

# SYSTÈME DOMOTIQUE

Nom : .....

Prénoms : .....

N° d'anonymat :

N° d'anonymat : .....

BEP des Métiers de l'Electronique

SESSION 2002

## CORRIGÉ ÉPREUVE EP2

<i>Question</i>	<i>Barème</i>	<i>Question</i>	<i>Barème</i>
A-1	/ 3	B-1	/ 6
A-2	/ 7	B-2	/ 8
A-3	/ 21	B-3	/ 18
A-4	/ 17		
<b>TOTAL</b>	/ 80		/ 20

*Le candidat doit répondre directement sur ce document qui sera rendu dans son intégralité.*

*Toute réponse doit être justifiée.*

*La couleur rouge est interdite aux candidats.*

Ce dossier comprend 11 pages de questionnement, 2 pages d'annexe et 3 pages de document réponse.

**Coefficient : 4**

**Durée : 4 heures**

Une personne désire protéger son pavillon (domaine privé). Pour cela, elle fait installer une centrale d'alarme reliée à une société de surveillance. L'équipement installé est composé :

- de 5 détecteurs d'ouverture magnétiques (portes et fenêtres),
- de 2 détecteurs de mouvement à infrarouges passifs,
- d'une sirène non auto alimentée,
- d'une liaison téléphonique avec la société de surveillance.

## **A- ETUDE DE LA MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION.**

**A-1-** A partir du tableau page 5 du dossier support, identifier le service rendu par le système domotique étudié.

*D'après le tableau page 5 du dossier (grille d'analyse des services concernés par la domotique), le service rendu par le système domotique étudié est la gestion technique d'un logement dans un cadre privé : « détection et gestion des défauts (fuites et disjonctions), anti-effraction , sécurité active».*

### **A-2- Etude des capteurs.**

**A-2-1-** Citer les deux types de contacts des détecteurs d'ouverture de portes et fenêtres.

*D'après l'annexe 4 pages 46-47 du dossier, les deux types de contacts des détecteurs d'ouverture de portes et fenêtres sont :*

- Contact mécanique
- Contact magnétique

**A-2-2-** Pour un capteur infrarouge, donner la plage de la longueur d'onde de l'infrarouge. En déduire la plage de fréquence correspondante.

*D'après l'annexe 4 page 48 du dossier (spectre électromagnétique ) la plage de la longueur d'onde de l'infrarouge est :*

$$0,8\mu\text{m} \leq \text{infrarouge} \leq 1\text{mm}$$

*or d'après l'annexe 4 page 48, on a la relation :  $\lambda = \frac{C}{f}$  d'où la fréquence est :  $f = \frac{C}{\lambda}$ .*

*On en déduit :*

$$3.10^{11} \text{ Hz} \leq f_{\text{infrarouge}} \leq 375.10^{12} \text{ Hz}$$

**A-2-3-** Pour la centrale EURO P.N. 2000, rappeler la tension d'alimentation des détecteurs infrarouges. Cette tension est-elle conforme aux caractéristiques d'alimentation du capteur infrarouge ? Justifier votre réponse.

*D'après l'annexe 3 page 43 du dossier (plan de raccordement du chargeur) la tension d'alimentation des détecteurs est de 13,8 V pour la EURO P.N. 2000.*

*Cette tension est conforme aux caractéristiques d'alimentation du capteur infrarouge car d'après l'annexe 4 page 49 paragraphe « caractéristiques » l'alimentation du capteur infrarouge est comprise entre 10,5 V et 15 V.*

**A-3- A partir du schéma de principe de câblage fourni en annexe A et de l'extrait de la notice d'installation de la centrale EURO P.N. 2000,**

**A-3-1-** Indiquer comment sont câblés entre eux les capteurs dans chaque zone.

*D'après le schéma de principe de câblage fourni en annexe 1, les capteurs sont connectés en série dans chaque zone.*

**A-3-2-** Compléter le tableau ci-dessous.

<b>Éléments de détection</b>	<b>Entrée de la carte principale concernée</b>	<b>Libellé pour archivage</b>
Capteur n°1	<i>E1</i>	<i>Zone 05 temporisée</i>
Capteur n°2	<i>E1</i>	<i>Zone 05 temporisée</i>
Capteur n°3	<i>E3</i>	<i>Zone 07 immédiate</i>
Capteur n°4	<i>E3</i>	<i>Zone 07 immédiate</i>
Capteur n°5	<i>E3</i>	<i>Zone 07 immédiate</i>
Détecteur volumétrique n°1	<i>E3</i>	<i>Zone 07 immédiate</i>
Détecteur volumétrique n°2	<i>E3</i>	<i>Zone 07 immédiate</i>

### **A-3-3- Zone temporisée et zone immédiate.**

**A-3-3-1-** Comment réagit la sirène lorsque celle-ci est déclenchée par un capteur câblé sur l'entrée E3 de la carte principale ?

