

NOM :
 Prénom :

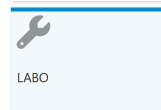
 NOM :
 Prénom :

durée : 3x 2uc UC

LABORATOIRE D'AUTOMATISMES S2

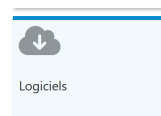
Votre polycopié doit être **ramené à chaque séance**.

Il est aussi disponible sous **Moodle/Automatismes S2** et ensuite la tuile :



Pour pouvoir travailler, il vous faut le logiciel Fluidsim sur votre ordinateur personnel.

Il est téléchargeable sous **Moodle/Automatismes S2** et ensuite la tuile :



Vous travaillez sur un banc en **binôme** en labo :

- il est indispensable d'avoir les fichiers informatiques **en double** (clé USB et répertoire réseau...) au cas où l'un d'entre vous soit absent...

- **Soyez organisés** 😊



Vos fichiers *fluidsim* sont à placer sur votre PC à cet endroit :

📁 > Ce PC > OS (C:) > Programmes (x86) > FluidSIM > ct

Vous ne pourrez pas enregistrer de fichier *fluidsim* tant que vous êtes en simulation. Il faut stopper la simulation pour pouvoir enregistrer.

Acquis d'Apprentissage visés et grilles critériées :

Les **AAV** d'automatismes et grilles critériées sont affichées dans moodle à cet endroit :

Automatismes S2 (2024)

Cours Paramètres Participants Notes Rapports Plus ▾

 Acquis d'apprentissage visés - Grilles critériées

Méthodes de travail

- Les simulations sous *Fluidsim* sont à réaliser en DEHORS des cours ;
- Travaillez de façon continu : suivre le planning et planifier d'une semaine à l'autre le travail à faire ;
- **TESTER** tous les composants avant câblage, et **SIGNALER** les problèmes.

Consignes de sécurité

- Le coffret de commande ne doit être jamais être ouvert par les étudiants ;
- Ne pas toucher les câbles d'alimentation de l'automate (230V).
(cf en bas à gauche de la photo ci-contre) .



Sommaire

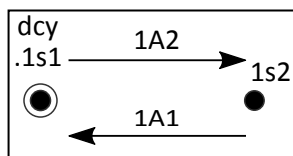
1	Cycle alternatif en technologie bistable	4
1.1	Cahier des charges	4
1.2	Diagramme de cycle	4
1.3	Schéma	4
1.4	Symbolisation des contacts	5
2	Cycle alternatif en technologie monostable	6
2.1	Problématique	6
2.2	Prise en main du RELAIS	7
2.2.1	Fonctionnement d'une boîte à relais	7
2.2.2	Boîte à relais ENIB	8
2.2.3	Boîte à relais FESTO	9
2.2.4	Test d'une boîte à relais de votre banc	10
2.2.5	Utilisation d'un relais pour réaliser une fonction mémoire	12
2.2.6	Exercice d'utilisation d'un relais pour réaliser une fonction mémoire	14
2.3	Réalisation du circuit de commande du 2.1	15
2.3.1	Rappel du problème vu en 2.1. :	15
2.3.2	Algorithme à suivre pour réaliser le circuit de commande ci-dessus	15
2.4	Solution du cycle alternatif en technologie monostable	18
3	Cycle en L en technologie bistable	19
3.1	Cahier des charges	19
3.2	Diagramme de cycle	19
3.3	Compréhension du problème	19
3.4	Problème n°1 : Différentiation d'états identiques	21
3.5	Problème n°2 : Duplication des contacts des capteurs	23
3.5.1	Exercice	23
3.5.2	Application de la duplication de capteur à notre cas d'étude	25
3.6	Solution complète du cycle en L	26

1 Cycle alternatif en technologie bistable

1.1 Cahier des charges

- Quand l'utilisateur appuie sur le bouton poussoir départ cycle dcy et que le vérin 1 est complètement rentré (capteur 1s1 activé), le vérin 1 sort ;
- Quand le vérin 1 est complètement sorti (capteur 1s2 activé), le vérin 1 rentre complètement.

1.2 Diagramme de cycle

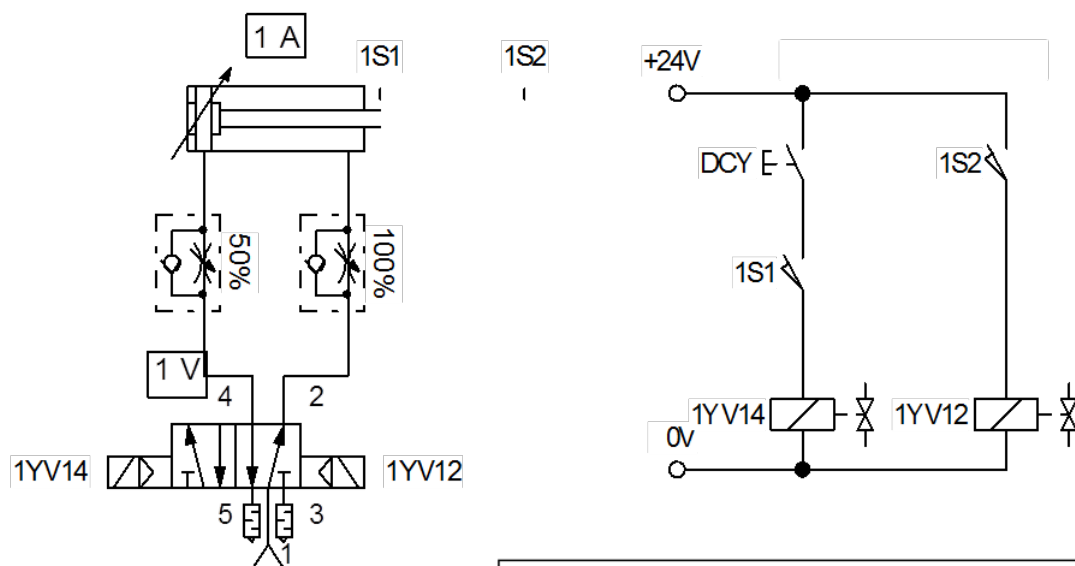


- Etat initial : ●
- Etats intermédiaires : ○
- Chaque état doit être caractérisé par les capteurs qui sont activés.

Une flèche annotée indiquera le mouvement de l'actionneur sera :

- **1A2** : sortie, **1A1** rentrée du vérin **1A**.
- **2A2** : sortie, **2A1** : rentrée du vérin **2A** ...

1.3 Schéma



Equations de pilotage des distributeurs:

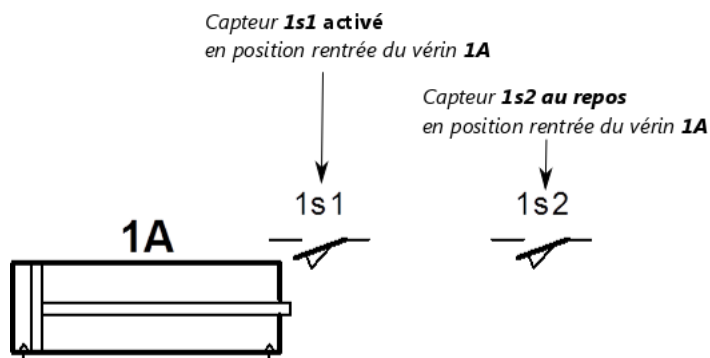
Mouvement	Commande des électrovannes
1A2	1YV14 = dcy.1s1
1A1	1YV12 = 1s2

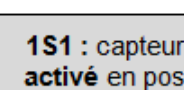
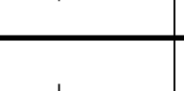
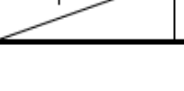









Travail demandé :	élève	prof
VISIONNER la vidéo représentation contacts NO/NF et repos/activé sous moodle située dans la tuile logiciels.	<input type="checkbox"/>	
LIRE en complément de la vidéo, la page suivante pour la symbolisation des contacts.	<input type="checkbox"/>	
TESTER à l'aide du logiciel Fluidsim le fonctionnement « virtuel » du cycle.	<input type="checkbox"/>	
TESTER le fonctionnement « réel » en prenant le vérin à colonnes de guidage.	<input type="checkbox"/>	

1.4 Symbolisation des contacts

- Les schémas **normalisés** sont toujours représentés **au repos**.
- Sous **Fluidsim**, les schémas sont représentés **à l'état réel**.

Soit *ci-dessous* le vérin **1A** en position tige rentrée muni de ses capteurs à action mécanique **1s1** et **1s2**.



	1S1 : capteur tige rentrée activé en position rentrée		1S2 : capteur tige sortie au repos en position rentrée	
	NO	NF	NO	NF
Etat repos				
Etat réel				
Représentation Fluidsim				

Quand un capteur est activé sous Fluidsim, une double flèche l'indique.

