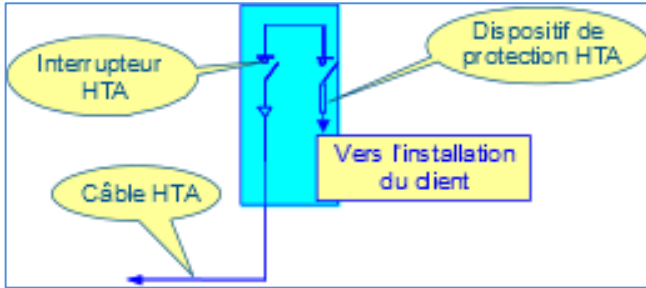


Haute tension (HT)

À retenir

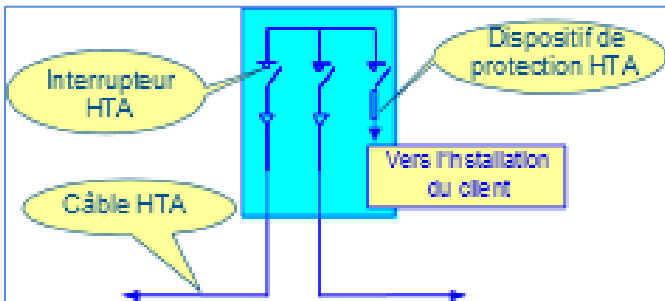
1) Différents types de raccordement :

a. Le raccordement en antenne (ou simple dérivation)



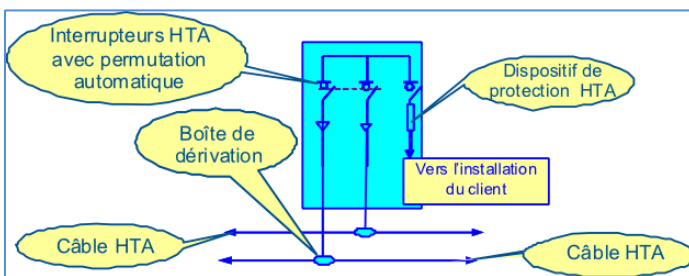
Le poste de livraison est raccordé au réseau public de distribution au moyen d'une seule canalisation. Il est équipé d'un interrupteur et d'un dispositif de protection HTA, qui protège le réseau des défauts provenant de l'installation de l'utilisateur consommateur.

b. Le raccordement en coupure d'artère



Le poste de livraison est inséré en série sur un départ HTA. Il est équipé de deux interrupteurs (télécommandés ou non) et d'un dispositif de protection HTA, qui protège le réseau des défauts provenant de l'installation de l'utilisateur consommateur.

c. Le raccordement en double dérivation



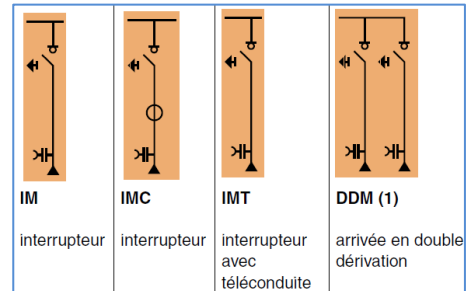
Le poste de livraison est desservi par deux câbles posés en parallèle, l'un de travail et l'autre de secours.

Il est équipé :

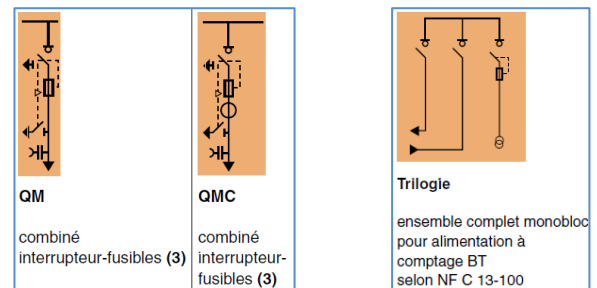
- de deux interrupteurs,
- d'un permutateur à manque de tension, qui autorise le basculement automatique de l'alimentation du poste, du câble de travail en défaut sur le câble de secours en service,
- d'un dispositif de protection HTA, qui protège le réseau des défauts provenant de l'installation de l'utilisateur consommateur.

2) Tableaux modulaires :

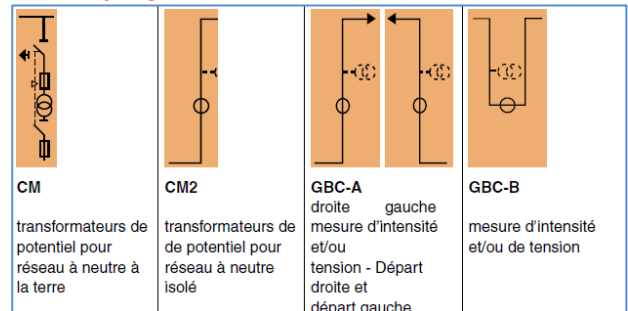
a. Raccordement au réseau



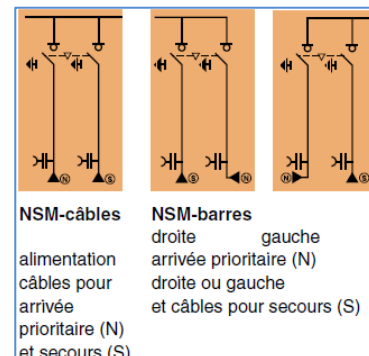
b. Protection par interrupteur fusible / comptage BT



c. Comptage HTA



d. Permutation de sources



Haute tension (HT)

