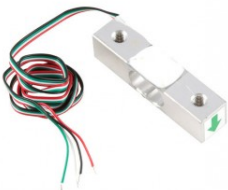
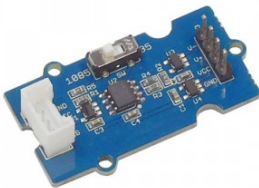
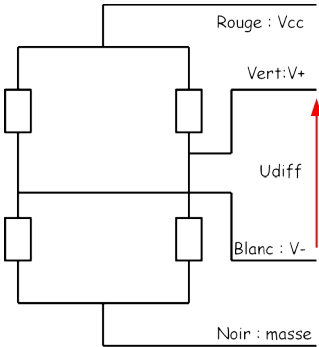
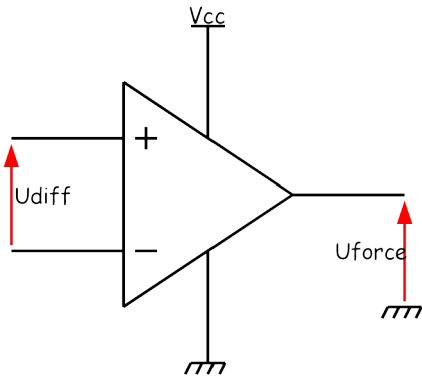
	Enseignement CIT-SI			seconde					
	Les territoires et produits dit « intelligents »	L'humain assisté, réparé, augmenté	Thématique sociétale	Séquence n° Séance n°2					
Activité	Comment soigner un patient à distance ?								
Compétences travaillées : SI CT-3.1 Mettre au point un protocole expérimental (formuler des hypothèses, hiérarchiser, sélectionner, expliciter, contextualiser). Manipuler et expérimenter. Simuler à partir d'un modèle donné. Analyser les résultats obtenus.				niveau					
SI CT-5.1 Matérialiser un support d'expérimentation.						1	2	3	4

- Problématiques :
- Quelle force est nécessaire pour réaliser les injections de produits selon les seringues ?
 - Le bras haptique est-il capable de reproduire cette force à distance ?

1. Le capteur de force :


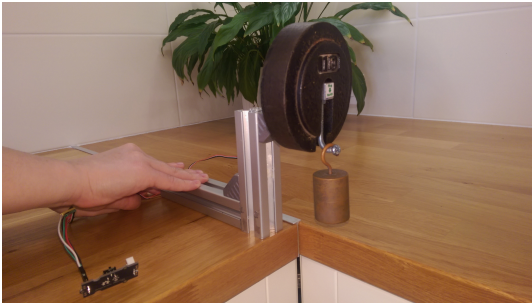
La mesure de la force nécessaire au déplacement du piston de la seringue ainsi que celle du bras haptique se fera à l'aide d'une jauge de contrainte associé à un amplificateur différentiel comme le met en évidence la chaîne d'acquisition suivante :

Jauge de contrainte	Amplificateur différentiel
	
	

