Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MELEC, veuillez visiter :
bacpro-melec.fr/annales-sujets-et-corriges

Baccalauréat Professionnel

Métiers de l'Électricité et de ses Environnements Connectés

Session 2024

Épreuve E2 : Préparation d'une opération

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Coefficient : 3 **Durée : 3 heures**

Un ordinateur avec accès internet et une imprimante réseau seront mis à disposition.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

Le dossier se compose de 26 pages, numérotées de 1/26 à 26/26.
Dès que ce dossier vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

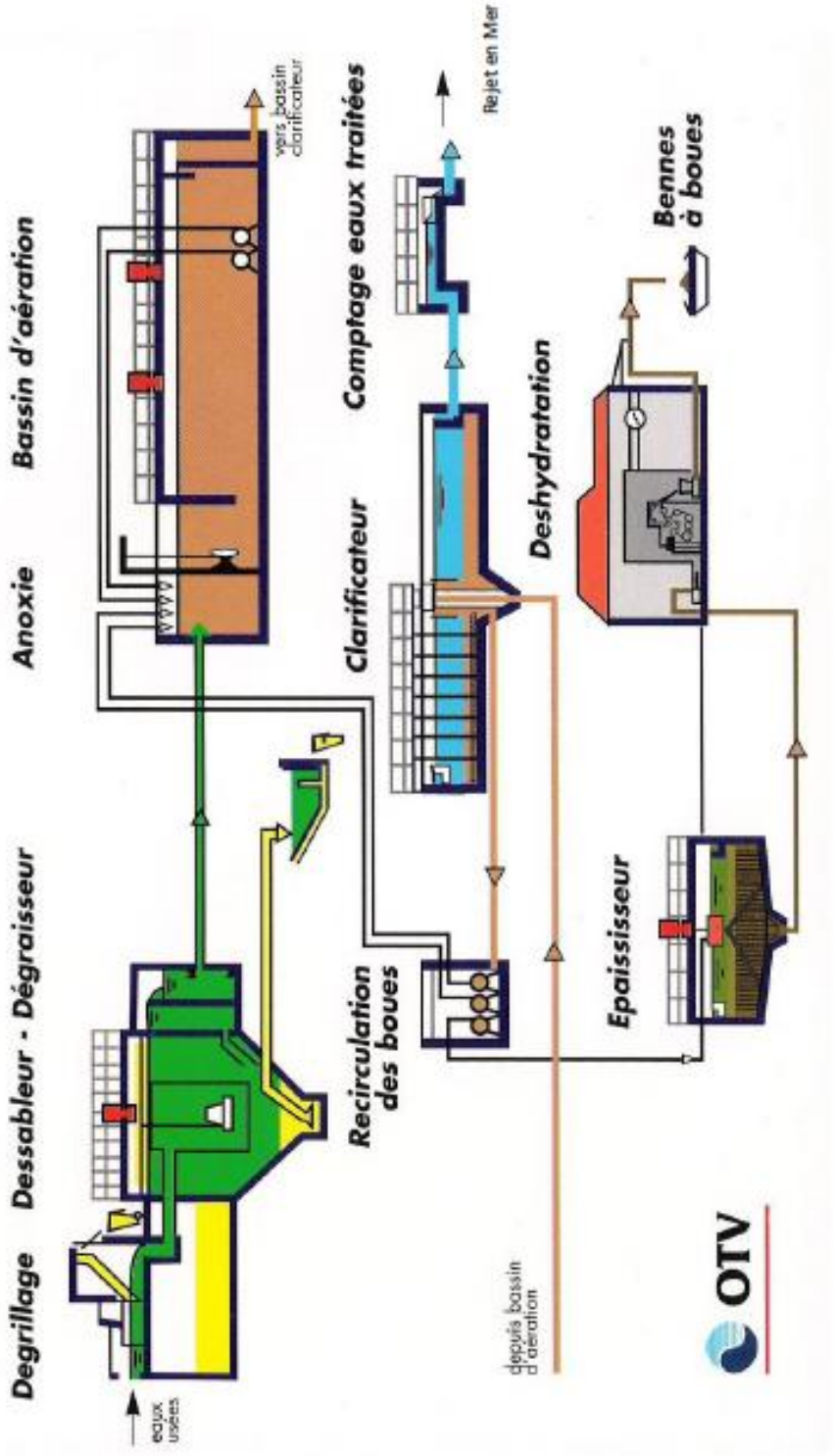
Les candidats doivent rendre l'intégralité des documents de ce dossier à l'issue de l'épreuve.



USINE DE DÉPOLLUTION DE BASTIA SUD

SOMMAIRE

DTR1 - SYNOPTIQUE DE L'USINE DE DÉPOLLUTION DE BASTIA SUD 3
DTR2 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'USINE DE DÉPOLLUTION DE BASTIA SUD.. 4 à 7
DTR3 - DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE HTA/BT..... 8 à 9
DTR4 - CONDITIONS D'EXPLOITATION..... 10
DTR5 - CHOIX DES CELLULES..... 11 à 13
DTR6 - TRANSFORMATEUR HTA/BT 14
DTR7 - COUPLAGE USUELS DES TRANSFORMATEURS ..... 15 à 17
DTR8 - COMPENSATION ÉNERGIE RÉACTIVE 18
DTR9 - COMPENSATION AUTOMATIQUE 19
DTR10 - DISJONCTEURS COMPACT NS..... 20
DTR11 - INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ ET PRÉVENTION ..... 21 à 23
DTR12 - COMMUNICATION..... 24
DTR13 - COMMUNICATION IOLAN DS1..... 25
DTR14 - COMMUNICATION CHOIX DU CORDON..... 26
DTR15 - COMMUNICATION CHOIX DU SWITCH..... 26


Degrillage
Dessableur - Dégraisseur
Anoxie
Bassin d'aération
Recirculation des boues
Clarificateur
Comptage eaux traitées
Deshydratation
Epaississeur
Bennes à boues
Rejet en Mer
vers bassin clarificateur
depuis bassin d'aération
eaux usées
OTV

La **Régie ACQUA PUBLICA** prend en charge l'ensemble du service public d'assainissement collectif, de la collecte, du traitement des eaux usées depuis le point de raccordement des usagers jusqu'au rejet en milieu naturel, après traitement dans l'usine de dépollution de Bastia Sud.
Le Service Public d'Assainissement Non Collectif (**SPANC**) n'est pas encore une mission qui est assurée par la Régie. Le SPANC assure le contrôle de la conception et de la bonne exécution des nouvelles installations et surveille le bon fonctionnement des installations existantes, il veille également à l'amélioration des réseaux.
L'eau brute à traiter sur l'usine de BASTIA Sud provient de l'ensemble des communes de la Communauté d'Agglomération de BASTIA ainsi que de la commune de BRANDO.
Des travaux de modification de la station Sud a été lancée le 15 mars 2012 afin de faire face à l'essor démographique et au développement économique et touristique.

Principales caractéristiques :

- la Station de Bastia Sud traite environ 3 900 000 m^3 d'eaux usées par an,
- mise en service de la nouvelle usine : avril 2014,
- capacités : 124 000 équivalents habitants,
- production d'environ 6 000 tonnes de boues / an,
- milieu récepteur : Mer Méditerranée.

L'épuration :

Le dégrilleur :

- l'eau passe au travers de grilles qui retiennent les déchets d'une taille supérieure à 3 mm. Les refus de dégrillage sont évacués en décharge. Leur siccité doit être au moins égale à 30 %.

Le dessablage-dégraissage :

- les sables se déposent gravitairement au fond des bassins pendant que les graisses remontent à la surface grâce à des bulles d'air. Les sables sont évacués en décharge et les graisses traitées directement sur le site (bioréacteur).



Le traitement chimique :

- injection de réactifs (chlorure ferrique, polymère anionique et micro-sable) qui provoquent un processus physico-chimique au cours duquel les matières en suspension dans l'eau usée s'agglomèrent pour former des particules plus grosses qui vont être récupérées au fond du décanteur. Il s'agit de la floculation, la coagulation et la décantation.

Le traitement biologique :

- de l'air est envoyé dans les bassins biologiques : en présence d'oxygène, les bactéries naturellement présentes dans l'eau se développent en consommant la pollution dissoute. Toutes ces bactéries forment les « boues activées ».

La clarification :

- cette étape du traitement est destinée à séparer les boues activées (bactéries) de l'eau épurée qui est rejetée dans le milieu naturel.

Points de rejet en mer :

- mer Méditerranée, au large de la plage de l'Arinella par 50 mètres de fond,
- émissaire en mer, environ 1.2 Km de long et d'un diamètre DN600 mm.







