

DNB blanc N°1 – 2022-2023 Epreuve de Technologie (60 min – 25 points)

Les candidats doivent composer pour cette partie « Technologie » sur les copies 4/6, 5/6 et 6/6. Les 6 pages sont à rendre sans les désagrafer.

Détecteur de fumée connecté

A- Analyse fonctionnelle du détecteur de fumée NETSECUR

Document ressource N°1

Le détecteur de fumée Netsecur Pure désigne un boîtier qui détecte à la fois la fumée, l'humidité, la température et le monoxyde de carbone, car il analyse l'air de l'habitation en permanence. Et dès que de la fumée est détectée, l'alarme anti-incendie déclenche une alerte.

Ce détecteur sans fil est connecté à la box de la maison via une autre box (la box ENKI).

- La box Enky peut être considérée comme un commutateur routeur sans fil qui reçoit les données du détecteur de fumée pour les faire traiter via la plateforme CLOUD ENKI qui renvoie les ordres sur les actionneurs du système NETSECUR qui est équipé d'un transistor (interrupteur miniature commandé électriquement qui distribue l'énergie nécessaire).

Ce détecteur de fumée est équipé d'une carte électronique avec un processeur de type ESP32 (carte arduino avec wifi intégré) pour gérer et fournir les informations à la Box ENKI.

- NETSECUR utilise un détecteur optique de fumée homologué qui alerte immédiatement en cas d'incendie grâce à sa puissante sirène intégrée (une mini caisse de résonance amplifie le bip) et aux notifications envoyées en temps réel sur votre Smartphone.

- Il fonctionne avec deux piles lithium non remplaçables de 3v chacune (soit une tension d'alimentation de 6v) et d'une durée de vie de 10 ans contrairement aux piles alcalines qui garantissent seulement 1 an d'autonomie.

Pour utiliser le détecteur de fumée connecté, il suffit de télécharger l'application du fabricant ENKI sur votre mobile ou votre tablette pour consulter l'état de l'alarme, la qualité de l'air, la charge des piles ainsi que pour réaliser un test de fonctionnement. Le détecteur de fumée connecté émet aussi un signal lumineux qui signale son bon fonctionnement.

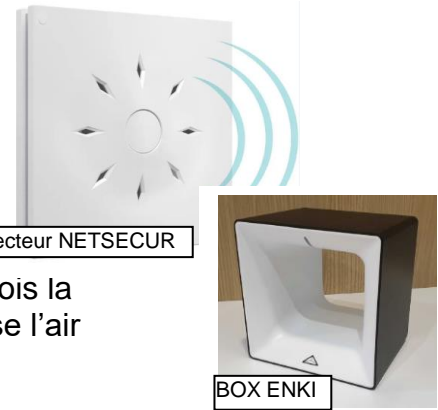
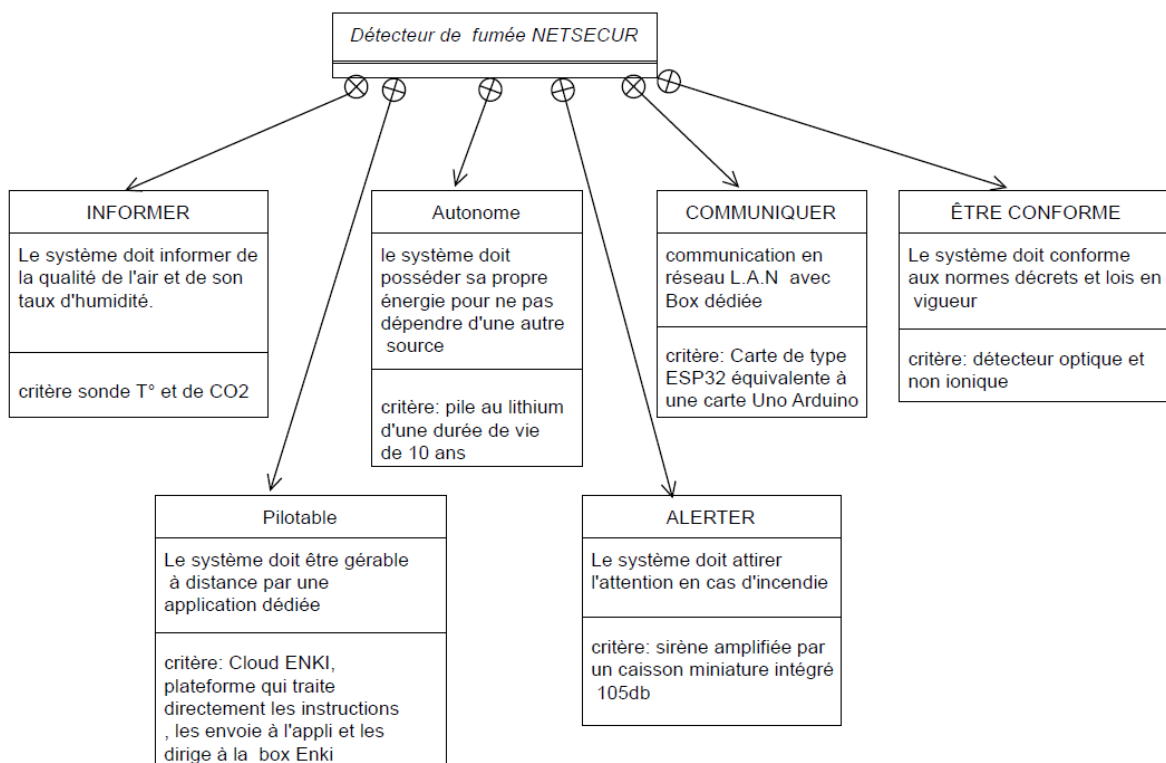
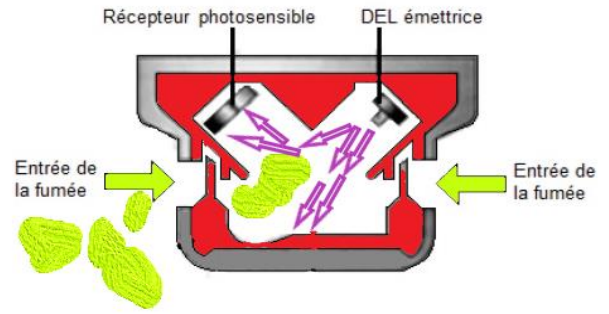


