

Préconisations pour la réalisation et l'installation de boucles routières pour :

- La détection de véhicule standard
- La détection et la priorité aux feux de véhicule prioritaire (Bus,..)

CAPSYS SAS

Parc technologique
190, chemin des Fontaines
F - 38190 BERNIN
Tel. : +33 (0)4 76 08 90 75
Fax : +33 (0)4 76 08 89 85
<http://www.capsys-fr.com>

Identifiant : WA63008A

Date : 16/05/2006

SUIVI ET EVOLUTION DU DOCUMENT

VALIDATION DU DOCUMENT

	Nom et fonction	Visa et date
Rédigé par	D.AUBERT	16/05/2006
Vérifié par		
Approuvé par		

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Indice	Etabli par	Date	Objet de la modification – n° page ou paragraphe
A	D.AUBERT	16/05/2006	Création

SOMMAIRE

SUIVI ET EVOLUTION DU DOCUMENT	2
SOMMAIRE	3
1 OBJET DU DOCUMENT	4
2 INTRODUCTION	4
3 PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES	5
3.1 CONSTITUTION DE LA BOUCLE.....	5
3.2 REGLES GENERALES D'IMPLANTATION DE LA BOUCLE.....	5
3.3 NOMBRE DE SPIRES DE LA BOUCLE	6
4 APPLICATION ROUTIÈRE CLASSIQUE	7
4.1 IMPLANTATION DE LA BOUCLE	7
4.2 FORME DE LA BOUCLE.....	8
5 APPLICATION PRIORITÉ BUS ET VÉHICULES PRIORITAIRES.....	9
6 PRECONISATIONS : RESUME.....	10

1 OBJET DU DOCUMENT

Ce document présente les préconisations d'installation des boucles et antennes boucles inductives dans les différentes configurations d'applications routières.

2 INTRODUCTION

Dans un système de détection par boucle inductive, la boucle est l'élément sensible du système. Du soin apporté à sa réalisation et à son implantation dépend la fiabilité et la stabilité du système.

La qualité des détecteurs Capsys et les fonctions qu'ils proposent, comme l'autodiagnostic intégré avec test de la boucle, le décalage de fréquence, permettent d'identifier et résoudre rapidement les éventuels problèmes rencontrés.

Au-delà des préconisations générales de réalisation et d'installation des boucles, on peut distinguer deux types d'applications routières qui présentent des caractéristiques différentes et pour lesquelles des préconisations particulières sont à respecter :

- application routière classique → détection uniquement magnétique

Gamme Capsteel : détecteurs série ST

- priorité bus, ambulances, pompiers ... → détection sélective et magnétique, ou uniquement sélective

Gamme IVP : système série IV

Glossaire : une détection uniquement magnétique est une détection passive. Une détection sélective est une détection active mettant en œuvre un système émetteur/récepteur.

3 PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES

3.1 Constitution de la boucle

La **boucle inductive** est constituée de plusieurs spires d'un fil conducteur raccordé via un câble de liaison au détecteur. Le raccordement de la boucle au câble de liaison est généralement effectué dans un regard situé à proximité immédiate de la boucle au moyen de connexions étanches. La partie de câble entre la boucle elle-même et le câble de liaison est appelée queue de boucle.

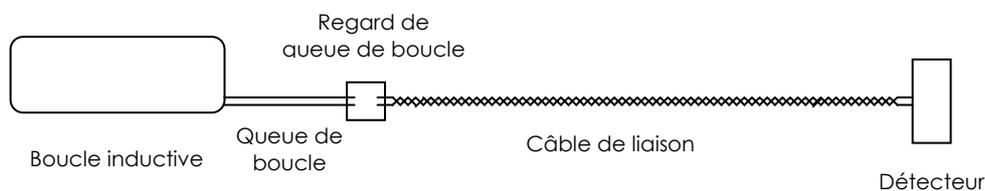


Fig. 1

Le câble à utiliser pour réaliser la boucle peut être du mono conducteur multibrins de type H07V-1.5 ou bien un câble multiconducteurs non blindé dont on raccorde les brins de manière à réaliser plusieurs spires tournant dans le même sens d'enroulement. Le câble utilisé doit pouvoir supporter les contraintes d'environnement liées à son implantation dans le sol, c'est-à-dire l'humidité (pour éviter toute fuite à la terre), la chaleur (qui peut être élevée selon le produit utilisé pour le rebouchage de la saignée) ainsi que les agressions par des agents chimiques tels que l'asphalte, goudron, ciment ... La qualité du câble est déterminante pour la tenue du système dans le temps.

