

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

ÉVALUATION

CLASSE : Première

VOIE : ☒ Générale ☐ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : SCIENCES DE L'INGENIEUR

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 heures

Niveaux visés (LV) : LVA LVB

Axes de programme :

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

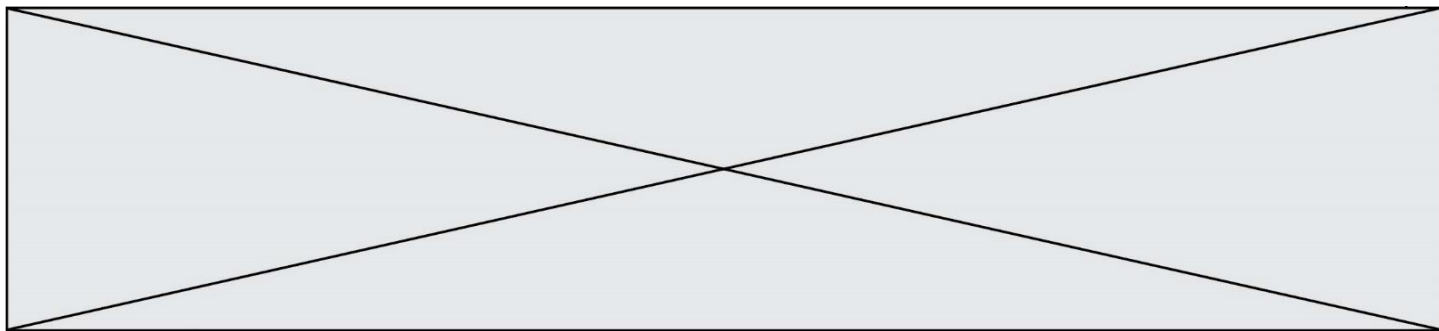
DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐ Oui ☐ Non

☒ Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

☐ Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

☐ Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 10



BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉVALUATION

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

Durée : 2 heures

Aucun document autorisé

L'usage des calculatrices est autorisé dans les conditions suivantes :

- l'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé ;
- l'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

Information aux candidats : les candidats qui disposent d'une calculatrice avec mode examen devront l'activer le jour des épreuves et les calculatrices dépourvues de mémoire seront autorisées. Ainsi tous les candidats composeront sans aucun accès à des données personnelles pendant les épreuves.

SUJET SI-E3C-31-1

Constitution du sujet

- **Présentation du distributeur de savon** Pages 3 à 4
- **Étude d'une performance du produit**..... Pages 5 à 6
- **Modification du comportement du produit** Pages 7 à 8
- **Documents réponses** Pages 9 à 10

Rappel du règlement de l'épreuve

Le sujet comporte deux exercices indépendants l'un de l'autre, équilibrés en durée et en difficulté, qui s'appuient sur un produit unique.

Un premier exercice s'intéresse à l'étude d'une performance du produit. Les candidats doivent mobiliser leurs compétences et les connaissances associées pour qualifier et/ou quantifier cette performance, à partir de l'analyse, de la modélisation de tout ou partie du produit ou de relevés expérimentaux.

Le second exercice porte sur la commande du fonctionnement du produit ou la modification de son comportement. L'étude s'appuie sur l'algorithmique et de la programmation, à partir de ressources fournies au candidat qu'il devra exploiter, compléter ou modifier.

L'usage de la calculatrice est autorisé dans les conditions précisées par les textes en vigueur.

PRÉSENTATION DU DISTRIBUTEUR DE SAVON

Dans un souci de santé publique, on veut limiter la transmission des bactéries lors du lavage des mains. Le problème vient du fait qu'avec les distributeurs de savon manuels, le contact des mains favorise la transmission des bactéries.

Le système étudié permet la distribution sans contact d'une dose suffisante de savon liquide pour un usage domestique

Ce distributeur est un nouveau modèle plus compact pour le fabricant. Le cahier des charges spécifie qu'il doit utiliser les mêmes recharges que ceux du modèle précédent.

