

Épreuve E4 : Conception préliminaire d'un système microtechnique

MICRO-PIPETTE DE LABORATOIRE

CORRIGE PROPOSE

Activités	Points
1	/3
2	/6
3	/3
4	/4
5	/3
6	/4
7	/4
8	/3
9	/2
10	/4
11	/4
Total	/ 40

FT13 - Activité 1 : Choix du système de transformation du mouvement

- 1) - Entre les trois solutions proposées pour réaliser le système de transformation de mouvement, laquelle est la plus pertinente ? Compléter le tableau de décision du document réponse.

Critères	Solution 1	Solution 2	Solution 3
Encombrement	1	3	2
Résolution	1	2	2
Complexité	1	3	2
Total	3	8	6

Solution 2

FT11 - Activité 2 : Choix du moteur

- 2) - En prenant en compte le rapport de transmission du réducteur et la vitesse de rotation de la vis, déterminer la fréquence de rotation du moteur, notée N_m .

$V_{\text{piston}} = L / t$ 0,5 mm pour 1 tour vis $V_{\text{piston}} \text{ pour } N_{\text{roue}} \quad N_{\text{roue}} = 120 \cdot L / t = 2040 \text{ tr/min}$ $r = N_{\text{roue}} / N_m = 13/35 = 0,371428571$ $N_m = N_r / r \quad \underline{N_m = 5492 \text{ tr/min}}$

- 3) - Déterminer le couple moteur, noté C_m .

$\eta = 0,25 \times 0,95 = F \cdot V / C_m \cdot \omega_m \quad C_m = 30 \cdot F \cdot L / \pi \cdot N_m \cdot t \cdot 0,2375 \quad \underline{C_m = 0,75 \text{ mN.m}}$

- 4) - Choisir un moteur parmi ceux proposés dans les documents techniques.

FF-130SH-14230

FT2 - Activité 3 : Contrôler le sens de rotation du moteur

- 5) - En s'aidant des caractéristiques électriques du microcontrôleur, justifier la nécessité d'interfacer le moteur au microcontrôleur par l'intermédiaire d'un pont en H à transistors.

<i>Moteur nécessitant 130mA alors que les E/S du microcontrôleur (DT8) ne peuvent fournir/supporter qu'un courant de 40mA.</i>

CORRIGE

6) -

Pont ZHB6718
 accepte un courant de 2,5A et une tension max de 20V: convient
 coût: 9400 (diodes)+ 8050 (pont)+ (3 X 60) = 17630€

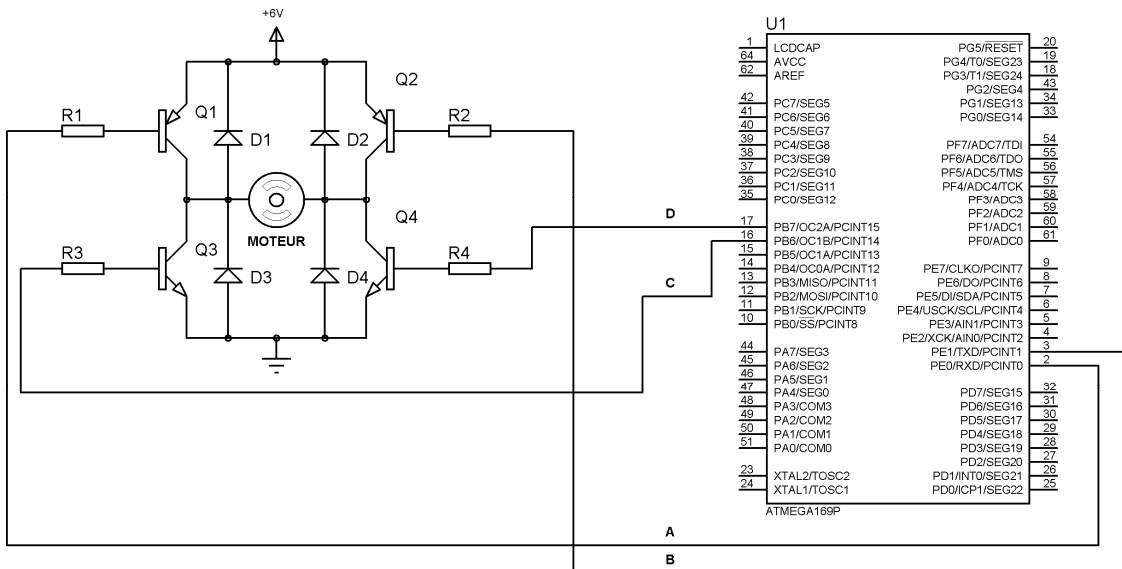
Pont SI9986
 accepte un courant de 1A et une tension entre 3.8 et 12V: convient
 coût: 11900 (pont) + 60 = 11960€