Diagramme des exigences du détecteur de fumée connecté



B- ETUDE DU DETECTEUR OPTIQUE DE FUMEE

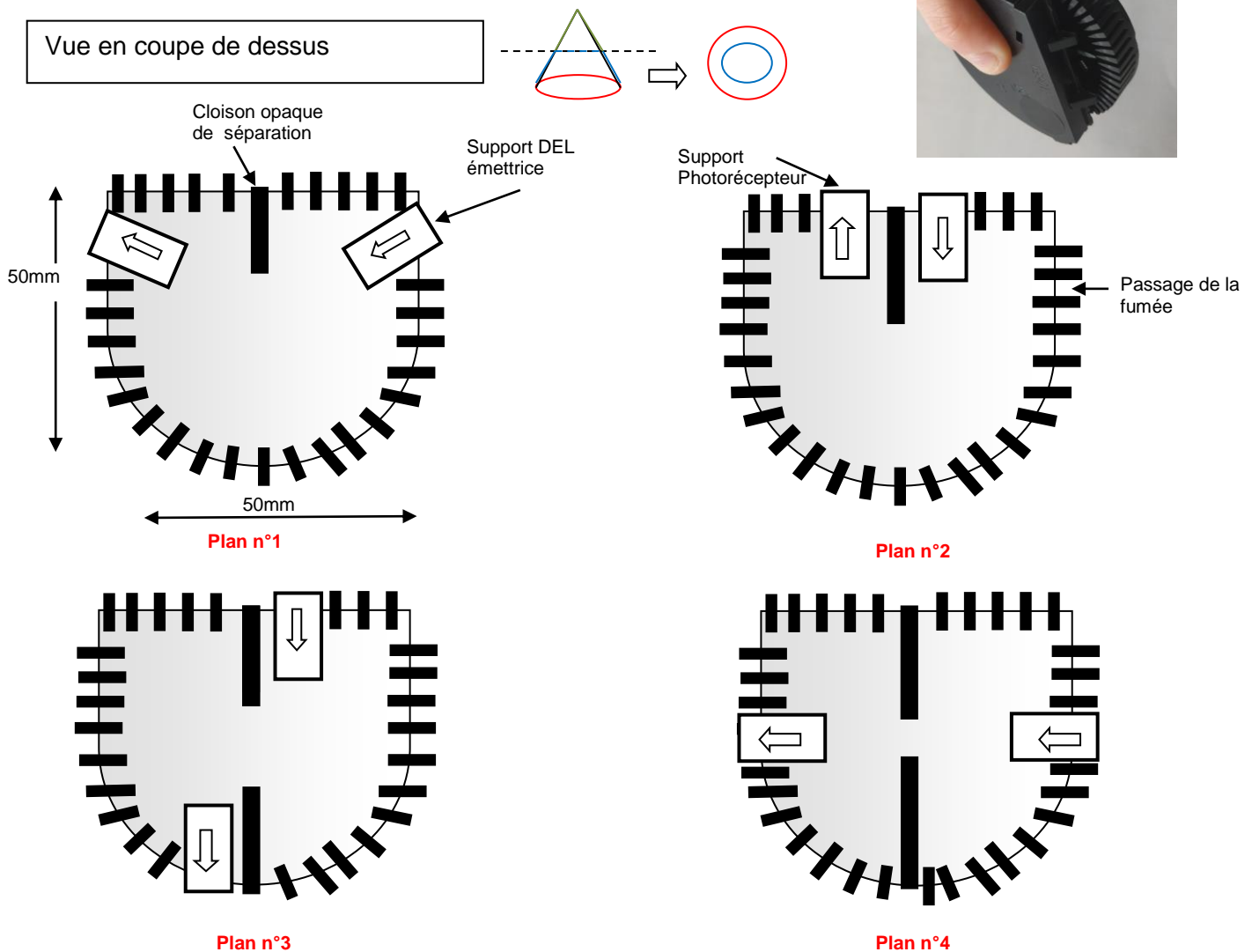
Le détecteur de fumée de type optique contient une chambre noire comprenant un émetteur et un récepteur infrarouge. En l'absence de fumée, le récepteur ne reçoit pas de lumière. Le détecteur optique de fumée exploite le phénomène de diffusion de la lumière, c'est-à-dire le fait que la fumée renvoie de la lumière dans toutes les directions lorsqu'elle est éclairée. Un faisceau lumineux est émis par une diode électroluminescente (DEL),. Un photodétecteur est placé à 90° de la DEL et ne reçoit donc pas la lumière directe du faisceau.



