



Nom :
Prénom :
Classe :

CORRIGE:



Problématique :

Comment garantir une mesure de débit dans le but de détecter des fuites d'eau ?

Activités du TP



1 Analyse du fonctionnement du Clipflow



2 Identification des constituants du Clipflow



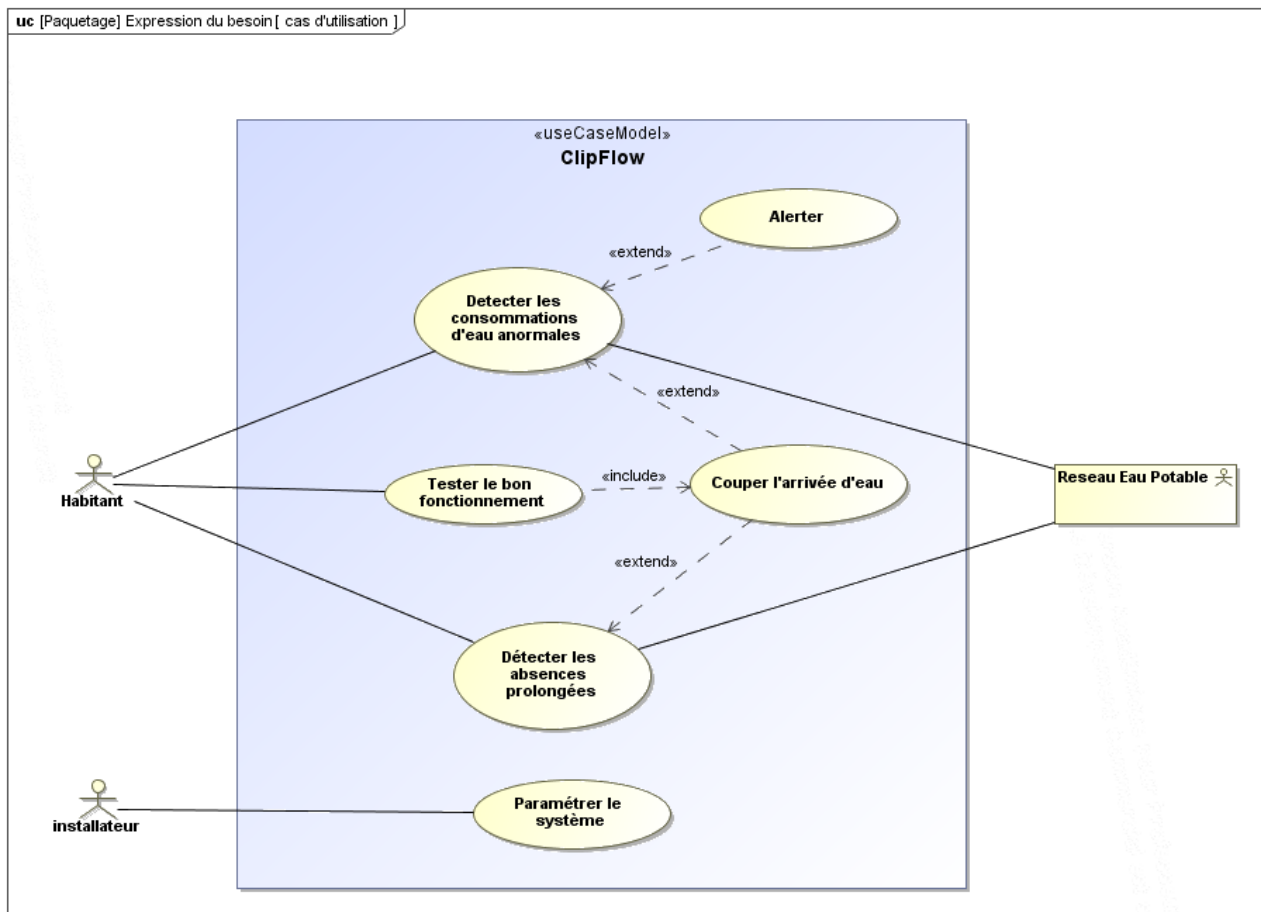
3 Comportement du Clipflow à l'ouverture



4 Simulation du Clipflow à l'ouverture



5 Validation du choix de la ventouse magnétique

Activité 1 : Analyse du fonctionnement du clipflow

Q1. A la lecture du diagramme des cas d'utilisation, dans quel cas le Clipflow peut-il être amené à couper l'arrivée d'eau ?

Détecter les consommations anormales
Détecter les absences prolongées
Tester le bon fonctionnement

En automatique, cela concerne deux cas d'utilisation :

Détecter les consommations anormales
Fuites d'eau (petit débit, temps long)
Rupture de canalisation (gros débit, temps court).
Détecter les absences prolongées

En déclenchement manuel, cela concerne un seul cas d'utilisation :

Tester le bon fonctionnement.

Q2. En présence du banc hydraulique, sans agir sur le robinet, observer le clignotement des leds sur le Clipflow.