2 Cycle alternatif en technologie monostable

2.1 Problématique

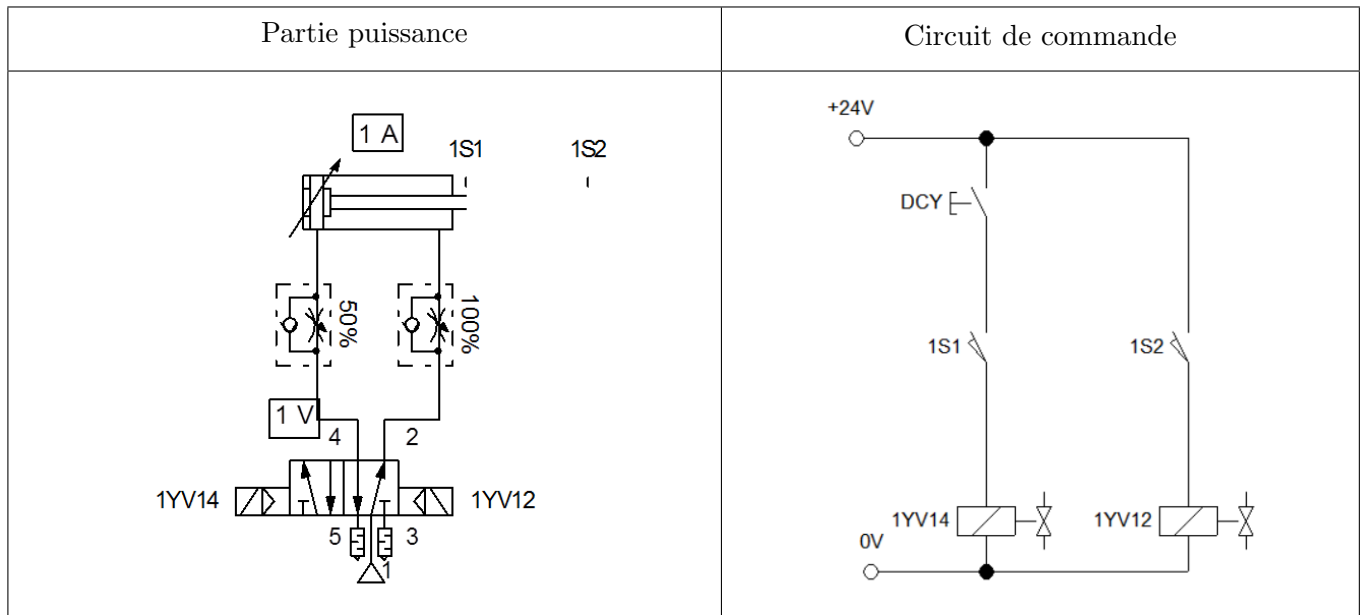
- **Rappel du cahier des charges du cycle alternatif :**

- Quand l'utilisateur appuie sur le bouton poussoir départ cycle **dcy** et que le vérin 1 est complètement rentré (capteur **1s1** activé), le vérin 1 sort ;
- Quand le vérin 1 est complètement sorti (capteur **1s2** activé), le vérin 1 rentre complètement.

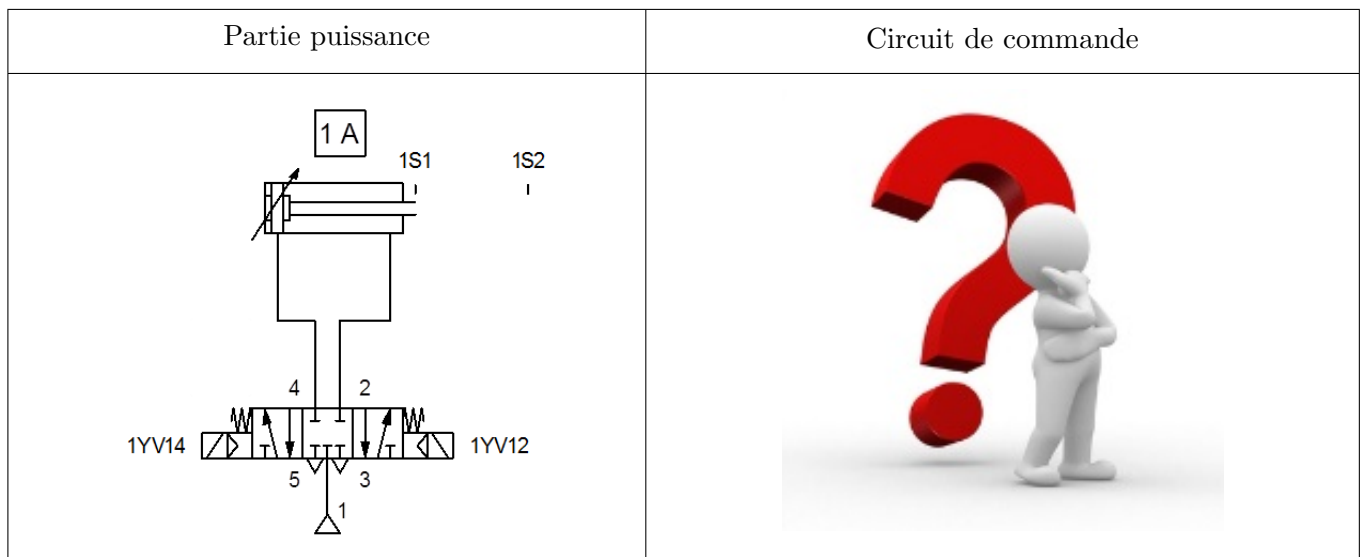
Voici pour rappel, le schéma de puissance et le circuit de commande du cycle alternatif avec une PC électrique en technologie **bistable**.

Ce circuit n'est pas à câbler, il sert de point de départ à la réflexion pour établir le circuit de commande en technologie **monostable**.

- **Rappel du câblage en technologie bistable (NE PAS CABLER) :**



- **Application du cycle alternatif en technologie monostable :**



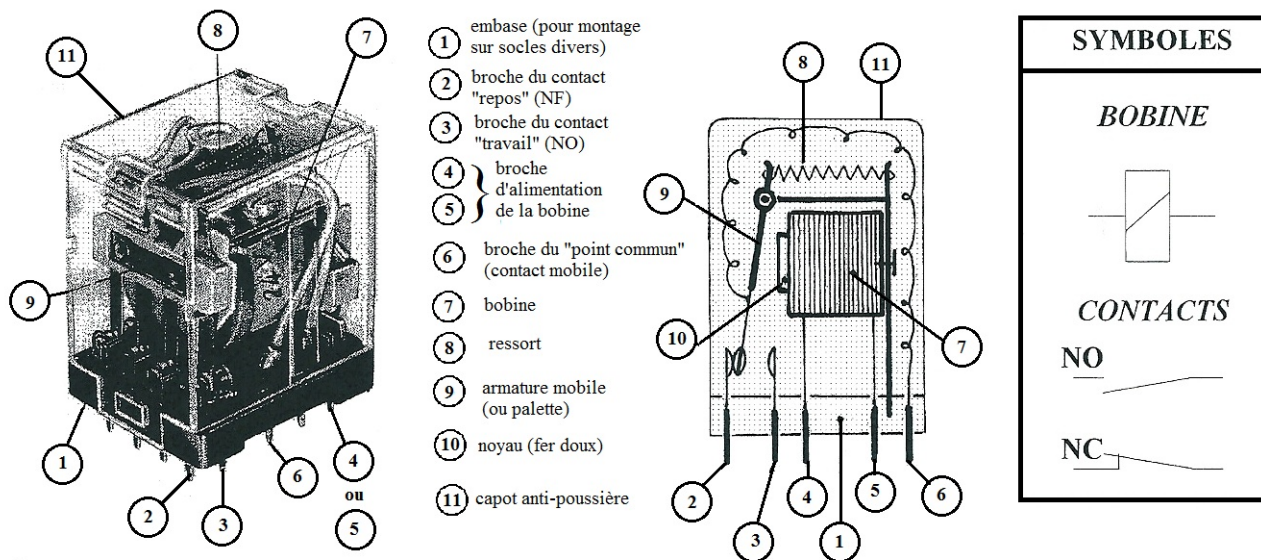
Travail demandé : Cycle alternatif en technologie monostable	élève	prof
SIMULER sur <i>fluidsim</i> le vérin et son distributeur monostable avec le schéma de commande utilisé en bistable.	<input type="checkbox"/>	
DÉCRIRE ce qu'il se passe et DONNER les raisons des éventuels problèmes. Conclusion ?		

2.2 Prise en main du RELAIS

2.2.1 Fonctionnement d'une boîte à relais

Utilisé dans la partie commande électrique câblée, le relais sert d'interface de puissance, de mémoire, de multipliateur de contacts auxiliaires. . .

Il est alors traversé par une **intensité faible** de courant correspondant à la faible puissance de la PC.



- Les contacts commutent quand la bobine (repère 7) est **alimentée**. En effet, elle attire l'armature métallique (repère 9) reliée à des contacts de puissance. Les contacts sont à l'**état travail** : Le contact NO se ferme et le contact **NF** appelé aussi **NC** (normalement connecté) s'ouvre.
- Le retour à l'état initial se fait **quand la bobine n'est plus alimentée**. Les contacts retournent à l'état repos :
 - le contact **NO** s'ouvre
 - le contact **NF** se ferme.

Les relais que nous utiliserons en laboratoire d'automatismes suivront ce mode de fonctionnement qui est **mono-stable**.

*Remarque : Dans les systèmes mettant en œuvre une certaine puissance, on appelle les relais, **des contacteurs**.*

2.2.2 Boîte à relais ENIB

• Vue d'ensemble de la boîte à relais

La boîte à relais ENIB comporte **3 relais**.

A chacun de ces relais, sont associés **3 contacts NO** et **3 contacts NF**.



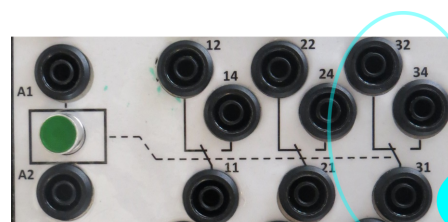
Zoom sur un des relais avec ses contacts

• Zoom d'un relais de la boîte à relais

On peut savoir si la **bobine est alimentée** grâce à l'allumage ou non de la **diode verte** (alimentation aux bornes repérées **A1** et **A2**). Dans l'exemple ci-contre, elle n'est pas alimentée.

