

# TECHNOLOGIE

## Manuel d'activités

**2<sup>ème</sup>** Année de l'enseignement secondaire

- *Sciences*
- *Technologie de l'informatique*

### Les auteurs

**Laarbi BARHOUMI**  
Inspecteur Principal

**Walid HAMDİ**  
Inspecteur

**Ameur SLIMANI**  
Professeur Principal Hors Classe

**Ibtissem CHOUAIBI**  
Professeur Principal Hors Classe

### Les évaluateurs

**Taoufik GRAA**  
Inspecteur Général Expert

**Rafik KASTOURI**  
Inspecteur Général

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

# Avant-propos

Le changement qui s'est opéré au niveau des pédagogies, de la pédagogie par objectif vers la pédagogie de l'intégration qui consiste à définir (à intégrer) des compétences à développer dans la discipline de technologie, a rendu les savoirs et les savoirs faire non seulement l'objet de l'apprentissage mais aussi un moyen pour résoudre des problèmes technologiques dans des situations significatives qui permettent de réhabiliter le sens à donner aux apprentissages.

Les savoirs et les savoir-faire s'articulent en trois axes : « **Analyse fonctionnelle** », « **Analyse structurelle et conception** » et « **Réalisation et Production** » et visent l'appropriation par chaque apprenant d'une culture qui fera d'eux des acteurs éclairés et responsables de l'usage des technologies et des enjeux associés. Il s'agit donc de donner à l'apprenant des clés pour comprendre l'environnement technique, résoudre des problèmes et mener à bien des projets de manière active et collaborative.

Le manuel d'activités dédié aux élèves de 2<sup>ème</sup> année sciences et 2<sup>ème</sup> année technologie de l'informatique propose une série d'activités pratiques conformes au curriculum de la matière et en concordance avec le manuel numérique. Ces activités sont issues du quotidien et font partie du vécu des élèves.

A partir de ces activités et selon une des démarches pédagogiques adoptées par le curriculum de la technologie l'apprenant est amené à :

- Mettre en œuvre des objets et systèmes pluri-technologiques tout en assurant la sécurité de l'utilisateur et du matériel ainsi que la préservation de l'environnement,
- Analyser les systèmes techniques des points de vue fonctionnel, structurel, temporel et comportemental et découvrir les solutions techniques envisagées,
- Mettre en œuvre des procédés de mise en forme et d'assemblage,
- Programmer et piloter un système embarqué.

L'enseignant pourrait sélectionner les activités qui s'adaptent le mieux avec l'environnement matériel disponible au laboratoire comme il peut produire d'autres pour enrichir l'apprentissage.

Ce manuel est conçu de telle sorte qu'il soit en complémentarité avec le manuel numérique par le biais des adresses Web (URL) et des codes QR imprimés sur ses pages.

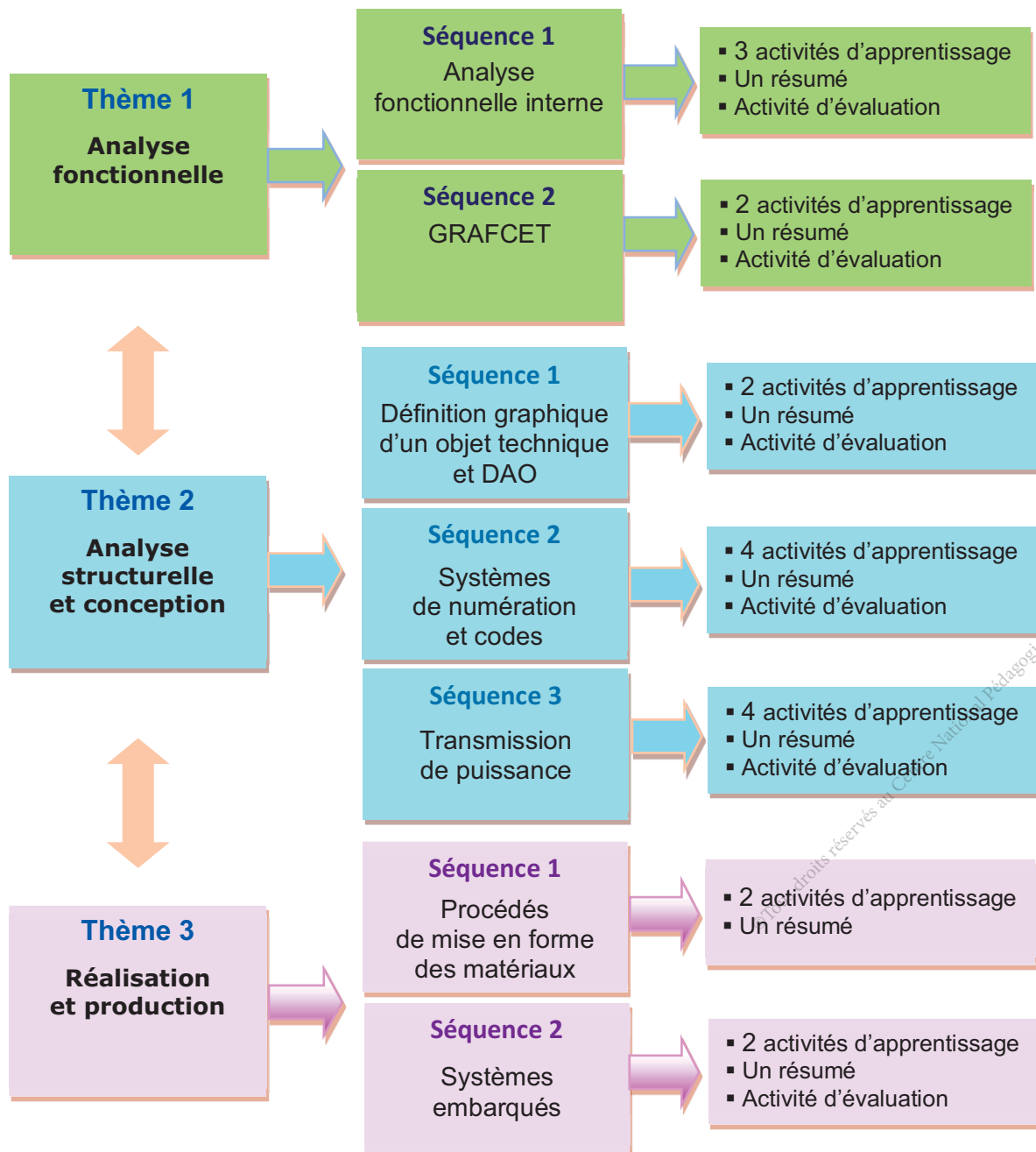
Nous serons très heureux de recevoir vos critiques et vos suggestions pour améliorer notre travail.

**Les auteurs**

# Présentation du manuel

Ce manuel d'activités est un support pédagogique aussi bien pour l'élève que pour l'enseignant. L'image de la discipline dépend du contenu du manuel, de son organisation et de sa tenue.

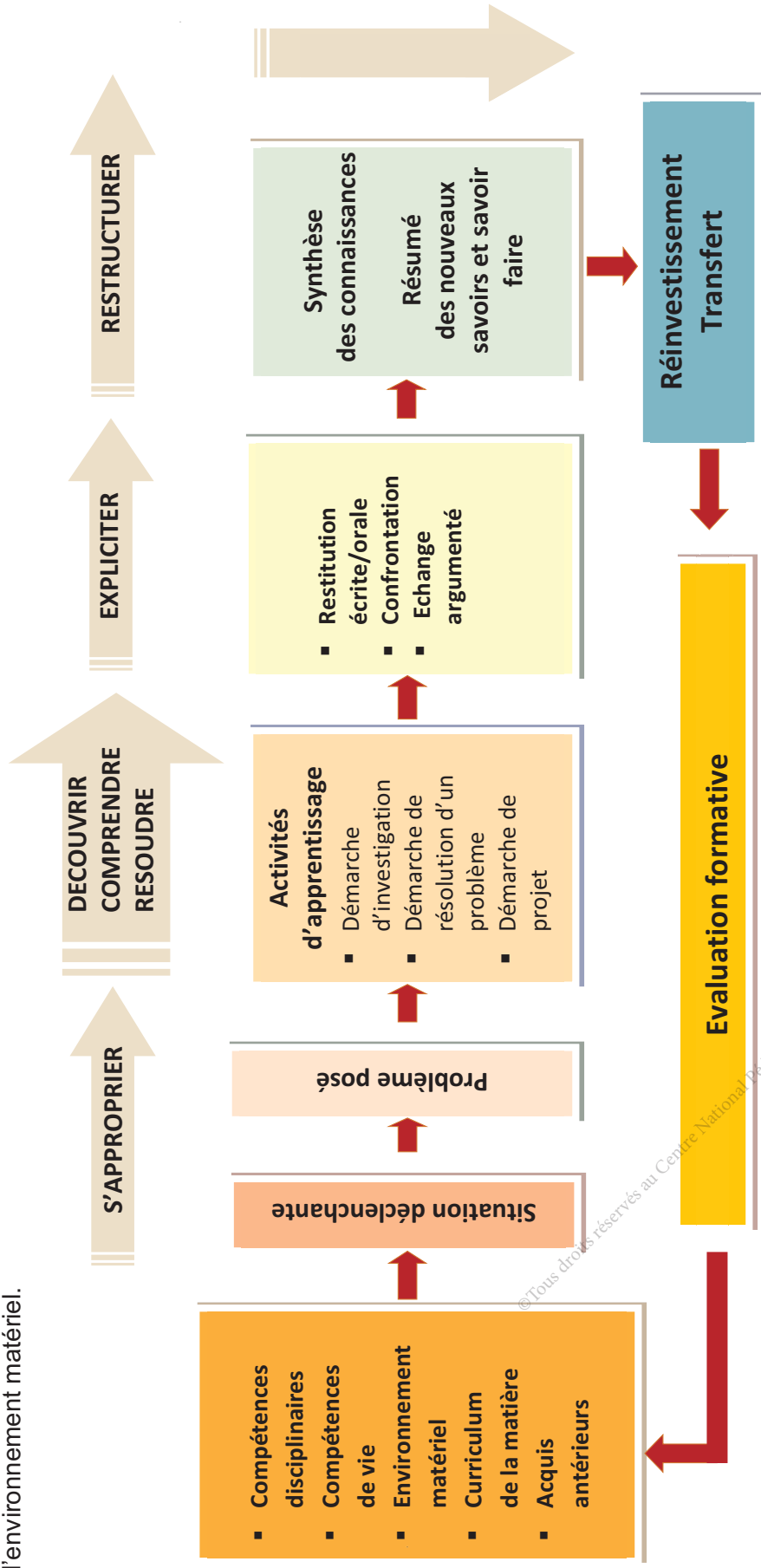
Ce manuel traite pour chaque thème du curriculum officiel un ensemble de séquences comportant chacune une série d'activités d'apprentissage, un résumé (A retenir) et une activité intégrative d'évaluation.













# Conception d'une activité

Une activité s'appuie au départ sur le choix des compétences disciplinaires (CDi), de leurs composantes associées (CDij) à des savoirs et savoir faire du curriculum de la technologie en relation avec les compétences de vie et l'éducation à développer chez l'apprenant. Elle est établie en lien avec les ressources du manuel numérique dans un même sujet d'étude et elle prend en compte les acquis des élèves et l'environnement matériel.



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

## Sens des logos utilisés

Logo	Sens	Logo	Sens
	Formulation des hypothèses		Formulation du problème
	Recherche de solutions		Synthèse et structuration des connaissances
	A retenir		Hypothèse retenue
	Grille d'évaluation		Travail demandé

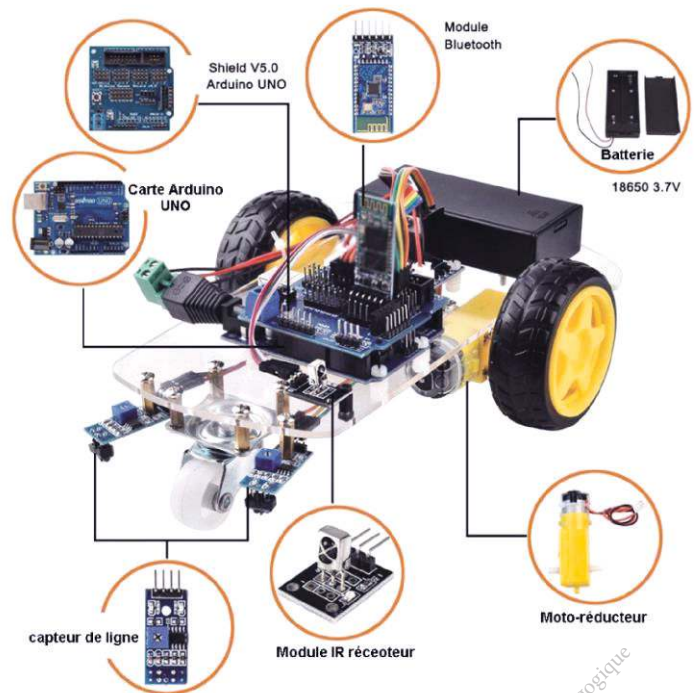
© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

# Sommaire

		Page	
Avant-propos		03	
Présentation du manuel		04	
Structure du manuel		05	
Conception d'une activité		06	
Sens des logos		07	
<b>THÈME 1 : Analyse fonctionnelle</b>			
Séquence 1 Analyse fonctionnelle interne	Activité N°1	10	
	Activité N°2	19	
	Activité N°3	24	
	Activité d'évaluation	30	
Séquence 2 Description temporelle du comportement d'un système technique	Activité N°1	35	
	Activité N°2	48	
	Activité d'évaluation	53	
<b>THÈME 2 : Analyse structurelle et conception</b>			
Séquence 1 Définition graphique d'un objet technique et DAO	Activité N°1	61	
	Activité N°2	82	
	Activité d'évaluation	101	
Séquence 2 Système de numération et Codes	Activité N°1	112	
	Activité N°2	121	
	Activité N°3	125	
	Activité N°4	128	
Séquence 3 Transmission de puissance	Activité d'évaluation	135	
	Activité N°1	140	
	Activité N°2	150	
Séquence 3 Transmission de puissance	Activité d'évaluation	159	
	<b>THÈME 3 : Réalisation et production</b>		
	Séquence 1 Procédés de mise en forme des matériaux – Procédés et typologie des assemblages – Métrologie	Activité N°1	166
Activité N°2		186	
Séquence 2 Systèmes embarqués Programmation d'une carte de commande	Activité N°1	197	
	Activité N°2	205	
	Activité d'évaluation	216	

# Thème 1

## Analyse fonctionnelle



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

## SEQUENCE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE

## ACTIVITE N°1

## Système d'étude « Monte-charge »

Composantes  
des compétences disciplinaires

- **CD1.7** : Identifier les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.
- **CD3.8** : Représenter les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.

Compétences de vie visées  
et éducation à ...

- Coopération
- Communication
- Esprit critique
- Éducation à la sécurité

## Prérequis

- Modéliser le comportement fonctionnel d'un système technique

## Savoirs et savoir-faire

## Analyse fonctionnelle interne

## Chaîne d'énergie

- Fonction « Alimenter »
- Fonction « Distribuer »
- Fonction « Convertir »
- Fonction « Transmettre »

## Chaîne d'information

- Fonction « Acquérir »
- Fonction « Traiter »
- Fonction « Communiquer »

## Matériels



utilisés

- Monte-charge

- Dossier technique

- Ordinateur + logiciels



- Identification correcte des blocs fonctionnels ;
- Identification correcte des composants assurant une fonction ;
- Normes de représentations respectées ;
- Communication fluide et réponses argumentées ;
- Exercice de l'esprit critique avec pertinence ;
- Coopération active.

Critères d'évaluation

Éléments de cours



## 1 Situation déclenchante

### a- Présentation

Le monte-charge est un système technique destiné au transport des charges lourdes et des personnes en milieu commercial et / ou industriel.

Le système mis en œuvre de la figure 1 est une maquette didactique matérialisant un monte-charge.






Figure 1

### b- Fonctionnement

Le monte-charge se compose d'une plate-forme pouvant se déplacer verticalement grâce à un motoréducteur entraînant la cabine par un système poulies-courroie crantée. La cabine peut se déplacer entre trois étages (0,1 et 2) dont la position à chaque étage est détectée par un capteur.

Cette maquette est commandée selon le choix de l'utilisateur, soit par un ordinateur, soit par un automate programmable, soit par une carte de commande.

Mode de fonctionnement	Position du commutateur	Remarques et suggestions
Autonome	MCU/PC  PLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne pas connecter le câble USB ;</li> <li>- La maquette fonctionne de manière autonome ;</li> <li>- Un microcontrôleur permet de faire monter ou descendre la cabine ainsi que la fermeture et l'ouverture de la porte.</li> </ul>
Commande par automate	MCU/PC  PLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne pas connecter le câble USB ;</li> <li>- Brancher les E/S (14E/16S) de l'automate avec les bornes de sécurité de la maquette</li> <li>- Saisir le programme et l'exécuter.</li> </ul>
Commande par PC	MCU/PC  PLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connecter le câble USB ;</li> <li>- Le PC détectera automatiquement le système ; Installer le logiciel adéquat (Elevator Trainer ou EDUGRAF)</li> </ul>

### c- Eléments constitutifs

Les différents organes composant ce système sont donnés par la figure 2.

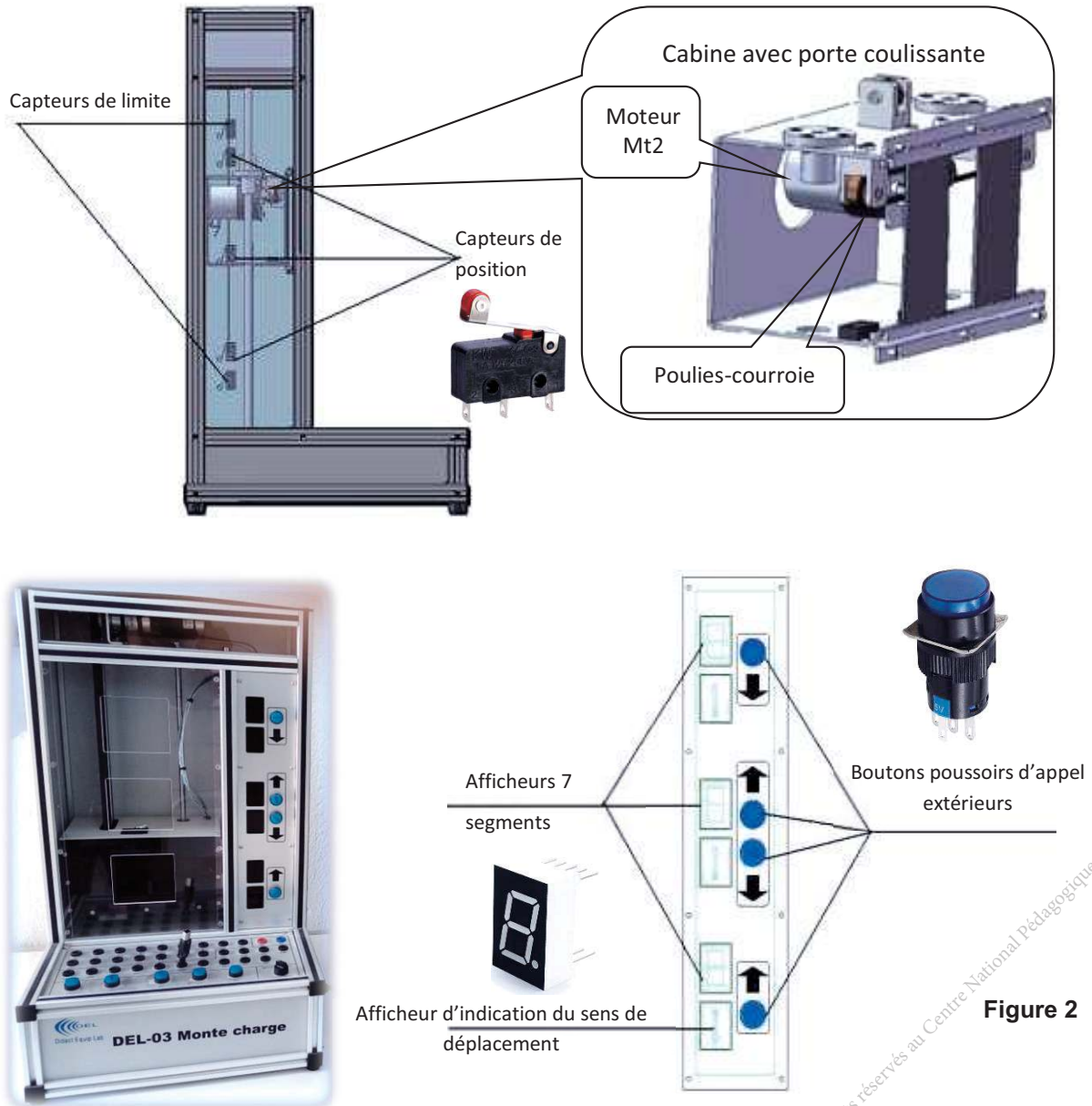


Figure 2

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

## 2 Travail demandé



a- Mettre la maquette sous tension et manipuler les boutons de commande.

**b-** Identifier les éléments qui contribuent au fonctionnement du système.  
 Comment peut-on les classer ?

Hypothèse n°1	Hypothèse n°2	Hypothèse n°3
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

**c-** Discuter en plénière les hypothèses proposées.

**Hypothèse retenue**



.....

.....

.....

.....

.....

.....

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

**d-** Consulter la séquence vidéo selon le lien numérique suivant ou en scannant le code QR ci-contre.

[https://tech2.education.tn/videos/qr1\\_p13.mp4](https://tech2.education.tn/videos/qr1_p13.mp4)



e- Relier par une flèche chaque composant par sa fonction correspondante, puis cocher la case convenable pour identifier la nature de la matière d'œuvre sur laquelle agit le composant.

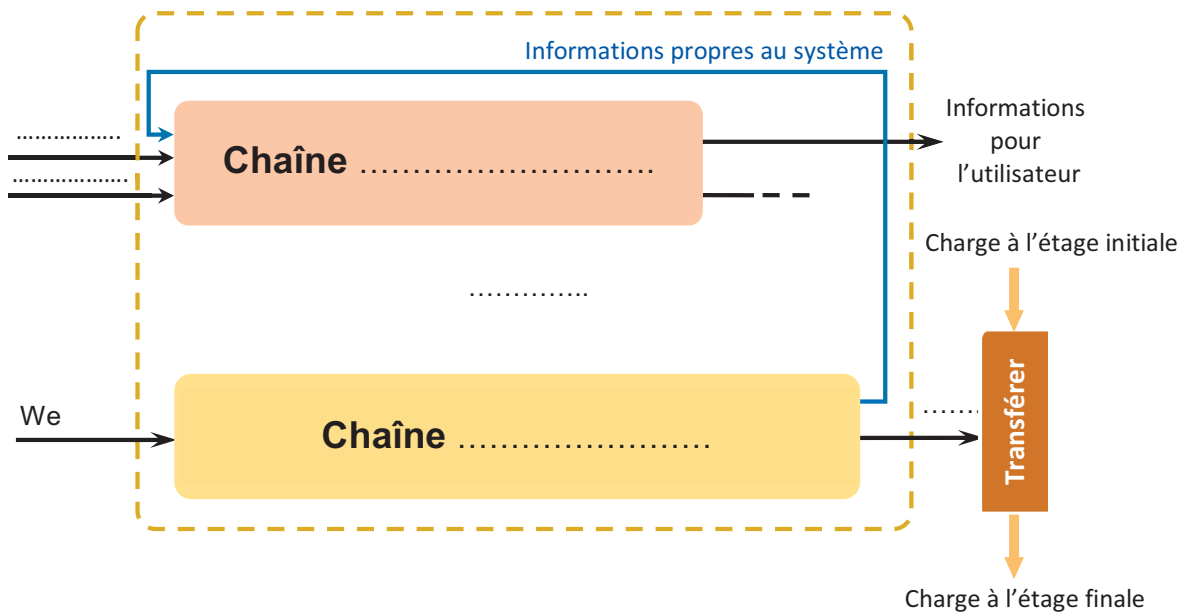
Composants	Fonctions	Matière d'œuvre	
		Energie	Information
Poulies et courroies	<b>Traiter</b> les informations		
Afficheurs et câble USB	<b>Alimenter</b> les moteurs en énergie électrique		
Relais	<b>Détecter</b> la position et la transformer en un signal numérique ( <b>Acquérir</b> )		
Ordinateur ou A.P.I ou microcontrôleur.	<b>Transmettre</b> l'énergie pour déplacer la cabine		
Bloc d'alimentation	<b>Communiquer</b> les informations		
Capteurs de position	<b>Convertir</b> l'énergie électrique en énergie mécanique		
Moteurs à courant continu	<b>Distribuer</b> l'énergie électrique aux actionneurs (moteurs)		

f- Proposer un modèle représentant la relation entre les blocs d'information et ceux d'énergie.