*Lorsque la sirène est déclenchée par un capteur câblé sur l'entrée E3 de la carte principale, elle se déclenche immédiatement car l'entrée E3 est l'entrée d'une zone à déclenchement immédiat.*

**A-3-3-2-** Comment réagit la sirène lorsque celle-ci est déclenchée par un capteur câblé sur l'entrée E1 de la carte principale ?

*Lorsque la sirène est déclenchée par un capteur câblé sur l'entrée E1 de la carte principale, elle se déclenche après un certain retard (temporisation définie par l'utilisateur) car l'entrée E1 est l'entrée d'une zone à déclenchement temporisé.*

**A-3-3-3-** En déduire la différence entre zone temporisée et zone immédiate.

*Une zone immédiate est une zone du pavillon qui est surveillée par des capteurs qui déclenchent immédiatement l'alarme dès l'intrusion. Au contraire, une zone temporisée est une zone du pavillon qui est surveillée par des capteurs qui déclenchent l'alarme un certain temps après l'intrusion.*

### **A-3-4- Contacts d'autosurveillance.**

**A-3-4-1-** Quel est le rôle des contacts d'autosurveillance d'un capteur infrarouge, de la sirène et de la centrale ?

*Les contacts d'autosurveillance d'un capteur infrarouge, de la sirène et de la centrale ont pour rôle d'auto protéger ces différents composants du système d'alarme contre une tentative de destruction les rendant inopérants. Ces contacts en informent la centrale d'alarme.*

**A-3-4-2-** Comment sont câblés les contacts d'autosurveillance les uns avec les autres ?

*Les contacts d'autosurveillance sont câblés en série les uns avec les autres.*

**A-3-4-3-** Sur quelle entrée de la carte principale sont câblées les contacts d'autosurveillance ?

*Les contacts d'autosurveillance sont câblés sur l'entrée E4 de la carte principale.*

**A-3-5-** Quelle est la tension d'alimentation des détecteurs volumétriques ?

*La tension d'alimentation des détecteurs volumétriques est : 13,8V car les bornes d'alimentation des capteurs sont connectés au 13,8V du bloc chargeur.*

**A-3-6-** Quelle est la tension d'alimentation de la sirène sachant que la sirène est non auto alimenté ?

*La tension d'alimentation de la sirène est : 13,8V car les bornes d'alimentation de la sirène sont connectés à APP.*

**A-3-7-** A quel potentiel sont reliées les entrées non utilisées ? Pourquoi sont-elles câblées ainsi ?

*Les entrées non utilisées sont connectées à la masse car le contact d'un capteur au repos (pas de défaut signalé) est équivalent à un circuit fermé (court-circuit).*

**A-3-8-** Quel est le rôle de la liaison APP du bloc chargeur à la borne + de la sirène ?

*La liaison APP du bloc chargeur à la borne + de la sirène a pour rôle de permettre de commander le déclenchement de la sirène (le fait d'alimenter la sirène non auto alimenté la déclenche) .*

#### **A-4- Initialisation de la centrale.**

**A-4-1-** Le technicien désire réinitialiser la centrale. Quelle action doit-il accomplir ?

*Pour réinitialiser la centrale, le technicien doit appuyer sur le bouton BP1 car le rôle de BP1 est de réinitialiser la centrale (définition de BP1 page 25 du dossier).*

**A-4-2-** A partir d'une action manuelle sur BP1, citer le nom de l'information permettant **la RAZ de l'objet technique.**

*A partir d'une action manuelle sur BP1, l'information « RES » effectue la remise à zéro de l'objet technique ( d'après la définition du signal RES dans le dossier page 26).*

**A-4-3-** Citer les fonctions secondaires qui permettent l'élaboration de l'information RES à partir de BP1.

*D'après le schéma fonctionnel de second degré de la centrale page 20, les fonctions secondaires qui permettent l'élaboration de l'information « RES » sont :*

- *La fonction secondaire Fs1.2 : « Initialisations »*
- *La fonction secondaire Fs1.5 : « Adaptation »*

**A-4-4-** A l'intérieur de l'objet technique, citer les fonctions secondaires réinitialisées par l'info RES après une action sur BP1.

*Une action sur BP1 réinitialise à partir du signal RES les fonctions secondaires suivantes :*

- *Fs 2.1 : « Amplification, mémorisation »*
- *Fs 3.5 : « Amplification, mémorisation »*
- *Fs 3.7 : « Modulation, démodulation »*
- *Fs 1.1 : « Gestion »*

*(d'après le schéma fonctionnel du second degré page 20)*

**A-4-5-** *Le code utilisateur est 8413 ; le code technicien est 5874.*

**A-4-5-1-** A l'aide de l'algorithme d'utilisation page 17 du dossier, indiquer les touches que devra successivement actionner l'utilisateur s'il souhaite mettre l'alarme hors service.