Quand la fumée pénètre dans le boîtier par les ouvertures prévues à cet effet, elle diffuse la lumière dans toutes les directions, et notamment vers le photodétecteur : ce dernier produit alors un signal électrique, traité par un circuit électronique afin de déclencher l'alarme. C'est le seul type de détecteur autorisé en France dans le cadre domestique.

On souhaite modifier la forme de la chambre optique pour la réduire au maximum en la fabriquant avec une imprimante 3D.

Quel plan choisiriez-vous parmi les possibilités ci-dessous :



Réponse avec justification brève :

plan N°1

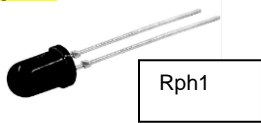
plan N°2

plan N°3

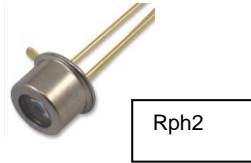
plan N°4

Choix de la diode photo réceptrice

Pour les récepteurs photosensibles proposées ci-dessous, le quel choisiriez-vous pour ce détecteur de fumée afin d'économiser la pile au maximum et de veiller à ce que la lumière de la diode émettrice n'atteigne pas directement, le récepteur photo-électrique et que l'encombrement soit adapté à la chambre noire optique à fabriquer.



Rph1



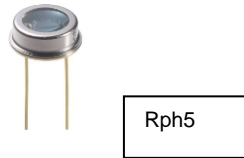
Rph2



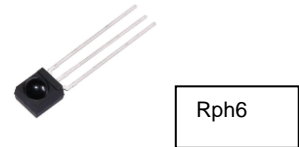
Rph3



Rph4



Rph5



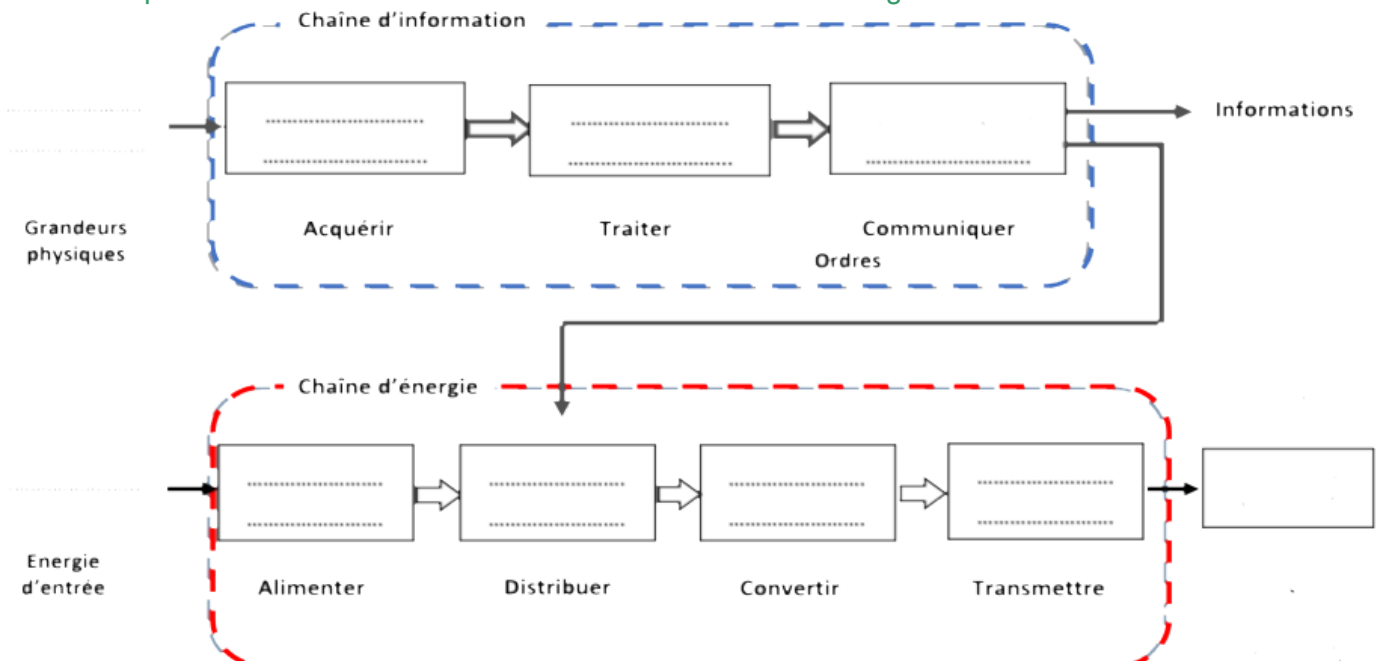
Rph6

REF	Diode Photo réceptrice	Puissance et ampérage	Angle de réception de la lumière	Largeur Boîtier en mm	Plage d'utilisation en Tension)
Rph1	Diode réceptrice infra-rouge	215 mw 60µA	40°	5x8.6 mm	12v → 1v
Rph2	Photodiode S5973	20 mw 1 pA	35°	4.75x5	6v → 1v
Rph3	S1223-01	250 mw 10nA	40°	3.6x3.6	15 v → 10v
Rph4	Photodiode InGaAs	400 mW10mA	40°	12x 8	2 v → 1v
Rph5	BPW1	250mw 10 nA	55°	5.6x5.6	12 v → 6v
Rph6	TSOP2238 Photodiode IR Receiver 38Khz	200 mw 950µA	45°	6w x 6.95h x 5.6d	5.5 → 4.5 v

Réponse justifiée du choix de la photorésistance :

C- Compléter la chaîne d'énergie et d'information ci-dessous d'après le document ressource N°1

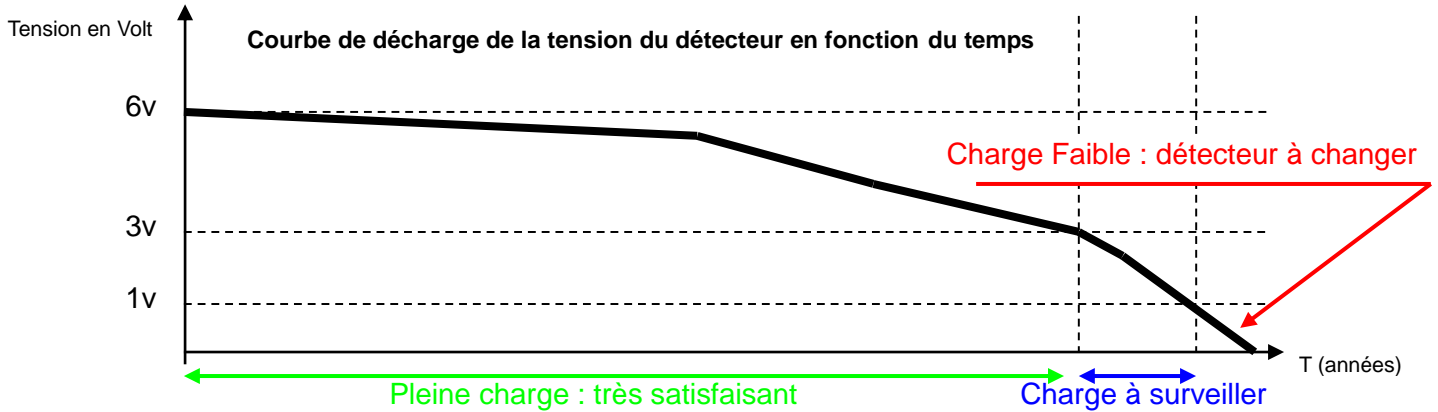
Document réponse : Schéma – Chaîne d'information et chaîne d'énergie



