

**Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

Session 2018

**La bibliothèque
Alexis de Tocqueville
de CAEN**



DOSSIER TECHNIQUE et RESSOURCES

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants		
Épreuve : E2 1806- EEE EO	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures Coefficient : 5
		Page 1 / 25

Présentation de la bibliothèque

La bibliothèque multimédia Alexis de Tocqueville de **CAEN** est un établissement recevant du public **ERP**, avec une capacité d'accueil maximale de **1498 personnes**. Ce bâtiment type **BBC** se veut respectueux de l'environnement.

Le bâtiment regroupe 4 pôles : les arts, les sciences humaines, la littérature et les sciences et techniques. Sa surface totale de **12.000 m²** dont **4867 m²** dédiés au public, permet de regrouper un auditorium de 150 places, un espace d'exposition, un restaurant, une zone d'archivage des livres, etc...



1 million de documents dont 120.000 sont mis à disposition du public en libre accès : **83.485** documents imprimés et **36.515** documents audiovisuels ; **186** postes informatiques sont accessibles.

Les livres ou autres documents papier dans la bibliothèque doivent faire face à deux ennemis importants : le feu et l'eau.

L'incendie peut brûler les documents et les livres mais ce sont surtout la fumée ainsi que la chaleur dégagée qui occasionnent le plus de dégâts. Toute lutte contre le feu entraîne un dégât des eaux.



De manière générale, dans une bibliothèque, il est primordial :

- d'assurer une bonne ventilation générale des locaux afin d'éviter les facteurs d'instabilité de la température ambiante intérieure pouvant gêner le confort du lecteur,

- de surveiller les départs de feu et les éventuelles entrées d'eau (fuite, infiltration).

L'étude technique portera sur 2 axes :

- 1°) **Le confort des utilisateurs de la bibliothèque, par la gestion :**
 - de la température intérieure par ventilation naturelle de l'air,
 - de l'ensoleillement des espaces.
- 2°) **La bonne conservation des ouvrages en les protégeant du feu et de l'eau.**

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants		
Épreuve : E2 1806- EEE EO	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures
		Coefficient : 5
		Page 2 / 25

Gestion automatisée de la ventilation et de l'ensoleillement des espaces

La façade du niveau 1 de la bibliothèque est composée de 80 vitrages bombés de 6,10 m de hauteur, 2,80 m de largeur et pesant 2 tonnes...

Dans sa partie la plus épaisse, la vitre atteint 35 cm. Il s'agit en fait d'un double vitrage, dont seule la face extérieure est bombée. Constitué à 85 % d'argon, l'air emprisonné à l'intérieur constitue une bonne barrière thermique.

Une station météo reliée à un automate de marque Wago, permet de gérer la motorisation des stores sur ces vitrages et l'ouverture des lamelles des châssis d'amenée d'air au pied des vitrages (synoptique page 7/25). En effet, cette station météo est capable de mesurer : la vitesse du vent, la pluviométrie, la température extérieure, la luminosité en trois points de la course du soleil : Est, Sud et Ouest et la position du soleil par coordonnées GPS.

L'utilisation de la ventilation naturelle s'étend hors période de chauffe (mi saison + été).

Les capteurs sont trois sondes de température intérieure type MTN 6221 avec Protocole KNX et une station météo en toiture Type ABB avec Protocole KNX.

1- Gestion de la lumière naturelle par l'ensoleillement pour une optimisation énergétique :

Un seuil de luminosité paramétrable (ensoleillement) est défini par le gestionnaire. L'ensoleillement des façades varie en fonction de la position du soleil (azimut) et de sa déclinaison durant la journée.

Les stores type « **SONESE 40 3/30 WF 2,5M** » sont commandés directement par les contacts 1RT (1OF) du module interface 704-5044 et protégés par un disjoncteur uni+neutre.

7 stores peuvent être pilotés en même temps sur une façade par le même contact 1RT.

Au total, on dénombre 92 stores. Leur protection est répartie sur 7 disjoncteurs uni+neutre 10A.

Sur le disjoncteur **Qd21.1**, un maximum de 21 stores est câblé.