*S'il souhaite mettre l'alarme hors service, l'utilisateur devra successivement actionner les touches suivantes :*

*« 8 » puis « 4 » puis « 1 » puis « 3 » puis « A »*

**A-4-5-2-** L'utilisateur actionne les touches 8, puis 4, puis 1, puis 3, puis M. Coloriez sur l'algorithme d'utilisation (**document réponse n° 1**) le cheminement des différentes étapes traitées. Que fait dans ce cas l'utilisateur ?

*Coloriage du cheminement sur document réponse n°1.*

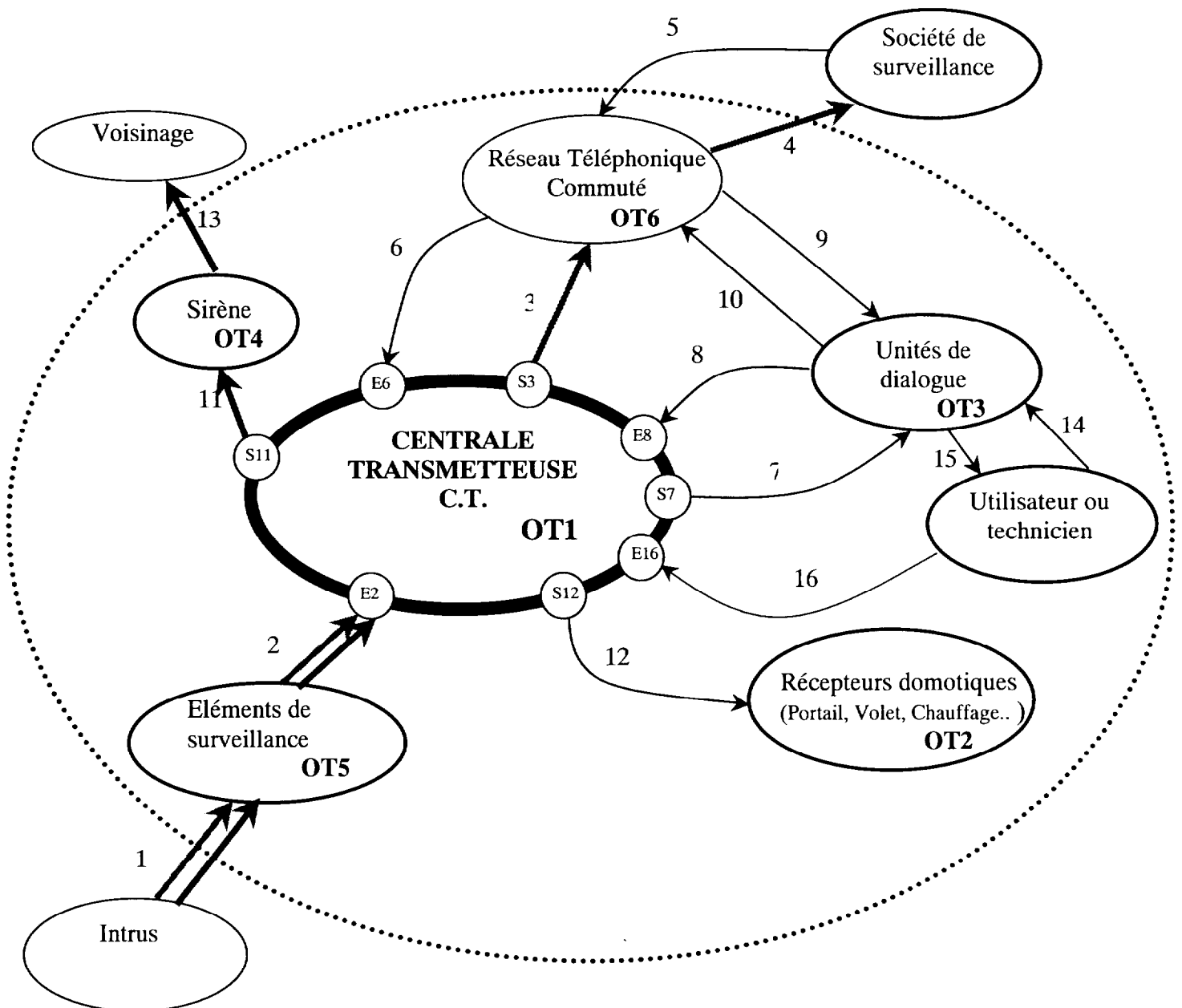
*Dans ce cas, l'utilisateur met en service la centrale.*

## B - ÉTUDE D'UNE INTRUSION.

Dans la maison à protéger, une intrusion est détectée : le capteur d'ouverture de la porte d'entrée déclenche l'alarme. La centrale va prévenir la société de surveillance.