Exercice N°1

(voir pages 4 à 7)

(Sujet E2 juin 2013)

Dans le cadre de la campagne d'investissement ayant pour effet d'optimiser la consommation énergétique de l'usine, il a été décidé d'implanter un nouveau compteur d'énergie et des transformateurs de mesure (voir dossier technique en annexes).

1) Identifier le type d'alimentation du poste de livraison de l'usine.

2) Préciser les avantages et inconvénients de ce type d'alimentation.

3) Justifiez le comptage côté HT par rapport à un comptage côté BT

4) Préciser la signification des abréviations TP et TC

TP :

TC :

5) Préciser les rôles de TP et TC

TP :

TC :

6) Déterminer la classe de précision, la puissance de précision et le rapport de transformation des TP. On privilégiera les caractéristiques préférentielles.

7) Déterminer la classe de précision, la puissance de précision et le rapport de transformation des TC, en tenant compte du courant assigné du disjoncteur HTA.

8) Déterminer le modèle de TC qui devra être choisi (un seul enroulement).

Haute tension (HT)

Exercice N°2

(voir pages 8 à 11)

(Sujet E2 juin 2012)

Vous êtes chargés d'identifier la structure du poste de livraison HTA. Vous devez renseigner les éléments techniques du dossier permettant de préparer le remplacement des fusibles HTA de la cellule C9.

- 1) Identifier la structure de l'alimentation HTA en amont de l'espace MARINELAND.

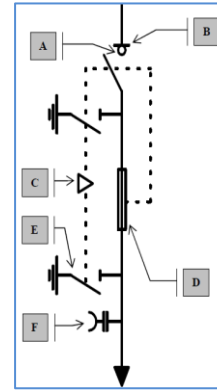
--

- 2) Citer l'avantage principal et l'inconvénient majeur d'une telle structure d'alimentation HTA.

- 3) Identifier le type et les fonctions des cellules suivantes :

Repères	Cellules SM6			
	CA-C2-C5-C6-C8	C3	C4	C7-C9-C10
Type (DM2, IMC...)				
Fonction				

- 4) Identifier les fonctions réalisées par les cellules C9 et C10 :



Repère	Fonction assurée
A	
B	
C	
D	
E	
F	

- 5) Etablir l'ordre chronologique à respecter afin d'effectuer le remplacement des fusibles de la cellule C10. Compléter les tableaux suivants en numérotant d'une part les actions (de 1 à 6) et en repérant (de A à F) les conséquences engendrées par ces actions.

Exemple : une action numérotée N°3 engendrera une conséquence repérée C.

N° ordre	Action	N° ordre	Action
	Fermer le SMALT		L'interrupteur devient manœuvrable
	Manœuvrer la clef C		Mise hors tension BTA T3-2 La clef C est libre
	Ouverture de Q2		La clef C devient prisonnière Le panneau d'accès aux fusibles peut être retiré
	Retirer le panneau		Le SMALT devient manœuvrable
	Transférer la clef C sur le SMALT de la cellule C10		Les fusibles sont accessibles
	Ouvrir l'interrupteur		Mise hors tension HT La clef C devient manœuvrable

