

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Baccalauréat Professionnel

Électrotechnique Énergie Équipements Communicants

ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

SESSION 2016

SMD3 : Site de la RAMPINSOLLE
Traitement des déchets recyclables

Cette épreuve comporte :

- Le sujet « tronc commun », composé par tous les candidats**
- Le sujet « Approfondissement du champ application Industriel »**
- Le sujet « Approfondissement du champ Habitat Tertiaire »**

Le candidat doit remplir le tableau ci-dessous correspondant au sujet « approfondissement » qu'il a choisi.

A remplir par le candidat

Je choisis l'approfondissement du champ d'application :

Compléter par la mention : habitat-tertiaire ou industriel

ATTENTION : Dans tous les cas, ne sera corrigé et noté que le seul sujet approfondissement du champ d'application choisi par le candidat

L'utilisation de la calculatrice est autorisée conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999.

BAC PRO ELEEC	Code : 1609 EEE0	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE E2	Durée : 5H	Coefficient : 5	Page 1 / 22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Contenu du sujet

TRONC COMMUN

3H30 – 140 POINTS

<u>Partie A</u> : DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE DE L'ARMOIRE TBT0002	1h10 – 50 points
<u>Partie B</u> : DÉTERMINATION DE LA NOUVELLE PUISSANCE SOUSCRITE DU SITE	45 min – 35 points
<u>Partie C</u> : SOUFFLERIE DU TRI BALISTIQUE	45 min – 20 points
<u>Partie D</u> : CENTRALE DE MESURE	30 min – 20 points
<u>Partie E</u> : RÉSEAU « PROFIBUS »	20 min – 15 points

APPROFONDISSEMENT DU CHAMP D'APPLICATION

1H30 – 60 POINTS

<u>Partie F</u> : HABITAT / TERTIAIRE : PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE ET GESTION TECHNIQUE CENTRALISÉE	1h30 – 60 points
<u>Partie G</u> : INDUSTRIEL : MOTORISATION DU CONVOYEUR TRI BALISTIQUE	1h30 – 60 points

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Sujet : tronc commun

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE A : DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE DE L'ARMOIRE TBT0002 (DTR pages 5 et 9 à 13)

Mise en situation :

Afin de pouvoir trier toutes les matières plastiques, l'entreprise décide d'installer une nouvelle ligne pour le conditionnement de ces nouveaux déchets.

Problèmes à résoudre :

On vous demande de:

- *déterminer la référence du câble d'alimentation W04,*
- *choisir et régler le disjoncteur de protection 1-04Q.*

A1 : DIMENSIONNEMENT DU CABLE W04

A1.1.-Déterminer les différents facteurs de correction.

Facteurs de correction	Valeur	Justification
Lettre de sélection		
K1		
K2		
K3		
Kn	0,84	
Ks		

A1.2 - Calculer le coefficient K.

Formule	Application numérique	Résultat

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A1.3 - Calculer le courant en ligne de l'armoire TBT002 et **vérifier** la conformité du calibre (I_n) du disjoncteur 1-04Q.

Formule	Application numérique	Résultat
Calibre du disjoncteur (I_n) :		Calibre conforme : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

A1.4 - Déduire de la question précédente la valeur du courant admissible dans la canalisation (I_z).

Courant admissible (I_z) dans la canalisation :

A1.5 - Calculer le courant fictif équivalent I'_z véhiculé dans la canalisation.

Formule	Application numérique	Résultat

A1.6 - Déterminer la section des conducteurs du câble W04.

--

A1.7 - Déterminer la chute de tension $\Delta u_{\%}$ de ce câble.

Âme du conducteur	Longueur de la canalisation	Calibre de la protection
$\Delta u_{\%}$ pour 100m de câble		
$\Delta' u_{\%}$ pour la longueur de notre câble	Calcul	Résultat

A1.8 - Déterminer la chute de tension admissible pour ce câble et **justifier** la compatibilité du nouveau câble au regard de sa chute de tension.

Chute de tension admissible :
Justification :

A1.9 - Compléter la référence du câble W04.

U1000 R02V

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A2 : CHOIX DU DISJONCTEUR 1-04Q ET DE SON DÉCLENCHEUR ÉLECTRONIQUE

A2.1 - Déterminer le type de disjoncteur, puis **relever** ses principales caractéristiques .On prendra I ligne = 137A.

