

Station manutention

Exercice 1 : initiation aux composants et aux fonctions associées

■ Objectif didactique

Lorsque tu auras fait cet exercice,

- tu connaîtras les principaux composants de la station manutention.

■ Énoncé du problème

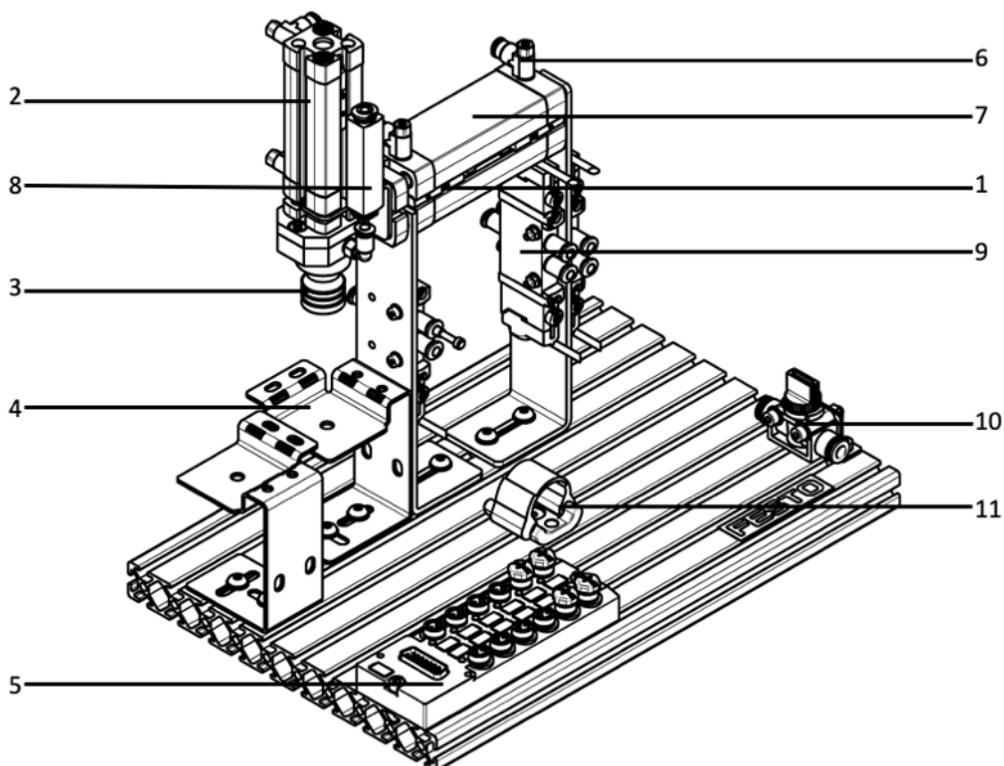
Chaque installation automatisée met en œuvre de nombreux composants comme des capteurs, des distributeurs, des moteurs etc. Il est donc important de connaître la fonction des composants d'une installation.

■ Description de la tâche

1. Donne la désignation des différents composants ainsi que leur rôle dans la station.

■ Ressources

- Manuel de théorie
- Aide en ligne de FluidSIM®
- Fiches techniques



Nom :

Classe :

Date :

1. Donne la désignation des différents composants ainsi que leur rôle dans la station.

N°	Désignation	Fonction dans la station
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Station manutention

Exercice 2 : initiation aux composants, symboles et désignations

■ Objectif didactique

Lorsque tu auras fait cet exercice,

- tu connaîtras les symboles et les désignations des composants pneumatiques fondamentaux.

■ Énoncé du problème

Chaque installation automatisée met en œuvre de nombreux composants comme des capteurs, des distributeurs, des moteurs etc. Il est donc important de pouvoir décrire clairement et simplement la fonction de tous les organes d'une installation. Pour cela, on utilise notamment des schémas d'ensemble qui illustrent des circuits électriques, pneumatiques ou hydrauliques.

Pour bien comprendre ces schémas d'ensemble, il faut connaître les symboles utilisés.

■ Description de la tâche

1. Donne le symbole et la désignation de chaque composant. Pour cela, il te suffit de reporter le chiffre qui correspond au composant dans les bonnes cases des colonnes « Symbole » et « Désignation ».

■ Ressources

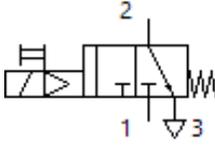
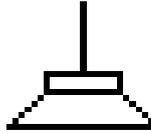
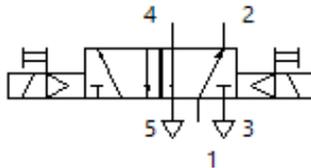
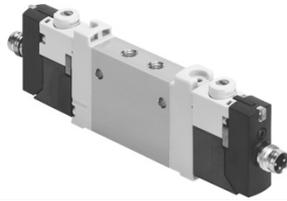
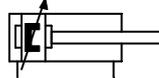
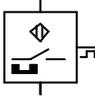
- Manuel de théorie
- Aide en ligne de FluidSIM®
- Fiches techniques

Nom :

Classe :

Date :

1. Donne le symbole et la désignation de chaque composant. Pour cela, il te suffit de reporter le chiffre qui correspond au composant dans les bonnes cases des colonnes « Symbole » et « Désignation ».

Composant	Symbole	Désignation
1 	[] 	[] Limiteur de débit unidirectionnel
2 	[] 	[] Vérin à double effet
3 	[] 	[] Électro distributeur 3/2 monostable
4 	[] 	[] ventouses
5 	[] 	[] Capteur de proximité inductif
6 	[] 	[] Électro distributeur 5/2 bistable

Station manutention

Exercice 3 : initiation à la structure des symboles

■ Objectif didactique

Lorsque tu auras fait cet exercice,

- tu connaîtras les symboles et les désignations des composants pneumatiques fondamentaux,
- tu connaîtras la structure des symboles.

■ Énoncé du problème

Chaque installation automatisée met en œuvre de nombreux composants comme des capteurs, des distributeurs, des moteurs etc. Il est donc important de pouvoir décrire clairement et simplement la fonction de tous les organes d'une installation. Pour cela, on utilise notamment des schémas d'ensemble qui illustrent des circuits électriques, pneumatiques ou hydrauliques.

Pour bien comprendre ces schémas d'ensemble, il faut connaître les symboles utilisés. Cet exercice vise à mettre en pratique les connaissances qui portent sur les symboles.

■ Description de la tâche

1. Le schéma d'ensemble de la station manutention est illustré ci-après. Décris la fonction des composants repérés par des numéros.

■ Ressources

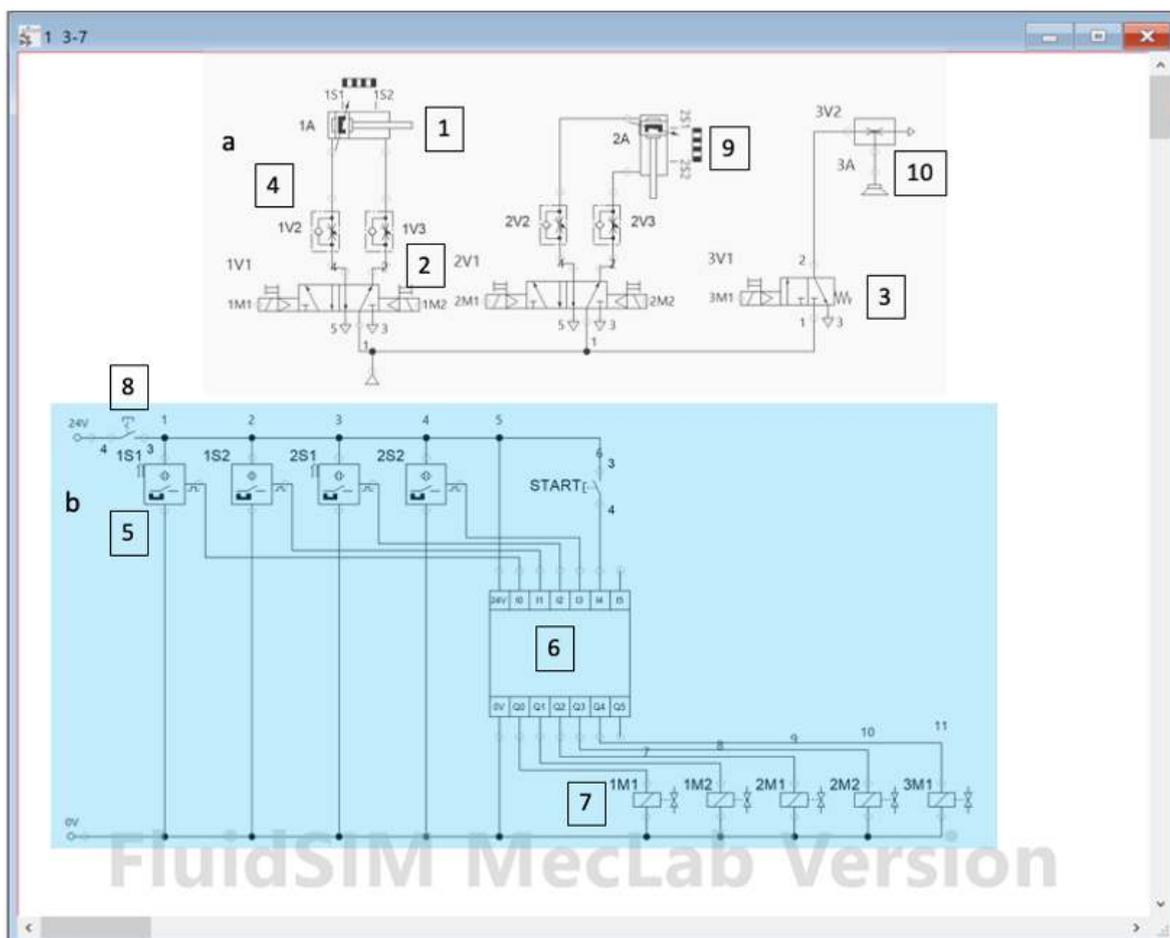
- Manuel de théorie
- Aide en ligne de FluidSIM®
- Fiches techniques

