

LA PROTECTION PERIMETRIQUE

1. INTRODUCTION

Cette protection se situe à la périmétrie du lieu à protéger, c'est à dire sur l'enveloppe de ce site. Le système employé doit signaler une intrusion avant l'accès dans le bâtiment ou la zone protégée. La surveillance des détecteurs périmétriques s'exercent sur les parois et issus des bâtiments ou zones sensible concerné. Les zones à surveiller peuvent être les fenêtres, les portes, etc.

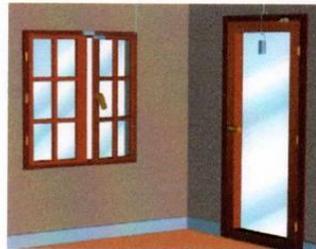
Deux systèmes sont utilisées pour assurer la protection périmétrique : la protection mécanique (voir un autre chapitre de cours) et la surveillance électronique (que nous allons traiter). Les deux sont indispensables et complémentaire.

2. EXEMPLE DE PROTECTION

Détection d'une tentative de pénétration par détérioration des éléments constitutifs de l'enceinte (porte, fenêtre, cloison...) - Elle peut aussi être utilisée à l'intérieur du risque

Détecteur d'ouverture :

- Détecte l'ouverture d'un ouvrant (porte, fenêtre,...)
- Doit avoir détecté avant qu'on puisse le neutraliser
- Dans le cas d'issues à plusieurs battants, il faut détecter l'ouverture de chacun d'eux



Détecteur de chocs :

- Détecte une tentative de détérioration de porte vitrée, de fenêtre ou de parois de faible résistance
- Doit avoir détecté au plus tard à la détérioration de l'obstacle

Détecteur rideau :

- Détecte le rayonnement émis par l'intrus qui franchit le faisceau de détection
- Solution de remplacement des détecteurs de chocs quand ils ne peuvent pas être mis en oeuvre pour des raisons techniques et/ou de fiabilité



Détecteur sismique :

- Détecte les tentatives de percement d'une paroi à l'aide d'outil comme des perceuses, des chalumeaux, des lances thermiques.
- Doit avoir détecté au plus tard à la détérioration de l'obstacle

Critères à prendre en compte pour le choix d'une détection périmétrique :

- Malveillance possible
- Nature des parois
- Type d'ouvrants
- Nature des valeurs à surveiller

3. LES DETECTEURS D'OUVERTURE

Il en existe deux types :

- Le détecteur à contact mécanique
- Le détecteur à contact magnétique

Les détecteurs d'ouverture sont des détecteurs d'état. Ils ont pour but de signaler toute tentative de pénétration par ouverture des portes ou des fenêtres, celles-ci étant normalement fermées lorsque l'installation d'alarme est en service. Ils sont utilisés en surveillance **périmétrique** (enveloppe des bâtiments) et sur les portes et issues de locaux à protéger. Certains systèmes s'adaptent en outre aux portes ou fenêtres coulissantes et volets roulants.

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	1/13

3.1. Le détecteur à contact mécanique

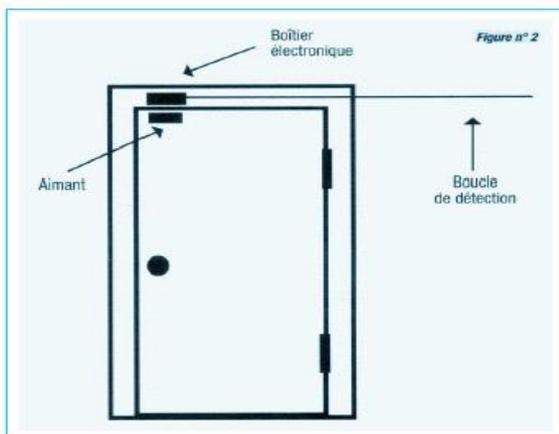
Il s'agit d'un bouton interrupteur installé sur l'hubriserie. Lorsque la porte est fermée, le contact est fermé : le courant électrique passe. Lorsqu'on ouvre la porte, le contact s'ouvre provoquant ainsi une coupure électrique de la boucle de détection. Dans ce cas, le contact est provoqué par un travail purement mécanique.

Les contacts ont des formes et dimensions très variables suivant qu'ils sont encastrés (plus discrets) ou en saillie. La fiabilité dans le temps des détecteurs d'ouverture à contact est limitée à cause du risque d'oxydation. Elle est en outre liée à l'environnement : ce type de détecteur ne supporte pas les chocs ni les vibrations ; l'humidité risque de provoquer, sur des hubriseries en bois, du "jeu"...