Commande électrique pour l'ouverture et fermeture des stores :

Ouverture stores façade N°8	Contact SD1 = 1 ⇒ Rel 1 = 1	Alimentation SENS 1 moteurs M21 et M22
Fermeture stores façade N°8	Contact SD2 = 1 ⇒ Rel 2 = 1	Alimentation SENS 2 moteurs M21 et M22

2- Gestion de la ventilation naturelle pour une optimisation énergétique :

Vue d'une façade avec vitrages bombés à l'extérieur



Chéneau d'amenée d'air extérieur sur toute la longueur du vitrage

Le châssis d'amenée d'air permet une ventilation naturelle vers l'intérieur du bâtiment à l'aide de lamelles motorisées



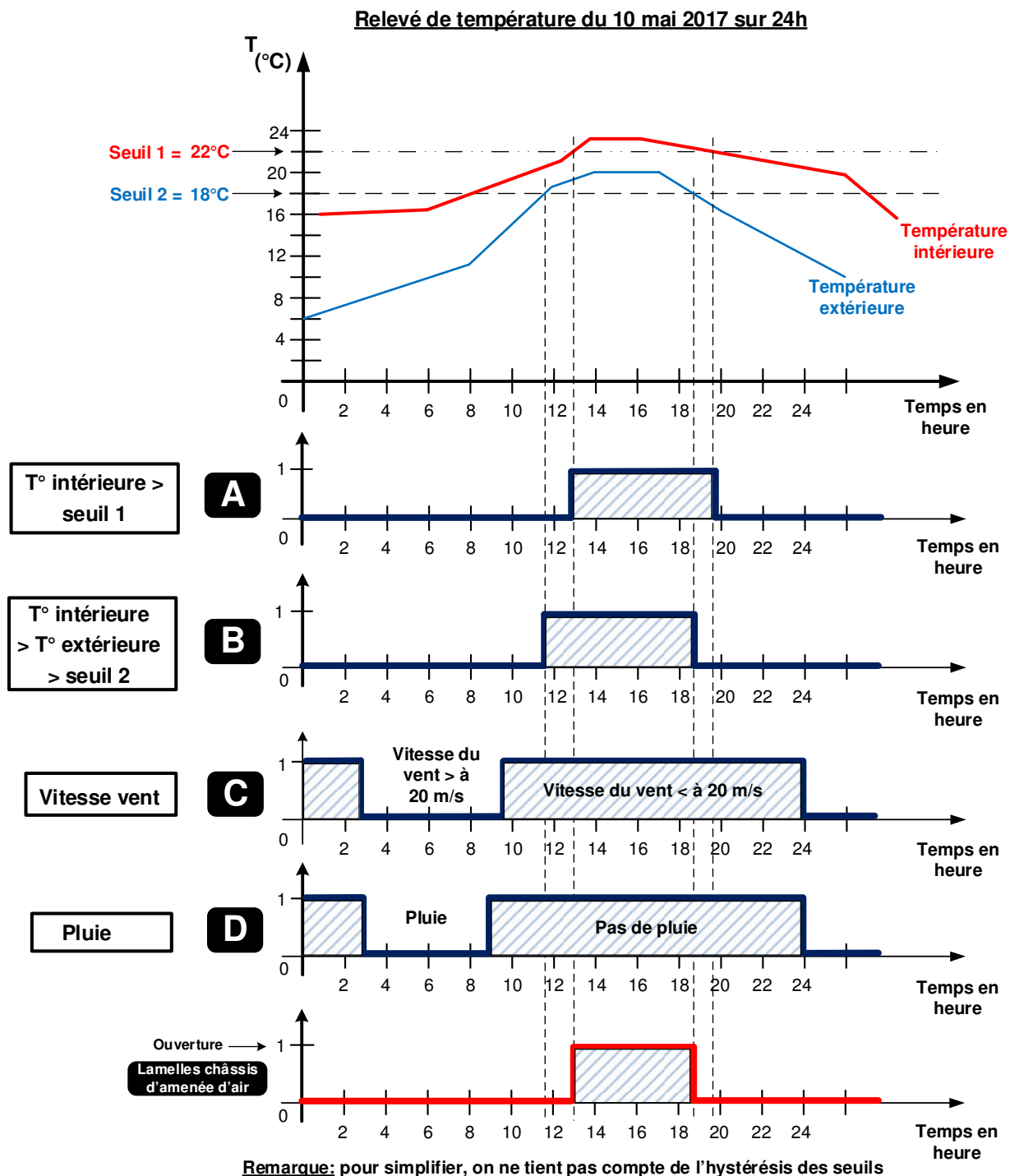
Lamelles motorisées

Châssis d'amenée d'air

Commande électrique pour l'ouverture et fermeture des lamelles des châssis d'amenée d'air :

Ouverture lamelles des châssis	Contact SD4 = 1 ⇒ Rel 4 = 1 ⇒ pilotage KM4	Alimentation 1 et 2 moteur M40
Fermeture lamelles des châssis	Contact SD5 = 1 ⇒ Rel 5 = 1 ⇒ pilotage KM5	Alimentation 1 et 3 moteur M40