La led verte clignote lentement

Q3. Faire couler l'eau, robinet ouvert à moitié.
Observer le clignotement des leds sur le Clipflow.

Double clignotement de la led vert

Q4. Compléter le diagramme de séquence, en utilisant les expressions suivantes.
Flux détecté, clignotement lent vert, double clignotement vert

Q5. Mettre le Clipflow en situation de déclenchement sur rupture de canalisation.

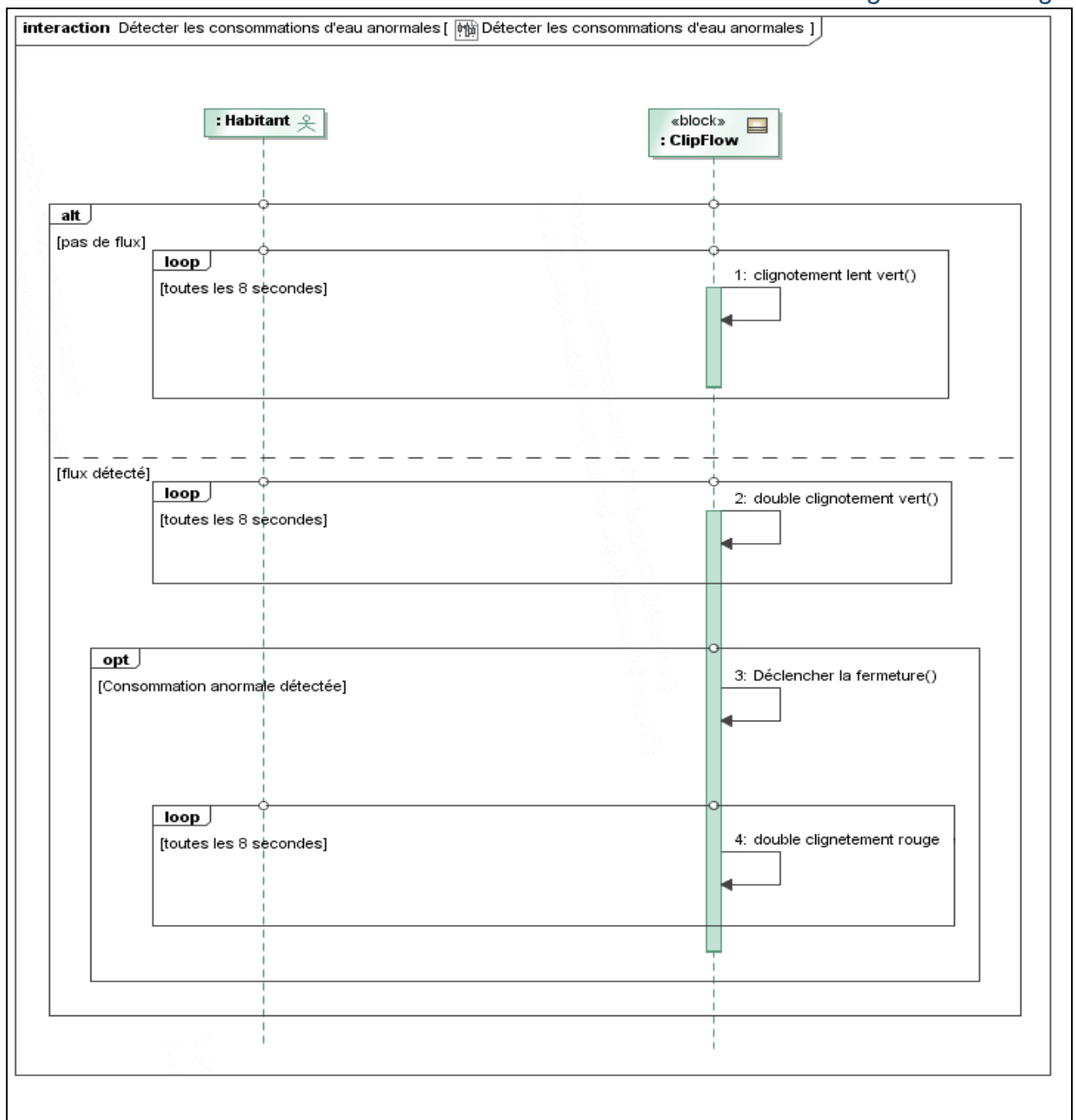
Mode opératoire :

Tourner le robinet au maximum, afin d'obtenir le débit représentatif d'une rupture de canalisation dans la réalité.

Q6. Observer le clignotement des leds sur le Clipflow.

La led rouge clignote

Q7. Compléter à nouveau le diagramme de séquence, en utilisant les expressions suivantes.
Consommation anormale détectée / Déclencher la fermeture / double clignotement rouge



En déclenchement manuel :

Q8. Mettre le Clipflow en situation de déclenchement .
(Lire la notice d'installation et d'utilisation).

Q9. Que cherche-t-on à vérifier à l'aide du déclenchement manuel ?