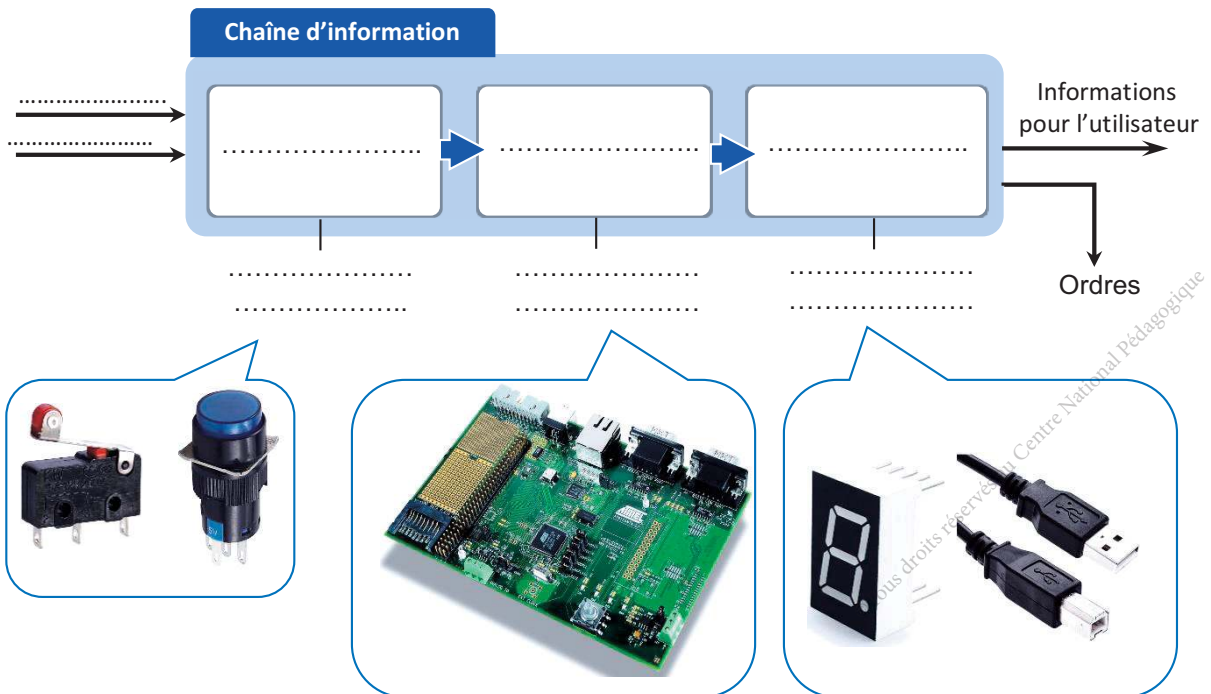
A large grid of dashed lines provided for drawing a model representing the relationship between information and energy blocks.

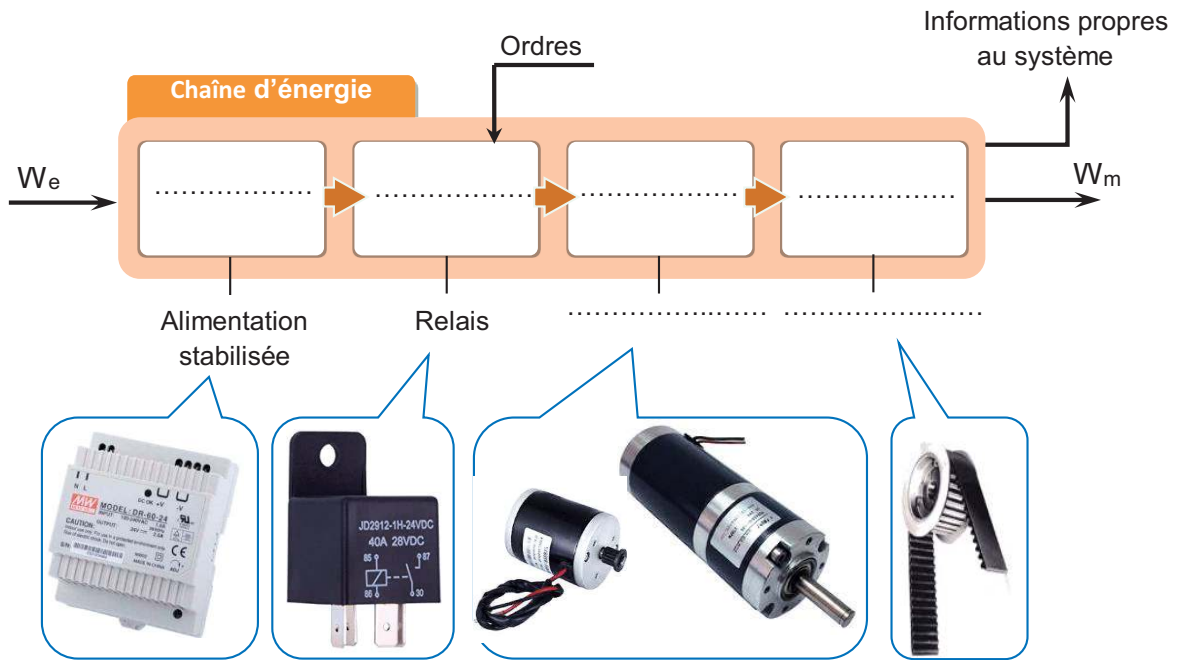
Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

g- Compléter la chaîne fonctionnelle globale du système monte-charge.

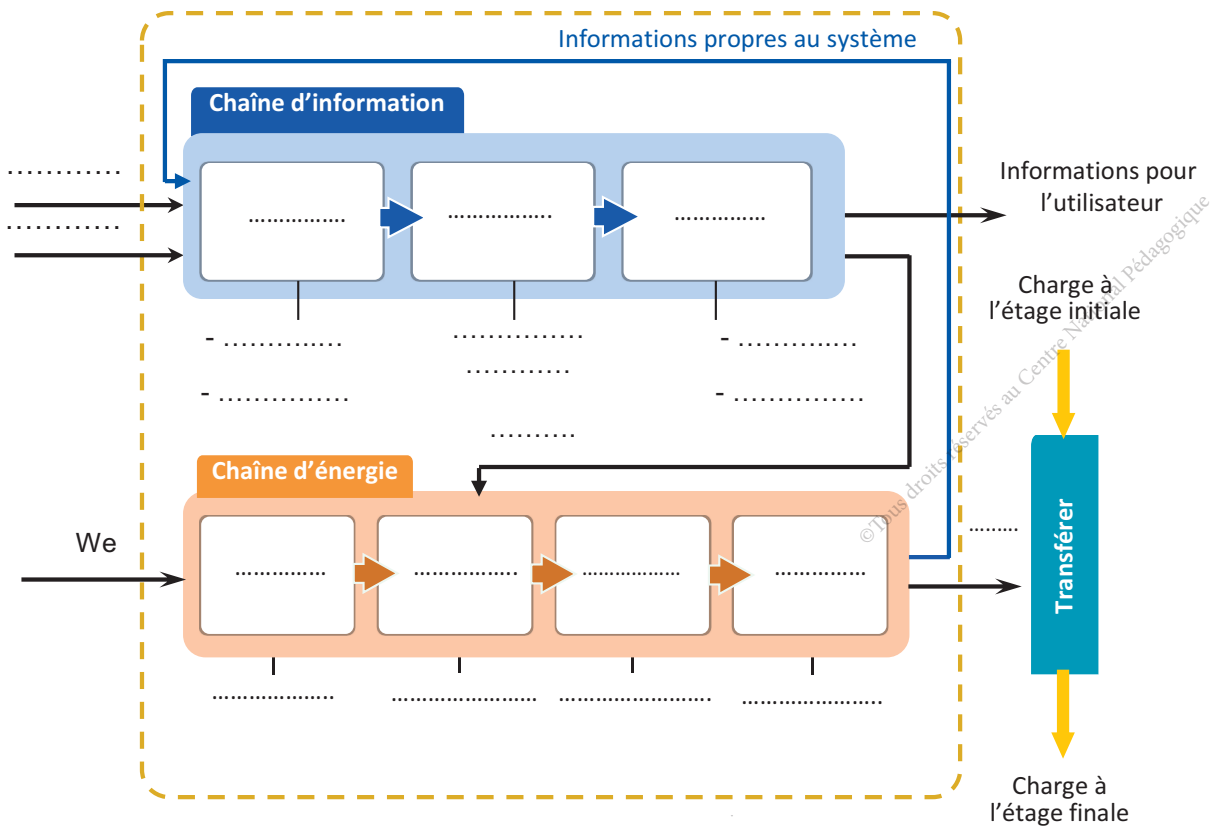


h- Compléter les deux chaînes fonctionnelles suivantes.






i- Compléter la chaîne fonctionnelle détaillée du monte-charge.



# A retenir

- Un système automatisé peut être modélisé par **une chaîne fonctionnelle** composée de **la chaîne d'information** et de **la chaîne d'énergie**.
- La chaîne d'information **pilote** la chaîne d'énergie et comprend les trois blocs fonctionnels suivants : **Acquérir, traiter et communiquer**.
- **La chaîne d'énergie** exécute les **ordres** provenant de la chaîne d'information et comprend les quatre blocs fonctionnels suivants : **Alimenter, distribuer, convertir et transmettre**.

Grille d'évaluation					
Thème 1	Séquence 1	Activité N°1			
<b>Critères d'évaluation</b> 		<b>Degrés d'appréciation</b>			
		<b>A consolider</b>	<b>Satisfaisant</b>	<b>Très satisfaisant</b>	<b>Excellent</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification correcte des blocs fonctionnels dans une chaîne d'information</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification correcte des blocs fonctionnels dans une chaîne d'énergie</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Représentation correcte d'une chaîne fonctionnelle</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification correcte des composants assurant une fonction :</li> </ul>	Acquérir				
	Traiter				
	Communiquer				
	Alimenter				
	Distribuer				
	Convertir				
	Transmettre				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normes de représentation respectées</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respect des règles de sécurité</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les compétences de vie et l'éducation à ...</li> </ul>	Communication claire et fluide				
	Réponses argumentées				
	Esprit critique exercé avec pertinence				
	Coopération active et aboutie				

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

ACTIVITE N° 2 **Systeme d'étude « Perceuse automatique »**

**Composantes des compétences disciplinaires**

- **CD1.7** : Identifier les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.
- **CD3.8** : Représenter les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.

**Compétences de vie visées et éducation à ...**

- Coopération
- Communication
- Esprit critique
- Éducation à la sécurité

**Prérequis**

- Modéliser le comportement fonctionnel d'un système technique

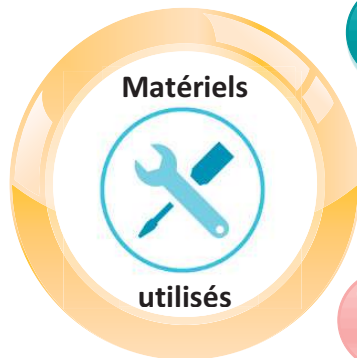
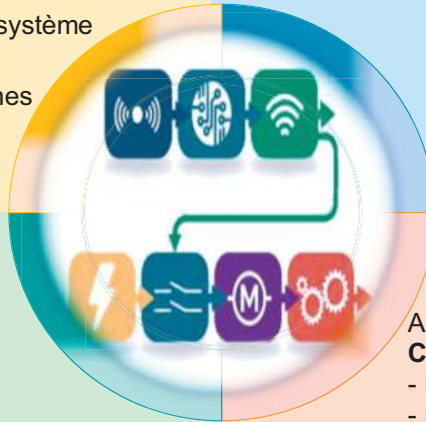
**Savoirs et savoir-faire**

Analyse fonctionnelle interne  
**Chaîne d'énergie**

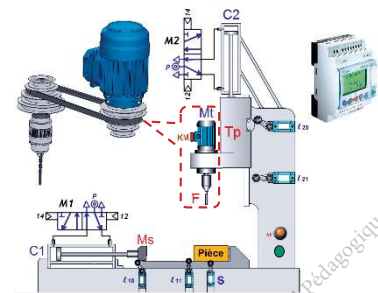
- Fonction « Alimenter »
- Fonction « Distribuer »
- Fonction « Convertir »
- Fonction « Transmettre »

**Chaîne d'information**

- Fonction « Acquérir »
- Fonction « Traiter »
- Fonction « Communiquer »



- Animation
- Dossier technique
- Ordinateur



- Identification correcte des blocs fonctionnels ;
- Identification correcte des composants assurant une fonction ;
- Normes de représentations respectées ;
- Communication fluide et réponses argumentées ;
- Exercice de l'esprit critique avec pertinence ;
- Coopération active.



**Critères d'évaluation**

**Éléments de cours**

## 1 Mise en situation

### a- Présentation

Le système représenté par la figure1 est une maquette simulant une perceuse automatique qui permet de percer des pièces. Il est commandé par un automate programmable industriel (A.P.I.).

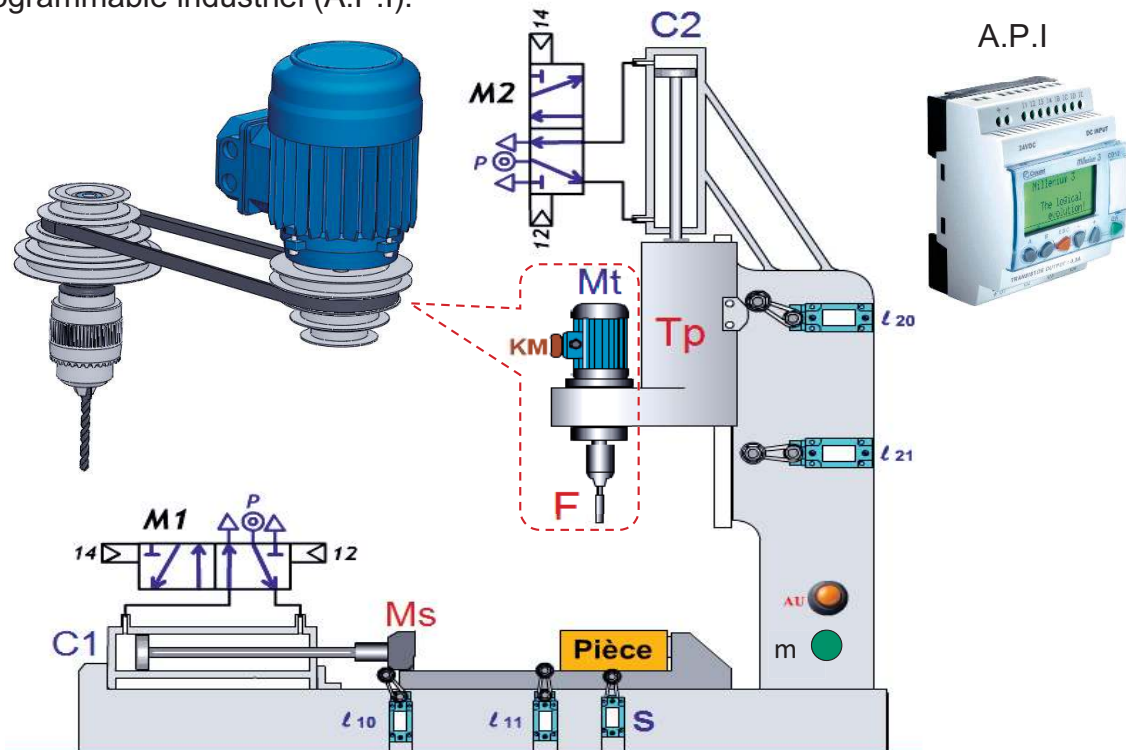


Figure 1

### b- Description du fonctionnement

La présence d'une pièce détectée par un capteur « S » et l'action sur un bouton poussoir de mise en marche « m » provoque le cycle de fonctionnement suivant :

- **Serrage** de la pièce à percer, assuré par la sortie de la tige du vérin C1 commandé par le distributeur M1 et contrôlé par le capteur  $l_{11}$ .

- **Perçage** de la pièce par la rotation du foret F actionné par un moteur Mt commandé par le contacteur KM et la descente suivie par la montée de la tête de perçage.

La descente de la tête de perçage Tp est assurée par la sortie de la tige du vérin C2 commandé par le distributeur M2 et contrôlé par le capteur  $l_{21}$ .

La montée de la tête de perçage Tp est assurée par le retour de la tige du vérin C2 commandé par le distributeur M2 et contrôlé par le capteur  $l_{20}$ .

- **Desserrage** de la pièce percée par le retour de la tige du vérin C1 commandé par le distributeur M1 et contrôlé par le capteur  $l_{10}$ .

2 Travail demandé



a- Consulter l'animation en se référant au lien numérique suivant.

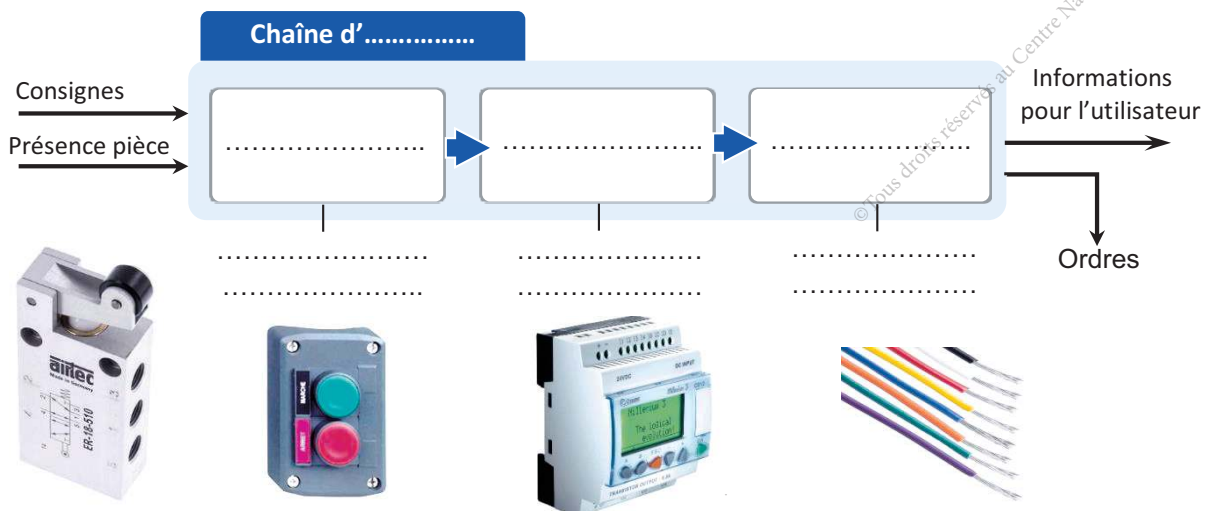
[https://tech2.education.tn/bin/qr2\\_p21\\_p49.zip](https://tech2.education.tn/bin/qr2_p21_p49.zip)



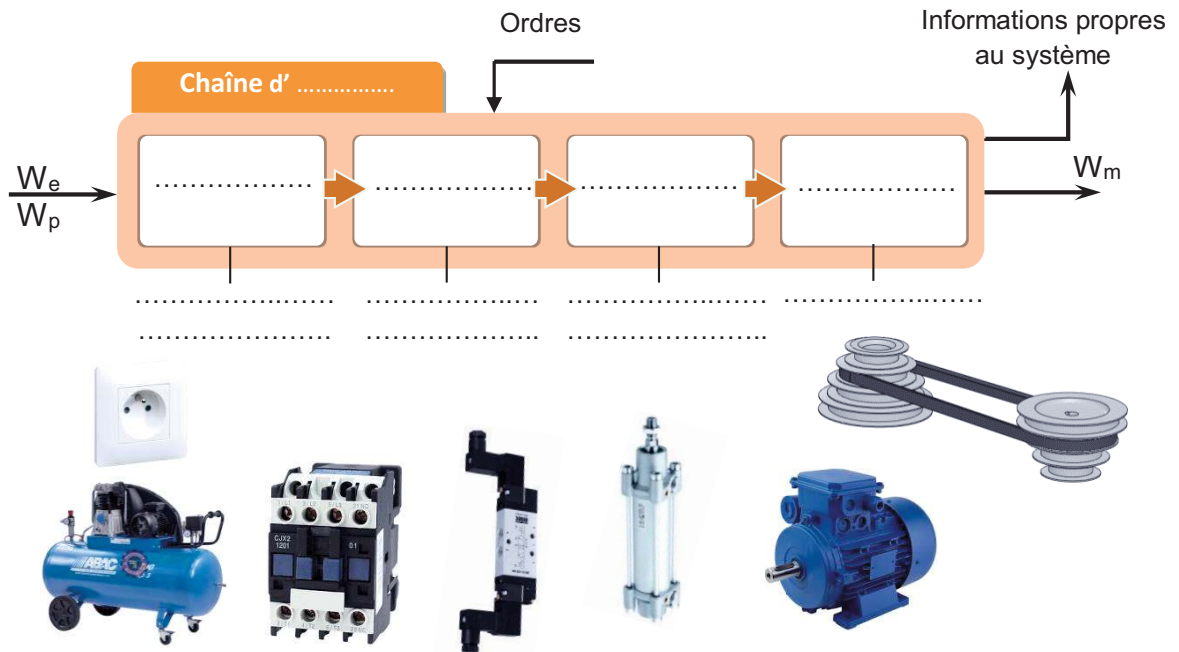
b- Compléter le tableau suivant.

Fonctions	Composants
Transmettre la puissance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poulies et courroie</li> </ul>
.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fils électriques</li> </ul>
Distribuer l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>.....</li> <li>.....</li> </ul>
.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>Automate programmable industriel</li> </ul>
.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prise de secteur STEG</li> <li>Compresseur d'air</li> </ul>
Acquérir les informations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs : .....</li> <li>Boutons</li> </ul>
Convertir l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>.....</li> <li>Vérins C1 et C2</li> </ul>

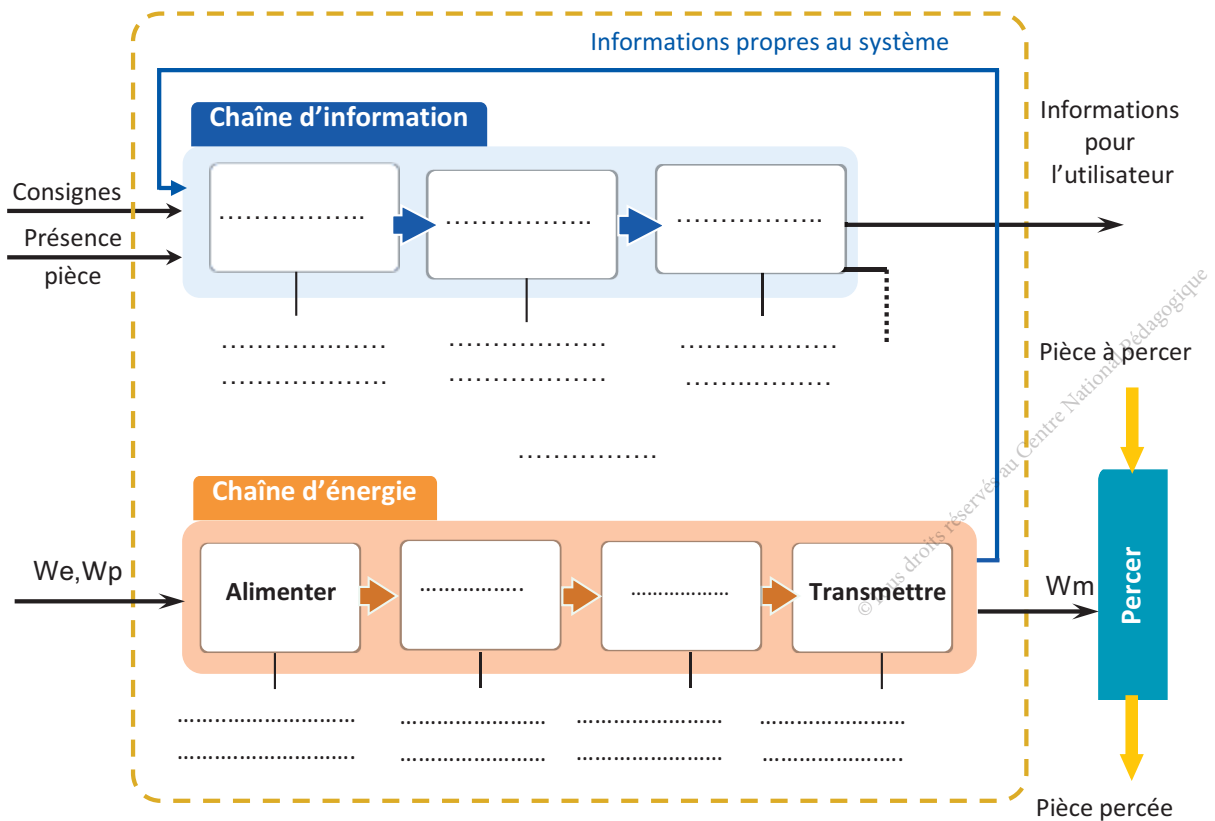
c- D'après le tableau précédent, compléter la chaîne d'information.



d- Compléter la chaîne d'énergie de la perceuse automatique.



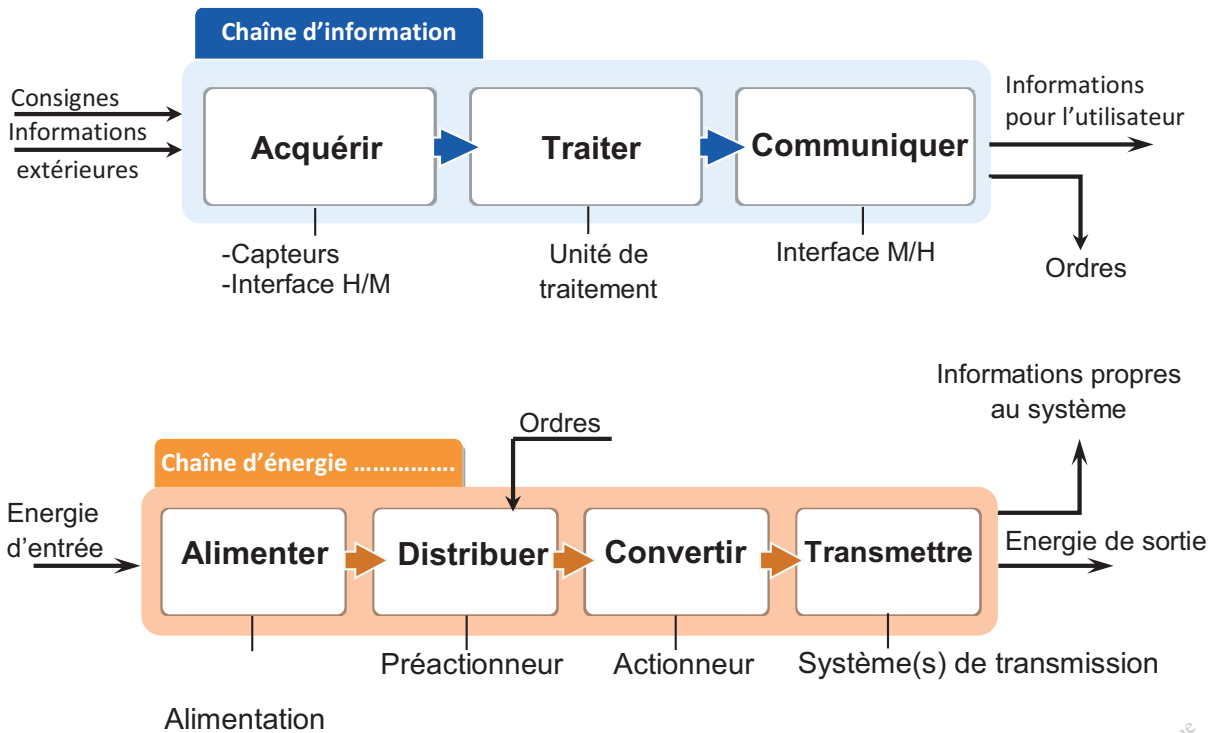
e- Compléter la chaîne fonctionnelle de la perceuse automatique.