D- Programmation du fonctionnement du détecteur de fumée

Numérisation de la valeur analogique de la charge de la tension d'alimentation

La somme de la tension de 2 piles au lithium ($3v+3v = 6v$) entre dans la carte du processeur ESP32 et est numérisée sur 10 bits. Il faut déduire les valeurs utiles pour le programme, elles coïncident avec le croisement des pointillés dans le tableau ci-dessous.



La courbe de tension ci-dessus qui décroît est-elle un signal de type analogique ou logique et l'information qu'elle porte est-elle analogique ou logique ? Répondez en complétant le cadre en dessous à gauche.

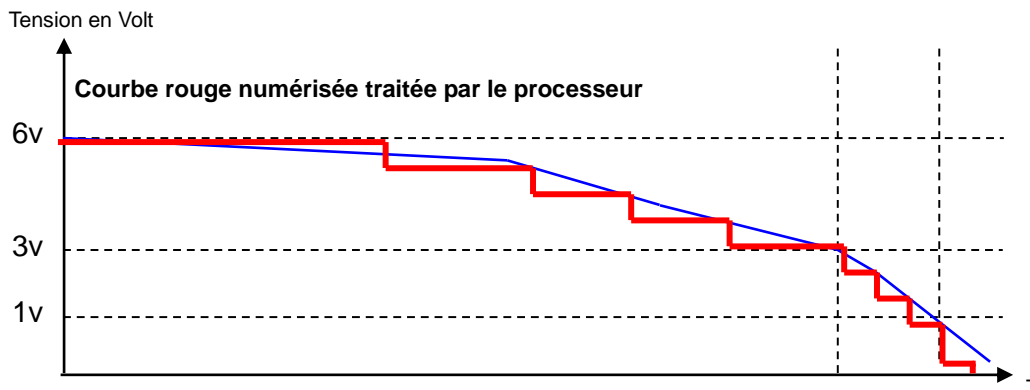
Décharge des piles au lithium

Type d'information: Analogique
 Logique

Type de signal : Analogique
 Logique

Complétez le tableau de conversion de la tension en volts en 10 bits pour trouver les valeurs numériques déterminantes de la courbe ci-dessous

Volts	Conversion numérique sur 10 bits										Valeurs décimales
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
tension	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	
6v											
3v											
1v											
0v											



Remarques : Dans les scripts des programmes à compléter, uniquement les valeurs décimales seront utilisées.

E- Programmation du fonctionnement du détecteur de fumée connecté

Vue d'ensemble de la programmation du détecteur de fumée côté client (alarme NetSécur) avec la plateforme Vittascience (équivalente à Scratch ou Mblock). Des informations pourront y être prélevées pour des questions à venir.

Au démarrage

- connecter la station: nom du réseau " ENKI " mot de passe " A1B2C3D4 " IP fixe " 192.168.1.33 "
- affecter à Présence Fumée la valeur 0
- affecter à Fumée la valeur 0
- Masque du sous réseau " 255.255.255.0 " Passerelle " 192.168.1.1 "

définir S-P Pile

- affecter à Charge Pile la valeur lire la broche analogique A2
- si Charge Pile < " " alors
 - affecter à valeur faible la valeur 1
 - [client] envoyer données " CHARGE FAIBLE ! " au serveur IP " 192.168.1.10 "
 - Commentaire La ligne de dessus envoie l'info à la BOX ENKI
 - [client] envoyer données " Appareil à changer rapidement ! " au serveur IP " 192.168.1.10 "
- S-P Décompte
- Commentaire La ligne de dessus démarre le s-p Décompte
- si Charge Pile < " " et Charge Pile ≥ " " alors
 - affecter à valeur faible la valeur 2
 - [client] envoyer données " Attention durée de charge inférieur à 3 ans " au serveur IP " 192.168.1.10 "
- si Charge Pile > " " alors
 - affecter à valeur faible la valeur 3
 - [client] envoyer données " Charge très satisfaisante " au serveur IP " 192.168.1.10 "