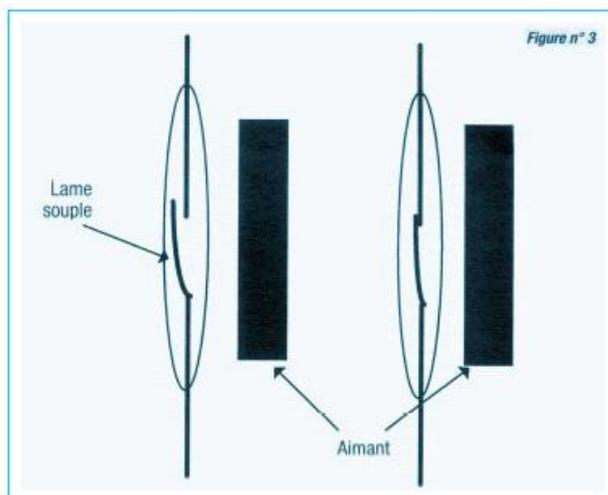
Ces détecteurs sont le plus souvent installés sur des portes peu ouvertes.

3.2 Le détecteur à contact magnétique

Le détecteur d'ouverture à contact magnétique est beaucoup plus répandu. Son principe de fonctionnement est lui aussi très simple.



Le détecteur est composé de deux parties : un aimant permanent fixé sur la partie mobile de l'ouvrant que l'on veut surveiller, et une partie électronique, raccordée à la boucle de détection installée sur la partie fixe de l'ouvrant.



Le contact est un ILS : Interrupteur à lames souples.

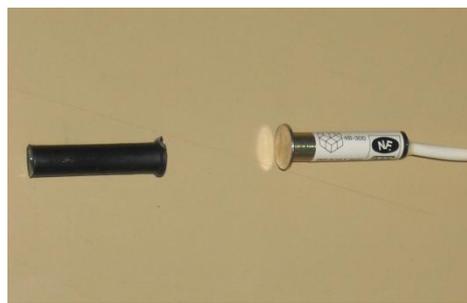
Lorsque l'aimant est éloigné de l'ILS, ce dernier se trouve en position "ouvert". Il ne va donc pas laisser passer le courant électrique (voir figure n° 3). Lorsque l'aimant se rapproche de l'ILS, il va grâce à sa force magnétique attirer la lame souple qui va entrer en contact avec l'autre conducteur. Le courant électrique va ainsi passer.

ILS EN POSITION "OUVERT" ET ILS EN POSITION "FERMÉ"

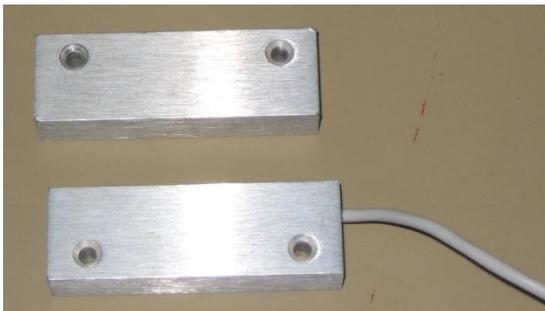
Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	2/13



Magnétique saillie à câbler standard



Magnétique à encastrer



Magnétique saillie adapté pour porte métallique



Sabot magnétique pour porte de garage

La distance nécessaire pour l'ouverture du contact peut être différente de celle nécessaire pour la fermeture et est variable selon les modèles.

Dans le cas de portes battantes, le détecteur sera installé à la jonction des vantaux. S'il s'agit de fenêtres ou portes coulissantes, on fixera l'aimant sur la partie verticale (côté) du châssis. Les détecteurs d'ouverture magnétiques sont sensibles aux chocs et vibrations.

L'ILS a cependant une bonne tenue dans le temps : les éléments, enfermés dans l'ampoule, ne s'oxydent pas. Il est en outre plus silencieux que les détecteurs à contact mécanique (pas de "clic").

L'utilisation de ce type de détecteur est assez simple, mais l'environnement doit être pris en compte : une huisserie métallique diminuera la force magnétique de l'aimant. Ces détecteurs admettent une variation de jeu entre les éléments fixe et mobile un peu plus importante que les détecteurs à contact mécanique, mais les préconisations des constructeurs doivent également être respectées.

4. LES RUBANS DE DETECTION ET FILS TENDUS

4.1. LES RUBANS DE DETECTION

Les rubans dorés, argentés ou en étain sont employés pour la protection des vitres. Conducteurs d'électricité, ces rubans constituent un circuit de surveillance. Si l'un des rubans est brisé, il y a rupture du circuit et l'alarme se déclenche.

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	3/13

La pose de ces rubans doit être minutieuse, car ils doivent former un tout avec la vitre, sinon les possibilités de sabotage sont importantes.

4.2 LES FILS TENDUS

Les grandes parois et les portes en bois peuvent être protégées de façon invisible par un fil conducteur tendu en zigzags. Si l'on force la paroi ou la porte, le fil casse et déclenche l'alarme.