Pont à base de BCX68 et BCX69
 accepte un courant de 1A et une tension max de 20V: convient
 coût: 9400(diodes) + 1440 (BCX69)+ 1340(BCX68) + (8x60) = 12660€

La solution à base du Pont SIPP86 est la plus adaptée.

FT21 - Activité 4 : Commande du moteur

7) - En s'aidant de ce tableau, compléter sur le Document DR3 les liaisons entre le microcontrôleur et le pont en H.

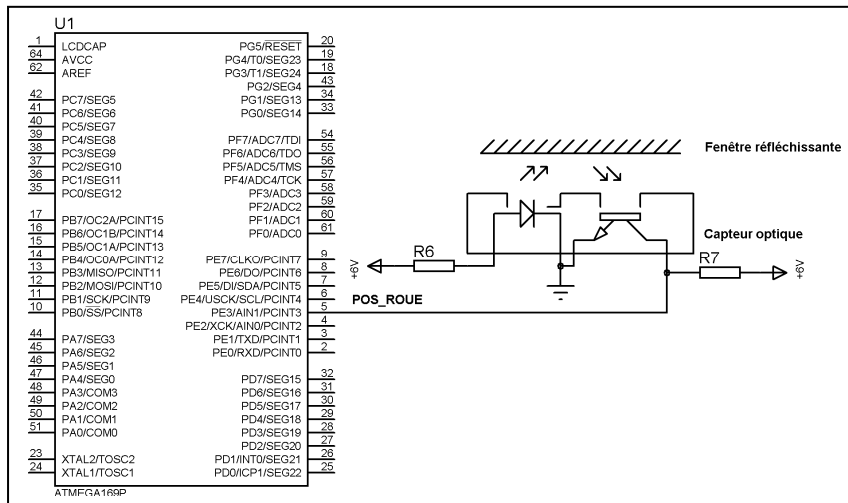


Les couples (A,D) et (B,C) peuvent être inversés.

CORRIGE

FT31 - Activité 5 : Conception du système de détection de la position du piston

- 8) - Compléter l'extrait de schéma structurel du Document DR3 afin d'obtenir un niveau logique haut quand le capteur est face à une partie non-réfléchissante de la roue et un niveau logique bas quand le capteur est face à une partie réfléchissante.



- 9) - Déterminer la hauteur de liquide aspirée ou distribuée.
 Déterminer l'angle de rotation minimal de la roue.
 En déduire le nombre de fenêtres.

$$h = V / S = 1,8 / \pi \cdot 3,35^2 = 0,051 \text{ mm}$$

Déterminer l'angle de rotation minimal de la roue.

$$360^\circ \text{ (1tour de vis)} \leftrightarrow 0,5 \text{ mm}$$

$$\theta \leftrightarrow h$$

$$\theta = h \cdot 360^\circ / 0,5 = 36,76^\circ$$

En déduire le nombre de fenêtres.

$$360^\circ / \theta = 9,7 \Rightarrow 10 \text{ soit } 10 \text{ fenêtres}$$

Remarque : si le microcontrôleur prend en compte les fronts montants et descendants, 5 fenêtres suffisent.