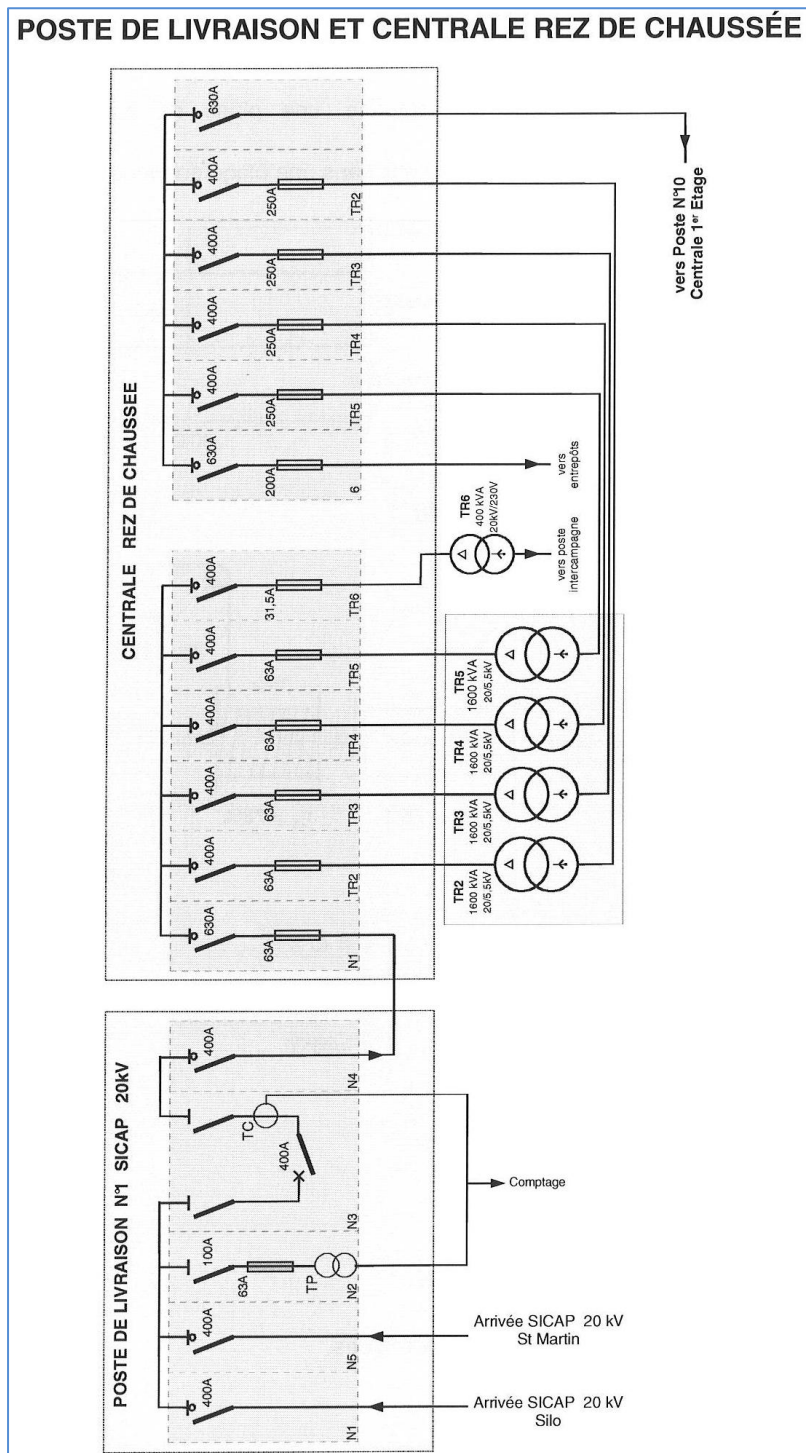
Annexes exercice N°1

Caractéristiques du contrat d'abonnement sucrerie

La sucrerie dispose d'un comptage HTA en tarif vert A5 Base.

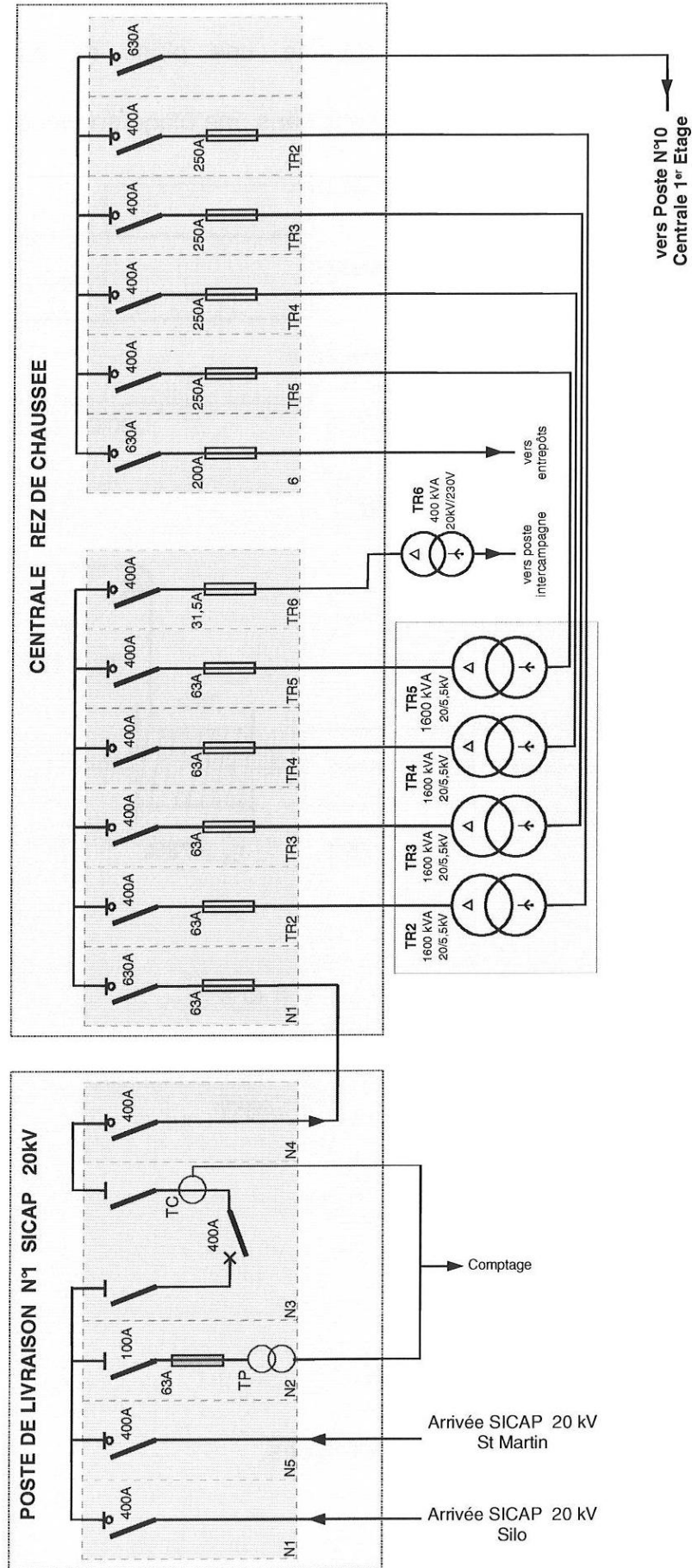
Puissance contractuelle souscrite : HPH = 900 kW; HCH = 900 kW; HPE = 900 kW; HCE = 900 kW