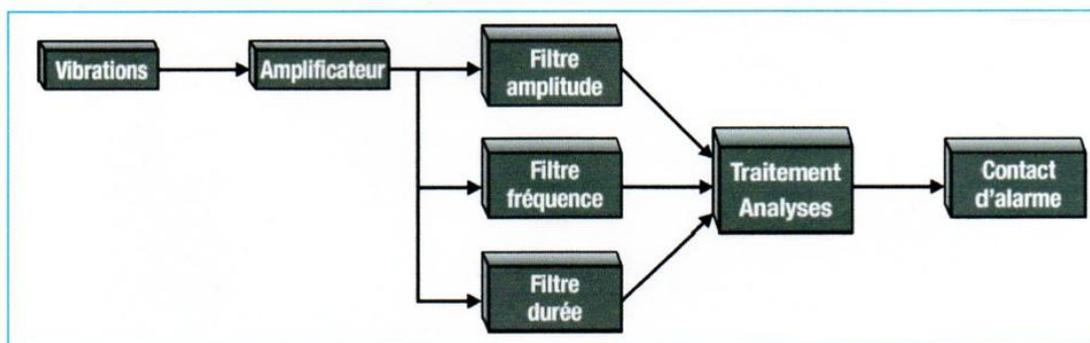
Ce procédé a été repris pour la protection des chambres fortes ou des murs. Il consiste à encastrer un circuit électrique à base d'argent sur des panneaux de verre trempé. Une effraction provoque la rupture du panneau par fragmentation du verre sécurité, coupe le circuit et déclenche l'alarme.

5. LE DETECTEUR DE CHOC

Les différents types de chocs disponibles sur le marché sont :

- Les détecteurs de chocs à masselotte
- Les détecteurs de chocs à bille
- Les détecteurs sismiques
- Les détecteurs de bris de verre
- Les câbles détecteurs

Mais, quelle que soit la technologie utilisée, le détecteur doit être associable avec les centrales d'alarme du système de détection intrusion. Pour cela, il doit pouvoir délivrer, après traitement, son information d'alarme : ouverture d'un circuit électrique.



5.1 LES VIBRATIONS

Une vibration est le mouvement oscillatoire d'une particule ou d'un corps par rapport à sa position de référence. Elle est caractérisée par :

- Une amplitude ou accélération
- Un spectre en fréquence de mouvement oscillatoire
- Une durée continue ou impulsionnelle

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	4/13

Ce mouvement oscillatoire peut être périodique (continu ou répétitif), aléatoire (continu mais non répétitif) ou transitoire (non continu).

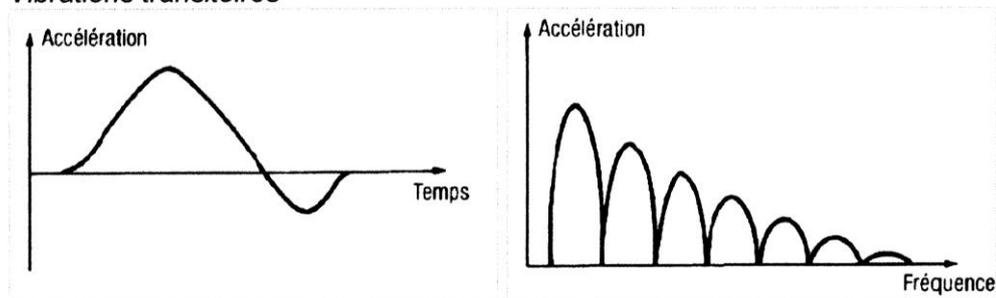
Les agressions entrant dans le domaine de la détection intrusion sont principalement réalisées :

- Par des chocs violents
- Par l'utilisation d'outillages portatifs

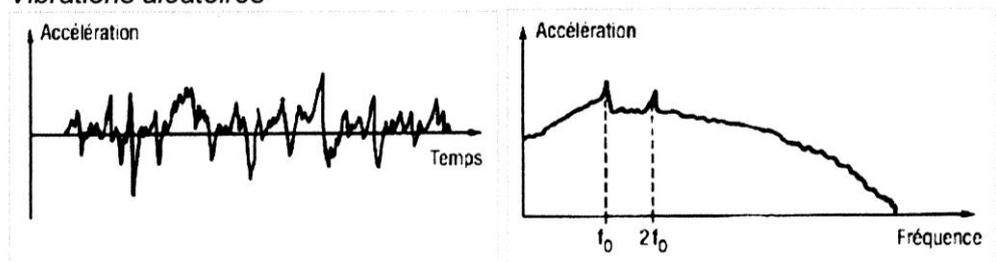
Un choc violent va générer une vibration transitoire, d'amplitude élevée et de durée très brève.

L'utilisation d'outils, par exemple pour percer ou découper, va au contraire générer une vibration aléatoire continue, donc avec une durée d'émission plus importante, mais dont l'amplitude peut être aussi plus faible.

