



# Analyse fonctionnelle



Référence	S01 - TP02 - I04
Compétences	A1-C1: Définitions normalisées A2-C2: Description générale du système A3-C3: Architecture générale d'un produit A3-C4: Analyse d'architecture et de comportement Com2-C4: Outils de communication
Description	Analyse du contexte de l'ingénierie. Mise en place d'une structure d'étude. Découverte et mise en oeuvre des systèmes
Système	Capsuleuse

**Problématique du TP:****Analyse et mise en œuvre d'un système**

Remarque : Les réponses aux questions suivantes devront, à chaque fois que c'est possible, être mises sous la forme de diagramme SysML.

**ANALYSER****Déterminer la fonction globale du système**

Les vidéos Capsuleuse\_1.mp4 et Capsuleuse\_2.mp4 présentent des systèmes de conditionnement de bocal. Sur ces deux vidéos, ces opérations sont effectuées par des systèmes proches de la capsuleuse de bocal. C'est un système automatisé qui assure des opérations séquentielles.

**Question 1 :** Donnez la ou les principale(s) fonction(s) du système « capsuleuse ». De ces fonctions découlent des exigences, en proposer au moins trois. A ces exigences devront être associés des niveaux qui permettent de les classer par ordre d'importance.

**Question 2 :** A quel(s) acteur(s) ce système rend-il service ? Comment celui-ci(ceux-ci) se rend(ent)-il(s) compte du service rendu ?

**Question 3 :** Citer quelques avantages et inconvénient à automatiser le processus de capsulage des bocaux.

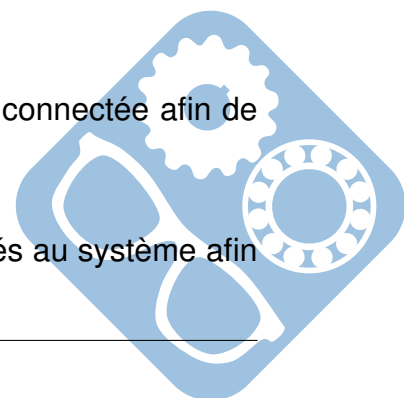
**ANALYSER****Éléments du Milieu Extérieur**

Lors de la phase de vie du système correspondant à son « utilisation », celui-ci se trouve dans une usine.

**Question 4 :** A quels éléments extérieurs liés à l'environnement la capsuleuse est-elle confrontée lors de cette phase de vie ? Ces éléments ont-ils été pris en compte lors de l'étude de la conception de la capsuleuse ? Comment ?

**Question 5 :** A quelles sources d'énergie la capsuleuse doit-elle être connectée afin de fonctionner correctement ?

**Question 6 :** Proposez des solutions qui d'après vous ont été appliqués au système afin d'assurer la sécurité des utilisateur et de l'installation.



**Question 7 :** En considérant l'îlot comme étant tout ce qui se trouve sur la table (en dehors de vos affaires) quels sont les éléments qui ne font pas partie du système capsuleuse ? Celui-ci fonctionnerait-il sans leur présence ?

## ANALYSER

**Composants du système**

Le système capsuleuse est constitué de plusieurs sous-systèmes qui participent à la réalisation des actions attendues de la capsuleuse.

**Question 8 :** Donner le nom d'un certain nombre de sous-systèmes qui composent la capsuleuse. Pour chacun de ces sous-systèmes, vous préciserez s'ils sont ou non obligatoires pour le bon fonctionnement du système ou s'ils sont facultatifs.

**Question 9 :** Ces blocs devront ensuite être classés, si possible, dans une des familles suivantes :

- système de calcul,
- capteur,
- effecteur (moteur, vérin,...),
- système mécanique,
- carter/protection,
- système de communication,
- alimentation,
- ...

## MODELISER

**Flux traversants**

Les blocs qui ont été trouvés précédemment sont reliés entre eux par des flux :

- d'énergie,
- de matière,
- d'information

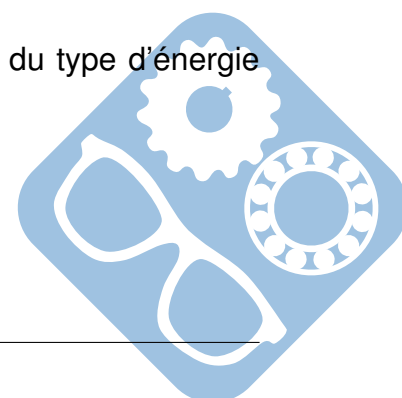
**Question 10 :** Donner l'ensemble des flux qui entrent dans la capsuleuse et ceux qui en sortent. Ces flux devront être classés selon les trois catégories décrites précédemment.