Chronogramme du fonctionnement de la gestion de la ventilation naturelle sur une journée :



Équation logique des conditions A, B, C et D pour l'ouverture des lamelles du châssis

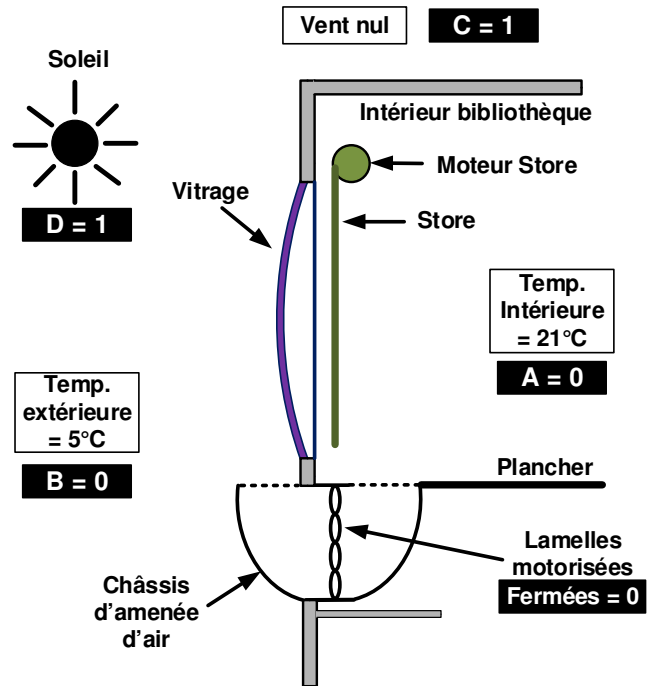
$$A = 1 \cdot B = 1 \cdot C = 1 \cdot D = 1 = \text{Ouverture lamelles châssis d'amenée d'air}$$

Vue en coupe du vitrage bombé, représentant 3 cas

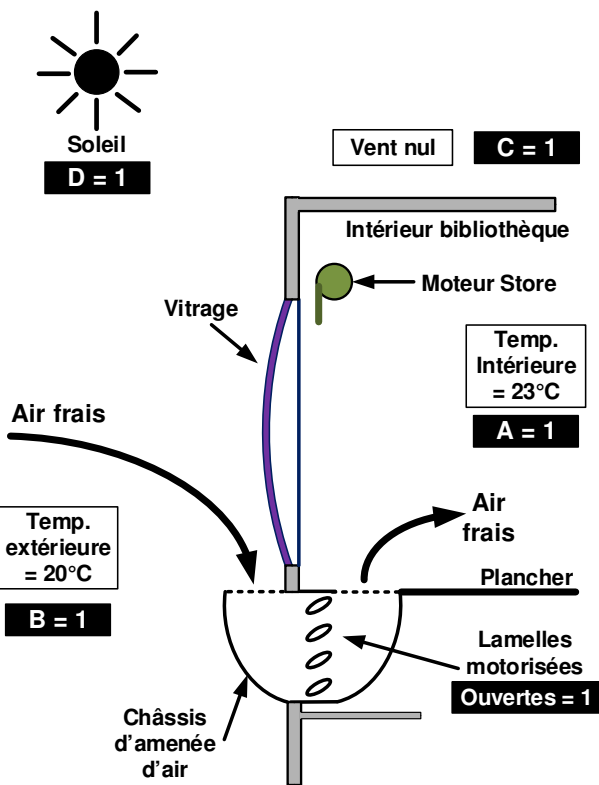
de fonctionnement des lamelles motorisées des châssis d'amenée d'air, en fonction de :

- la saison,
- la température extérieure et intérieure,
- la vitesse du vent,
- l'ensoleillement ou de la pluie.