Vibrations transitoires



Vibrations aléatoires



Les vibrations se propagent au travers de tout objet solide qu'elles atteignent. Par conséquent, la constitution d'une paroi a une grande influence sur la transmission des vibrations et donc sur le rayon d'efficacité d'un détecteur de chocs.

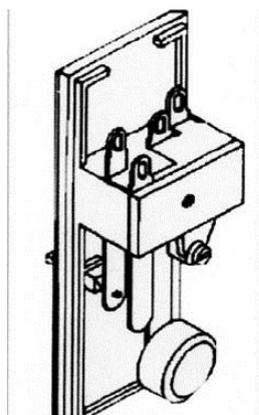
Plus la dureté de la paroi sera élevée, plus les vibrations se propageront loin, et plus le détecteur de chocs aura un rayon d'action important. Toute modification ou rupture de continuité dans la structure de la paroi risque d'amortir ou de modifier les vibrations émises par les attaques de l'agresseur, et donc de réduire le rayon d'action du détecteur.

5.2 LE DETECTEUR A MASSELOTTE

Le détecteur de chocs à masselotte est constitué de deux lamelles, une fixe et l'autre souple et mobile sur laquelle est montée une masselotte. Le courant électrique

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	5/13

(normalement fermé) passe d'un contact (lamelle) à l'autre par l'intermédiaire d'un câble reliant le détecteur à la centrale d'alarme.

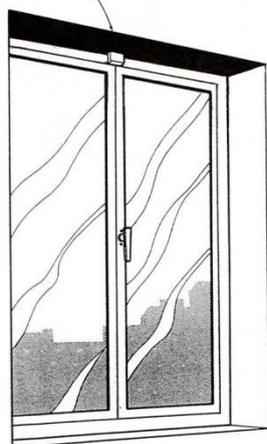
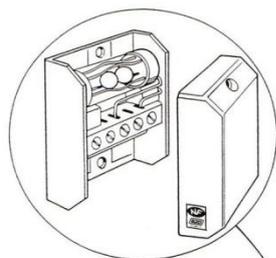


Lors d'un choc violent, l'accélération produite crée une force d'inertie sur la masse de la masselotte qui entraîne le décollement des deux lamelles pendant un court instant (< 10 ms).

Le réglage de sensibilité du détecteur est obtenu par le serrage d'une vis sur la lamelle mobile permettant de rigidifier la lamelle souple.

Ils ne sont pratiquement plus utilisés de nos jours, les temps d'acquisition importants sur les entrées des centrales d'alarme actuelles (> 50 ms) font qu'ils ne sont plus toujours associables avec ces centrales. Problème d'esthétique et de discrétion.

5.3 LE DETECTEUR A BILLE



A l'origine, le capteur est composé de billes reposant sur des contacts par la simple force de gravité naturelle. Lors de vibrations, consécutives à des chocs ou autres phénomènes, les billes se décollent et créent des ouvertures du circuit électrique.

Ces ouvertures sont de courtes durées, non compréhensibles par la centrale d'alarme, et une interface est nécessaire pour effectuer les réglages de sensibilité et générer une ouverture de circuit électrique de durée suffisante : il s'agit de la platine d'analyse.

Cependant, les billes restaient parfois coincées sur le support lors de variations thermiques importants. C'est pourquoi, elles sont aujourd'hui remplacées par des petites masses de différentes formes plus fiables et respectant le même principe physique. Il dispose des mêmes avantages, inconvénients, et utilisation que les détecteurs à masselottes.

5.4. LE DETECTEUR DE CHOCS

Exemple :

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	6/13



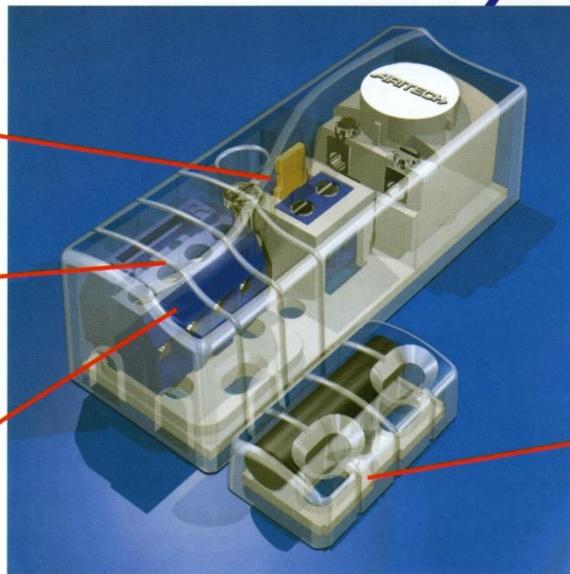
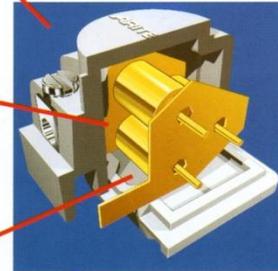
**GS 710A/711A
DéTECTEURS de choc**

Exploitant une technologie éprouvée, le GS 710A combine esthétique discrète et fonctions avancées simplifiant l'installation.