Chaque flux entrant/sortant transite pour entrer/sortir du système par un port.

**Question 11 :** Donner pour chaque flux le port par lequel il transite. Ces ports sont-ils unidirectionnel ou bien servent-ils à faire à la fois entrée et sortir un flux ?

**Question 12 :** Les flux énergétiques doivent être classés en fonction du type d'énergie qui transite :

- électrique,
- mécanique de translation,
- mécanique de rotation,
- thermique,
- ...



## EXPERIMENTER

## Mise en œuvre du système

Mettre en œuvre le système en suivant la procédure du Document ressource et effectuer une mesure.

**Question 13 :** Décrire succinctement (mais précisément) les opérations à effectuer par l'utilisateur durant cette mise en œuvre ainsi que les messages que le système envoie à l'utilisateur.

**Question 14 :** Décrire succinctement (mais précisément) le comportement du système. Donner notamment :

- l'état initial,
- l'état final,
- les actions effectuées par le système,
- ...

**Question 15 :** Suivez l'évolution du comportement de la capsuleuse grâce au diagramme d'activité. Sous quelle forme et dans quelle partie de la machine celui-ci est-il utilisé ?

## EXPERIMENTER

## Déterminer de l'état du système

La partie qui pilote le système doit connaître son état afin d'agir en conséquence.

**Question 16 :** Donner l'ensemble des éléments qui permettent à la partie commande de récupérer des informations sur l'état du système.

**Question 17 :** Pour chacun de ces éléments, vous donnerez le type d'information qu'il est capable de capter/détecter.

**Question 18 :** Proposer un protocole expérimental permettant de valider l'exigence « Le système devra permettre de capsuler 800 bocalx/heure ». Vérifier expérimentalement la validité de cette exigence.

**Question 19 :** Estimer le prix de revient de la fermeture automatique d'un bocal sachant que le prix d'achat de la machine est de 15 000 €, le coût horaire incluant la fourniture des énergies de 10 €/h, les frais de production, l'entretien de 20 €/h, le coût d'utilisation incluant le salaire de l'opérateur de 15 €/h. La durée de vie de la machine est de 25000 heures et 5% du temps sera improductif (maintenance, nettoyage,...).

## ANALYSER

## Chaînes d'énergie et d'information

Comme tout système automatisé, la capsuleuse peut être décrit sous la forme de chaînes d'information et d'énergie.

**Question 20 :** En utilisant les résultats des activités précédentes, vous complèterez les chaînes d'énergie et d'information fournies dans le document de présentation.

La capsuleuse a été conçue en répondant aux exigences issues d'un cahier des charges, rédigé par le concepteur en collaboration avec le client. Le concepteur a ensuite dû trouver des solutions techniques afin de répondre aux exigences

**Question 21 :** En utilisant les résultats de activités précédentes, trouver les solutions techniques qui ont permis de répondre aux exigences du cahier des charges. Ainsi, vous pourrez associer à chaque exigence, les solutions constructives désignées sur les photos d'ensemble du système.

## COMMUNIQUER

### Synthèse du travail de groupe

**Question 22 :** Préparer une présentation (10 min) à partir du document de présentation complété pendant le TP. Répartir le temps de parole entre les intervenant et veiller à faire respecter (cordialement) ce temps de parole. Il est recommandé de ne pas lire de fiche pendant la présentation et de s'appuyer sur le « Document ressources » établi durant la séance. Ce document pourra être complété comme vous le souhaitez.

La présentation doit se dérouler de la manière suivante :

- Introduction (resp 4),
  - Présentation du système,
  - Présentation du travail des membres du groupe.
- Passage des membres du groupe
- Conclusion (resp 4),
  - Conclusion sur le travail effectué,
  - Conclusion sur l'intérêt du système.