# A retenir



Un système automatisé est modélisé avec **une chaîne fonctionnelle** composée de **la chaîne d'information** et de **la chaîne d'énergie**.



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



## Grille d'évaluation

[https://tech2.education.tn/doc/qr3\\_p23\\_p28.pdf](https://tech2.education.tn/doc/qr3_p23_p28.pdf)



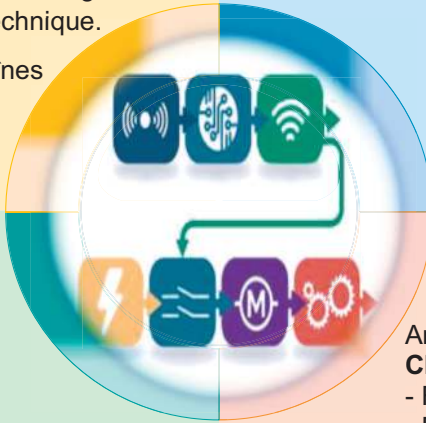
ACTIVITE N° 3 **Système d'étude « Voiture smart »**

**Composantes des compétences disciplinaires**

- **CD1.7** : Identifier les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.
- **CD3.8** : Représenter les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.

**Compétences de vie visées et éducation à ...**

- Coopération
- Communication
- Esprit critique
- Éducation à la sécurité



**Prérequis**

- Modéliser le comportement fonctionnel d'un système technique

**Savoirs et savoir-faire**

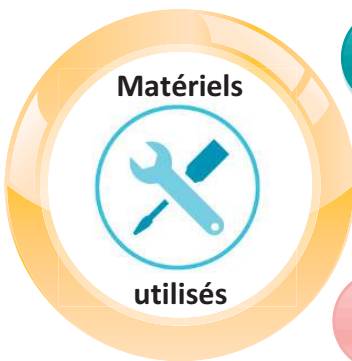
Analyse fonctionnelle interne

**Chaîne d'énergie**

- Fonction « Alimenter »
- Fonction « Distribuer »
- Fonction « Convertir »
- Fonction « Transmettre »

**Chaîne d'information**

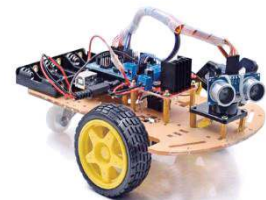
- Fonction « Acquérir »
- Fonction « Traiter »
- Fonction « Communiquer »



▪ Voiture Smart

▪ Ordinateur

▪ Logiciels de programmation



- Identification correcte des blocs fonctionnels ;
- Identification correcte des composants assurant une fonction ;
- Normes de représentations respectées ;
- Communication fluide et réponses argumentées ;
- Exercice de l'esprit critique avec pertinence ;
- Coopération active.

**Critères d'évaluation**

**Éléments de cours**



## 1 Situation déclenchante

Dans le cadre d'adaptation aux évolutions technologiques modernes notamment dans **le domaine de la robotique**, le ministère de l'éducation a cherché à doter les laboratoires de Technologie de tous les collèges et les lycées de certains moyens pédagogiques modernes, notamment le dispositif de **voiture Smart** (Figure 1) qui repose sur la programmation des cartes de commande lors de son fonctionnement.

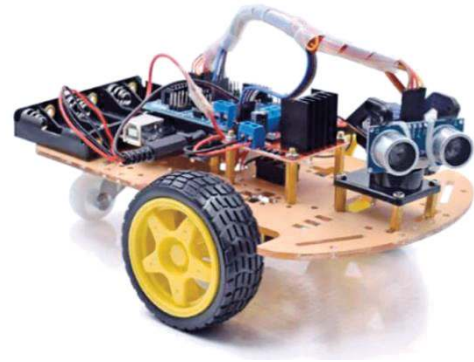


Figure 1

A cet égard, les apprenants cherchent, dans un cadre collaboratif à comprendre les composants de ce dispositif, comment l'installer et le faire fonctionner.

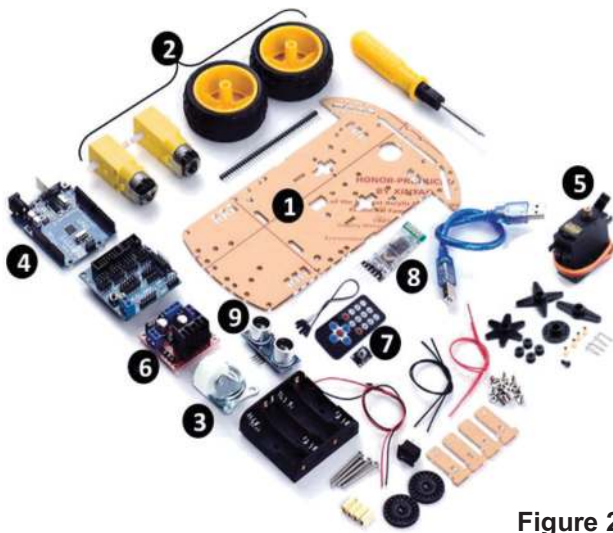


Figure 2

### Principaux composants du Kit

- 1 Châssis de voiture
- 2 2\*roues et 2\*Motoréducteurs
- 3 Roulette
- 4 Carte Arduino UNO R3
- 5 Servo-moteur MG995
- 6 Pont H L298N
- 7 Module infrarouge récepteur et télécommande IR
- 8 Module Bluetooth HC-05
- 9 Capteur ultrason HC-SR04

Consulter la séquence vidéo en se référant au lien suivant ou en scannant le code QR ci-contre :

[https://tech2.education.tn/videos/qr4\\_p25\\_p199.mp4](https://tech2.education.tn/videos/qr4_p25_p199.mp4)



**2 Formulation du problème**



Quelle est la **fonction** de chaque élément du kit ?

**3 Formulation des hypothèses**

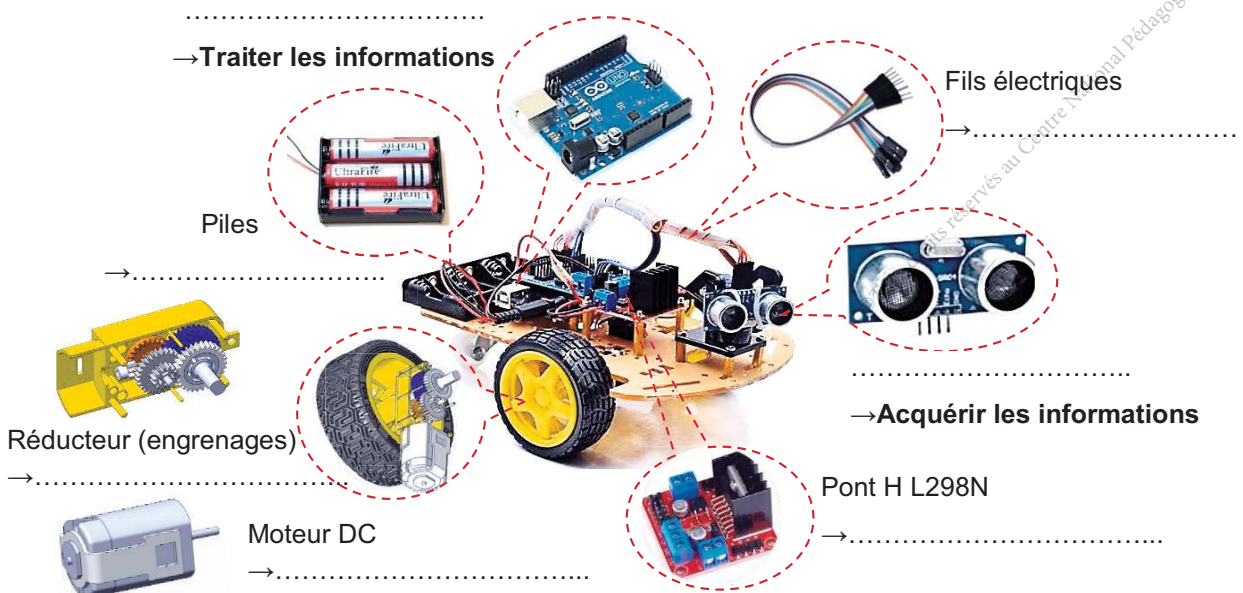


Compléter ce tableau puis discuter en plénière les hypothèses proposées.

Composant	Fonction
Piles électriques	.....
Pont H L298N	.....
Moteur électrique	.....
Réducteur	.....
Capteur ultrason HC-SR04	.....
Carte Arduino	.....
Fils électriques	.....

**4 Investigation**

a- Compléter la figure suivante par **le nom** ou par **la fonction** de chaque composant conformément à l'hypothèse retenue.

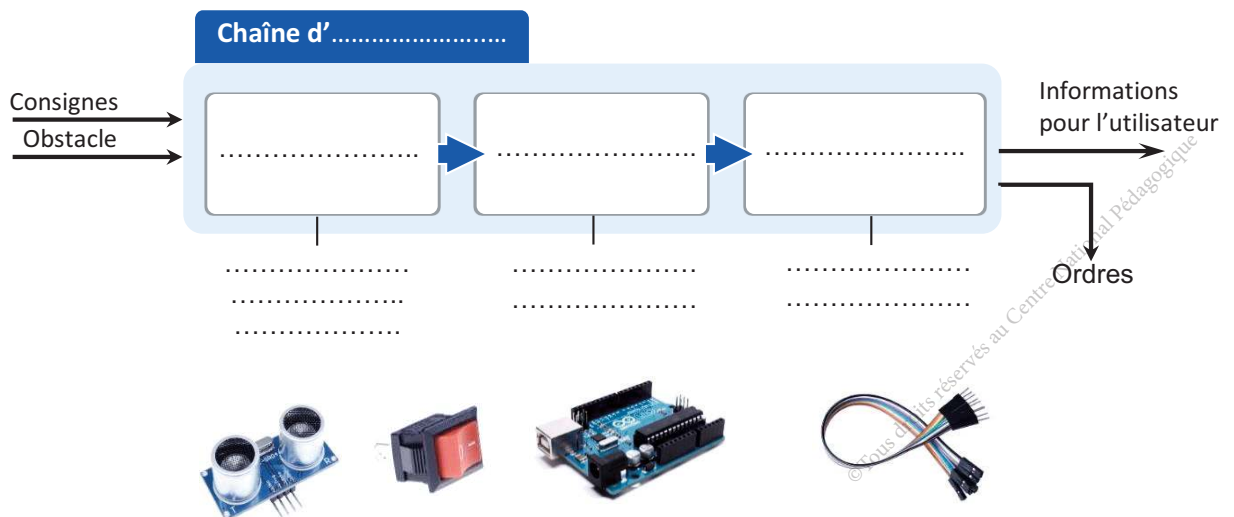


b- Dans le tableau suivant, cocher la case correspondante pour identifier la nature de la matière d'œuvre sur laquelle agit le composant.

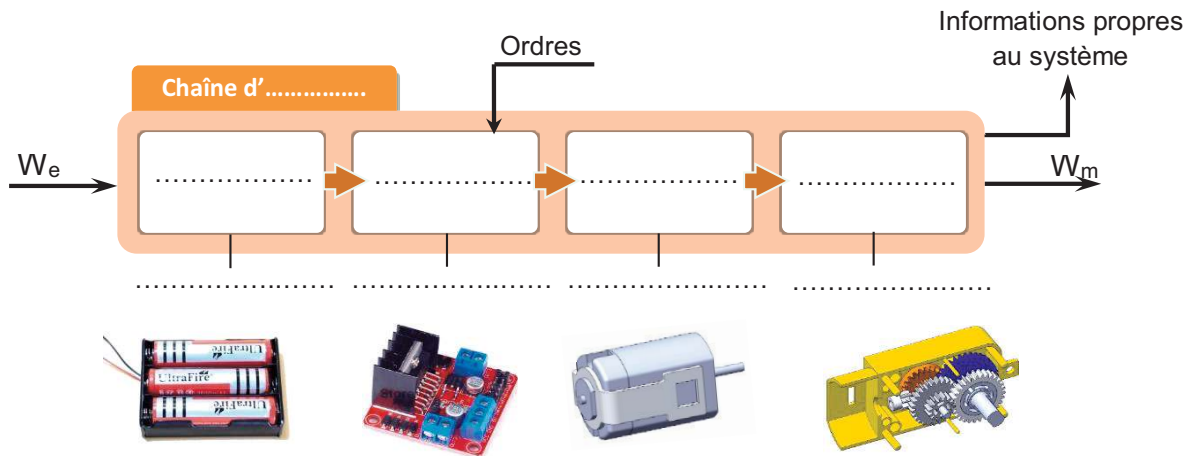
Fonctions	Matière d'œuvre	
	Energie	Information
Traiter		
Alimenter		
Acquérir		
Transmettre		
Communiquer		
Convertir		
Distribuer		

**5** Analyse des résultats

a- Compléter la chaîne fonctionnelle des composants dont leur matière d'œuvre est l'information.



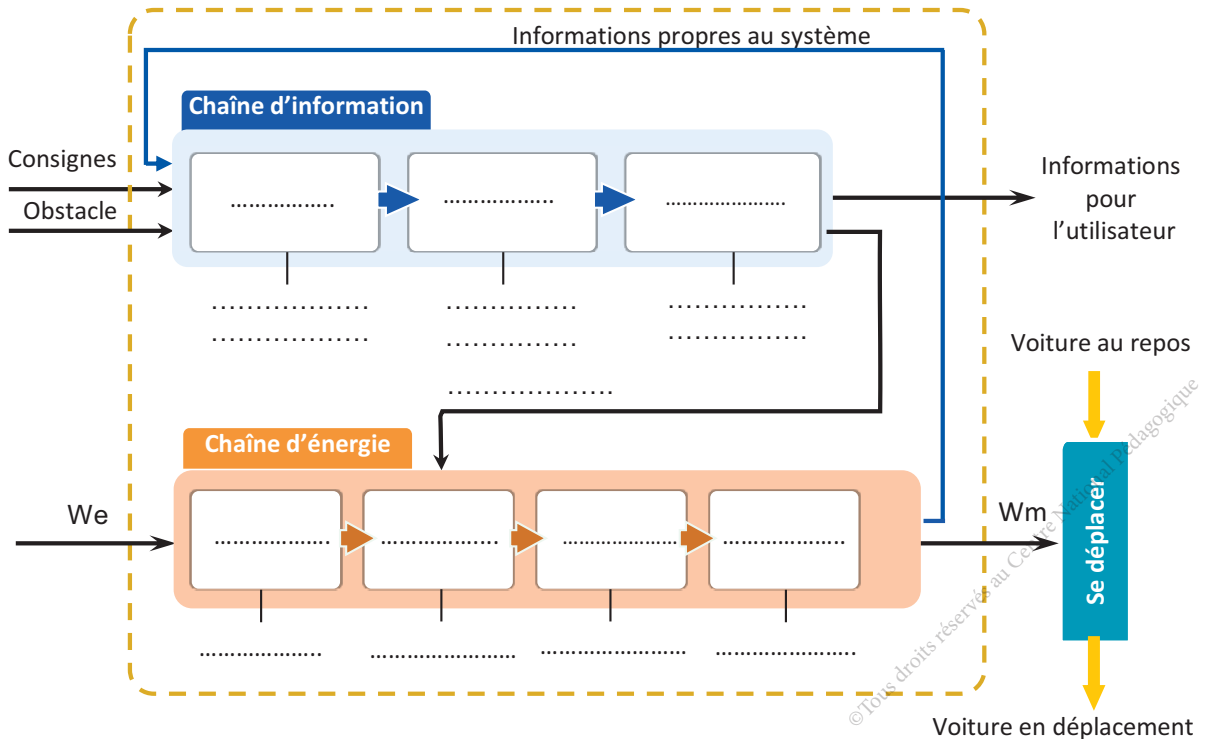
b- Compléter les blocs de la chaîne fonctionnelle suivante.



6 Synthèse et structuration des connaissances



Compléter la chaîne fonctionnelle de la voiture smart.



Grille d'évaluation

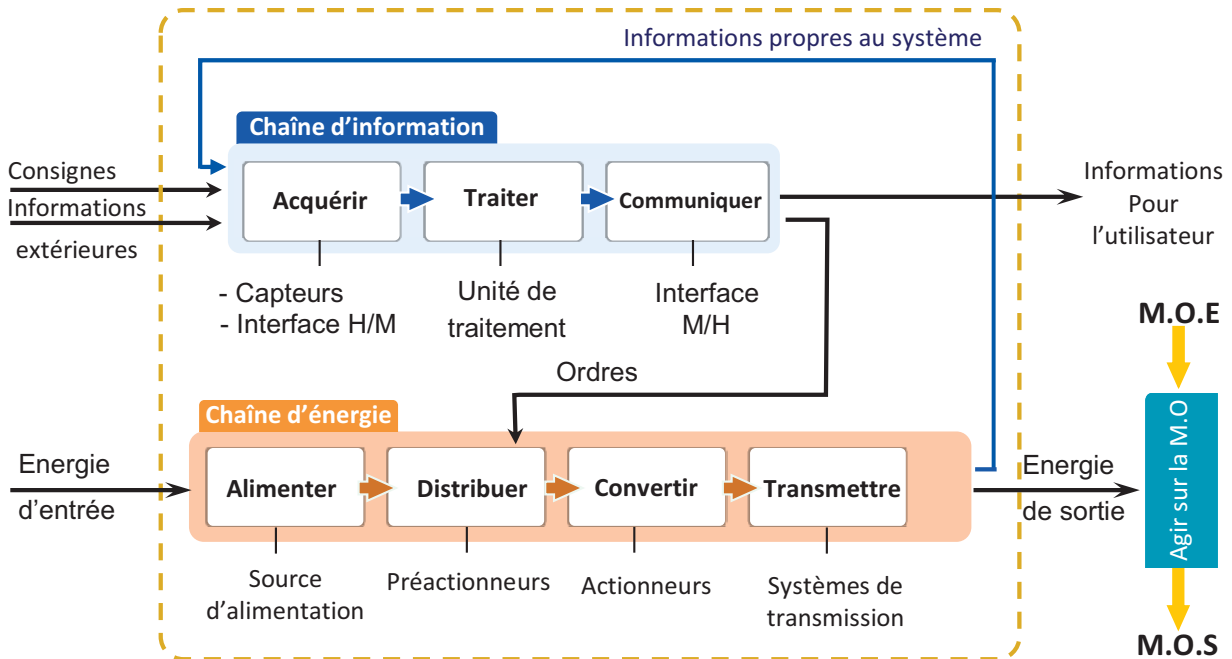
[https://tech2.education.tn/doc/qr3\\_p23\\_p28.pdf](https://tech2.education.tn/doc/qr3_p23_p28.pdf)



# A retenir



## Chaîne fonctionnelle d'un système automatisé



**Acquérir** : Fonction qui permet de prélever des informations à l'aide des capteurs, des boutons,...

**Traiter** : C'est la partie commande composée d'un automate ou d'un microcontrôleur.

**Communiquer** : Cette fonction assure l'interface l'utilisateur et/ou d'autres systèmes.

**Transmettre** : Cette fonction assure l'interface avec l'environnement de la partie commande.

**Alimenter** : Mise en forme de l'énergie externe en énergie compatible pour créer une action.

**Distribuer** : Distribution de l'énergie à l'actionneur réalisée par un distributeur ou un contacteur.

**Convertir** : L'organe de conversion d'énergie appelé actionneur peut être un vérin, un moteur...

**Transmettre** : Cette fonction est remplie par l'ensemble des organes mécaniques de transmission de mouvement et d'effort : engrenages, poulies et courroies, pignons et chaîne, roues de friction, vis-écrou ...

## Systeme d'étude

### ACTIVITE D'EVALUATION

### « Porte coulissante automatique »

#### Composantes des compétences disciplinaires

- **CD1.7** : Identifier les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.
- **CD3.8** : Représenter les chaînes d'énergie et d'information d'un système technique.

#### Compétences de vie visées et éducation à ...

- Coopération
- Communication
- Esprit critique
- Éducation à la sécurité

#### Prérequis

- Modéliser le comportement fonctionnel d'un système technique

#### Savoirs et savoir-faire

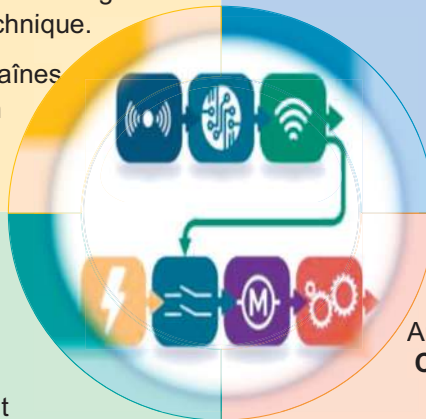
Analyse fonctionnelle interne

##### Chaîne d'énergie

- Fonction « Alimenter »
- Fonction « Distribuer »
- Fonction « Convertir »
- Fonction « Transmettre »

##### Chaîne d'information

- Fonction « Acquérir »
- Fonction « Traiter »
- Fonction « Communiquer »



#### Matériels



utilisés



- Dossier technique



- Identification correcte des blocs fonctionnels ;
- Identification correcte des composants assurant une fonction ;
- Normes de représentations respectées ;
- Communication fluide et réponses argumentées ;
- Exercice de l'esprit critique avec pertinence ;
- Coopération active.

Critères d'évaluation



Éléments de cours

1 Mise en situation

a- Présentation

Pour des raisons de sécurité, une salle de sport désire installer une porte coulissante automatisée pour l'entrée des clients dont l'accès sera autorisé selon deux modes :

- Présence du client et lecture d'empreinte ;
- Présence du client et introduction d'un code secret.



Figure 1

b- Description du fonctionnement

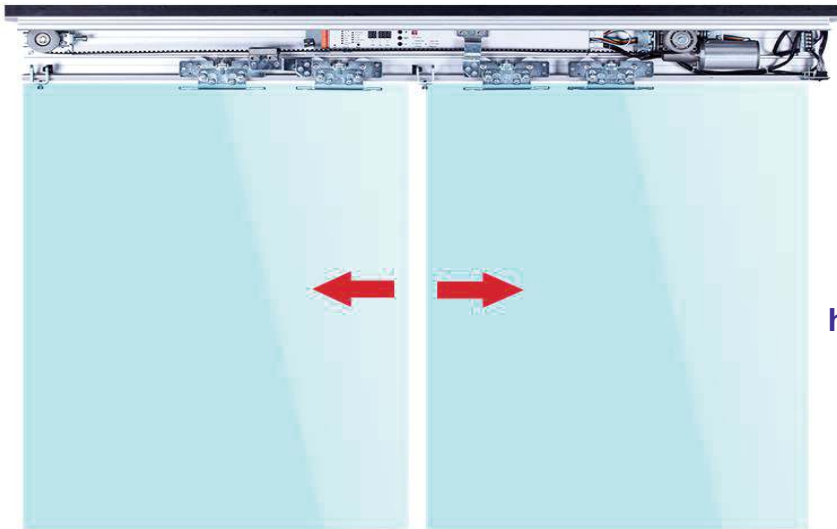
La présence d'une personne devant la porte est détectée par un capteur de mouvement. La lecture d'empreinte ou l'introduction du code secret commande le moteur électrique muni par un système poulies et courroie dans un sens permettant l'ouverture de la porte.

Après une temporisation de 5s, la carte électronique commande la rotation du moteur électrique dans l'autre sens pour permettre la fermeture de la porte s'il n'y a pas un obstacle entre les portes.

Soient les figures suivantes décrivant la porte coulissante.



Figure 2



- Consulter la séquence vidéo en se référant au lien suivant ou en scannant le code QR.