Répéter indéfiniment

- S-P Alarme
- S-P Pile
- S-P test

définir S-P Décompte

- affecter à décompte la valeur 40
- affecter à Bip la valeur 0
- si décompte = 0 alors
 - affecter à Bip la valeur 1
 - écrire l'état Bip sur la broche numérique D5
 - attendre 5 milliseconde(s)
 - affecter à Bip la valeur 0
- sinon
 - attendre 1 seconde(s)
 - affecter à décompte la valeur décompte + 1

définir S-P Alarme

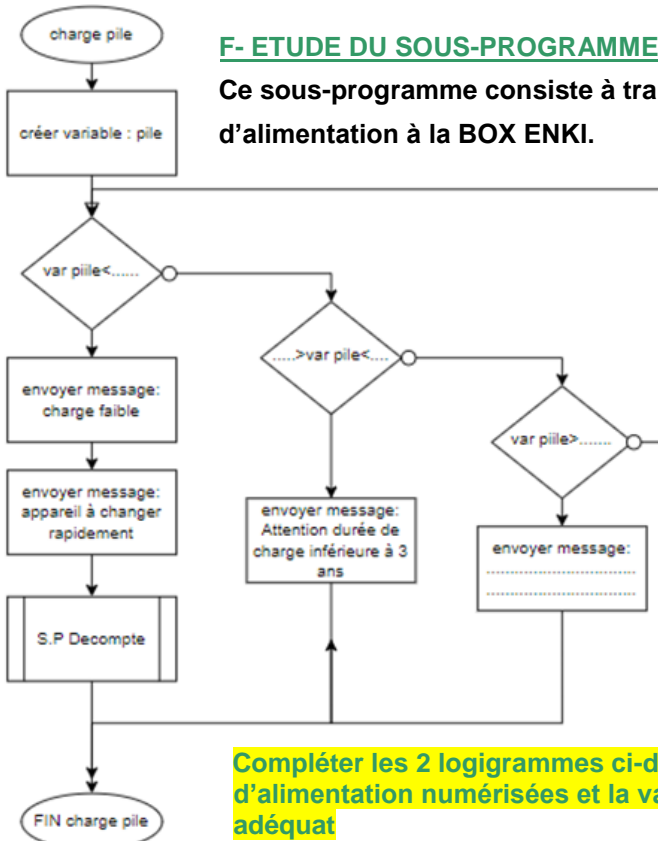
- affecter à Présence Fumée la valeur état de la broche numérique D2
- [client] envoyer données Présence Fumée au serveur IP " 192.168.1.10 "
- Commentaire La ligne de dessus envoie l'info à la box ENKI
- si Présence Fumée = 1 alors
 - écrire l'état HAUT (1) sur la broche numérique D5
 - Commentaire La ligne de dessus sert à déclencher la sirène
- sinon
 - écrire l'état HAUT (1) sur la broche numérique D5
 - Commentaire La ligne de dessus désactive la sirène
- attendre 500 milliseconde(s)