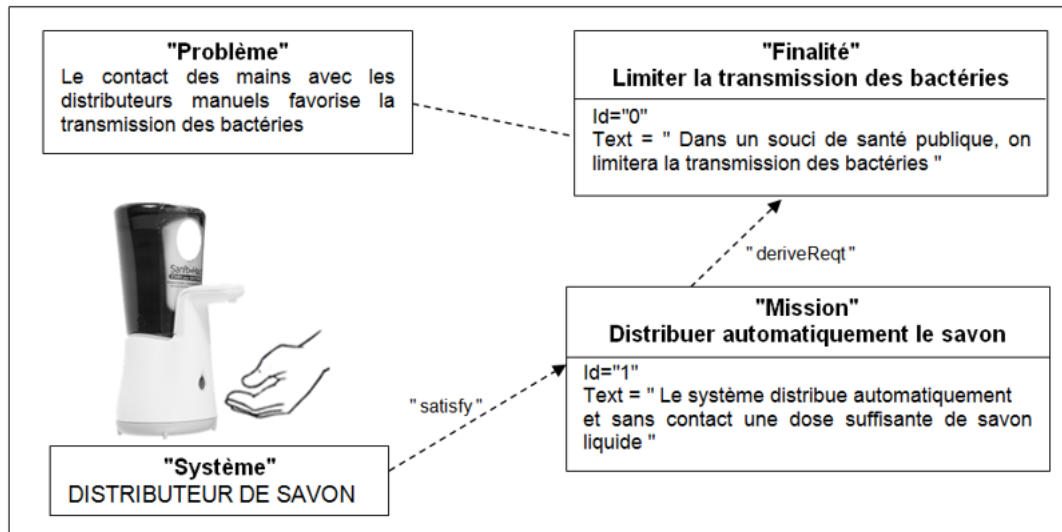


Figure 1 : mission du distributeur

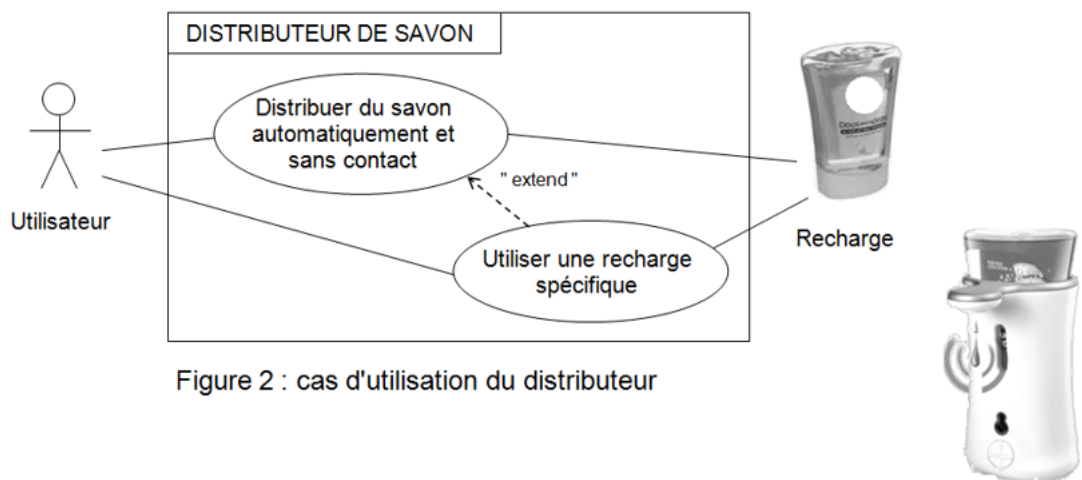