Que le Clipflow est capable de couper l'eau
levier à 90 degrés
Facilité de mouvement de rotation de la partie levier/corps du Clipflow (pas de grippage)
Le ressort a suffisamment d'énergie pour déclencher le levier
La ventouse fonctionnement (pas d'aimantation, le levier se libère).

Q10. A quelle fréquence est-il recommandé d'effectuer cette procédure ?

Tous les trimestres au moins

Pour déclencher le Clipflow, il est nécessaire d'appuyer un certain temps sur le bouton «OFF».

Q11. Donner la durée de cet appui

8 sec

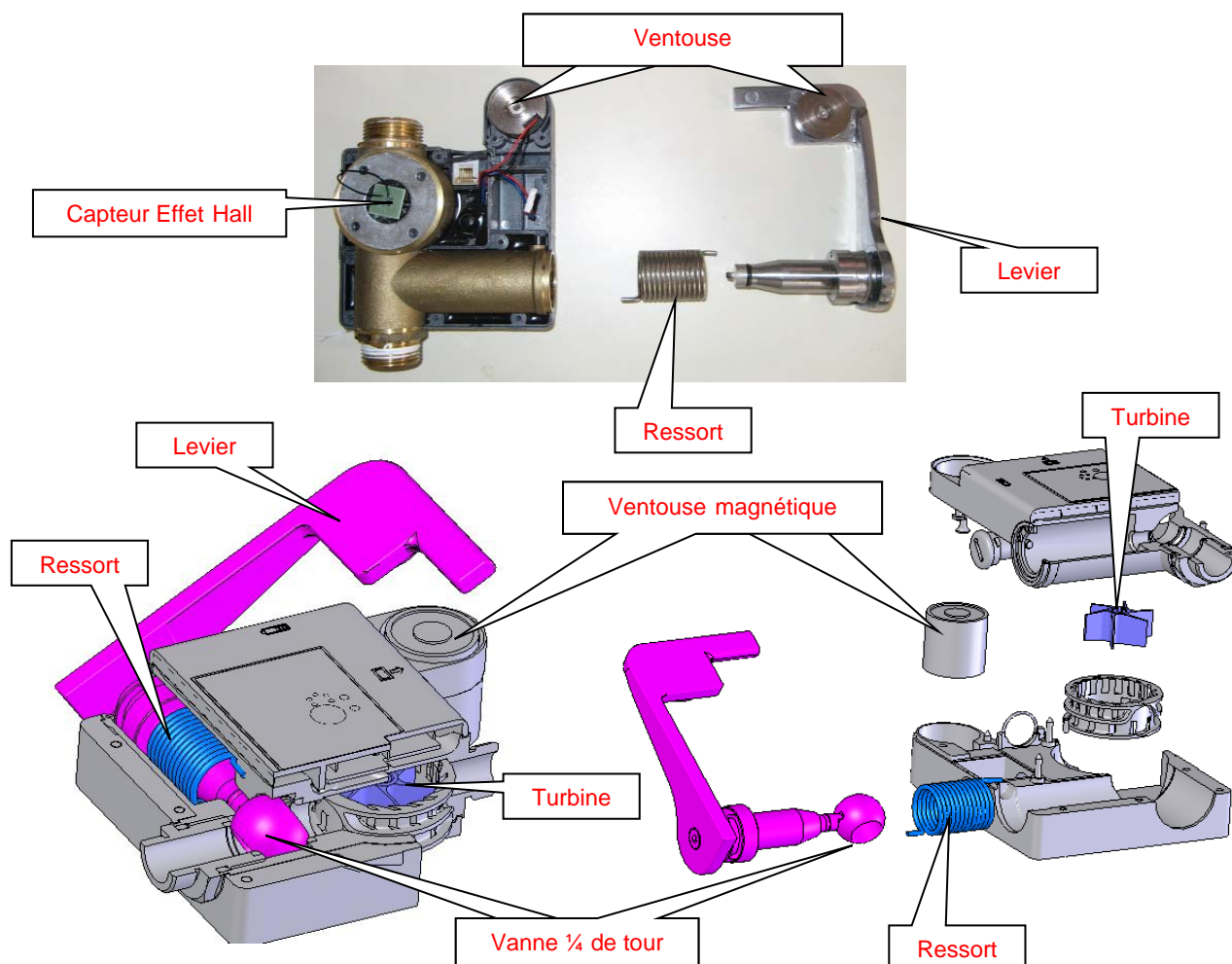
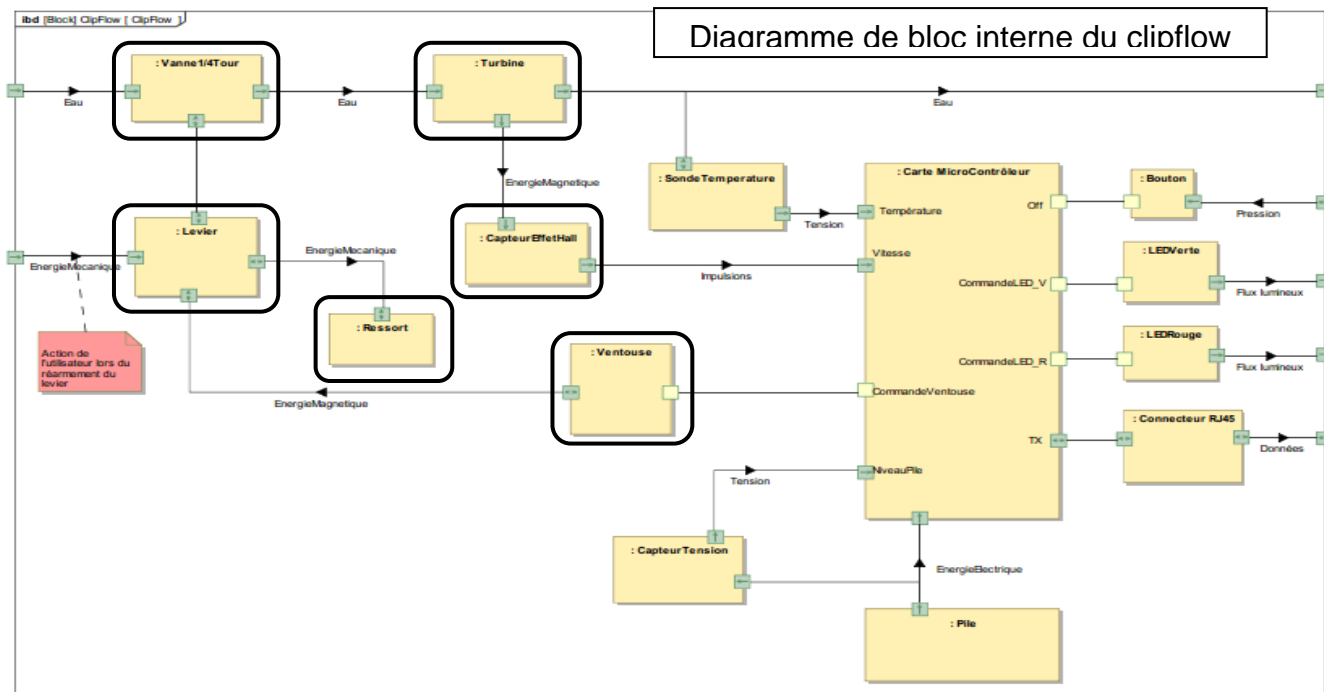
Q12. Donner le nombre de clignotement de la led rouge avant le déclenchement

