



# Borne Escamotable

Système **GRAND PUBLIC** permettant de réguler le flux de véhicules sur un parking ou dans une ville

## Descriptif du support didactique

Le système **Borne Escamotable** est un équipement didactique de pilotage d'une borne pneumatique escamotable issu d'un parking ou d'une ville. Il permet d'assurer le contrôle/commande et la supervision de la borne en incluant la partie alimentation et commande électrique ainsi que la partie puissance pneumatique. Les solutions techniques déployées mettent en œuvre des composants industriels dans une installation de type tertiaire.

Le système est notamment composé de :

- ✓ Borne motorisée équipée d'un vérin pneumatique
- ✓ Armoire de commande équipée d'un compresseur, de platines amovibles électrique et pneumatique

Le système didactique Borne Escamotable est destiné principalement aux activités de **réalisation**, de **mise en service** avec **réglages et paramétrages**, d'**exploitation** et de **maintenance**.

Les références de ce système sont :

- ✓ BT40+PA10+PA11 : Borne escamotable 230V avec automate serveur Web Siemens S7-1200 et caméra de vidéosurveillance
- ✓ FF30 : Option Réseau fibre optique de surveillance et contrôle urbain pour borne escamotable BT40/BT41
- ✓ BT42 : Option platine électrique (livrée en kit pour le câblage d'un départ moteur)
- ✓ BT13 : Option platine pneumatique (livrée en kit)
- ✓ CM10 : Option platine compresseur
- ✓ PA10 : Platine amovible électrique vierge (livrée sans composant)

Ce système est accompagné d'un dossier technique et pédagogique au format numérique (site HTML).

## Références pour anciennes bornes BT20 & BT30

- ✓ FF30+BT41+PA10 : Réseau fibre optique de surveillance et contrôle urbain +Platine amovible automate serveur Web Siemens S7-1200 et caméra de vidéosurveillance

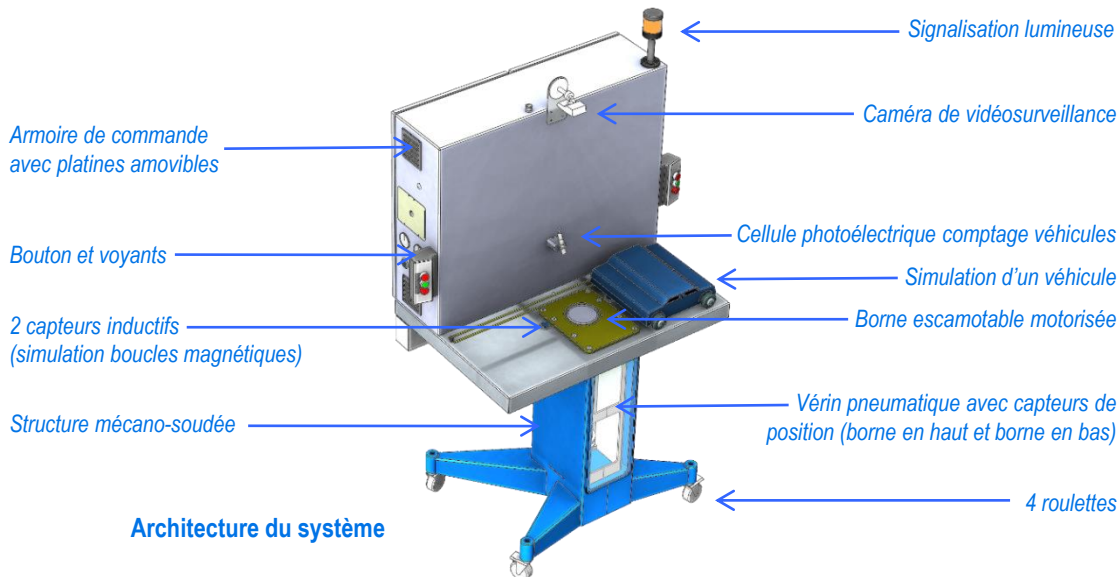
## Points forts & Activités clés

- ✓ Câblage électrique et pneumatique sur platines amovibles
- ✓ Mesurage de tension
- ✓ Programmation sur automate Siemens S7-1200 avec serveur web
- ✓ Mise en œuvre d'un réseau fibre optique (Option)