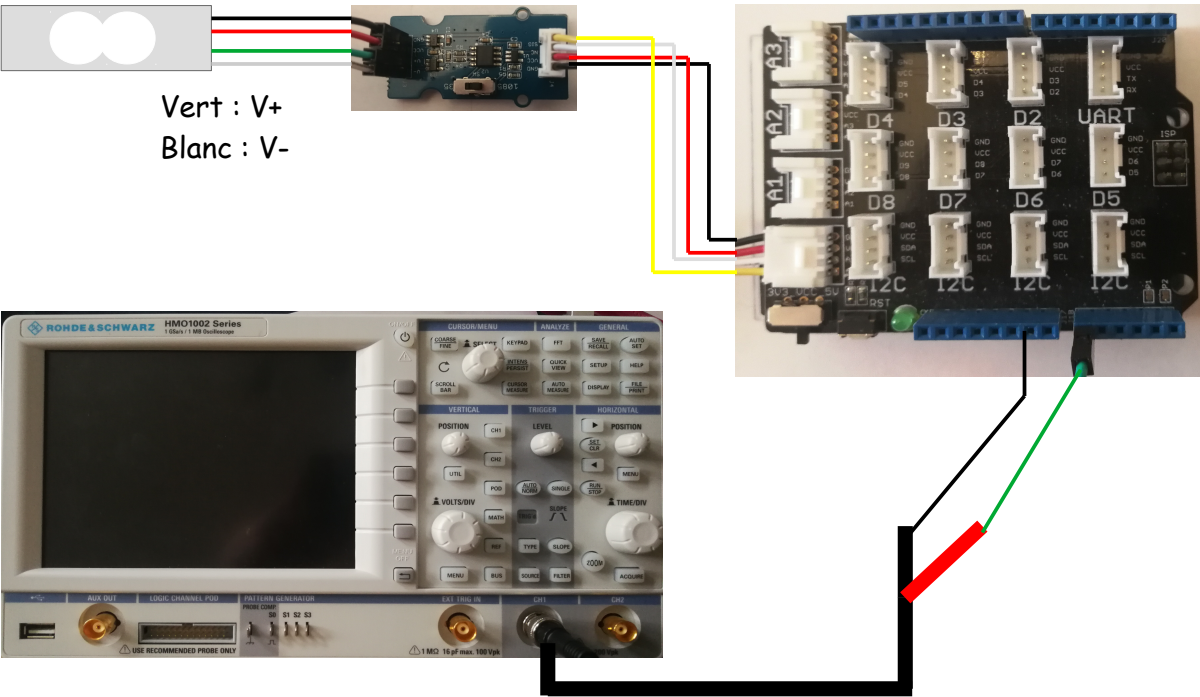
Principe de fonctionnement : La force exercée sur l'extrémité de la jauge de contrainte provoque une déformation de cette dernière. Les résistances placées aux endroits les plus déformés vont elles aussi se déformées et engendrer une variation de leurs caractéristiques. Cette variation de résistance électrique entraîne une tension variable très faible (Udiff) proportionnelle à la force exercée. Pour être exploitée, cette tension doit être amplifiée et "repositionnée" par rapport à la masse, c'est le rôle de l'amplificateur différentiel.

2. Étalonnage du dispositif de mesure de force :

La jauge de contrainte n'est sensible qu'entre 10 et 50 Newton. Voici les dispositifs de mesure de force à votre disposition.

Dispositif 1	Dispositif 2
	
Dans ce cas, pour l'étalonnage, vous devez ajuster le dynamomètre à la mesure souhaitée en positionnant la jauge de contrainte. La pré-contrainte de 10 N étant déjà réalisée.	Ici, il faut prépositionner la pré-contrainte de 1 kg comme ci-dessus, puis ajouter des masses afin de réaliser les différentes mesures d'étalonnage.