3

Activité 2 : Identification des constituants du clipflow

Sur le diagramme de bloc interne du Clipflow, certains blocs sont entourés d'un cadre noir.

Q13. Compléter, la légende sur les photos et vues en éclaté, en utilisant les blocs repérés dans ce diagramme.

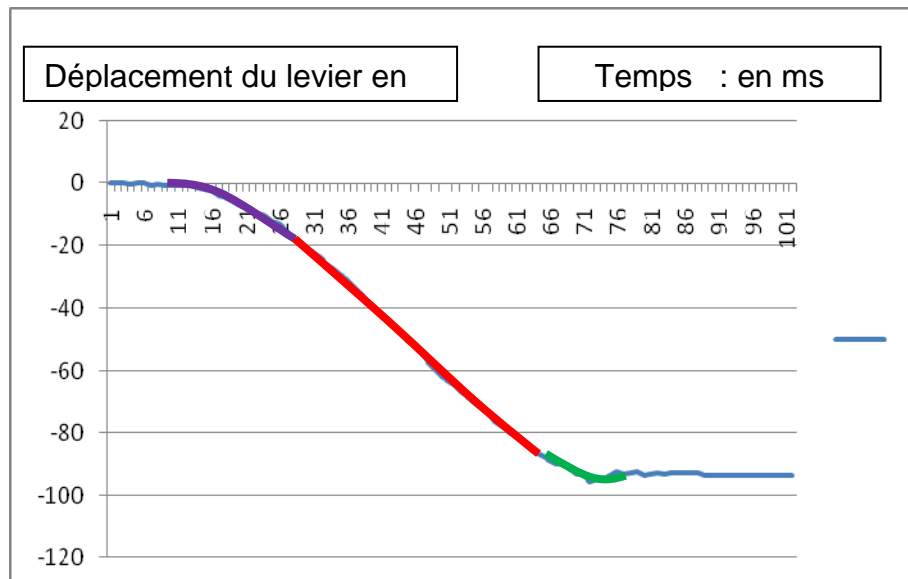


Activité 3 : Comportement du clipflow à l'ouverture

Le Clipflow en situation de déclenchement a été filmé. Une analyse de cette vidéo a permis d'acquérir la position angulaire du levier en fonction du temps.

Q14. Visionner la vidéo (*declenchement_clipflow.mov*) pour observer le mouvement d'ouverture.

Ci-dessous, la courbe obtenue par exploitation de la vidéo que vous venez de visionner.