Le traitement des boues :

- le principal objectif du traitement des boues est d'en réduire le volume pour limiter les quantités à stocker, et de les stabiliser pour en améliorer les caractéristiques physiques avant d'être traitées. Les boues contiennent une forte teneur en eau (70 %) et les fortes populations bactériennes qui s'y retrouvent en font un lieu propice à la dégradation de la matière organique fraiche et très fermentescible qu'elles contiennent, avec production de mauvaises odeurs.

La siccité est un paramètre important de la caractéristique des boues :

- elle s'exprime en tonnages de Matière Sèche (**MS**) et elle doit être proche de 30 % à la sortie de l'usine.
  La qualité des boues est intimement liée à la qualité de l'eau usée à l'entrée de l'usine.





Les boues sont déshydratées en 2 étapes successives :

Épaississement par des tambours filtrants :

- l'épaississement permet d'atteindre une siccité suffisante (5 à 7 %) pour que les boues soient ensuite déshydratées par centrifugation.

Déshydratation par centrifugation :

- un réactif (polymère cationique) est rajouté pour faciliter cette étape de déshydratation. Ces boues déshydratées ont une siccité proche de 30 %. Des analyses sont réalisées pour déterminer leur conformité et leur valeur agronomique.
- 6 000 tonnes de boues sont environ produites tous les ans.

Le recyclage des boues



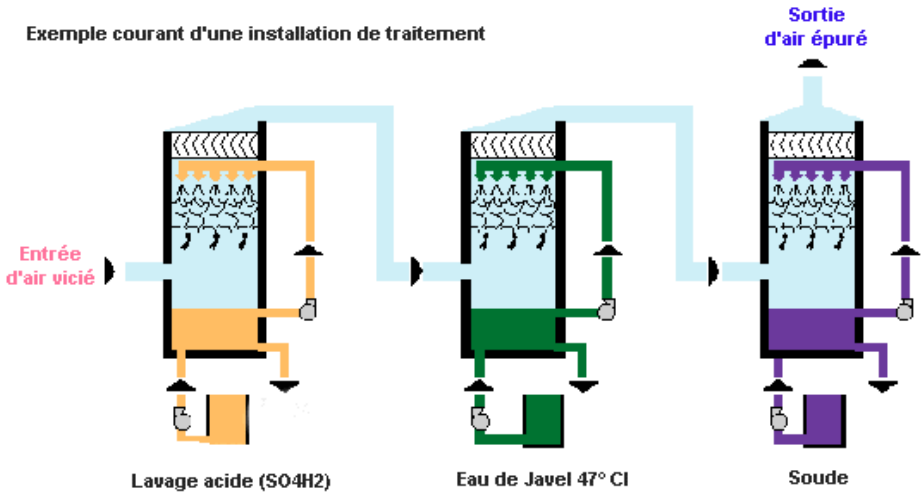
Évacuation des boues :

L'évacuation des boues est le dernier maillon de l'épuration des eaux usées. Dans le souci du respect de l'environnement et la préservation des milieux aquatiques, la mise en œuvre de filières réglementaires et pérennes d'évacuation des boues est indispensable.
La Régie Acqua Publica a choisi de tout mettre en œuvre pour produire des boues de très bonne qualité qui peuvent être transformées en compost normé (norme NFU 44-095).

Les boues sont ainsi évacuées vers une entreprise spécialisée qui transforme ce déchet en un produit valorisable.

La désodorisation :

L'air vicié collecté dans des locaux et sur les installations est envoyé vers une unité de traitement comportant trois tours de lavage, également appelées tours de désodorisation. Dans ces tours sont injectées successivement de l'acide, de la soude et de la javel qui permettent de piéger les particules odorantes.
Après ce processus l'air rejeté est « nettoyé ».





Caractéristiques de l'installation existante **HTA/BT**

- **2** arrivées N°1 et N°2 - **20 kV**,
- **1** cellule de comptage **HTA**,
- **1** cellule de protection du transformateur existant S**= 1250 kVA**,
- **1** cellule réserve,
- **1** cellule de protection du Nouveau transformateur (extension de l'usine) .

La station de dépollution des eaux usées ayant dépassée la saturation, Acqua Publica, établissement public gestionnaire, souhaite étendre le site en conservant l'installation originale.

Afin de réduire les coûts liés aux travaux, la solution retenue est de créer un nouveau départ **HT** au niveau du poste de livraison.

Cette cellule **SM6** (Schneider Electric) sera installée pour alimenter un nouveau transformateur à bain d'huile **TR1** et ainsi fournir l'énergie nécessaire à l'extension par l'intermédiaire du nouveau **TGBT**.



Caractéristiques générales :

- transformateur **TR1**, de France Transfo, à bain d'huile,
- le transformateur sera prévu avec une réserve **de 20 %** d'extension (coefficient **1,20**),
- on tiendra compte d'un coefficient de simultanéité au niveau des récepteurs de **0,79**.

Arrivée TR1 depuis Poste HTA
QTR1
QE1
Dégrilleur Dessableur Dégraisseur
Pn= 130 kW
Cos phi = 0,83
Rendement = 0,92
QE2
Anoxie Bassin d'aération
Pn = 145 kW
Cos phi = 0,85
Rendement = 0,96
QE3
Recyclages des boues
Pn = 80 kW
Cos phi = 0,82
Rendement = 0,85
QE4
Clarificateur Comptage des Eaux traitées
Pn = 110 kW
Cos phi = 0,83
Rendement = 0,9
QE5
Epaississeur Déshydratation
Pn = 100 kW
Cos phi = 0,85
Rendement = 0,96
QE6
Armoire vers Circuits Auxiliaires
Pa = 85 kW
Cos phi = 0,87
Eclairage Zone de Stockage
Nouveau TGBT EXTENSION USINE
Usine de Dépollution des Eaux Usées de BASTIA - SUD

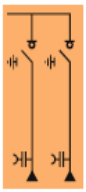
Au-delà de ses caractéristiques techniques, SM6 apporte une réponse aux exigences en matière de sécurité des personnes, de facilité d'installation et d'exploitation, de respect de l'environnement.



Les cellules SM6 sont conçues pour les installations intérieures (IP2XC).
Elles bénéficient de dimensions réduites :
■ largeur 375 mm à 750 mm
■ hauteur 1600 mm à 2050 mm
■ profondeur au sol 840 mm qui leur permettent d'être installées dans un local exigu ou dans un poste préfabriqué.
Les câbles sont raccordés par l'avant des cellules.
L'exploitation est simplifiée par le regroupement de toutes les commandes sur un plastron frontal.
Les cellules peuvent être équipées de nombreux accessoires (relayage, tores, transformateurs de mesure, parafoudres, contrôle-commande, etc.).

Normes

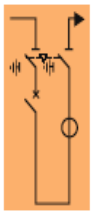
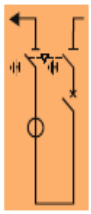
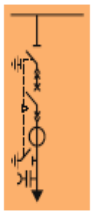
Les cellules de la gamme SM6 répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :
■ recommandations CEI :
60694 : Spécifications communes aux normes de l'appareillage haute tension.
62271-200 : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
60265 : Interrupteur à haute tension de tension assignée égale ou supérieure à 52 kV.
60420 : Combinés interrupteurs-fusibles à haute tension pour courant alternatif.
60255 : Relais électrique.
62271-100 : Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension.
62271-102 : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif haute tension.
■ normes UTE :
NF C 13.100 : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie.
NF C 13.200 : Installations électriques à haute tension. Règles.
NF C 64.130 : Interrupteurs à haute tension pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
NF C 64.160 : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
■ spécifications EDF :
HN 64-S-41 : Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
HN 64-S-43 : Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV - 400 A.