Le compteur qui remplacera l'ancien est le compteur électronique de marque Landys & Gyr modèle ZMA9. Il enregistre aussi bien l'énergie active que l'énergie réactive. Sa programmation se fait à l'aide du clavier numérique intégré. Pour programmer le compteur il faut renseigner : La date, l'heure, le type de contrat, les rapports de transformation (TC et TP) et la puissance souscrite.



Haute tension (HT)

POSTE DE LIVRAISON ET CENTRALE REZ DE CHAUSSEE



Haute tension (HT)

DOCUMENTATION TECHNIQUE DE RÉFÉRENCE COMPTAGE

Caractéristiques	Transformateur de courant			Transformateur de tension
	Comptage en BT		Comptage en HTA	Comptage en HTA
	≤ 250 kVA	> 250 kVA		
Puissance de précision	3,75 VA ⁽¹⁾ ou 7,5 VA	7,5 VA	7,5 VA	15 VA ou 30 VA ⁽²⁾
Classe de précision	0,5S ou 0,2S	0,2S	0,2S	0,5S
Rapport de transformation ⁽³⁾	<u>100/5</u> ; <u>200/5</u> ; <u>300/5</u> ; <u>500/5</u>	750/5 ; <u>1000/5</u> ; <u>2000/5</u>	<u>5/5</u> ; <u>7,5/5</u> ; <u>10/5</u> ; <u>15/5</u> ; <u>20/5</u> ; <u>30/5</u> ; <u>50/5</u> ; <u>75/5</u> ; <u>100/5</u> ; <u>125/5</u> ; <u>150/5</u> ; <u>200/5</u> ; <u>250/5</u> ; <u>300/5</u> ; <u>400/5</u> ; <u>600/5</u>	20 000/100 ou 15 000/100 (selon la valeur de Un)
Référence normative	NF C 13-100 et 13-200, NF C 42-502 CEI 60044-1 (alias CEI 44-1) ⁽⁴⁾			NF C 13-100 et 13-200, NF C 42-501 CEI 60044-2 (alias CEI 44-2) ⁽⁴⁾

Nota :

- Les valeurs soulignées sont préférentielles.
- Conformément aux règles générales, il convient de privilégier des transformateurs de courant multi-rapports en utilisant les rapports cités ci-dessus.

⁽¹⁾ Pour les comptages possédant les TC dans l'armoire dans l'annexe de comptage ou si la distance des câbles de mesure le permet. Dans ce cas, une vérification est à réaliser.

⁽²⁾ Pour 1 à 2 compteurs ICE : 15 VA, pour 3 compteurs ICE : 15 VA, en cas de postes nouveaux ou réfection de postes existants mais conservation possible des 30 VA dans le cas de postes existants hors réfection – pour 4 compteurs ICE et plus : 30 VA.

⁽³⁾ Le rapport de transformation est le rapport entre le courant du circuit primaire et le courant du circuit secondaire du transformateur. Il définit également la valeur nominale de fonctionnement de l'appareil. Par exemple, pour un transformateur de courant de rapport 1000/5, la valeur du courant du circuit primaire est de 1000 A et celle du courant nominal du circuit secondaire est de 5 A.

⁽⁴⁾ Les transformateurs de courant utilisés sont conformes à la norme NF EN (ou CEI) 60044-1 excepté pour les caractéristiques suivantes :

- Courant d'échauffement : 120 % du courant nominal primaire, y compris pour les transformateurs de gamme étendue 0,2S ou 0,5S (prise en compte des dépassements de puissances contractuelles),
- Température ambiante : -20 °C à +60 °C (adaptée à l'utilisation en coffrets extérieurs ou en sortie de transformateurs).