[https://tech2.education.tn/videos/qr5\\_p32.mp4](https://tech2.education.tn/videos/qr5_p32.mp4)

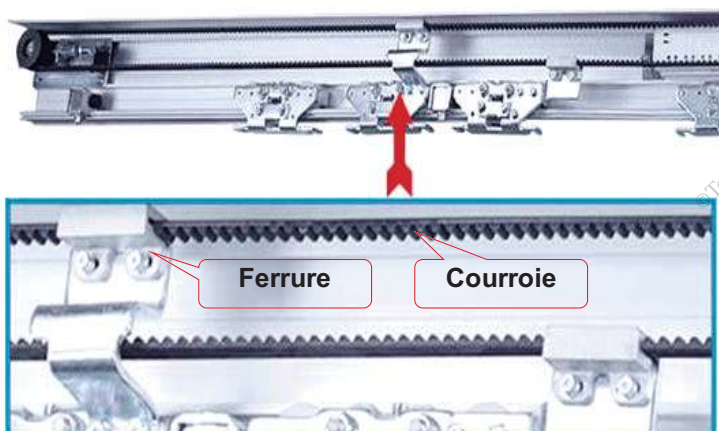


Figure 3



Figure 4

Fixation de la courroie sur les ferrures pour ouvrir ou fermer la porte



**Ferrure** : garniture métallique fixée sur le panneau de la porte.

Figure 5

**2** Travail demandé 

En se référant au dossier technique de la porte coulissante automatique,

**a-** Repérer sur la **figure 6** les éléments constitutifs du mécanisme qui assure l'ouverture et la fermeture de la porte :

- 1 : moteur électrique+réducteur
- 2 : courroie
- 3 : poulie motrice
- 4 : poulie réceptrice
- 5 : capteur de fin de course
- 6 et 6' : ferrures de guidage
- 7 : alimentation+relais
- 8 : carte électronique

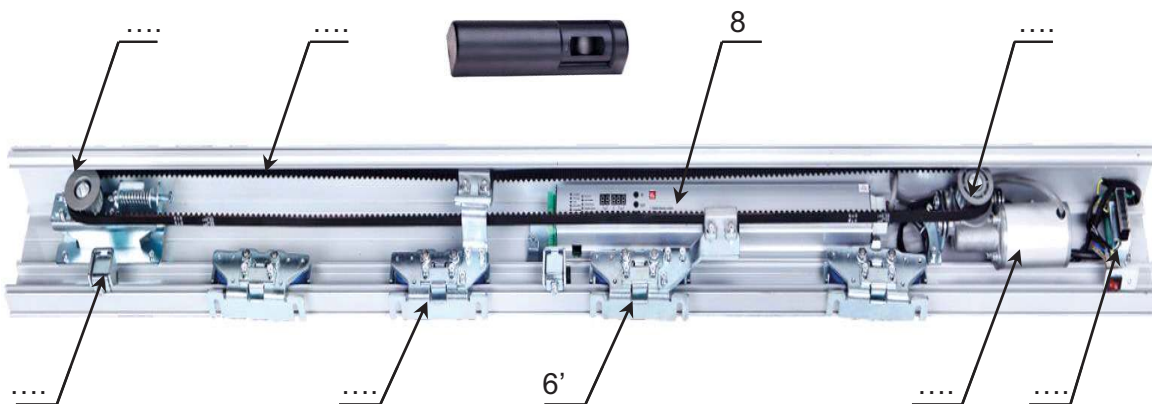
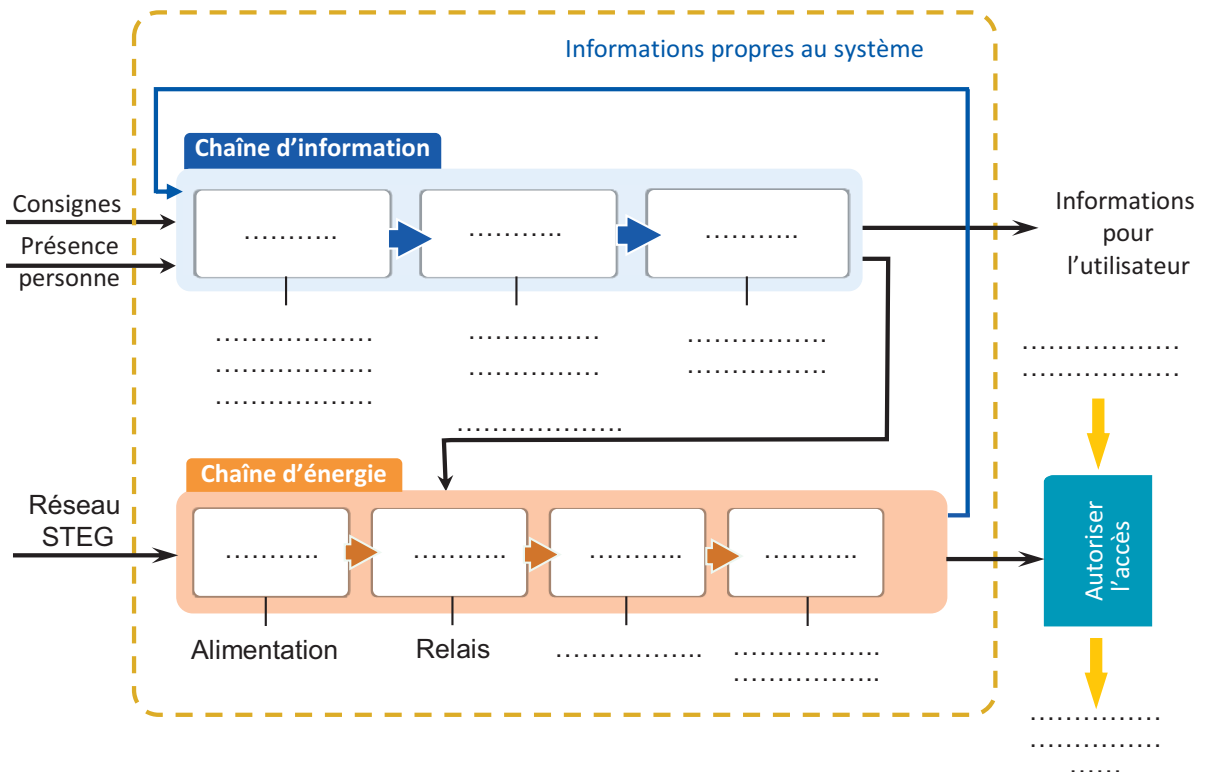


Figure 6

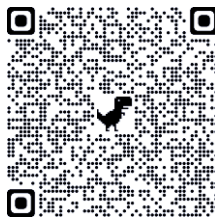
**b-** Compléter le tableau suivant.

Composants	Fonctions	Matières d'œuvre	
		Energie	Information
• .....	<b>Traiter</b> les informations		
• .....	<b>Alimenter</b> les moteurs en énergie électrique		
• Relais	.....		
• Réducteur • .....	<b>Transmettre</b> l'énergie		
• Fils électriques • voyants	.....		
• Moteur électrique	.....		
• ..... • ..... • ..... • .....	<b>Acquérir</b> les informations		

c- Compléter la chaîne fonctionnelle de la porte coulissante automatique.



### Auto-évaluation



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

ACTIVITE N° 1

**Systeme d'étude « Monte-charge »**

**Composantes des compétences disciplinaires**

**CD3.9** : Décrire le comportement des systèmes techniques en utilisant les outils et les langages de descriptions adaptés.

**Compétences de vie visées et éducation à ...**



- Résolution de problèmes
- Coopération
- Communication



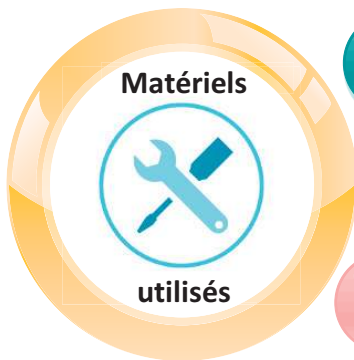
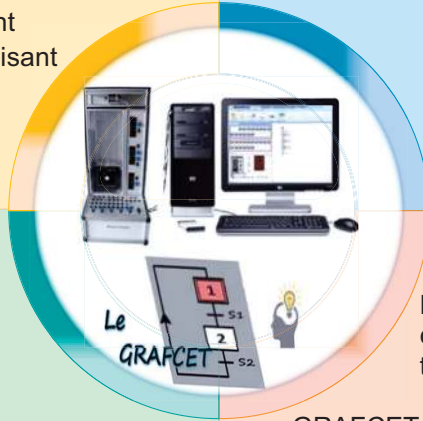
**Prérequis**

- Analyse fonctionnelle d'un système technique
- Chaîne d'énergie d'un système technique
- Chaîne d'information d'un système technique

**Savoirs et savoir-faire**

Description temporelle du comportement d'un système technique

- GRAFCET d'un point de vue système.
- GRAFCET d'un point de vue de la partie opérative.
- GRAFCET d'un point de vue de la partie commande.



- Monté charge
- Ordinateur
- Logiciels de simulation



- Identification correcte des éléments du système ;
- Présentation correcte des GRAFCET ;
- Respect total des normes de représentation en vigueur pour un GRAFCET ;
- Coopération aboutie ;
- Communication fluide et réponses argumentées.



**Critères d'évaluation**

**Éléments de cours**

1 Situation déclanchante

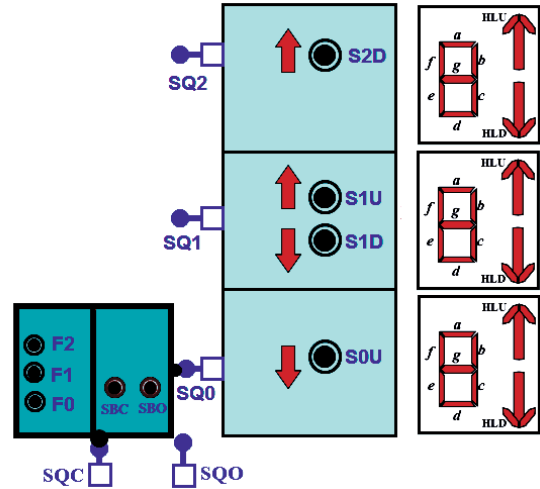
a- Présentation du système

Le monte-charge est un système technique destiné au transfert des charges lourdes et des personnes en milieu commercial et/ou industriel.

Le système d'étude est une maquette didactique matérialisant un monte-charge ;



Figure 1



b- Fonctionnement : (Voir pages 11 et 12)

c- Tableau d'affectation des entrées/sorties

Les sorties		Les entrées		
<b>Mt2</b> Moteur à courant continu	<b>KA0</b>	Relais d'ouverture porte de la cabine	<b>SQ0</b>	Capteur de présence de la cabine à l'étage 0
	<b>KAC</b>	Relais de fermeture porte de la cabine	<b>SQ1</b>	Capteur de présence de la cabine à l'étage 1
<b>Mt1</b> Moteur à courant continu	<b>KAU</b>	Relais de montée de la cabine	<b>SQ2</b>	Capteur de présence de la cabine à l'étage 2
	<b>KAD</b>	Relais de descente de la cabine	<b>SQ0</b>	Capteur porte cabine ouverte
	<b>HLU</b>	Lampe de signalisation montée	<b>SQC</b>	Capteur porte cabine fermée
	<b>HLD</b>	Lampe de signalisation descente	<b>S0U</b>	Bouton d'appel extérieur vers E0
	<b>HL0</b>	Lampe bouton appel intérieur étage 0	<b>S1D</b>	Bouton d'appel extérieur de E1 vers E0
	<b>HL1</b>	Lampe bouton appel intérieur étage 1	<b>S1U</b>	Bouton d'appel extérieur de E1 vers E2
	<b>HL2</b>	Lampe bouton appel intérieur étage 2	<b>S2D</b>	Bouton d'appel extérieur vers E2
			<b>SBO</b>	Bouton d'ouverture de la porte
			<b>SBC</b>	Bouton de fermeture de la porte
			<b>F0</b>	Bouton d'appel intérieur vers l'étage 0
			<b>F1</b>	Bouton d'appel intérieur vers l'étage 1
			<b>F2</b>	Bouton d'appel intérieur vers l'étage 2

d- Positionner le commutateur à la position **MCU/PC**, débrancher le câble **USB** et manipuler les boutons de commande. Que remarquez-vous ?

.....

.....

.....

**2** Formulation du problème 

.....

.....


.....

**3** Formulation des hypothèses 

a- Proposer des hypothèses pour résoudre ce problème.

Hypothèse n°1	Hypothèse n°2	Hypothèse n°3
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

b- Discuter en plénière les hypothèses proposées.

**Hypothèse retenue** 

.....

.....

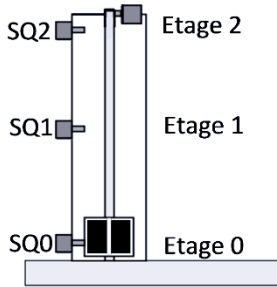
.....

.....

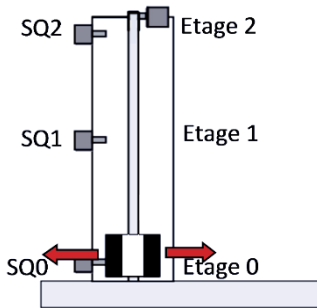
© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

**4 Investigation**

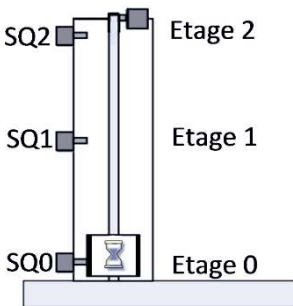
Mettre en œuvre la maquette et donner dans l'ordre les tâches et les événements matérialisant le fonctionnement pour un cycle donné.



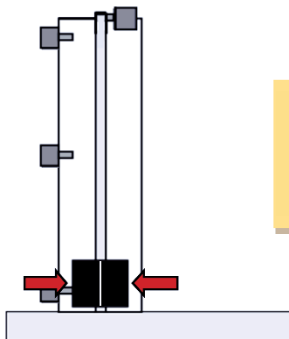
**Tâche 0 :** Attendre (Repos)  
**Evènement 0 :** La cabine est à l'étage 0 ET action sur SBO



**Tâche 1 :** Ouvrir la porte de la cabine  
**Evènement 1 :** porte de la cabine ouverte



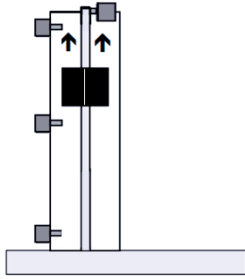
**Tâche 2 :** Charger la cabine durant un temps de 30 s  
**Evènement 2 :** .....



**Tâche 3 :** .....

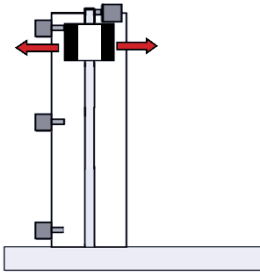
**Evènement 3 :** .....

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



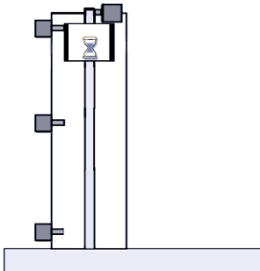
**Tâche 4 :** .....ET allumer la lampe de signalisation « montée »

**Evènement 4 :** .....



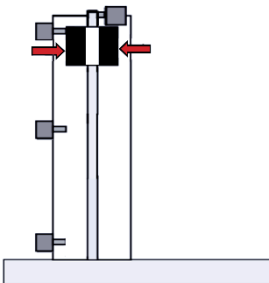
**Tâche 5 :** .....

**Evènement 5 :** .....



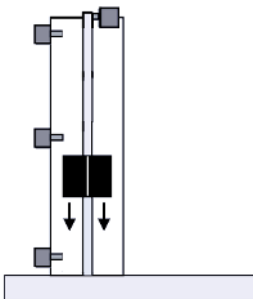
**Tâche 6 :** Décharger la cabine durant un temps de 30 s

**Evènement 6 :** .....



**Tâche 7 :** .....

**Evènement 7 :** porte de la cabine fermée



**Tâche 8 :** .....

**Evènement 8 :** .....

© Tous droits réservés au Centre National de Recherche Scientifique

**5 Analyse des résultats**

a- Compléter le tableau suivant.

N°	Désignation de la tâche	Condition de début de la tâche	Condition de fin de la tâche
0	Attendre (au repos)	Cabine à l'étage 0	Cabine à l'étage 0 et action sur le bouton d'ouverture de la porte
1	Ouvrir la porte de la cabine	Cabine à l'étage 0 et action sur le bouton d'ouverture de la porte	..... .....
2	Charger la cabine durant 30s	..... .....	..... .....
3	..... .....	..... .....	..... .....
4	Monter la cabine à l'étage 2 et allumer la lampe de signalisation « montée »	..... .....	Cabine à l'étage 2
5	..... .....	..... .....	..... .....
6	..... .....	..... .....	..... .....
7	..... .....	..... .....	..... .....
8	Descendre la cabine à l'étage 0 et allumer la lampe de signalisation « descente »	..... .....	Cabine à l'étage 0

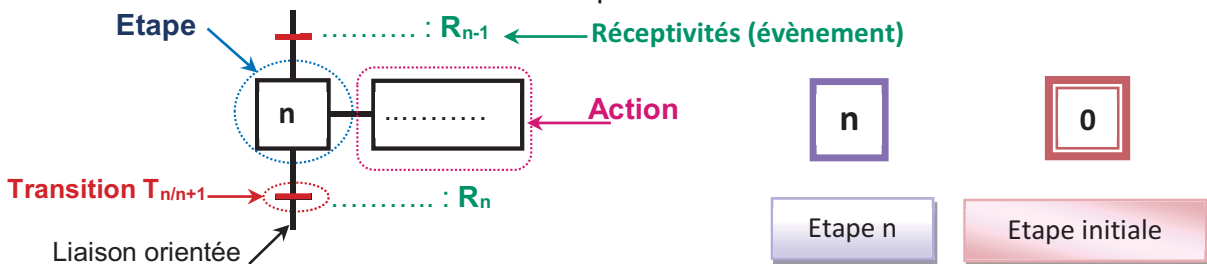
b- Pour décrire le fonctionnement d'un **système automatisé**, on adopte une analyse temporelle qui définit la succession des différentes activités du processus.

Parmi les outils de description temporelle graphique, on trouve le **GRAFCET** :

**(GRAPhe FONctionnel de COMmande par ETapes et TRANSITIONS)**

Le GRAFCET est composé :

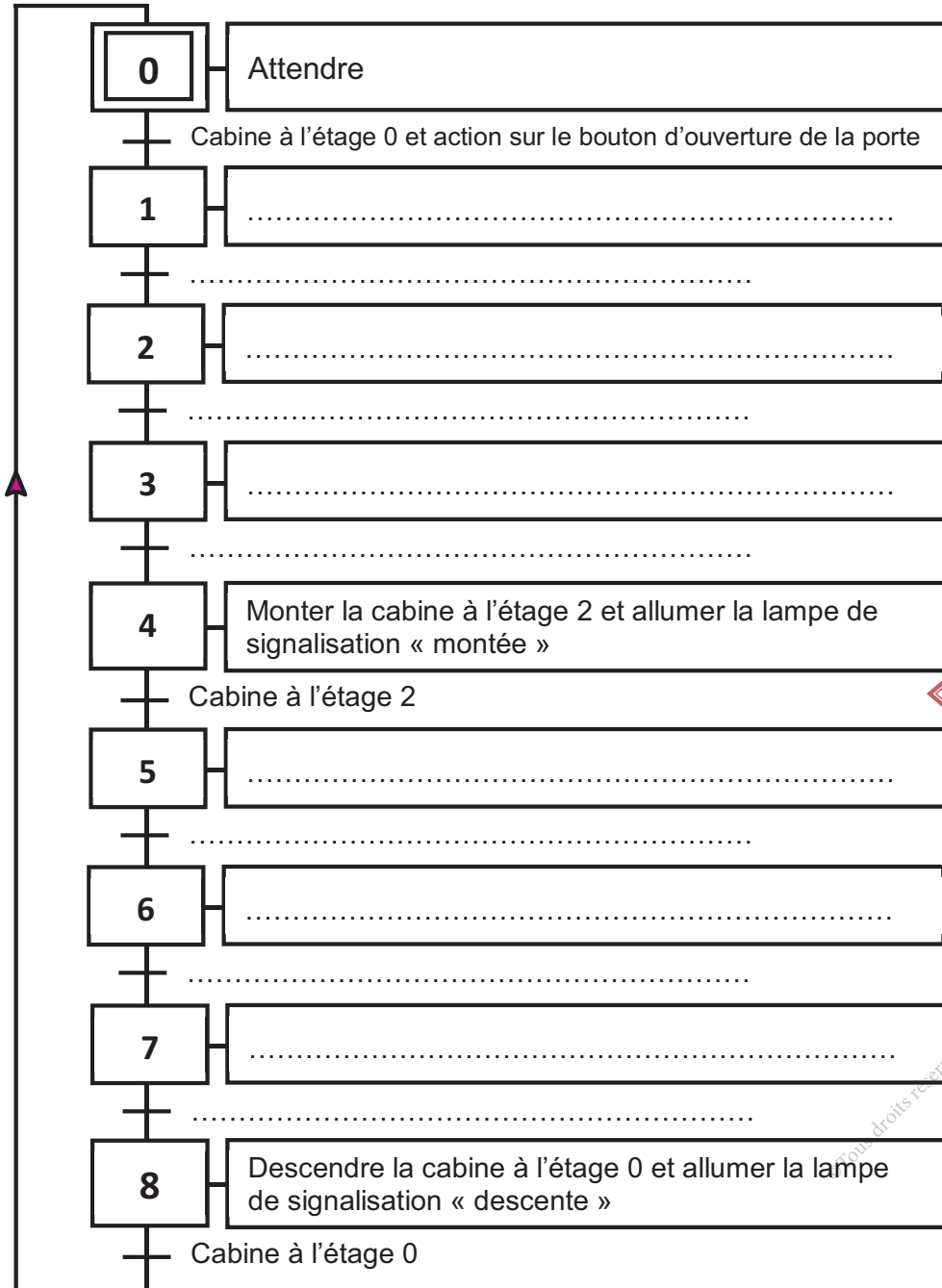
- D'étapes auxquelles sont associées des actions.
- De transitions auxquelles sont associées des réceptivités.
- De liaisons orientées reliant les étapes entre elles.



6 Synthèse et structuration des connaissances



a- En se référant au tableau précédent, compléter alors le **GRAF CET** d'un point de vue système traduisant le fonctionnement du monte – charge pour le cycle choisi.

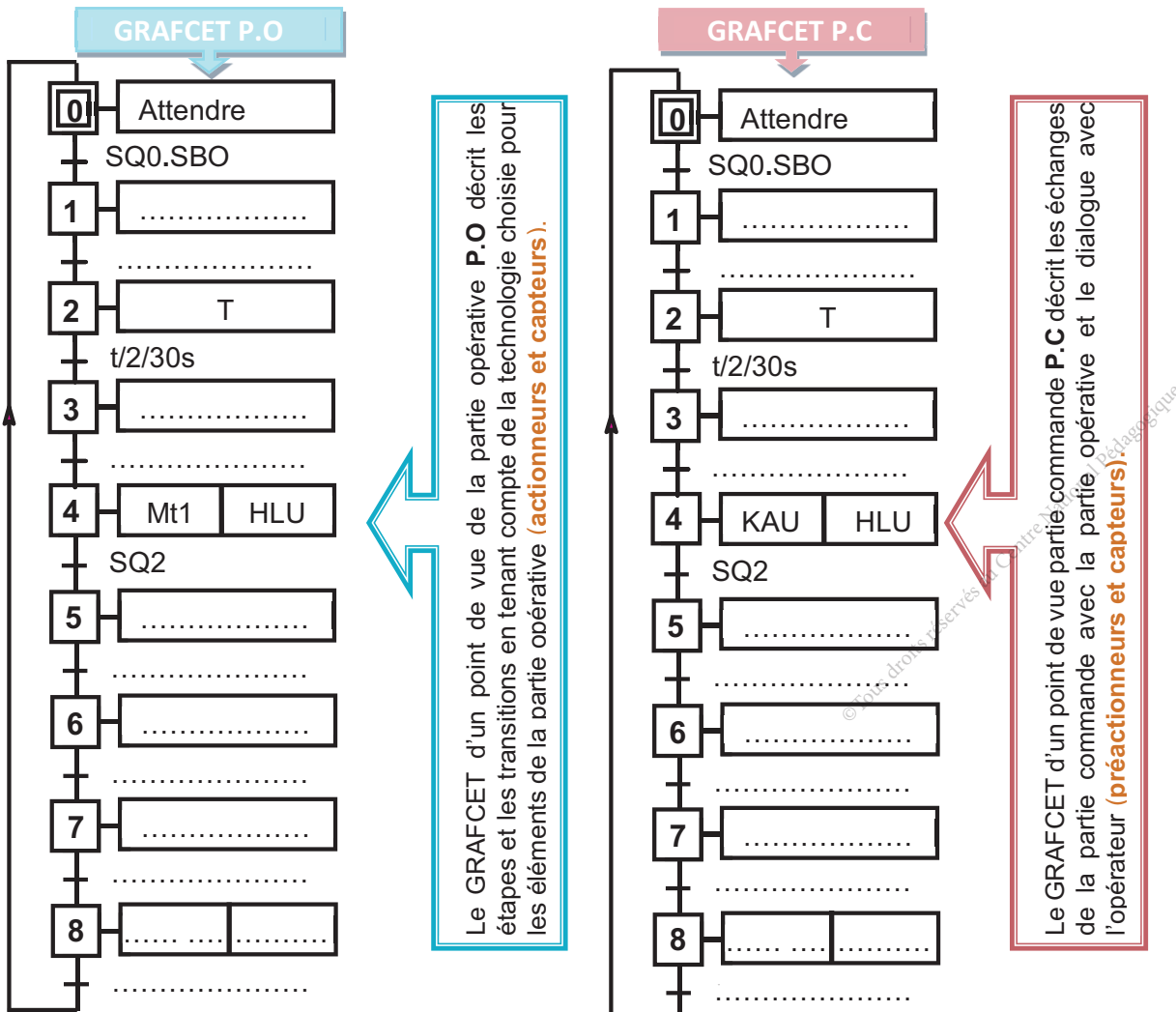


Le **GRAF CET** d'un point de vue système décrit le fonctionnement global du système. Il traduit le cahier de charges sans préciser la technologie adoptée.

b- En se référant au dossier technique de la maquette « monte-charge », compléter le tableau suivant.

Tâche N°	Actionneur		Préactionneur		Capteur
0					SQ0.SBO
1	Moteur Mt2		Relais KAO		.....
2	Temporisateur T		Temporisateur T		t/2/30s
3	.....		.....		.....
4	Moteur Mt1	Lampe HLU	Relais KAU	HLU	SQ2
5	.....		.....		.....
6	.....		.....		.....
7	.....		.....		.....
8	Moteur Mt1	Lampe HLD	.....	HLD	.....

c- Compléter le GRAFCET d'un point de vue de la partie opérative (PO) ainsi que le GRAFCET d'un point de vue de la partie commande (PC) traduisant le fonctionnement du système « monte – charge » pour le même cycle.

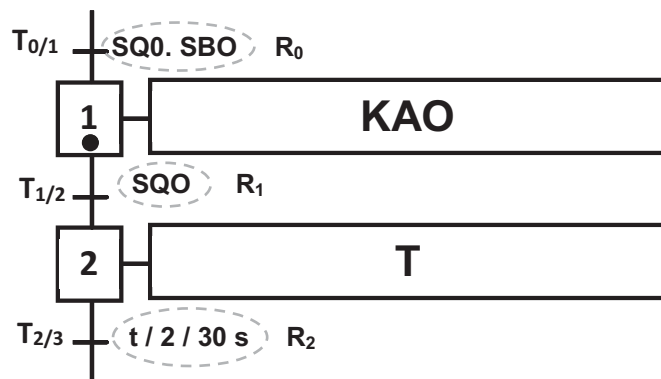
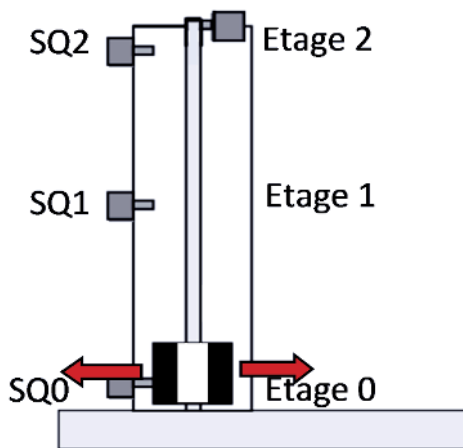


d- En se référant à la fiche de guidance donnée par le lien numérique suivant ou en scannant le code QR ci-contre, implanter puis simuler ce GRAFCET PC à l'aide du logiciel « Edugraf » ou « Elevator trainer » puis vérifier le fonctionnement de la maquette « monte-charge » disponible.