Type de disjoncteur	Niveaux de pouvoir de coupure	Nombre de pôles	Courant assigné	Pouvoir de coupure Icu

A2.2 - Déterminer le type et le calibre du déclencheur électronique associé.

Type de déclencheur	
Calibre	

A2.3 - Déterminer et justifier les réglages du déclencheur électronique. On gardera la valeur I ligne = 137A.

Paramètre	Réponse	Justification - calculs
Valeur I_0		
Cran I_r		
Cran de réglage du court retard		

A2.4 - Donner le rôle des fonctions Long Retard et Court Retard d'un déclencheur électronique.

Long Retard (LR)	
Court Retard (CR)	

A2.5 - Positionner les crans de réglage I_0 , I_r et I_{sd} du déclencheur.

I_0

x A

I_r

x I_0

I_{sd}

x I_r

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE B : DÉTERMINATION DE LA NOUVELLE PUISSANCE SOUSCRITE DU SITE

(DTR pages 5 et 14)

Mise en situation :

Le fait d'ajouter une ligne de production va modifier la consommation d'énergie du site.

Problème à résoudre :

On vous demande de vérifier si la puissance souscrite auprès du fournisseur d'énergie électrique est suffisante.

B1 : BILAN DES PUISSANCES DE L'INSTALLATION

B1.1 - Calculer les grandeurs électriques de chaque circuit du tableau général TBT0001.

NOM du circuit	P (kW)	Cos φ	Tan φ	Q (Kvar)
ARMOIRE CLIMATISATION				
ÉCRASEUR				
PRESSE À PAQUETS				
PRESSE À BALLES				
Armoire TBT 0002				

B1.2 - Déterminer le coefficient de simultanéité K_s .

Nombre de circuits :	
K_s :	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B1.3 - Calculer les puissances totales de l'armoire TBT0001.

Applications Numériques		Applications Numériques
Pt=	Qt=	St=
Résultats		Résultats
Pt=	Qt=	St=

B1.4 - Déterminer la puissance souscrite et le type de tarification. Avant extension, le disjoncteur de branchement était réglé sur 400 A.

Puissance souscrite	Type de tarification EDF

B1.5 - Préciser si la puissance souscrite est suffisante. Après l'extension, la puissance totale St est égale à 315 kVA. **Justifier.**

--

B1.6 - Donner la puissance minimum à souscrire auprès du distributeur d'énergie.

Puissance minimum à souscrire

B1.7 - Indiquer quelle est la contrainte que l'entreprise doit prendre en compte depuis janvier 2016 concernant la tarification.

--

B1.8 - Choisir un fournisseur d'énergie que l'entreprise peut contacter. **Indiquer** le moyen pour obtenir un devis.

Fournisseur d'énergie:	Demande de devis :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE C : SOUFFLERIE DU TRI BALISTIQUE (DTR pages 6 et 15 à 18)

Mise en situation :

La soufflerie du tri balistique permet de trier les déchets par leur masse volumique. L'augmentation des déchets à traiter entraîne une adaptation de la vitesse de soufflerie.

Problème à résoudre :

On vous demande de :

- déterminer la référence et les paramètres du variateur de vitesse,
- compléter son schéma de raccordement.

C1 : MISE EN OEUVRE DU VARIATEUR DE LA SOUFFLERIE

C1.1 - Calculer la puissance totale P_{tm} des moto-ventilateurs.

Calcul	Résultat

C1.2 - Compléter la référence du variateur de fréquence.

VLT - - - - - -

C1.3 - Déterminer le numéro et le paramètre de la référence prédéfinie. La vitesse de soufflage est obtenue lorsque la borne 18 du variateur (LSB) est active et la borne 19 du variateur (MSB) inactive.