Nom :

Classe :

Date :

1. Le schéma d'ensemble de la station manutention est illustré ci-après. Décris la fonction des composants repérés par des numéros.



Nom :

Classe :

Date :

Numéro	Fonction
a	
b	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Station manutention

Exercice 4 : création de schémas de principe et de schémas d'ensemble

■ Objectif didactique

Lorsque tu auras fait cet exercice,

- tu pourras créer des schémas de principe, des schémas d'ensemble pneumatiques et des listes de correspondances.

■ Énoncé du problème

Les ingénieurs utilisent des schémas de principe, des dessins techniques, des nomenclatures et des schémas d'ensemble pour représenter les machines. Ces supports permettent de décrire clairement et efficacement des pièces ou des machines.

■ Description de la tâche

1. Dessine le schéma de principe de la station manutention qui figure dans l'illustration, en indiquant la fonction et l'emplacement des composants fondamentaux.
2. Crée un tableau d'affectation qui indique l'emplacement de raccordement des différents capteurs et actionneurs sur le répartiteur multipôle.
3. Dessine le schéma d'ensemble pneumatique de la station. Pour cela, tu dois utiliser FluidSIM®.

■ Ressources

- Manuel de théorie
- FluidSIM®
- Station manutention

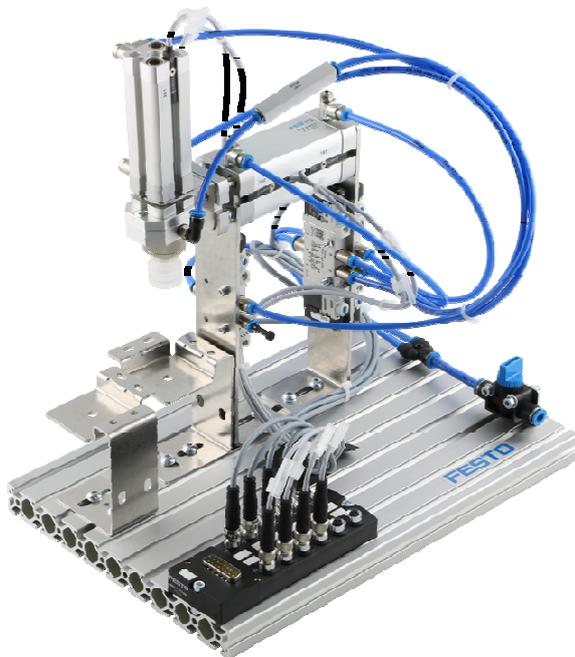


Illustration de la station

Nom :

Classe :

Date :

1. Dessine le schéma de principe de la station manutention qui figure dans l'illustration, en indiquant la fonction et l'emplacement des composants fondamentaux.

2. Crée un tableau d'affectation qui indique l'emplacement de raccordement des différents capteurs et actionneurs sur le répartiteur multipôle.

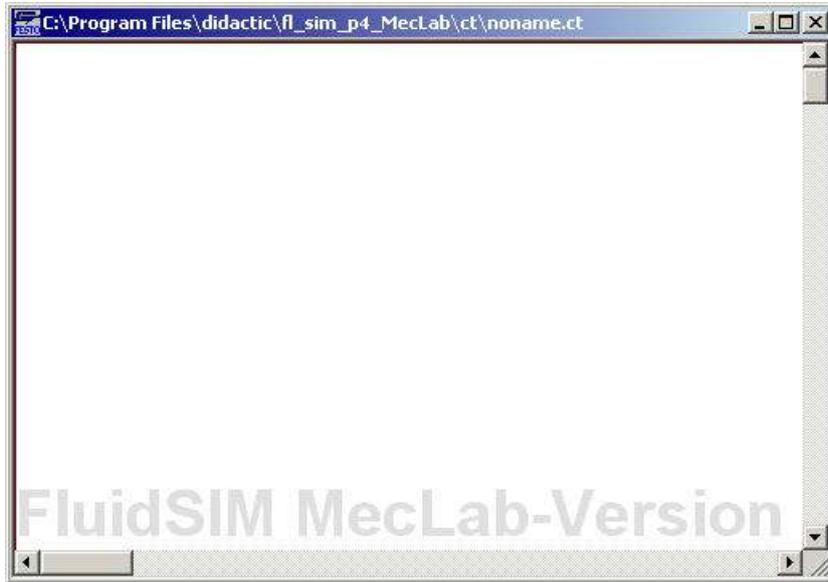
Emplacement	Désignation	Description
0		
2		
4		
6		
1		
3		
5		
7		
9		

Nom :

Classe :

Date :

3. Dessine le schéma d'ensemble pneumatique de la station. Pour cela, tu dois utiliser FluidSIM®.



Station manutention

Exercice 5 : commande d'un vérin à double effet

■ Objectif didactique

Lorsque tu auras fait cet exercice,

- tu pourras sélectionner les composants d'un circuit électropneumatique,
- tu pourras concevoir tes propres circuits électropneumatiques,
- tu pourras commander un vérin à double effet avec FluidSIM®.

■ Énoncé du problème

Des pièces doivent être soulevées par un vérin pneumatique. Mais pour cela, il faut concevoir une commande.

Le levage fait appel à un vérin à double effet implanté verticalement et équipé de limiteurs de débit unidirectionnels. Ce vérin doit être alimenté en air par un électrodistributeur piloté par le PC. Le vérin doit sortir lorsqu'on presse un bouton-poussoir et se rétracter sous l'effet d'un deuxième bouton.

■ Description des tâches

1. Sélectionne, parmi les quatre distributeurs disponibles, celui qui est le plus adapté et indique les raisons de ton choix.
2. Dessine un schéma d'ensemble pneumatique avec les composants sélectionnés et teste la fonction en effectuant une simulation.
3. Complète le schéma d'ensemble électrique avec des éléments de commande adaptés, puis transpose la solution dans FluidSIM®. Teste la fonction en effectuant une simulation.
4. Pour des raisons de sécurité, le vérin doit sortir lentement, mais se rétracter rapidement. Comment peut-on faire ? Teste ta solution en effectuant une simulation.
5. Étends le circuit de manière à pouvoir commander le vérin vertical de la station manutention et teste-le pour voir s'il est opérationnel. Que faut-il faire pour que le véritable vérin puisse sortir lentement et se rétracter rapidement ?
6. Comment faire pour que le vérin remonte automatiquement une fois qu'il a atteint la fin de course avant (en bas) ? Modifie le circuit et teste ta solution.

■ Ressources

- Manuel de théorie
- FluidSIM®
- Station manutention

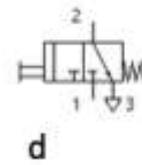
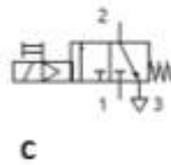
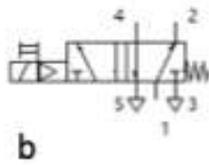
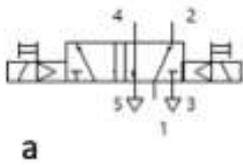
Nom :

Classe :

Date :

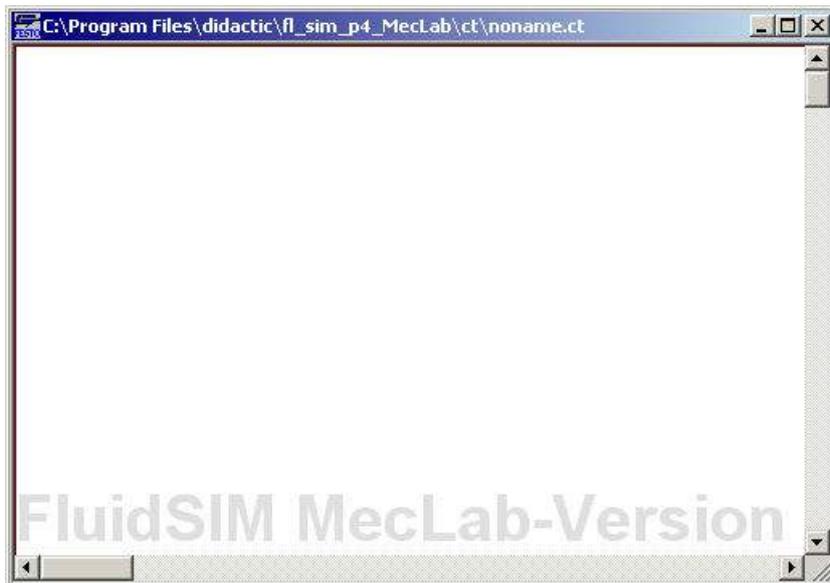
1. Sélectionne, parmi les quatre distributeurs disponibles, celui qui est le plus adapté et indique les raisons de ton choix.