Figure 2 : cas d'utilisation du distributeur

Modèle précédent

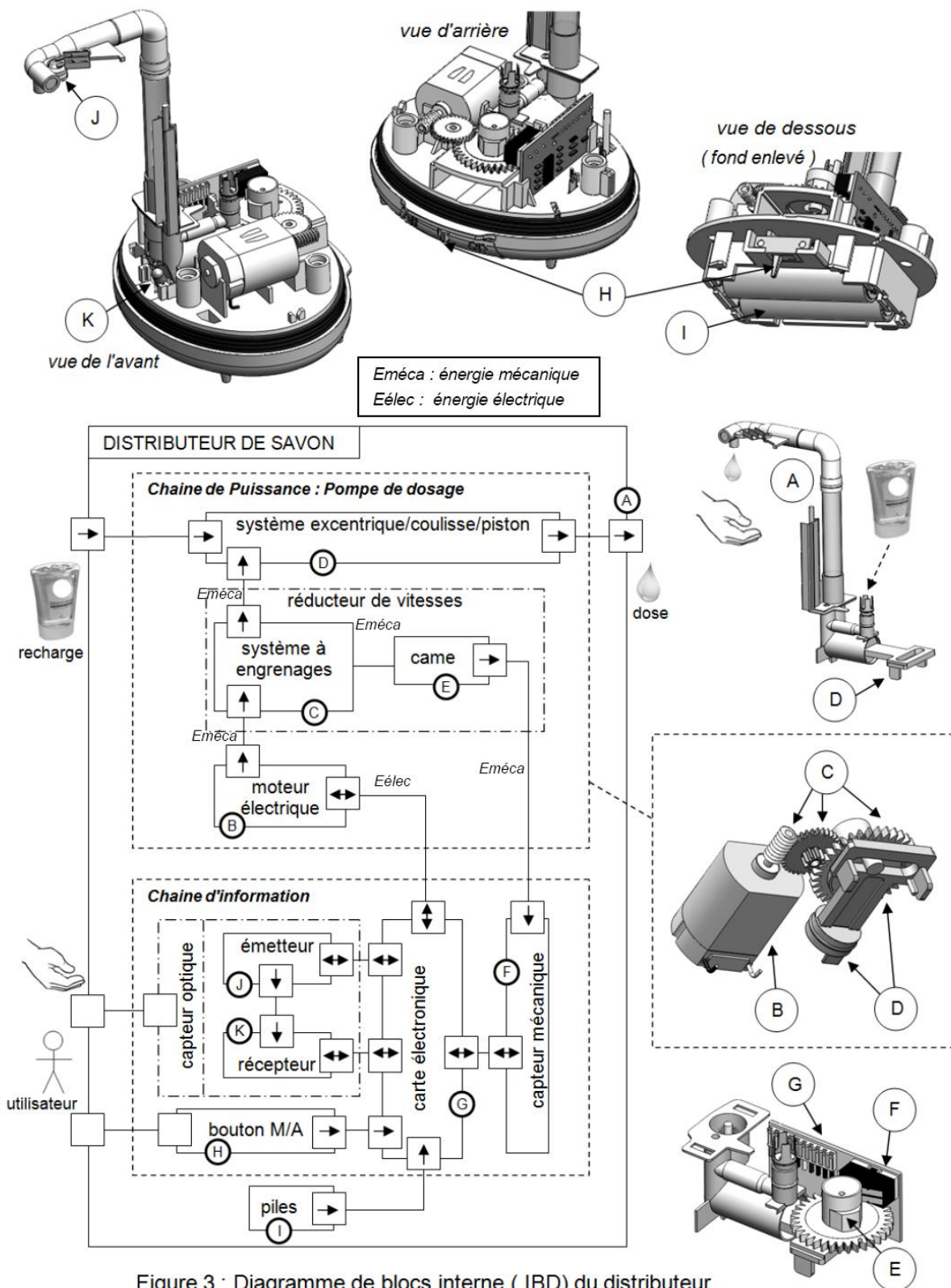
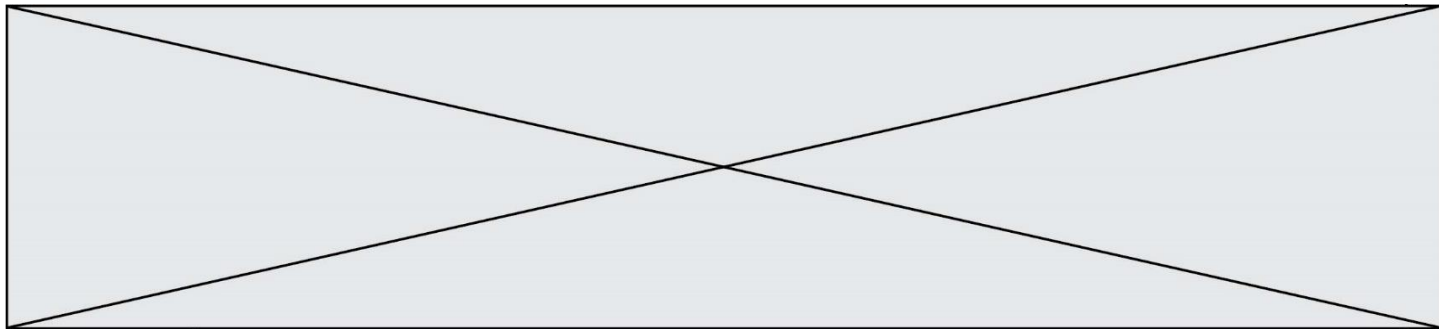