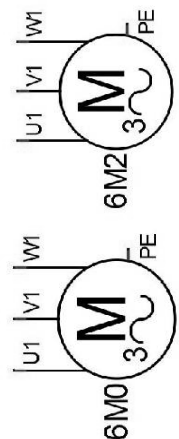
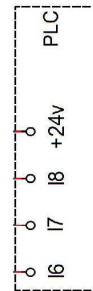
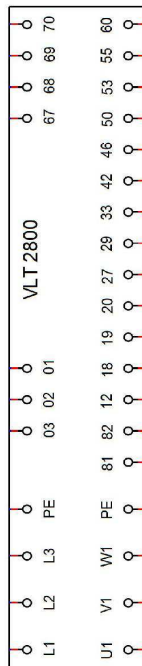
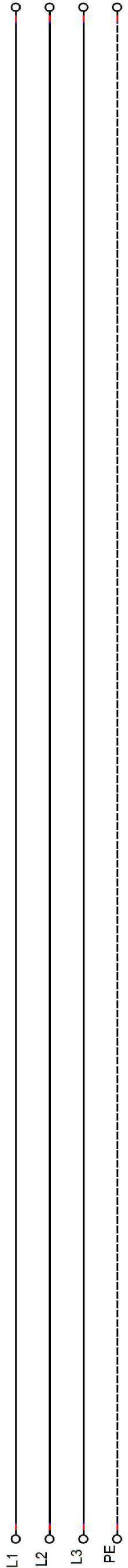
Numéro référence prédéfinie	paramètre

C1.4 - Compléter les paramètres du variateur.

N°Paramètre	Valeur ()	Option []	Calcul
214	EXTERNE DIGITALE	2	
215			
216			
217			
218			
302	SELECT.REF.DIGIT.LSB		
303	SELECT.REF.DIGIT.MSB		
304	MARCHE		
305	INACTIVE		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

C1.5 - Compléter le schéma de raccordement du variateur.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE D : CENTRALE DE MESURE (DTR pages 6 et 19 à 20)

Mise en situation :

En vue d'optimiser les consommations d'énergies, le responsable technique du site désire que les grandeurs électriques de l'armoire TBT0001 soient mesurées en temps réel et qu'il soit possible de les visualiser sur la supervision.

Problème à résoudre :

On vous demande de :

- choisir la centrale de mesure,
- raccorder la centrale au tableau TBT0001.

D1 : CENTRALE DE MESURE

D1.1 - Déterminer la variante de la centrale de mesure.

SENTRON :

D1.2 - Rechercher la référence de la centrale de mesure.

Référence

D1.3 - La centrale choisie est-elle communicante ?

OUI

NON

Si non, **déterminer** la référence du module d'extension communicant.