TABLEAUX DES VALEURS DE PUISSANCES MAXIMALES SOUSCRITES COMPATIBLES AVEC LES RAPPORTS DE TRANSFORMATION

Livraison HTA avec comptage en HTA et Un=20 000 V			Livraison HTA avec comptage en HTA et Un=15 000 V		
Rapport de transformation	Valeur de la puissance souscrite en kW		Rapport de transformation	Valeur de la puissance souscrite en kW	
	Minimale			Minimale	
	TC classe 0,2S	TC classe 0,5S		TC classe 0,2S	TC classe 0,5S
600/5	3900	7700	600/5	2900	5800
400/5	2600	5200	400/5	1900	3900
300/5	1900	3900	300/5	1400	2900
250/5	1600	3200	250/5	1200	2400
200/5	1300	2600	200/5	970	1900
150/5	970	1900	150/5	720	1400
125/5	810	1600	125/5	600	1200
100/5	640	1300	100/5	480	970
75/5	480	970	75/5	360	720
60/5	390	770	60/5	290	580
50/5	320	640	50/5	240	480
40/5	260	520	40/5	190	390
30/5	190	390	30/5	150	290
25/5	160	320	25/5	120	240
20/5	130	260	20/5	97	190
15/5	97	190	15/5	72	140
10/5	64	130	10/5	49	97
7,5/5	48	97	7,5/5	36	72
5/5	32	64	5/5	24	48

Haute tension (HT)

TRANSFORMATEURS DE COURANT POUR COMPTAGE HTA

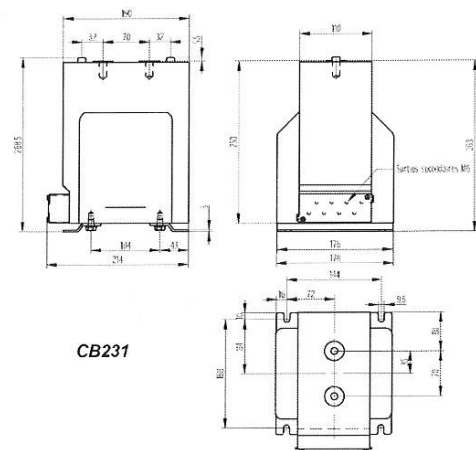
Caractéristiques générales

Tension de service maximum	24 kV
Tension de tenue à fréquence industrielle	50 kV
Tension de tenue à l'onde de choc	125 kV
Courant primaire Ipn	10, 20, 50, 100, 200 ou 400A
Courant secondaire Isn	5A
Fréquence	50 Hz
Puissance de précision	7,5 VA
Classe de précision	0,2S
Facteur de sécurité	< 5
Courant d'échauffement	1,2 Ipn
Courant thermique Ith	12,5 kA.1s ou 400In en 10 et 20 A
Courant dynamique Idyn	2,5 Ith
Classe d'isolation	E
Température ambiante	-25 °C à + 40 °C
Normes	CEI 60044-1 et NF C42502

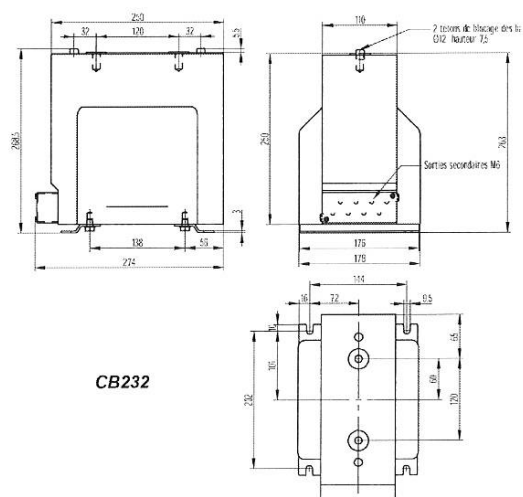
Tableau de choix

1 enroulement mesure

CALIBRE	PUISSANCE	MODELE
1 enroulement mesure		
10/5A	7,5VA cl0,2S	CB231A1
20/5A	7,5VA cl0,2S	CB231A1
50/5A	7,5VA cl0,2S	CB231A1
100/5A	7,5VA cl0,2S	CB231A1
200/5A	7,5VA cl0,2S	CB231A1
400/5A	7,5VA cl0,2S	CB231A1
50-100/5A	7,5VA cl0,2S	CB231B1
100-200/5A	7,5VA cl0,2S	CB231B1
200-400/5A	7,5VA cl0,2S	CB231B1
1 enroulement mesure + 1 enroulement protection		
50/5-1A	7,5VA cl0,2S + 1VA cl10P30	CB232A1
100/5-1A	7,5VA cl0,2S + 1VA cl10P30	CB232A1
200/5-1A	7,5VA cl0,2S + 1VA cl10P30	CB232A1
400/5-1A	7,5VA cl0,2S + 1VA cl10P30	CB232A1
50-100/5-1A	7,5VA cl0,2S + 1VA cl10P30	CB232B1
100-200/5-1A	7,5VA cl0,2S + 1VA cl10P30	CB232B1
200-400/5-1A	7,5VA cl0,2S + 1VA cl10P30	CB232B1