CAP Electricien, Bac Pro MELEC / SN  
BTS Electrotechnique

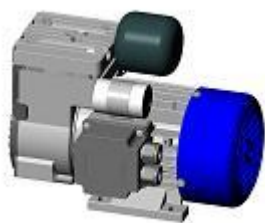
## Thématiques abordées

Electrotechnique, Automatismes,  
Energie, Communication



Architecture du système

## Architecture du système (suite)



Compresseur



Armoire de commande composée d'une platine pneumatique et d'une platine électrique amovibles

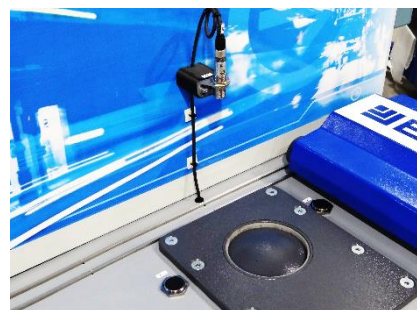


Platine électrique amovible

Chaque platine amovible peut être remplacée par une platine vierge qui sera câblée par les élèves

### Description fonctionnelle

- ✓ La borne est un système grand public permettant de réguler le flux des véhicules sur un parking ou dans une ville.
- ✓ La borne est entraînée par un vérin simple effet alimenté en air comprimé via des électro-distributeurs et un groupe moto-compresseur intégré,
- ✓ La borne est fournie avec un capteur de comptage véhicule et 2 capteurs inductifs simulant des boucles magnétiques dans la route.
- ✓ La borne est également équipée d'une caméra de vidéosurveillance



Capteur de comptage véhicule et capteurs inductifs (simulation boucles magnétiques)

### Armoire de commande

- ✓ L'intérieur est divisé en trois parties:
  - 1 Platine électrique amovible équipée de 4 connecteurs électriques
  - 1 Platine pneumatique amovible équipés d'un connecteur électrique et de raccords pneumatiques
  - 1 Compresseur à piston sans huile
- ✓ La platine pneumatique est principalement constituée de:
  - 2 distributeurs électropneumatiques
  - Connecteurs pneumatiques
  - 2 limiteurs de débit
  - 1 pressostat
- ✓ La partie électrique est principalement constituée de:
  - 1 ensemble de porte-fusibles
  - 1 alimentation électrique permettant d'alimenter l'ensemble des circuits très basse tension
  - 1 ensemble de contacteurs et de relais permettant de piloter les différents actionneurs
  - 1 automate programmable serveur Web Siemens S7-1200
  - Des borniers de raccordement.
  - Des organes de contrôles (boutons, signalisation...)
- ✓ Un interrupteur-sectionneur général, situé dans un coffret extérieur où l'élève n'est pas amené à intervenir, permet d'isoler et de consigner le système.



Contrôles pressions vérin et alimentation, Bouton et voyants marche/arrêt



Vue de la caméra de vidéosurveillance sur l'interface du serveur web

### Caractéristiques d'installation

- BT40 :
- ✓ Dimensions (L/I/H) : 800 x 1200 x 1950 mm
  - ✓ Masse : 100 kg
  - ✓ Alimentation électrique : 230 V monophasé (P + N + T)



## Approche pédagogique

### Activités pédagogiques

- ✓ Câblage électrique et pneumatique
- ✓ Mise en œuvre de composants
- ✓ Mesurage
- ✓ Mise en œuvre et analyse de plusieurs transformations d'énergie : Électrique, Mécanique, Pneumatique, Mécanique
- ✓ Étude des liaisons et de la cinématique
- ✓ Programmation d'automate
- ✓ Mise en œuvre de protocoles de communication Internet et Ethernet (Option)
- ✓ Mise en œuvre de réseaux de communication FO (fibre optique) (Option)
- ✓ Supervision de l'installation