Les contacts 11-14 ; 21-24 ; 31-34 ; 41-44 sont des contacts **NO**.

Les contacts 11-12 ; 21-22 ; 31-32 ; 41-42 sont des contacts **NF**.



Numéro d'ordre 3:
 31: entrée du contact
 32: sortie du contact NF
 33: sortie du contact NO

• Identification des bornes des circuits

Les bornes des circuits de contact sont marquées par un nombre à deux chiffres. Le chiffre des unités est un **chiffre de fonction**, celui des dizaines est un **numéro d'ordre**.

• Chiffre de fonction :

- l'entrée du contact est repérée **1**,
- la sortie de repos est repérée **2**,
- la sortie de travail est repérée **4**.

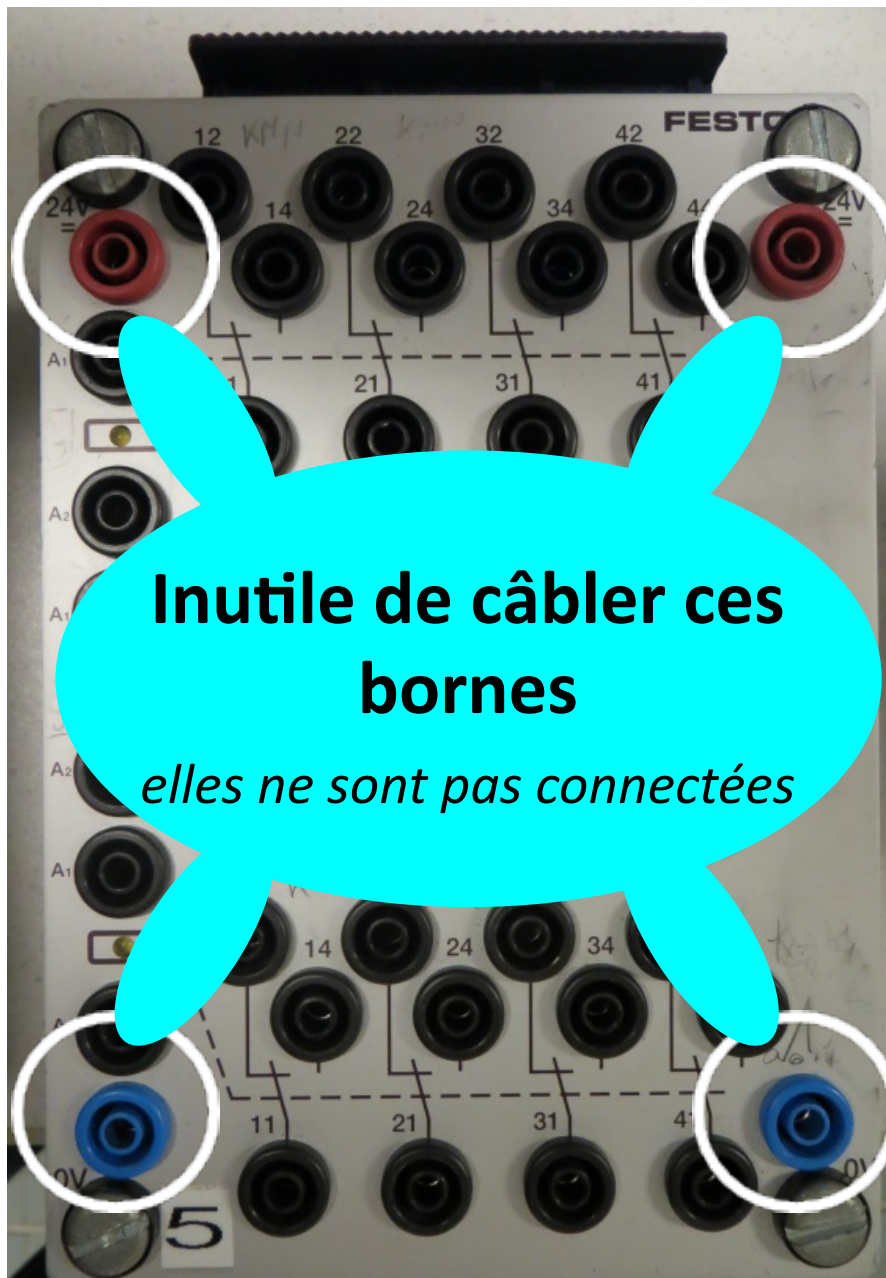
• Numéro d'ordre :

Les bornes appartenant à un même ensemble de contacts sont affectées du même numéro d'ordre. Les ensembles de contacts différents doivent avoir un numéro d'ordre différent.

2.2.3 Boîte à relais FESTO

La boîte à relais **FESTO** comporte **aussi 3 relais**. La différence est qu'à chacun de ces relais, sont associés **4 contacts NO** et **4 contacts NF**, alors que la boîte Enib n'en comporte que 3.

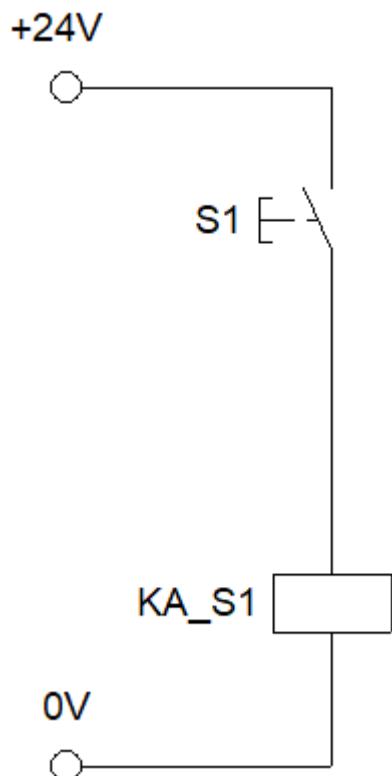
Comme le montre la photo ci-dessous, il est inutile de câbler les bornes rouges et bleues.



2.2.4 Test d'une boîte à relais de votre banc

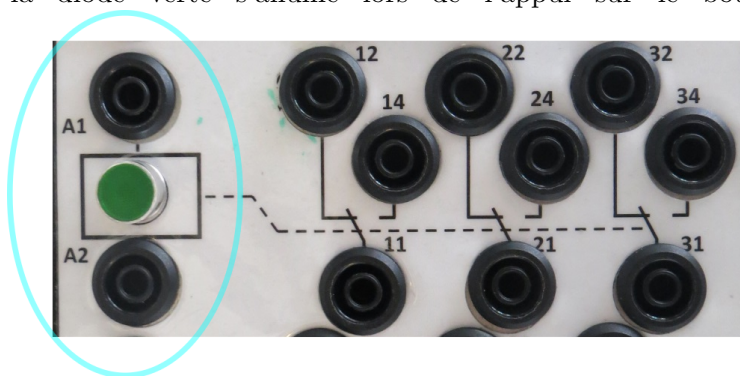
Votre banc dispose d'une boîte à relais Enib et d'une boîte à relais Festo, avec un autocollant sur chacune des boîtes **correspondant à votre banc**.