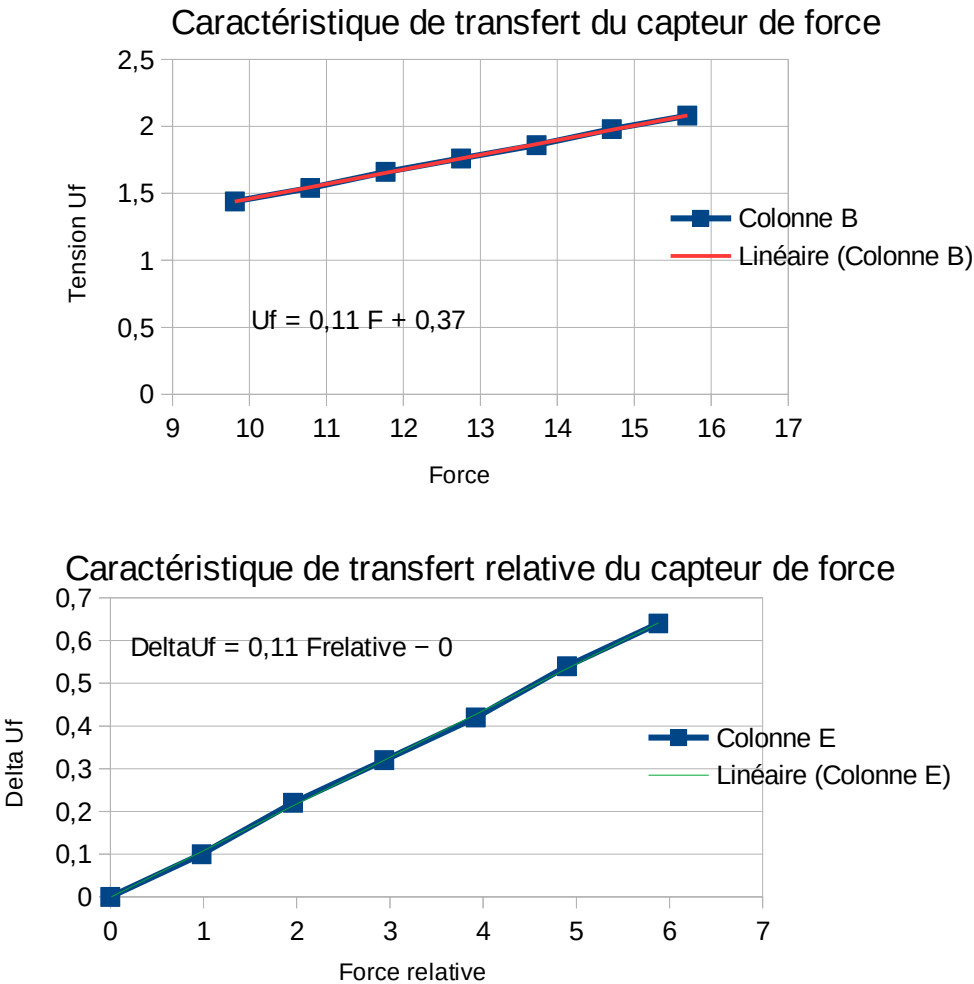
Le schéma de câblage à réaliser :



Pour les différents réglages du dynamomètre ou pour différentes masses (selon le dispositif d'étalonnage), complétez le tableau suivant (ne pas faire monter la tension au-delà de 3 V :

Masse (abs)	1 kg	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
Force (abs)	9,81	10,79	11,77	12,75	13,73	14,71	15,69
Tension (U _f)	1,44	1,54	1,66	1,76	1,86	1,98	2,08
Force (rel)	0	0,98	1,96	2,94	3,92	4,9	5,88
Tension (rel)	0	0,1	0,22	0,32	0,42	0,54	0,64


A l'aide d'un tableur, réalisez deux graphiques représentant la caractéristique de transfert $U_f = f(F)$ en absolu et en relatif en extraire les deux équations des fonctions de transferts.

