ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 35589 B1

(51) Cl. internationale :
G09B 25/02; G09B 23/00

(43) Date de publication :
01.11.2014

---

(21) N° Dépôt :
35828

(22) Date de Dépôt :
16.04.2013

(71) Demandeur(s) :
BELKADI ABDELHADI, CITE DJEMMAA, JAMILA 6 RUE 11,N° 41 CASABLANCA (MA)

(72) Inventeur(s) :
BELKADI ABDELHADI

---

(54) Titre : **MAQUETTE DIDACTIQUE D'UNE STATION AUTOMATISEE DE POMPAGE D'EAU**

(57) Abrégé : La présente invention concerne une maquette didactique d'une station automatisée de pompage d'eau, qui assure la fonction d'un support didactique pour enseigner les systèmes automatisés, dans la matière de la technologie industrielle au collège, et dans la matière des sciences de l'ingénieur au lycée technique et à l'école nationale supérieure d'enseignement technique. Le principe de fonctionnement de la dite maquette inventée, est basé essentiellement sur des réactions techniques internes qui se produisent entre une partie commande, une partie opérative, et un pupitre; afin de produire selon « un mode de fonctionnement mécanisé » ou «un mode de fonctionnement automatisé », une valeur ajoutée sur « l'eau » qui représente la matière d'oeuvre de cette maquette didactique.

ABREGE

La présente invention concerne une maquette didactique d'une station automatisée de pompage d'eau, qui assure la fonction d'un support didactique pour enseigner les systèmes automatisés, dans la matière de la technologie industrielle au collège, et dans la matière des sciences de l'ingénieur au lycée technique et à l'école nationale supérieure d'enseignement technique.

Le principe de fonctionnement de la dite maquette inventée, est basé essentiellement sur des réactions techniques internes qui se produisent entre une partie commande, une partie opérative, et un pupitre; afin de produire selon « un mode de fonctionnement mécanisé » ou «un mode de fonctionnement automatisé » , une valeur ajoutée sur « l'eau » qui représente la matière d'œuvre de cette maquette didactique.

MAQUETTE DIDACTIQUE D'UNE STATION AUTOMATISEE DE POMPAGE D'EAU

01 NOV 2014

1- ***La maquette didactique d'une station automatisée de pompage d'eau inventée**, est un support **didactique** pour enseigner **les systèmes automatisés** dans la matière de la technologie industrielle au collège, et dans la matière des sciences de l'ingénieur au lycée technique et à l'école nationale supérieure d'enseignement technique.*

2- *La dite maquette didactique inventée, est constituée principalement par :*

*- **Une partie commande,** qui contient des borniers de connexion pour les variables des entrées, des borniers de connexion pour les variables des sorties, et un module d'analyse et de traitement des informations,**(voir la (Fig 4).***

*-**Une partie opérative** qui contient, un réservoir de stockage, un pupitre de distribution hydraulique régional , une pompe à eau **P** ,un moteur électrique **M**, un pre actionneur.*

*-**Un pupitre** qui contient bouton marche **M/A**, un bouton d'arrêt urgent **A.U** , un sélectionneur **S**, un voltmètre, une lampe témoin rouge **LR** ,une lampe témoin verte **LV.***

*- **Un réservoir principal de puisage** qui contient la matière d'œuvre de la maquette didactique ici c'est **« l'eau ».***

*- **Un distribution hydraulique** qui contient un ou plusieurs robinets de distribution de l'eau stockée vers les régions.*

*-**Un câblage hydraulique** entre la pompe **P**, le réservoir principal de puisage et réservoir de stockage.*

*- **Un câblage hydraulique** entre le réservoir principal de puisage et le distribution hydraulique.*

*- **Un détecteur** de niveau bas **NB** et **un détecteur** de niveau haut **NH.***

*- **Un boitier** qui contient le câblage électrique entre le pupitre , la partie commande et le pré actionneur.*

3- *En **« mode de fonctionnement automatisé »** ; le principe de fonctionnement **de la maquette didactique d'une station automatisée de pompage d'eau inventée** , est basé principalement sur les quatre phases suivantes :*