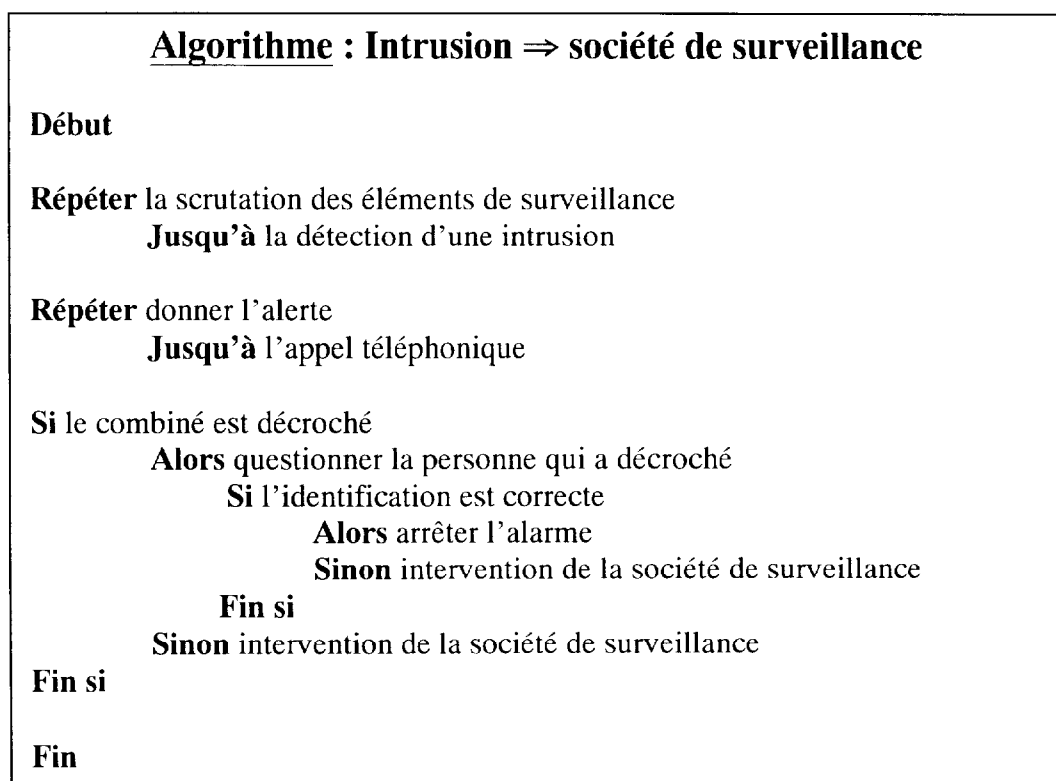
B-1- Sur le diagramme sagittal ci-dessous, colorier :

- En vert, le cheminement de l'information " présence de l'intrus " jusqu'à la société de surveillance ;
- En bleu, le cheminement de l'information " présence de l'intrus " jusqu'au voisinage.





**B-2-** Ecrire sur le *document réponse n°2* l'algorithme correspondant à l'algorithme de la situation partielle présentée ci-dessous en vous aidant de l'annexe B :



### **B-3- Un intrus est détecté par la centrale.**

**B-3-1-** Sur le *document réponse n°3*, encadrer les fonctions secondaires relatives à la fonction principale FP3

**Remarque** : des couleurs différentes devront être utilisées pour encadrer deux fonctions secondaires qui se touchent.

**B-3-2-** A quel moment avons-nous un courant dans la ligne du réseau téléphonique? Calculer dans ce cas l'intensité du courant continu nominal  $I_{\text{ligne}}$  circulant dans cette ligne.

*Pour avoir un courant dans la ligne, il faut que la centrale prenne la ligne (elle le fait par l'intermédiaire de la fonction secondaire F.s 3.1) ou que l'abonné (propriétaire du pavillon) décroche son téléphone raccordé à la fonction secondaire F.s 3.1.*

*D'après l'annexe 2 page 39 du dossier (explications sur la communication téléphonique : avant l'appel), le poste téléphonique est soumis à une d.d.p. continue de 48 V pour une impédance de 600 Ω.*

$$D'où, d'après la loi d'ohm, I_{\text{ligne}} = \frac{\text{d.d.p. continue aux bornes du poste}}{\text{impédance du poste téléphonique}} = \frac{48V}{600\Omega} = 80 \text{ mA}$$