CB231



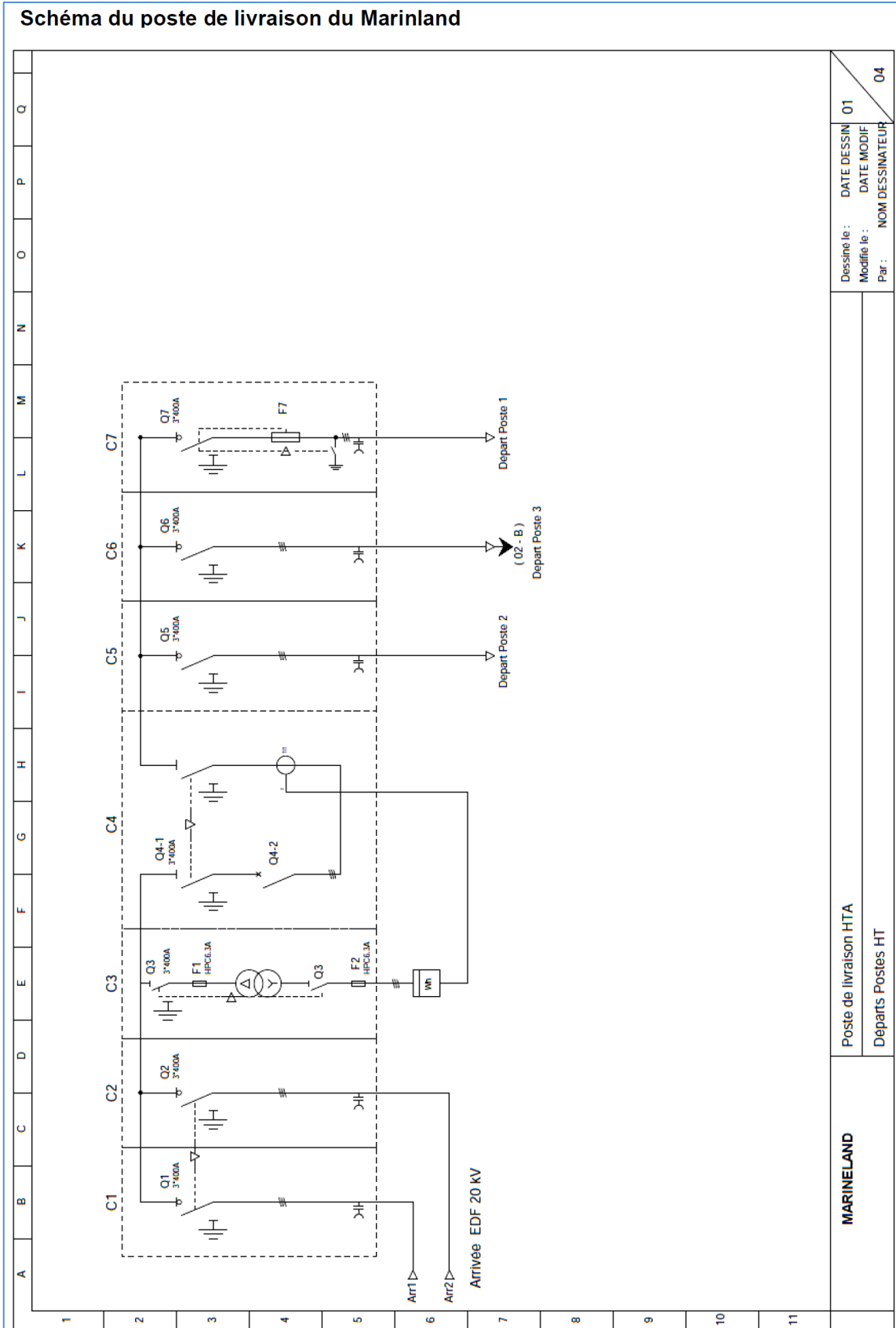
CB232

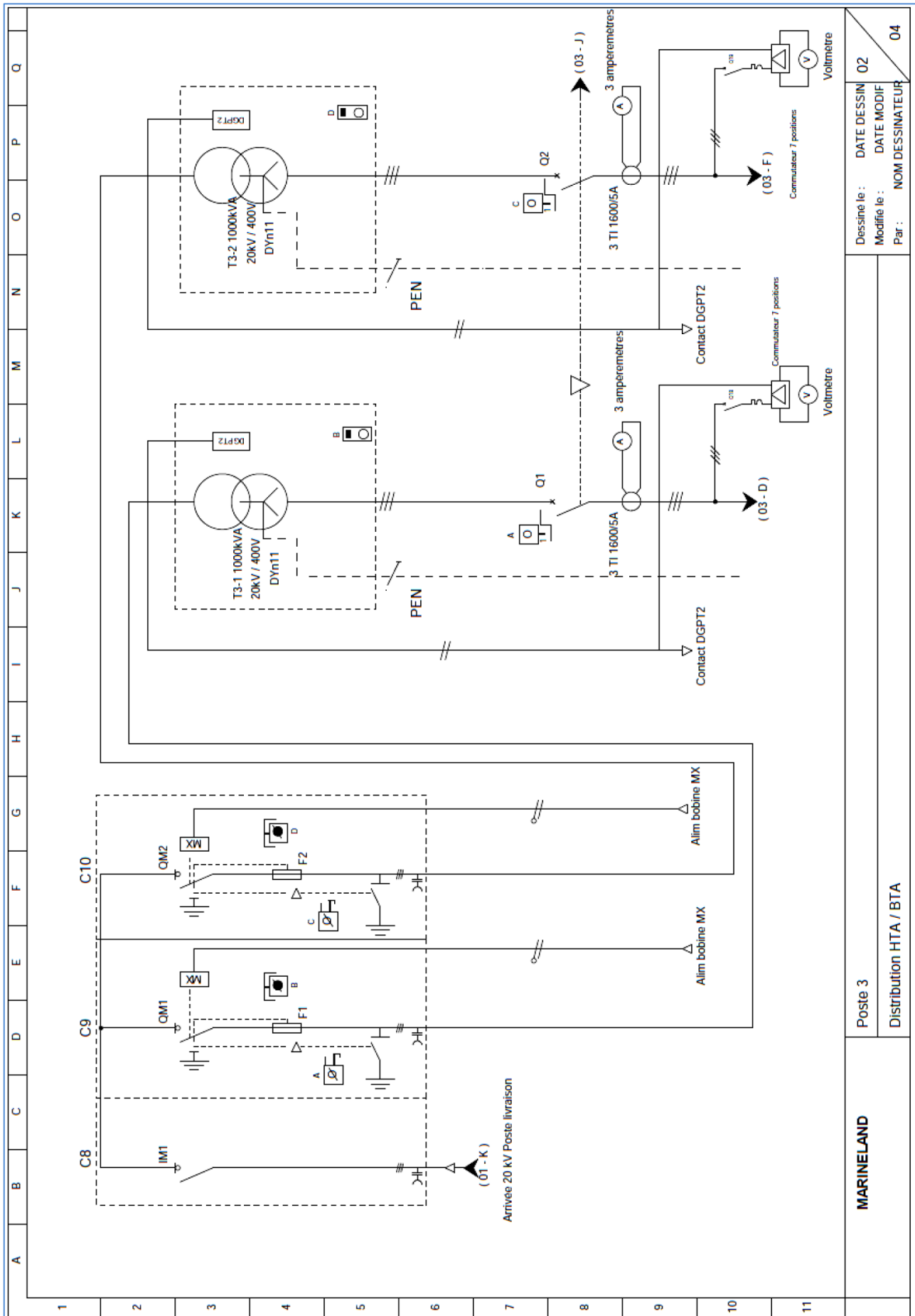
Installation

- Ne jamais laisser ouvert le circuit secondaire lorsque le conducteur primaire est sous tension. Des tensions dangereuses pourraient apparaître entre les bornes secondaires.
- Couple de serrage des bornes primaires : 50 Nm.
- Couple de serrage des bornes secondaires : 6 Nm.

Haute tension (HT)

Annexes exercice N°2





Dessiné le : DATE DESSIN 02
 Modifié le : DATE MODIF
 Par : NOM DESSINATEUR 04

Poste 3
 Distribution HTA / BTA

MARINELAND

Cellules HTA

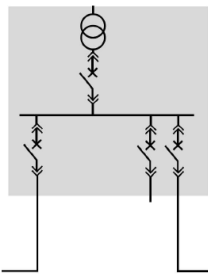
Définition des cellules