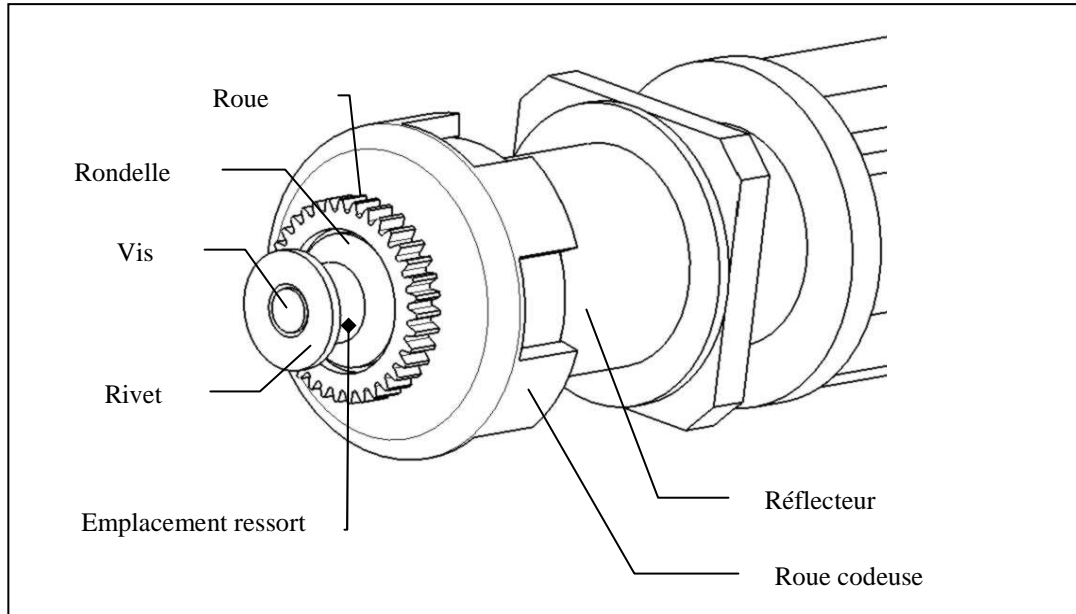
CORRIGE

FT4 - Activité 6 : Conception d'un système permettant de ne pas altérer la dose distribuée

10) - Quel système mécanique faut-il interposer dans la chaîne de transmission de mouvement et à quel niveau de celle-ci afin d'annuler le problème évoqué précédemment ?

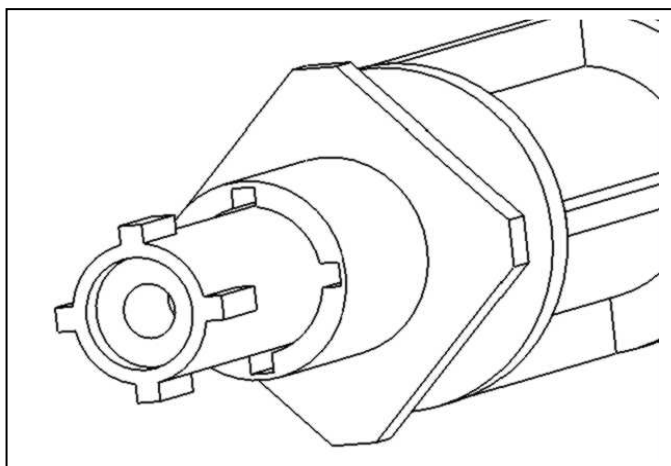
Limiteur de couple, permettant de désaccoupler la roue et la vis

11) - Faites un schéma technologique montrant la constitution de la solution proposée.