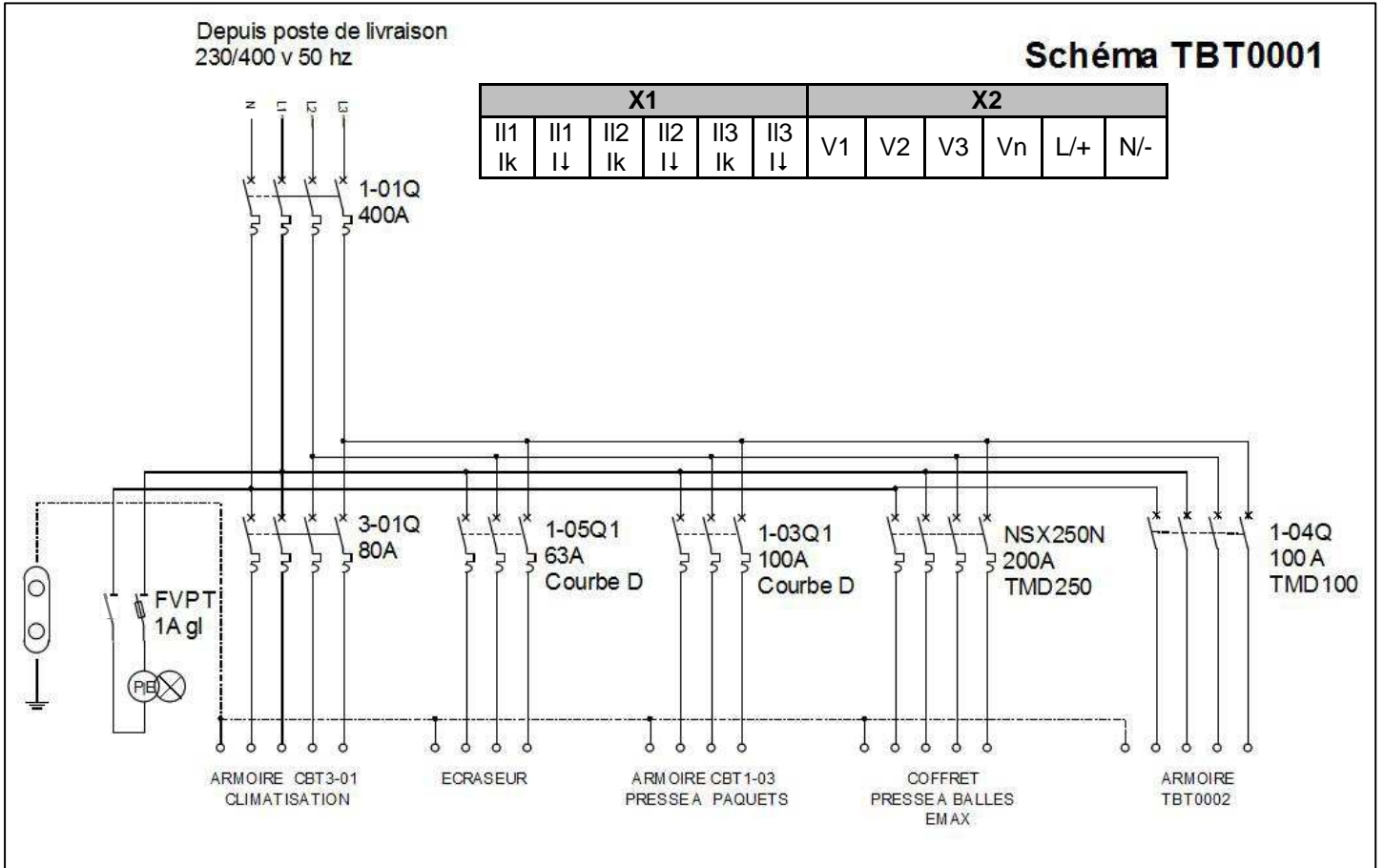
Version

N° de référence

D1.4 - Relever la plage de tensions alternatives du bloc d'alimentation Uaux.

D1.5 - Compléter le schéma de raccordement de la centrale de mesure (page suivante) afin de surveiller les grandeurs électriques de l'armoire TBT0001.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



D1.6 - Relever les informations affichées sur la centrale en complétant le tableau.



	Valeur	Unité
Puissance active totale		
Puissance réactive totale	Valeur	Unité
Puissance apparente totale	Valeur	Unité

D1.7 - Calculer le facteur de puissance.

Formule	Application numérique	Résultat

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE E : RÉSEAU PROFIBUS (DTR pages 6 à 7 et 21 à 22)

Mise en situation :

La supervision permet de surveiller et de contrôler les paramètres de production de l'usine.

Problème à résoudre :

On vous demande d'intégrer le nouveau variateur et la centrale de mesure sur le réseau Profibus existant.

E1 : RÉSEAU PROFIBUS

E1.1 - Identifier la topologie de bus Profibus. **Cocher** la bonne réponse.