- a électrodistributeur 5/2 bistable
- b électrodistributeur 5/2 monostable
- c électrodistributeur 3/2 fermé au repos
- d électrodistributeur 3/2 fermé au repos, à commande manuelle



2. Dessine un schéma d'ensemble pneumatique avec les composants sélectionnés et teste la fonction en effectuant une simulation.

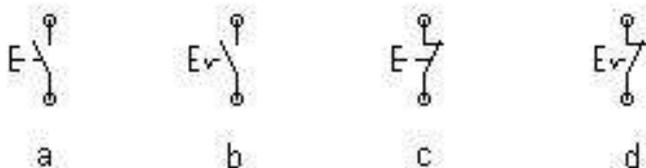
Pour cela, tu dois utiliser FluidSIM®. Les composants nécessaires sont les suivants : vérin à double effet, distributeur sélectionné, deux limiteurs de débit unidirectionnels et une source d'air comprimé. Teste le circuit en mode simulation, en cliquant sur la commande manuelle auxiliaire du distributeur.



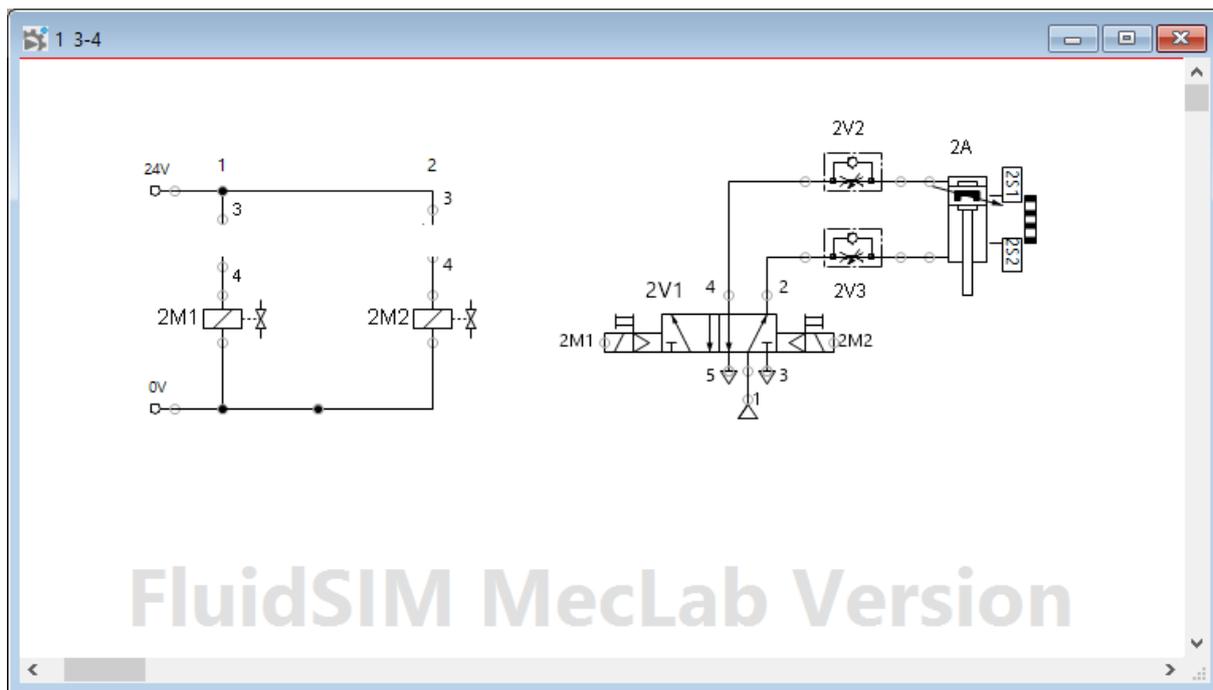
Nom :	Classe :	Date :
-------	----------	--------

3. Complète le schéma d'ensemble électrique avec un élément de commande adapté. Les éléments de commande disponibles sont les suivants : (voir la figure : a : bouton-poussoir (contact à fermeture) ; b : interrupteur (contact à fermeture) ; c : bouton-poussoir (contact à ouverture) ; d : interrupteur (contact à ouverture)).

Transpose ta solution dans FluidSIM. Teste la fonction en effectuant une simulation.



Le bouton-poussoir est le plus adapté, puisqu'il suffit d'une impulsion électrique pour commuter le distributeur bistable.



4. Pour des raisons de sécurité, le vérin doit sortir lentement, mais se rétracter rapidement. Comment peut-on faire ? Teste ta solution en effectuant une simulation.

Nom :

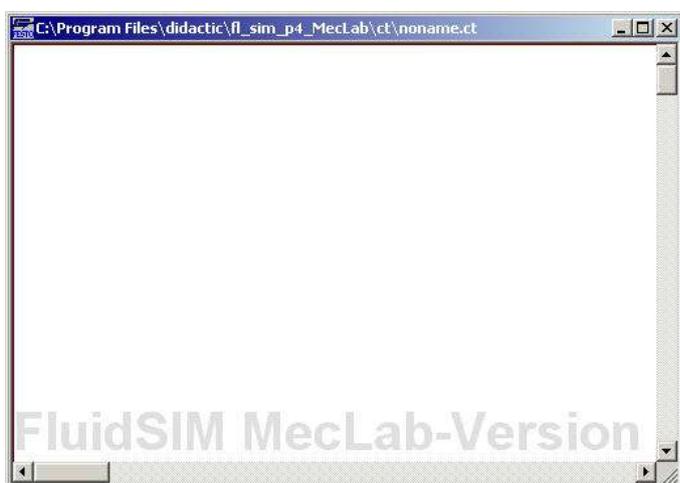
Classe :

Date :

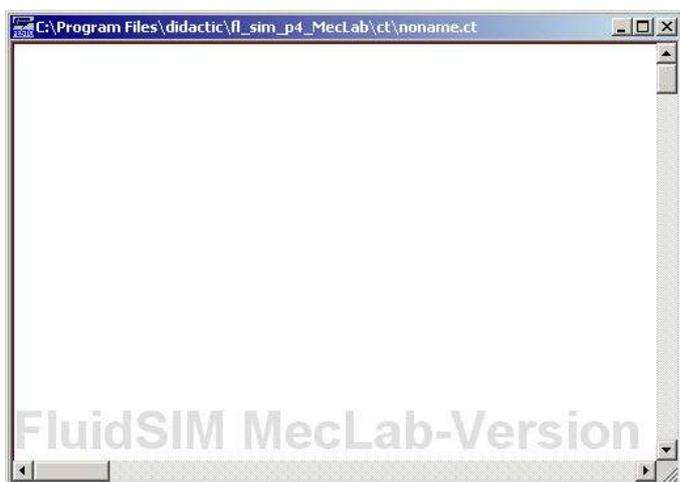
5. Étends le circuit de manière à pouvoir commander le vérin de la station manutention et teste-le pour voir s'il est opérationnel.

Pour cela, complète le schéma d'ensemble avec le symbole multipôle et indique, pour l'emplacement correspondant du répartiteur, la désignation du pilote électrique qui est effectivement raccordé.

Que faut-il faire pour que le véritable vérin puisse sortir lentement et se rétracter rapidement ?



6. Comment faire pour que le vérin remonte automatiquement une fois qu'il a atteint la fin de course avant (en bas) ? Modifie le circuit et teste ta solution.



Station manutention

Exercice 6 : initiation aux combinaisons logiques

■ Objectif didactique

Lorsque tu auras fait cet exercice,

- tu connaîtras les principales combinaisons logiques,
- tu pourras créer des programmes logiques dans FluidSIM®,
- tu pourras effectuer des tâches de commande simples avec des combinaisons logiques.

■ Énoncé du problème

Les combinaisons logiques constituent une base fondamentale des techniques de commande. Les entrées et les sorties du module logique de FluidSIM® sont reliées par des combinaisons logiques. Cet exercice a trait aux principales combinaisons logiques.

