

Noms : _____
Prénoms : _____
Classe : _____
Date : _____



Note : /20

Compétences abordées :

- A2 : Architecture fonctionnelle et organique d'un système / Identifier les fonctions techniques
- B1 Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système
- C1 Justifier le choix d'un protocole expérimental
- C2 Mettre en œuvre un protocole expérimental

Problématique :

On veut répondre à la question suivante : « **Comment la puissance consommée est-elle restituée par la chaîne d'énergie du pousse-seringue ?** »

Critères d'évaluation et barème :

Autonomie et quantité de travail	/3
Maîtrise orale du sujet	/2

1. Analyse de la chaîne d'énergie (Q1, Q2)	/2
2. Mesure de la puissance d'entrée (Q3 à Q7)	/5
3. Mesure de la puissance de sortie (Q8 à Q11)	/5
4. Détermination du rendement global de la chaîne d'énergie (Q12, Q13)	/2
5. Travail supplémentaire (Q14)	/1

1. Analyse de la chaîne d'énergie :

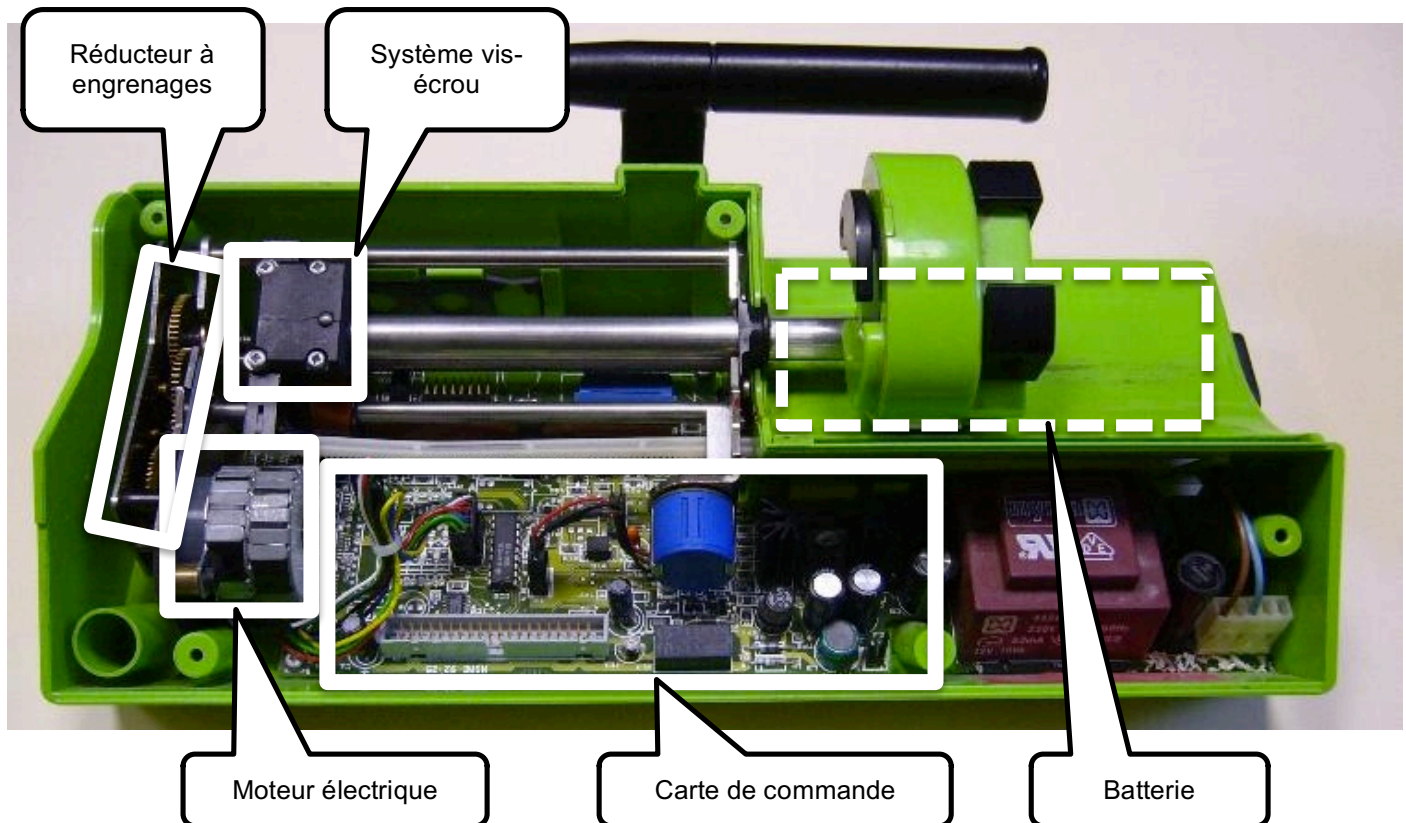
On rappelle l'expression du rendement :
$$\eta = \frac{P_s \text{ (Puissance de sortie)}}{P_e \text{ (Puissance d'entrée)}}$$