Figure 3 : Diagramme de blocs interne (IBD) du distributeur

Exercice 1 - ÉTUDE D'UNE PERFORMANCE DU PRODUIT

Ce nouveau modèle peut-il distribuer sans contact la dose recommandée de savon ?

Question I-1 **Compléter** le diagramme d'exigence du document réponse DR1 à l'aide des propositions suivantes :

DR 1

- utiliser des recharges spécifiques ;
- le distributeur doit résister aux éclaboussures (contact avec l'eau) ;
- alimenter en énergie ;
- capter, sans contact, la présence d'une main sous l'orifice de distribution.

Question I-2 On souhaite limiter la transmission de bactéries. Quelle est la solution technique retenue et en quoi elle répond au besoin.

Figure 3

La solution mécanique retenue pour distribuer une dose de savon est un système excentrique/coulisse/piston.

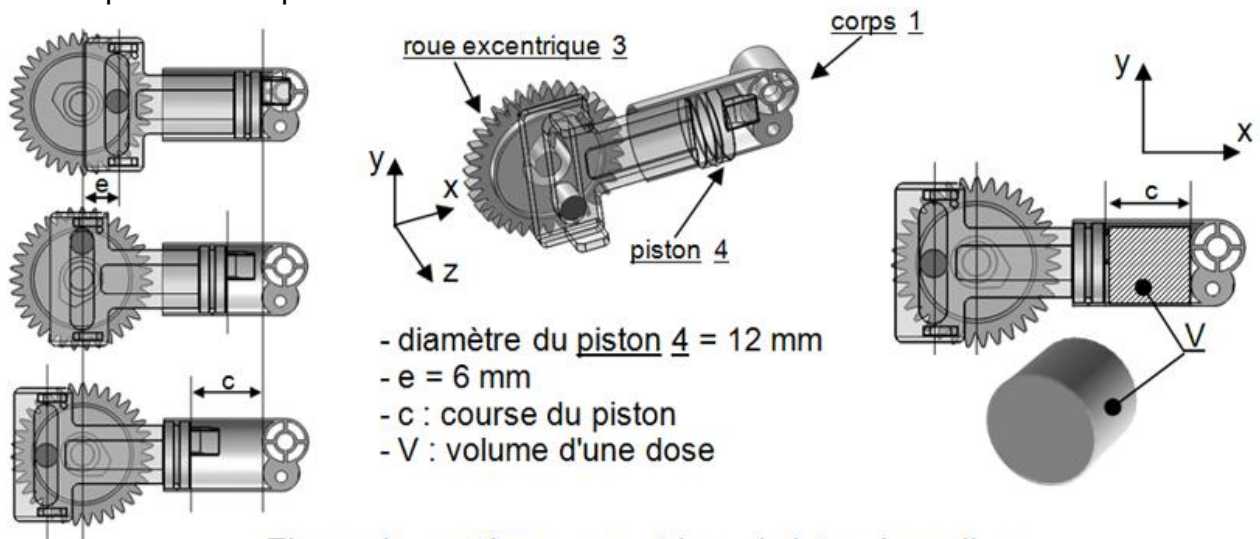
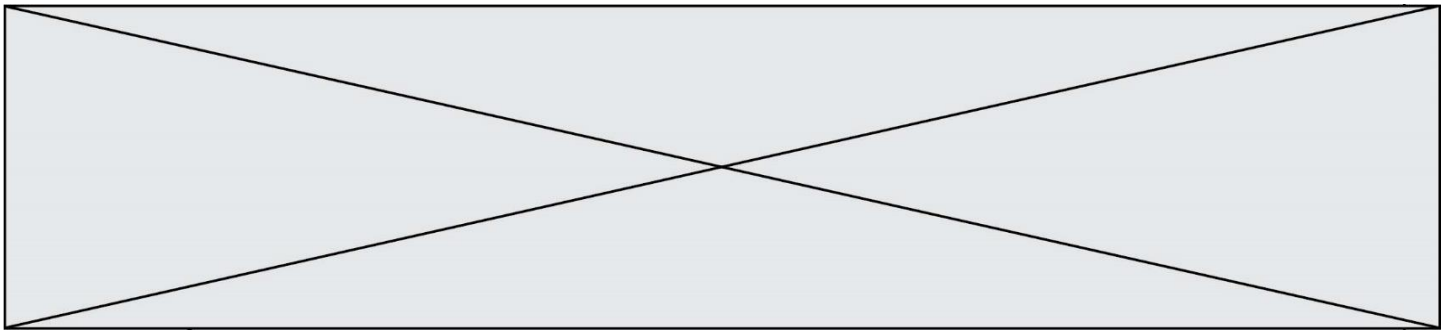