■ Description de la tâche

1. Transpose les circuits logiques suivants dans FluidSIM® et observe le comportement du circuit lorsque tu cliques sur les canaux d'entrée I1 à I3 pour qu'ils passent à l'état « high ». Remplis la table de vérité. Donne un exemple de tâche de commande qui peut être effectuée avec chacune des combinaisons logiques.
2. Ensuite, crée le circuit logique suivant dans FluidSIM®, teste son comportement et décris-le. Pour quelle tâche de commande cette cellule d'automatisme peut-elle être utilisée ?
3. Crée toi-même dans FluidSIM® le circuit représenté ci-dessous.
Ouvre le module logique, puis élabore un programme avec les caractéristiques suivantes :
 - La lampe P1 doit s'allumer lorsque les deux boutons-poussoirs T1 et T2 sont actionnés (et rester allumée après que les boutons-poussoirs T1 et T2 ont été relâchés).
 - La lampe doit s'éteindre lorsque le bouton-poussoir T3 ou T4 est actionné.
4. Complète le circuit de la tâche partielle 3, de manière à allumer et éteindre non plus une lampe, mais un moteur électrique.

■ Ressources

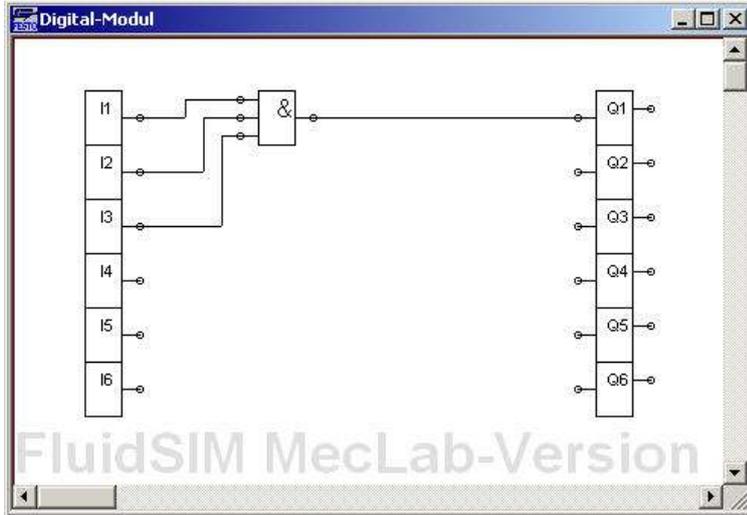
- Manuel de théorie
- FluidSIM®
- Aide en ligne de FluidSIM®

Nom :

Classe :

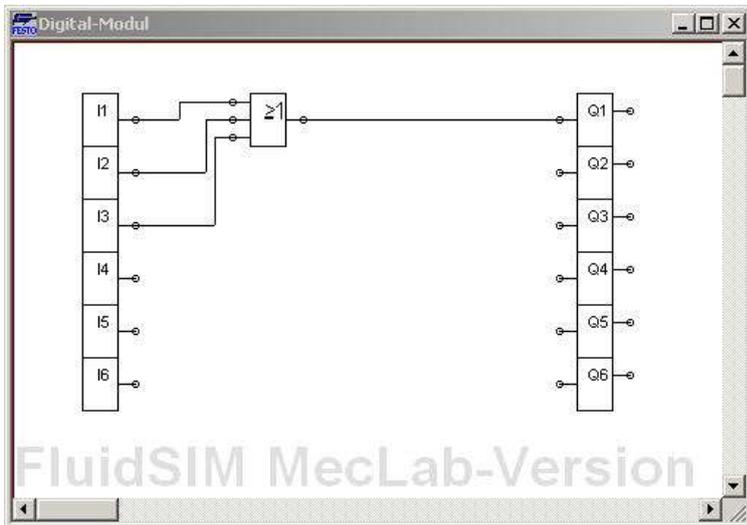
Date :

1. Transpose les circuits logiques suivants dans FluidSIM® et observe le comportement du circuit lorsque tu cliques sur les canaux d'entrée I1 à I3 pour qu'ils passent à l'état « high ». Remplis la table de vérité. Donne un exemple de tâche de commande qui peut être effectuée avec chacune des combinaisons logiques.



I1	I2	I3	Q1
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	1	1	
1	1	0	
1	0	1	
1	0	0	

Exemple de tâche de commande :



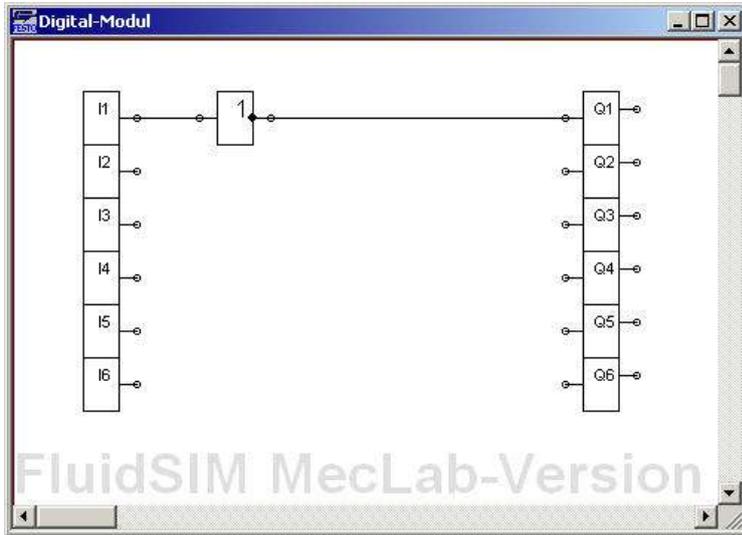
I1	I2	I3	Q1
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	1	1	
1	1	0	
1	0	1	
1	0	0	

Exemple de tâche de commande :

Nom :

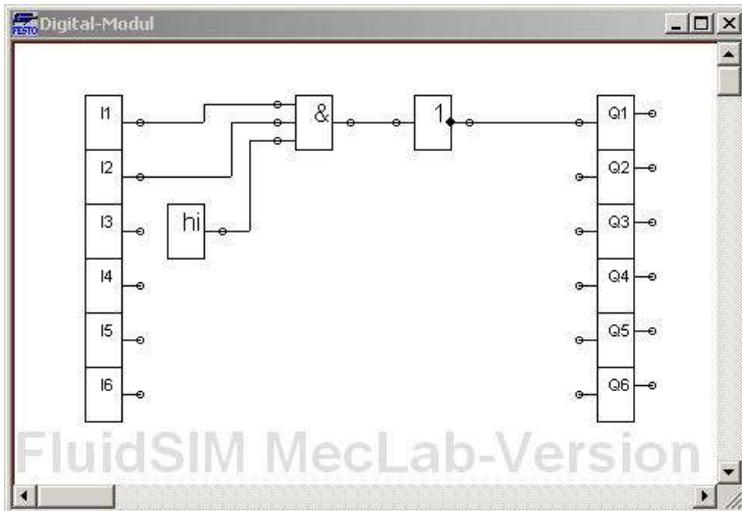
Classe :

Date :



I1	Q1
0	
1	

Exemple de tâche de commande :



I1	I2	Q1
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

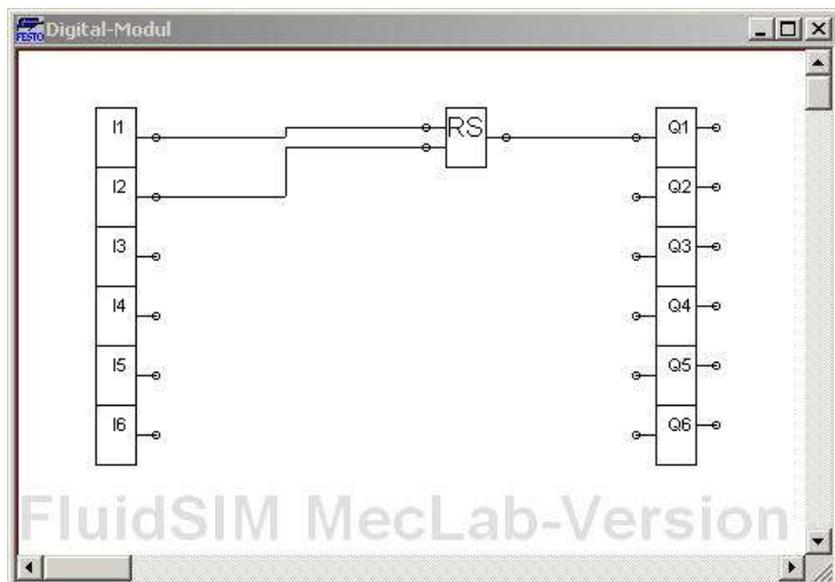
Exemple de tâche de commande :

Nom :

Classe :

Date :

2. Ensuite, crée le circuit logique suivant dans FluidSIM®, teste son comportement et décris-le. Pour quelle tâche de commande cette cellule d'automatisme peut-elle être utilisée ?