3.2 Règles générales d'implantation de la boucle

La boucle ainsi que son câble de liaison ne doivent pas pouvoir bouger sous peine de possibles fausses détections.

La boucle doit être éloignée d'un minimum de 15 cm de toute masse métallique fixe (treillis, ferrailage béton ...) et d'un minimum de 50 cm pour le cas particulier des plaques de type Metalflex et d'un minimum de 1m de toute masse métallique mobile (porte, chariot, stockage ...). Dans le cas d'utilisation de la boucle en mode sélectif pur, la proximité d'une masse métallique mobile n'est pas gênante.

Il faut éviter tout câble de puissance, câble électrique ou de communication dans l'environnement immédiat de la boucle et le long de son câble de liaison.

Le câble de liaison doit être torsadé à raison de 20 tours/m. Pour des longueurs supérieures à 50 m il doit obligatoirement être blindé avec un raccordement du blindage à la terre du côté détecteur uniquement.

La jonction queue de boucle / câble de liaison, doit être sertie et/ou vissée et surmoulée dans un boîtier étanche.

L'isolement de l'ensemble doit être au minimum de 1 Mégohm, mesuré sous 500V, par rapport à la terre.

3.3 Nombre de spires de la boucle

La valeur théorique en μ Henry de l'inductance d'une boucle peut être approximée en multipliant la valeur de son périmètre par le nombre de spires au carré - la valeur réelle est de 1,1 à 1,4 fois cette valeur. L'optimum de fonctionnement se trouve aux alentours de 120/130 μ Henry. Le nombre de spires recommandé est donc fonction du périmètre de la boucle comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Ces valeurs sont données pour un câble de liaison n'excédant pas 50 m de long. Au-delà il conviendra d'augmenter d'une spire le nombre de tours de la boucle.

Périmètre Boucle $P = 2a + 2b$	Nb de spires N
2 – 4 m	8 à 5
4 – 8 m	5 à 4
8 – 16 m	4 à 3
+ de 16 m	2

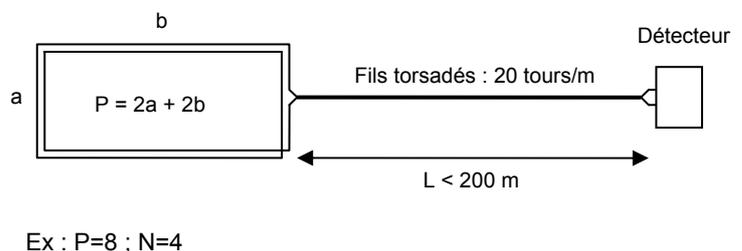


Fig. 2

La longueur maximale recommandée du câble de liaison est de 200 m. Dans le cas où des longueurs supérieures à 200 m sont nécessaires, nous consulter.

4 APPLICATION ROUTIÈRE CLASSIQUE

Il s'agit ici d'applications de détection de véhicules classiques pour lesquelles seule la détection magnétique est mise en œuvre.

4.1 Implantation de la boucle

La boucle sera généralement implantée dans une saignée faite dans le revêtement ; faire une saignée rectangulaire de 8/10 mm x 40/50 mm (Fig. 3) avec coins à 45° pour ne pas blesser le câble (Fig. 4).

Prendre garde de ne pas blesser le fil lors de la pose (ne pas le pousser avec un outil anguleux). Le rebouchage se fera avec un produit approprié (bitume, silicone, résine...). La boucle doit être parfaitement immobilisée.