définir S-P test

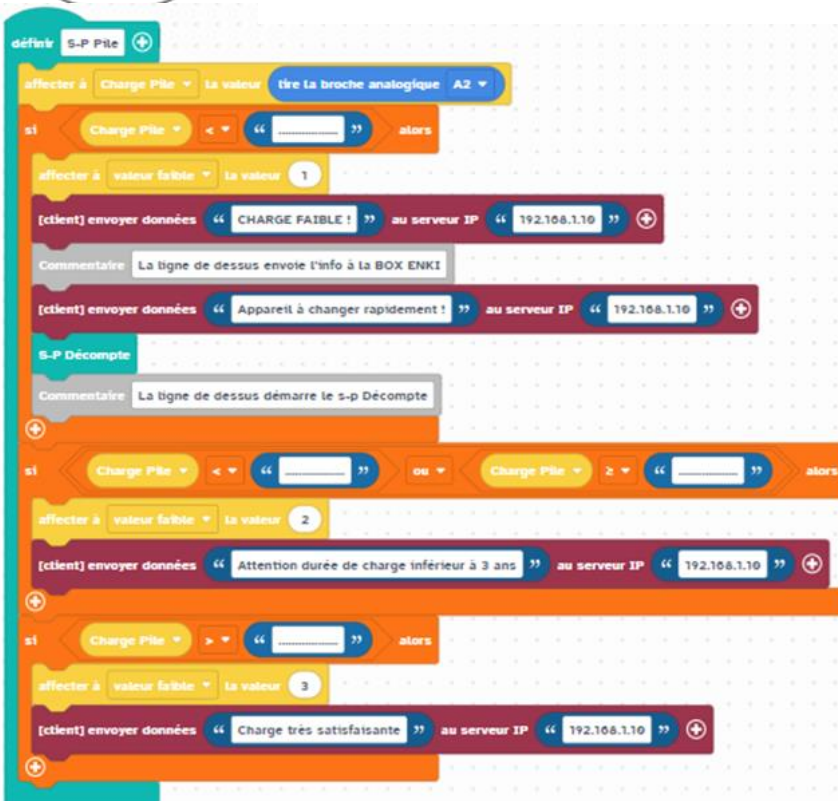
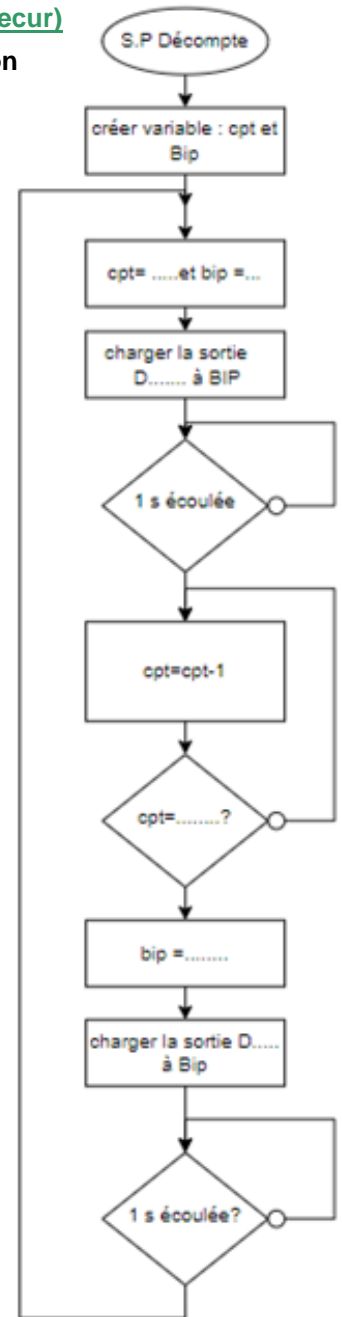
- si [client] données reçues du serveur IP " 192.168.1.10 " = " TEST " alors
 - écrire l'état HAUT (1) sur la broche numérique D5
 - écrire l'état HAUT (1) sur la broche numérique D7
 - attendre 5 milliseconde(s)
 - écrire l'état BAS (0) sur la broche numérique D5
 - écrire l'état BAS (0) sur la broche numérique D7
 - attendre 5 milliseconde(s)
 - Commentaire clignoter DEL témoin D7 et sonner la sirène D5
 - [client] envoyer données " cliquer sur TEST pour stopper " au serveur IP " 192.168.1.10 "

F- ETUDE DU SOUS-PROGRAMME PILE (côté client alarmeNetSecur)

Ce sous-programme consiste à transmettre la valeur de la tension d'alimentation à la BOX ENKI.



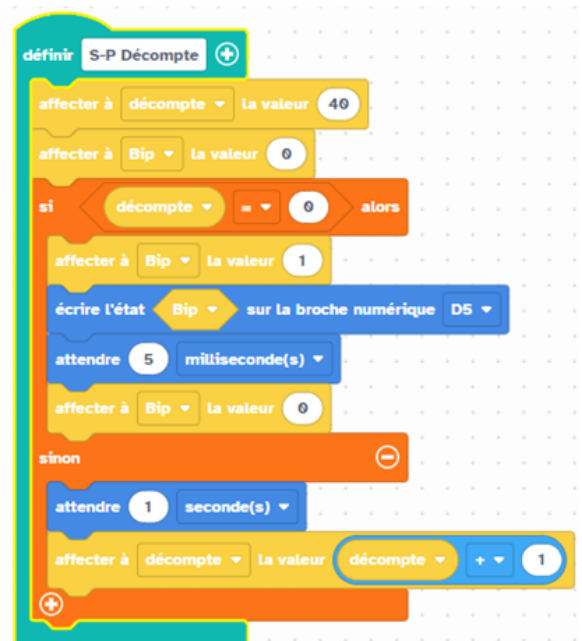
Compléter les 2 logigrammes ci-dessus avec les valeurs d'alimentation numérisées et la valeur D1 à D8 du Bouclier adéquat



Script du sous-programme S-P Pile et S-P Décompte côté détecteur

Simplifier le script du programme de Vittascience de S-P Charge pile et de S-P Décompte (voir en dessous des logigrammes) en rayant clairement les instructions ou variables inutiles à la règle et éventuellement en écrivant une modification en face une instruction. Vous pouvez vous aider en regardant le script du programme S-P Alarme (ci-dessus).