	Raccordement au réseau			Protection par interrupteur-fusible	
					
	IM interrupteur	**IMC** interrupteur	**DDM** (1) arrivée en double dérivation	**QM** combiné interrupteur-fusibles	**QMC** combiné interrupteur-fusibles
largeur	375 mm	500 mm	750 mm	375 mm	625 mm
caractéristiques électriques	400-630 A - 24 kV - 12,5 kA		400-630 A 24 kV - 12,5 kA	200 A - 24 kV - 20 kA	
	630 A - 24 kV - 20 kA			200 A - 12 kV - 25 kA	
	630 A - 12 kV - 25 kA				
option arc interne 16kA / 1s 4 côtés	□	□		□	
interrupteur et sectionneur de mise à la terre	■	■	■	■	■
sectionneur et sectionneur de mise à la terre					
sectionneur de terre					
sectionneur de terre aval				■	■
indicateur de présence tension	■	■	■	■	■
signalisation mécanique de fusion fusibles				■	■
sectionneur des circuits BT et fusibles BT					
compteur de manœuvres sur disjoncteur ou contacteur					
motorisation	□	□	■	□	□
contacts auxiliaires sur disjoncteur / contacteur					
contacts auxiliaires sur interrupteur (ou sectionneur) et SMALT (Sectionneur de Mise À La Terre)	□	□		□	□
caisson contrôle ou caisson de raccordement pour arrivée câbles par le haut	□	□	□	□	□
caisson contrôle					
verrouillage par serrure	□	□		□	□
élement chauffant par 50 W	□	□	□	□	□
socle de surélévation	□	□	□	□	□
déclencheurs sur interrupteur ou disjoncteur	□	□	□	□	□
contact de signalisation fusion fusibles				□	□
interverrouillage mécanique contacteur					
transformateurs de mesure (pour comptage et/ou protection)		■ 1 à 3 TC			■ 1 à 3 TC
transformateurs de mesure supplémentaire (TC ou TP)					
relais de protection				□ RH110 ou VIP50	□ RH110 ou VIP50 □ Sepam
équipement d'automatisme	□ Easergy T200S		■ coffret PASA		
téléconduite			□		

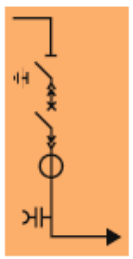
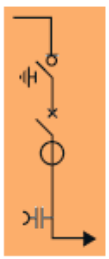
■ de base
□ en option

(1) La DDM comprend :
- ■ un interverrouillage électrique
- ■ un indicateur de télécommande
- ■ un interrupteur de neutralisation

Sepam :	relais de protection numérique série 20, 40, 80 selon l'application
Statimax :	relais de protection sans source auxiliaire défauts phase et homopolaire
VIP35 / VIP300 :	relais de protection sans source auxiliaire défauts phase et homopolaire
RH110 / VIP50 :	relais de protection défauts homopolaire (utilisé lorsque la distance entre la cellule QM et le transformateur est supérieur à 100 m)
RCV420 - RNS11 :	permutateurs de 2 sources HTA
Easergy T200S :	interface de téléconduite et permutateurs de 2 sources HTA
coffret PASA :	interface de téléconduite et permutateurs de 2 sources HTA
coffret ITI :	interface de téléconduite pour surveiller et commander à distance les cellules SM6

	Protection par contacteur		Protection par disjoncteur à coupure dans le SF6				
							
	CRM contacteur	**CRM** contacteur-fusibles	**DM1-A** disjoncteur simple sectionnement	**DM1-S** disjoncteur simple sectionnement avec protection autonome	**DM2** disjoncteur double sectionnement départ droite	**DM2** disjoncteur double sectionnement départ gauche	**DM1-W** disjoncteur débrochable simple sectionnement
	750 mm	750 mm	750 mm	750 mm	750 mm	750 mm	750 mm
	400 A 7,2 kV - 10 kA	250 A 12 kV - 25 kA	400-630-1250 A 24 kV - 12,5 kA	400-630 A - 24 kV - 12,5 kA			400-630-1250 A 24 kV - 12,5 kA
	400 A 12 kV - 8 kA		630-1250 A 12 kV - 25 kA	630 A - 12 kV - 25 KA			630-1250 A 12kV - 25 kA
			630-1250 A 24 kV - 20 kA	630 A - 24 kV - 20 KA			630-1250 A 24kV - 20 kA
				□	□		
	□	□	■	■	■		■
					■		
	■	■	■	■			■
	■	■	■	■			■
	■	■	□	□	□		□
			□	□	□		□
	■	■	■	■	■		■
	□ sur sectionneur	□ sur sectionneur	□ sur sectionneur	□ sur sectionneur			□ sur sectionneur
			□	□			□
	□	□	□	□	□		□
	□	□	□	□	□		□
	□	□	□	□	□		□
			□	□	□		□
		□					
	□ avec le sectionneur	□ avec le sectionneur					
	■ 1 à 3 TC	■ 1 à 3 TC	■ 3 TC		■ 3 TC		■ 3 TC
	□ 1 à 3 TP	□ 1 à 3 TP	□ 3 TP		□ 3 TP (ou 3 TC)		□ 3 TP
	■ Sepam	■ Sepam	■ Statimax ou Sepam	■ VIP35 ou VIP300	■ Statimax ou Sepam		■ Statimax ou Sepam

COMPTAGE HTA

	 **DM1-Z** disjoncteur débrochable simple sectionnement départ droite	 **DMV-D** disjoncteur simple sectionnement départ droite	 **CM** transformateurs de potentiel pour réseau à neutre à la terre
	750 mm	625 mm	375 mm
	630 [1]-1250 A - 24 kV - 20 kA 630-1250 A - 12 kV - 25 kA	400-630-1250 A - 17,5 kV - 12,5 kA 630-1250 A - 17,5 kV - 20 kA 630-1250 A - 12 kV - 25 kA	50 A - 24 kV - 20 kA 50 A - 12 kV - 25 kA
	□	□	□
		■ cellule de 400 à 630 A	
	■	■ cellule 1250 A	■
	■	■	
			□
			■
	□	□	
	□	□	
	■	■	
	□ sur sectionneur	□ sur sectionneur	□ sur sectionneur
	□	□	□
	□	□	
	□	□	□
	□	□	□
	□	□	
			□
	■ 3 TC	■ 3 TC	■ 3 TP phase/masse
	□ 3 TP	□ 3 TP	
	■ Statimax ou Sepam	■ Statimax ou Sepam	

(1) 630 A : Nous consulter

transformateurs de distribution HTA /BT

transformateurs immergés de type cabine de 100 à 3150 kVA - isolement ⩽ 24 kV / 400V normes CEI

france transfo
GROUPE SCHNEIDER

description

Cette gamme est constituée de transformateurs correspondant à la spécification suivante :
- transformateurs triphasés, pour installation à l'intérieur ou à l'extérieur (à préciser) ;
- de type abaisseur (1) ;
- fréquence assignée : 50 Hz (6) ;
- température ambiante maxi : 40°C (5) ;
- immergés dans l'huile minérale (3) (autre diélectrique sur demande) ;
- étanches à remplissage total (ERT) (7) ;
- couvercle boulonné sur cuve ;
- refroidissement naturel de type ONAN ;
- traitement et revêtement anticorrosion standard (1) ;
- teinte finale gris RAL 7033 (1).

normes

Ces transformateurs sont conformes :
– aux normes CEI ;
– aux normes françaises NF C 52 100 (1990) ;
– au document d'harmonisation CENELEC HD 398-1 à HD 398-5.

équipement de base

Chaque transformateur comporte :
- 1 commutateur de réglage cadenassable situé sur le couvercle (manœuvrable hors tension) ; ce commutateur agit sur la plus haute tension assignée pour adapter le transformateur à la valeur réelle de la tension d'alimentation ;
- 3 traversées embrochables HN 52 S 61, 250A / 24 kV - côté HTA ;
- 4 traversées passe-barres BT uniquement à partir de 250 kVA ; pour 100 et 160 kVA : 4 traversées porcelaine BT ;
- 2 emplacements de mise à la terre sur le couvercle ;
- 4 galets de roulement plats orientables à partir de 160 kVA ;
- 2 anneaux de levage et de décuvage ;
- 1 plaque signalétique se fixant sur l'une des 4 faces ;
- 1 orifice de remplissage ;
- 1 dispositif de vidange ;
- indice de protection IP 00.

options

Peuvent être prévus en option, les accessoires suivants :
- 3 connecteurs séparables embrochables HN 52 S 61 - 250 A / 24 kV, droits ou en équerre (préciser impérativement les caractéristiques du câble) ;
- 3 traversées porcelaine HTA ;
- 4 traversées porcelaine BT à partir de 250 kVA ;
- système de verrouillage des traversées embrochables (serrure non fournie) ;
- capot BT dans l'air, plombable (possible uniquement avec traversées embrochables côté HTA et avec passe-barres côté BT) ;
- dispositifs de contrôle et de protection : thermomètre, thermostat, relais DGPT2, etc.

Nota : les options ci-dessus évoquent les cas usuels et ne sont pas limitatives. Pour des compléments éventuels, nous consulter.

Ce transformateur est garanti réalisé avec des constituants neufs et exempts de tout élément de récupération susceptible d'avoir été pollué par des PCB.

We warrant that this transformer has been manufactured with new material and is totally free from second hand parts polluted with PCB's.

Etiquette apposée sur tous les transformateurs.

France Transfo garantit que les transformateurs sont réalisés avec des constituants neufs et exempts de PCB (taux < 2 ppm), dans le strict respect des normes en vigueur.