Figure 4 : système excentrique / piston à coulisse

Question I-3 **Définir** la liaison (nom, axe et mobilité(s)) entre le piston et le corps.

Figure 4
DR1

Compléter le schéma cinématique de la pompe de dosage sur le document réponse DR1, en représentant la liaison précédente.



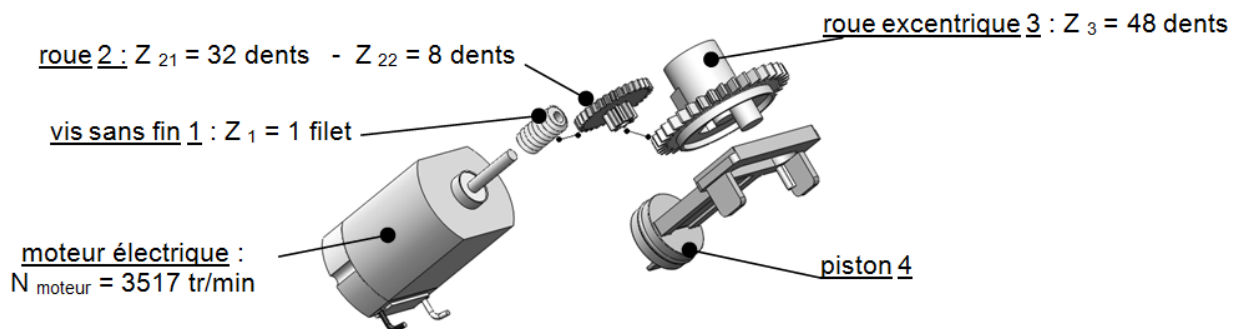
L'OMS précise que la dose de savon, pour être efficace dans la destruction des bactéries, doit être de 1 à 3 ml.

Rappels :

- Volume d'un cylindre = $\pi \cdot R^2 \cdot C$ (R : rayon, C : longueur)
- 1 ml = 1 cm³

Question I-4 **Calculer** le volume de savon (dose) délivré pour un tour d'excentrique.
Conclure quant aux recommandations de l'OMS.

Des tests ont permis d'évaluer la puissance nécessaire au niveau du piston pour la distribution d'une dose de savon. Cette puissance est : $P_{\text{piston}} = 0,13 \text{ W}$.



Rendements	
Réducteur à engrenage	$\eta = 0,81$
Liaisons du système excentrique /coulisse piston	$\eta = 0,7$

Figure 5 : chaîne de puissance

Question I-5 - **Calculer** le rendement global de la chaine de puissance

Figure 5

La puissance du moteur est : $P_{\text{moteur}} = 0,232 \text{ W}$.