**B-3-3- Dans le cas étudié (intrusion par la porte d'entrée), la centrale téléphone à la société de surveillance au numéro 31-94-65-54-78.**

**B-3-3-1- La centrale prend la ligne pour se mettre en liaison avec la société de surveillance. Un signal sinusoïdal de 440 Hz apparaît sur la ligne.**

**B-3-3-1-1- A quoi correspond cette fréquence ?**

*D'après l'annexe 2 page 40 du dossier, la fréquence de 440 Hz correspond à la fréquence de la tonalité d'invitation à numéroté.*

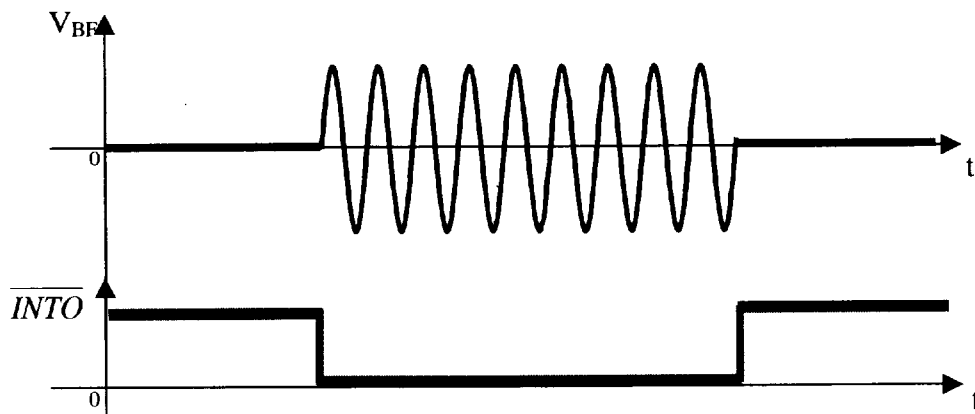
**B-3-3-1-2- Quelle est la fonction secondaire qui la détecte ?**

*D'après le paragraphe « définition des fonctions secondaires et des entrées / sorties » du dossier page 23, la détection de la fréquence de la tonalité d'invitation à numéroté est réalisée par la fonction secondaire Fs 3.8 « Détection de la tonalité ».*

**B-3-3-1-3- Citer le nom et le niveau logique actif de la sortie de la fonction secondaire concernée ?**

*D'après le schéma fonctionnel de second degré page 20, la sortie de Fs 3.8 est appelée  $\overline{INTO}$ .  
D'après la définition des entrées /sorties page 24,  $\overline{INTO}$  est dans ce cas à « 0 ».*

**B-3-3-1-4- Compléter le chronogramme ci-dessous :**



**B-3-3-2- A partir du dossier (paragraphe présentation du réseau téléphonique commuté ),**

**B-3-3-2-1- Compléter le tableau ci-dessous concernant la numérotation DC :**

Durée de l'ouverture	$66\text{ ms} \pm 7\text{ ms}$ (D'après l'annexe 2 page 40 : numérotation à impulsions décimales)
Durée de la fermeture	$33\text{ ms} \pm 4\text{ ms}$ (D'après l'annexe 2 page 40 : numérotation à impulsions décimales)
Nombre d'impulsions correspondant au chiffre " 7 " à envoyer	$7\text{ impulsions}$ (D'après l'annexe 2 page 40 : numérotation à impulsions décimales ou le dossier page 26 : définition du signal R <sub>i</sub> )
Durée de l'émission de ce chiffre (on prendra les valeurs nominales des grandeurs utilisées)	$693\text{ ms}$ (= chiffre à envoyer $\times$ (durée de l'ouverture + durée de la fermeture) = $7 \times (66 + 33)$ )