- **Première vérification : la diode**

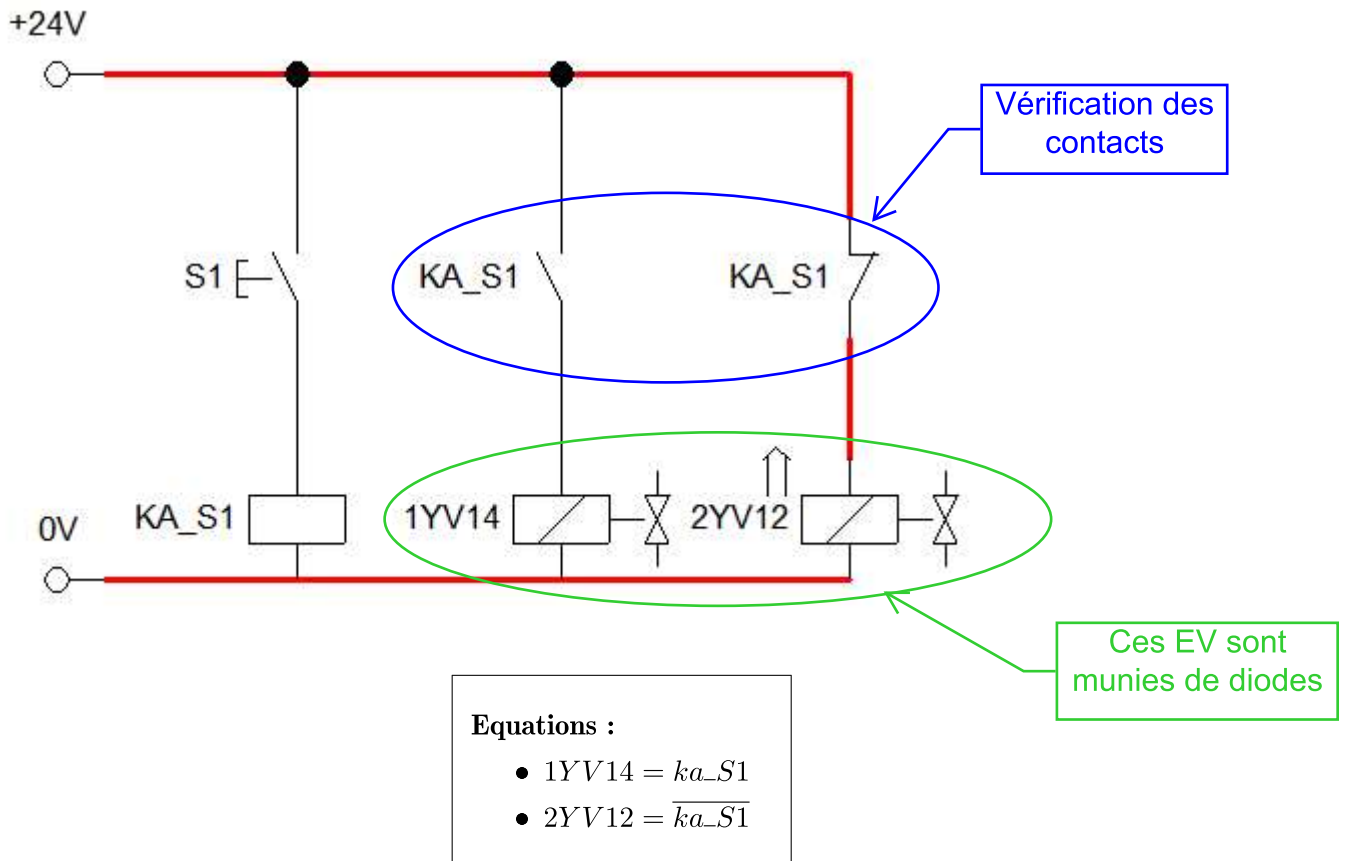


Equation de la bobine : $KA_S1 = S1$

Travail demandé : Test d'une boîte à relais de votre banc	élève	prof
CÂBLER sur le banc les différents composants (boîte à relais, pupitre) relatifs au câblage ci-dessus.	<input type="checkbox"/>	
VÉRIFIER que la diode verte s'allume lors de l'appui sur le bouton poussoir S1 .	<input type="checkbox"/>	



• Deuxième vérification : les contacts


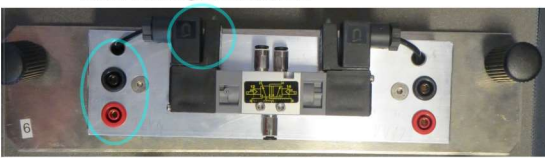


- On écrit :

- **ka_S1** en minuscule quand il s'agit d'un contact. Sur fluidsim, les minuscules se transforment automatiquement en majuscules, c'est pour cela que sur le schéma ci-dessus, les contacts sont écrits en majuscules.
- **KA_S1** en majuscule quand il s'agit de la bobine.

- Systématiquement, le relais associé à un élément s'appellera **KA_nom de l'élément**. Exemples :

- **KA_S1** : relais associé au bouton poussoir **S1**.
- **KA_S2** : relais associé au bouton poussoir **S2**.
- **KA_1S1** : relais associé au capteur **1S1**...

Travail demandé : Test d'une boîte à relais de votre banc	élève	prof
<p>Ce test se fait sans air comprimé.</p> <p>PRENDRE deux distributeurs (peu importe s'ils sont bistables ou monostables).</p> <p>Il est important de prendre deux distributeurs pour éviter de le détériorer. En effet, il ne faut jamais commander les deux électrovannes du même distributeur en même temps.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: small;">Vérifier l'allumage de cette diode</p>  <p style="font-size: x-small;">EV à câbler (par exemple 1YV14)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: small;">Vérifier l'allumage de cette diode</p>  <p style="font-size: x-small;">EV à câbler (par exemple 2YV12)</p> </div> </div>	<input type="checkbox"/>	
<p>VÉRIFIER les différents contacts NO et NF en analysant l'allumage des diodes.</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>COCHER ces cases :</p> <ul style="list-style-type: none"> • contact 11-14 : <input type="checkbox"/> OK ou <input type="checkbox"/> problème • contact 11-12 : <input type="checkbox"/> OK ou <input type="checkbox"/> problème 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2.5 Utilisation d'un relais pour réaliser une fonction mémoire

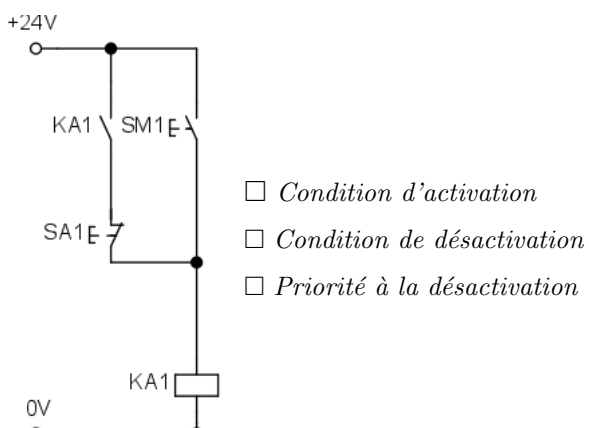
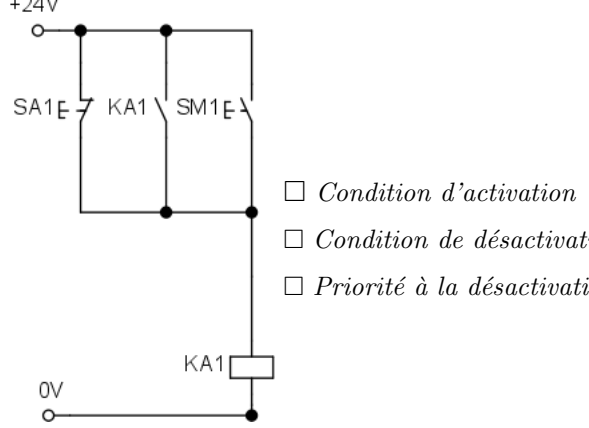
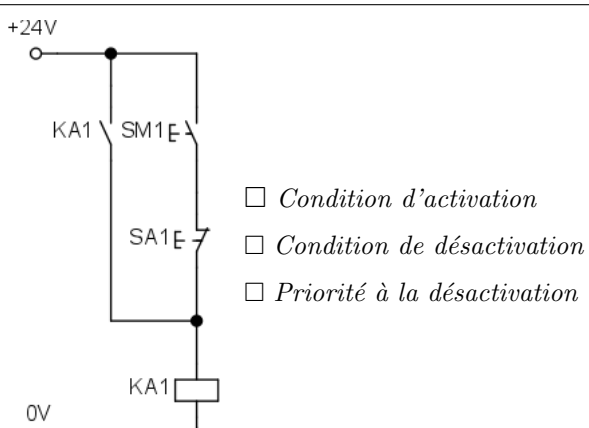
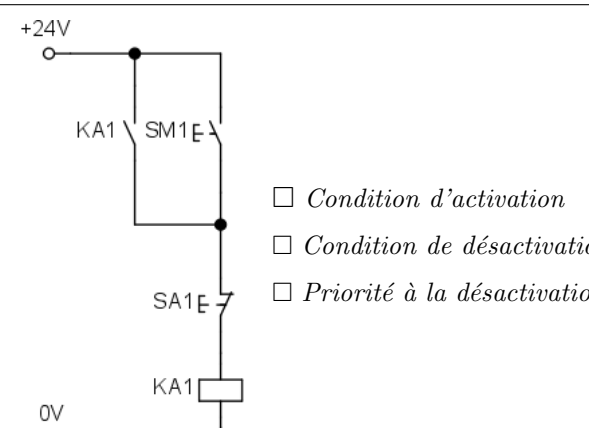
• Cahier des charges fonctionnel (cdcf) :

- **Condition d'activation du relais KA1** : dès l'appui sur **Sm1**,
Remarque : Le relais doit rester activé après le relâchement de Sm1 (fonction de mémorisation).
- **Condition de désactivation du relais KA1** : dès l'appui sur **Sa1**,
- **Priorité à la désactivation.** Cela signifie que si on appuie simultanément sur **Sm1** et **Sa1**, la bobine est désactivée.

• Matériel :

- Boîte à relais,
- Pupitre du banc : bouton poussoir Marche nommé **Sm1** (on prendra le contact **NO**) et un bouton poussoir Arrêt nommé **Sa1** (on prendra le contact **NF**).

• Câblages proposés :

<p>Cas 1</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 60%;"> <p><input type="checkbox"/> Condition d'activation</p> <p><input type="checkbox"/> Condition de désactivation</p> <p><input type="checkbox"/> Priorité à la désactivation</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> <p><input type="checkbox"/> Condition d'activation</p> <p><input type="checkbox"/> Condition de désactivation</p> <p><input type="checkbox"/> Priorité à la désactivation</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content;"> $KA1 = ka1 ./ Sa1 + Sm1$ $KA1 = ka1 . \overline{Sa1} + Sm1$ </div>
<p>Cas 2</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 60%;"> <p><input type="checkbox"/> Condition d'activation</p> <p><input type="checkbox"/> Condition de désactivation</p> <p><input type="checkbox"/> Priorité à la désactivation</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> <p><input type="checkbox"/> Condition d'activation</p> <p><input type="checkbox"/> Condition de désactivation</p> <p><input type="checkbox"/> Priorité à la désactivation</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content;"> $KA1 = ka1 + Sm1 + ./ Sa1$ $KA1 = ka1 + Sm1 + \overline{Sa1}$ </div>
<p>Cas 3</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 60%;"> <p><input type="checkbox"/> Condition d'activation</p> <p><input type="checkbox"/> Condition de désactivation</p> <p><input type="checkbox"/> Priorité à la désactivation</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> <p><input type="checkbox"/> Condition d'activation</p> <p><input type="checkbox"/> Condition de désactivation</p> <p><input type="checkbox"/> Priorité à la désactivation</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content;"> $KA1 = ka1 + Sm1 ./ Sa1$ $KA1 = ka1 + Sm1 . \overline{Sa1}$ </div>
<p>Cas 4</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 60%;"> <p><input type="checkbox"/> Condition d'activation</p> <p><input type="checkbox"/> Condition de désactivation</p> <p><input type="checkbox"/> Priorité à la désactivation</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> <p><input type="checkbox"/> Condition d'activation</p> <p><input type="checkbox"/> Condition de désactivation</p> <p><input type="checkbox"/> Priorité à la désactivation</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content;"> $KA1 = (ka1 + Sm1) ./ Sa1$ $KA1 = (ka1 + Sm1) . \overline{Sa1}$ </div>