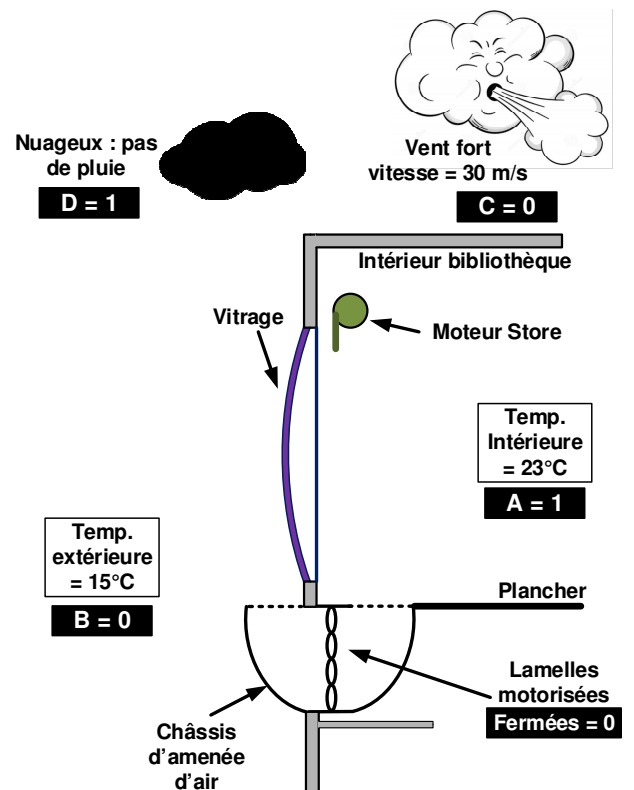
CAS N°1 : 16 janvier 2017



CAS N°2 : 10 mai 2017 à 16h



CAS N°3 : 21 octobre 2017



Le réseau informatique de la bibliothèque

Le réseau informatique est un système de câblage optique multiservices basé sur une infrastructure fibre jusqu'au bureau (FTTO) avec une alimentation PoE (Power-over-Ethernet) très basse tension centralisée 48V

A partir du répartiteur général (synoptique page 7/25), les particularités sont :

- **Pour le réseau Ethernet technique** : un switch technique permet la remontée d'informations de l'ensemble de la GTB (*gestion technique du bâtiment*). Des switches en liaison fibre optique avec ce switch technique, sont placés judicieusement à proximité des automates et autres gestionnaires (contrôle d'accès, intrusion, vidéo, etc ...). Cette proximité permet de réduire considérablement les liaisons en cuivre par câble 4 paires catégorie 6a entre les différents éléments.
- **Pour le réseau Ethernet informatique** : les quatre niveaux de la bibliothèque sont pourvus chacun d'une boucle de fibre optique multimode type OM3 de 144 fibres (12 modules de 12 fibres).

Niveau	Numéro de la boucle	Longueur boucle	Nombre de boîtiers fibre BRP	Nombre de boîtiers BRPA micro-commutateur – RJ 45
Sous-sol	1	275 mètres	6	31
Rez-de-chaussée	2	530 mètres	10	86
Niveau 1	3	520 mètres	10	86
Niveau 2	4	500 mètres	5	39

Les boîtiers fibre (BRP) permettent d'assurer les dérivations de la fibre optique. Cette dérivation en fibre optique est ensuite raccordée au micro-commutateur – RJ 45 (BRPA). L'utilisateur n'a plus qu'à se raccorder avec son cordon cuivre RJ 45 pour accéder au réseau.

De plus, une PoE (Power-over-Ethernet) est disponible sur ces micros-commutateurs. Il s'agit d'une alimentation 48V continu, disponible au niveau de chaque micro-commutateur. Cette source permet d'alimenter des récepteurs tels que téléphone IP, bornes WIFI.

L'alimentation PoE est distribuée sous la forme d'une boucle.