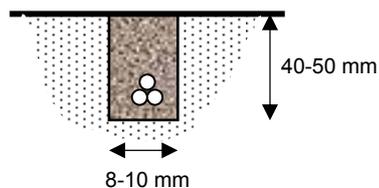
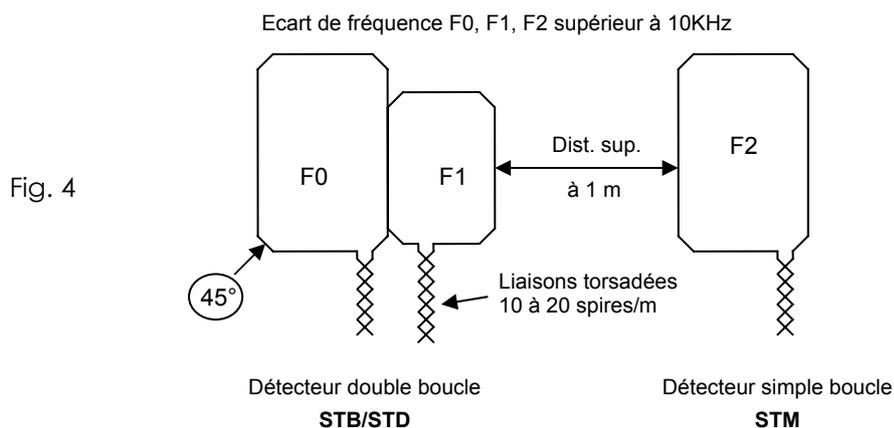


Fig. 3

Pour minimiser les interférences, respecter une distance supérieure à 1 m comme indiqué figure 4 ci-dessous, ainsi qu'un écart de fréquence ≥ 10 kHz entre deux boucles connectées à des détecteurs différents. Les boucles reliées à un même détecteur bi-canal (STB, STD) peuvent se côtoyer, leur fréquence de travail étant, par construction, différente.

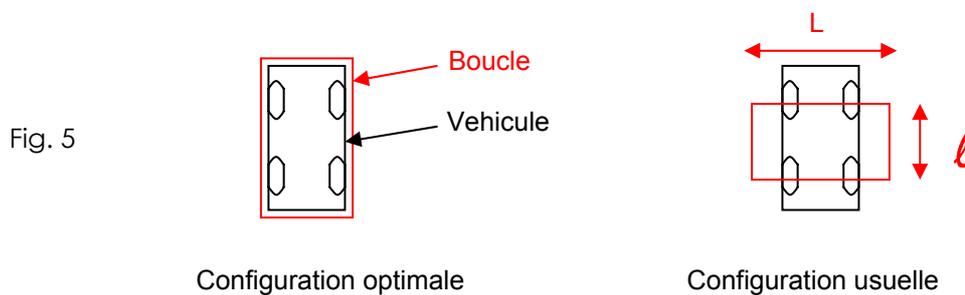


Dans le cas où deux boucles de même dimension et comportant le même nombre de spires se trouvent proches, et si les câbles de liaison de ces deux boucles ont approximativement la même longueur, il est **fortement recommandé** d'ajouter une spire à l'une d'elle afin de minimiser le risque d'interférences.

Si cela n'était pas possible, il convient de vérifier à la mise sous tension la fréquence de travail de chacune de ces boucles et, si celles-ci présentent une différence de moins de 10kHz, il convient de décaler celle dont la fréquence est la plus basse au moyen des interrupteurs situés près des connecteurs des détecteurs.

4.2 Forme de la boucle

L'efficacité maximum est obtenue lorsque la totalité de la boucle est couverte.