Les différentes cellules de SM6-24 entrant dans la composition des postes de transformation HTA/BT et de répartition industriels sont :

- **IM, IMC, IMB** interrupteur
- **QM, QMC** combiné interrupteur-fusibles
- **DM2** disjoncteur (SF6) double sectionnement
- **CM, CM2** transformateurs de potentiel

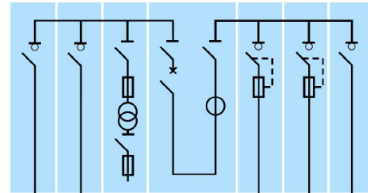
Postes de transformation HTA /BT

Poste HTB/HTA



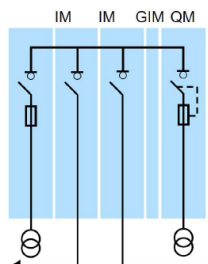
Norme UTE (EDF)
Poste de livraison HTA
(abonnés à comptage)

IM IM CM DM2 QM QM IM

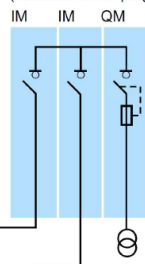


Arrivée du poste de répartition

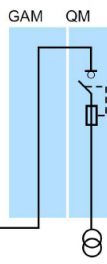
Poste mixte DP/Abonnés



Poste de livraison HTA
(abonnés à comptage)