<u>La phase 1 : Le réservoir de stockage est entièrement vide.</u>

*Lorsque le réservoir de stockage d'eau devient **vide**, alors les interrupteurs **SW1** et **SW2**, respectivement du détecteur de niveau haut **NH** et du détecteur de niveau bas **NB**, sont ouverts. Dans ce cas, **la partie commande** :*

- *Reçoit par son entrée **E1** un signal d'état haut (**+ 5V**), par le détecteur de niveau haut **NH**.*
- *Reçoit par son entrée **E4** un signal d'état bas (**0V**) par le détecteur de niveau bas **NB**.*
- *Présente un signal d'état haut sur la sortie **S1** et commande le démarrage du pompage d'eau à travers le pré actionneur et le moteur électrique **M**.*
- *Présente un signal d'état haut sur la sortie **S2** et commande la signalisation signifiant que le réservoir de stockage est vide, en allumant la lampe témoin rouge **LR**.*

La phase 2 : Le réservoir de stockage commence à se remplir

Apres chaque démarrage du système de pompage d'eau, l'interrupteur **SW2** se ferme, et le détecteur de niveau bas **NB** présente à sa sortie un signal d'état haut (**+ 5V**). Dans ce cas, **la partie commande** :

- Reçoit par son entrée **E1** un signal d'état haut (**+ 5V**), par le détecteur de niveau haut **NH**.
- Reçoit par son entrée **E4** un signal d'état haut (**+5V**), par le détecteur de niveau bas **NB**.
- Garde les mêmes états hauts sur les sorties **S1 et S2, donc** les mêmes ordres de commandes de la phase précédente.

La phase 3 : Le réservoir de stockage est plein

Lorsque le réservoir de stockage d'eau devient **plein**, alors les interrupteurs **SW1** et **SW2** respectivement du détecteur de niveau haut **NH,** et du détecteur de niveau bas **NB** sont **fermés**. Dans ce cas, **la partie commande**:

- Reçoit par son entrée **E1** un signal d'état haut (**0V**), par le détecteur de niveau haut **NH**.
- Reçoit par son entrée **E4** un signal d'état haut (**+5V**), par le détecteur de niveau bas **NB**.
- Présente un signal d'état bas sur la sortie **S1,** et commande l'arrêt de pompage d'eau à travers le module de la distribution et le module de la transformation d'énergie électrique.
- Présente un signal d'état bas sur la sortie **S2,** et commande la signalisation signifiant que le réservoir de stockage est plein, en allumant la lampe témoin verte **LV.**

La phase 4 : Le réservoir de stockage commence à se vider

L'ouverture d'une ou de plusieurs vannes du module de la distribution hydraulique régionale par les utilisateurs des régions, produit sans doute, une baisse du niveau d'eau dans le réservoir de stockage, et par conséquent l'interrupteur **SW1** s'ouvre , et le détecteur de niveau haut **NH** présente à sa sortie un signal d'état haut (**+5v**). Dans ce cas, **la partie commande** :

- Reçoit par son entrée **E1** un signal d'état haut (**+ 5V**), par le détecteur de niveau haut **NH**.
- Reçoit par son entrée **E4** un signal d'état haut (**+5V**) , par le détecteur de niveau bas **NB**.
- Garde les mêmes états bas sur les sorties **S1 et S2, donc** les mêmes ordres de commandes de la phase **précédente.**

- Le processus de fonctionnement de **la maquette didactique d'une station automatisée de pompage d'eau inventée**, en mode « **automatisé** » se répète selon une automatisation à chaine fermée.

4- Fonctions techniques et les solutions technologiques de la maquette didactique.

- *Fonctions techniques et solutions technologiques principales de **la maquette didactique***

FONCTIONS TECHNIQUES	SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES
FT1 : *Gérer le processus de fonctionnent*	**ST1 : la partie commande**
FT2 : *Agir sur la matière d'œuvre d'entrée (l'eau)*	**ST2 : la partie opérative**
FT3 : - **Commander** *la maquette didactique* -**Régler** *la temporisation* -**Signaler** *les tensions de l'alimentation* -**Signaler** *les informations sur les niveaux d'eau.*	**ST3 : le pupitre**