[https://tech2.education.tn/doc/qr6\\_p43.pdf](https://tech2.education.tn/doc/qr6_p43.pdf)



e- En se référant au schéma et au GRAFCET partiel ci-dessous, répondre aux questions suivantes.



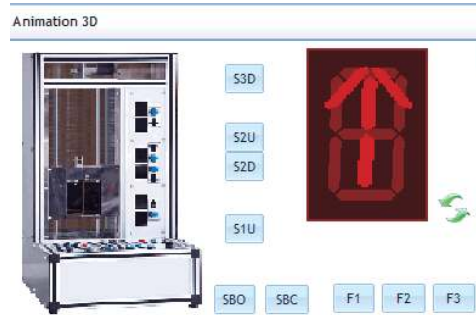
N.B : Voir le résumé des règles d'évolution d'un GRAFCET page 52

- Quelle est l'étape active ? .....
- Pourquoi ? .....
- La transition  $T_{1/2}$  est-elle validée ? .....
- Pourquoi ? .....
- La réceptivité  $R_1$  est-elle vraie ? .....
- Pourquoi ? .....
- La transition  $T_{1/2}$  est-elle franchie ? .....
- Pourquoi ? .....
- Si la porte de la cabine est complètement ouverte, la transition  $T_{1/2}$  est-elle franchie ? ..... Pourquoi ? .....
- Le franchissement de la transition  $T_{1/2}$  entraîne :
- .....**ET**.....

**7 Réinvestissement et transfert**

On désire faire descendre les charges de l'étage 2 à l'étage 0 suite à une action sur le bouton d'appel « F2 » avec :

- La signalisation de la lampe HLU durant la montée ;
- La signalisation de la lampe HLD pendant la descente.

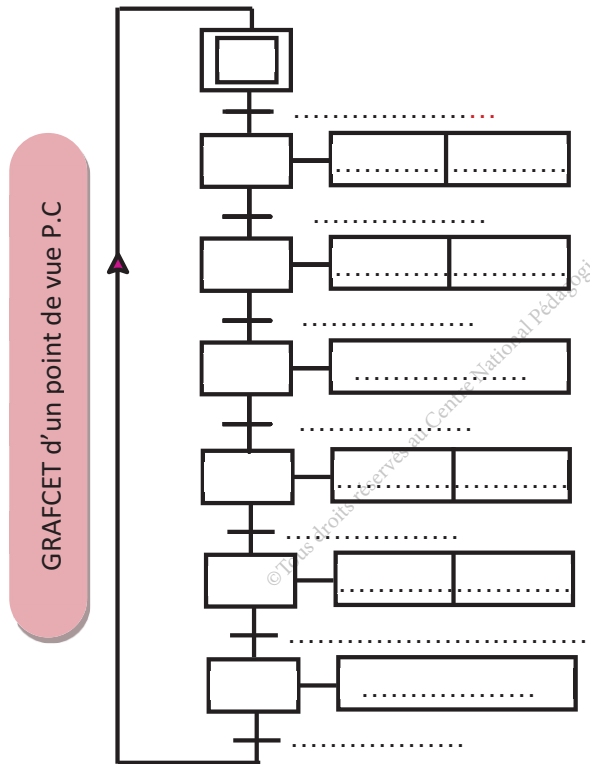
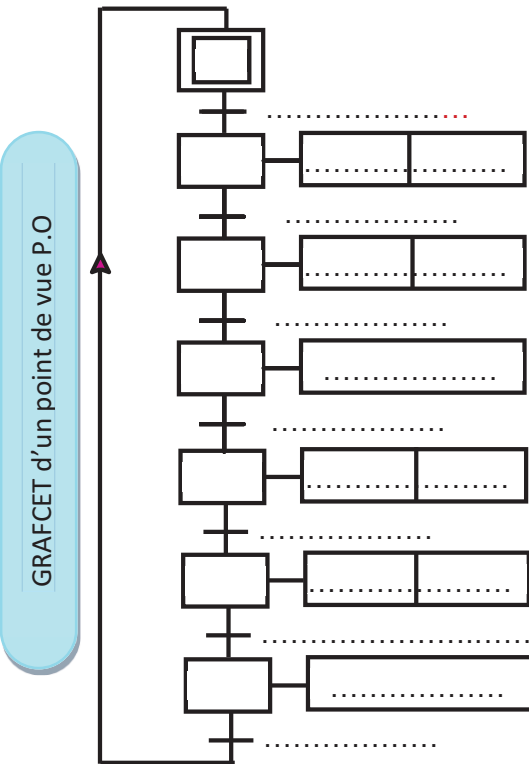
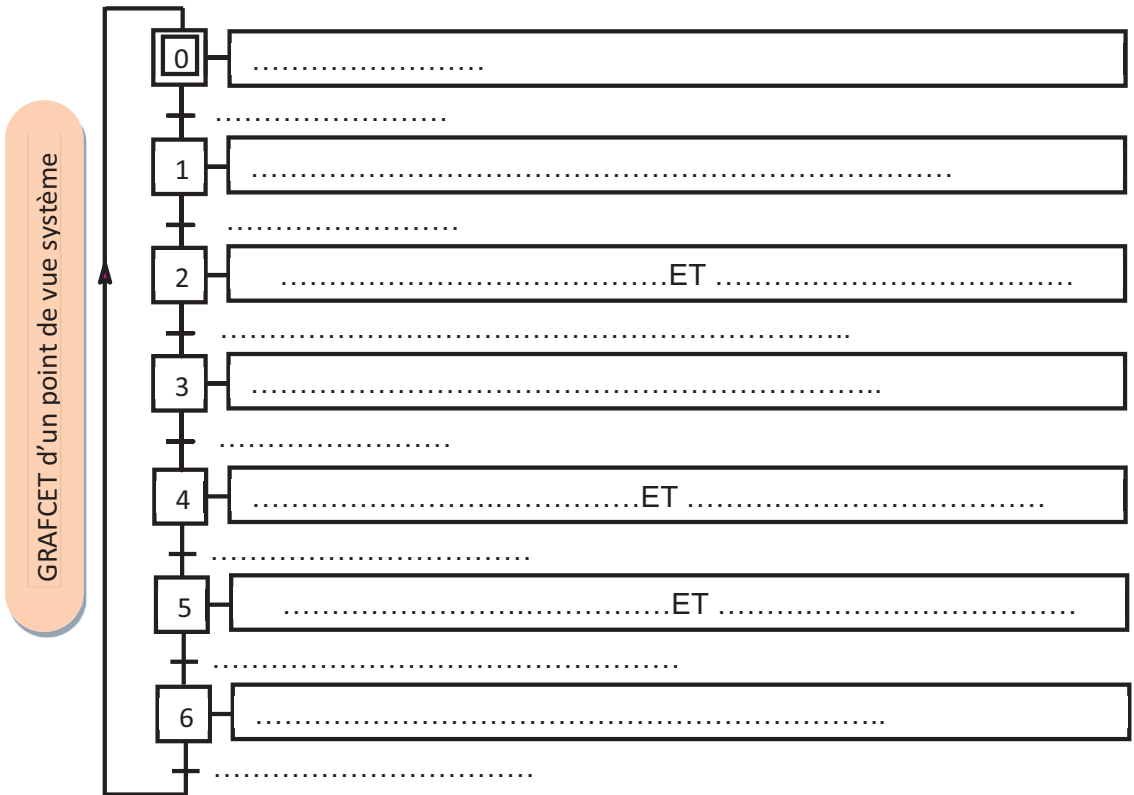


**Initialement la cabine est à l'étage 0 et la porte est fermée.**

a- Analyser le fonctionnement précédent en complétant le tableau suivant.

N°	Désignation de la tâche	Actionneur correspondant	Pré- actionneur correspondant	Capteur détectant la fin de l'action
0	Attendre			SQ0.SQC.F2
1	Monter la cabine à l'étage 2	Moteur Mt1	.....	.....
		Lampe de signalisation montée HLU	Lampe de signalisation montée HLU	
2	Ouvrir la porte et Charger la cabine	.....	Relais KAO	.....
		Temporisateur T0	Temporisateur T0	t/2/20s
3	.....	Moteur Mt2	.....	SQC
4	Descendre la cabine à l'étage 0	.....	.....	SQ0
		.....	HLD	
5	.....	Moteur Mt2	.....	.....
		Temporisateur T1	Temporisateur T1	t/5/20s
6	Fermer la porte de la cabine	.....	.....	.....





b- Compléter les GRAFCETs suivants.



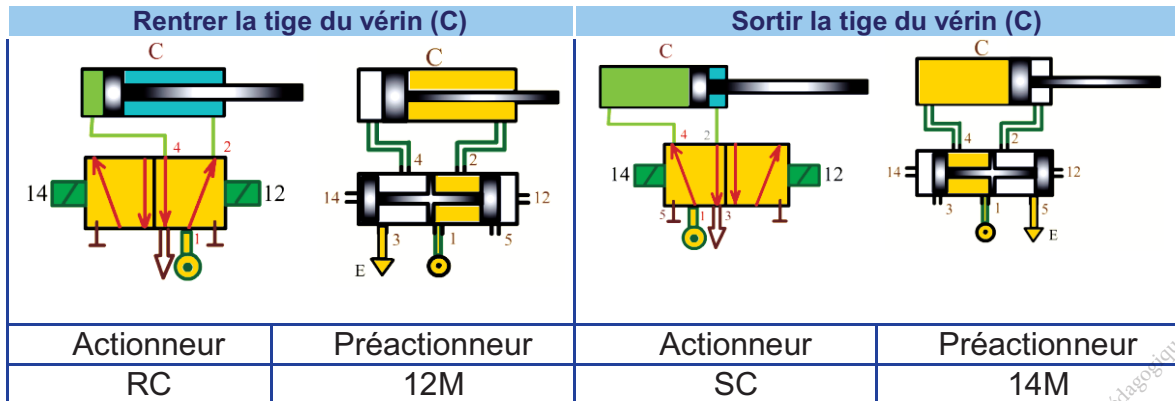
c- Saisir le GRAFCET d'un point de vue de la partie commande avec le logiciel 'EDUGRAF' ou 'Elevator trainer' et vérifier le fonctionnement.

# A retenir

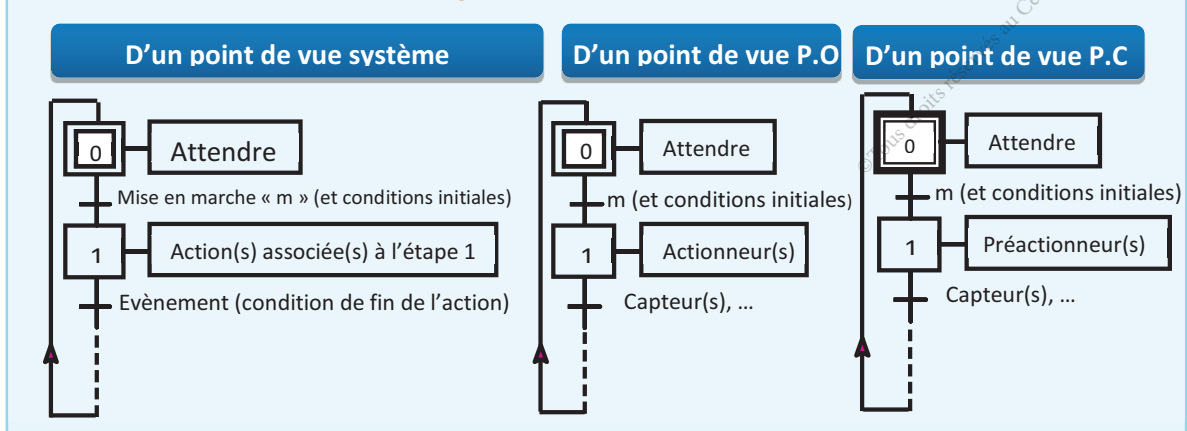
## Association préactionneur-actionneur


Energie disponible	Préactionneur	Energie distribuée	Actionneur	Energie convertie
Electrique (We)	Contacteur/ Relais 'KM' 	Electrique (We)	Moteur électrique 'Mt' 	Mécanique (rotation)
Pneumatique (Wp)	Distributeur 'M' 	Pneumatique (Wp)	Vérin pneumatique 'C' 	Mécanique (translation)

### Commande d'un vérin C à double effet par un distributeur M de type 5/2



### Différents points de vue d'un GRAFCET



Grille d'évaluation					
Thème 1	Séquence 2	Description temporelle du comportement d'un système technique			
Critères d'évaluation 		Degrés d'appréciation			
		A consolider	Satisfaisant	Très satisfaisant	Excellent
Identification des éléments du système d'étude	Les actionneurs				
	Les préactionneurs				
	Les capteurs				
	L'unité de traitement				
Classification des éléments du système	Les éléments de la PO				
	Les éléments de la PC				
	Les éléments d'interface				
Description de fonctionnement du système par un GRAFCET d'un point de vue système					
Description de fonctionnement du système par un GRAFCET d'un point de vue de la partie opérative					
Description de fonctionnement du système par un GRAFCET d'un point de vue de la partie commande					
Respect des normes de représentation d'un GRAFCET					
Assimilation des règles d'évolution d'un GRAFCET					
Respect des règles de sécurité					
Les compétences de vie et l'éducation à ...	Communication				
	Réponses argumentées				
	Efficacité de la résolution des problèmes techniques				
	Coopération				

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

ACTIVITE N° 2 **Systeme d'étude « Perceuse automatique »**

**Composantes des compétences disciplinaires**

**CD3.9** : Décrire le comportement des systèmes techniques en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés.

**Compétences de vie visées et éducation à ...**



- Résolution de problèmes
- Coopération
- Communication



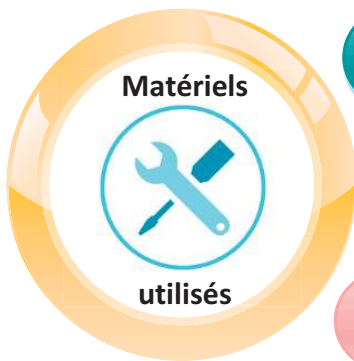
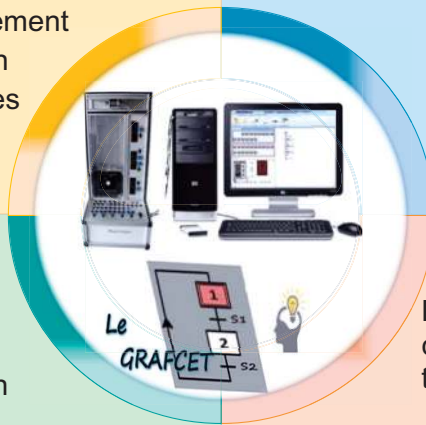
**Prérequis**

- Analyse fonctionnelle d'un système technique
- Chaîne d'énergie d'un système technique
- Chaîne d'information d'un système technique

**Savoirs et savoir-faire**

Description temporelle du comportement d'un système technique

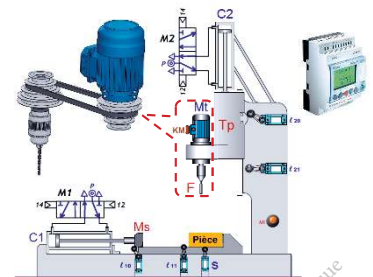
- GRAFCET d'un point de vue système.
- GRAFCET d'un point de vue de la partie opérative.
- GRAFCET d'un point de vue de la partie commande.



- Animation

- Dossier technique

- Ordinateur



- Identification correcte des éléments du système ;
- Présentation correcte des GRAFCET ;
- Respect total des normes de représentation en vigueur pour un GRAFCET ;
- Coopération aboutie ;
- Communication fluide et réponses argumentées.

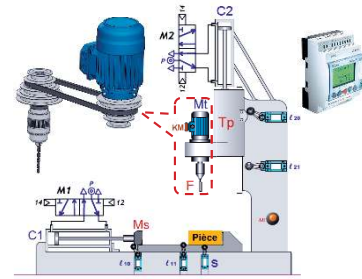


**Critères d'évaluation**

**Éléments de cours**

1 Mise en situation

- a- **Présentation** : Voir page 20
- b- **Fonctionnement** : Voir page 20



2 Travail demandé



- a- Consulter l'animation en se référant au lien numérique suivant ou bien scanner le code QR ci-contre :

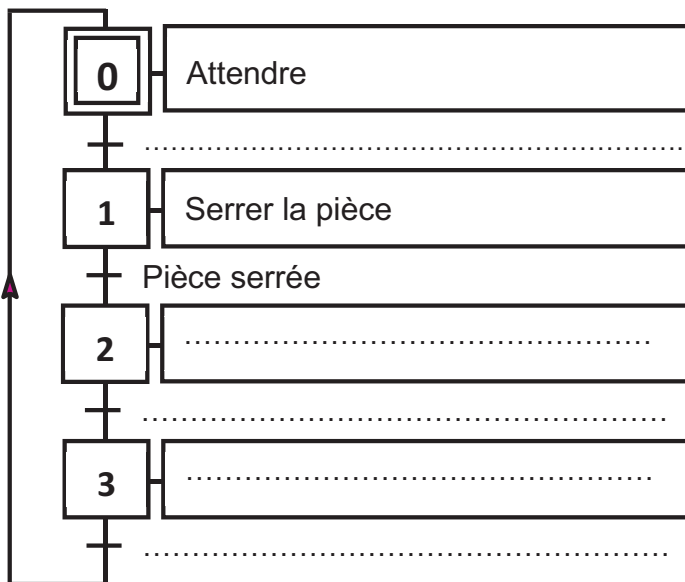
[https://tech2.education.tn/bin/qr2\\_p21\\_p49.zip](https://tech2.education.tn/bin/qr2_p21_p49.zip)



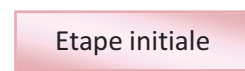
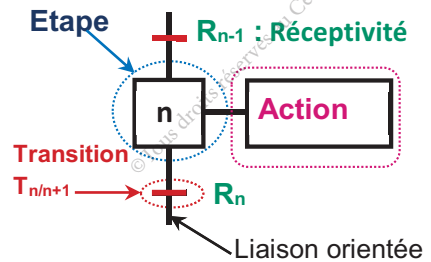
- b- En se référant au fonctionnement du système, compléter le tableau suivant.

N° de la tâche	Description de la tâche	Cette tâche débute si	Cette tâche prend fin si
0	Attendre (au repos)	.....	.....
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....

- c- En se référant au tableau précédent, compléter le GRAFCET d'un point de vue système.



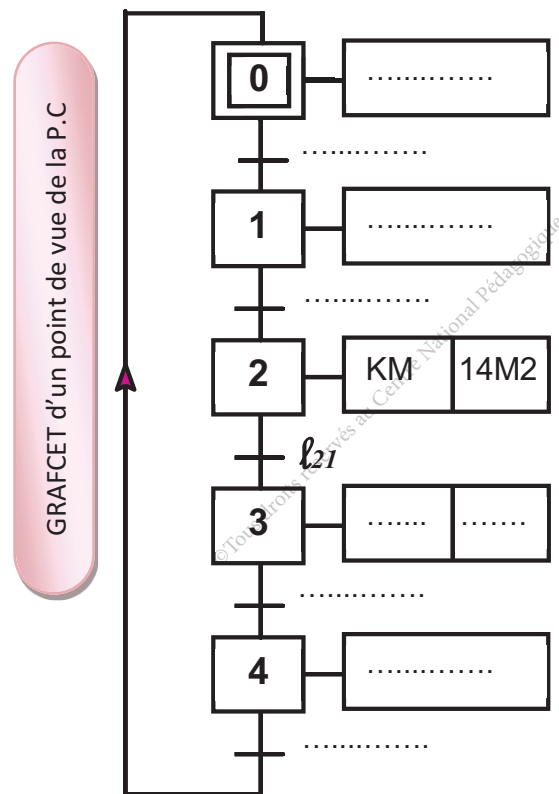
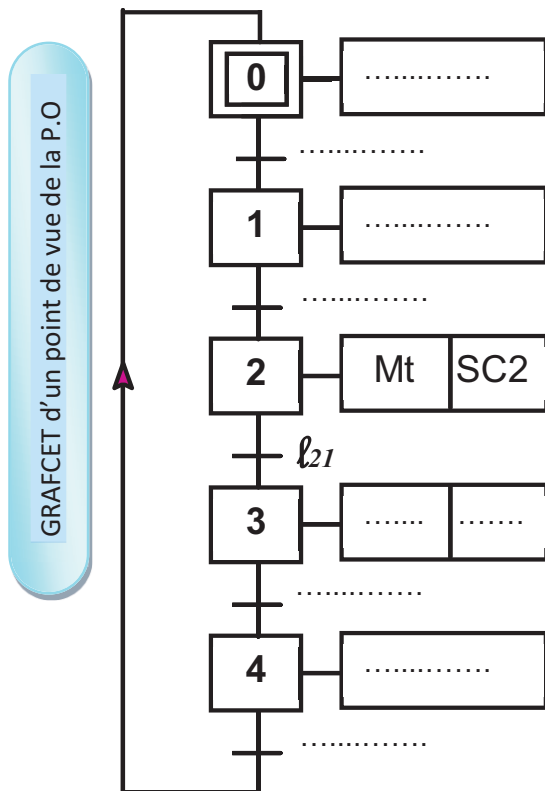
Le **GRAFCET d'un point de vue système** décrit le fonctionnement global du système. Il traduit le cahier de charges sans préciser la technologie adoptée.



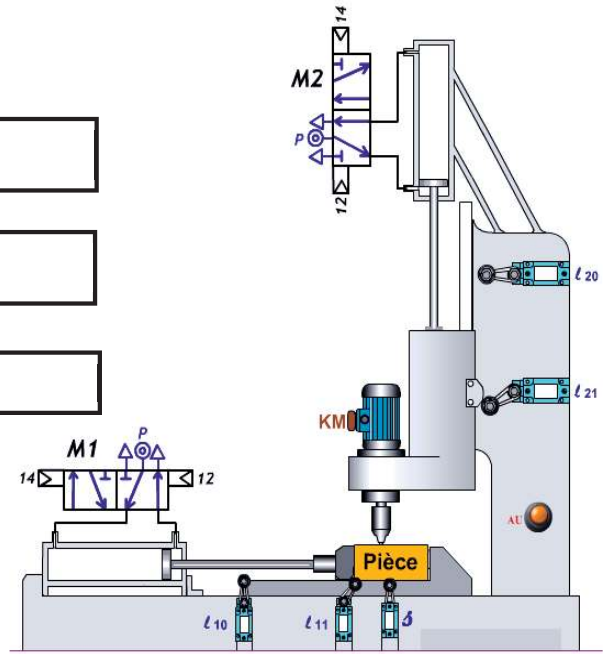
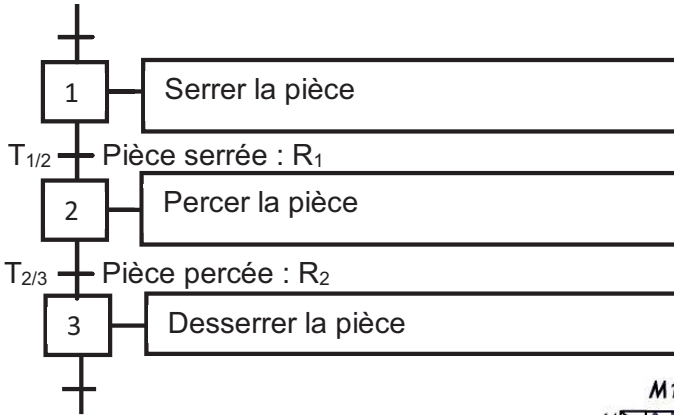
En se référant au fonctionnement du système, compléter le tableau suivant.

N°	Désignation de la tâche	Actionneur correspondant	Préactionneur correspondant	Capteur détectant la fin de l'action
0	Attendre			.....
1	Serrer la pièce à percer	Sortir la tige du vérin C1 (SC1)	Distributeur M1 (14M1)	$l_{11}$
2	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....

d- Compléter les GRAFCETs suivants du système « Perceuse automatique ».



e- En se référant à la figure suivante et au GRAFCET partiel ci-dessous, répondre aux questions suivantes.



**N.B :**  
Voir le résumé des règles d'évolution d'un GRAFCET à la page suivante.

- L'étape 2 est-elle active ?.....  
Pourquoi ?.....
- La transition  $T_{2/3}$  est-elle validée ?.....  
Pourquoi ?.....
- La réceptivité  $R_2$  est-elle vraie ?.....  
Pourquoi ?.....
- La transition  $T_{2/3}$  est-elle franchie ? .....  
Pourquoi ?.....
- Si la pièce est complètement percée, la transition  $T_{2/3}$  est-elle franchie ?.....  
Pourquoi ?.....
- Le franchissement de la transition  $T_{2/3}$  entraîne :  
..... ET .....



**Grille d'évaluation**

[https://tech2.education.tn/doc/qr7\\_p51\\_p59.pdf](https://tech2.education.tn/doc/qr7_p51_p59.pdf)



# A retenir

## Les règles d'évolution d'un GRAFCET

### a) Règle N°1 : « Initialisation du GRAFCET »

La situation initiale correspond à l'étape active au début du fonctionnement. Elle correspond généralement à un comportement de repos du système.

### Définition d'une étape active

Une étape est dite active si l'action qui lui est associée est en cours d'exécution.

**N.B :** Une étape active est repérée par un **point noir** placé à l'intérieur du carré correspondant.

### b) Règle N°2 : « Franchissement d'une transition »

Pour franchir une transition, il faut que les deux conditions suivantes soient remplies :

- ✓ Cette transition est **validée** (l'étape précédente est active).
- ✓ La réceptivité qui lui est associée est **vraie**.