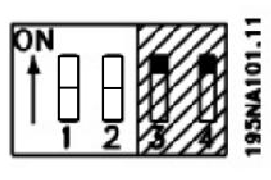
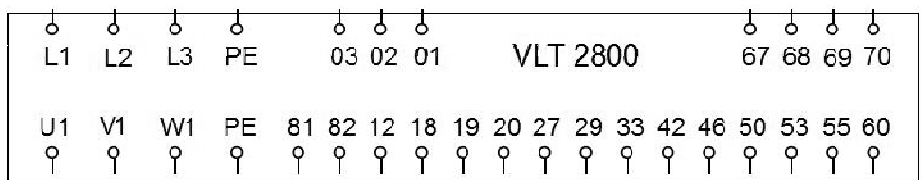
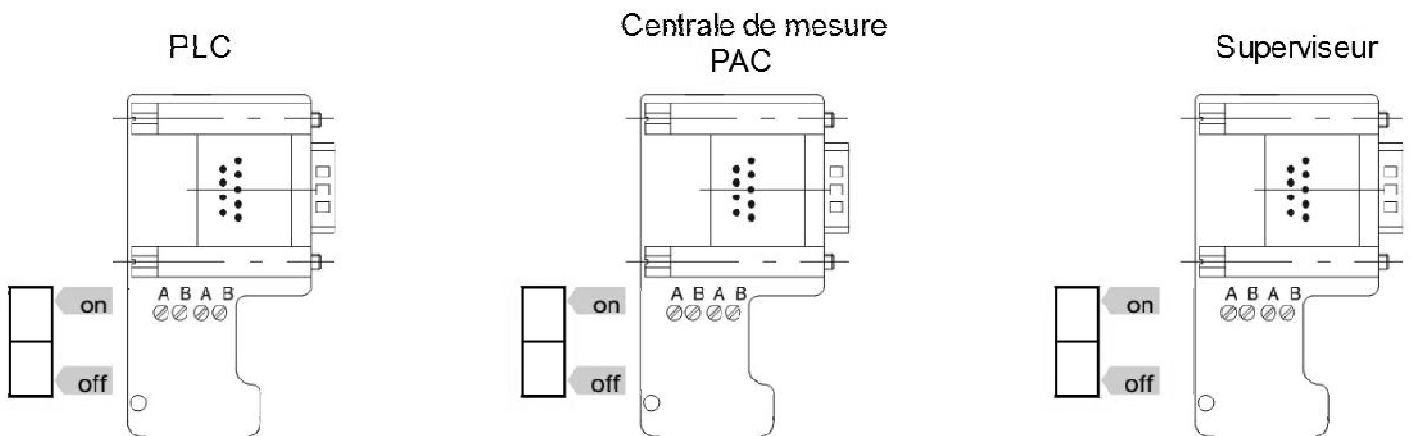
Bus
 Étoile
 Arbre
 Anneau

E1.2 - Déterminer le numéro de référence et la désignation normalisée du câble PROFIBUS.

Numéro de référence	Désignation normalisée

E1.3 - Déterminer le numéro de référence du connecteur PROFIBUS pour la centrale de mesure.

E1.4 - Compléter le schéma de raccordement des équipements présents sur le bus Profibus. **Indiquer** la position des commutateurs de terminaison de chaque constituant en grisant la zone correspondant à l'état ON ou OFF des switches.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

SESSION 2016

**Sujet : Approfondissement du champ
d'application habitat-tertiaire**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE F : PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE ET GESTION TECHNIQUE CENTRALISÉE

(DTR pages 7 à 8 et 23 à 26)

Mise en situation :

Suite à un incendie sur le site, il a été décidé de rénover le local technique où sont installés les onduleurs. On profite de cette rénovation pour modifier l'installation photovoltaïque. Les responsables du site souhaitent rentabiliser davantage la production d'énergie solaire et revendre l'intégralité de la production d'électricité à ERDF.

Problème à résoudre :

On vous demande de :

- choisir les appareillages permettant le fonctionnement en toute sécurité de l'installation photovoltaïque,
- compléter le schéma de raccordement des onduleurs vers le réseau BT public pour une revente totale de la production électrique,
- intégrer la surveillance des défauts de tous les onduleurs (onduleurs photovoltaïque et informatique) du site à la Gestion technique centralisée existante (GTC).

F1 : PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE ET RACCORDEMENT AU RÉSEAU BT PUBLIC

F1.1 - Calculer la puissance crête P_c que peut fournir l'ensemble des panneaux photovoltaïques.

Application numérique	Résultat

F1.2 - En déduire la puissance P_r de chaque onduleur photovoltaïque.

Application numérique	Résultat

F1.3 - Déterminer la référence des onduleurs photovoltaïques.

--

F1.4 - Indiquer la puissance de sortie nominale P_{nom} .

Formules	Applications numériques	Résultats

F1.5 - relever le courant d'entrée max $I_{e_{max}}$ et le courant de sortie nominale I_s de chaque onduleur.