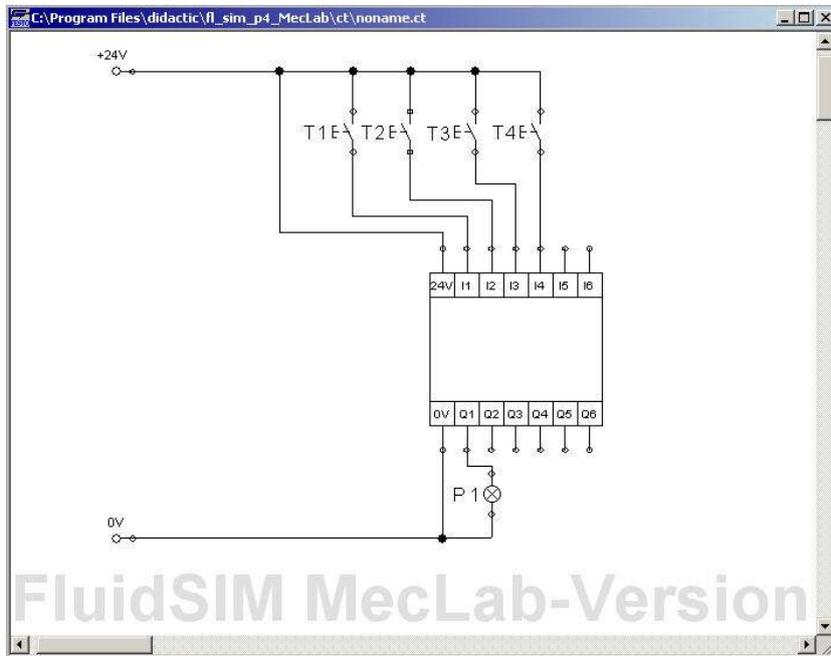


Nom :

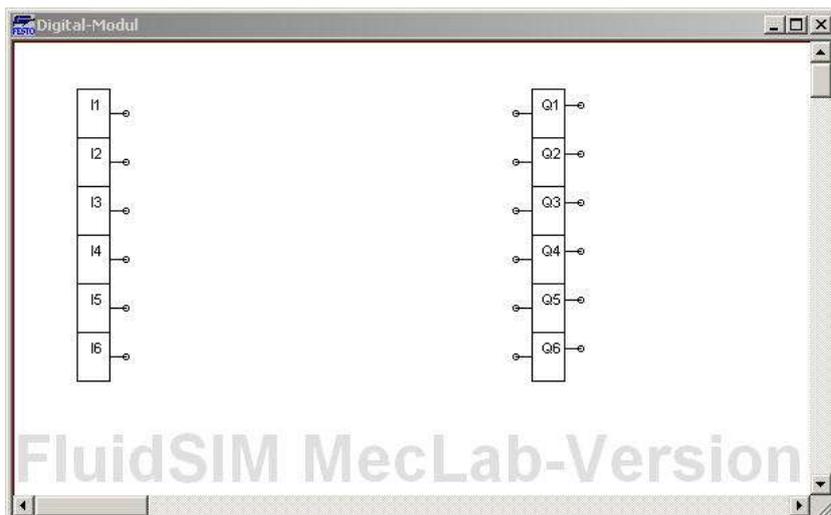
Classe :

Date :

3. Crée toi-même dans FluidSIM® le circuit représenté ci-dessous :



- Ouvre le module logique, puis élabore un programme avec les caractéristiques suivantes :
 - La lampe P1 doit s'allumer lorsque les deux boutons-poussoirs T1 et T2 sont actionnés (et rester allumée après que les boutons-poussoirs T1 et T2 ont été relâchés).
 - La lampe doit s'éteindre lorsque le bouton-poussoir T3 ou T4 est actionné.

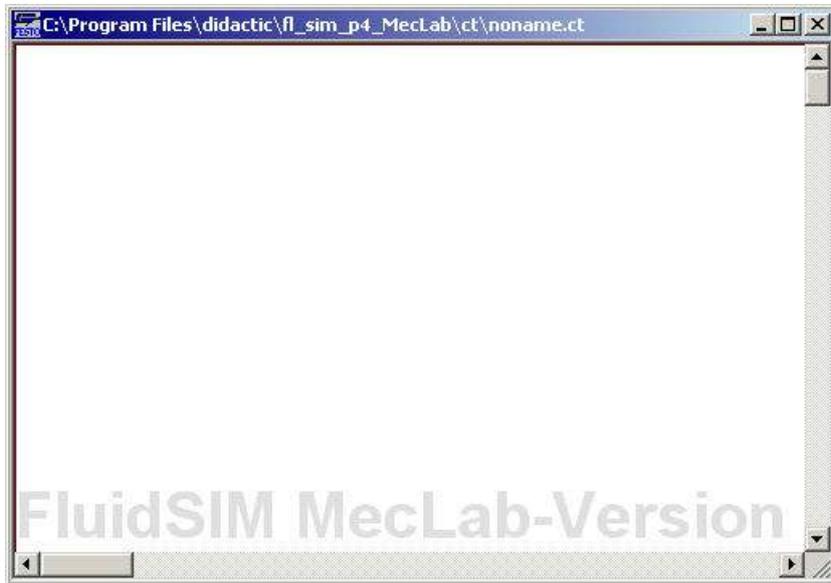


Nom :

Classe :

Date :

4. Complète le circuit de manière à non plus allumer et éteindre une lampe, mais faire sortir et rentrer un vérin à double effet.



Station manutention

Exercice 7 : création de commandes avec chaînes séquentielles

■ Objectif didactique

Lorsque tu auras fait cet exercice,

- tu connaîtras le mode de fonctionnement et les champs d'application des chaînes séquentielles,
- tu pourras créer des commandes simples avec des chaînes séquentielles.

■ Énoncé du problème

Dans les techniques d'automatisation, de nombreuses procédures se caractérisent par un déroulement séquentiel, c'est-à-dire que les différentes étapes se déclenchent l'une après l'autre. Les capteurs permettent de contrôler qu'une étape a bien été effectuée avant que la suivante ne commence. Cette séquence d'opérations est aussi appelée chaîne séquentielle. Les chaînes séquentielles obéissent à un mode de programmation spécifique, qui permet de garder une vue d'ensemble des enchaînements.

Cet exercice consiste à programmer une chaîne séquentielle simple pour soulever une pièce hors de son logement par le biais du vérin vertical de la station manutention. La pièce doit être relâchée d'une simple pression sur un bouton.

■ Description de la tâche

1. Renseigne-toi sur le mode de programmation des chaînes séquentielles en consultant la partie théorique. Reformule l'idée de base avec tes propres termes.
2. Dessine un schéma de principe de la structure et dresse une liste des correspondances qui indique les composants électriques raccordés aux différents emplacements du répartiteur multipôle. Parallèlement, crée le schéma d'ensemble pneumatique et électrique dans FluidSIM® (avec module logique, mais sans programme).
3. Décris précisément le déroulement des opérations qui sont résumées dans l'énoncé. Utilise le formulaire prédéfini de la fiche de travail.
4. Clique sur le module logique de FluidSIM® pour l'ouvrir, puis crée le programme qui correspond au cycle de la tâche partielle 3. Teste le programme par le biais d'une simulation.
5. Teste le programme sur la station manutention. Vérifie que le câblage et le tuyautage sont bien conformes au schéma d'ensemble et à la liste des correspondances.

■ Ressources

- Manuel de théorie
- FluidSIM®
- Station manutention

Nom :

Classe :

Date :

1. Renseigne-toi sur le mode de programmation des chaînes séquentielles en consultant la partie théorique. Reformule l'idée de base avec tes propres termes.

2. Dessine un schéma de principe de la structure et dresse une liste des correspondances qui indique les composants électriques raccordés aux différents emplacements du répartiteur multipôle. Parallèlement, crée le schéma d'ensemble pneumatique et électrique dans FluidSIM® (avec module logique, mais sans programme).