* puissances non préférentielles.
(1) Autres possibilités sur demande, nous consulter.
(2) Pertes dues à la charge et tension de court-circuit à 75°C.
(3) Classification des diélectriques liquides suivant la norme NF C 27-300 :
- O1 pour l'huile minérale ;
- K3 pour l'huile silicone.

(4) Rappel sur les niveaux d'isolement :

niveau d'isolement assigné (kV)	7,2	12	17,5	24
kV eff, 50 Hz - 1 mn	20	28	38	50
kV choc, 1,2/50 µs	60	75	95	125

(5) Autres ambiantes (45°C, 50°C, 55°C, etc.) sur demande, nous consulter.
(6) Autre fréquence (60 Hz) sur demande, nous consulter.
(7) Version avec conservateur, sur demande, nous consulter.



1000 kVA - 20 kV / 400 V



250 kVA - 20 kV / 400 V



800 kVA - 20 kV / 400 V

caractéristiques électriques

puissance assignée (kVA) (1)			100	160	250	315*	400	500*	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
tension assignée	primaire (1)		15 ou 20 kV													
	secondaire à vide (1)		400 V entre phases, 231 V entre phase et neutre													
niveau d'isolement assigné (4)	primaire		17,5 kV pour 15 kV 24 kV pour 20 kV													
réglage HTA (hors tension)			± 2,5 % ou ± 5 % ou ± 2,5 % ± 5 % (1)													
couplage			Dyn 11 (1) (triangle ; étoile neutre sorti)													
pertes (W)	à vide		210	460	650	800	930	1100	1300	1220	1470	1800	2300	2750	3350	4380
	dues à la charge (2)		2150	2350	3250	3900	4600	5500	6500	10700	13000	16000	20000	25500	32000	33000
tension de court-circuit (%) (2)			4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	7
courant à vide (%)			2,5	2,3	2,1	2	1,9	1,9	1,8	2,5	2,4	2,2	2	1,9	1,8	1,7
chute de tension à pleine charge (%)		cos φ = 1	2,21	1,54	1,37	1,31	1,22	1,17	1,11	1,51	1,47	1,45	1,42	1,45	1,45	1,29
		cos φ = 0,8	3,75	3,43	3,33	3,30	3,25	3,22	3,17	4,65	4,63	4,62	4,60	4,61	4,62	5,11
rendement (%)	charge 100 %	cos φ = 1	97,69	98,27	98,46	98,53	98,64	98,70	98,78	98,53	98,57	98,60	98,63	98,61	98,61	98,83
		cos φ = 0,8	97,13	97,85	98,09	98,17	98,30	98,387	98,48	98,17	98,22	98,25	98,29	98,27	98,26	98,54
	charge 75 %	cos φ. = 1	98,14	98,54	98,70	98,75	98,84	98,89	98,96	98,81	98,84	98,86	98,88	98,87	98,87	99,04
		cos φ = 0,8	97,69	98,18	98,37	98,44	98,56	98,62	98,71	98,51	98,56	98,58	98,61	98,60	98,60	98,80
bruit (dBA)	puissance acoustique Lwa		53	59	62	64	65	67	67	68	68	70	71	72	74	74
	pression acoustique Lpa à 0,3 mètre		42	48	50	52	53	54	54	55	55	56	58	58	59	59

ÉVALUATION DU COURANT DE COURT-CIRCUIT

Le tableau ci-dessous donne la valeur du courant de court-circuit triphasé aux bornes d'un transformateur HTA/BT en fonction de sa puissance, d'un réseau triphasé 400V et d'une puissance de court-circuit du réseau haute tension de 500 MVA.

Transformateur immergé dans l'huile (**NF C 52 112-1**) :

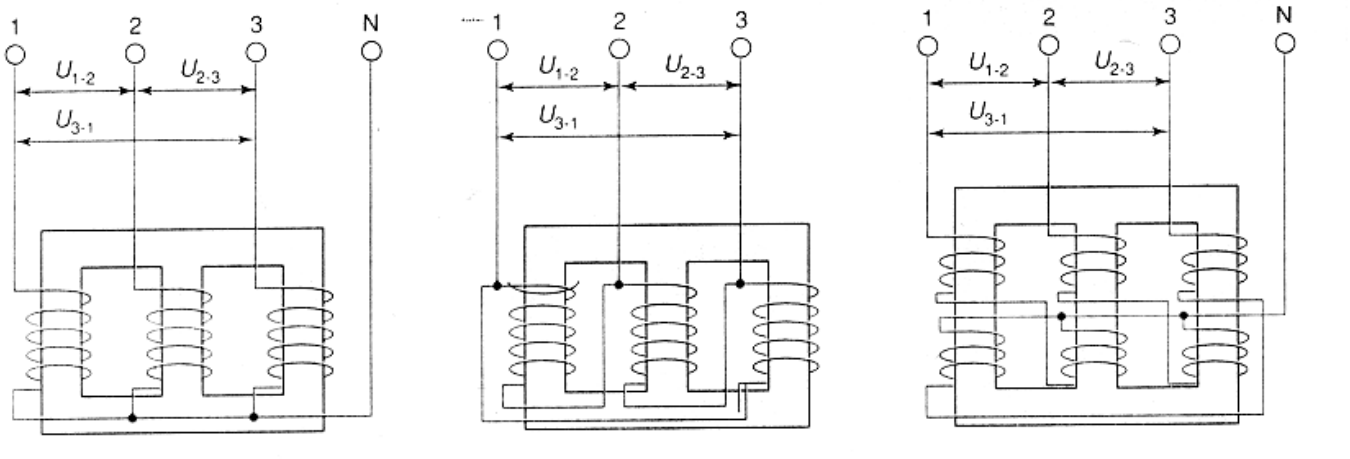
Puissance (kVA)	**50**	**100**	**160**	**250**	**400**	**630**	**800**	**1000**	**1250**	**1600**	**2000**	**2500**
$I_{CC\ Tri}$ (kA)	**1.8**	**3.5**	**5.6**	**8.8**	**14.1**	**22.2**	**18.3**	**22.7**	**28.2**	**35.7**	**44**	**54.2**

A) Couplage des enroulements.

Comme tous les récepteurs triphasés, le primaire d'un transformateur peut avoir ses enroulements couplés en étoile ou en triangle.

De la même façon, les bobines secondaires pourront être connectées en étoile, en triangle ou en zig-zag.

- Les schémas suivants correspondent aux couplages : Étoile, Triangle, Zig-Zag.



Etoile Triangle Zig- Zag

Remarque *:*

Le couplage zig-zag est obtenu en divisant les trois bobines d'un enroulement en six bobines. Pour avoir une phase, on met en série deux demi-bobines prises sur des colonnes différentes en sens inverse.

- Pourquoi a-t-on intérêt à choisir un couplage étoile aux primaires des transformateurs aux très hautes tensions ?

Car la tension supportée par la bobine est divisée par √3 et de plus le couplage étoile possède un neutre donc possibilité de relier le primaire à la terre.

La désignation des couplages s'effectue par un groupe de deux lettres et un nombre.

- la première lettre en majuscule indique le côté **HT**,
- la deuxième lettre en minuscule indique le côté **BT**,
- le chiffre indique l'indice du couplage.

Soit un transformateur :