### c) Règle N°3 : « Évolution des étapes actives »

Le franchissement d'une transition, provoque :

- ✓ L'activation de l'étape immédiatement **suivante**.
- ✓ La désactivation de l'étape immédiatement **précédente**.

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

## Systeme d'etude

### ACTIVITE D'EVALUATION

### « Distributeur automatique du café »

#### Composantes des compétences disciplinaires

**CD3.9** : Décrire le comportement des systèmes techniques en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés.

#### Compétences de vie visées et éducation à ...



- Résolution de problèmes
- Coopération
- Communication



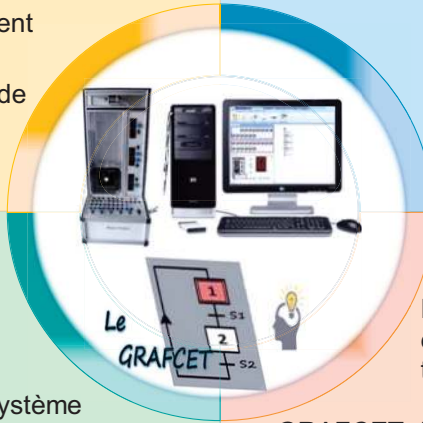
#### Prérequis

- Analyse fonctionnelle d'un système technique
- Chaîne d'énergie d'un système technique
- Chaîne d'information d'un système technique

#### Savoirs et savoir-faire

Description temporelle du comportement d'un système technique

- GRAFCET d'un point de vue système.
- GRAFCET d'un point de vue de la partie opérative.
- GRAFCET d'un point de vue de la partie commande.

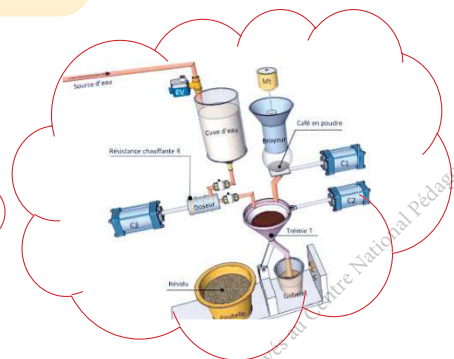


- Dossier technique

#### Matériels



utilisés



- Identification correcte des éléments du système ;
- Présentation correcte des GRAFCET ;
- Respect total des normes de représentation en vigueur pour un GRAFCET ;
- Coopération aboutie ;
- Communication fluide et réponses argumentées.



Critères d'évaluation

Éléments de cours

1 Mise en situation

a- Présentation du système

Le système donné par la figure 1 sert à préparer automatiquement du café chaud. Il est commandé par une carte électronique non représenté.

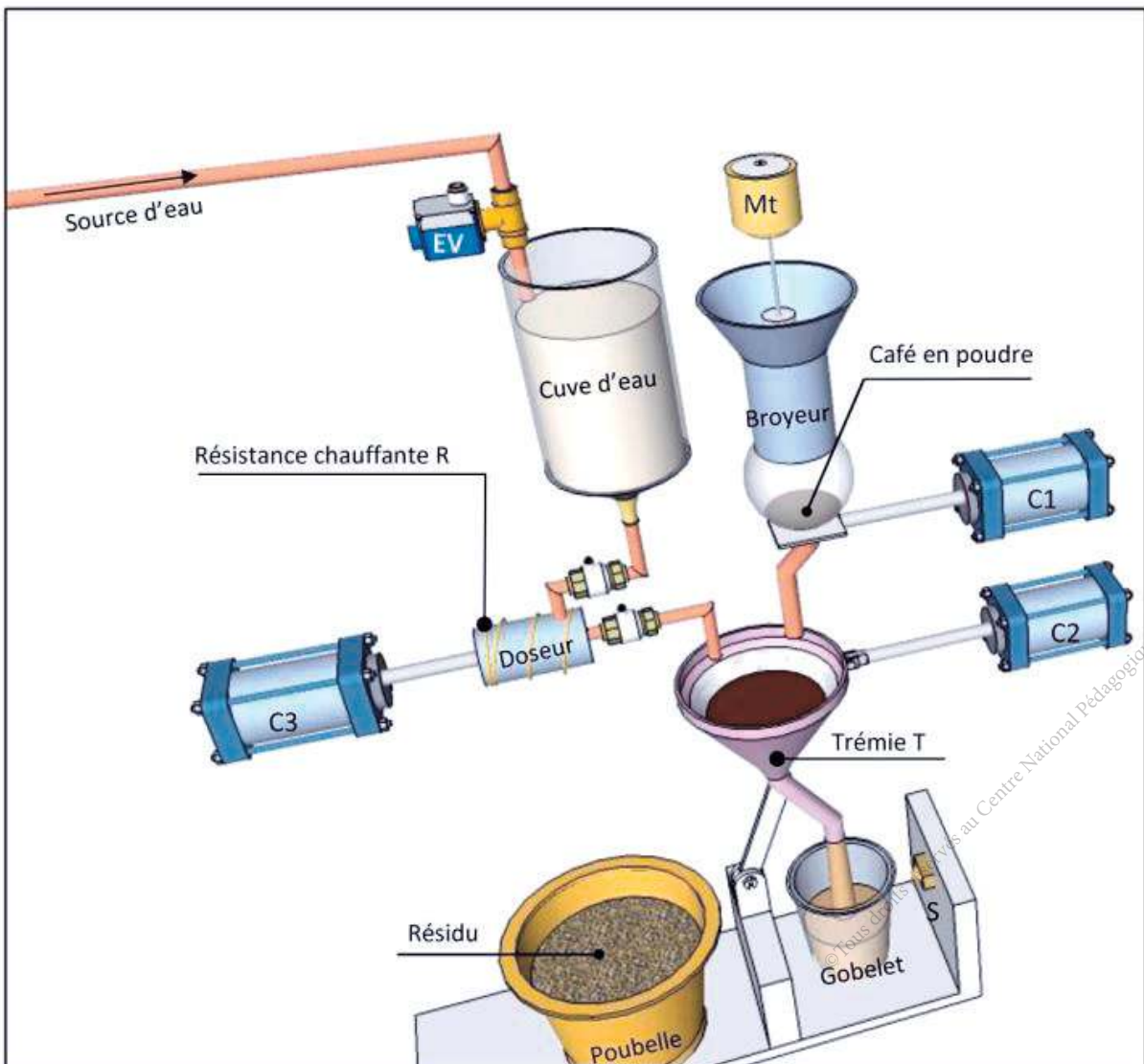


Figure 1

## b- Schéma de principe

Le schéma de principe du système est le suivant :

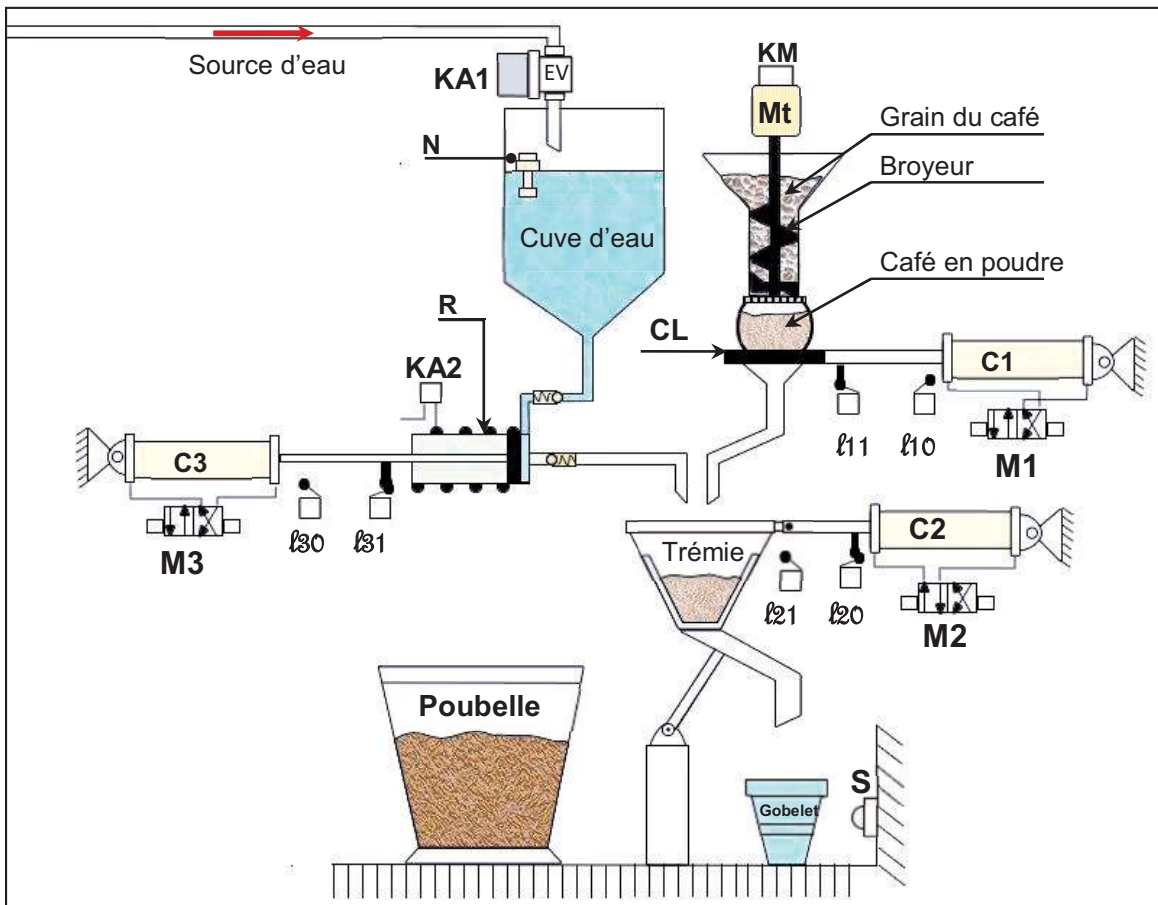


Figure 2

## c- Description du fonctionnement

La présence d'un gobelet détecté par un capteur infrarouge S et l'appui sur le bouton de mise en marche m déclenche le cycle de fonctionnement suivant :

- Le **remplissage** de la cuve d'eau actionné par l'électrovanne **EV** commandé par le contacteur **KA1** jusqu'à l'action du capteur de niveau **N**.
- L'**aspiration** de l'eau par le recul de la tige du vérin **C3** commandé par le distributeur **M3** jusqu'à l'action du capteur **l30** (figure 3).

Le **chauffage** de l'eau actionné par la résistance chauffante **R** commandée par un relais statique **KA2** et le **broyage** des grains du café par le broyeur actionné par le moteur **Mt** commandé par un contacteur **KM** pendant **10 secondes** à l'aide d'un temporisateur **T1**

- Le **dosage** du café en poudre dans la trémie par le recul du clapet **CL** actionné par le vérin **C1** commandé par le distributeur **M1** jusqu'à l'action du capteur  $l_0$  pendant **3 secondes** à l'aide d'un temporisateur **T2** puis la sortie de la tige du vérin **C1** jusqu'à l'action du capteur  $l_1$  (figure 4).
- L'**injection** de l'eau chaude dans la trémie par la sortie de la tige du vérin **C3** commandé par le distributeur **M3** jusqu'à l'action du capteur  $l_3$ .
- **Fonte** du café en poudre dosé pendant **10s** (temporisateur **T3**).
- L'**évacuation** du résidu vers la poubelle par la sortie puis le recul de la tige de vérin **C2** commandé par le distributeur **M2** (figure 5).

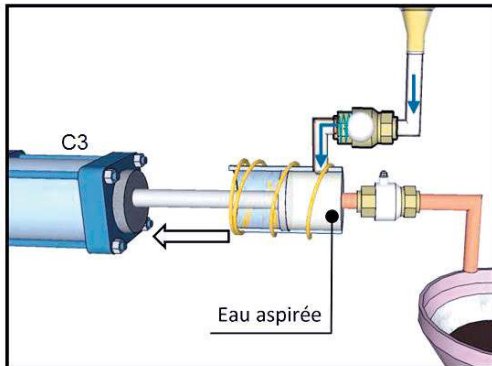


Figure 3

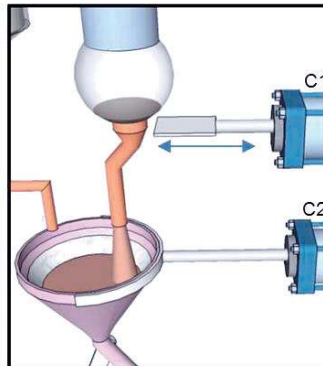


Figure 4

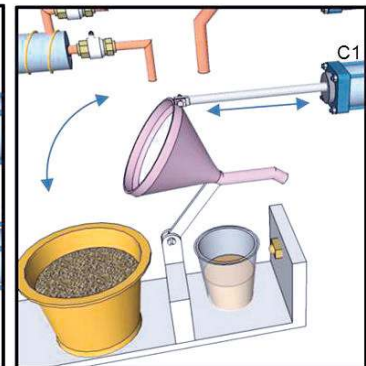


Figure 5

Relais statique KA2



Contacteur KM



Electrovanne EV

Relais KA1 Vanne



Figure 6

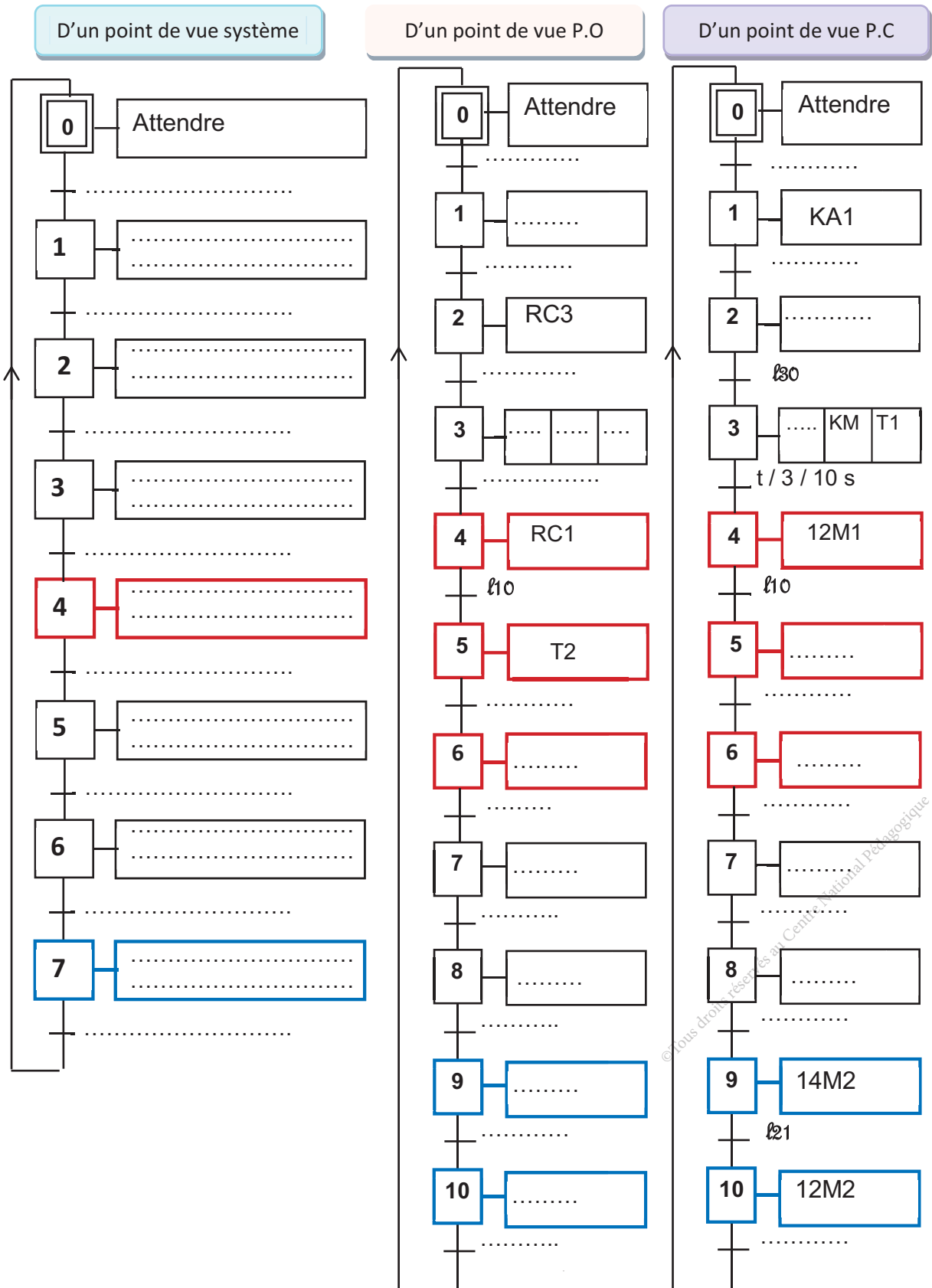
2 Travail demandé



a- Identifier les actions et les éléments technologiques correspondants.

N°	Désignation de la tâche	Actionneur(s)	Préactionneur(s)	Capteur(s) détectant la fin de l'action
0	Attendre			.....
1	.....	-Electrovanne EV	.....	N
2	.....	-.....	-Distributeur M3 : (12M3)	l <sub>30</sub>
3	Chauffer de l'eau et broyer les grains de café pendant 10s	-Résistance R -..... -Temporisateur T1	-..... -..... -Temporisateur T1	t / 3 / 10s
4	Doser le café en poudre pendant 3s	- Vérin C1 : (RC1)	Distributeur M1 : (12M1)	.....
		-Temporisateur T2	Temporisateur T2	t / 5 / 3s
		.....	.....	.....
5	.....	.....	.....	.....
6	.....	.....	.....	t / 8 / 10s
7	Evacuer le résidu	- Vérin C2 : (SC2)	Distributeur M2 : (14M2)	l <sub>21</sub>
		.....	.....	.....

b- Compléter les GRAFCETs suivants.



c- En se référant au GRAFCET d'un point de vue système et au schéma ci-dessous, répondre aux questions suivantes.

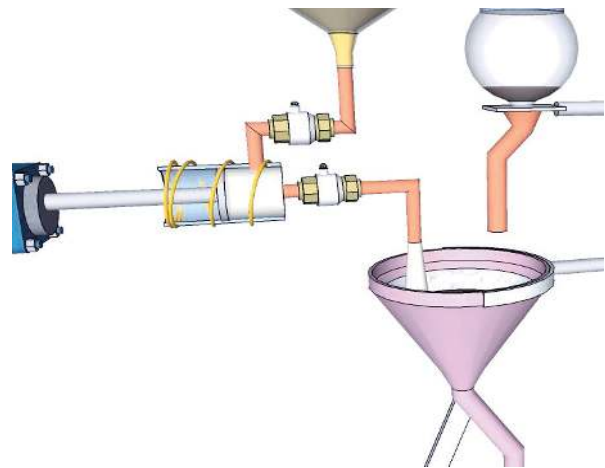
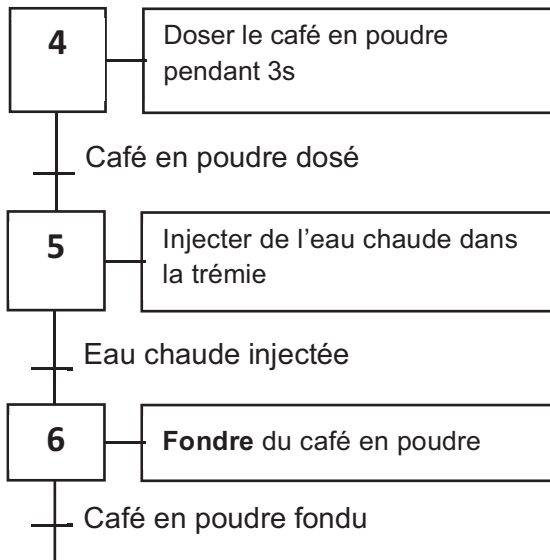


Figure 7

- Quelle est l'étape active ?.....
- Pourquoi ?.....
- La transition  $T_{5/6}$  est-elle validée ?.....
- Pourquoi ?.....
- La réceptivité  $R_5$  est-elle vraie ?.....
- Pourquoi ?.....
- La transition  $T_{5/6}$  est-elle franchie ?.....
- Pourquoi ?.....
- Si l'eau chaude est complètement injectée dans la trémie, la transition  $T_{5/6}$  est-elle franchie ?.....Pourquoi ?.....
- Le franchissement de la transition  $T_{5/6}$  entraîne :  
 .....**ET**.....



**Grille d'évaluation**

[https://tech2.education.tn/doc/qr7\\_p51\\_p59.pdf](https://tech2.education.tn/doc/qr7_p51_p59.pdf)



# Thème 2

## Analyse Structurelle et conception



Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

**SEQUENCE 1: DEFINITION GRAPHIQUE D'UN OBJET TECHNIQUE**

## ACTIVITE N° 1

## Support d'étude « Cale réglable »

**Composantes  
des compétences disciplinaires**

**CD3.3** : Représenter le dessin de définition d'une pièce extraite d'un système.

**CD 3.4** : Modéliser une pièce d'un mécanisme en 3D et 2D en utilisant des logiciels appropriés

**Compétences de vie visées  
et éducation à ...**

- Créativité
- Communication
- Coopération
- Esprit critique

**Prérequis**

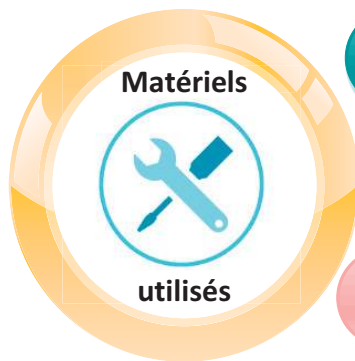
- Lecture d'un dessin d'ensemble : morphologie, mouvement, agencement...
- Graphe de montage et de démontage
- Dessin de définition : coupe simple, représentation des filetages, cotation dimensionnelle
- Dessin assisté par ordinateur (DAO)

**Savoirs et savoir-faire****Définition graphique d'un objet technique**

- Lecture d'un dessin d'ensemble
- Dessin de définition : coupe simple, section sortie, cotation dimensionnelle.

**Dessin assisté par ordinateur (DAO)**

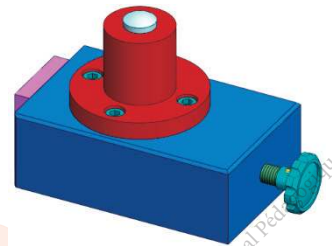
- Représentation 3D
- Représentation 2D



- Modeleur 3D

- Animations

- Ordinateur



- Identification correcte des composants standards ;
- Identification correcte de la morphologie des pièces ;
- Représentation correcte du dessin de définition d'une pièce ;
- Respect total des règles et des conventions de représentation ;
- Modélisation numérique créative et exacte d'une pièce ;
- Justification argumentée des réponses ;
- Communication claire et fluide ;
- Coopération efficace.

**Critères d'évaluation****Éléments de cours**

**1** Situation déclenchante

- a- On désire percer une pièce comme le montre la figure 1.
- b- Consulter l'animation donnée au lien numérique suivant :

[https://tech2.education.tn/bin/qr8\\_p62\\_p63.zip](https://tech2.education.tn/bin/qr8_p62_p63.zip)

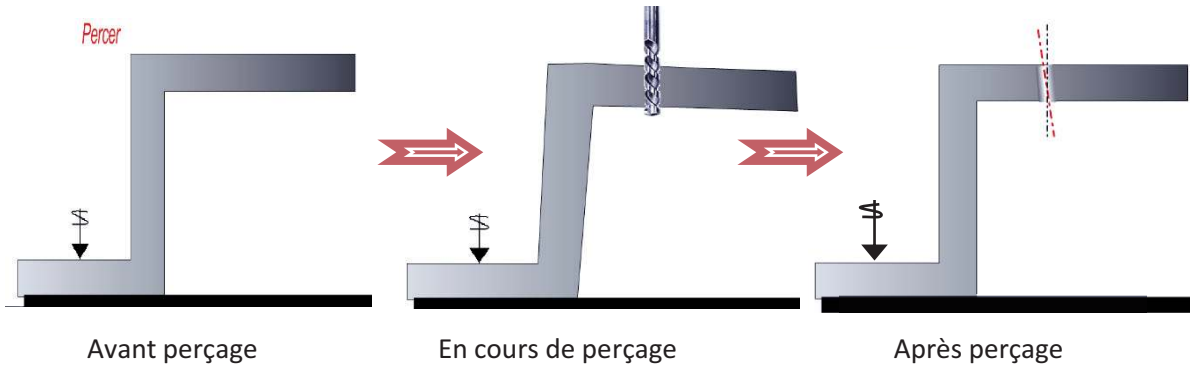


Figure 1

**2** Identification et formulation du problème



.....  
 .....

**3** Recherche des causes

Quelles sont les causes de ce problème ?

.....  
 .....

**4** Recherche des solutions



Représenter à main levée, sur la figure 2, une solution à ce problème.

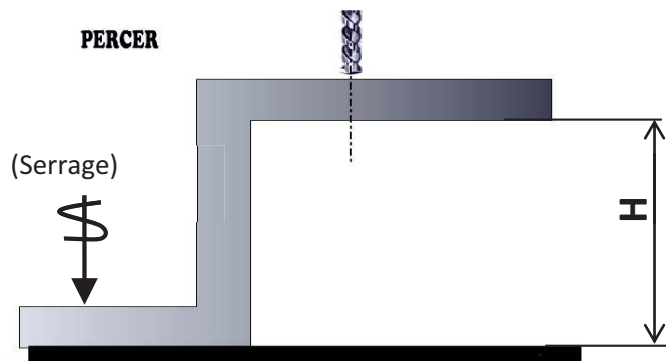


Figure 2

**5 Mise en œuvre des solutions**

- a- Si on remplace la pièce par d'autres de hauteurs différentes, est-ce-que cette solution choisie est convenable ? .....
- b- Sinon, comment peut-on l'améliorer pour s'adapter à toutes les pièces ?

.....  
 .....