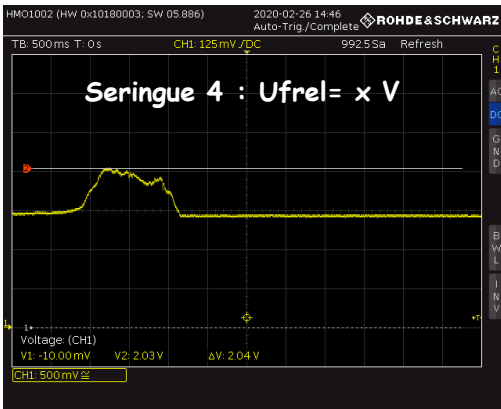
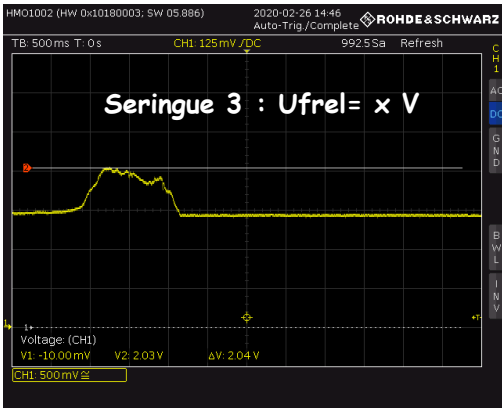
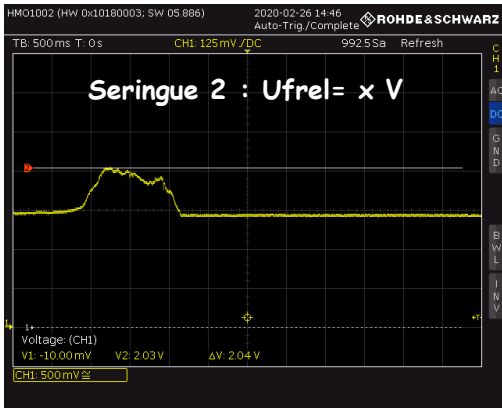
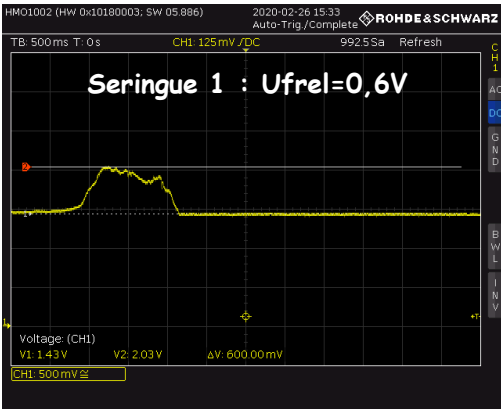


NE PAS DÉCÂBLER

3. Quelle force doit-on appliquer pour injecter le produit selon les différentes seringues ?

Réutilisez le montage et pour les quatre seringues relevez quatre oscillogrammes relevant les tensions maximums issues de l'injection de produit. Complétez le tableau suivant et déduisez en la force maximum à appliquer.