- Exemple : **Dy 5**

  - Donner la signification de chacune des lettres,

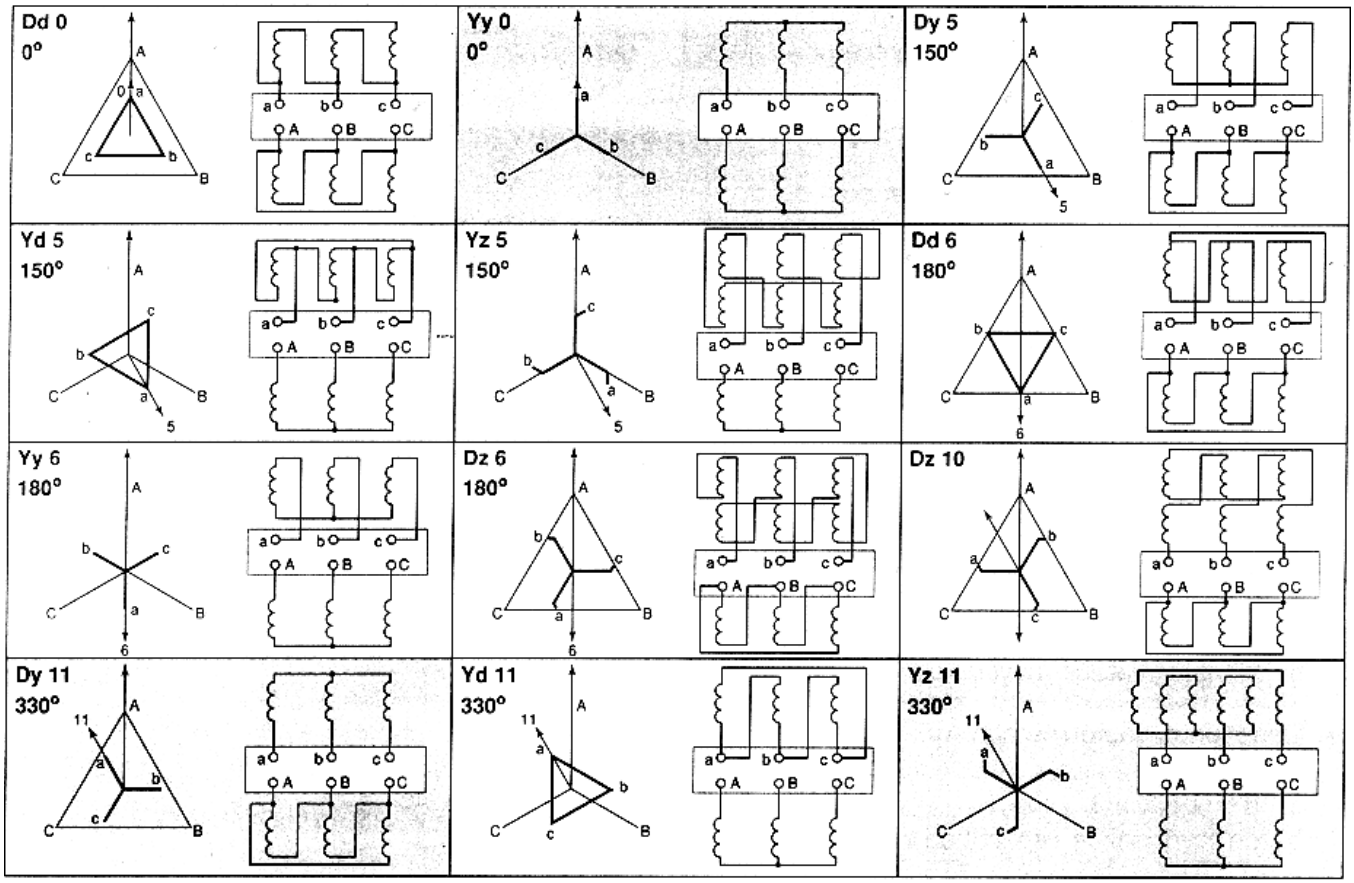
    Couplage HT en triangle, BT en étoile, déphasage 5 × 30 = 150 °

- Définition de l'indice de couplage horaire :

L'indice de couplage est complété par un « indice horaire » qui donne, par « pas » de 30 °, le déphasage horaire en 12es de tour (comme sur une montre) entre la tension primaire et la tension secondaire du transformateur (ex. : 11 = 11 × 30 ° = 330 ° en sens horaire ou 30 ° en sens antihoraire).

On identifie le « vecteur » tension entre phase et neutre (réel ou fictif) à la grande aiguille pour le primaire et à la petite aiguille pour le secondaire.

TABLEAU DES PRINCIPAUX COUPLAGES USUELS DES TRANSFORMATEURS



A) Couplage de plusieurs transformateurs.

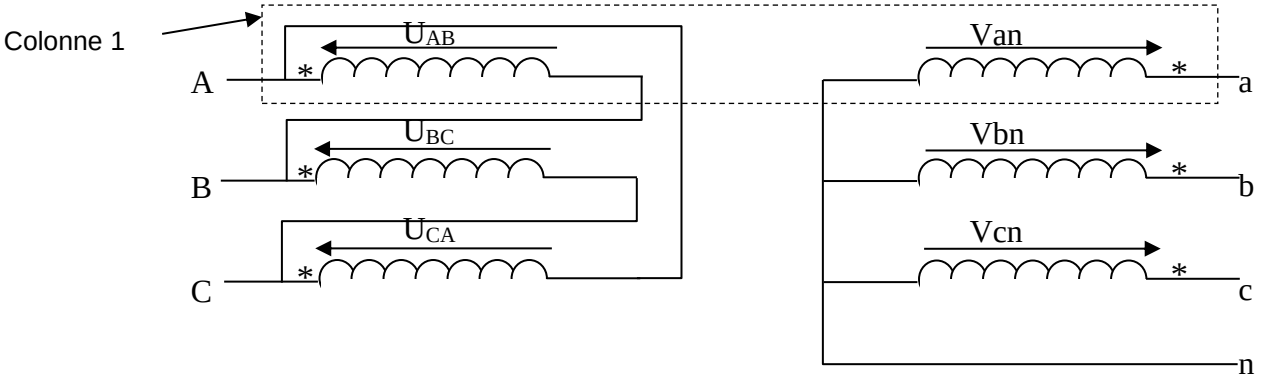
Pour assurer une continuité de service, ou pour des variations journalières ou saisonnières de la consommation d'énergie, le poste de distribution peut comporter deux ou trois transformateurs.

Les conditions pour la mise en parallèle de transformateurs sont :

- des couplages avec des indices horaires compatibles (notion de groupe),
- des tensions de court-circuit égales à 10% près,
- une différence des tensions secondaires inférieure à 0.4 %.

Annexe n°1 : Pour déterminer l'indice horaire.

Exemple appliqué : Retrouver l'indice horaire d'un transformateur couplé :



Remarque sur les points ou étoiles :
Elles représentent les entrées des enroulements. On connaît grâce à ces points ou étoiles le sens de l'enroulement dans une colonne. On peut alors établir une règle au niveau des déphasages entre le primaire et le secondaire sur une colonne.



Ici on constatera que Van sera en phase avec U_{AB}



Ici on constatera que Van est en opposition de phase avec U_{AB}

On constate que si les deux pointes des flèches représentant les tensions sont sur l'étoile alors on considérera que les tensions sont en phases l'une par rapport à l'autre à condition bien sûr que les deux enroulements soient sur la même colonne (ici colonne 1).

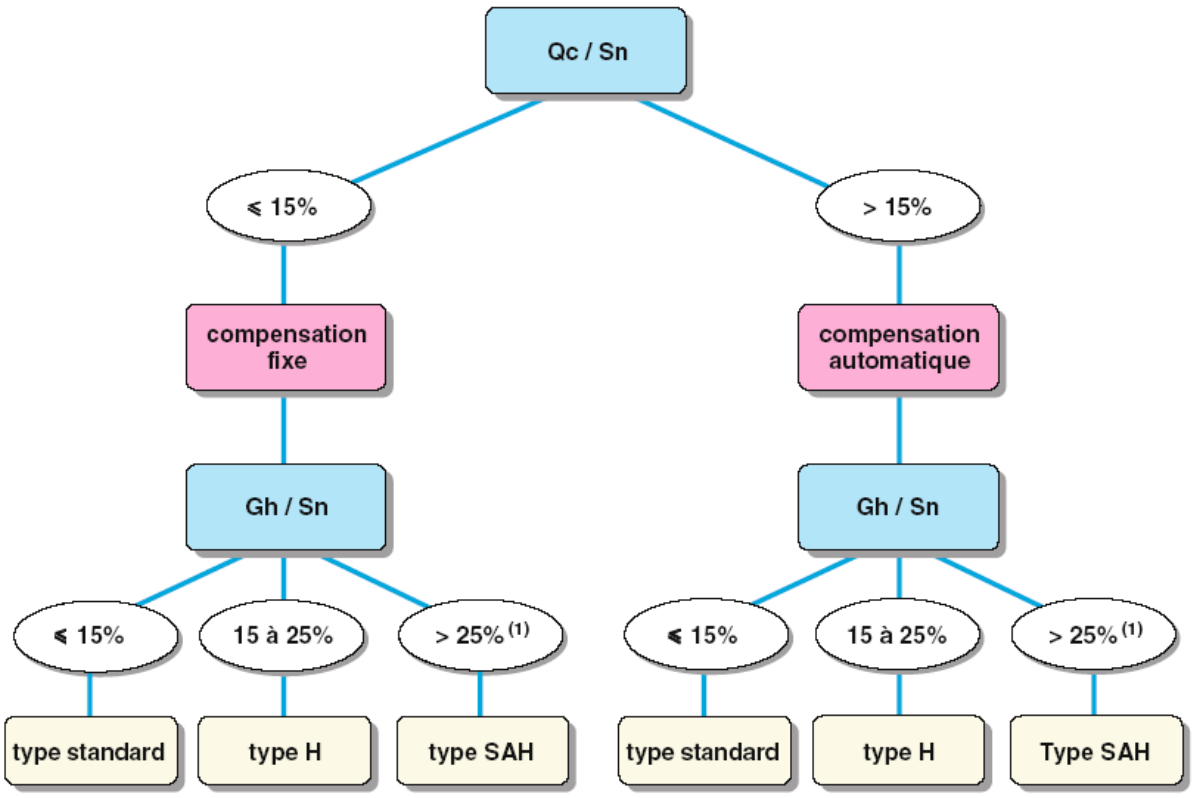
Compensation fixe ou automatique
Dans le cas de la compensation globale ou par ateliers, le critère de Qc/Sn permet de choisir entre un équipement de compensation fixe ou automatique. Le seuil de 15% est une valeur indicative conseillée pour éviter les effets de la surcompensation à vide :
- Qc/Sn ⩽ 15% : compensation fixe
- Qc/Sn > 15% : compensation automatique.