Question I-6 - **Vérifier** de la capacité du moteur à fournir une dose de savon

Modèle CCYC : ©DNE Nom de famille (naissance) : (Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)	
Prénom(s) :	
N° candidat :	
Né(e) le :	(Les numéros figurent sur la convocation.)
	N° d'inscription :

Liberté • Égalité • Fraternité
 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Exercice 2 - MODIFICATION DU COMPORTEMENT DU PRODUIT

Le fonctionnement du distributeur est géré par un microprocesseur qui se trouve sur la carte électronique (voir figure 3)
Afin d’éviter le gaspillage, on impose une temporisation de 2 secondes, à partir de la détection d’une main par le capteur, avant de délivrer la dose de savon.

- Question II-1

DR2

Établir les correspondances, entre l’algorithme décrivant ce fonctionnement et les propositions, dans le tableau du document réponse DR2.
- Question II-2

DR2

Compléter sur DR2, la description de ce fonctionnement en notation algorithmique.

La durée d’exécution d’une instruction (blocs de l’algorithme) est en moyenne de 2 µs pour les opérations internes et de 6 µs pour les échanges avec la périphérie.

- Question II-3

Évaluer la durée séparant la détection d’une main à l’émission de la dose de savon. Conclure sur l’utilité de la temporisation de 2 s.

Le capteur utilisé est de type barrage (figure 6), le récepteur est susceptible de recevoir du savon ou de l’eau, ce qui provoque par moment une non-détection de la main.
Le constructeur décide de remplacer le capteur de type barrage par un capteur de type proximité (figure 6).

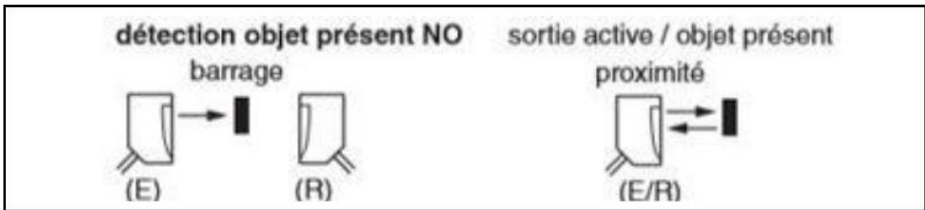


Figure 6 : Capteur infra rouge de type barrage et de type proximité

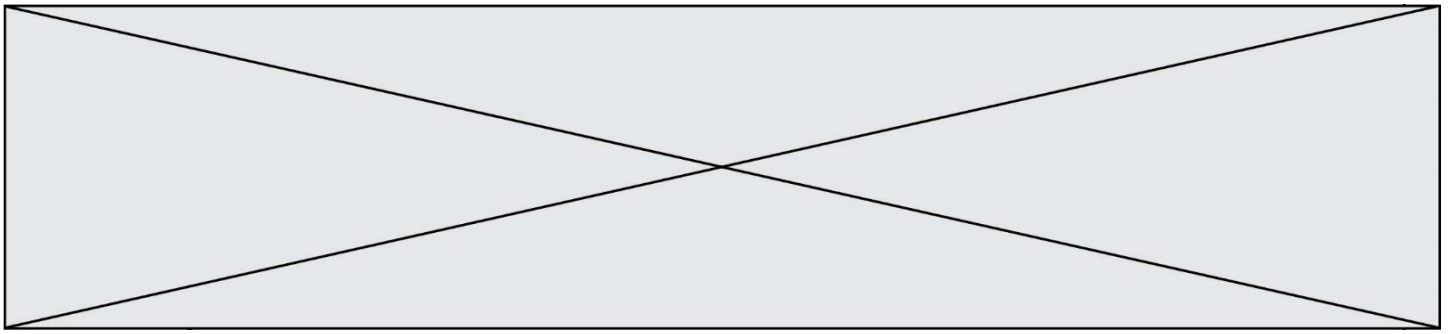
Extrait du cahier des charges :

- La tension d’alimentation fournit par les 2 piles est de 3V
- La distance de détection est 10cm au maximum
- Le cône de détection doit être de 20° au maximum
- La consommation doit être la plus faible possible

Figure 7 : Document technique du capteur **SCHARP GP2Y0D810Z0F**

Figure 8 : Document technique du détecteur IT15IR

Figure 9 : Document technique du capteur VL6180X



CAPTEUR SCHARP GP2Y0D810Z0F

Le capteur de proximité infrarouge de très petite taille permet la détection sans contact.