### Activités pédagogiques BT40

#### TP 1 : Préparation du chantier Borne Escamotable

- ✓ Analyser les conditions de l'opération et son contexte
- ✓ Organiser l'opération dans son contexte

#### TP 2 : Réalisation industrielle Borne Escamotable

- ✓ Réaliser une installation de manière écoresponsable
- ✓ Exploiter les outils numériques
- ✓ Compléter les documents liés aux opérations

#### TP 3 : Communication Borne escamotable

- ✓ Régler, paramétrer les matériels de l'installation
- ✓ Communiquer entre professionnels sur l'installation

#### TP 4 : Mise en service des TP 2 et 3

- ✓ Contrôler les grandeurs caractéristiques de l'installation
- ✓ Régler, paramétrer les matériels de l'installation
- ✓ Valider le fonctionnement de l'installation

#### TP 5 : Mesure Borne escamotable

- ✓ Analyser les conditions de l'opération et son contexte
- ✓ Compléter les documents liés aux opérations

#### TP 6 : Découverte fonctionnelle de la partie électropneumatique

- ✓ Analyser les conditions de l'opération et son contexte
- ✓ Définir une installation à l'aide de solutions préétablies

#### TP 7 : Dépannage de la borne escamotable

- ✓ Analyser les conditions de l'opération et son contexte
- ✓ Réaliser une opération de maintenance préventive

#### TP 8 : Intervention de maintenance préventive sur la borne escamotable

- ✓ Analyser les conditions de l'opération et son contexte
- ✓ Organiser l'opération dans son contexte
- ✓ Remplacer un matériel électrique

#### TP 9 : Mesures électriques sur la borne escamotable

- ✓ Analyser les conditions de l'opération et son contexte
- ✓ Compléter les documents liés aux opérations

#### TP 10 : Livraison et mise en service de la borne escamotable

- ✓ Contrôler les grandeurs caractéristiques de l'installation
- ✓ Régler, paramétrer les matériels de l'installation
- ✓ Valider le fonctionnement de l'installation

### Activités pédagogiques FF30

Activités sur les réseaux de communication FO (fibre optique) de surveillance et de contrôle urbain autour de la borne escamotable.

#### TP 1 : Mise en service

- ✓ S'informer sur le type de réseau mis en œuvre
- ✓ Régler, paramétrer les matériels de l'installation
- ✓ Tester et valider le fonctionnement du système

#### TP 2 : Mise en œuvre

- ✓ S'informer sur les composants mis en œuvre
- ✓ Préparer le matériel
- ✓ Synthèse des savoir-faire liés avec d'autres TP

#### TP 3 : Soudure fibre

- ✓ S'informer sur les composants mis en œuvre
- ✓ Préparer et organiser les activités
- ✓ Réaliser des soudures sur fibre optique et les contrôler

#### TP 4 : Raccordement

- ✓ S'informer sur les composants mis en œuvre
- ✓ Préparer et organiser les activités
- ✓ Réaliser le sertissage des connecteurs pour fibre optique
- ✓ Tester et mettre en service le système

#### TP 5 : Programmation automate

- ✓ Analyser les documents du dossier technique de la borne
- ✓ Réaliser la programmation du système
- ✓ Tester et mettre au point le programme

#### TP 6 : Gestion de projet

- ✓ Organiser le chantier
- ✓ Gérer la communication avec le client et les sous-traitants
- ✓ Réceptionner le chantier et lever les réserves



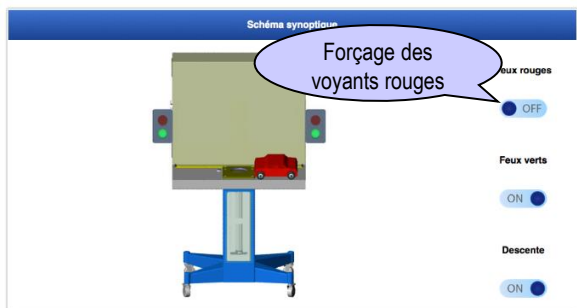
Mise en œuvre d'un mini-réseau fibre optique urbain (BT40 avec option FF30)