- *Fonctions techniques et solutions technologiques de **la partie commande.***

FONCTIONS TECHNIQUES	SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES
FT11 : **Acquérir** *les informations*	**ST11 :** *Borniers de connexion*
FT12 : **Traiter** *les informations.*	**ST12 :** *Carte électronique*
FT13 : **Communiquer** *les informations.*	**ST13 :** *Borniers de connexion*

- *Fonctions techniques et solutions technologiques de **la partie opérative.***

FONCTIONS TECHNIQUES	SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES
FT21 : **Pomper** *l'eau.*	**ST21** :*Pompe à eau :* **P**
FT22 : **Actionner** *la pompe.*	**ST22 :** *Moteur électrique :***M**
FT23 : **Stocker** *la matière d'œuvre (l'eau .)*	**ST23 :** *Réservoir principal de puisage.*
FT24: **Stocker** *l'eau à distribuer.*	**ST24 :** *Réservoir de stockage.*
FT25 : **Distribuer** *l'eau vers* **4** *régions.*	**ST25 :** *4 Vannes (Robinets)*
FT26 : **Détecter** *le niveau haut d'eau.*	**ST26 :** *Détecteur* **NH.**
FT27 : **Détecter** *le niveau bas d'eau.*	**ST27 :** *Détecteur* **NB .**

- *Fonctions techniques et solutions technologiques du **pupitre.***

FONCTIONS TECHNIQUES	SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES
FT31 : **Commander** *la station de pompage.*	**ST31 :** *Bouton* **M/A**
FT32 : **Arrêter** *la maquette instantanément*	**ST32 :** *Bouton :***A.U**
FT33 : **Sélectionner les** *modes de fonctionnement*	**ST33 :** *Sélectionneur :***S**
FT34 : **Régler** *la temporisation en minutes.*	**ST34 :** *Bouton de réglage*
FT35 : **Signaler** *le réservoir de stockage plein.*	**ST35** :*Lampe témoin verte :***LV**
FT36 : **Signaler** *le réservoir de stockage vide.*	**ST36 :** *Lampe témoin rouge :***LR**
FT37 : **Signaler** *la tension d'alimentation.*	**ST37 :** *Voltmètre*

- *Fonctions techniques et solutions technologiques de l'**alimentation**.*

FONCTIONS TECHNIQUES	SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES
FT41 : **Alimenter** la maquette didactique	**ST41** :Alimentation **220V/+5V/+12V**
FT42 : **Refroidir** l'alimentation	**ST42** : Système de refroidissement
FT43 : **Emballer** l'alimentation	**ST43** : Boitier métallique
FT44: **Protéger** le boitier d'alimentation	**ST44** : Peinture

- *Fonctions techniques et solutions technologiques du **pre actionneur**.*

FONCTIONS TECHNIQUES	SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES
FT51 : **Distribuer** l'énergie électrique	**ST51** : Relais :**220V/10A**
FT52 : **Commuter** entre la **P.C** et le **relais**	**ST52** : Transistor **T** : **NPN**
FT53 : **Limiter** le courant dans la base de **T**	**ST53** :Resistance **R**
FT54: **Alimenter** le pre actionneur	**ST54** : Connecteurs électriques :**+12V/0V**
FT55 : **Communiquer** avec les actionneurs	**ST55**: Connecteurs électriques :**220V**
FT56: **Emballer** le pre actionneur	**ST56** : Boitier en métal/plastique

- *Fonctions techniques et solutions technologiques du **distributeur hydraulique**.*

FONCTIONS TECHNIQUES	SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES
FT61 : **Distribuer** l'eau vers la région **1**	**ST61** : Vanne **1**
FT62 : **Distribuer** l'eau vers la région **2**	**ST62** : Vanne **2**
FT63 : **Distribuer** l'eau vers la région **3**	**ST63** : Vanne **3**
FT64: **Distribuer** l'eau vers la région **4**	**ST64** : Vanne **4**
FT65: **Assurer** le retour d'eau des **4** régions	**ST65** : **4** Tuyaux de retour
FT66: **Commander** la distribution vers les régions	**ST66** : Pupitre de distribution
FT67 : **Emballer** le distributeur hydraulique	**ST67**: Boitier métallique
FT68 : **Protéger** le boitier du distributeur hydr.	**ST68** : Peinture