- Caractéristiques :
- Alimentation : 2,7 à 6,2 Vcc
 - Consommation : 5mA
 - Angle de détection : environ 30°
 - Distance de détection : 2 à 10 cm
 - Tension de sortie : 0 V (état bas) et 3 V (état haut)
 - Dimensions : 21,6 x 8,9 x 10,4 mm



Figure7 : Document technique du capteur SCHARP GP2Y0D810Z0F

DETECTEUR IT15IR

Capteur à infrarouges passifs prévu pour la détection du mouvement d'une personne

- Caractéristiques :
- Alimentation : 4,5 à 20 Vcc
 - Consommation : 50 µA
 - Signal de sortie : 0,3 V (état bas) ou 5 V (état haut)
 - Angle de détection : 110°
 - Distance de détection : 7 mètres
 - Dimensions : 33 x 25 x 28 mm



Figure 8 : Document technique du détecteur IT15IR

CAPTEUR VL6180X

Le capteur VL6180X est parfait pour détecter le mouvement d'une main, un impact de robot sur un mur ou toute autre mesure de distance. Il utilise une source de lumière très petite, il est bon pour déterminer la distance d'un objet bien en face de lui.

- Caractéristiques :
- Alimentation en 2,8Vcc
 - Consommation 45µA
 - Distance de détection de 0 à 100mm
 - Angle détection 15°
 - Signal de sortie : 0,4V (état bas) ou 2,4 V (état haut)
 - Dimensions : 20.5mm x 18.0mm x 3.0mm



Figure 9 : Document technique du capteur VL6180X

Question II-4 **Compléter** le tableau comparatif sur **DR3** en vous aidant des documents techniques figures 7, 8 et 9.

Figure 7
Figure 8
Figure 9
DR3

Question II-5 **Choisir et justifier** le nouveau capteur de détection de la main en respectant le cahier des charges.

Figure 7
Figure 8
Figure 9
DR3

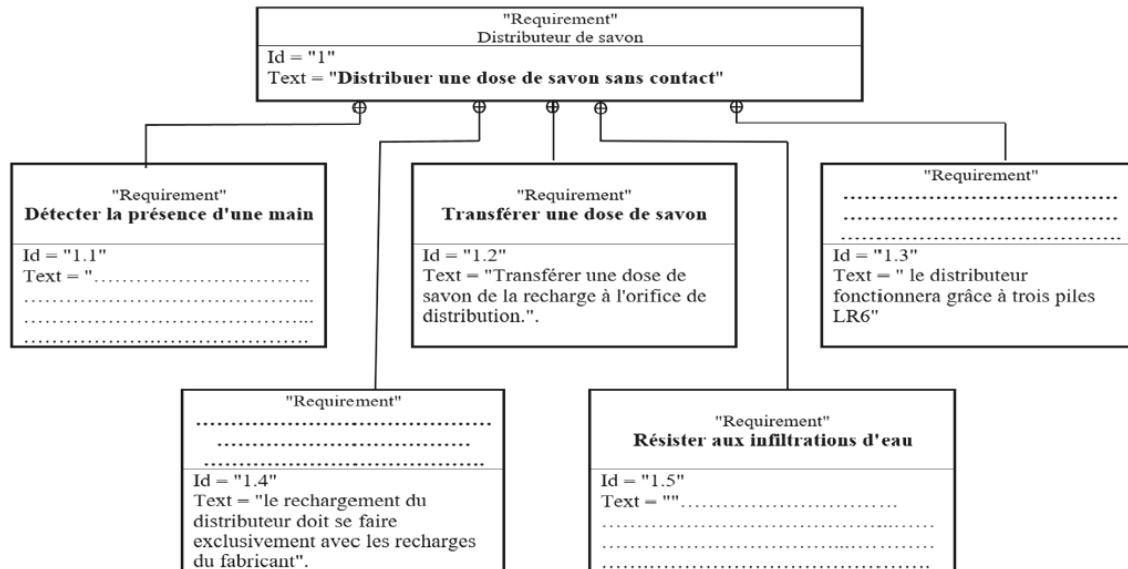
DOCUMENT RÉPONSE



(Les numéros figurent sur la convocation.)