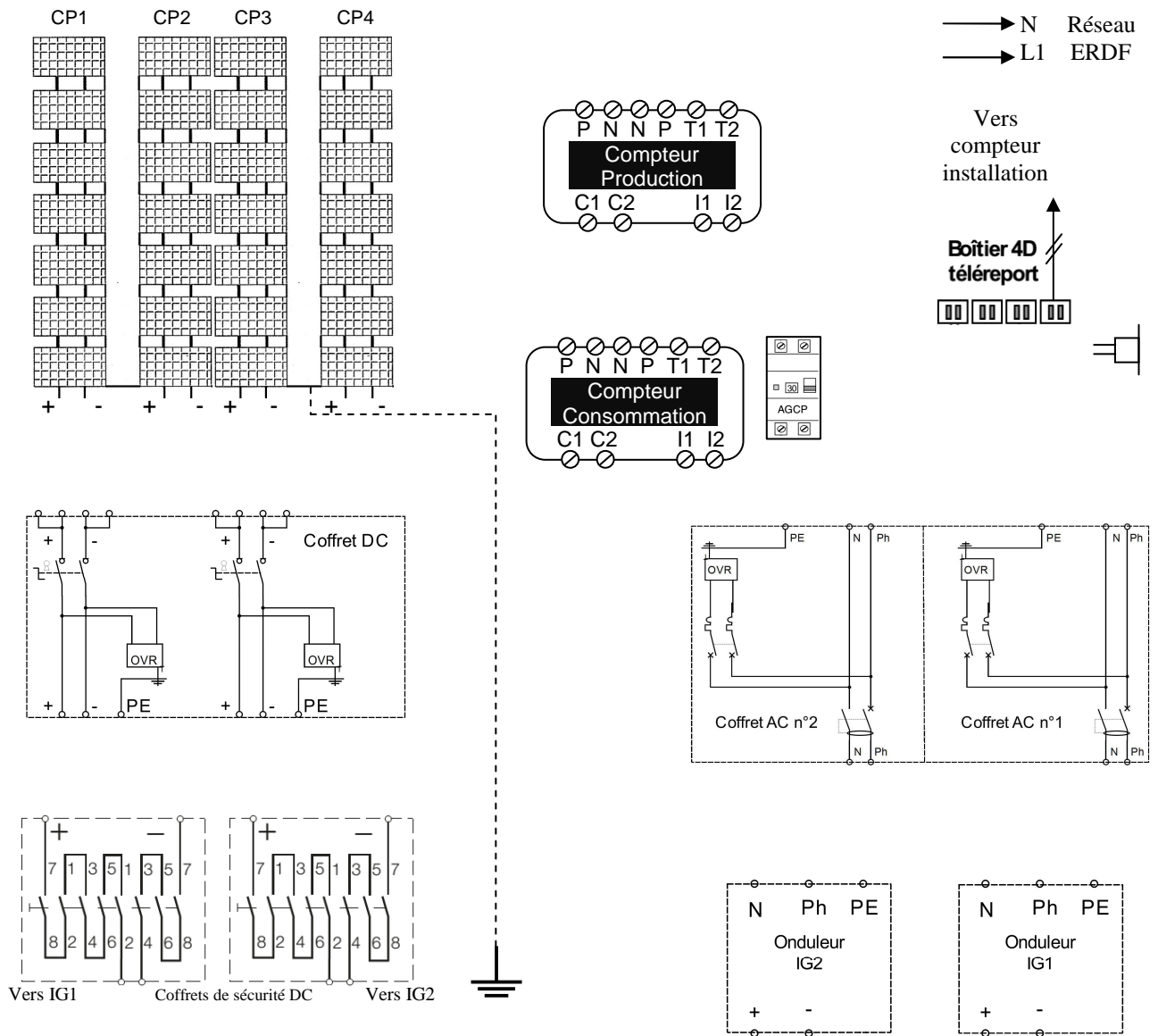
$I_{e_{max}}$	I_s

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

F1.6 - Choisir les coffrets de sécurités DC, et les articles des coffrets DC et AC. **Justifier** votre choix.

Nombre et Désignation	Référence	Justification
1 Coffret DC	Article :	
2 Coffrets de sécurité	Type :	
2 Coffrets AC	Article :	

F1.7 - Compléter le schéma de raccordement des onduleurs avec les coffrets pour que la production photovoltaïque soit intégralement revendue à ERDF.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

F2 : SURVEILLANCE CENTRALISÉE DES DÉFAUTS DES ONDULEURS

F2.1 - Identifier le numéro de la borne des entrées et des sorties de la GTC en précisant le repère du contacteur.