- *Fonctions techniques et solutions technologiques du **réservoir principal**.*

FONCTIONS TECHNIQUES	SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES
FT71 : **Stocker** la matière d'œuvre (**L'eau**)	**ST71** : Réservoir : V=**50**litres
FT72: **Assurer** le retour d'eau du distributeur	**ST72** : **4** Orifices de retour
FT73 : **Assurer** l'admission de l'eau par la pompe	**ST73** : Orifice de sortie :**ϕ 45**
FT74 : **Vider** le réservoir principal	**ST74** :Vis de vidange
FT75 : **Protéger** le réservoir principal	**ST75** : Peinture

REVENDICATIONS

1- *La* maquette didactique d'une station automatisée de pompage d'eau inventée, est ***caractérisée en ce*** *qu'elle* assure la fonction d'un support didactique pour enseigner les systèmes automatisés, dans la matière de la technologie industrielle au collège, et dans la matière des sciences de l'ingénieur au lycée technique et à l'école nationale supérieure d'enseignement technique.

2- *La* maquette didactique d'une station automatisée de pompage d'eau inventée, est ***caractérisée en ce*** *qu' elle est constituée par une partie commande, une partie opérative et un pupitre (voir* ***Fig 1*** *et* ***Fig 2****),*

3- *La* maquette didactique d'une station automatisée de pompage d'eau inventée, est ***caractérisée en ce*** *sa partie commande selon* ***la revendication 2****, est constituée par :*

- *Des borniers de connexion qui reçoivent les variables des entrées par ;* ***(****Un bouton* ***M/A****- un bouton d'arrêt urgent* ***A.U****- un sélectionneur des modes de fonctionnement* ***S*** *-un détecteur du niveau bas* ***« NB»*** *- un détecteur du niveau haut* ***« NH»*** *- bouton de réglage de la temporisation* ***P1).***
- *Des borniers de connexion qui reçoivent les variables des sorties par ;* ***(*** *le moteur* ***M ;*** *la lampe témoin rouge* ***LR ;*** *la lampe témoin verte* ***LV).***
- *Un module électronique qui analyse et traite les informations reçues par les borniers de connexion des variables des entrées, et donne des ordres par les borniers de connexion des variables des sorties vers le moteur* ***(M)*** *et les lampes témoins* ***(LR*** *et* ***LV)*** *à travers un pré actionneur.*

4- *La* maquette didactique d'une station automatisée de pompage d'eau inventée, est ***caractérisée en ce*** *sa partie opérative selon* ***la revendication 2****, est constituée par :*

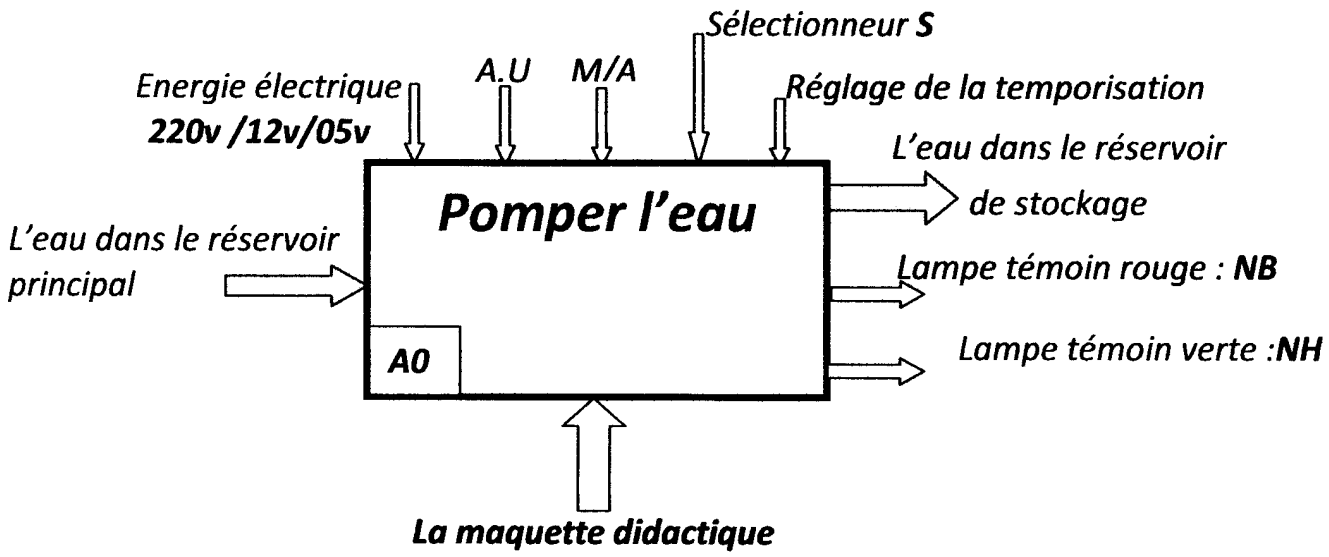
- *Une pompe* ***P*** *entrainée par un moteur* ***M*** *à un seul sens de rotation.*
- *Un moteur* ***M*** *électrique et les lampes témoins (****LR*** *et* ***LV).***
- *Un réservoir principal de puisage qui contient la matière d'œuvre de maquette « **l'eau** ».*
- *Un réservoir de stockage d'eau.*
- *Un distributeur hydraulique régional.*
- *Un détecteur du niveau bas* ***« NB».***
- *Un détecteur du niveau haut* ***« NH».***