Le rendement caractérise donc la restitution de la puissance consommée (puissance d'entrée) en puissance utile (puissance de sortie).

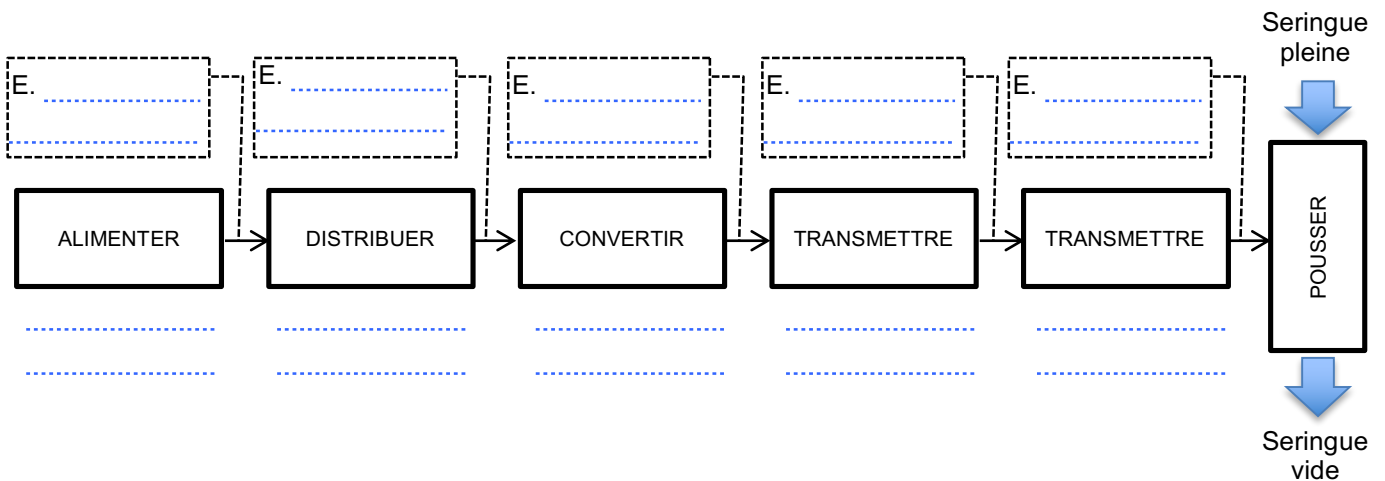
Par exemple, un système dont le rendement est de $\eta = 0,5$ restitue **la moitié** de la puissance consommée en puissance utile. Par conséquent, la moitié de l'énergie est évacuée sous forme de pertes (la plupart du temps thermiques).

Le but de ce TP est donc de calculer le rendement de la chaîne d'énergie.