Q15. A partir de cette courbe, donner la valeur du temps d'ouverture.

0,08-0,01 = 0,07 seconde environ

Le mouvement peut se décomposer en trois phases :

Accélération

Vitesse constante

Décélération

Q16. Surligner sur la courbe, ci-dessus, de couleurs différentes, ces trois phases.

Q17. A partir de la vidéo, de la courbe, que peut-on constater en fin de mouvement ?

Nous pouvons observer un léger rebond du levier.

Q18. Comment peut-on expliquer ce phénomène ?

Le levier arrive en butée sur le corps du Clipflow en fin de mouvement.

Le contact levier / corps se comporte comme un «ressort».

Un seul rebond observé car le ressort continue d'agir même quand le levier est en position 90°. Ce ressort maintiendra donc le levier dans cette nouvelle position.

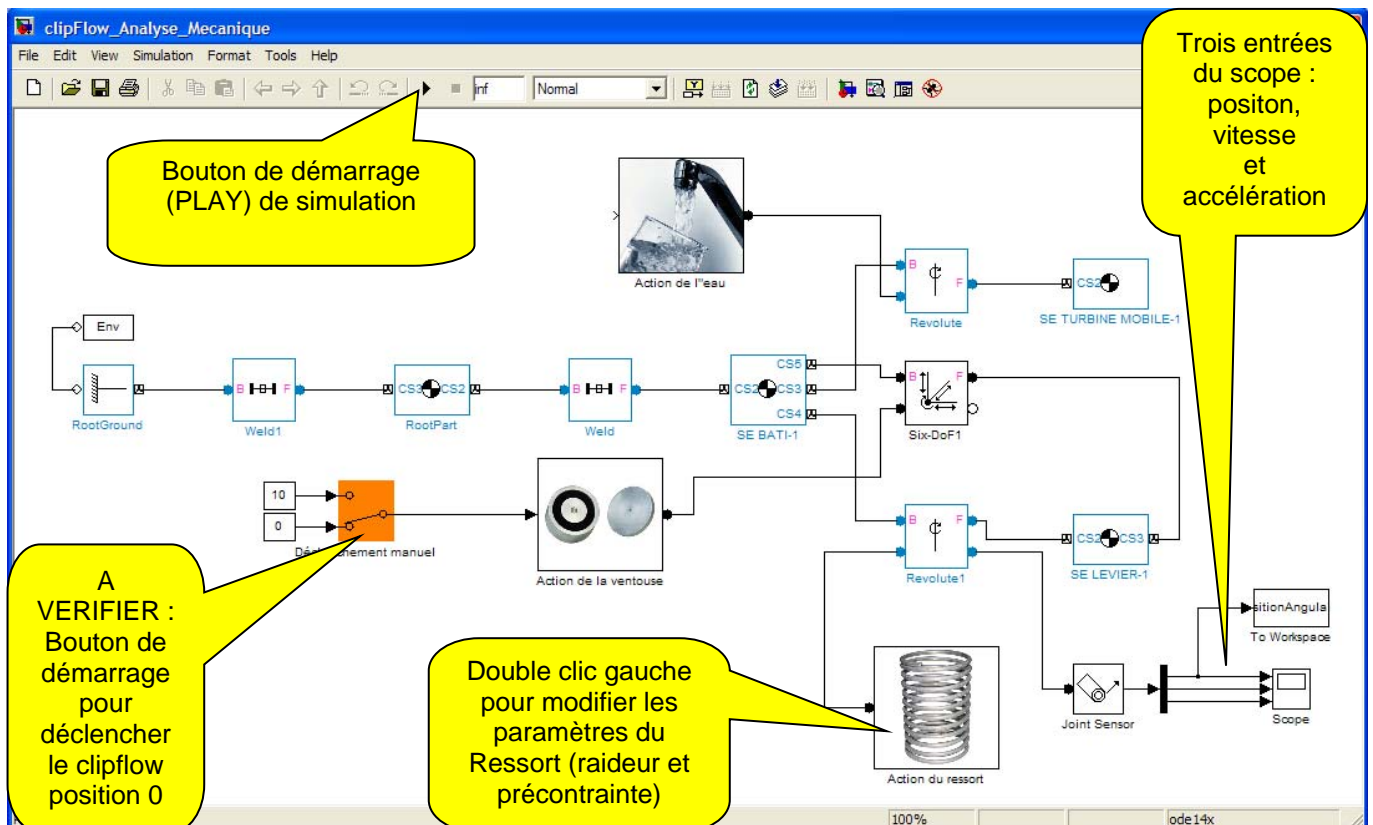
Activité 4 : Simulation du clipflow à l'ouverture

Matlab, logiciel de simulation multi-physique, permet de simuler le comportement du Clipflow à l'ouverture.

Q19. Dans matlab, ouvrir le fichier : *clipflow_Analyse_Mecanique.mdl*

Mode opératoire :

Effectuer une simulation en appuyant sur le bouton «PLAY».