5- *La* maquette didactique d'une station automatisée de pompage d'eau inventée, est ***caractérisée en ce*** *son pupitre selon* ***la revendication 2****, est constitué par :*

- *Un sélectionneur des modes de fonctionnement* ***S.***
- *Un bouton* ***M/A*** *de la maquette didactique.*
- *Un bouton d'arrêt urgent* ***A.U.***
- *Un bouton de réglage de la temporisation* ***P1.***
- *Une lampe témoin rouge* ***LR.***
- *Une lampe témoin verte* ***LV.***
- *Un voltmètre* ***V***

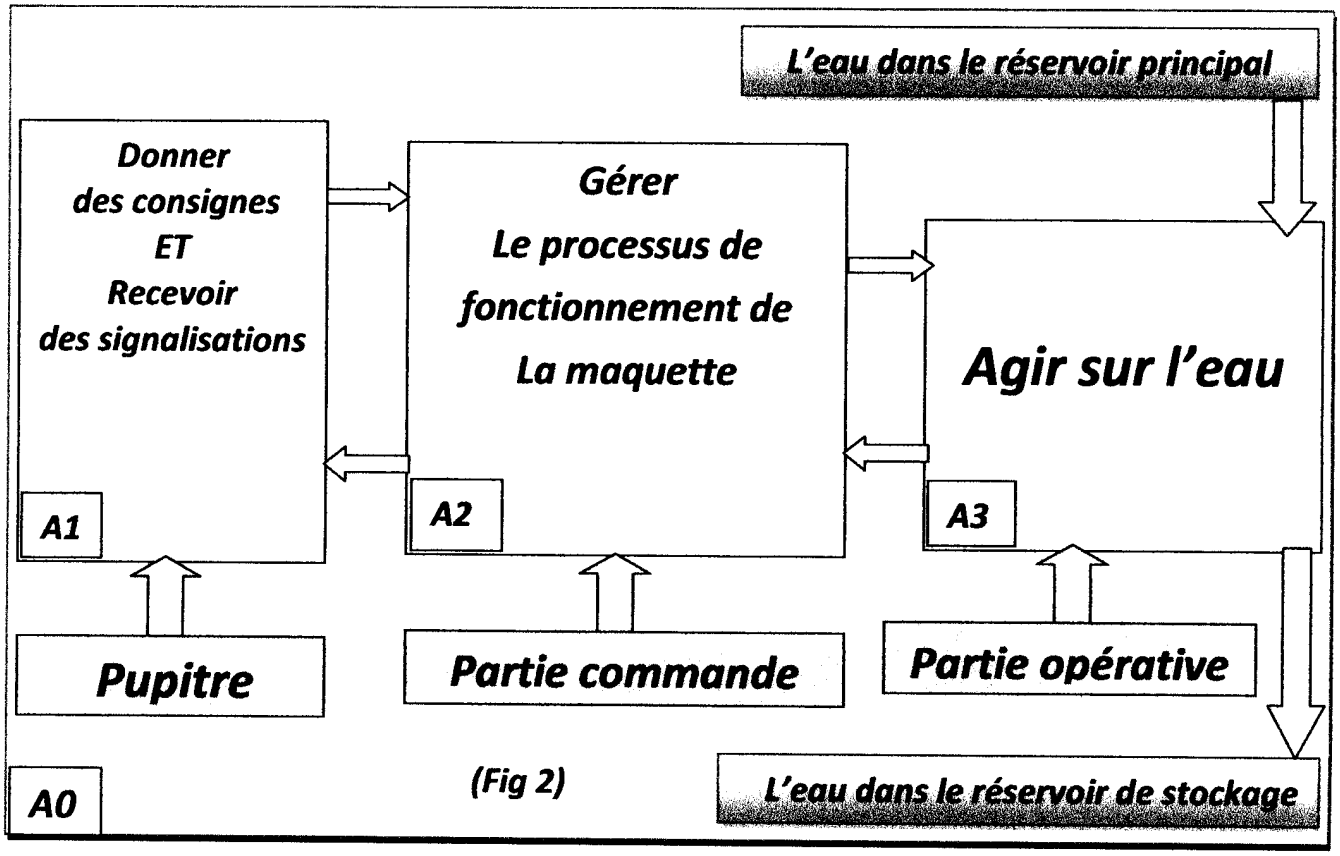
Analyse fonctionnelle descendante de la maquette didactique