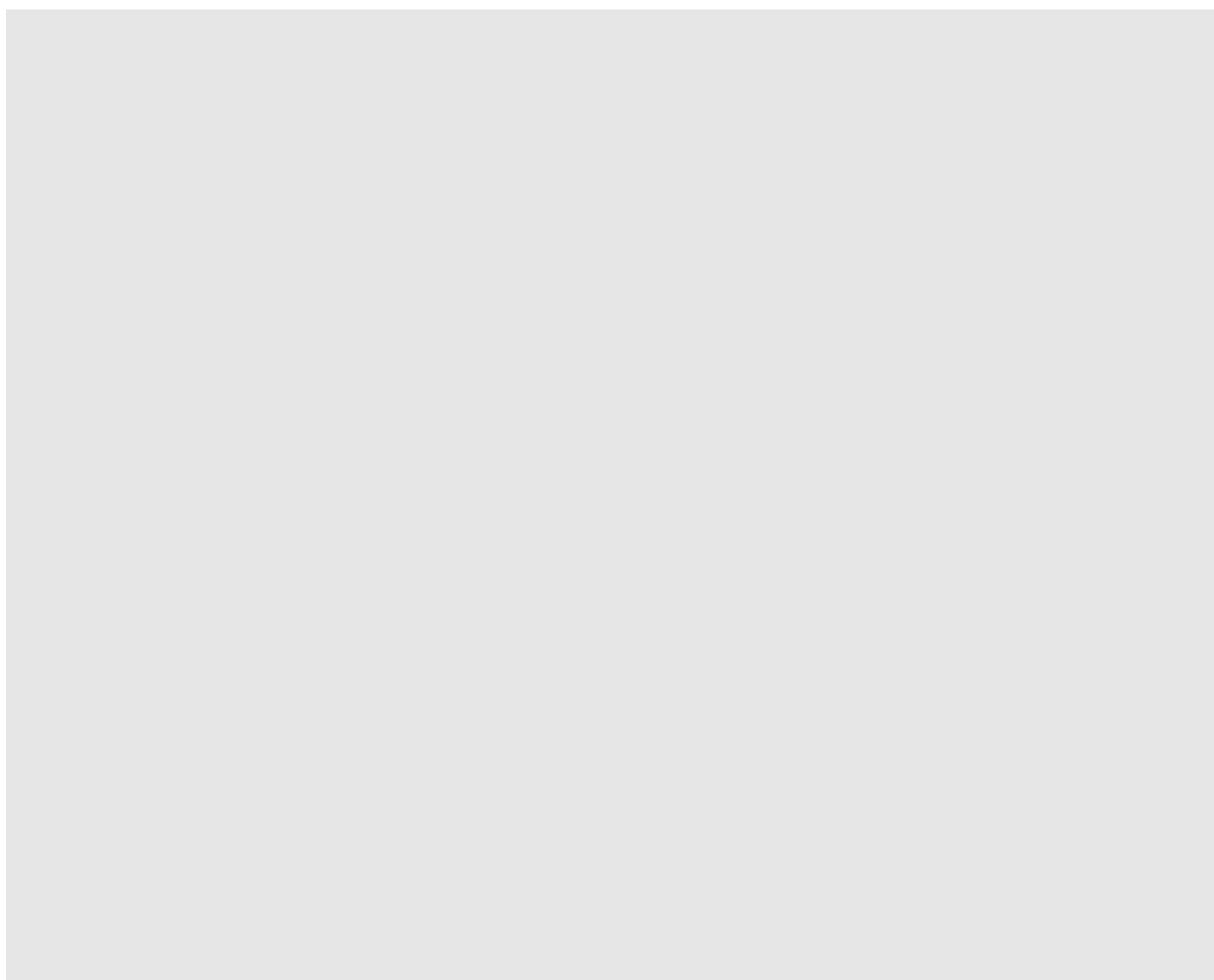
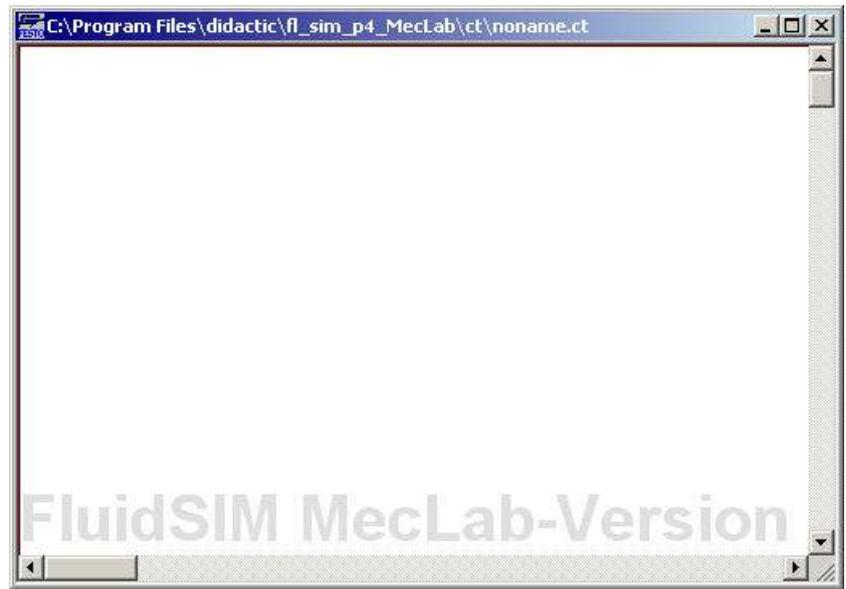


Schéma de principe

Nom : _____ Classe : _____ Date : _____

Emplacement	Désignation	Commentaire
4		
6		
5		
7		



Nom :

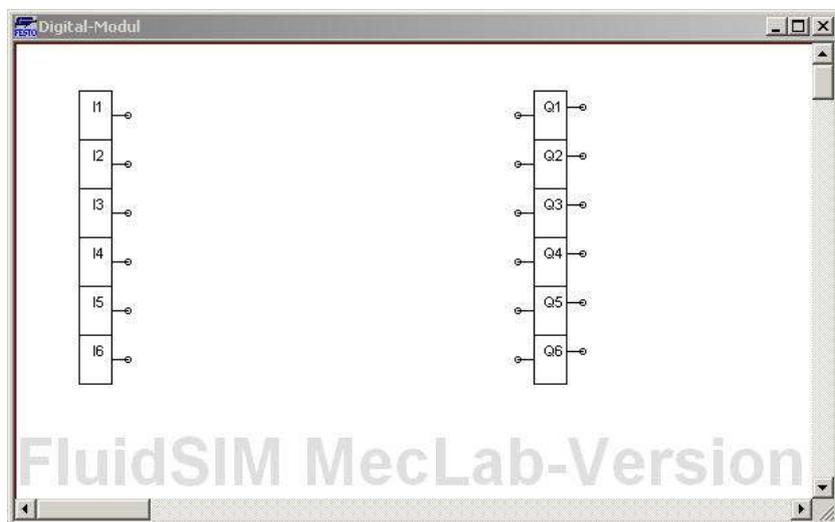
Classe :

Date :

3. Décris précisément le déroulement des opérations qui sont résumées dans l'énoncé. Utilise le formulaire prédéfini de la fiche de travail.

Étape	Opération	Sortie	Condition
0			
1			
2			
3			

4. Clique sur le module logique de FluidSIM® pour l'ouvrir, puis crée le programme qui correspond au cycle de la tâche partielle 3. Teste le programme par le biais d'une simulation.

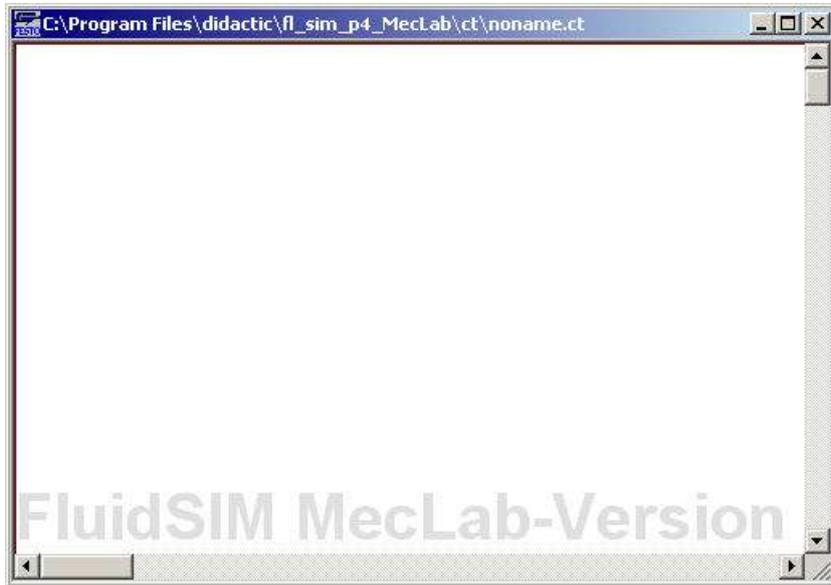


Nom :

Classe :

Date :

5. Teste le programme sur la station manutention. Vérifie que le câblage et le tuyautage sont bien conformes au schéma d'ensemble et à la liste des correspondances.



Station manutention

Exercice 8 : manipulation de pièces

■ Objectif didactique

Lorsque tu auras fait cet exercice,

- tu connaîtras le mode de fonctionnement et les champs d'application des chaînes séquentielles,
- tu pourras créer des commandes complexes avec des chaînes séquentielles.