FT1 - Activité 7 : Recherche d'une solution pour la liaison piston - cylindre

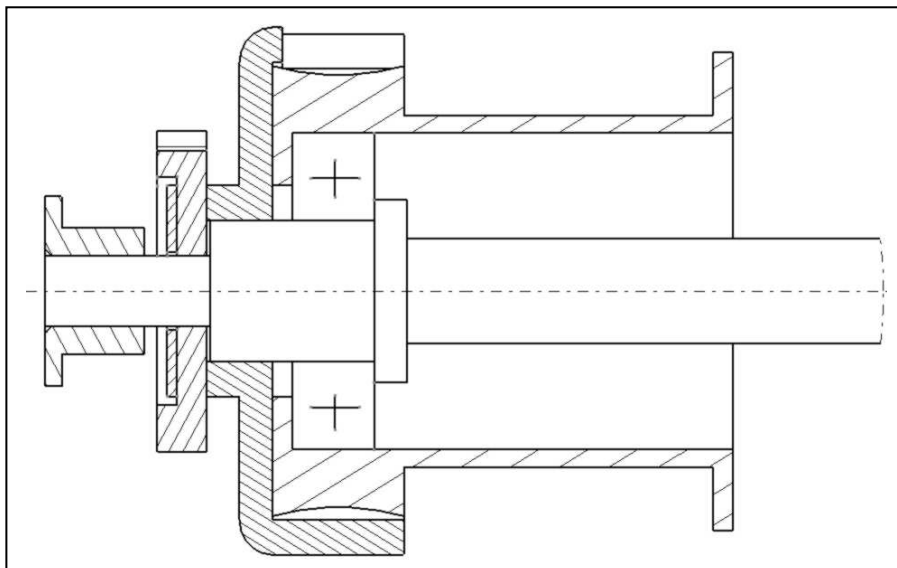
12) - Concevoir à main levée la liaison glissière Piston – Cylindre de la pompe du schéma cinématique retenu.



CORRIGE

FT1 - Activité 8 : Conception de la liaison rotule

13) - Concevoir à main levée entre la vis et {la roue codeuse + le réflecteur} la liaison rotule.



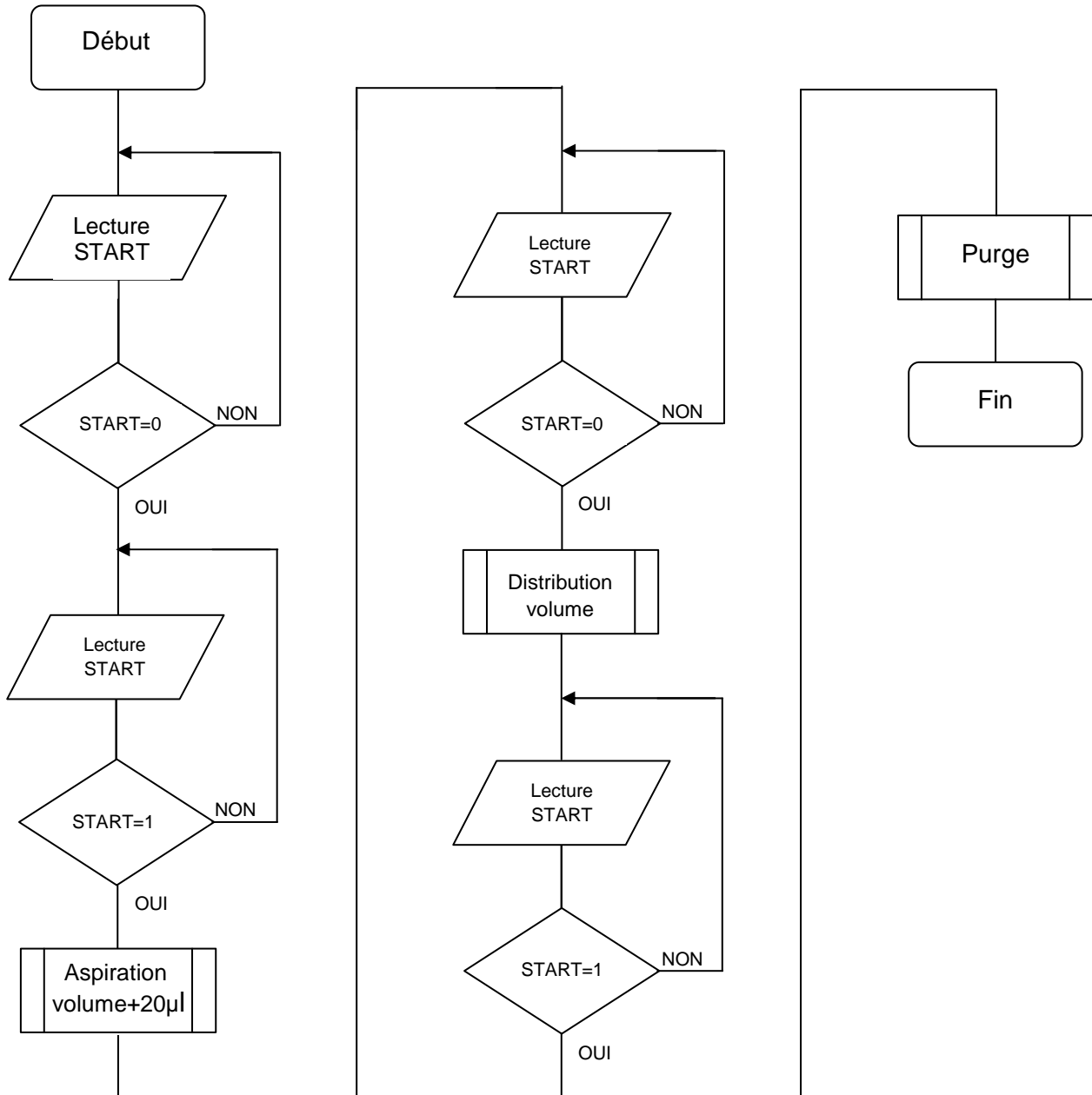
FT32 - Activité 9 : Gestion de la purge automatique