La maquette didactique :Boite A0



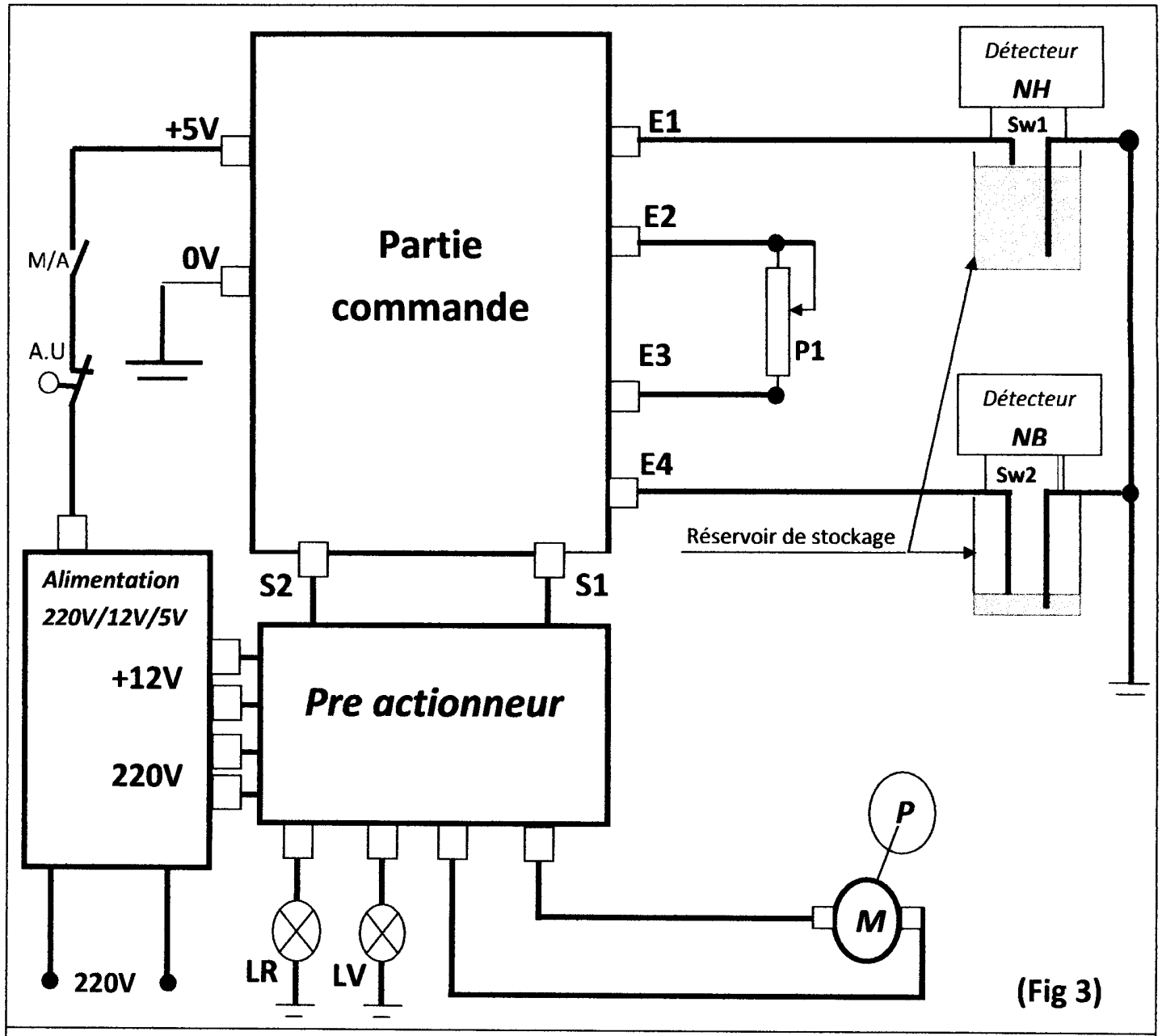
(Fig 1)