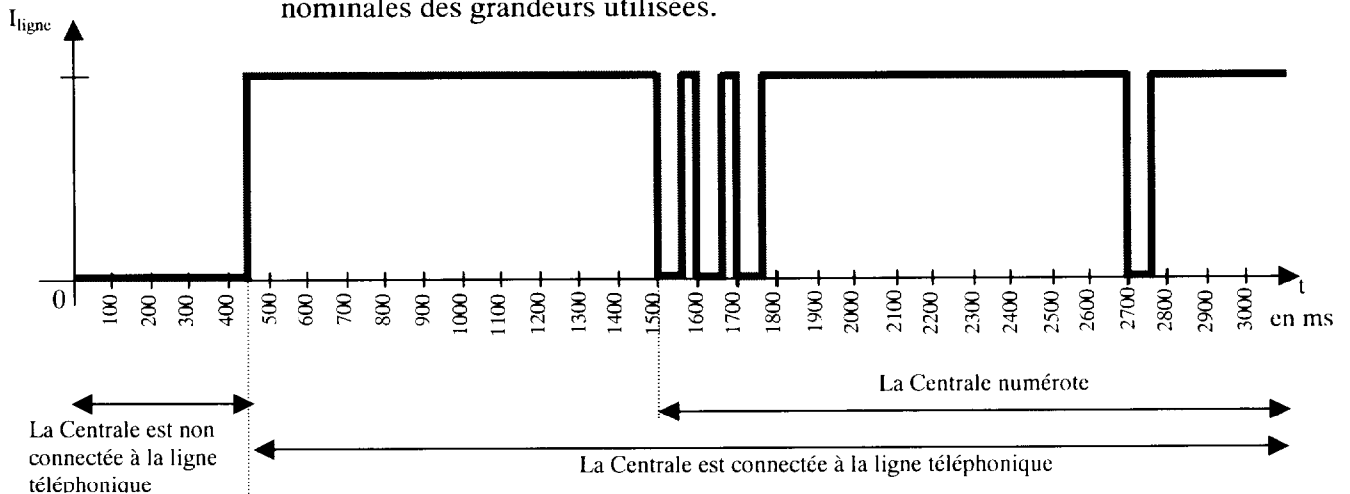
**B-3-3-2-2- Compléter le tableau ci-dessous concernant la numérotation FV :**

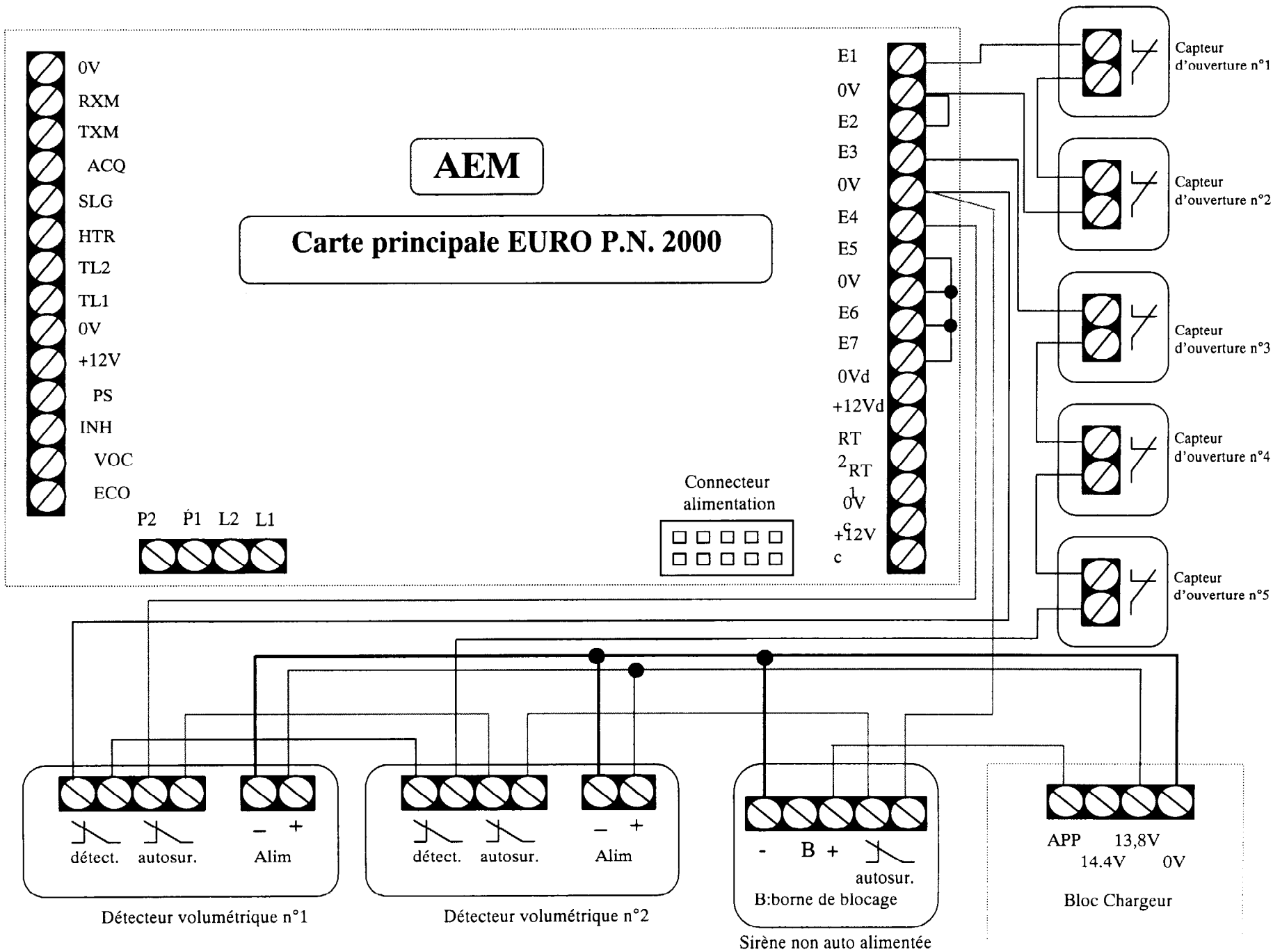
Touches appuyées	0	5	4	9
Fréquence haute correspondante	1336 Hz	1336 Hz	1209 Hz	1477 Hz
Fréquence basse correspondante	914 Hz	770 Hz	770 Hz	852 Hz