Travail demandé : Utilisation d'un relais pour réaliser une fonction mémoire	élève	prof
REALISER les 4 simulations fluidsims . Il faut soit créer 4 fichiers avec Sa1 et Sm1 , soit utiliser un seul fichier mais à ce moment là, vous prenez par exemple, comme noms Sm1, Sa1, Sm2, Sa2, Sm3, Sa3, Sm4 et Sa4 . <i>Pour actionner Sm1 et Sa1 en même temps, il faut se placer en mode simulation jusqu'à changement d'état et rester appuyé sur Shift en même temps que sur les boutons poussoirs.</i>	<input type="checkbox"/>	
DETERMINER le cas du câblage respectant le cdcf en vous aidant de fluidsims.	<input type="checkbox"/>	
CÂBLER ce cas là sur le banc.	<input type="checkbox"/>	
TESTER le fonctionnement « réel ».	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Ce qu'il faut retenir



C'est une **structure monostable**.

Le maintien dans une position exige la permanence de l'ordre.

La disparition de l'ordre provoque le retour dans la position initiale.

L'équation générale d'un système monostable est de la forme :

$$KA1 = (M + ka1) \cdot \bar{A} \quad \text{avec :}$$

- A : condition(s) d'arrêt,
- M : condition(s) de marche.

2.2.6 Exercice d'utilisation d'un relais pour réaliser une fonction mémoire

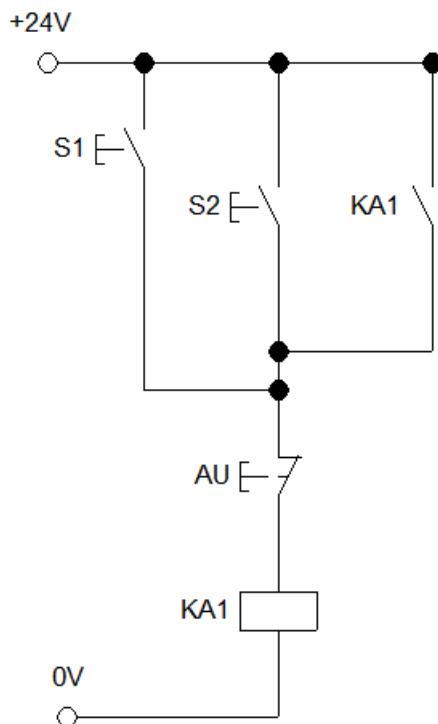
- **Cahier des charges fonctionnel :**

- **Condition d'activation du relais KA1 :** lors de l'appui sur **S1** ou sur **S2**,
Remarque : Le relais doit rester activé après le relâchement de S1 ou de S2 (fonction de mémorisation).
- **Condition de désactivation du relais KA1 :** dès l'appui sur **AU**,
- **Comportement du relais en cas d'appui simultané sur S1, S2 et AU :** priorité à la désactivation.

- **Matériel :**

- Boîte à relais,
- Pupitre du banc : bouton poussoir **S1**, **S2** et le bouton poussoir Arrêt d'urgence **AU**.

- **Câblage proposé :**



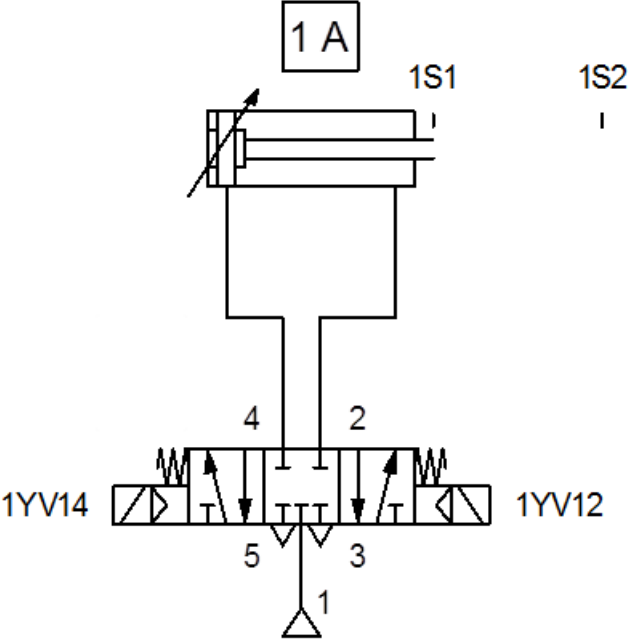

Equation de la bobine :

$$KA1 = (S1 + S2 + ka1).\overline{AU}$$

Travail demandé : Utilisation d'un relais pour réaliser une fonction mémoire	élève	prof
CÂBLER sur le banc les différents composants (boîte à relais, pupitre) relatifs à ce câblage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TESTER le fonctionnement « réel ».	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 Réalisation du circuit de commande du 2.1

2.3.1 Rappel du problème vu en 2.1. :

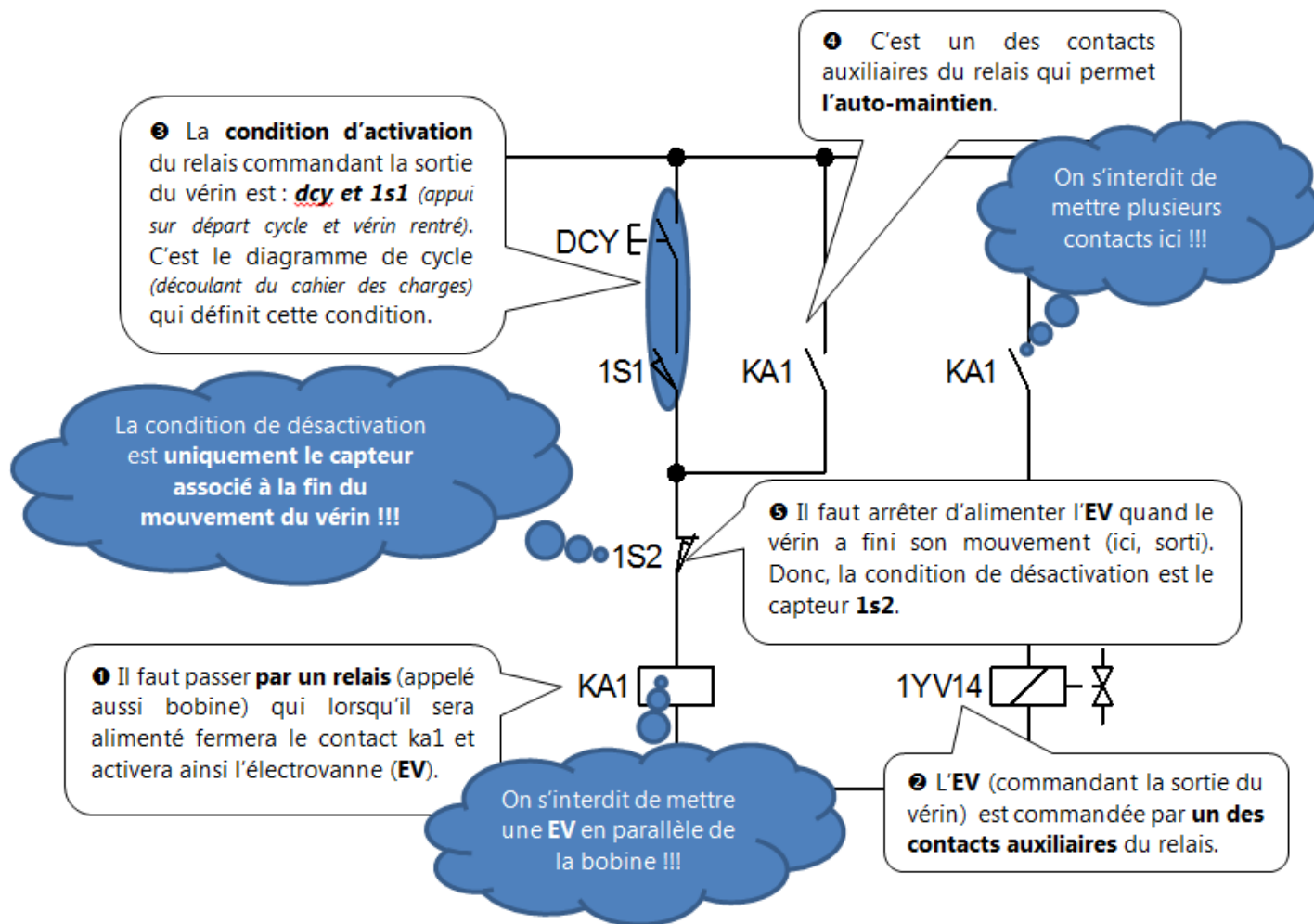
Partie puissance	Circuit de commande
	

2.3.2 Algorithme à suivre pour réaliser le circuit de commande ci-dessus

Sur le schéma de câblage, **pour chaque électrovanne**, effectuer les actions suivantes :

①	Remplacer l' électrovanne par un relais .
②	L' électrovanne est commandée par un des contacts auxiliaires du relais .
③	La condition d'activation du relais est la condition de commande de l'électrovanne issue de son équation logique de commande.
④	Ajouter l' auto-maintien du relais par un de ses contacts auxiliaires .
⑤	La condition de désactivation du relais est le capteur associé à la fin du mouvement que commande l'électrovanne.