Partie D : Gestion de l'incendie

Extrait Plan unifilaire SSI rez-de-chaussée

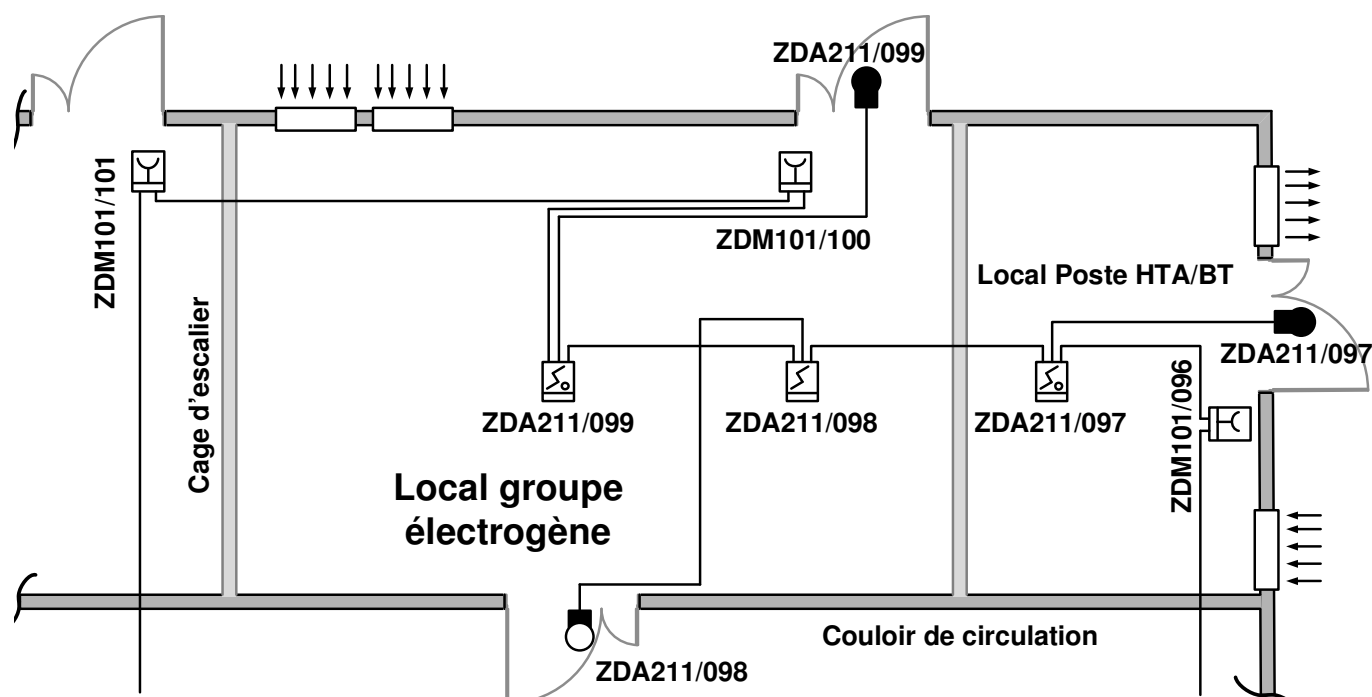


Tableau de correspondance des détecteurs, déclencheurs des différentes zones

Niveaux	Détecteurs automatiques	Déclencheurs manuels	Type d'espace	Zones de sécurité ⁽¹⁾		
	ZDA	ZDM		ZA	ZC	ZF
Sous-sol	101		Magasin 1	ZA1	ZC1	ZF1
	102		Magasin 2	ZA1	ZC1	ZF2
	103		Magasin 3	ZA1	ZC1	ZF3
	104		Magasin 4	ZA1	ZC1	ZF4
	105		Magasin 5	ZA1	ZC1	ZF5
	106		Magasin 6	ZA1	ZC1	ZF6
	107		Magasin 7	ZA1	ZC1	ZF7
	110		Magasin 8	ZA1	ZC1	ZF22
	108		Circulation	ZA1	ZC1	ZF8
	109		Locaux techniques	ZA1	ZC1	
		100	Sous-sol	ZA1	ZC1	
RDC	211		Locaux techniques et bureaux	ZA1	ZC2	
	212		Garages	ZA1	ZC2	
	213		Circulations code de travail	ZA1	ZC2	
	214		Cuisine	ZA1	ZC2	ZF11
	215		Réserves	ZA1	ZC2	
		101	Rez de chaussée (RDC)	ZA1	ZC2	
1 ^{er} étage	320		Locaux techniques et espace déficients visuels	ZA1	ZC2	
		102	1 ^{er} étage	ZA1	ZC2	
2 ^{ème} étage	420		Locaux techniques et espace déficients visuels	ZA1	ZC2	
		103	2 ^{ème} étage	ZA1	ZC2	
3 ^{ème} étage	520		Locaux techniques, espace de stockage et espace refuge	ZA1	ZC2	
		104	3 ^{ème} étage	ZA1	ZC2	