ENTRÉES	Désignation	Numéro de la borne	SORTIES	Désignation	Numéro de la borne	Repère contacteur
	CPT CONSO			PC CUISINE		
	ORDRE DÉLESTAGE			POMPE EAU CITERNE		
	CONTACT IC			ÉCLAIRAGE DÉGAGEMENT		
	CPT PROD			ÉCLAIRAGE ATTENTE A4		
	BP TA (A6)			ALIM 32A CUISINE		
	TOP HP/HC			ÉCLAIRAGE FAÇADE ET BORNES PARKING		
	BP TA (A4-A8)			SÈCHE-MAINS EXPLOITATION		

F2.2 - Choisir le numéro et le type (entrée ou sortie digitale) de la borne sur laquelle seront raccordés les contacts défaut des onduleurs. Tous les contacts défaut seront raccordés sur une seule borne de la GTC.

Numéro borne	Type	
	Entrée digitale	
	Sortie digitale	

F2.3 - Préciser le type de montage préconisé.

Contacts en série

Contact en parallèle

F2.4 - Préciser la nature des contacts de défaut utilisés.

Contacts à ouverture

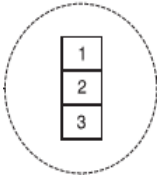
Contacts à fermeture

F2.5 - Quel est l'intérêt de ce montage ?

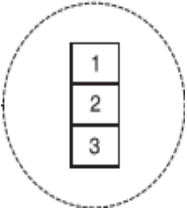
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

F2.6 - Compléter le schéma électrique de la GTC permettant la surveillance des défauts des onduleurs. Pour l'onduleur informatique, seul le contact défaut sera pris en compte.

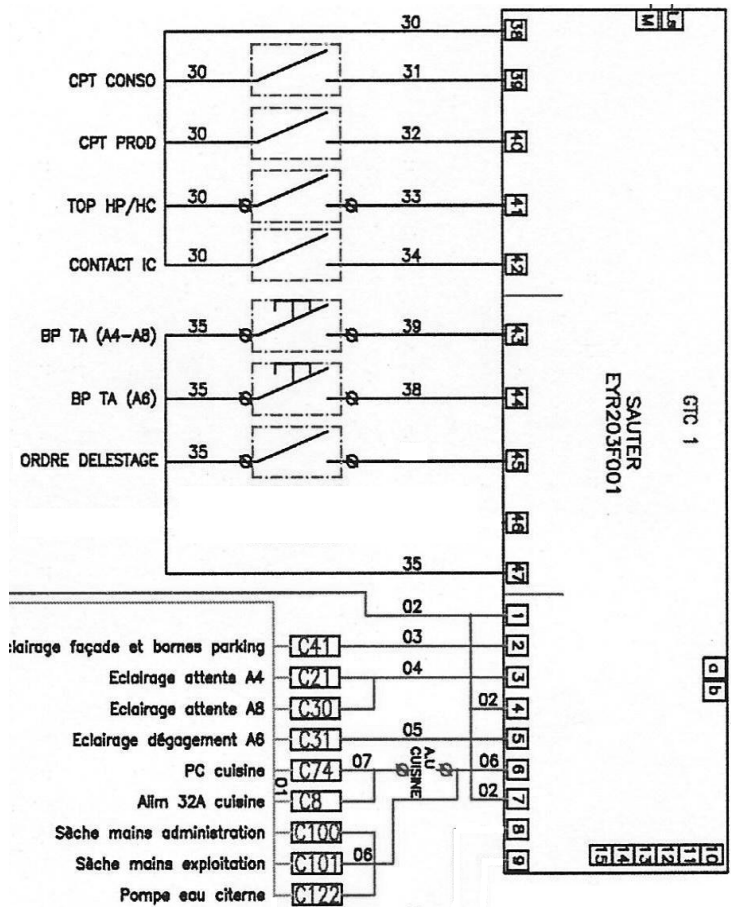
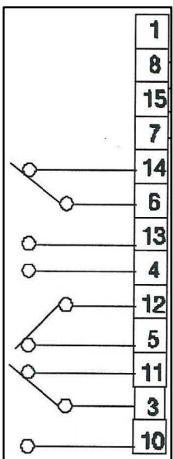
Onduleur IG1



Onduleur IG2



Onduleur (informatique)



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

SESSION 2016

**Sujet : Approfondissement du champ
d'application industriel**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE G : MOTORISATION DU CONVOYEUR TRI BALISTIQUE (DTR pages 8 et 27 à 30)

Mise en situation

Le nouveau cahier des charges impose le changement de la motorisation du convoyeur et la limitation de son courant de démarrage.