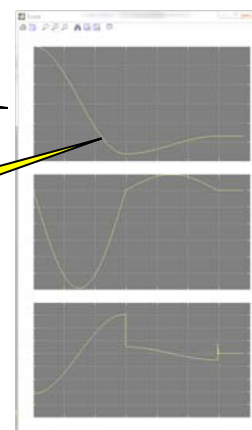
A partir de la simulation réalisée :

Q20. Le Clipflow remplit-il sa fonction ? Justifier votre réponse en utilisant la première courbe fournie par le scope (position angulaire du levier exprimée en degré).

Non, car on observe que le levier ne s'ouvre pas complètement (90 degrés)

Valeur de l'angle maxi parcouru par le levier : _____

Vérification sur le scope que le levier ne s'est déplacé que de 28 degrés environ



Position angulaire (degré)

Vitesse angulaire (degré/s)

Accélération angulaire (degré/s²)

Remarque :

Parmi les paramètres pris en compte de simulation figurent :

La masse de l'ensemble mobile (le levier)

Les frottements dans la sphère $\frac{1}{4}$ de tour

Les frottements dans le guidage

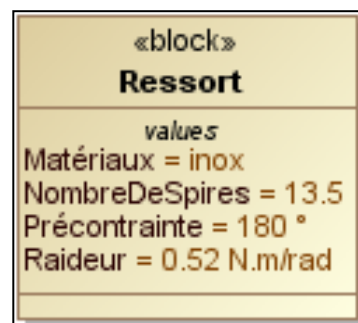
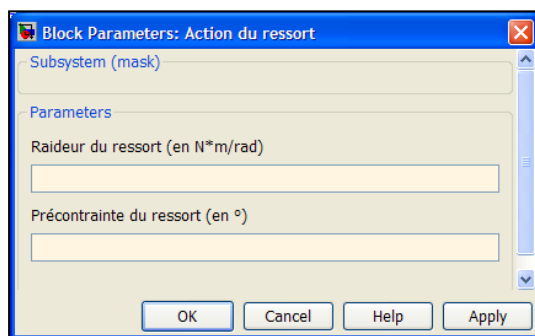
La valeur de la raideur du ressort et de sa précontrainte

Dans la simulation que vous venez de faire, la valeur de la précontrainte du ressort n'est pas correcte.

Q21. Modifier cette valeur de la précontrainte du ressort, notifiée dans le diagramme de bloc du ressort. Effectuer à nouveau une simulation

Mode opératoire :

Double clic sur l'icone ressort, changer la valeur raideur du ressort et/ ou sa précontrainte ont été mal paramétrés.

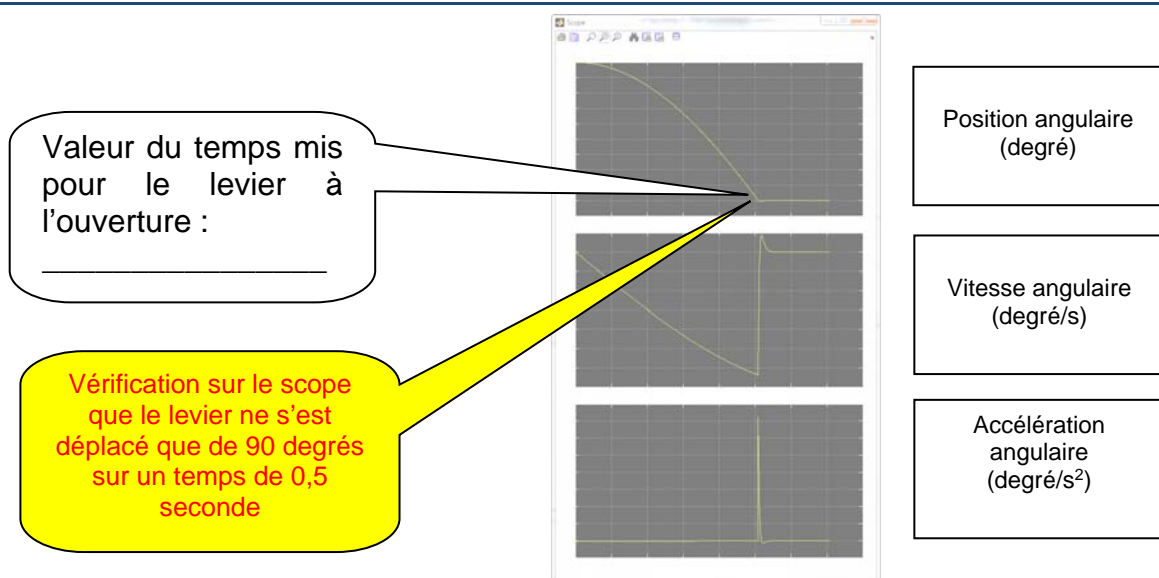


Ci-dessus les caractéristiques du ressort utilisé dans le Clipflow

A partir de la simulation réalisée :

Q22. Le Clipflow remplit-il sa fonction ? Justifier votre réponse en utilisant la première courbe fournie par le scope (position angulaire du levier exprimée en degré).