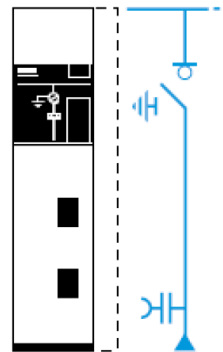


Sous-station

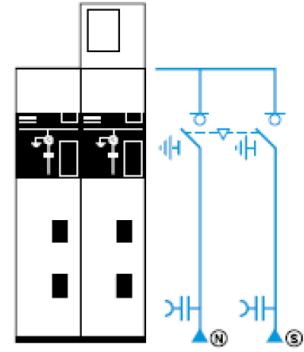


Départ vers d'autres postes en boucle

Raccordement aux réseaux

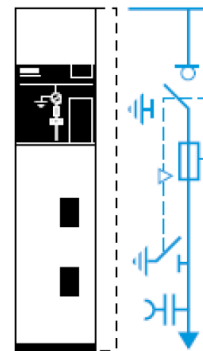


Interrupteur
IM (375 ou 500 mm)



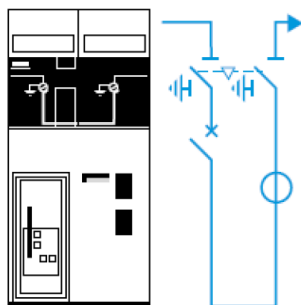
Allimentation câbles pour
arrivée prioritaire et secours
NSM-câbles (750 mm)

Protection par interrupteur-fusibles



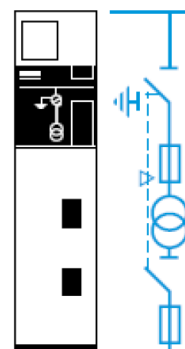
Combiné
interrupteur-fusibles
QM (375 ou 500 mm)

Protection par disjoncteur à coupure dans le SF6



Disjoncteur
double sectionnement
départ droite
DM2 (750 mm)

Comptage HTA



Transformateurs de potentiel
pour réseau à neutre à la terre
CM (375 mm)

PARTIE A

Cellules Interrupteurs

- la **fermeture de l'interrupteur** n'est possible que si le sectionneur de terre est ouvert et le panneau d'accès en place.
- la **fermeture du sectionneur de terre** n'est possible que si l'interrupteur est ouvert.
- l'**ouverture du panneau d'accès** aux raccordements n'est possible que si le sectionneur de terre est fermé.
- l'**Interrupteur est verrouillé** en position ouvert lorsque le panneau d'accès est enlevé. Les manœuvres du sectionneur de terre sont alors possibles pour des essais.

Verrouillages fonctionnels

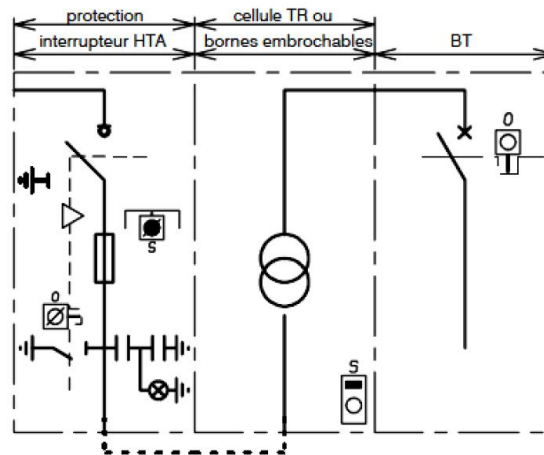
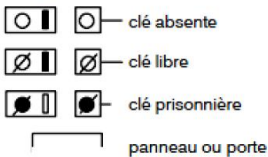
Ils répondent à la recommandation 62271-200 et à la spécification EDF HN 64-S-41. Outre les verrouillages fonctionnels, chaque sectionneur ou interrupteur comporte :

- des **dispositifs de cadenassage** prévus par construction (cadenas non fourni)
- **4 préperçages** destinés à recevoir chacun une serrure (fournie sur demande) pour des verrouillages éventuels par serrures et clés.

équipement des cellules							
cellules	type de verrouillage						
	A1	C1	C4	A3	A4	A5	50
IM, IMB, IMC				■	■		
QM, QMC, DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM1-S, DMV-A, DMV-D, DMV-S, DMVL-A	■	■	■				■
CRM		■					
NSM				■			
GAM						■	■
SM							
DM2							■

schéma type C4

Légende serrures :



but du verrouillage

interdire :

- la fermeture du sectionneur de mise à la terre et l'accès aux coupe-circuit de la cellule protection, tant que le disjoncteur général BT n'est pas verrouillé **ouvert** ou **débroché**.

- l'accès au transformateur de puissance, si le sectionneur de mise à la terre de la cellule protection n'a pas été au préalable **fermé**.

fonctionnement

accès aux coupe-circuit :

Ouvrir ou débrocher et verrouiller le disjoncteur BT.
(la clé O est libre)

Porter la clé O sur le sectionneur de mise à la terre de la cellule protection.

Ouvrir l'interrupteur.

Déverrouiller et fermer le sectionneur de mise à la terre.
(la clé O est prisonnière)

Enlever le panneau.
(le sectionneur de mise à la terre peut être réouvert, la clé reste prisonnière)

accès au transformateur dans cellule TR :

Panneau de cellule protection enlevé, prendre la clé S à l'intérieur.

Avec cette clé, déverrouiller le panneau supérieur.

Ce panneau retiré, les suivants sont libérés.
(la clé S est prisonnière)