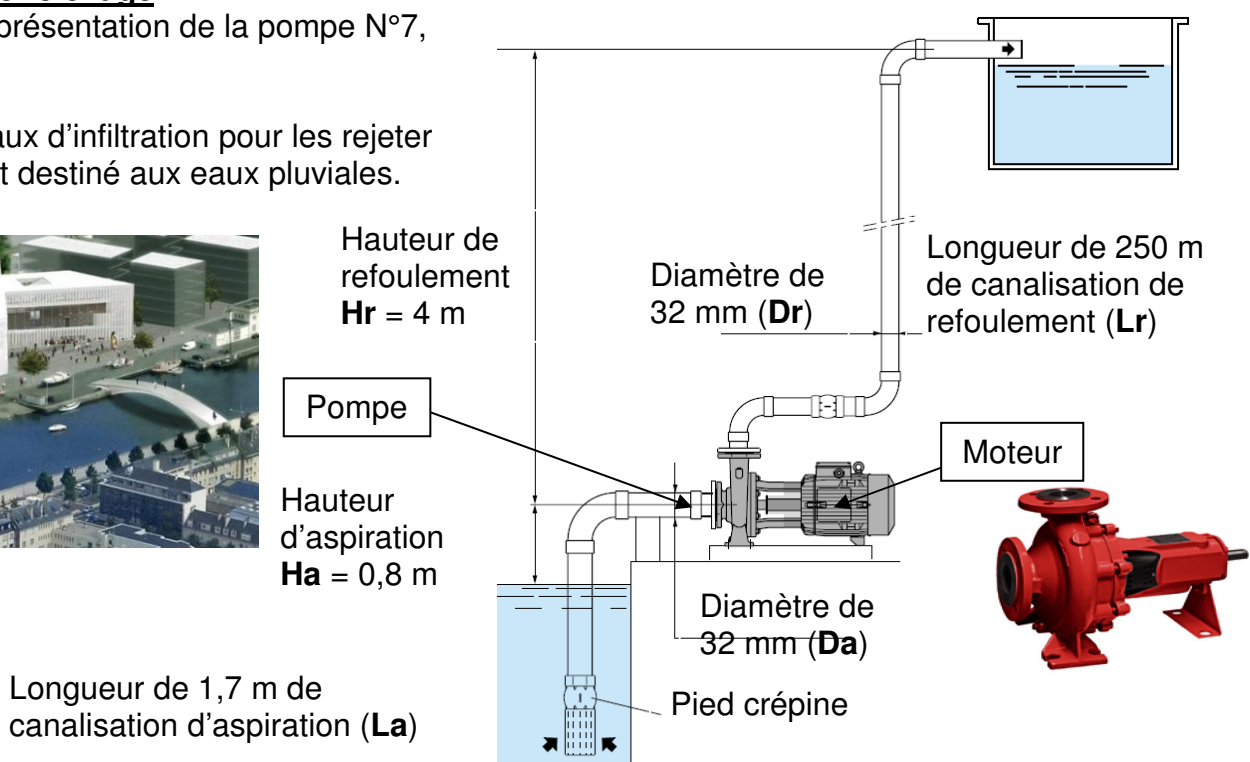
(1)

ZA : Zone diffusion alarme	ZC : Zone de compartimentage	ZF : Zone de désenfumage
-----------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------

Les pompes de relevage

On trouve la représentation de la pompe N°7, ci-contre.

On puise les eaux d'infiltration pour les rejeter dans un conduit destiné aux eaux pluviales.



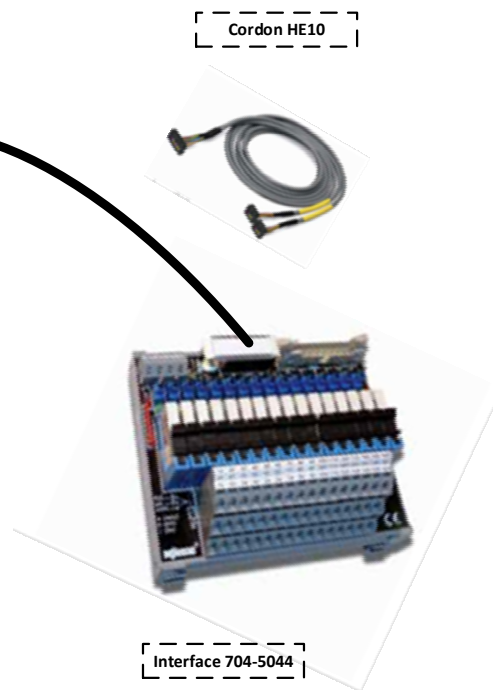
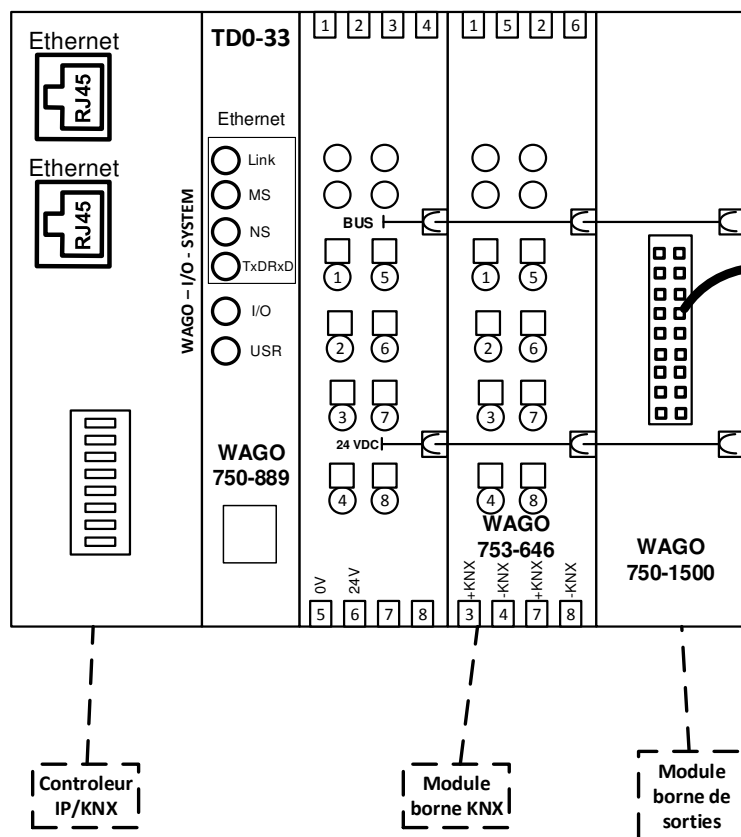
Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2
1806- EEE EO