Oui , le levier l'ouvre bien de 90 degrés



Q23. Par la simulation, déterminer le « temps simulé » que le Clipflow mettra pour s'ouvrir.

$t = 0,5 \text{ sec}$

Q24. Ce temps est-il compatible au critère annoncé dans cahier des charges ? Conclure.

Le cahier des charges annonce un temps inférieur à 0.1 seconde. Le cahier des charges n'est pas respecté. On constate donc qu'il y a un écart entre le réel et la simulation.

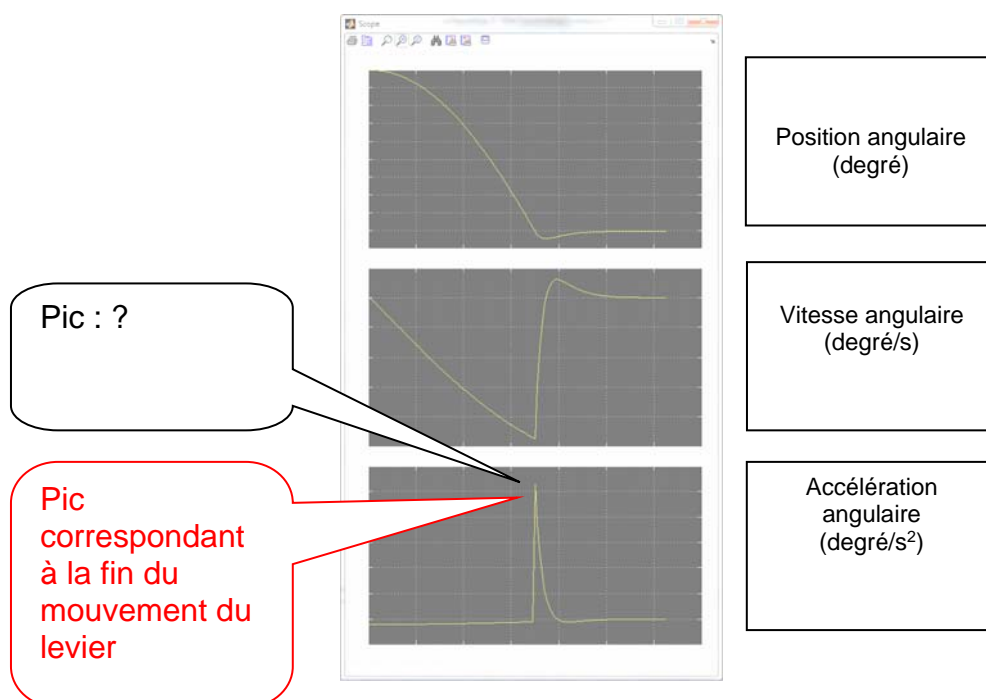
La simulation que vous venez de faire, n'est pas satisfaisante.. La valeur de la raideur du ressort n'est pas conforme..

Q25. Modifier cette valeur de **raideur** du ressort, notifiée dans le diagramme de bloc du ressort.

A partir de la simulation réalisée :

Q26. Le Clipflow remplit-il maintenant sa fonction ? Justifier votre réponse en utilisant la première courbe fournie par le scope (position angulaire du levier exprimée en degré).

La simulation est conforme au cahier des charges temps de simulation inférieur au temps annoncé dans le cahier des charges $0,08 < 0,1 \text{ s}$



Q27. Sur la troisième courbe accélération, comment expliquer ce 'pic' ?

Il s'agit du moment où le levier en fin de mouvement vient percuter le corps du Clipflow. Le mouvement s'arrête brutalement. L'accélération devient sur un très court instant très élevée.

Activité 5 : Validation du choix de la ventouse magnétique

Il s'agit dans cette activité de valider le choix de la ventouse magnétique au regard de la force que celle-ci est capable de fournir.

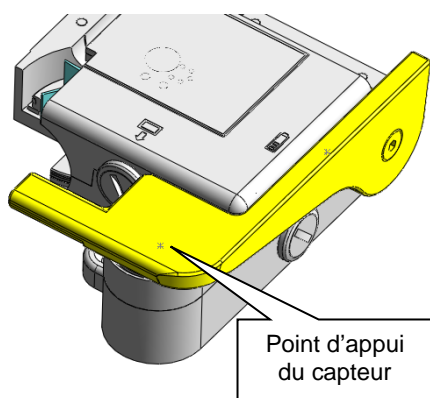
Nous allons réaliser des mesures de force pour valider ce composant.