Types d'équipement de compensation
Les équipements de compensation existent en trois types adaptés au niveau de pollution harmonique du réseau. Le rapport Gh/Sn permet de déterminer le type d'équipement approprié :

rapport Gh/Sn	type d'équipement recommandé
$\frac{Gh}{Sn} \leqslant 15\%$	les équipements de type standard conviennent
$15\% < \frac{Gh}{Sn} \leqslant 25\%$	les équipements de type H sont conçus pour supporter les contraintes liées aux harmoniques. On utilise des condensateurs de tension de dimensionnement 470 V (réseau 400/415 V)
$25\% < \frac{Gh}{Sn} \leqslant 50\%$	les équipements de type SAH comportent des condensateurs de tension de dimensionnement 470 V associés à des selfs anti-harmoniques
$\frac{Gh}{Sn} > 50\%$	l'installation de filtres est recommandée, voir **page** C86

(1) voir guide de conception et de réalisation d'armoires de compensation.

Réseau 400 V, 50 Hz, triphasé





Rectimat 2, coffret 1



Rectimat 2, armoire 1



Rectimat 2, armoire 3

Rectimat 2, type standard

Présentation

Les batteries Rectimat 2 sont des équipements de compensation automatique qui se présentent sous la forme de coffret ou d'armoire selon la puissance.

Les batteries Rectimat 2 type standard conviennent pour les réseaux peu pollués (Gh/Sn ⩽ 15 %).

Rectimat 2 existe également avec disjoncteur de tête intégré (consulter votre agence).

Options (sur demande, consulter votre agence) :

- talon de compensation fixe
- extension
- délestage (EJP, normal-secours)
- raccordement par le haut
- autres options sur demande.

Caractéristiques :

- tension assignée : 400 V, triphasée 50Hz
- tolérance sur valeur de capacité : -5 %, +10%
- classe d'isolement :
  - 0,69 kV
  - tenue 50 Hz 1 min. : 2,5 kV
- courant maximal admissible : 1,3 In (400 V)
- tension maximale admissible (8 h sur 24 h selon IEC 60831) : 450 V
- air ambiant autour de l'équipement :
  - température maximale : 40 °C
  - température moyenne sur 24 h : 35 °C
  - température moyenne annuelle : 25 °C
  - température minimale : -5 °C
- degré de protection : IP21D (excepté IP00 sur face inférieure côté sol)
- transformateur 400/230 V intégré
- protection contre les contacts directs (porte ouverte)
- couleur :
  - tôle : RAL 9002
  - bandeau : RAL 7021
- normes : IEC 60439-1, EN 60439-1.

Installation :

- fixation :
  - coffret : fixation murale ou au sol sur socle (accessoire)
  - armoire : fixation au sol ou sur réhausse (accessoire)
- raccordement des câbles de puissance par le bas sur plages
- le TI (5 VA sec. 5 A), non fourni, est à placer en amont de la batterie et des récepteurs
- il n'est pas nécessaire de prévoir une alimentation 230 V/50 Hz pour alimenter les bobines des contacteurs.

Dimensions : page C100
Etude de la compensation d'énergie réactive : chapitre K (1k)

Les **services**

- **Etudes de réseaux, d'harmoniques...**
- **Location de batteries Rectimat 2, type standard :**
  - **mise à disposition sur site, dans un délai court,**
  - **puissance du Rectimat 2 et durée de location à choisir selon vos besoins.**

	référence
location de Rectimat 2	**FSE LCC B RECM EN**

Référence à compléter auprès de votre agence Schneider Electric.

puissance (kvar)	régulation	réalisation enveloppe	disjoncteur préconisé (non fourni)	référence
type standard 400 V				
7,5	3 x 2,5	coffret 1	NS100	**52812**
10	4 x 2,5	coffret 1	NS100	**52813**
12,5	5 x 2,5	coffret 1	NS100	**52814**
15	3 x 5	coffret 1	NS100	**52815**
17,5	7 x 2,5	coffret 1	NS100	**52816**
20	4 x 5	coffret 1	NS100	**52817**
22,5	3 x 7,5	coffret 1	NS100	**52675**
25	5 X 5	coffret 1	NS100	**52818**
30	4 x 7,5	coffret 1	NS100	**52609**
	3 x 10	coffret 1	NS100	**52819**
	6 x 5	coffret 1	NS100	**52820**
35	7 x 5	coffret 2	NS100	**52821**
37,5	5 x 7,5	coffret 1	NS100	**52676**
40	4 x 10	coffret 2	NS100	**52822**
	8 x 5	coffret 1	NS100	**52823**
45	3 x 15	coffret 1	NS100	**52610**
	6 x 7,5	coffret 2	NS100	**52677**
	9 x 5	coffret 2	NS100	**52824**
50	5 x 10	coffret 2	NS100	**52825**
52,5	7 x 7,5	coffret 2	NS160	**52678**
55	11 x 5	coffret 2	NS160	**52826**
60	4 x 15	coffret 2	NS160	**52611**
	6 x 10	coffret 2	NS160	**52827**
	8 x 7,5	coffret 2	NS160	**52828**
62,5	5 x 12,5	coffret 2	NS160	**52829**
67,5	9 x 7,5	coffret 2	NS160	**52830**
75	5 x 15	coffret 2	NS160	**52612**
90	3 x 30	armoire 1	NS250	**52613**
105	7 x 15	armoire 1	NS250	**52614**
120	8 x 15	armoire 2	NS250	**52615**
150	5 x 30	armoire 1	NS400	**52616**
180	6 x 30	armoire 1	NS400	**52617**
210	7 x 30	armoire 2	NS630	**52618**
240	8 x 30	armoire 2	NS630	**52619**
270	9 x 30	armoire 2	NS630	**52620**
315	7 x 45	armoire 3	NS630	**52621**
360	8 x 45	armoire 3	NS800	**52622**
405	9 x 45	armoire 3	NS800	**52623**
450	5 x 90	armoire 3	NS1000	**52624**
495	11 x 45	armoire 4	NS1000	**52625**
540	6 x 90	armoire 4	NS1250	**52626**
585	13 x 45	armoire 4	NS1250	**52627**
630	7 x 90	armoire 4	NS1250	**52628**
675	15 x 45	armoire 4	NS1600	**52629**
720	8 x 90	armoire 4	NS1600	**52630**
765	17 x 45	armoire 4	NS1600	**52631**
810	9 x 90	armoire 4	NS1600	**52632**
855	19 x 45	armoire 4	NS2000	**52633**
900	10 x 90	armoire 4	NS2000	**52634**

accessoires pour Rectimat 2 type standard	référence
socle pour fixation au sol des coffrets 1 et 2	**52671**
socle réhausse H = 250 mm pour armoire 1	**52672**
socle réhausse H = 250 mm pour armoire 2 et 3	**52673**
socle réhausse H = 250 mm pour armoire 4	2 x **52673**

NS800			NS1000	NS1250		NS1600	NS1600b		NS2000	NS2500	NS320
3, 4				3, 4			3, 4				
■				■			■				
■				■			-				
■				■			-				
N	H	L		N	H		N	H			
■	■	■		■	■		■	■			
■	■	■		■	■		-	-			
■	■	■		■	■		-	-			
■	■	■		■	■		-	-			
800			1000	1250		1600	1600		2000	2500	3200
800			1000	1250		1510	1550		1900	2500	2970
750				750			750				
8				8			8				
690				690			690				
500				500			500				
N	H	L		N	H		N	H			
50	70	150		50	70		85	125			
50	70	150		50	70		70	85			
50	65	130		50	65		65	85			
40	50	100		40	50		65	-			
30	42	25		30	42		65	-			
-	-	-		-	-		-	-			
-	-	-		-	-		-	-			
75%	50%	100%		75%	50%		65 kA	75%			
25	25	10		25	25		40	40			
17	17	7		17	17		28	28			
■				■			■				
B	B	A		B	B		B	B			
10000				10000			6000				
6000				5000	5000		3000				
5000				4000	2000		2000				
4000				3000	2000		2000				
2000				2000	1000		1000				
III				III			III				
N	**H**	**L**		**N**	**H**		**N**	**H**			
50	65	125		50	65	-	85	125		-	
35	50	100		35	50	-	65	85		-	
25	50	-		25	50	-	50	-		-	