■ Énoncé du problème

Les tâches de manutention sont très courantes dans les environnements de production. Elles mettent en œuvre non seulement des robots industriels, mais aussi des systèmes de manipulation à 2 axes pour les mouvements simples. On parle fréquemment de tâches « Pick & Place » lorsqu'il s'agit uniquement de transférer une pièce d'un point à un autre. Prenons quelques exemples :

- descente d'une pièce hors d'une bande transporteuse,
- insertion d'une pièce dans une autre (assemblage),
- insertion d'une pièce dans un emballage.

Cet exercice a trait à l'exécution d'une tâche similaire avec la station manutention.

■ Description de la tâche

1. Dessine un schéma de principe, dresse une liste des correspondances et crée le schéma d'ensemble électropneumatique de la station manutention. Utilise le module logique pour la commande.
2. Le système de manutention doit acheminer une pièce du plateau arrière vers le plateau avant. Décris précisément cette procédure. Pour cela, utilise la fiche de travail fournie. Indique quels sont les signaux d'entrée et de sortie qui doivent être reçus et émis. Le programme doit se déclencher en appuyant sur un bouton.
3. Clique sur le module logique de FluidSIM® pour l'ouvrir, puis crée le programme qui correspond au cycle décrit dans la tâche partielle 2. Teste le programme par le biais d'une simulation.
4. Teste le programme sur la station manutention. Vérifie que le câblage et le tuyautage sont bien conformes au schéma d'ensemble et à la liste des correspondances. Au préalable, ajuste les supports, de sorte que la pince puisse bien saisir la pièce.

■ Ressources

- Manuel de théorie
- FluidSIM®
- Station manutention

Nom :

Classe :

Date :

1. Dessine un schéma de principe, dresse une liste des correspondances et crée le schéma d'ensemble électropneumatique de la station manutention. Utilise le module logique pour la commande.

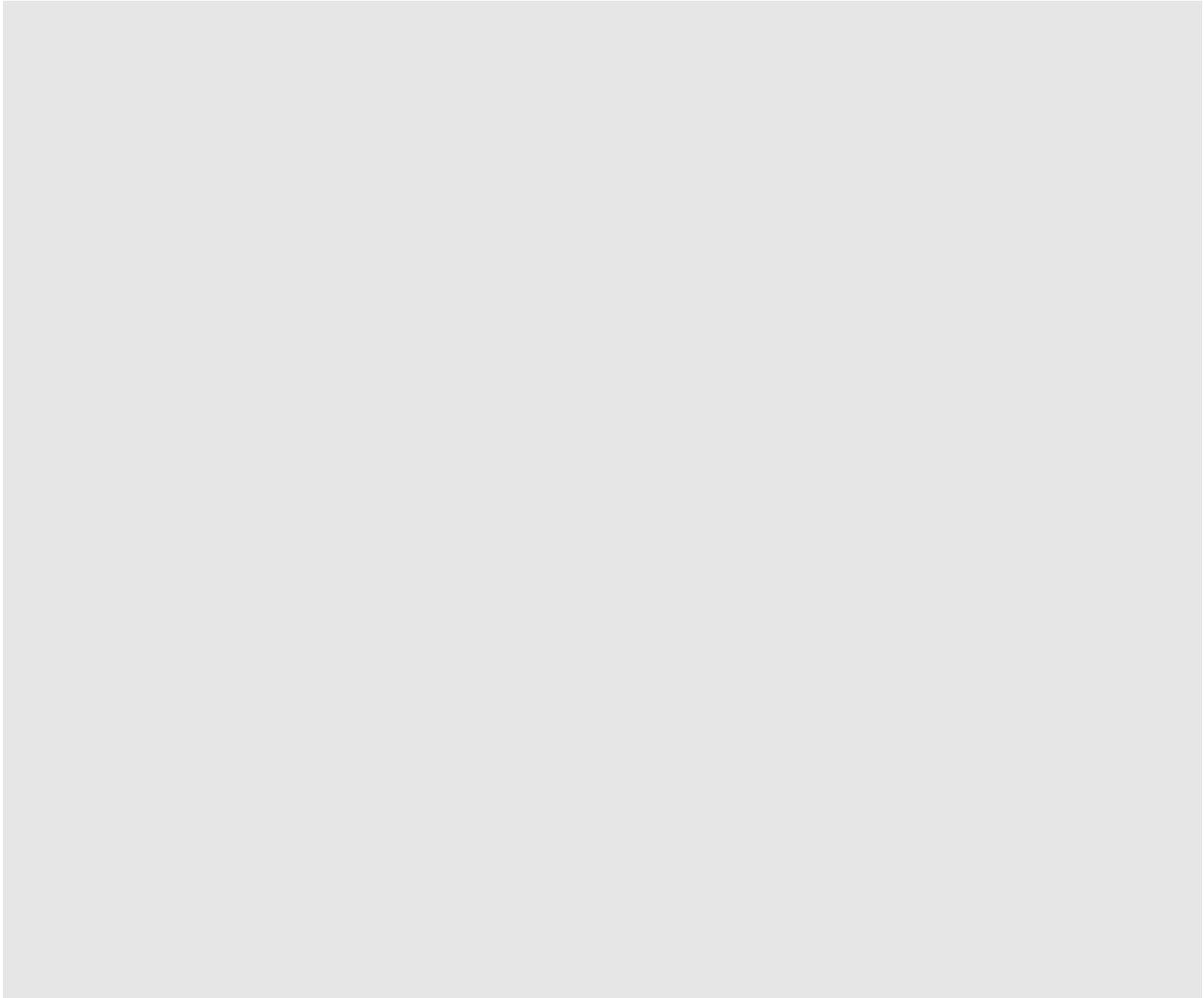


Schéma de principe

Nom :	Classe :	Date :
-------	----------	--------

Emplacement	Désignation	Commentaire
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
9		

Liste des correspondances

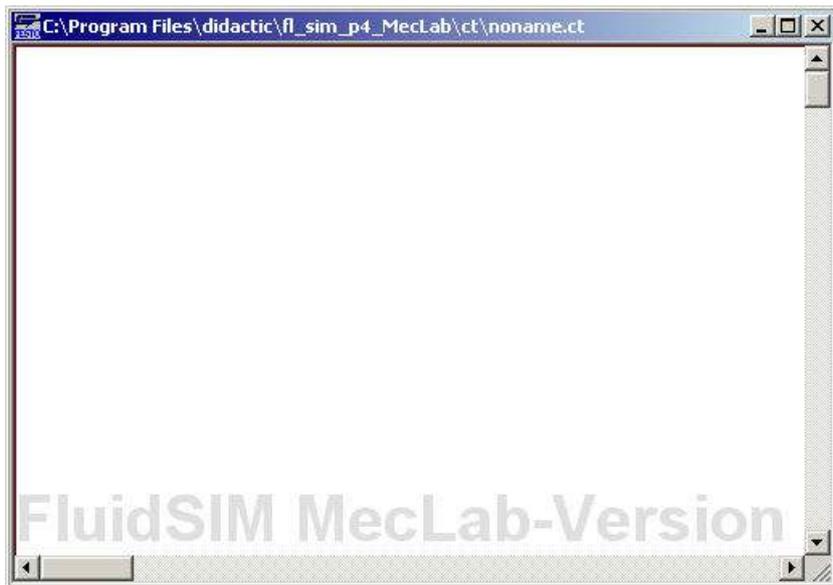


Schéma d'ensemble électropneumatique

Nom :

Classe :

Date :

2. Le système de manutention doit acheminer une pièce du plateau arrière vers le plateau avant. Décris précisément cette procédure. Pour cela, utilise la fiche de travail fournie. Indique quels sont les signaux d'entrée et de sortie qui doivent être reçus et émis. Le programme doit se déclencher en appuyant sur un bouton.