Tête à inertie soudée par ultrasons pour une protection anticorrosion maximale

Cylindre d'amortissement, absorbant les basses fréquences

Composants plaqués or : contact maximum et résistance minimum

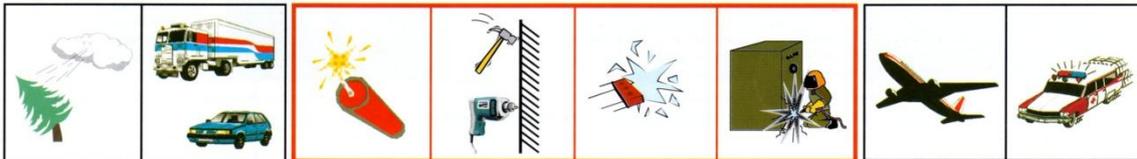


Autoprotection électrique de haute qualité

Deux bornes de réserve pour faciliter le câblage

Borne serre-fils deux positions

Version à contacts magnétiques



Les vibrations basse fréquence de l'environnement sont ignorées ←

Portée des détecteurs de choc

→ Les bruits de très haute fréquence sont ignorés

Fonctionnement général :

La platine d'analyse effectue une analyse électronique des phénomènes liés aux vibrations. Les produits actuels permettent de rejeter des vibrations parasites en filtrant les fréquences basses et hautes.

Le réglage de sensibilité permet d'ajuster le seuil de déclenchement voulu pour la détection. Le seuil d'intégration interne parfois associé à un comptage d'impulsions offre la possibilité de détection d'attaques de plus faible amplitude sur des durées plus longues.

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	7/13

Deux versions de ce capteur existent :

- La première avec un capteur et sa platine d'analyse intégrée dans un même coffret
- La seconde avec plusieurs capteurs reliés en série sur une même platine d'analyse. Dans ce cas c'est le point de détection le plus sensible qui réglera la sensibilité de toute la boucle de détection. Souvent, une résistance d'équilibrage protège la boucle contre les courts-circuits, et elle doit être placée en dehors de la platine d'analyse et si possible dans le capteur associé le plus éloigné.

Ce genre de détecteurs de chocs a l'avantage de s'adapter sur de nombreux types de supports.

Il n'est pas toujours nécessaire de fixer le capteur directement sur la surface à surveiller, mais il peut être fixé sur le bâti ce qui améliore l'esthétique et la discrétion de l'installation.

Les capteurs étant à l'intérieur d'enveloppes étanches, ils bénéficient d'une bonne tenue face aux aléas climatiques. Cependant, la nécessité d'utiliser un circuit d'analyse entraîne un coût plus important du détecteur. Son réglage de sensibilité reste difficile.

5 : LE DETECTEUR SISMIQUE :

Il s'agit du détecteur le plus complet en matière d'analyse des vibrations. Il est constitué d'un socle métallique solidaire avec le support de fixation, qui doit être rigide et sans rupture dans la structure. Il est installé sur les parois faibles.

Un capteur de type accéléromètre piézoélectrique est fixé fermement sur le socle métallique et mesure les vibrations sans risque de déformations ou d'usure. Le capteur piézoélectrique transforme directement les vibrations émises (oscillations mécaniques de 6 à 70 Hz) en signal électrique qui sera amplifié et analysé.

Le détecteur sismique prend pleinement en compte les trois critères caractérisant les vibrations :

- L'amplitude d'accélération
- Les fréquences
- Les durées

Des logiciels d'analyses de plus en plus élaborés permettent de sélectionner parmi les vibrations reçues, celles qui peuvent correspondre à des agressions, quels que soient leurs types.

Ils sont aptes à détecter des attaques diverses comme :