On donne une vue du pousse-seringue capot enlevé :



Q1. Compléter la chaîne d'énergie ci-dessous en indiquant le nom de l'organe réalisant la fonction en dessous des blocs :



Q2. Compléter la chaîne d'énergie ci-dessus en donnant la nature de l'énergie (mécanique de translation, mécanique de rotation ou électrique) qui circule entre les blocs :

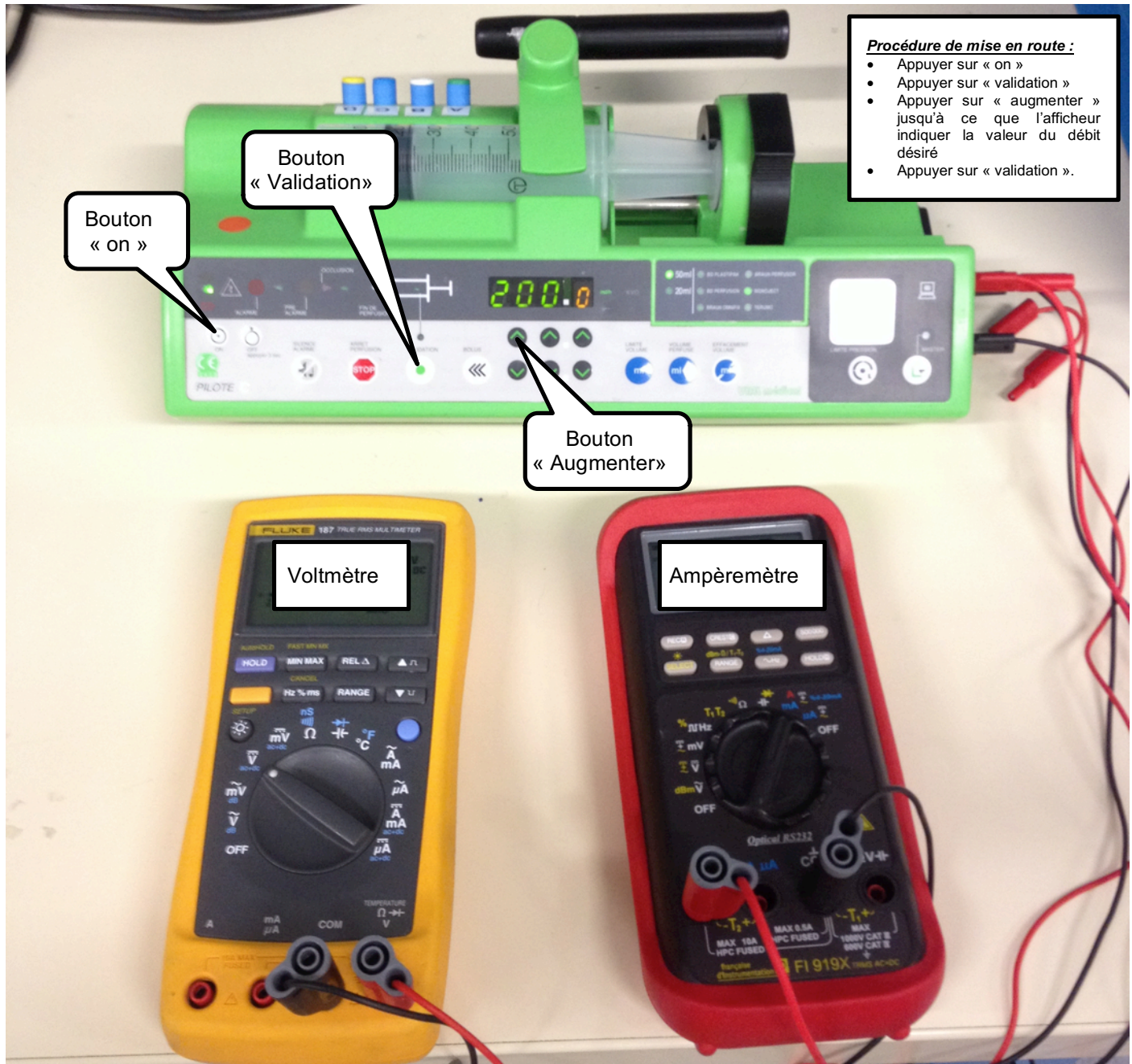
2. Mesure de la puissance d'entrée :