Compact NS800H

type de disjoncteur				
nombre de pôles				
commande	manuelle		à maneton	
			rotative directe ou prolongée	
	électrique			
type de disjoncteur				
raccordement	fixe		prises avant	
			prises arrières	
	débrochable sur châssis		prises avant	
			prises arrières	
caractéristiques électriques suivant IEC 60947-2 et EN 60947-2				
courant assigné (A)		**In**	50°c	
			65°c (1)	
tension assignée d'isolement (V)		**Ui**		
tension de tenue aux chocs (kV)		**Uimp**		
tension assignée d'emploi (V)		**Ue**	CA 50/60 Hz	
			CC	
pouvoir de coupure ultime (kA eff)		**Icu**	CA 50/60 Hz	220/240 V
				380/415 V
				440 V
				500/525 V
				660/690 V
			CC	250 V
				500 V
pouvoir assigné de coupure de service (kA eff)		**Ics**	valeur ou % Icu	
courant ass. de courte durée admissible (kA eff)		**Icw**	0,5 s	
V CA 50/60 Hz			1 s	
aptitude au sectionnement				
catégorie d'emploi				
durée de vie (cycles F/0)	mécanique			
	électrique		440 V	In/2
				In
			690 V	In/2
				In
degré de pollution				
caractéristiques électriques selon Nema AB1				
pouvoir de coupure à 60 Hz (kA)				240 V
				480 V
				600 V

SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

Fiche 2 Instructions de sécurité et prévention

LES INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ

Extraits de la **norme NF-C-18-510** relative aux opérations sur les ouvrages et installations électriques, dans un environnement électrique.

• 4.4.2 Instruction de sécurité

L'instruction de sécurité doit être communiquée aux intéressés d'une manière appropriée, sous une forme écrite ou orale, et commentée.

Lorsqu'elle est permanente, elle doit être écrite. Elle est élaborée sous l'autorité de l'**employeur** et prend en compte les prescriptions du **chef d'établissement**.

Instructions orales de sécurité

Les exécutants reçoivent les instructions de leur hiérarchie. Sont donnés ci-dessous quelques rôles définis par la norme NF-C-18-510.

• 3.1.11 Chargé de consignation

Personne chargée d'effectuer ou de faire effectuer les opérations de la **consignation** électrique.

• 3.1.12 Chargé de travaux

Personne chargée d'assurer la direction effective des **travaux d'ordre électrique** ou d'**ordre non électrique**.

• 3.1.13 Chargé d'intervention

Personne chargée d'assurer la réalisation des **interventions BT** en basse tension.

Note : le terme « chargé d'intervention » utilisé seul indique qu'il s'agit de l'un des deux chargés d'intervention : **chargé d'intervention générale** ou **chargé d'intervention élémentaire**.

• 3.1.16 Exécutant

Personne assurant l'exécution des **opérations**. Cette personne opère sous la conduite d'un **chargé de travaux**, d'un **chargé d'intervention générale**, d'un **chargé d'opérations spécifiques** ou d'un **chargé de chantier**.

• 3.1.17 Surveillant de sécurité électrique

Personne possédant la connaissance nécessaire pour surveiller une ou plusieurs personnes pendant le déroulement d'une **opération** déterminée conformément à des instructions reçues. Dans le présent document, le **surveillant de sécurité électrique** est nommé, selon la nature de la surveillance, **surveillant de sécurité électrique d'opération et d'accompagnement**, ou **surveillant de sécurité électrique de limite**.

Instructions écrites permanentes de sécurité

Il est important de lire les affiches relatives à la sécurité générale (IPS : instructions permanentes de sécurité) et les instructions particulières (PPSPS : plan particulier de sécurité et de protection de la santé), propres au poste de travail.

Y sont indiqués notamment les numéros de téléphone à composer en cas d'urgence et les premiers gestes qui sauvent.

SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

Fiche 3 Titre d'habilitation

Extraits de la **norme NF-C-18-510** relative aux opérations sur les ouvrages et installations électriques, dans un environnement électrique.

DÉFINITION DES DOMAINES DE TENSION

• 3.3.2 Domaines de tension

Le classement des tensions nominales est effectué, dans ce présent document, par domaine de tension (voir **Tab. 1**).

En basse tension et en exploitation normale, la tension réelle d'un ouvrage ou d'une partie d'ouvrage peut excéder de 10 % au maximum sa valeur nominale, sans que cela entraîne une modification du domaine de tension.

Tab. 1 Tableau des domaines de tension

Domaines de tension		Valeur de la tension nominale U_n exprimée en volts	
		en courant alternatif	en courant continu lisse (1)
Très basse tension (domaine TBT)		$U_n \leq 50$	$U_n \leq 120$
Basse tension (domaine BT)		$50 < U_n \leq 1\,000$	$120 < U_n \leq 1\,500$
Haute tension	Domaine HTA	$1\,000 < U_n \leq 50\,000$	$1\,500 < U_n \leq 75\,000$
	Domaine HTB	$U_n > 50\,000$	$U_n > 75\,000$

1. Le courant continu lisse est celui défini conventionnellement par un taux d'ondulation non supérieur à 10 % en valeur efficace, la valeur maximale de crête ne devant pas être supérieure à 15 %. Pour les autres courants continus, les valeurs des tensions nominales sont les mêmes que pour le courant alternatif.

SYMBOLE DES TITRES D'HABILITATION

Tab. 2 Récapitulatif des éléments des symboles

1er caractère Domaine de tension (voir 5.7.2.2)	Tensions	**B :** basse tension (BT) et très basse tension (TBT) **H :** haute tension
2e caractère Type d'opération (voir 5.7.2.3)	Travaux d'ordre non électrique	**0 :** pour exécutant ou chargé de chantier
	Travaux d'ordre électrique	**1 :** pour exécutant **2 :** pour chargé de travaux
	Interventions BT	**R :** intervention BT générale **S :** intervention BT élémentaire
	Consignation	**C :** pour un chargé de consignation électrique
	Opérations spécifiques	**E :** essai, mesurage, vérification ou manœuvre
	Opérations photovoltaïques	**P :** opération photovoltaïque
3e caractère Lettre additionnelle (voir 5.7.2.4)	Complète, si nécessaire, les travaux	**V :** travaux réalisés dans la zone de voisinage renforcé HT (zone 2) ou travaux d'ordre électrique hors tension dans la zone de voisinage renforcé BT (zone 4) : **T :** travaux sous tension **N :** nettoyage sous tension **X :** opération spéciale
Attribut (voir 5.7.2.5)	Complète, si nécessaire, les caractères précédents	Écriture en clair du type d'opération, d'essai, de mesurage, de vérification ou de manœuvre d'un opérateur

Note : ce tableau ne permet pas à lui seul de déterminer les habilitations requises, voir Tableaux 3 à 5 (NF C -18-510).

TITRES D'HABILITATION EN BASSE TENSION

3. Compétences pour les essais, les mesurages, les vérifications et les manœuvres

• 3.1 Chargé de travaux (B2V)

Dans le cadre des travaux, capacité à réaliser des essais BT et à opérer dans la zone 4*, complétée par celle de consigner pour son propre compte.

• 3.2 Chargé d'intervention générale (BR)

Dans le cadre des interventions BT générales, capacité à réaliser des essais BT et à opérer dans la zone 4, complétée par celle de consigner pour son propre compte.

• 3.3 Chargé d'opération (BE)

• 3.3.1 BE Mesurage

Capacité à réaliser des mesurages en BT et à opérer en BT dans les zones 1* et 4*.
Cette habilitation est incluse dans celle du chargé d'essais et dans celle du chargé de vérification, dans le périmètre de compétence de cette habilitation.

• 3.3.2 BE Essai

Dans le cas d'essais dans des laboratoires d'études et d'essais sur des plates-formes d'essais ou lors de processus de fabrication en série, capacité à réaliser des essais BT et à opérer en BT dans les zones 1* et 4*, complétée le cas échéant, par celle de consigner pour son propre compte. Ses capacités n'incluent pas la compétence TST.