- Explosifs
- Marteaux
- Perceuse

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	8/13

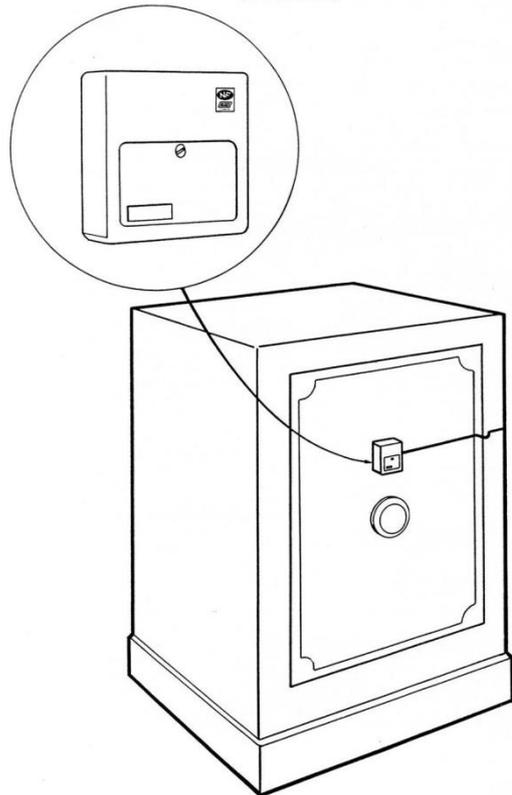
Ce détecteur est extrêmement performant. Cependant, il ne peut être monté sur n'importe quel support. Il s'adresse uniquement à des supports de constitution très rigide et respectant des conditions de montage strictes. Il est largement utilisé dans le milieu bancaire, en particulier pour la surveillance des dispositifs de protection des fonds et valeurs.

Les constructeurs proposent des logiciels adaptés selon la nature des dispositifs de protection : chambres fortes, coffres, coffres de services, guichets automatiques de billet, coffre de dépôts.

Evidemment, ses hautes performances en font un produit au coût relativement élevé.

Avantages : - Détection précoce

Inconvénients : - Obligation de réglage précis de sensibilité en fonction de la nature du matériau
- Sensibilité aux variations parasites



6. LE DETECTEUR DE BRIS DE VERRE

Ce détecteur est une sorte de détecteur sismique dont le domaine de détection a été fortement simplifié. Le signal du capteur est filtré pour ne laisser passer que les fréquences et les durées spécifiques émises par le verre lorsqu'il se brise.

6.1 LE PHENOMENE PHYSIQUE

Le phénomène du bris de vitre :

Lorsqu'une vitre se brise, elle émet un son complexe composé d'ondes sonores dont la bande de fréquence varie de l'infrason (son inférieur à la plus petite fréquence audible par l'oreille humaine c'est à dire 16 Hz) et s'achève dans les ultrasons (fréquence supérieure à 20 KHz).

En réalité, le spectre en fréquence n'est pas uniforme dans le temps, et n'est pas constant, entre le choc qui cause le bris de la vitre, et les bruits générés par les morceaux de vitres tombant au sol. On peut le découper en deux phases :

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	9/13

- Emissions d'infrasons créées au tout début de l'impact à la surface du panneau de verre et qui se propagent dans l'air sous forme d'ondes longitudinales par compression et décompression des molécules d'air. Simultanément il y a transmission de l'onde de choc dans les matériaux liés au vitrage.
- Emission de moyennes et hautes fréquences, produites par l'éclatement du verre suivi de sa chute au sol en petits morceaux.

Les détecteurs de bris de vitre réagissent généralement au moins dans la seconde phase, et analysent au minimum la plage de 3 à 5 KHz où les ondes sont transmises à travers la vitre et les bâtis.

6-3 : LES DIFFERENTES TECHNOLOGIES :

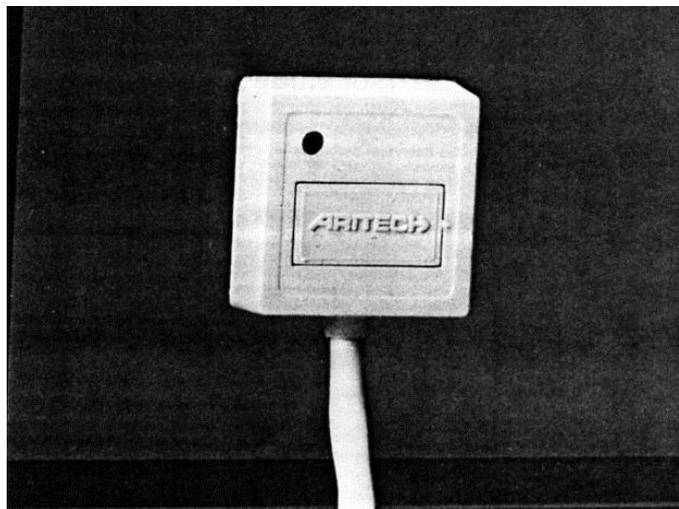
Caractéristiques des détecteurs :

Comme tous les détecteurs d'intrusion, le détecteur de bris de vitre doit répondre à trois critères essentiels :

- Détection optimale
- Grande immunité aux fausses alarmes
- Installation aisée

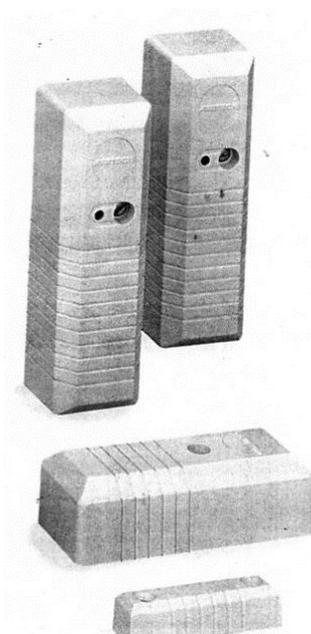
On distingue trois technologies différentes :