Corriger une étourderie du programmeur dans le script du sous-programme S-P Décompte (entourer l'erreur et proposer la bonne solution) ainsi qu'une autre erreur de logique dans le script du sous-programme S-P Pile pour pouvoir envoyer le message : « Attention, durée de charge inférieure à 3 ans ».



G- Etude du script du programme côté serveur (Application ENKI)

Au démarrage

- créer un point d'accès: nom du réseau " Appli Déteçt Fumée " IP fixe " 192.168.1.10 "

Répéter indéfiniment

- [serveur] envoyer la page html
- Commentaire création d'un serveur Web
- [html] ajouter le titre " Appli Déteçt Fumée " niveau 1 couleur [vert]
- [html] afficher le texte " Appli de gestion du déteçteur de fumée "
- [html] ajouter un interrupteur ID " TEST " couleur [rouge]
- Commentaire switch pour tester le déteçteur

si [serveur] adresse IP du client = " 192.168.1.33 " **alors**

- Commentaire si le bon déteçteur est relié alors
- [html] afficher le texte [serveur] données reçues du client
- Commentaire afficher le message du déteçteur

si [serveur] état de l'interrupteur ID " TEST " = 1 **alors**

- [serveur] envoyer données " TEST "
- Commentaire commencer un test

sinon

- [serveur] envoyer données " fin TEST "
- Commentaire arrêter le test



Script du sous-programme S-P TEST du déteçteur de Fumée en lien avec celui de l'application ENKI

définir S-P test

si [client] données reçues du serveur IP " 192.168.1.10 " = " TEST " **alors**

- écrire l'état HAUT (1) sur la broche numérique D5
- écrire l'état HAUT (1) sur la broche numérique D7
- attendre 5 milliseconde(s)
- écrire l'état BAS (0) sur la broche numérique D5
- écrire l'état BAS (0) sur la broche numérique D7
- attendre 5 milliseconde(s)
- Commentaire clignoter DEL témoin D7 et sonner la sirène D5
- [client] envoyer données " cliquer sur TEST pour stopper " au serveur IP " 192.168.1.10 "

sinon

Le propriétaire souhaite plusieurs déteçteurs de fumée. Que faut-il modifier dans le script de l'application ENKI pour tenir compte d'un second ou troisième déteçteur en plus.

Expliquer par des phrases en utilisant éventuellement les termes suivants : *dupliquer, effacer, adresse IP, instruction, orange, violet, serveur, condition, si alors...*

Indiquer les instructions manquantes possibles pour achever le script du S-P TEST (la partie » sinon »)

Réponse :

H- Transmission et traitement des données du détecteur de fumée
Etude du réseau avec l'enceinte vocale GOOGLE HOME

Ce détecteur est aussi pilotable par l'enceinte Google home (ou Alexa) à commande vocale.

Si l'enceinte Google home entend « **ok Google teste le détecteur de fumée cuisine** » alors l'enceinte enregistre l'audio de la commande et l'envoie à un serveur Google pour le traitement . Le serveur Google utilise un modèle de reconnaissance vocale pour comprendre la commande et l'interpréter en instructions.

Le Serveur Google envoie les instructions à l'application ENKI via une connexion internet.

L'application Enki reçoit les instructions et via la Box ENKI commande et effectue l'action demandée sur le détecteur de fumée.

Le détecteur de fumée reçoit les instructions et effectue l'action demandée et envoie une confirmation à la BOX ENKI.

L'application Enki envoie une confirmation de la commande à la Google Home mini via la connexion internet.

La Google Home mini reçoit la confirmation de la commande et la lit à l'utilisateur pour lui indiquer que l'action a été effectuée avec succès.

Ainsi, le parcours de la Google Home Mini au détecteur de fumée connectée via l'application ENKI comprend plusieurs étapes qui incluent la reconnaissance vocale, le traitement des données, la transmission des commandes via un réseau internet et l'exécution des commandes par le détecteur de fumée.

Compléter d'après la ressource ci-dessus le parcours simplifié des différents signaux pour qu'une personne puisse agir sur le détecteur : pour cela tracer par une ligne continue de couleur rouge le signal entrant dans l'enceinte jusqu'à son arrivée sur le détecteur . Ne pas tracer le trajet retour.

Proposer les adresses IP pour chaque élément sachant qu'il y a la BOX SFR pour la maison et la BOX ENKI pour les détecteurs de fumée. La 1^{ère} instruction ci-dessous du programme du détecteur de fumée (côté NETSECUR) pour être relié à la box et à l'application peut vous aider :