**6 Vérification de la solution retenue**

- a- Consulter l'animation donnée au lien numérique suivant :

[https://tech2.education.tn/bin/qr8\\_p62\\_p63.zip](https://tech2.education.tn/bin/qr8_p62_p63.zip)

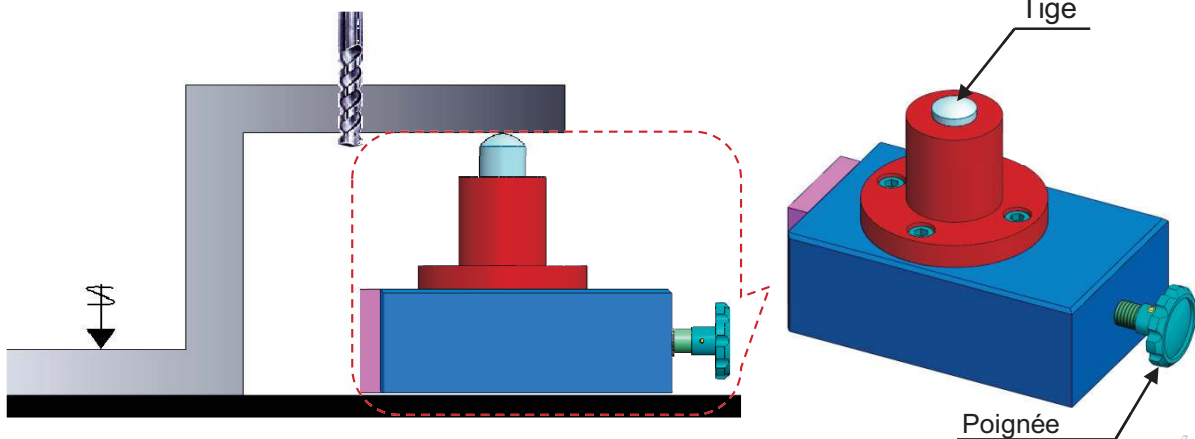


Figure 3

**b- Présentation du système**

Pour certaines pièces, de forme complexe, leur serrage n'est pas généralement suffisant pour empêcher sa déformation lors du perçage.

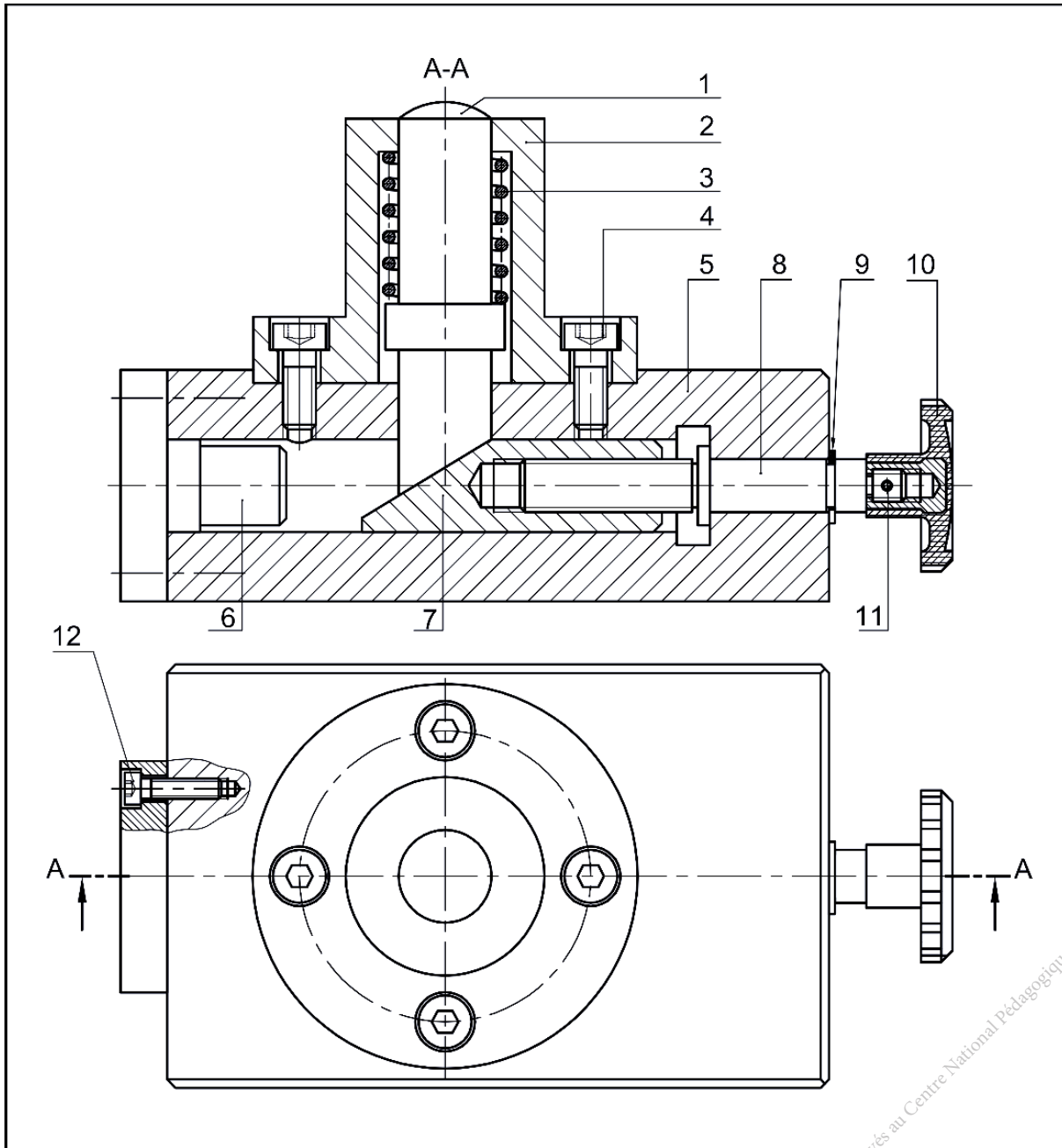
Afin d'améliorer la prise de la pièce, on utilise un appui supplémentaire appelé : **cale réglable**.

**c- Description de fonctionnement**

Pour établir le contact entre la tige (1) et la pièce à usiner, on agit sur la poignée (10) pour tourner la vis de manœuvre (8) qui assure la translation de la cale oblique (7) et par la suite on obtient le déplacement vertical de la tige (1).

(Voir dessin d'ensemble page suivante).

d- Dessin d'ensemble de la cale réglable

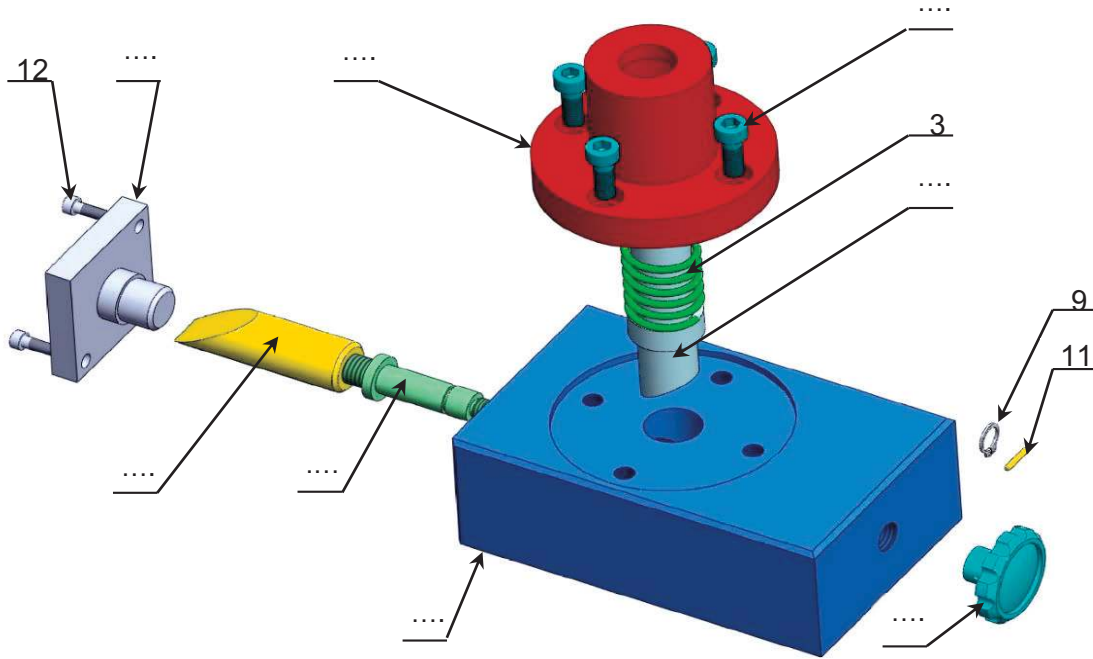


6	1	Butée	E28	12	2	Vis CHC, M4×12		
5	1	Corps	E28	11	1	.....		
4	4	.....		10	1	Poignée	Bakélite	
3	1	Ressort	55CoCr4	9	1	.....	C40	
2	1	Couvercle	E28	8	1	Vis de manoeuvre	C40	
1	1	Tige	C40	7	1	Cale oblique	C40	
Rp	Nb	Désignation	Matière	Rp	Nb	Désignation	Matière	
Echelle 1:1		<b>Cale réglable</b>				Dessiné par les auteurs		Fr
						Date :		
		Etablissement		Numéro		00		

**e- Lecture du dessin d'ensemble**

En se référant au fonctionnement et au dessin d'ensemble de la cale réglable, on demande de :

- Compléter le dessin éclaté ci-dessous par les repères des pièces.



- Compléter sur la nomenclature la désignation des pièces (4), (9) et (11)



- Relier par une flèche la pièce par sa fonction :

Pièce	Fonction
(4)	Arrêter en translation la vis de manœuvre (8)
(9)	Lier la poignée (10) à la vis de manœuvre (8)
(11)	Fixer le couvercle (2) sur le corps (5)

- Colorier sur le dessin d'ensemble la pièce (7) en jaune et la pièce (8) en vert. En se référant au lien numérique suivant ou au code QR ci-contre :

[https://tech2.education.tn/doc/qr9\\_p65.pdf](https://tech2.education.tn/doc/qr9_p65.pdf)



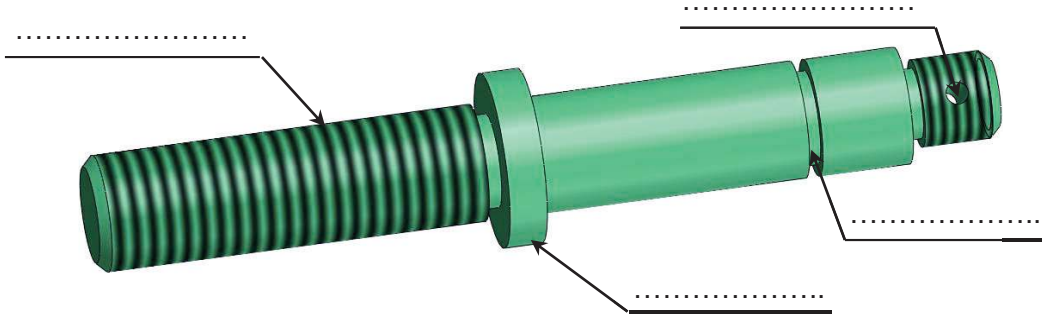
- Compléter le tableau suivant :

Pièces	Mouvement d'entrée	Mouvement de sortie	Désignation de la liaison mécanique
(8)	.....		..... .....
(7)		..... .....	

**f- Représentation des dessins de définition**

**Dessin de définition de la vis de manœuvre (8)**

– En se référant au guide dessinateur pages 38 et 39, identifier les formes techniques réalisées sur la vis de manœuvre (8).



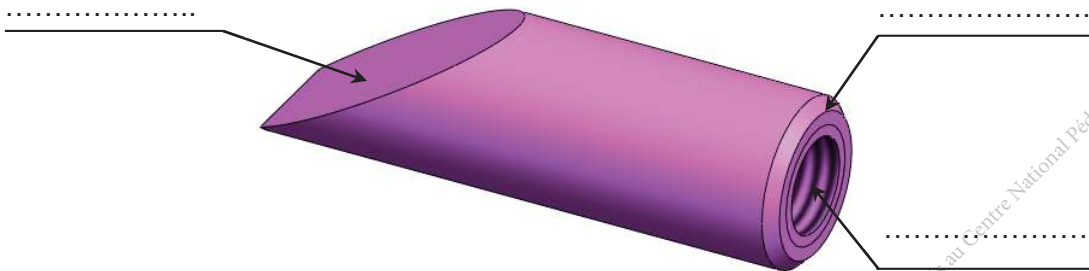
– Compléter, sur la page suivante, le dessin de définition de la vis de manœuvre (8) par :

- La vue de face
- La vue de dessous (sans détails cachés)
- La section sortie A-A

– Inscrire les cotes dimensionnelles de la pièce.

**Dessin de définition de la cale oblique (7)**

– En se référant au guide dessinateur pages 38 et 39, identifier les formes techniques réalisées sur le dessin de la cale oblique (7) :

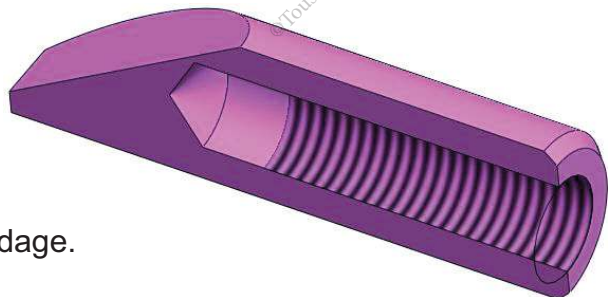


– Compléter, sur la page 69 le dessin de définition de la cale oblique par :

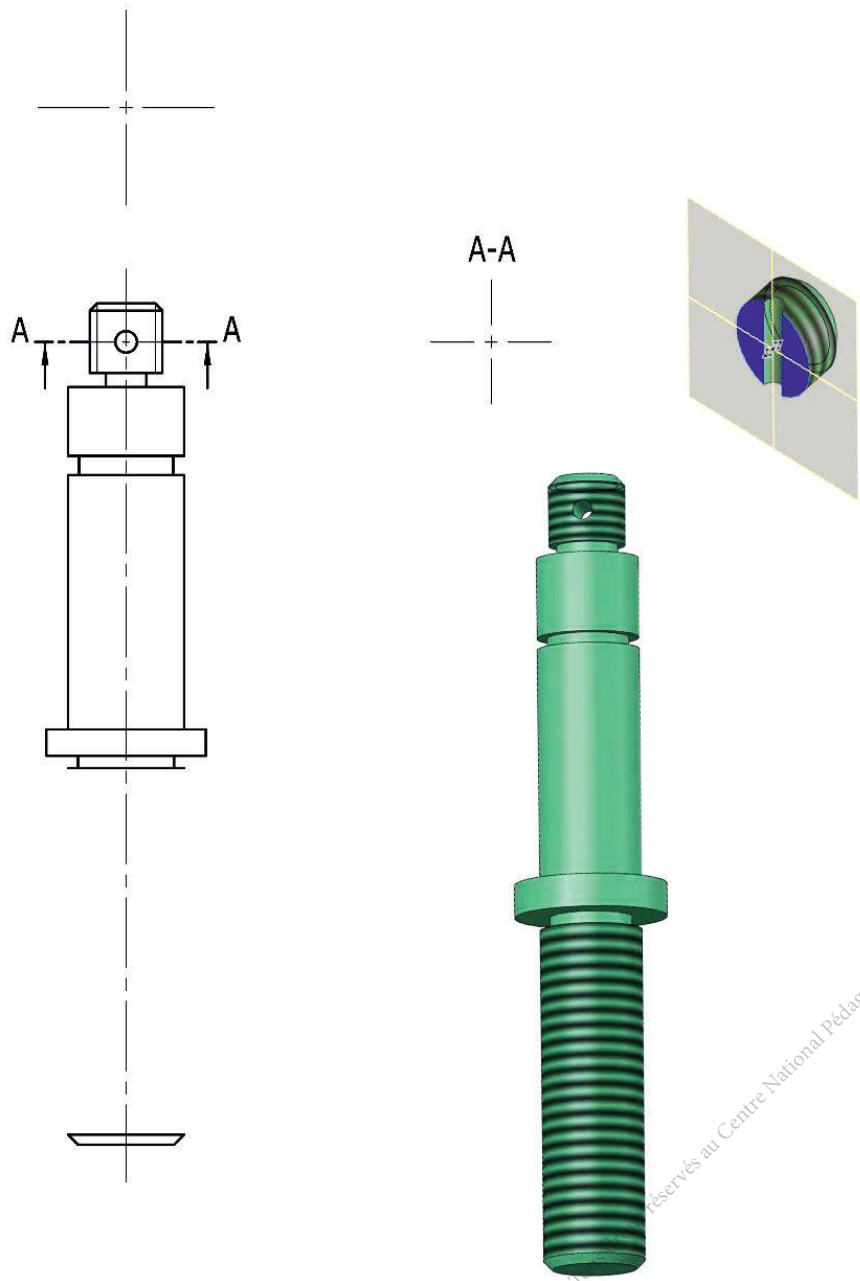
- La vue de face en coupe A-A
- La section sortie B-B

– Inscrire les cotes dimensionnelles :

- d'encombrement de la pièce.
- de forme et de position du taraudage.

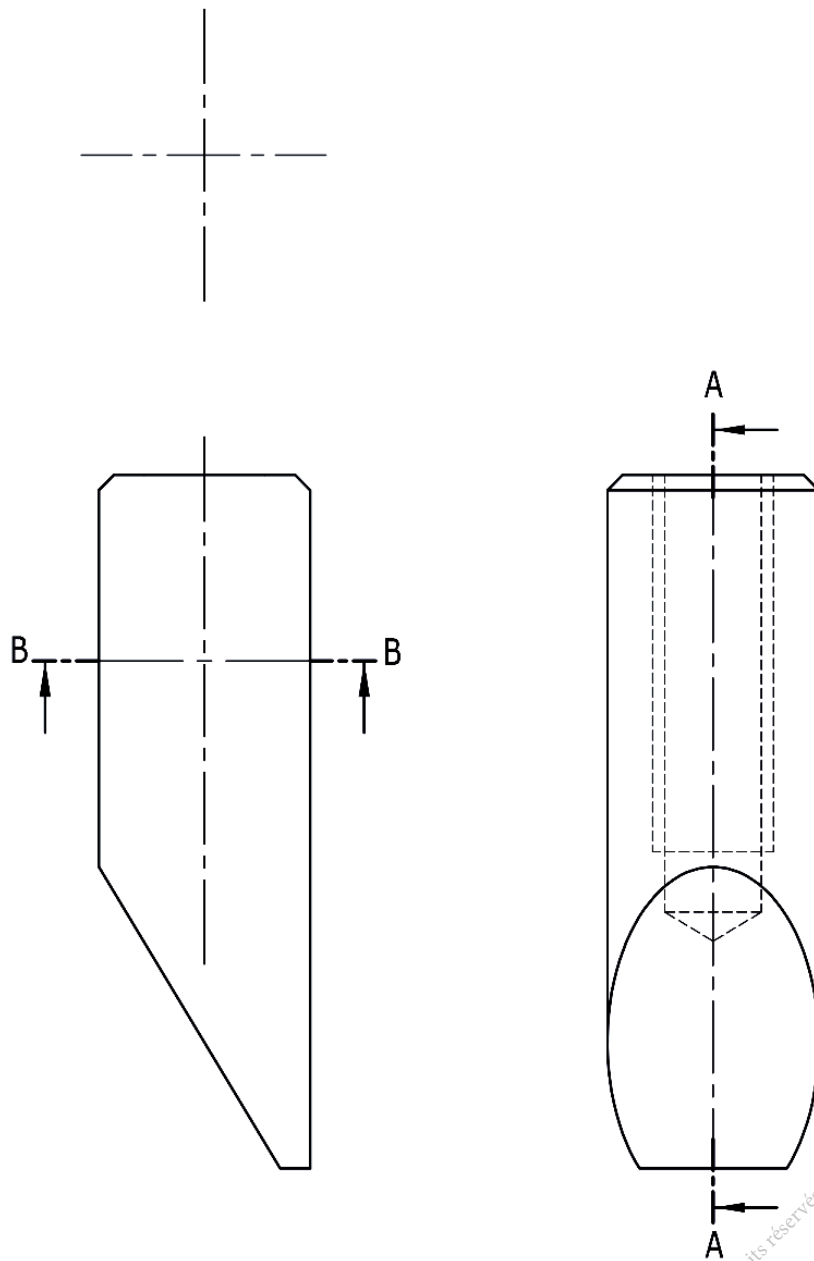


Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

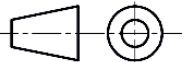


Echelle 2:1	Vis de manoeuvre	Dessiné par les auteurs	Fr	
		Date:		
Etablissement		Numéro	00	





© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

Echelle 2:1	Cale oblique	Dessiné par les auteurs	Fr	
		Date:		
Etablissement	Numéro	00		



f- Dessin assisté par ordinateur D.A.O (SolidWorks)

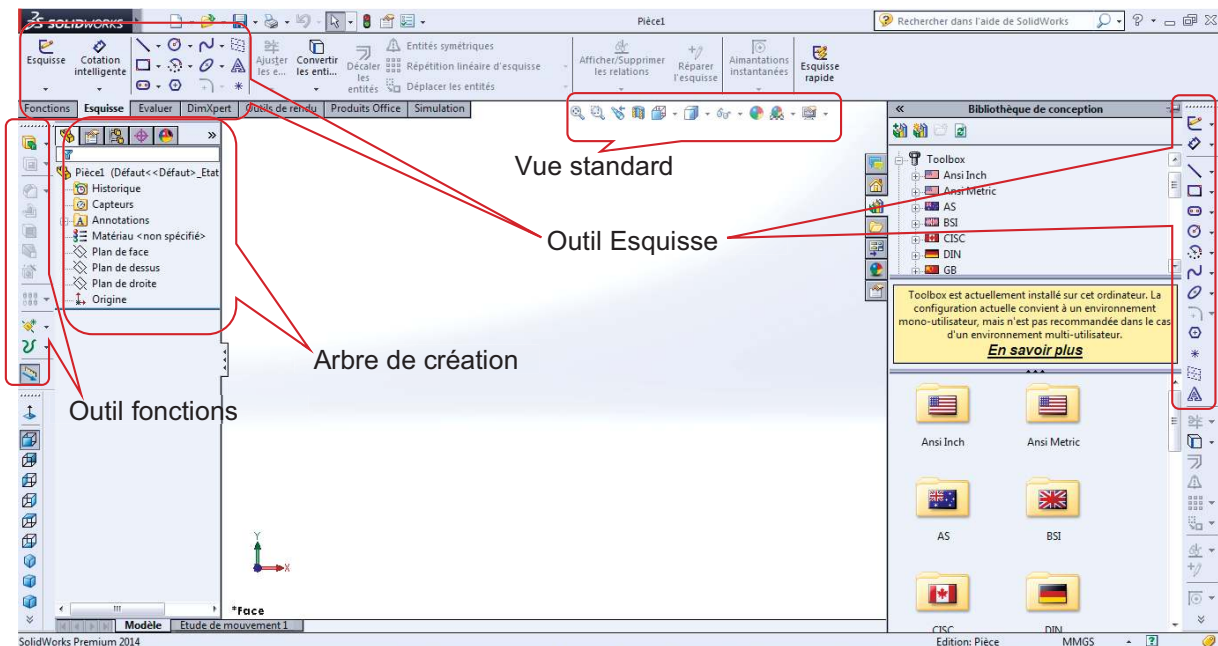
Représentation en 3D de la vis de manœuvre (8)

Pour créer le modèle en 3D de la vis de manœuvre (8), on suit la démarche suivante :

▪ Lancement du logiciel SOLIDWORKS



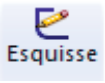
- Cliquer deux fois sur l'icône (patienter jusqu'à l'affichage de la fenêtre suivante).





▪ Créer un nouveau fichier type 'Pièce'.

- Cliquer sur Fichier /Nouveau puis choisir « Pièce » et cliquer OK.

▪ Réaliser la forme cylindrique de la vis.

- Cliquer sur le bouton  et choisir le plan de face pour créer une nouvelle esquisse.

- Cliquer l'outil « Ligne »  et tracer les segments définissant la forme de la pièce. (voir figure 1)

- Utiliser l'outil « Cotation intelligente »  pour régler les cotes ; Il est conseillé

de commencer la cotation par les petites cotes pour garder l'allure du profil de la pièce ; (voir figure 1).

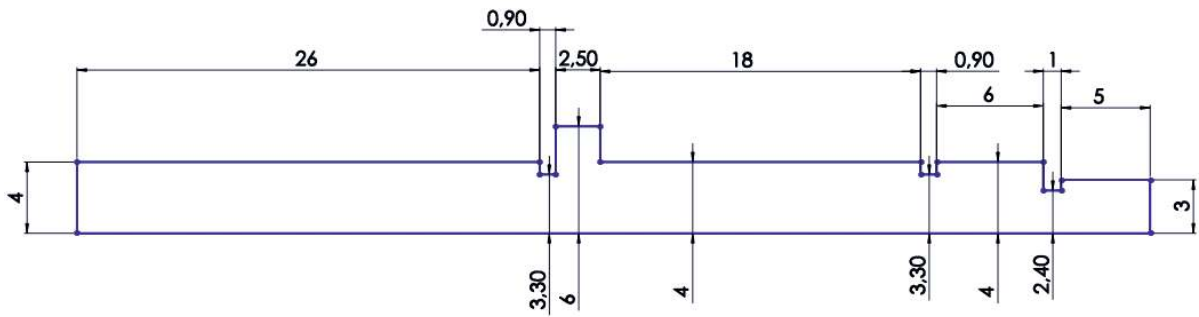


Figure 1

- Cliquer sur le bouton « Bossage/Base avec révolution » (Voir figure 2)

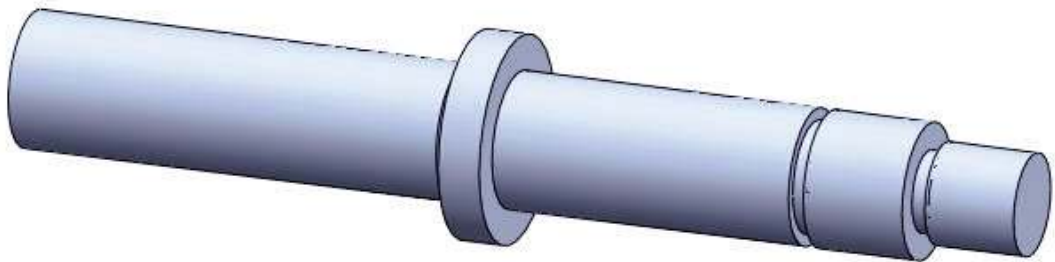
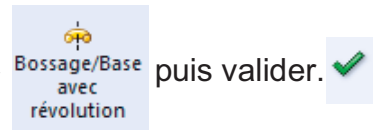


Figure 2

▪ Réaliser Les chanfreins

- Cliquer sur le bouton « Chanfrein », sélectionner la partie de la pièce à chanfreiner et régler la valeur à 1 mm puis valider (voir figure 3).

