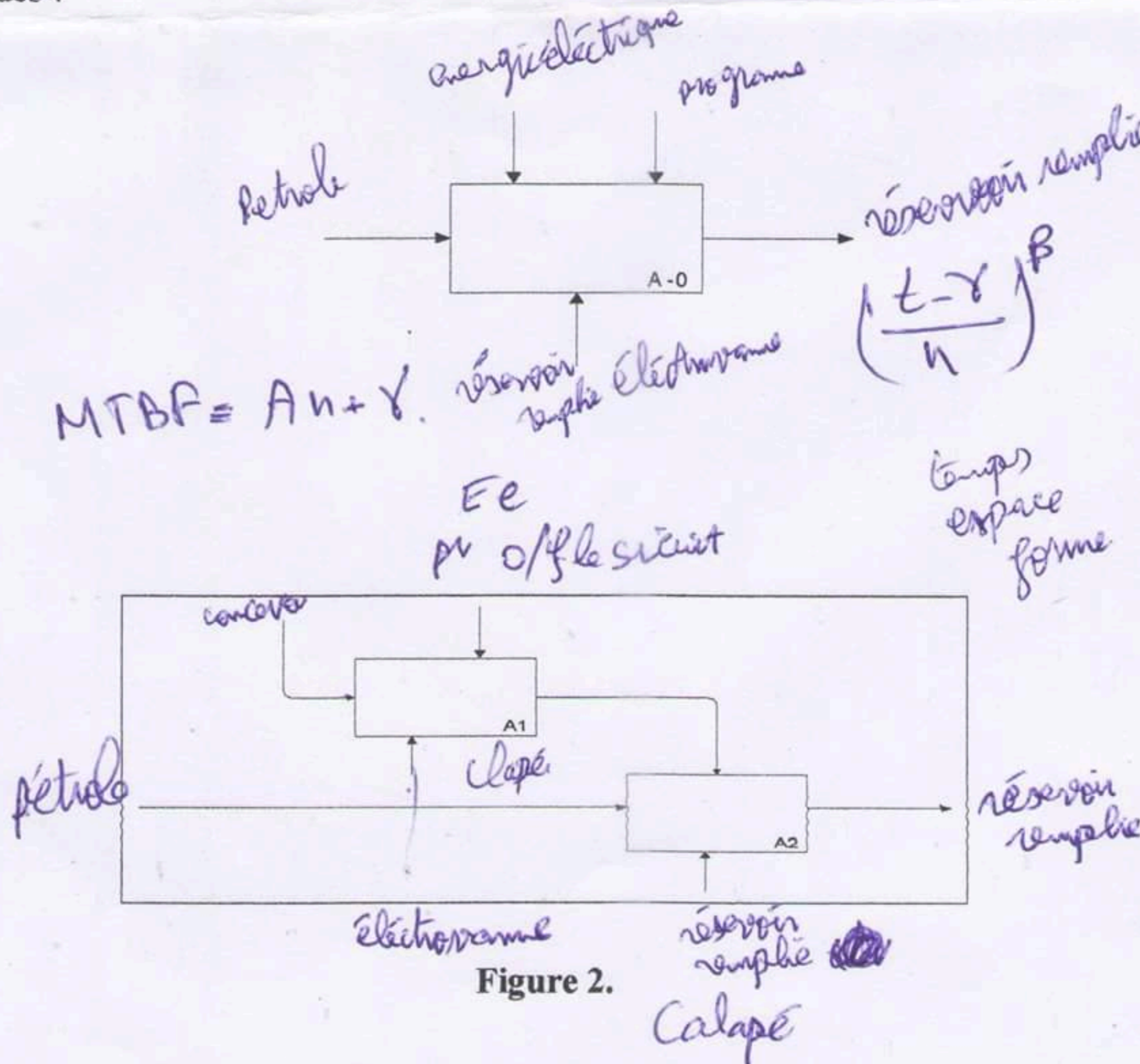


Figure 2.