- Détecteurs de bris de glace de type électro physique : Le principe de ces détecteurs est basé sur la détection des vibrations émises par le bris d'une paroi en verre, vibrations dont la fréquence se situe aux environs de 1500 Hz. Dans une ampoule scellée, un contact électrique est établi par deux fils plongés dans un bain de mercure. La vibration provoquée par le bris de glace ouvre le circuit pendant un temps très court, réalisant ainsi une condition de déclenchement d'alarme.



- Détecteurs de bris de glace de type microphonique : Dans ce type de capteur, les vibrations émises par le bris d'une paroi en verre sont captées par un microphone dans la bande de fréquence indiquée précédemment. Le signal capté par le microphone est amplifié et traité par l'électronique associée au détecteur. Un détecteur de ce type est malheureusement assez facile à frauder, une obturation du microphone par un procédé physique quelconque n'est pas détectable et neutralise l'appareil.

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	10/13



- Détecteurs de bris de glace de type piezo - électrique : La détection piezo - électrique s'effectue dans une bande de fréquence centrée sur 200 Khz permettant de ne prendre en compte que les ondes spécifiques développées au sein du verre chaque fois qu'il y a variation des contraintes internes en cas de bris de glace par choc , découpage , déformation . En revanche , tout choc violent , s'il n'entraîne pas de bris de glace , développe des ondes de fréquences basses qui sont systématiquement éliminées pour éviter de donner lieu à des déclenchements intempestifs .Le capteur qui est autoprotégé , est collé sur la vitre avec une colle spécialisée dont la composition permet de ne pas atténuer le spectre de fréquence auquel le détecteur est sensible . Ces détecteurs comportent un circuit d'analyse électronique intégré au détecteur lui même , soit sous forme d'un circuit intégré au détecteur lui même , soit sous forme d'un circuit séparé commun à plusieurs capteurs .

7. LE DETECTEUR DE PASSAGE

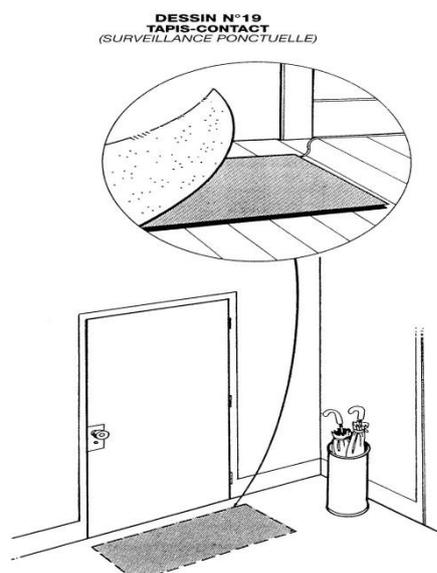
Il s'agit de détecter un déplacement libre, même s'il s'agit d'un endroit inhabituel, en dehors des passages classiques constitués par les issues (portes et fenêtres).

7.1. DETECTEUR PONCTUEL DE PASSAGE

7.1.1. LE DETECTEUR PAR CONTACT ELECTRIQUE

Le contact est établi par pression ou par flexion. On distingue :

- Les tapis contact :



Ils sont dissimulés sous un revêtement. Le passage d'un intrus sur le tapis exerce une pression qui établit un contact électrique créant une alarme. Ce tapis contact est souvent utilisé pour les maisons individuelles et les appartements.

Principe : Plusieurs bandes d'acier spécial superposées et isolées entre elles par une matière synthétique forment un tapis de quelques millimètres. Lorsqu'une personne marche sur le tapis, les lames se touchent et le contact s'établit.

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	11/13

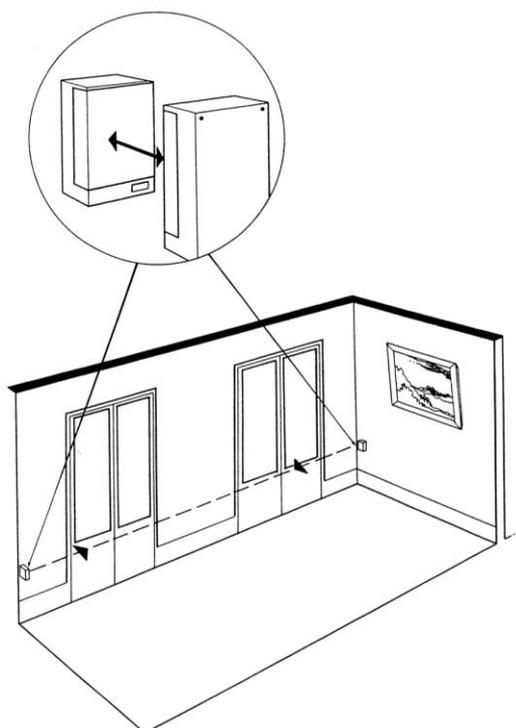
- Les rubans flexion - contact pour lesquels le contact électrique est établi par pression ou par flexion. On le placera au sommet d'une clôture, sur une rambarde ou un balcon.