Voici l'illustration sur la commande du premier mouvement :



Voici les équations :

- $KA1 = (dcy.1S1 + ka1).\overline{1S2}$
- $1YV14 = ka1$

avec

- $KA1$: bobine
- $ka1$: contact



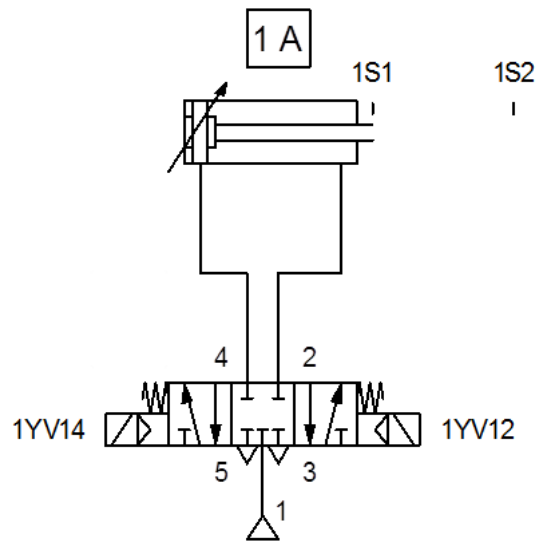
UTILISATION DU RELAIS.

Mémorisation de la commande de l'électrovanne dans le cas d'un distributeur monostable.

Travail demandé : Cycle alternatif en technologie monostable	élève	prof
SUIVRE cet algorithme pour réaliser votre circuit de commande du cycle complet d'aller/retour.	<input type="checkbox"/>	
EN DÉDUIRE votre circuit de commande.	<input type="checkbox"/>	
TESTER à l'aide du logiciel Fluidsim le fonctionnement « virtuel » de ce cycle.	<input type="checkbox"/>	
CÂBLER sur le banc le circuit de commande donné ci-dessous.	<input type="checkbox"/>	
TESTER le fonctionnement « réel »	<input type="checkbox"/>	
AIDE pour positionner le vérin en position rentré s'il ne l'est pas : <ul style="list-style-type: none"> — piloter la commande manuelle de l'électrovanne du distributeur en utilisant une pointe de stylo — ou faire croire à la partie commande que le vérin est rentré en superposant les câbles correspondant au capteur 1S1. 	<input type="checkbox"/>	

2.4 Solution du cycle alternatif en technologie monostable

Partie puissance



Equations : Electrovannes et relais

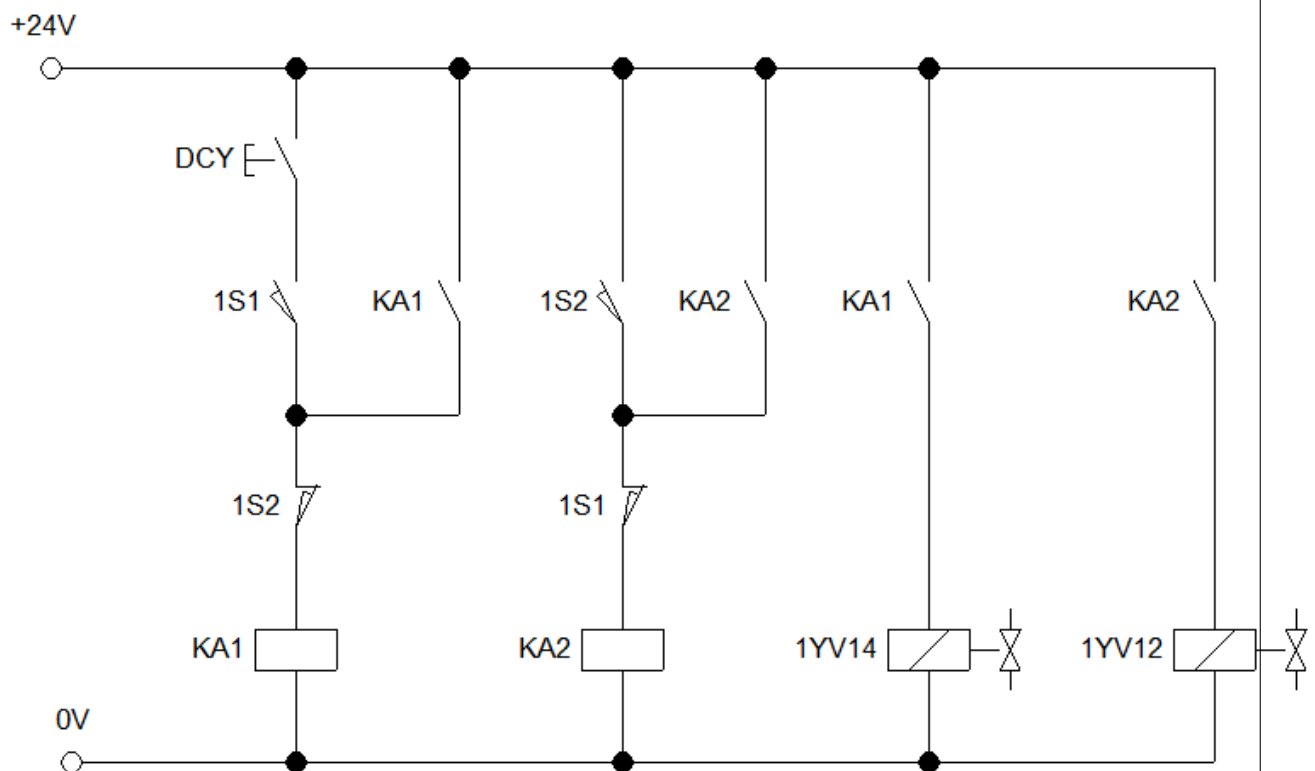
$$KA1 = (dcy.1S1 + ka1).\overline{1S2}$$

$$1YV14 = ka1$$

$$KA2 = (1S2 + ka2).\overline{1S1}$$

$$1YV12 = ka2$$

Schéma de câblage du circuit de commande



3 Cycle en L en technologie bistable

- Important :

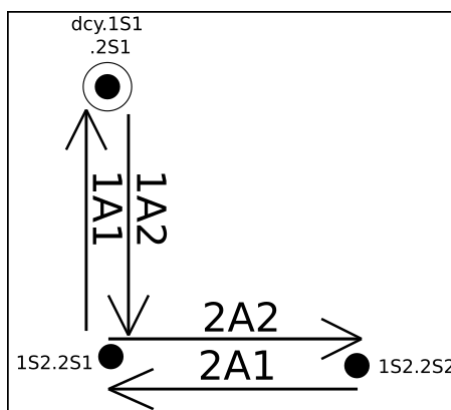


- A partir de maintenant, il faudra définir chacun des états par **tous les capteurs**.
- Des solutions simplifiées même opérationnelles **ne seront pas acceptées**.

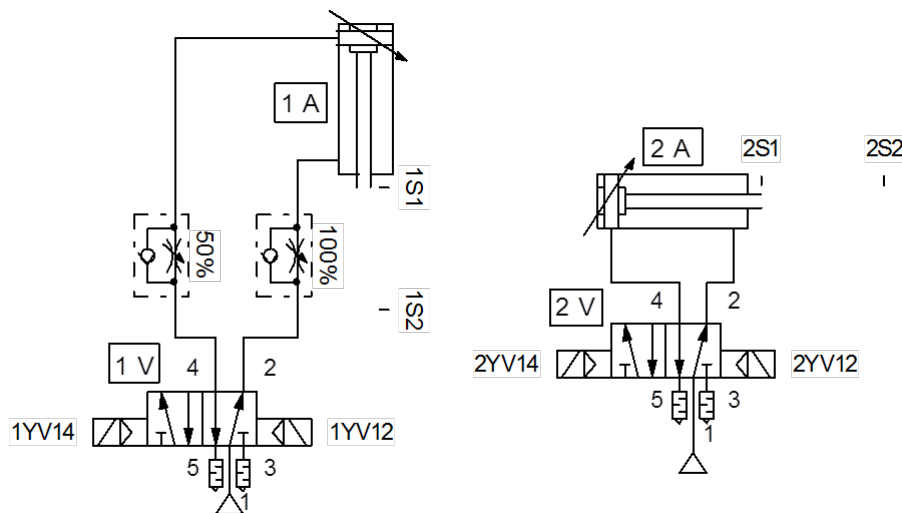
3.1 Cahier des charges

- Quand l'utilisateur appuie sur **dcy** et que **les deux vérins sont complètement rentrés**, le vérin **1** sort ;
- Quand le vérin **1** est complètement sorti, le vérin **2** sort ;
- Quand le vérin **2** est complètement sorti, le vérin **2** rentre ;
- Quand le vérin **2** est complètement rentré, le vérin **1** rentre.