Mode opératoire :

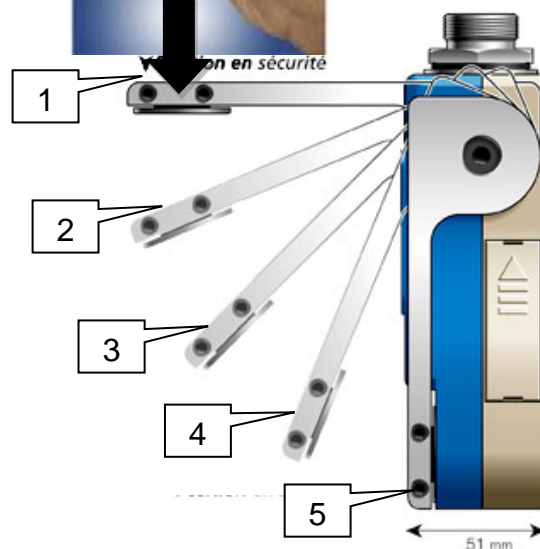
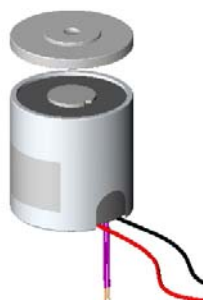
Mettre le Clipflow en position déclenchée

Pour chacune des positions repérées 1 à 5, positionner le capteur de force perpendiculairement au levier, en contact au point repéré sur la figure ci-dessous

Utiliser la fonction «PEAK» du capteur de force pour afficher la valeur mesurée maximale.



«block»
Ventouse
references
: ClipFlow
values
force portante = 100N
force rémanente = 24N
puissance absorbée = 3.5W
tension alim = 12V
AnnulerLeChampMagnétique()



Q28. Effectuer un relevé de mesures en respectant la procédure décrite ci-dessus.

Q29. Remplir le tableau ci-dessous.



Numéro positions	1	2	3	4	5 <u>ventouse non active</u>
Valeur en Newton de la force affichée par le capteur en newton (N)	17.5	24	27.1	29.4	30.8

Q30. La valeur de la force lue pour chacune des positions est-elle toujours la même ?

Non, elle augmente progressivement de la position 1 à 5

Q31. Quel est l'élément dans le Clipflow qui permet au levier de s'ouvrir rapidement ?

Le ressort de torsion

Q32. Lorsque l'on passe de la position 1 à 5, que se passe-t-il pour le ressort ?

Il est de plus en plus « tendu ».

Q33. Peut-on s'attendre à une évolution de la force lue pour les positions de 1 à 5? Expliquer.

Comme le ressort est de plus en plus tendu de la position de 1 à 5, il faudra donc une force (celle affichée par le capteur de force) de plus en plus en grande

Deux situations pour le Clipflow, nous intéressent :

Situation 1 : (pas de fuite)

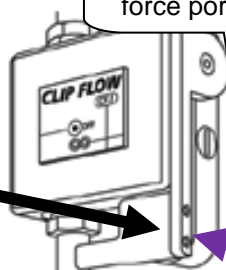
Levier fermé grâce la ventouse.
Ventouse : Force portante 100 N

Situation 2 : déclenchement

Sur le point de se déclencher
Ventouse : Force rémanente 24 N

Capteur de force (N)
valeurs issues des mesures expérimentale

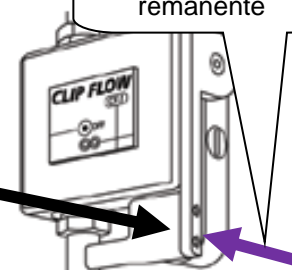
Ventouse : force portante



Pas de mouvement du levier

Capteur de force (N)
valeurs issues des mesures expérimentale

Ventouse : force rémanente



Début du mouvement du levier

Q34. Remplir le tableau de valeurs ci-dessous.

Force capteur	Force ventouse
30.8 N	100 N

Force capteur	Force ventouse
30.8 N	24 N

Q35. Peut-on valider le choix de la ventouse selon le critère « force » dans la situation 1?

Oui, la force de la ventouse (100 N) est supérieure à celle de l'effort mesurée dans la position 5 (30.8 N). $100 > 30.8N$

Q36. Peut-on valider le choix de la ventouse selon le critère « force » dans la situation 2?

Oui, la force de la ventouse (24 N) est inférieure à celle de l'effort mesurée (provoquée par l'action du ressort de torsion (30.8 N). Le levier se libérera de sa position et pourra se soulever. $24 < 30.8N$

Vérification de la force portante de la ventouse

Il s'agit dans ce cas de vérifier que l'effort «d'arrachement » du levier à la ventouse est bien de la même valeur (ou proche) que l'effort de portance de la ventouse annoncé dans le diagramme de bloc.

Mode opératoire :

Le Clipflow étant de position dite normale.

Positionner le capteur muni à son extrémité d'un crochet afin de pouvoir déclencher le Clipflow avec le capteur de force. Celui-ci sera positionné à la même hauteur que l'axe de la ventouse, et perpendiculaire au levier. Utiliser la fonction « PEAK » du capteur pour afficher la valeur mesurée maximale.



Q37. Mettre en œuvre le protocole de mesure

Q38. Donner la valeur de la force lue par le capteur .

97 N

Q39. Comparer cette valeur à celle annoncée dans le diagramme de bloc de la ventouse.

97 N poche des 100 N annoncés

Nous pouvons valider ce critère force de portance