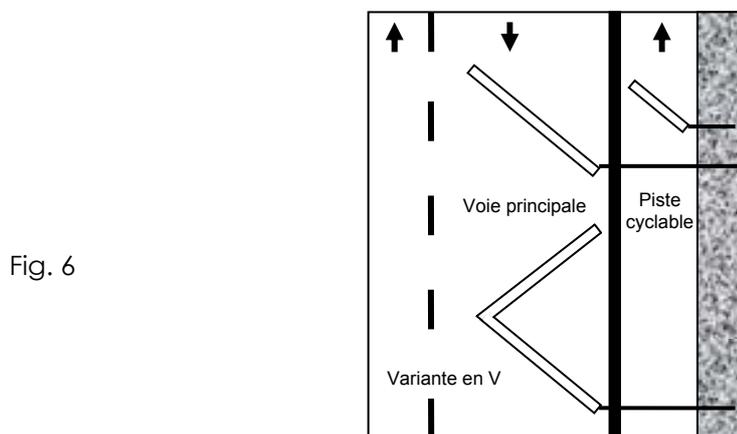
Dans la pratique la boucle est souvent plus large pour tenir compte des variétés de véhicules ou de leurs trajectoires. Le plus souvent la boucle sera rectangulaire avec un périmètre d'environ 4 à 8 m.

Pour la détection de camions, respecter une longueur minimale de 0,8 m pour le petit côté de la boucle (dimension l).

Pour favoriser la détection des 2 roues, la profondeur de passage sera réduite (0,5 à 0,7 m pour la dimension l) et la boucle inclinée à 45° ou repliée en forme de « V » (chevron).

Le schéma ci-dessous représente les différents cas possibles :

- boucle de détection dédiée à la piste cyclable
- boucle inclinée ou en chevron dédiées à la voie principale pour détecter des VL, PL et des motocyclettes.



5 APPLICATION PRIORITÉ BUS ET VÉHICULES PRIORITAIRES

Dans cette application les boucles inductives sont utilisées pour de la détection sélective éventuellement validée ou maintenu par le magnétique. Les boucles sont utilisées, en plus de la détection magnétique, comme antenne de réception d'un signal émis par un émetteur embarqué sur les véhicules que l'on souhaite détecter : bus, véhicules prioritaires, flottes particulières de véhicules ...

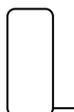
En plus des préconisations générales données Chap. 3 ainsi que celles liées aux applications routières classiques détaillées ci-dessus, il importe de respecter les préconisations additionnelles suivantes :

- le système sélectif travaillant à la fréquence de 133 KHz, proscrire dans le périmètre de la boucle et du câble de liaison tout câble électrique et de communication générant des perturbations dans la bande 100 à 150 KHz, ceci afin d'éviter toute interférence.
- le câble de liaison doit être torsadé et blindé avec raccordement du blindage à la terre côté détecteur. Sa longueur ne doit pas excéder 200 m.
- la sortie de la queue de boucle doit être perpendiculaire au sens de passage du bus. La queue de boucle doit être, dans la mesure du possible, torsadée.

Selon la vitesse de passage du bus sur la boucle une longueur minimale (dans le sens du passage du bus) est à respecter selon le tableau ci-dessous :

Vitesse du bus	Longueur minimale de boucle
0 – 30 km/h	1 m
30 – 60 km/h	1,5 m
60 - 90 km/h	2 m
plus de 90 km/h	2,5 m

6 PRECONISATIONS : RESUME

Applications	Type de signal	Forme	Vitesse en km/h	Taille en m (L x l)	Distance max. boucle - détecteur	Nbre de spires	Commentaires
Trafic et accès	Magnétique		Pas d'impact	1,5 x 0,5	200 m	4 ou 5	Pas de masse métallique à moins de 15 cm de la boucle. Câble de liaison blindé recommandé, blindage obligatoire pour une liaison > 50 m. Forme de la boucle et angle par rapport au sens de circulation à adapter suivant la cible à détecter.
Priorité bus	Magnétique et sélectif		0 - 30	1 x 1	200 m	5	Pas de masse métallique à moins de 15 cm de la boucle. Câble de liaison blindé obligatoire. La sortie de la queue de boucle doit être perpendiculaire au sens de passage du bus. Longueur mini (dans le sens de passage du bus) de la boucle à respecter suivant la vitesse du véhicule. Forme rectangulaire uniquement.
			30 - 60	1 x 1,5		6	
			60 - 90	1 x 2		5	
			> 90	1 x 2,5		4	