Dispositif 1	Dispositif 2
	

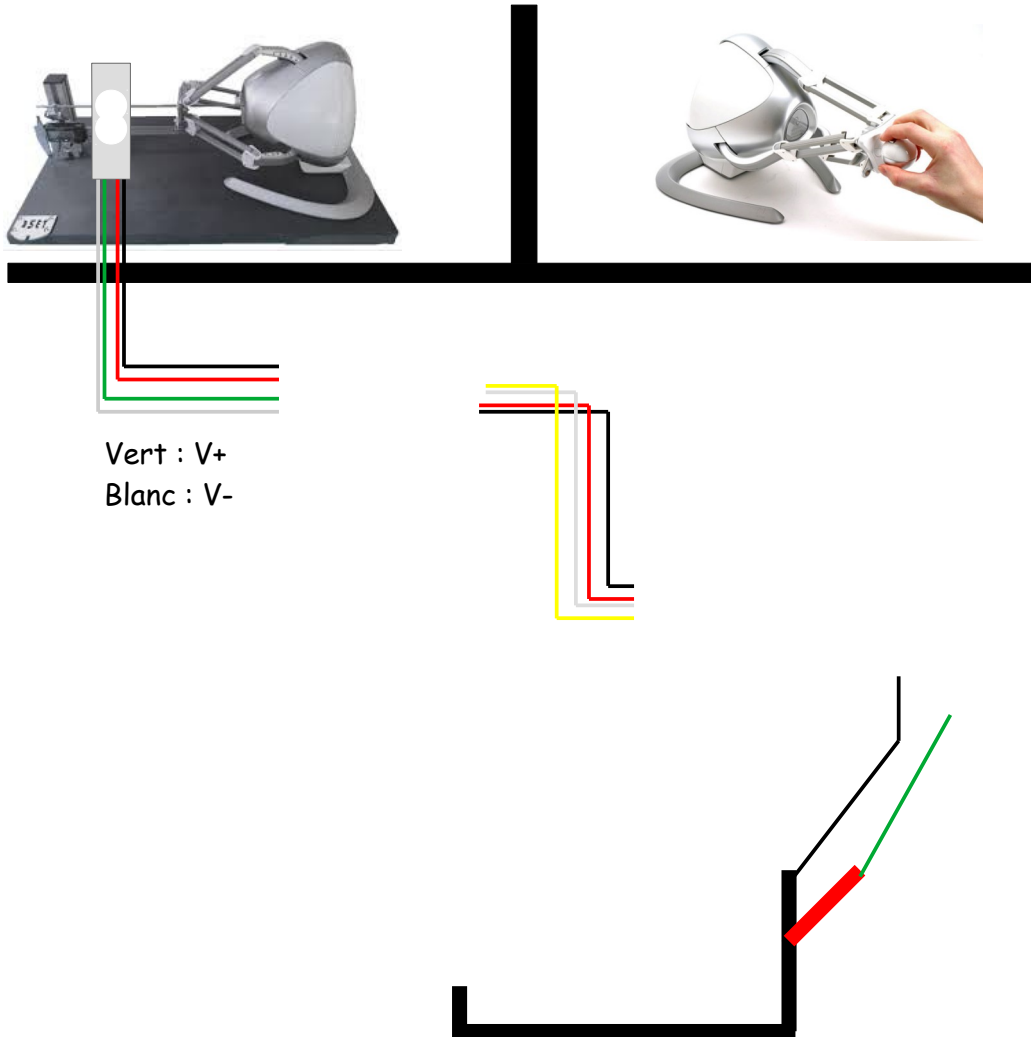


$F = U_{frel}/0,11$

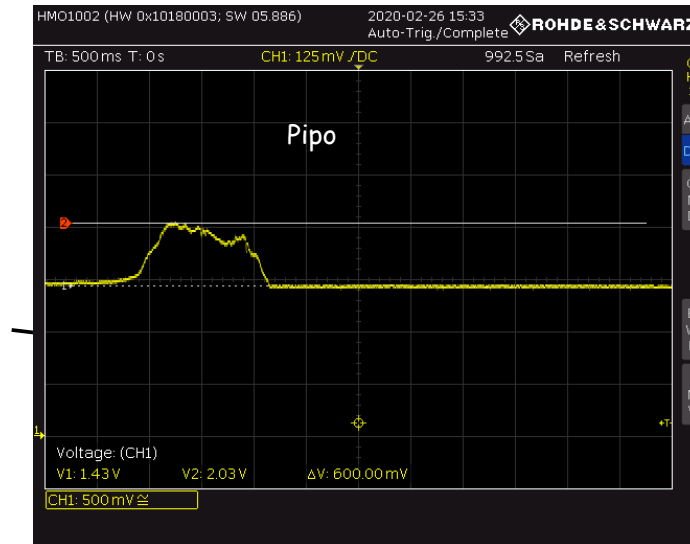
	Seringue 1	Seringue 2	Seringue 3	Seringue 4
Ufrel (V)	0,6			
Frel (N)	5,45			

4. Quelle force maximum peut exercer l'esclave haptique ?

Dans cette phase, on travaillera avec les valeurs absolues. Il faut positionner la jauge de contrainte comme ci-dessous et à l'aide du maître pousser au maximum le capteur de force et mesurer la tension issue de ce dernier.



Relevez l'oscillogramme de la mesure de force maximale que peut exercer l'esclave haptique et conclure quant à sa capacité à réaliser les injections pour chaque seringue.



La force maximale que peut produire le bras est de x Newton, seules les trois premières seringues seront utilisables.