**B-3-3-2-3- Tracer ci-dessous le chronogramme relatif à l'émission du nombre 31 en utilisant la numérotation à impulsions décimales (DC).**

**Remarque :** La centrale est considérée comme un appareil à composition automatique.

Pour le tracé du chronogramme ci-dessous, vous prendrez les valeurs nominales des grandeurs utilisées.

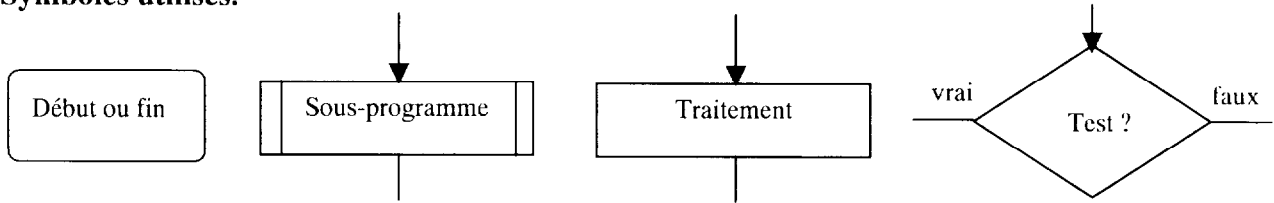




**ANNEXE A : Schéma de principe de câblage de l'installation**

## ANNEXE B : Structuration et construction algorithmique.

### 1) Symboles utilisés.



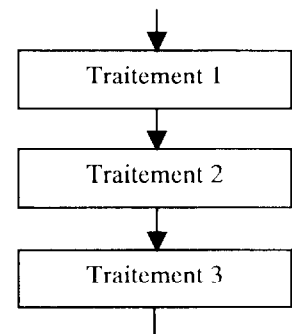
### 2) Algorigrammes structurés : structure de base.

L'association des symboles précédents permet de construire des algorigrammes. Les langages de programmation structurés limitent la façon d'associer les symboles. Ils fournissent en remplacement des constructions algorithmiques toutes prêtes dites « propres ».

On définit une structure algorithmique « propre », une structure possédant un seul point d'entrée et un seul de sortie.

#### 2.1) Enchaînement.

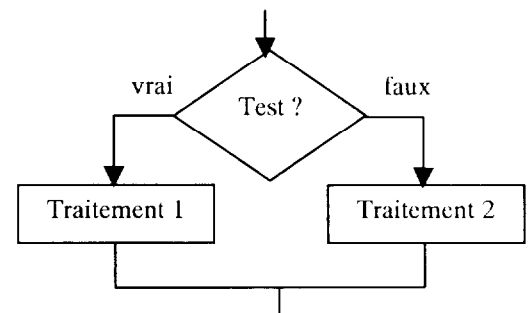
Un enchaînement est une succession de structures propres pouvant être considéré à son tour comme une structure propre. On exécute d'abord le traitement 1 puis le traitement 2 en entier ... ..



#### 2.2) L'alternative.

Si la condition est vérifiée, on fait le traitement 1, si la condition n'est pas vérifiée, on fait le traitement 2. On exprime cette structure par :

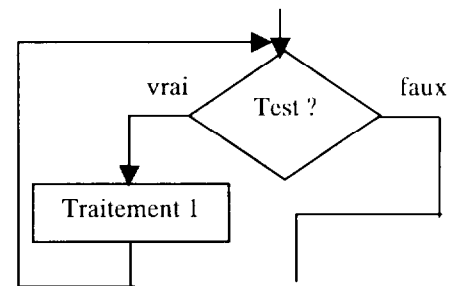
**Si** expression logique,  
**Alors** traitement 1  
**Sinon** traitement 2



#### 2.3) L'itération.

Dans une itération, le traitement 1 est répété tant que la condition exprimée par le test reste vraie. On exprime cette structure par :