Dossier technique et ressources

Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Page 9 / 25



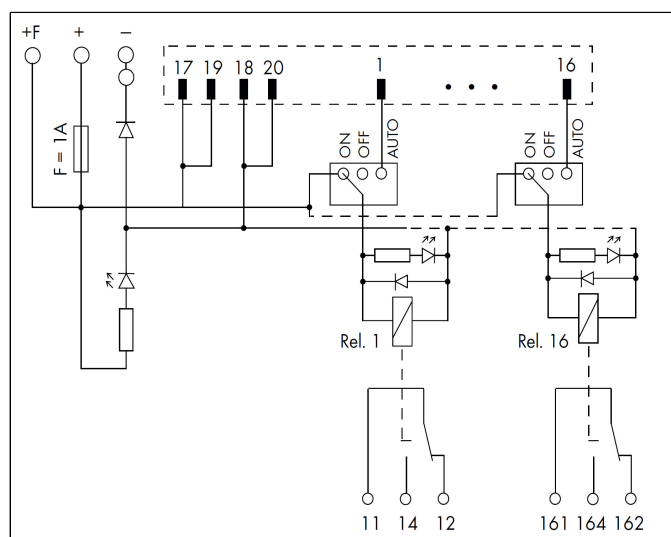
Borne de sorties 750-1500

Cette borne de sorties digitales (**T.O.R.**), de seulement 12 mm de largeur, **s'encliquète dans l'automate WAGO**. Elle permet de raccorder 16 actionneurs au réseau. Elle transmet des signaux de commande à partir des dispositifs d'automatisation aux actionneurs connectés (électrovannes, contacteur, **relais** ou autres charges électriques).

Interface 704-5044 :

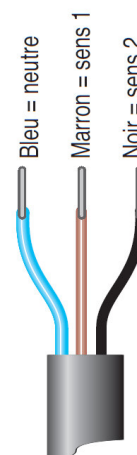
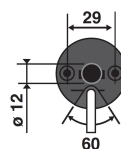
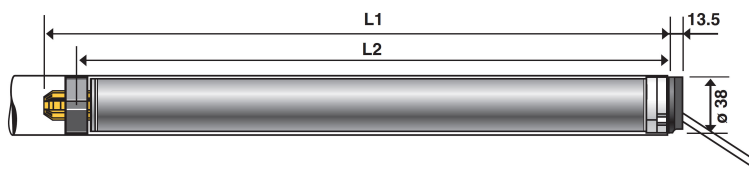
Interface 16 relais 1RT (10F), avec LED de signalisation d'état par voie. Raccordement par cordon de pré-câblage HE10 20 points, **au module borne de sorties 750-1500**. Forçage manuel des contacts.

- Type de contact : 1 RT
- Tension de service : DC 24 V
- Tension de commutation max : AC 250V / DC 48V
- Courant permanent max : 5A
- Pouvoir de coupure max : 1250 VA / 50 W