14) - En s'aidant de l'extrait de schéma structurel de câblage de la touche Start donné ci-dessous, compléter le tableau du document réponse DR6 indiquant le niveau logique du signal START quand la touche est enfoncée et quand elle est relâchée.

Etat touche Start	Enfoncée	Relâchée
Etat logique signal START	Niveau logique bas	Niveau logique haut

CORRIGE

15) - Compléter l'organigramme de gestion d'un cycle donné en *Document DR6*.



CORRIGE

FT6 - Activité 10 : Choix des accumulateurs

16) - Calculer la capacité nominale des accumulateurs nécessaire pour assurer l'autonomie désirée.

$$\begin{aligned} 3 + 80 + 60 &= 143mA \\ 1 \text{ cycle} &= 2 \times 3s = 6s \\ 500 \text{ cycles} &= 3000s \\ Q = I \times t &= 143 \times (3000/3600) = 119,16mAh \end{aligned}$$

17) - Choisir en justifiant le nombre et le type d'accumulateurs.

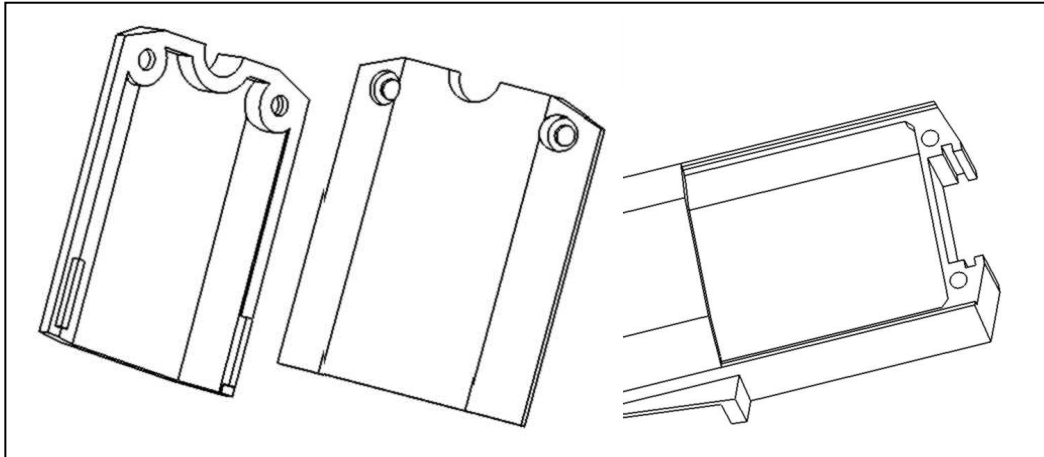
Besoin d'une alimentation à 6V donc 5 accus car $5 \times 1.2V = 6V$ et type V150H car capacité nominale de 150mAh

18) - Choisir le pack d'accumulateurs.

Pack 5/V150H

FT72 - Activité 11 : Accéder facilement au bloc accus

19) - Concevoir à main levée la trappe recouvrant les accus.



CORRIGE