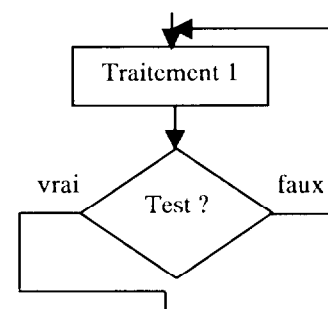
**Tant que** expression logique vraie,  
**Faire** traitement 1



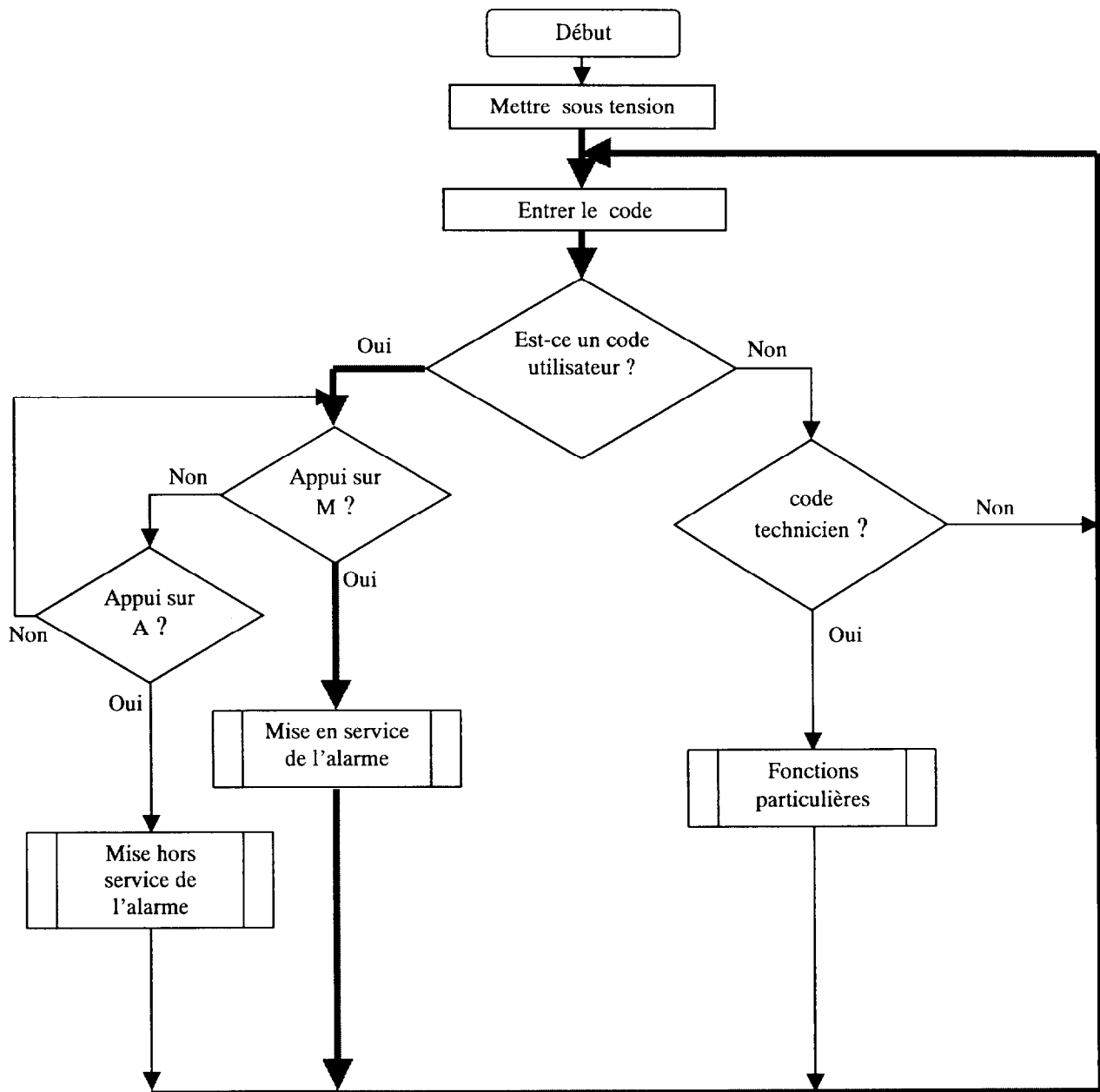
#### 2.4) La répétition.

Dans une répétition, le traitement 1 est répété jusqu'à ce que la condition exprimée par le test devienne vraie. On exprime cette structure par :

**Répéter** traitement 1,  
**Jusqu'à** expression logique vraie



# DOCUMENT RÉPONSE N°1



## DOCUMENT RÉPONSE N°2

### Algorithme : Intrusion ⇒ société de surveillance