Problème à résoudre :

On vous demande de:

- *choisir le moteur du convoyeur d'acheminement des déchets vers le tri balistique,*
- *choisir son dispositif de démarrage.*

G1 : CHOIX DU MOTEUR DU CONVOYEUR

G1.1 - Déterminer la fréquence de rotation n_{re} (vitesse) en tr.min^{-1} entraînant la bande du tapis en fonction du rayon $R1$ du rouleau entraîneur et de la vitesse Vt du tapis :

Formule	Application numérique	Résultat

G1.2 - Déterminer la fréquence de rotation n_m (vitesse) en tr.min^{-1} du moteur en fonction du rapport de réduction du réducteur Rd .

Formule	Application numérique	Résultat

G1.3 - En déduire la fréquence de synchronisme (vitesse) n_s en tr.s^{-1} du moteur et son nombre de paires de pôles p par phase.

Fréquence de synchronisme	Nombre de paires de pôles

G1.4 - Calculer la puissance $P2$ à fournir au convoyeur en fonction du couple maximal T_{mc} et de la fréquence de rotation n_{re} .

Formule	Application numérique	Résultat

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

G1.5 - Calculer la puissance du moteur Pm.

Formule	Application numérique	Résultat

G1.6 - Choisir le nouveau moteur puis **relever** les principales caractéristiques.

Type	
Puissance	
Vitesse nominale	
Intensité nominale	
Rapport Id/In	

G1.7 - Le moteur choisi répond-il aux exigences du cahier des charges ? **Justifier** la réponse.

--

G1.8 - Proposer une solution pour limiter le courant au démarrage.

--

G2 : MISE EN ŒUVRE D'UN DÉMARREUR ÉLECTRONIQUE

G2.1 - Choisir le démarreur. La solution retenue pour limiter le courant de démarrage est la mise en œuvre d'un démarreur électronique.

Référence	
-----------	--

G2.2 - Déterminer les paramètres de réglage du démarreur.

	Valeur
t _{démar} (s)	
U _{démar} (%)	

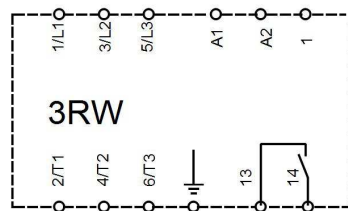
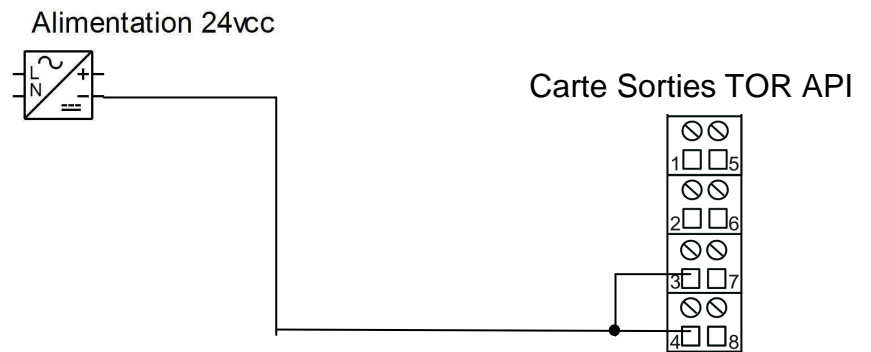
G2.3 - Choisir les cartes entrées et sorties et leur embase.

	Nombre d'E/S	Référence carte	Référence embase 6ES7
Carte Entrée TOR			
Carte Sortie TOR			

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

G2.4 - Compléter le schéma de raccordement du démarreur.

L1 _____
 L2 _____
 L3 _____
 N _____
 PE



Carte Entrées TOR API