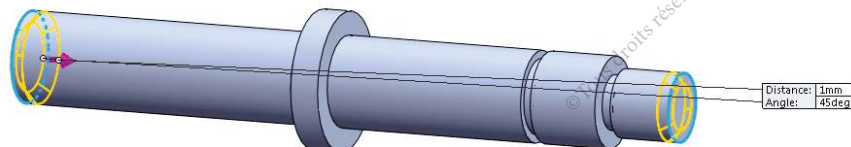
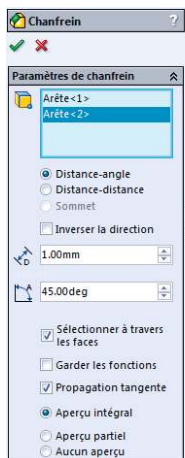
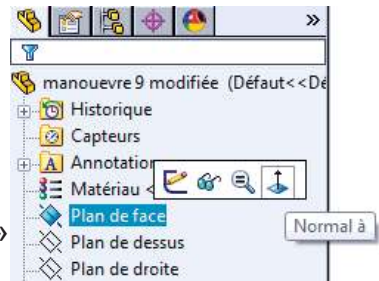


Figure 3

▪ Réaliser le perçage

- Cliquer sur « le plan de face » puis cliquer sur « normal à » pour afficher la vue de face.
- Cliquer sur l'outil « Esquisse » puis cliquer sur « cercle »



- Représenter le cercle du perçage puis faire la cotation comme l'indique la figure 4.

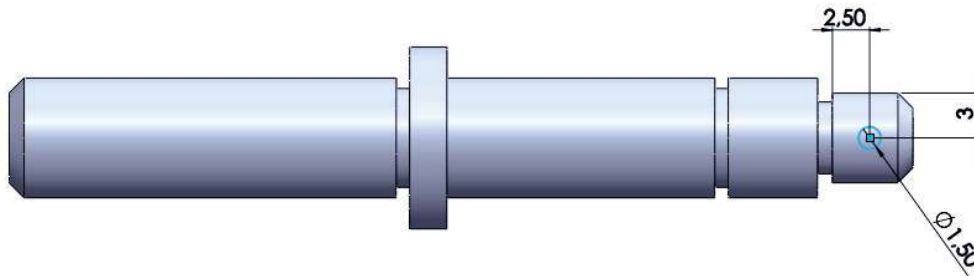


Figure 4

- Cliquer sur « Fonctions » puis sur « Enlèvement de matière »
- Choisir « A travers tout » et cliquer sur valider

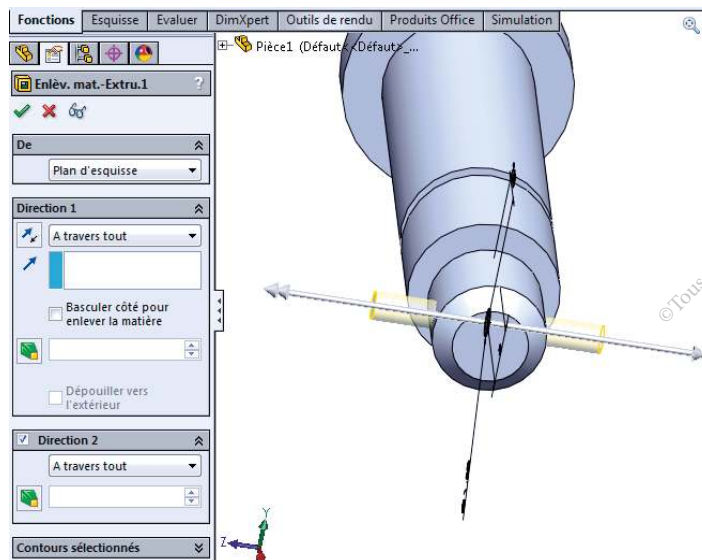
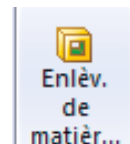


Figure 5

▪ Réaliser les filetages

- Cliquer dans le menu déroulant « insertion » puis cliquer sur « annotations » ensuite cliquer sur « représentation de filetage » comme l'indique la figure 6.

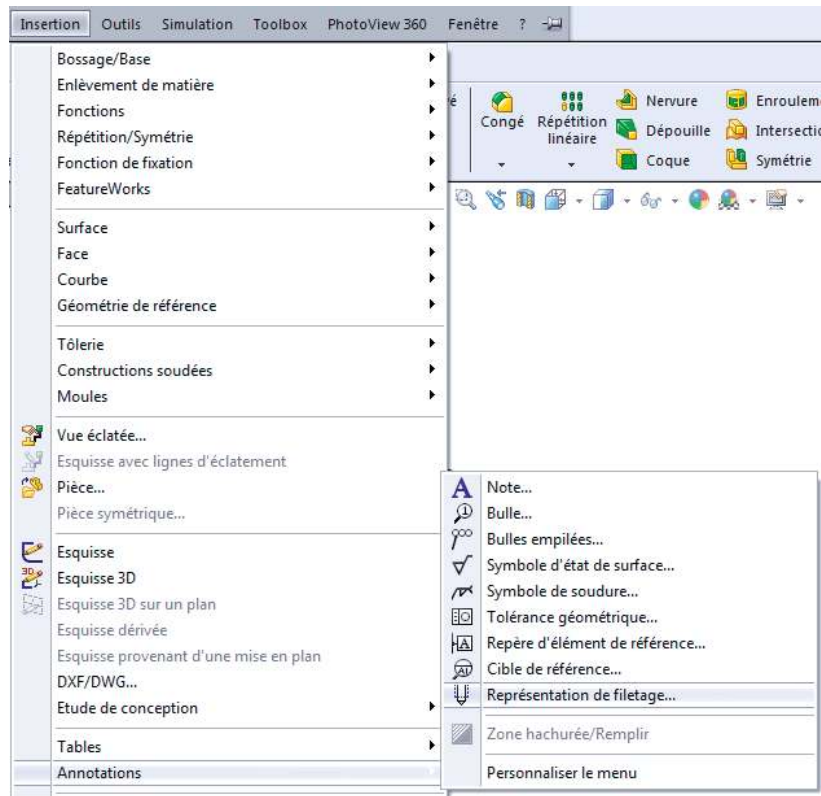


Figure 6

- Cliquer sur les arrêtes circulaire de début de chaque filetage comme l'indique les figures 7 et 8 puis cliquer sur valider ✓

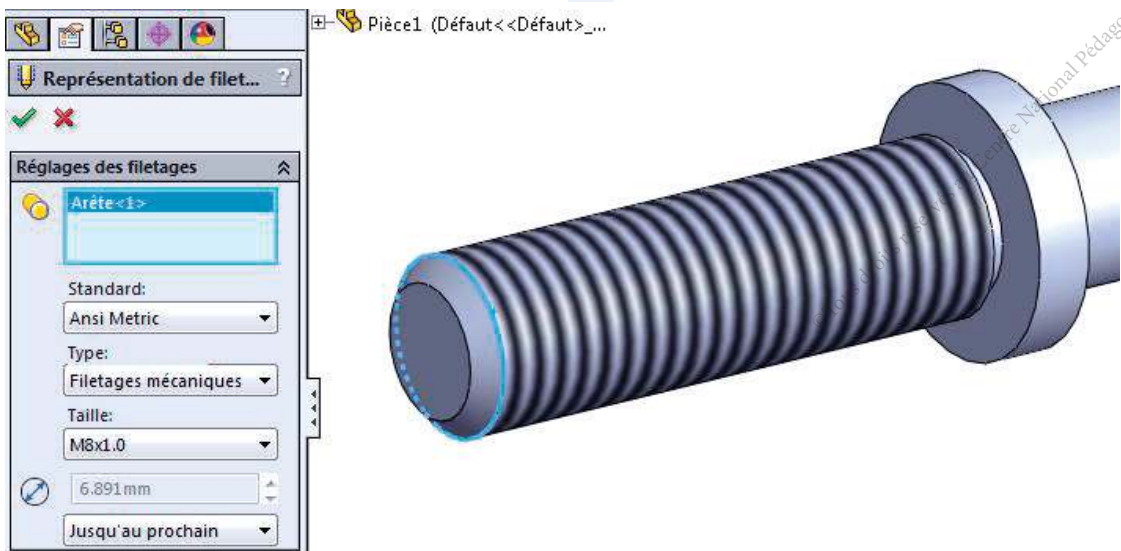


Figure 7

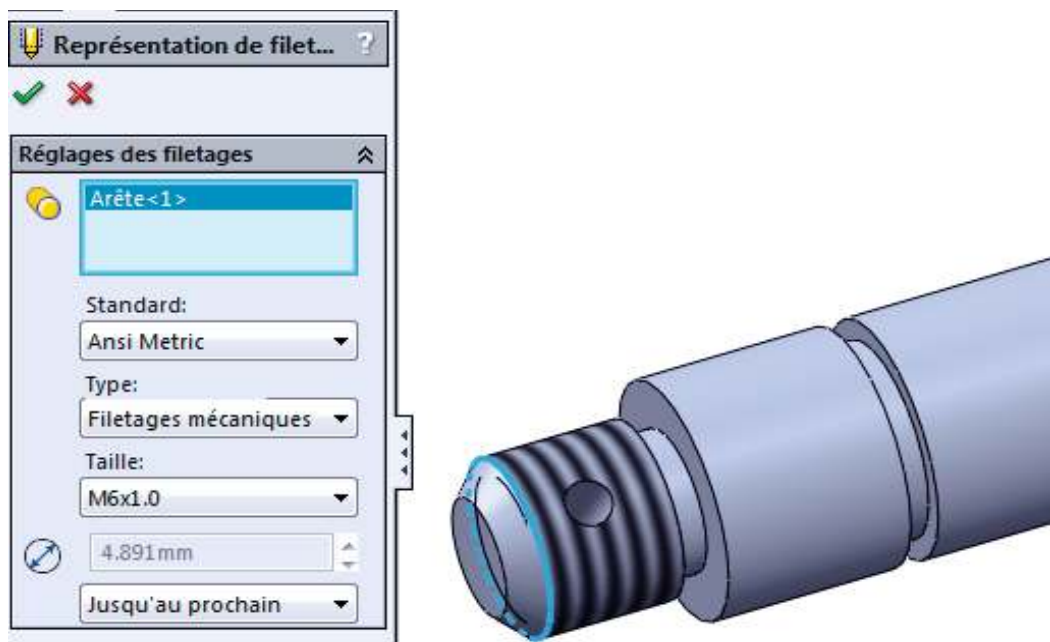
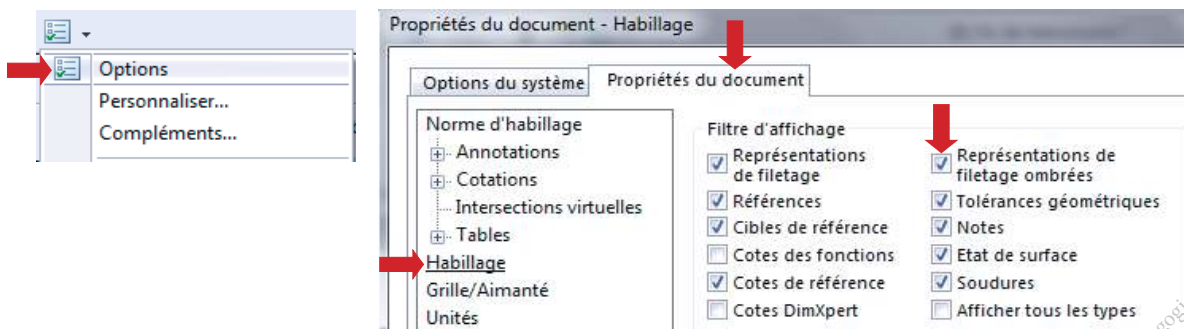


Figure 8

- Cliquer sur « options » puis sur « propriétés du document », ensuite sur « habillage » et enfin cocher la case « représentations des filetages ombrés »



- Finalement, on obtient le modèle en 3D de la vis de manœuvre (8) comme l'indique la figure 9.

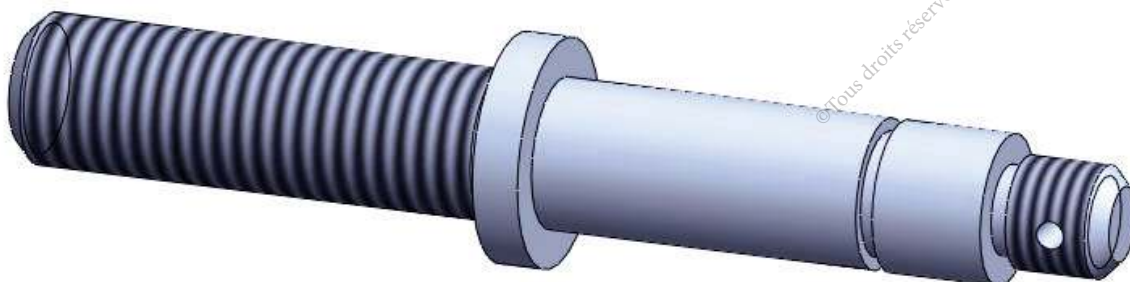


Figure 9

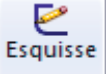
### Représentation en 3D de la cale oblique (7)


Se référer au dessin de définition de la cale oblique (7) :

- **Créer un nouveau fichier type « Pièce »**

- Cliquer sur Fichier/Nouveau puis choisir « **Pièce** » puis cliquer OK.

- **Réaliser la forme cylindrique de la cale oblique (7)**

- Cliquer sur le bouton  et choisir le plan de face pour créer une nouvelle esquisse.

- Cliquer l'outil « **Ligne** »  et tracer les segments définissant la forme de la pièce.

- Utiliser l'outil « **Cotation intelligente** » pour régler les cotes ; Il est conseillé de commencer la cotation par les petites cotes pour garder l'allure du profil de la pièce ;

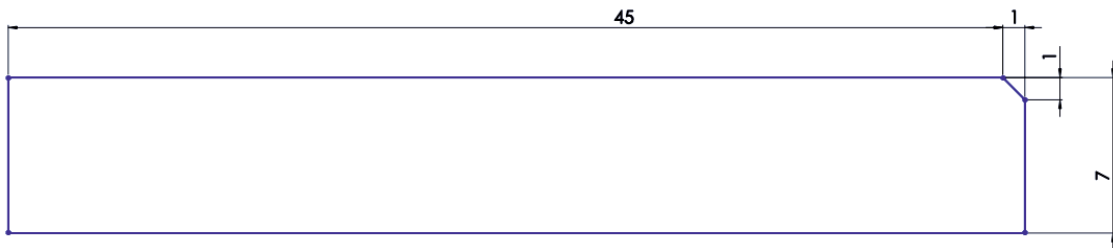


Figure 1

- Cliquer sur le bouton « **Bossage/Base avec révolution** »



puis



Valider  . (Voir figure 2)



Figure 2

▪ Réaliser le biseau

- Cliquer sur « plan de face » puis sur « Esquisse » puis sur « Normal à » .
- Cliquer sur l'outil « Esquisse » puis cliquer sur « Ligne ». Ensuite, tracer l'esquisse et faire sa cotation comme l'indique la figure 3.

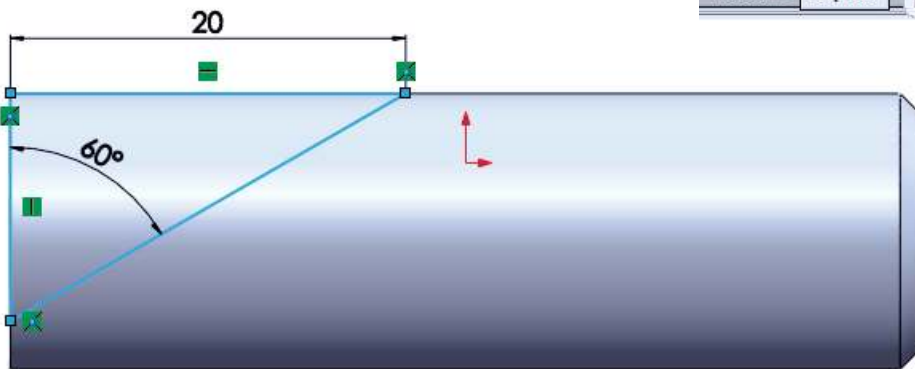
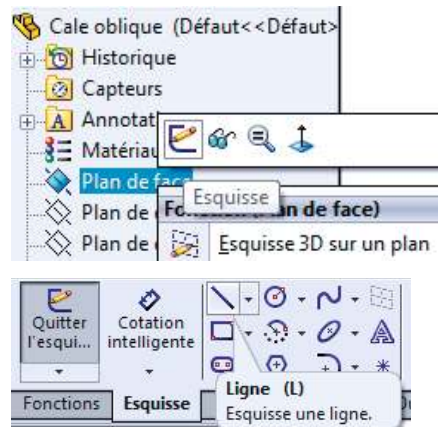



Figure 3

- Cliquer sur « Fonctions » puis sur « Enlèvement de matière », puis choisir « A travers tout » dans les deux directions comme l'indique la figure 4 et cliquer sur valider .

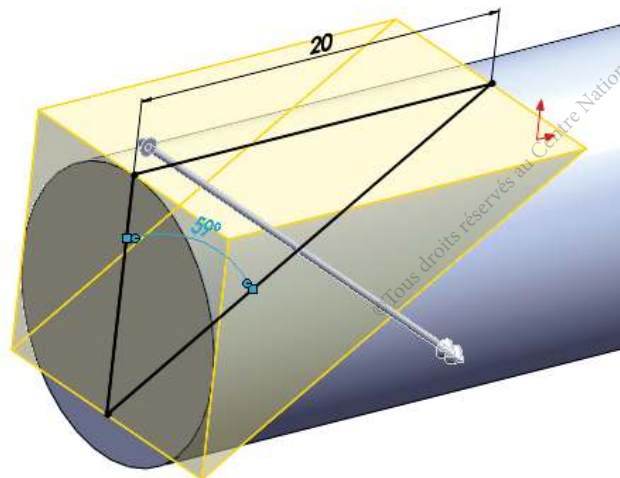
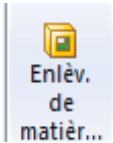
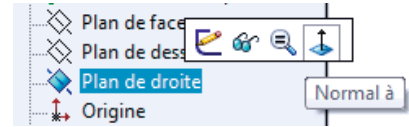


Figure 4

▪ **Réaliser le taraudage**

- Cliquer sur « le plan de droite » puis cliquer sur « normal à » pour afficher la vue de droite.



- Cliquer sur l'outil « Fonctions » puis cliquer sur « Assistance pour le perçage »



- Choisir, comme type et spécifications de perçage, le taraudage comme l'indique la figure 5 puis cliquer sur valider.

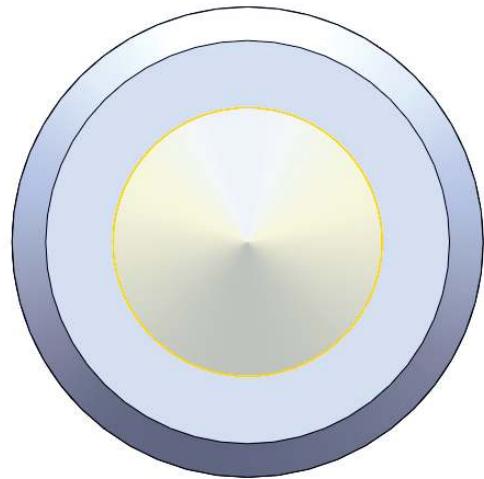
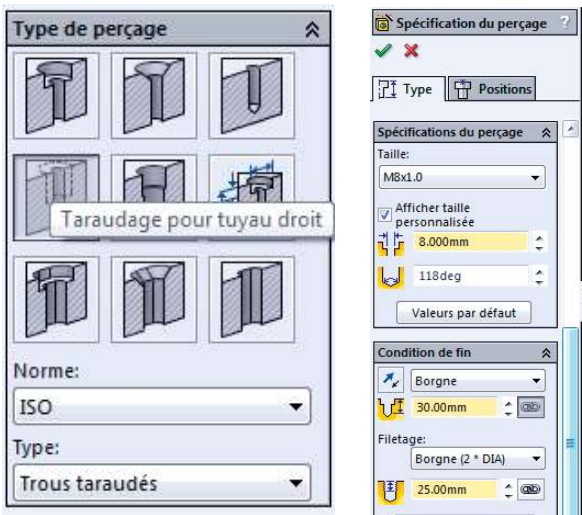


Figure 5

- Finalement, on obtient le modèle en 3D de la cale oblique (7) comme l'indique la figure 6.

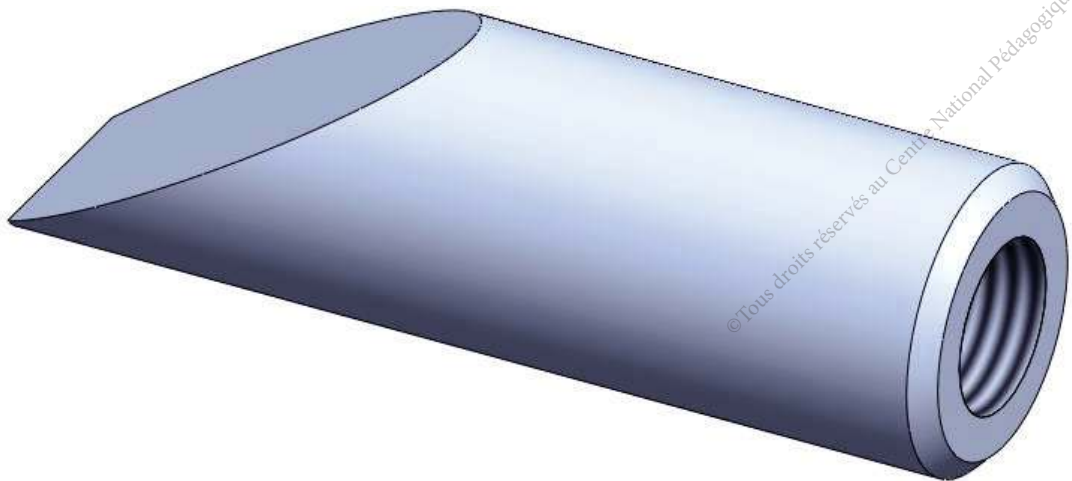



Figure 6

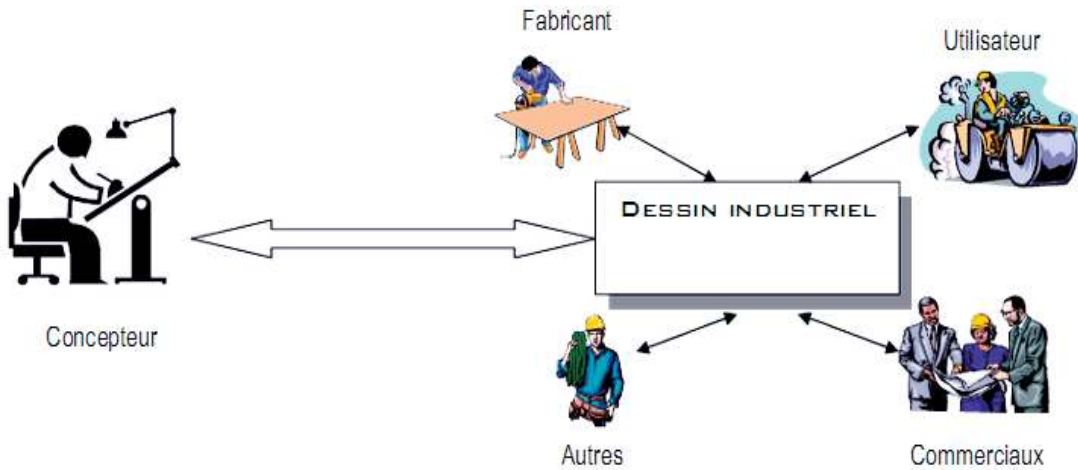


Grille d'évaluation							
Thème 2		Séquence 1		Activité N°1			
Critères d'évaluation 				Degrés d'appréciation			
				A consolider	Satisfaisant	Très satisfaisant	Excellent
Identification correcte des composants standards							
Identification correcte de la morphologie des pièces sur un dessin d'ensemble							
Respect des règles et des conventions de représentation d'un dessin de définition		Avec coupe simple					
		Avec section de sortie					
		Cotation dimensionnelle					
Modélisation numérique exacte et créative d'une pièce							
Les compétences de vie et l'éducation à ...		Communication claire et fluide.					
		Justifications argumentées des réponses.					
		Esprit critique exercé avec pertinence.					
		Coopération efficace.					

# A retenir

## 1- Le dessin technique

Le dessin technique est un langage de communication universel des techniciens.



## 2- Types de dessins techniques

### a- Le dessin d'ensemble

- Un dessin d'ensemble indique comment le concepteur a agencé les pièces constituant le système.
- Il indique comment les pièces sont assemblées et disposées les unes par rapport aux autres.
- Un dessin d'ensemble est constitué par :

- 1 Un ensemble de vue
- 2 Une nomenclature
- 3 Un cartouche



5			C35	Acier
4		long-M6-22		NF E 27-180
3	1	Ecrou Hm, M6		NF E 25-401
2	1	Ecrou moleté	C35	Acier
1	1	Corps	S 235	Acier
Rep	Nb	Désignation	Matériau	Référence
ECHELLE 1:1		<b>3 BORNE RÉGLABLE</b>		Num :
		ÉTABLISSEMENT		Date :
			Numéro	00