### Caractéristiques du superviseur

- ✓ Câblage électrique et pneumatique
- ✓ Synoptique de la borne (affichage de la présence et du passage des véhicules, position de la borne, états des voyants et du bouton de commande)
- ✓ Possibilité de commander à distance :
  - Forçage de la descente de la borne escamotable
  - Forçage des voyants rouges et verts
- ✓ Modification de la valeur des différentes temporisations
- ✓ Supervision du fonctionnement de l'automate
  - État des entrées et des sorties de l'automate
  - Étape grafcet active
- ✓ États des compteurs
  - Total véhicule
  - Total véhicule gauche à droite et droite à gauche
  - Nombre de véhicule détecté en défaut (détection présence véhicule sans demande de descente)
  - Temps de fonctionnement du compresseur
- ✓ Évolutif : Possibilité de réaliser une page personnelle en utilisant le langage HTML (modifier un logo, ajouter du texte) et ceci de manière simple sans outils spécifiques.

### Exemples de synoptique de la supervision



### Tableau de bord

Fonctionnement manuel OFF

Entrées TOR		Sorties TOR		Forçages		Grafcet					
I0.0	BP Ouverture 1	H1.0	Non connecté	Q0.0	Compresseur	Q1.0	Non connecté	M0	Feux Rouges	X0	Initialisation/libération
I0.1	BP Ouverture 2	H1.1	Non connecté	Q0.1	Montée borne	Q1.1	Non connecté	M1	Feux Verts	X1	Attente demande
I0.2	Borne en haut	H1.2	Non connecté	Q0.2	Vanne décharge	Q1.2	Non connecté	M2	Descente	X2	Descente borne
I0.3	Borne en bas	H1.3	Non connecté	Q0.3	Voyants "Marche"	-	-	-	-	X3	Libération
I0.4	Boucle 1	H1.4	Non connecté	Q0.4	Voyants "Arrêt"	-	-	-	-	-	-
I0.5	Boucle 2	H1.5	Non connecté	Q0.5	Verrine orange	-	-	-	-	-	-
I0.6	Compresseur	H1.6	Non connecté	Q0.6	Non connecté	-	-	-	-	-	-
I0.7	Compteur	-	-	Q0.7	Non connecté	-	-	-	-	-	-

### Synoptique et commandes

- Le véhicule est présent
- Les voyants verts sont allumés
- Les voyants rouges sont allumés (mode forcé)
- Le « grafcet » attend la libération de la borne

### Page de contrôle :

- États des entrées de l'API ( borne en bas/ boucle 1 active)
- États des sorties de l'API ( voyants « marche » et « arrêt » allumés)
- États des forçages (voyants rouges)
- Étape grafcet active (« libération »)

### Page de contrôle (compteurs) :

- Nombre total de véhicule
- Nombre total de franchissement gauche ↔ droite et droite ↔ gauche
- Comptage des « défauts » (blocage sur étape grafcet)
  - étape 0 Véhicules bloqués sur borne en initialisation
  - étape 1 Véhicules présents sans demande
  - étape 2 Erreur dégagement vérin sur demande ouverture (borne bloquée,...)
  - étape 3 Véhicule non dégagé suite à une demande de passage

Compteurs	
Nombre total de véhicules	9
Gauche à droite	5
Droite à gauche	4
Véhicules bloqués sur borne en initialisation	1
Véhicule présent sans demande	2
Erreur dégagement (fdc) vérin sur demande ouverture	0
Véhicule non dégagé suite à une demande de passage	0

Reset

Statistique de fonctionnement	
Temps de fonctionnement compresseur :	03h 07m 01s

Temporisations	
Désignation	Valeurs Actuelles
Décharge compresseur	1 s
Filtrage arrêt détection boucle	2 s
Délai détection blocage véhicule à l'initialisation	50 s
Timeout après détection véhicule sans demande d'ouverture	50 s
Timeout non dégagement fdc haut ou non détection fdc bas	50 s
Timeout borne descendue emplacement non libérée	50 s

### Page de maintenance :

- Affichage du temps de fonctionnement du compresseur (entretien)
- Affichage et réglage des temporisations