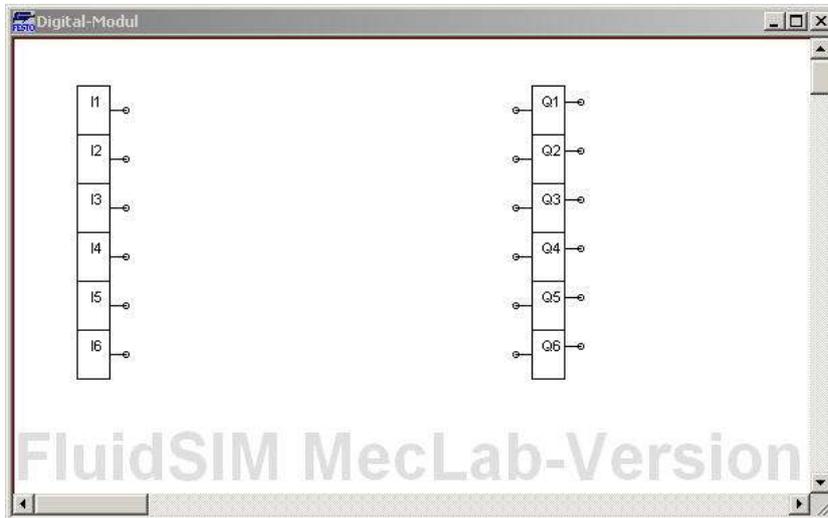
Étape	Opération	Sortie	Condition
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Nom :

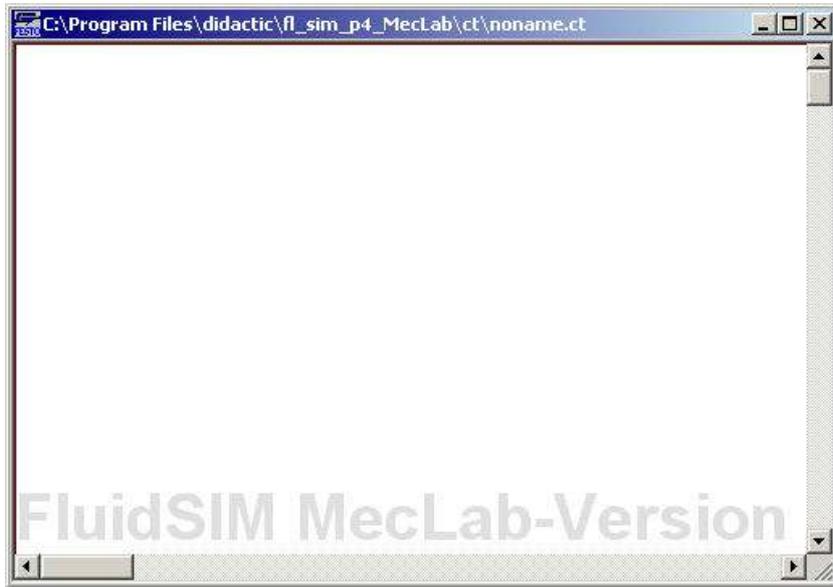
Classe :

Date :

3. Clique sur le module logique de FluidSIM® pour l'ouvrir, puis crée le programme qui correspond au cycle de la tâche partielle 2. Teste le programme par le biais d'une simulation.



4. Teste le programme sur la station manutention. Vérifie que le câblage et le tuyautage sont bien conformes au schéma d'ensemble et à la liste des correspondances.



Station manutention

Solution de l'exercice 9 : Saisir le vide

■ Objectif didactique

Lorsque vous avez terminé cette tâche

- vous connaissez les composants d'une pince à vide et pouvez décrire leur fonction
- Vous pouvez contrôler une pince à vide avec FluidSIM
- Vous pouvez calculer la capacité de charge d'un préhenseur à vide.

■ Énoncé du problème

Les pièces doivent être maintenues et levées à l'aide d'une pince à vide. À cette fin, un système de contrôle doit être conçu et la capacité de charge du préhenseur doit être vérifiée.

Une ventouse est disposée à l'extrémité du cylindre de levage, qui est alimenté en vide par une buse Venturi.

■ Description de la tâche

- Décrivez la fonction du préhenseur à vide dans la station de manutention.
- Décrivez les composants et la fonction du préhenseur à vide.
- Créez dans FluidSIM le schéma de commande de la pince à vide et testez la fonction.
- Réalisez trois pièces en carton ou en papier épais (diamètre d'environ 5 cm). Faites un trou dans une pièce (diamètre inférieur à 1 mm, par exemple avec une aiguille) et un trou au milieu d'une pièce (diamètre d'environ 5 mm, par exemple avec un crayon pointu). Essayez de tenir les pièces à l'aide de la pince à vide. Qu'observez-vous ? Comment expliquez-vous le résultat ?
- Calculez le poids maximum autorisé de la pièce à usiner qui peut être maintenue avec ce préhenseur à vide si la pression d'alimentation est de 3 bars et si la pièce à usiner est lisse et ne présente pas d'ouvertures. Le diamètre de la ventouse est de 20 mm.

■ Ressources

- Manuel de théorie
- FluidSIM®
- Station manutention

Nom :

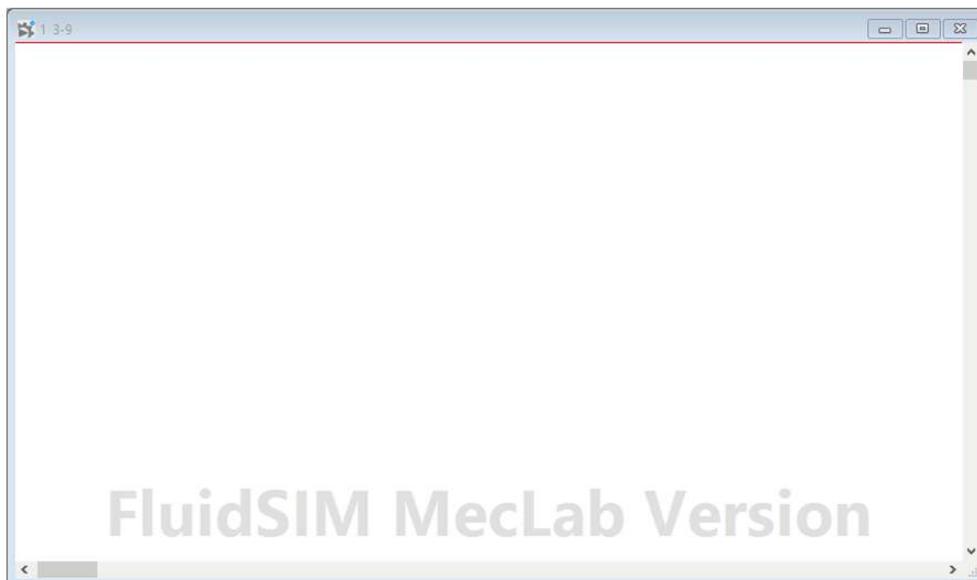
Classe :

Date :

1. Décrivez la fonction du préhenseur à vide dans la station de manutention.

2. Décrivez les composants et le fonctionnement de la pince à vide.

3. Créez dans FluidSIM le schéma de circuit pour la commande de la pince à vide et testez la fonction.



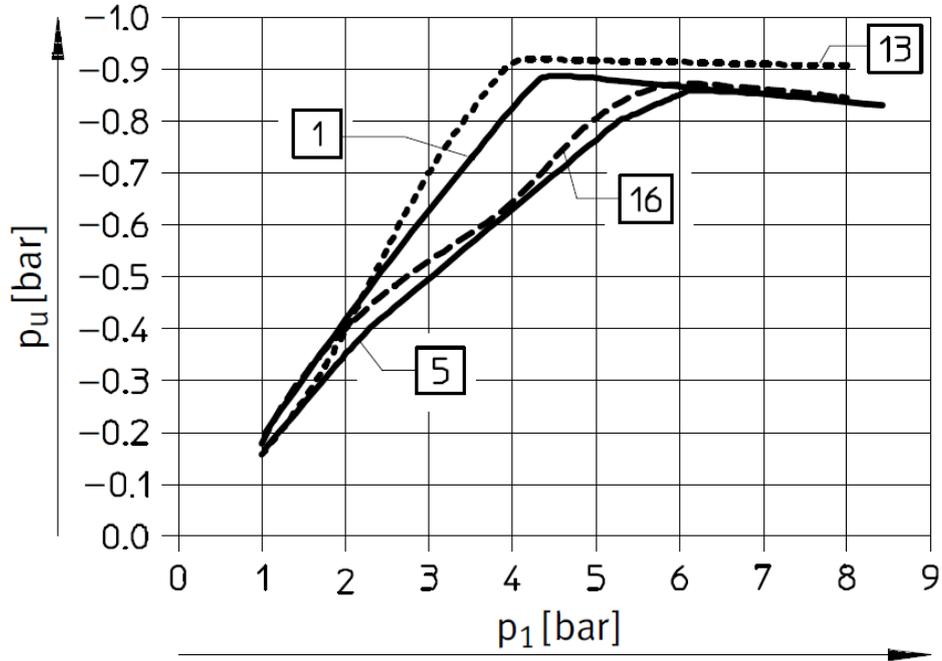
Name:

Klasse:

Datum:

4. Faites trois morceaux de carton ou de papier épais (environ 5 cm de diamètre). Faites un trou en une seule pièce (diamètre inférieur à 1 mm, par exemple avec une aiguille) et un trou au milieu d'une pièce (diamètre d'environ 5 mm, par exemple avec un crayon pointu). Essayez de tenir les pièces à l'aide de la pince à vide. Qu'observez-vous ? Comment expliquez-vous le résultat ?

5. calculer le poids maximal admissible de la pièce à usiner qui peut être maintenue avec ce préhenseur à vide lorsque la pression d'alimentation est de 3 bars et que la pièce à usiner est lisse et ne présente pas d'ouvertures. Le diamètre de la ventouse est de 20 mm. Le vide qui peut être obtenu à 3 bars peut être déduit de ce diagramme (la ligne caractéristique 5 s'applique à la buse Venturi utilisée ici) :



VN-05-M-12-PQ1-VQ1 = 5