DR1 :

Question I-1



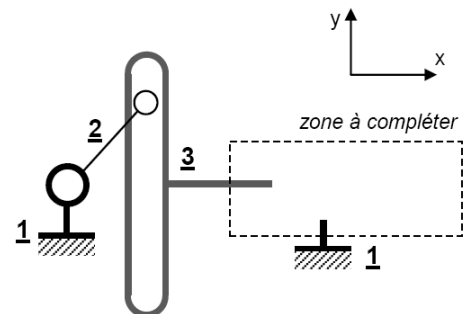
Question I-3

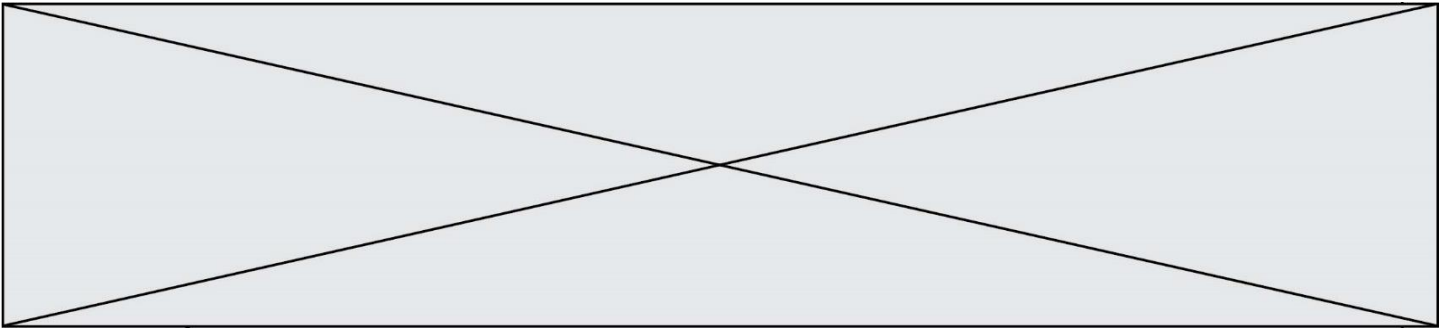
Liaison entre le piston 3 et le corps 1 :

Nom :

axe :

mobilité(s) :



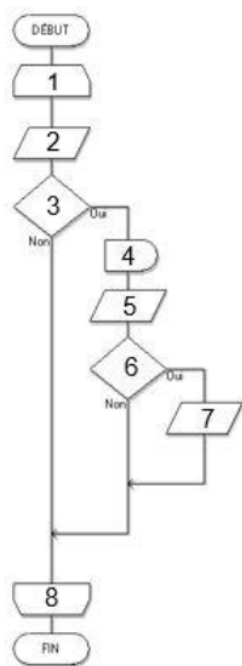


DOCUMENT RÉPONSE

DR2 :

Question II-1 : **Compléter** le tableau avec les propositions suivantes :

Temporisation – Présence_Main ? – Emission_Dose – Début_Boucle - Lire_Capteur
– Fin_Boucle – Présence_Main ? – Lire_Capteur



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

DEBUT

REPETER

.....

SI

Alors

.....

SI.....

Alors.....

.....

FIN SI

FIN REPETER

FIN

Question II-2 :

DR3 :

Question II-3

Désignation	Capteur IT15IR	Capteur VL6180X	Capteur GP2Y0D810Z0F
Alimentation			
Distance de détection			
Angle de détection			
Nature du signal de sortie			