- **Analyse fonctionnelle descendante de la maquette :Boite A0**

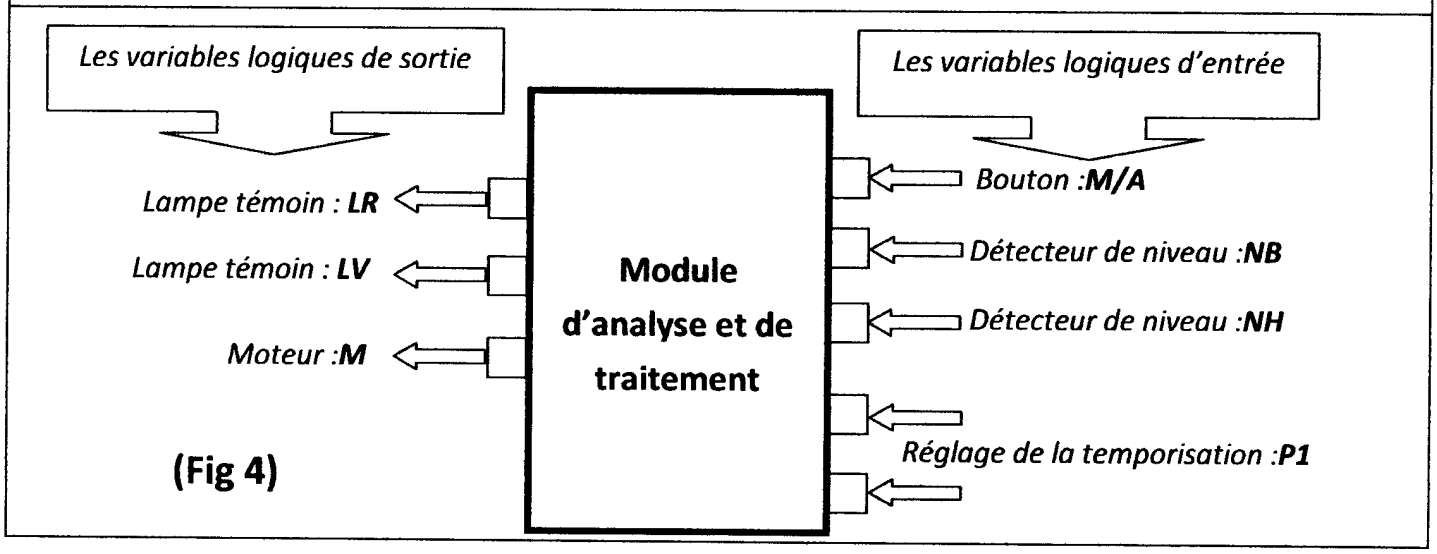


(Fig 2)

Schémas de principe de la maquette didactique



(Fig 3)



(Fig 4)