Données techniques

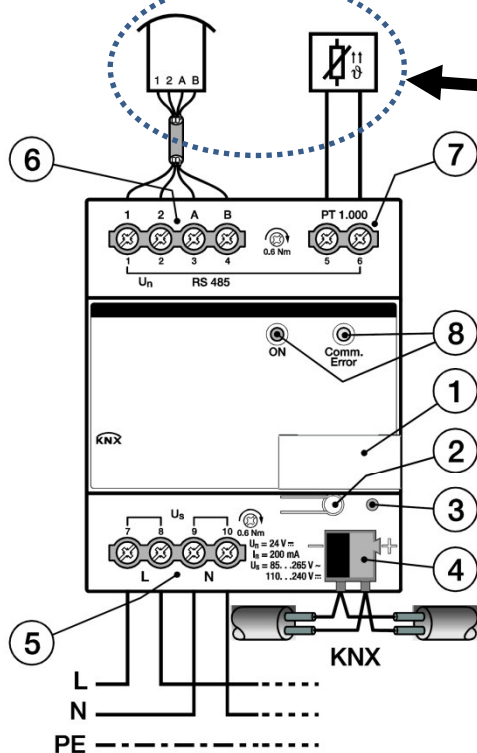


Sonesse 40 3/30 Wf 2,5M
 Sonesse 40 6/20 Wf 2,5M
 Sonesse 40 9/12 Wf 2,5M
 Sonesse 40 3/30 RTS 3M
 Sonesse 40 6/20 RTS 3M
 Sonesse 40 9/12 RTS 3M

L1	462	494	494	504	535	535
L2	441	473	473	480	511	511
Couple Nm	3	6	9	3	6	9
Vitesse en tr/min.	30	20	12	30	20	12
Tension assignée en volts	230	230	230	230	230	230
Puissance absorbée en watts	95	120	120	100	130	130
intensité absorbée en ampères	0,44	0,55	0,98	0,44	0,55	0,55



Schéma de raccordement de la centrale météo



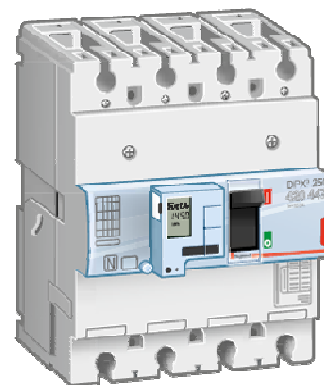
Capteur météo

2CDC072032F0013

- | | | | |
|---|------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | Porte-étiquette | 5 | Alimentation électrique |
| 2 | Bouton <i>Programmation</i> | 6 | Raccordement de capteur météo |
| 3 | LED <i>Programmation</i> | 7 | Raccordement de capteur PT1000 |
| 4 | Borne de raccordement du bus | 8 | LED " On " et LED " Comm. Error " |

Raccordement	KNX	Via la borne de raccordement du bus, sans vis
	Tension d'alimentation	Via des bornes à vis
	1 (0 V potentiel)	Alimentation électrique

PARTIE B : **Disjoncteur DPX magnétique seul**
Disjoncteurs pour la protection des moteurs jusqu'à 400 A



DPX³ 250

Magnétique réglable
 Se montent sur rail ou sur platine dans les coffrets et armoires XL³
 Livrés avec bornes à cage, raccordement 95 mm² maxi en câble souple et jusqu'à 120 mm² avec accessoire
 S'équipent avec les auxiliaires (p. 44)

Pouvoir de coupure Icu 50 kA (400 V~)

	3P	In (A)
1	4 207 18	100
1	4 207 19	160
1	4 207 20	200
1	4 207 21	250

Pouvoir de coupure Icu 70 kA (400 V~)

1	4 207 22	100
1	4 207 23	160
1	4 207 24	200
1	4 207 25	250

Moteur tourelle de désenfumage : Ventilateur extracteur désenfumage VDE204.1



Projet : **BMVR CAEN - DESENFUMAGE**
 N° : **42513D547701**



21/01/2014 17:00:51

Page 7 / 15

Référence : VDE 208.1 (10 800 m³/h - 440 Pa Stat).

TCDH F400 195-6 INTZ TRI 3 kW Tourelle horizontale (Code : 731241)



Données requises	Débit (m ³ /h)	Pr. Stat. (Pa)	Densité (kg/m ³)
	10 800	440	1,21

Point(s) de fonctionnement	Débit (m ³ /h)	Pr. Stat. (Pa)	Pr. Dyn. (Pa)	Vitesse (tr/min)	Vit. Asp. (m/s)	Puis. abs. (kW)
	11 688	514	35	960	7,60	3,79

Construction	Type	Taille	Refoulement	Transmission	Turbine	Agrément	Masse (kg)
	TCDH	195	Horizontal	Direct	Réaction	F400	100
Moteur IE2	Vitesse (tr/min)	Puis. (kW)	Pôles	Intensité (A)	Id/In	Tension	Code produit
	960	3,00	6	6,76	5.7	400V Tri	2000156281

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2 1806- EEE EO	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures	Page 13 / 25
		Coefficient : 5	