7.1.2 LE DETECTEUR PAR CELLULE PHOTO-ELECTRIQUE :

Un faisceau d'ondes lumineuses est capté par une cellule photo électrique. La coupure de ce faisceau par le passage d'un intrus réalise une condition d'alarme. Ils peuvent être placés devant ou derrière une entrée de porte, au départ d'un escalier ou d'un couloir.

7.3 LE DETECTEUR DE PASSAGE SUR UNE LIGNE OU SUR UN PLAN

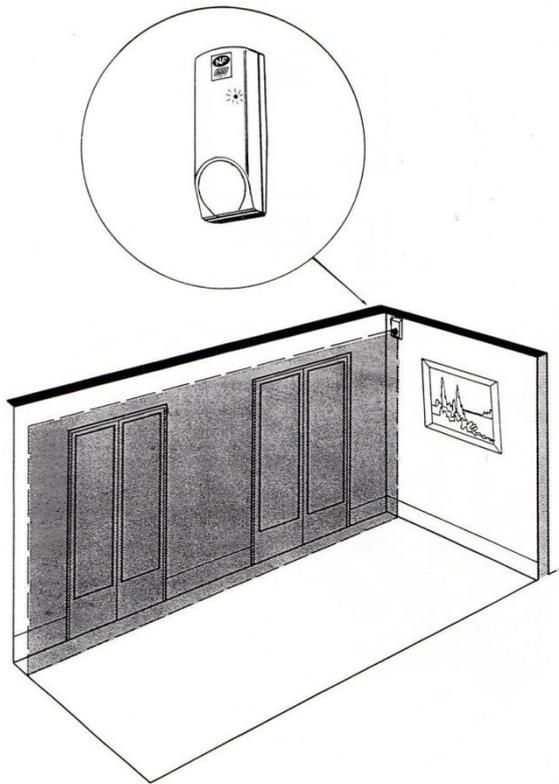
7.3.1 LE DETECTEUR INFRAROUGE BARRIERE



C'est un détecteur actif (par opposition aux détecteurs passifs), parce qu'ils sont constitués d'un émetteur et d'un récepteur situés à une certaine distance qui représente la portée du détecteur. Leur principe est le même que celui des barrières photo électriques : une coupure du faisceau d'énergie infrarouge émis constitue une condition d'alarme. Ces détecteurs sont aussi linéaires parce que la détection n'a lieu que sur le trajet du faisceau qui peut être très étroit. Ces appareils peuvent être utilisés à l'intérieur ou à l'extérieur. Dans ce dernier cas, il y a lieu d'éviter la buée et le givre sur les optiques et de prévoir un circuit de détection de conditions atmosphériques pour éviter les alarmes intempestives.

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	12/13

7.3.2 LE DETECTEUR INFRAROUGE RIDEAU



Les détecteurs infrarouges rideaux : Ils fonctionnent suivant le même principe que les détecteurs infrarouge « passif » mono - directionnels. Toutefois, le faisceau récepteur n'est pas linéaire dans ce cas, mais plan. D'une épaisseur de quelques centimètres et d'une portée d'une dizaine de mètres, ce type de détecteur oppose un véritable « rideau » à toute tentative de pénétration perpendiculaire au plan du faisceau .Tout passage à travers le faisceau plan est décelé et réalise une condition d'alarme. Les détecteurs infrarouges barrages sont une variante de ce type de détecteurs surfaciques. Toutefois, dans ce cas, le rideau n'est pas continu, mais composé de plusieurs faisceaux situés dans un même plan.

7.3.3 LE DETECTEUR HYPERFREQUENCE BARRIERE

Les détecteurs hyperfréquences barrière : Ces détecteurs sont de type actif du fait d'une émission d'ondes hyperfréquences. L'émetteur et le récepteur sont séparés, la distance entre le récepteur et l'émetteur appelée portée de la barrière pouvant être assez importante (jusqu'à 500 mètres) ce qui justifie leur emploi dans les locaux industriels. L'émetteur, à l'aide d'une antenne directrice, envoie un faisceau électromagnétique vers le récepteur. La détection se fait en général par atténuation, c'est à dire que le signal est capté par le récepteur avec une atténuation du signal émis dû à une modification de la réflexion des ondes par le fait de la présence d'un intrus.

Protection périmétrique	Bac Pro SEN
Lycée Professionnel de Rompsay	13/13