3.2 Diagramme de cycle



3.3 Compréhension du problème



Etablir les **équations de pilotage** des distributeurs :

Mouvement

Commande sur le distributeur

1A2 : 1YV14 = dcy.1S1.2S1

1A1 : 1YV12 = 1S2.2S1

2A2 : 2YV14 = 1S2.2S1

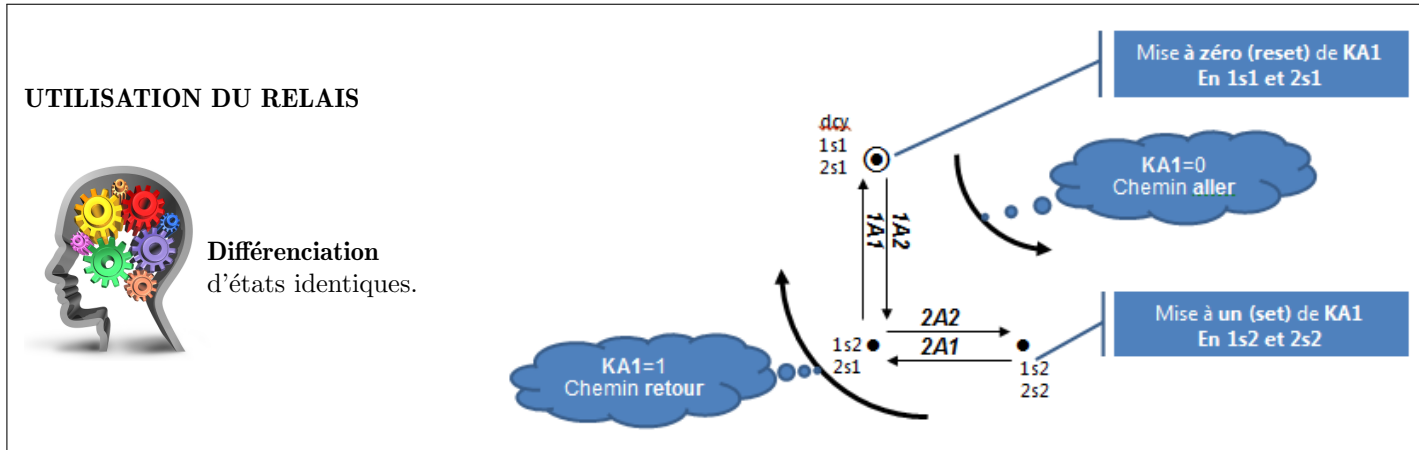
2A1 : 2YV12 = 1S2.2S2

Travail demandé :	élève	prof
TESTER à l'aide du logiciel <i>Fluidsim</i> le fonctionnement « virtuel » du cycle en respectant les équations précédentes.	<input type="checkbox"/>	
Sous le logiciel <i>Fluidsim</i> , le cycle en L est-il réalisé ? <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Analyser les conditions de commande de chaque mouvement et EXPLIQUER le problème rencontré.	<input type="checkbox"/>	

3.4 Problème n°1 : Différentiation d'états identiques

Le premier problème vient du fait qu'à la position où le premier vérin est sorti et le deuxième vérin rentré, il y a **ambiguïté**. De cet endroit, deux mouvements sont possibles!!!

- Explications pour le cycle en L :



Mouvement	Equations	
Sortie du vérin 1A : 1A2	$1YV14 = dcy.1s1.2s1$	
Rentrée du vérin 1A : 1A1	$1YV12 = 1s2.2s1.ka1$	à différencier en fonction de l'état de KA1
Sortie du vérin 2A : 2A2	$2YV14 = 1s2.2s1.\overline{ka1}$	à différencier en fonction de l'état de KA1
Rentrée du vérin 2A : 2A1	$2YV12 = 1s2.2s2$	

- **Problème rencontré :**

Lorsque le cycle est dans la configuration [1s2.2s1] (point milieu),

- le mouvement **2A2** doit démarrer dans la phase **aller** du cycle : **1A2** puis **2A2**,
- le mouvement **1A1** doit débuter dans la phase **retour** du cycle : **2A1** puis **1A1**.

Cette distinction doit figurer dans **les équations de commande**.

- **Utilisation d'un relais que l'on nommera KA1 :**

On utilise un relais KA1 qui comportera deux états :

- KA1 = 0 (bobine **non alimentée**) d'où les contacts **ka1** NO ou NF à l'état **repos** en phase **aller**,
- KA1 = 1 (bobine **alimentée**) d'où les contacts **ka1** NO ou NF à l'état **travail** en phase **retour**.

Sa **mise à zéro** (reset) sera réalisée **au départ** de cycle [1s1.2s1].


Sa **mise à un** (set) sera réalisée **en position** [1s2.2s2].

L'état binaire du relais permettra de distinguer le mouvement à effectuer : **2A2** ou **1A1**.

<p>Equation du relais : $KA1 = (M + ka1).\overline{A}$ avec</p>	<ul style="list-style-type: none"> - M : condition de marche (ou d'activation), - A : condition d'arrêt (ou de désactivation)
---	---

La condition d'**activation** est : 1s2.2s2

La condition de **désactivation** est : 1s1.2s1

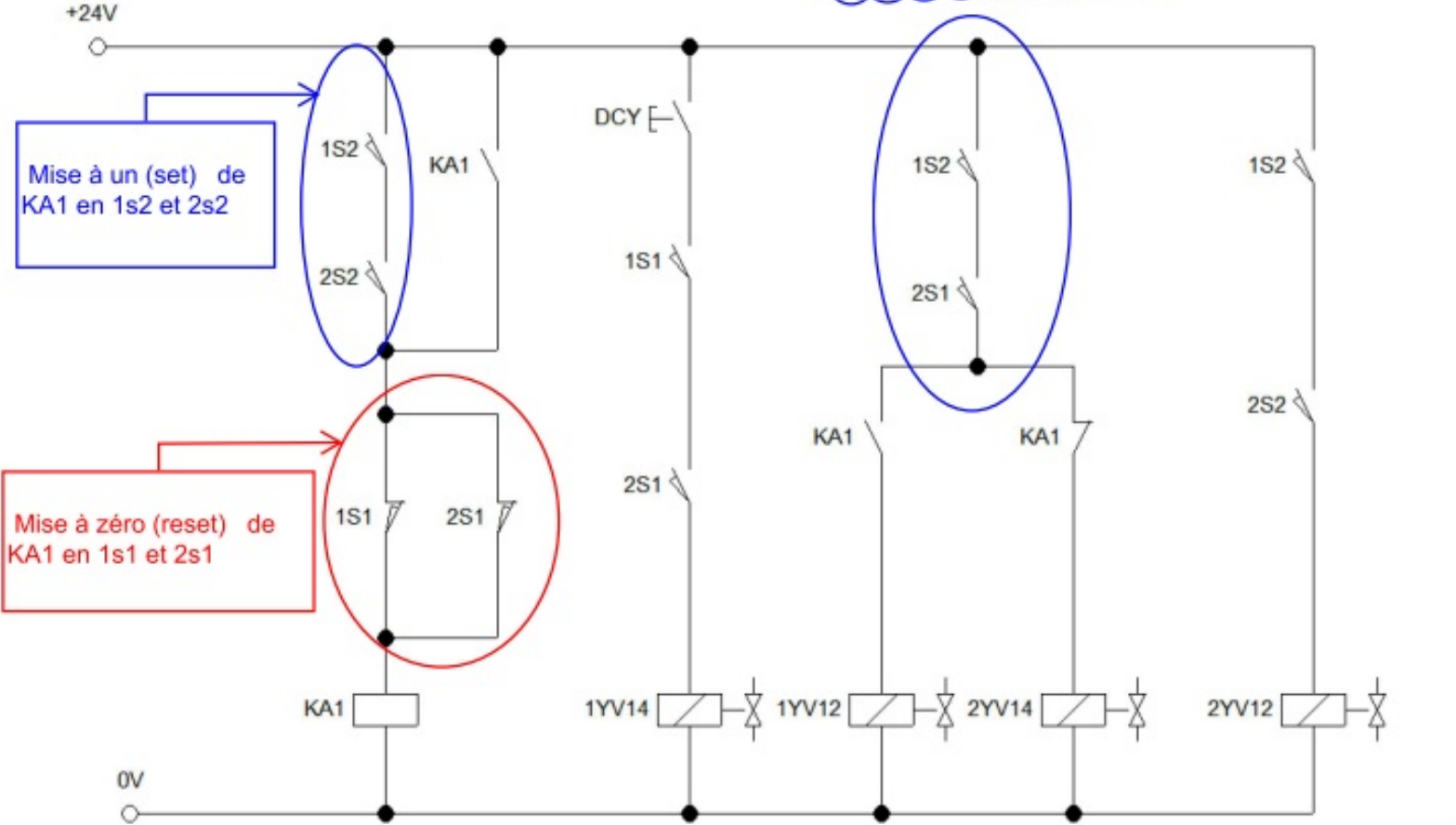
	<ul style="list-style-type: none"> - Nous n'acceptons aucune autre solution partielle (concernant ces conditions) qui pourrait fonctionner.
---	---

D'où : $KA1 = (1s2.2s2 + ka1).\overline{1s1.2s1}$

D'après le théorème de « De Morgan »,

$KA1 = (1s2.2s2 + ka1).(\overline{1s1} + \overline{2s1})$

On a le droit de factoriser les capteurs tant que les équations sont respectées.



- Ce cycle n'est pas câblable en l'état. Il faut dupliquer des capteurs.

3.5 Problème n°2 : Duplication des contacts des capteurs

Il faut dupliquer les contacts d'un capteur pour rendre **indépendant les différents contacts** électriques d'un même capteur utilisé dans un schéma.

L'exercice traité ci-dessous vous permettra de bien comprendre sur un exemple simple la nécessité de dupliquer les contacts.