On se propose à présent de mesurer la puissance électrique consommée par la chaîne d'énergie en sortie de batterie, pour le débit maxi, c'est à dire 200 ml/min.

Q3. Rappeler l'expression de la puissance électrique, en précisant les grandeurs à mesurer ainsi que leurs unités :

Q4. Indiquer les appareils de mesure permettant de mesurer ces grandeurs, en précisant le type de branchement au circuit (parallèle ou série) :

On donne une vue du montage expérimental :



Q5. Proposer un protocole expérimental permettant de mesurer la puissance consommée par la chaîne d'énergie (sans prendre en compte la puissance de la chaîne d'information) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Faire valider votre protocole par votre professeur.

Q6. Effectuer les mesures, et renseigner les différentes valeurs ci-dessous :

Systeme sous tension, moteur désactivé : (Chaîne d'information seul consommateur)		Systeme sous tension, moteur activé : (200 ml/min)	
$U_{\text{info}} = \dots\dots\dots$ V	$P_{\text{info}} = \dots\dots\dots$ W	$U_{\text{tot}} = \dots\dots\dots$ V	$P_{\text{tot}} = \dots\dots\dots$ W
$I_{\text{info}} = \dots\dots\dots$ A		$I_{\text{tot}} = \dots\dots\dots$ A	

Q7. Donner la relation entre P_{tot} , P_{info} et P_{ener} (puissance consommée par la chaîne d'énergie seule), puis effectuer l'application numérique :

.....

.....

3. Mesure de la puissance de sortie :

On se propose à présent de mesurer la puissance mécanique de translation restituée au niveau de la seringue pour le débit maxi, c'est à dire 200 ml/min.

Hypothèse : on suppose que l'effort de pression dans la seringue est négligeable devant l'effort généré par les frottements du piston dans le corps de seringue.

Q8. Rappeler l'expression de la puissance mécanique de translation, en précisant les grandeurs à mesurer ainsi que leurs unités :

.....

La photo ci-contre montre un dynamomètre, qui permet de mesurer une force.



On rappelle l'expression de la vitesse (moyenne) : $V = \frac{\text{distance parcourue (m)}}{\text{temps (s)}}$

Q9. Proposer un protocole expérimental permettant de mesurer la puissance mécanique restituée par la chaîne d'énergie :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Faire valider votre protocole par votre professeur.

Q10. Effectuer les mesures, et renseigner les différentes valeurs ci-dessous :

Effort de compression du piston : $F = \dots\dots\dots$ N.

Temps de parcours pour 5 graduations : $t = \dots\dots\dots$ s.

Distance correspondante à 5 graduations : $d = \dots\dots\dots$ m.

Q11. Donner la relation entre P_{seringue} , F , t et d , puis effectuer l'application numérique :

.....
.....

4. Détermination du rendement global de la chaîne d'énergie :

Q12. Calculer le rendement global de la chaîne d'énergie :

.....
.....

Le pousse seringue fonctionne sur secteur, mais peut aussi fonctionner en autonomie sur batterie lors d'une coupure de courant.

Q13. Conclure en expliquant pourquoi l'amélioration du rendement du pousse-seringue pourrait être bénéfique pour son utilisation.

.....
.....
.....
.....

5. Travail supplémentaire :

Q14. Refaire l'ensemble de la démarche et mesurer le rendement de la chaîne d'énergie pour un débit de 100 ml/min. Conclure.