• 3.3.3 BE Vérification

Capacité à réaliser des vérifications BT, à opérer en BT dans les zones 1* et 4* et à réaliser les contrôles et les mesurages liés à cette vérification.

• 3.3.4 BE Manœuvre

Capacité à réaliser des manœuvres en BT dans les zones 1* et 4*.

• 3.4 Exécutant électricien (B1 et B1V)

Un exécutant électricien B1, peut être habilité à travailler en zone 4* son titre d'habilitation aura une lettre supplémentaire V. Un B1V pourra exécuter des essais s'il est inscrit une mention spéciale ESSAI sur son titre d'habilitation mais en restant sous surveillance d'un B2V ou d'un BR.

COMPÉTENCES DE L'EXÉCUTANT ÉLECTRICIEN

L'exécutant électricien (B1V) assure seul sa sécurité mais ne peut intervenir seul.

Il doit opérer sous les ordres d'un chargé de travaux (B2V) ou d'un chargé d'intervention (BR) dans le cas où son employeur le désigne pour exécuter une intervention BT générale.

Sa formation comprend 14 heures sur le tronc commun et 7 heures de modules spécifiques et d'évaluation.

Un exécutant électricien doit attendre un ordre pour faire. Il ne peut intervenir de son propre chef, sans autorisation.

Le réseau Ethernet du système d'exploitation utilisé est de **classe C**.
L'adressage du convertisseur **RS485/Ethernet** (IOLAN DS1) est réalisé de la façon suivante :

- le numéro d'identification du convertisseur est **60**,
- le numéro de réseau est **197.197.197**,
- le numéro d'identification du **PC** de supervision installé en salle de commande est **70**.

Les numéros d'identification des automates sont les suivants :

- automate dégrilleur : **10**,
- automate recirculation des boues : **20**,
- automate épaississeur : **30**,
- automate clarificateur : **40**,
- automate anoxie : **50**.

- la distance qui sépare le switch des automates est de **2,75 m**,
- les câbles utilisés sont de catégorie **5**.

- la sortie série du régulateur de température est une **DB9** femelle,
- l'entrée du convertisseur **RS485/Ethernet** est une **DB9** male.

Le masque de sous-réseau est un ensemble de bits.

- De valeur 1 qui définissent quelle partie de l'adresse IP représente le sous réseau.
- De valeur 0 qui définissent quelle partie de l'adresse IP représente les hôtes.

Classe d'adresse	Bits de masque de sous-réseau	Masque de sous-réseau
Classe A	11111111 00000000 00000000 00000000	255.0.0.0
Classe B	11111111 11111111 00000000 00000000	255.255.0.0
Classe C	11111111 11111111 11111111 00000000	255.255.255.0

NB : Tous les ordinateurs ou autres systèmes communicants connectés à un même réseau logique doivent avoir le même masque de sous réseau.



Le serveur de périphériques IOLAN DS1 est le meilleur choix pour les applications de connectivité Ethernet-série. Economique et compact, l'IOLAN DS1 offre une flexibilité et une compatibilité avec la nouvelle génération de protocole IP qui en font un produit idéal pour toutes les applications qui doivent communiquer avec des périphériques série via un réseau.

Fonctions et avantages

- Interface EIA-232/422/485 universelle sélectionnable par logiciel – permettant d'éviter toutes manipulations mécaniques
- Support d'IPv6 (IP de nouvelle génération) pour la protection des investissements et la compatibilité avec tous les réseaux
- Protection contre les surtensions de 15 kV, pour assurer la fiabilité des opérations
- Utilisable aussi bien horizontalement que verticalement
- Option de montage en rail pour les applications industrielles
- RFC 2217
- Modbus vers Modbus TCP
- Kit de développement logiciel
- Répondant aux normes RoHS & WEEE
- Garantie à vie Perle pour la sécurité de vos installations et votre tranquillité

Applications

- Connexion de périphériques série sur un réseau IP, pour des applications orientées serveur
- Accès et contrôle d'équipements d'automatisation industrielle, comme des PLC (contrôleurs logiques programmables) ou des SCADA/RTU (contrôle, supervision et acquisition de données en temps réel/unités de télémétrie distante)
- Administration par port console distants sur un réseau IP
- Modems virtuels pour les applications nécessitant un modem

Connexions série-Ethernet flexibles et fiables

L'IOLAN DS1 est parfait pour utiliser des périphériques distants au sein d'applications faisant appel à des ports série de type COM série et à des sockets UDP ou TCP. Disponible sur de très nombreux systèmes d'exploitation, le pilote TruePort de Perle permet de créer, à l'attention d'applications orientées serveur, des ports COM ou TTY virtuels qui seront redirigés vers des périphériques distants connectés à un serveur Perle.

Facile à installer et à administrer, l'IOLAN DS1 possède une interface EIA-232/422/485 sélectionnable par logiciel. Ceci simplifie l'installation et élimine les manipulations mécaniques obligatoires sur les matériels munis de micro-interrupteurs. Le logiciel d'administration des périphériques de Perle facilite l'administration et le contrôle centralisé, et augmente ainsi la disponibilité des matériels distants.

L'IOLAN DS1 dispose d'un circuit de protection contre les surtensions et l'électricité statique de 15 kV, pour une utilisation totalement sécurisée.

Technologie IP avancée

L'IOLAN DS1 est le serveur de périphériques le plus perfectionné du marché. Parfaitement compatible avec le protocole IP de prochaine génération (IPv6), il assure aux entreprises une protection de leurs investissements face à ce standard en devenir.

Support haut de gamme et garantie

Le IOLAN DS1 de Perle bénéficie des meilleurs service et support de l'industrie, y compris une garantie à vie unique sur le marché. Depuis 1976, Perle fabrique les produits réseau les plus performants, les plus flexibles et offrant une excellente qualité.

Modèle	Caractéristiques							Numéro de série		
	Ethernet	Serial Ports	Interface Type	Serial Connector	AC Adapter incl.	9-30V DC	Power From Serial	USA	Europe	UK
IOLAN DS1	10/100	1	EIA-232/422/485	DB25M		•	•	04030000	04030000	04030000
IOLAN DS1	10/100	1	EIA-232/422/485	DB25M	•	•	•	04030004	04030002	04030001
IOLAN DS1	10/100	1	EIA-232/422/485	RJ45	•	•	•	04030114	04030112	04030111
IOLAN DS1	10/100	1	EIA-232/422/485	DB25F	•	•	•	04030134	04030132	04030131
IOLAN DS1	10/100	1	EIA-232/422/485	DB9M	•	•		04030124	04030122	04030121
IOLAN DS1 (Bulk)	10/100	1	EIA-232/422/485	DB25M		•	•	04030010	04030010	04030010

DTR14 - COMMUNICATION CHOIX DU CORDON



Emb.	Réf.	Cordons de brassage et utilisateurs RJ 45 cat. 6
		RJ 45 - RJ 45 droit - Bleu RAL 5015
		U/UTP sans écran impédance 100 Ω
1	517 72	Long. 1 m
1	517 73	Long. 2 m
1	517 74	Long. 3 m
5	517 75	Long. 5 m
		F/UTP écranté impédance 100 Ω
1	**517 62**	Long. 1 m
1	**517 63**	Long. 2 m
5	517 64	Long. 3 m
5	517 65	Long. 5 m
		SF/UTP blindé impédance 100 Ω
5	517 52	Long. 1 m
5	517 53	Long. 2 m
5	517 54	Long. 3 m
5	517 55	Long. 5 m

		Cordons de brassage et utilisateurs RJ 45 cat. 5e
		RJ 45 - RJ 45 droit
		F/UTP écranté impédance 100 Ω PVC
1	516 91	Long. 0,3 m
5	**517 17**	Long. 0,6 m
5	516 40	Long. 1 m
5	516 41	Long. 2 m
5	516 42	Long. 3 m
5	516 43	Long. 5 m

DTR15 - COMMUNICATION CHOIX DU SWITCH

		
Type **Référence**	**FL SWITCH SMCS 8GT** **2891123**	**FL SWITCH SFN 8GT** **2891673**
Type **Référence**		
Description	Switch smart compact administrable, 8 ports TP-RJ45 10/100/1000 Mbits/s (auto-négociation), auto-crossing, contact de signalisation sans potentiel, alimentation 24 V DC redondante, serveur Web intégré, SNMP, support PROFINET, réseaux redondants, mémoire de configuration interchangeable	8 ports TP-RJ45 10/100/1000 Mbits/s (auto-négociation), auto-crossing, contact de signalisation sans potentiel, alimentation 24 V DC redondante

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.