3.5.1 Exercice

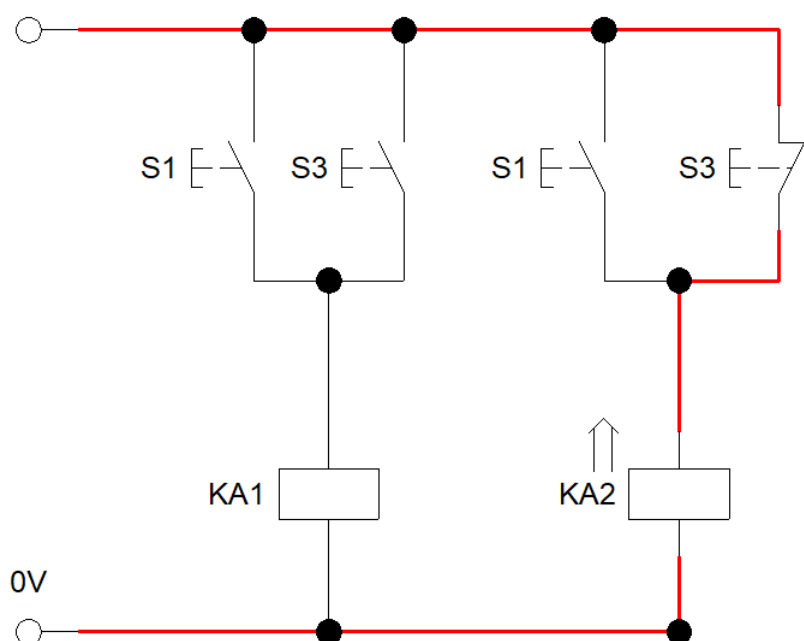
Cet exercice traite de la duplication des contacts d'un bouton poussoir, ce principe est identique pour les contacts d'un capteur, d'un relais...

Soient les équations suivantes où **KA1** et **KA2** sont des relais. **S1** et **S3** sont des boutons poussoirs.

- $KA1 = S1 + S3$

- $KA2 = S1 + \overline{S3}$

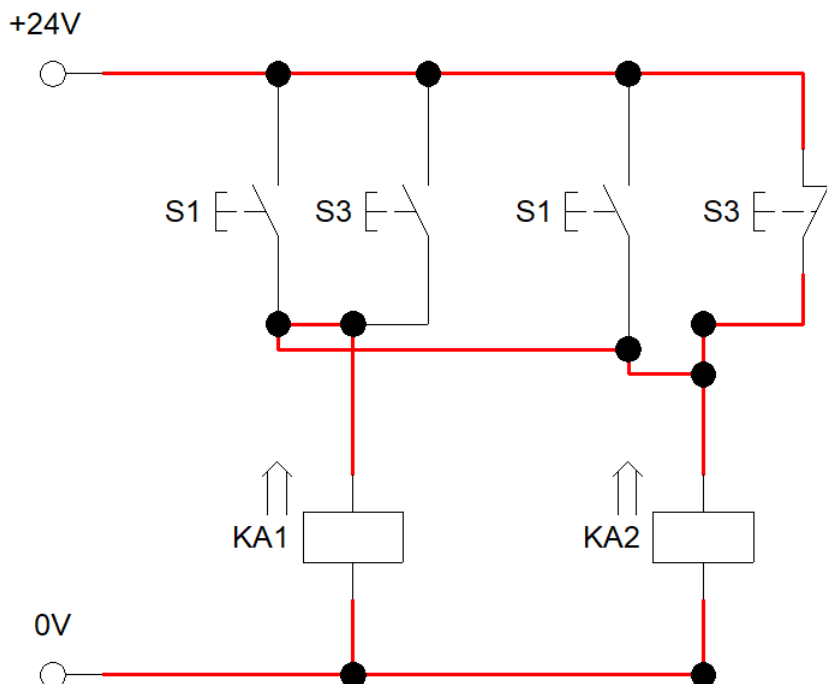
+24V



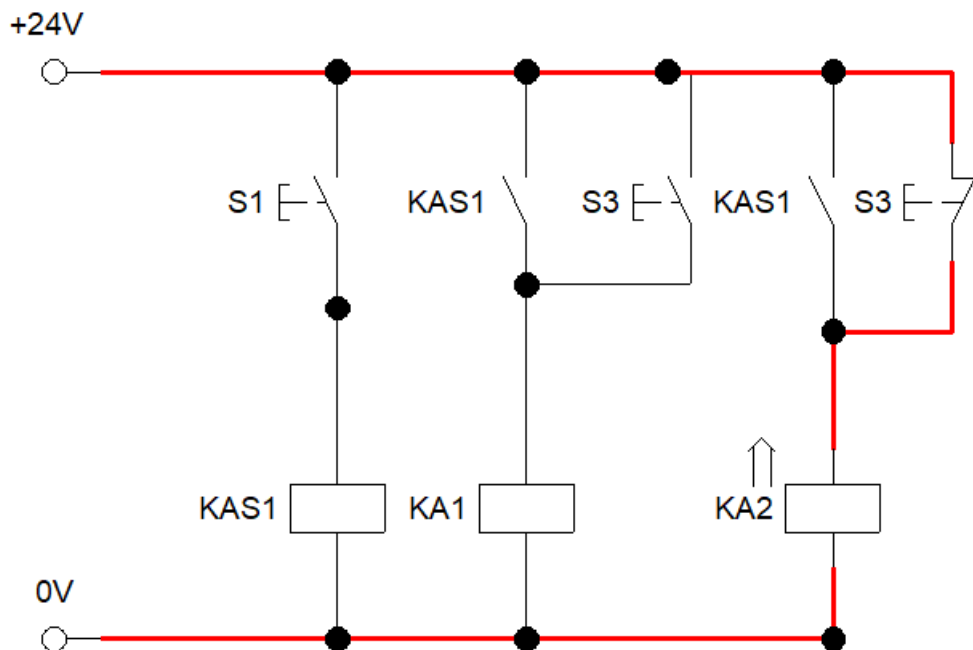
Travail demandé :	élève	prof
CABLER	<input type="checkbox"/>	
Les deux diodes de votre boîte à relais (correspondantes à KA1 et KA2) sont-elles allumées (sans aucune action sur les boutons poussoirs) ?		
COCHER :		
<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> oui ou <input type="checkbox"/> non Si vous avez coché oui , pensez-vous que c'est normal ? <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> oui ou <input type="checkbox"/> non Si vous avez coché non , pensez-vous que c'est normal ? <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> oui ou <input type="checkbox"/> non 	<input type="checkbox"/>	
EXPLIQUER	<input type="checkbox"/>	

Le dysfonctionnement constaté vient du fait que vous avez superposé des éléments. Ils sont donc reliés électriquement alors qu'ils ne le devraient pas.

C'est comme si vous vous aviez rajouté un fil. On perturbe alors la logique de commande comme le montre le schéma ci-dessous :



Voici le **câblage correct** qui permettra de rendre indépendant les deux contacts NO du bouton poussoir **S1** :



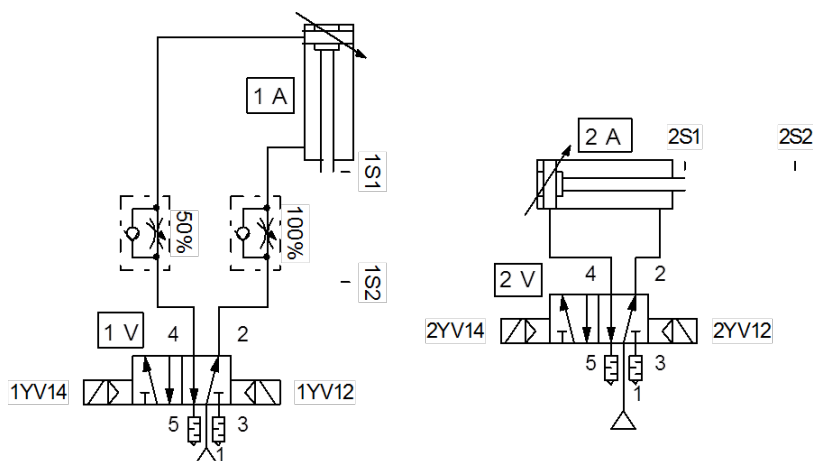
Travail demandé :	élève	prof
CÂBLER	<input type="checkbox"/>	
VERIFIER que le fonctionnement attendu respecte les équations de commande de KA1 et de KA2 .	<input type="checkbox"/>	

3.5.2 Application de la duplication de capteur à notre cas d'étude

Travail demandé :	élève	prof
COMPRENDRE le schéma de câblage donné en page 26. — Vous remarquez que les capteurs 1S2 , 2S1 et 2S2 ont été dupliqués car ils apparaissent respectivement trois , deux et deux fois.	<input type="checkbox"/>	
CÂBLER en utilisant obligatoirement le vérin muni de ses 3 capteurs ILS, en vue de dupliquer ses contacts.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.6 Solution complète du cycle en L

Partie puissance



Equations : Electrovannes et relais

$$KA_{1S2} = 1S2$$

$$KA_{2S1} = 2S1$$

$$KA_{2S2} = 2S2$$

$$KA1 = (ka_{1S2}.ka_{2S2} + ka1).(\overline{1s1} + \overline{ka_{2S1}})$$

$$1YV14 = dcyl.1s1.ka_{2S1}$$

$$1YV12 = ka_{1S2}.ka_{2S1}.ka1$$

$$2YV14 = ka_{1S2}.ka_{2S1}.\overline{ka1}$$

$$2YV12 = ka_{1S2}.ka_{2S2}$$

Schéma de câblage complet (identique à votre câblage réel) (duplication de 3 capteurs, mémoire de cycle)

