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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS Électrotechnique

Épreuve E4.2 : Étude d’un système technique industriel, conception et industrialisation

Session 2014 • Code sujet : **14-EQCIN** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse du problème en lien avec le disjoncteur** (8 questions) — **Page 3**
2. **Choix et installation de parafoudres sur le réseau BT d’une éolienne** (6 questions) — **Page 8**
3. **Consignation et déconsignation des cellules HTA du filtre passif** (2 questions) — **Page 13**
4. **Estimation des bénéfices consécutifs au choix de l’exploitant du site** (3 questions) — **Page 15**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 18**

Sujet officiel (PDF) : https://btselectrotechnique.fr/assets/annales/bts-electrotechnique/E4 - Conception - étude préliminaire/2014/BTS Électrotechnique - E4 - Conception - étude préliminaire - Session 2014 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse du problème en lien avec le disjoncteur

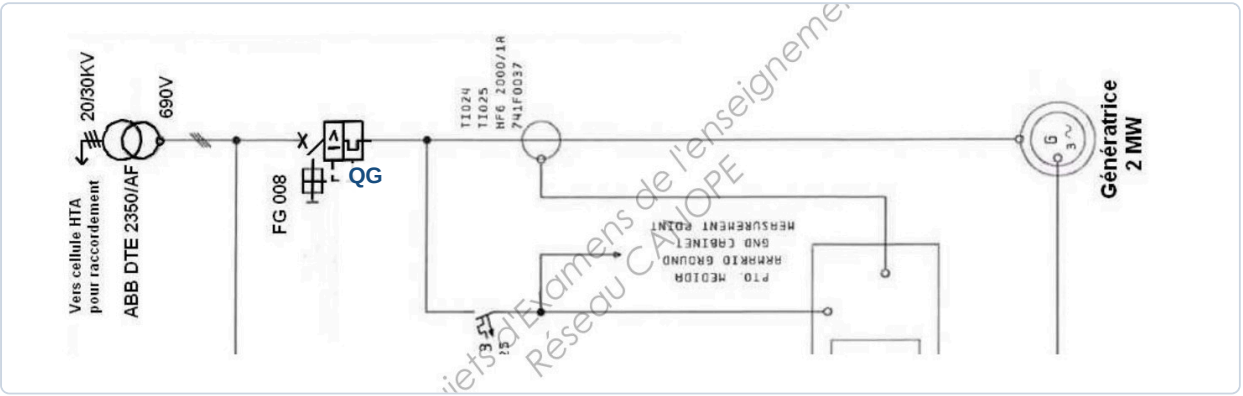
Une éolienne est raccordée au réseau HTA par un transformateur élévateur ABB de 2 350 kVA, et son disjoncteur général BT fonctionne dans une armoire où la température atteint environ 55 °C. Il faut vérifier son aptitude thermique et électrique, calculer le courant de court-circuit présumé, puis proposer un disjoncteur ABB Emax adapté.

Repérage du disjoncteur

Question 1.1. À partir du schéma de raccordement de l'éolienne, identifier le repère du disjoncteur placé entre la génératrice et le transformateur.

Le schéma de raccordement montre le disjoncteur général BT sur la liaison entre la génératrice et le transformateur ABB DTE 2350/AF. Son repère est **QG**. C'est bien cet appareil qui est désigné dans l'énoncé comme le disjoncteur ABB Emax dont le fonctionnement thermique et le pouvoir de coupure sont à vérifier.

Repérage du disjoncteur BT



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Repère du disjoncteur général BT : **QG**.

Caractéristiques du transformateur

Question 1.2. Compléter le tableau des grandeurs électriques du transformateur à partir de ses spécifications : puissance apparente nominale, tension primaire entre phases, courants nominaux primaire et secondaire en ligne, et tension de court-circuit.

Le transformateur est utilisé en élévateur : le côté 690 V est donc le primaire en fonctionnement, et le côté 20 kV le secondaire. La note du constructeur précise que ses désignations primaire et secondaire ne suivent pas cette convention d'utilisation. Les courants correspondants se lisent sur la fiche technique ; la tension de court-circuit est donnée en pourcentage.

Grandeur	Repère	Valeur
Puissance apparente nominale	S_{rT}	2 350 kVA
Tension primaire entre phases	U_{1n}	690 V
Courant primaire en ligne	I_{1n}	1 966,3 A
Courant secondaire en ligne	I_{2n}	67,8 A
Tension de court-circuit	U_{kr}	9,83 %

Tableau transformateur complété

Grandeurs électriques	Repères	Valeurs / Unités
Puissance apparente nominale	S_{rT}	2 350 kVA
Tension primaire nominale entre phase	U_{1n}	690 V
Courant primaire nominal en ligne	I_{1n}	1 966,3 A
Courant secondaire nominal en ligne	I_{2n}	67,8 A
Tension de court-circuit	U_{kr}	9,83 %

✓ RÉPONSE À RETENIR

S_{rT} = 2 350 kVA ; U_{1n} = 690 V ; I_{1n} = 1 966,3 A ; I_{2n} = 67,8 A ; U_{kr} = 9,83 %.

Courant nominal secondaire

Question 1.3. Calculer sur la copie le courant nominal en ligne I2n au secondaire du transformateur élévateur.

Le secondaire du transformateur élévateur est le côté réseau à 20 kV. Pour un transformateur triphasé, la puissance apparente vérifie **S = √3 U I**. Ainsi, le courant nominal secondaire est **I_{2n} = 2 350 000/(√3 × 20 000)**. Le résultat correspond à la valeur de 67,8 A indiquée par le constructeur pour le côté 20 kV.

✓ RÉPONSE À RETENIR

I_{2n} ≈ 67,8 A.

Caractéristiques et déclassement thermique

Question 1.4. Compléter le tableau du disjoncteur actuel avec son pouvoir de coupure ultime et son courant ininterrompu assigné à 40 °C puis à 55 °C, en utilisant les documents constructeur ABB.

La fiche ABB donne le courant assigné E2B à 40 °C et le pouvoir de coupure ultime à la tension de service de 690 V. Pour le déclassement, il faut utiliser la ligne E2B/N/S 20 et la colonne des prises arrière verticales, correspondant au montage indiqué dans l'énoncé. À 55 °C, le courant admissible y est inférieur au calibre nominal.

Caractéristique E2B	Valeur
Pouvoir de coupure ultime I_{CU}	42 kA
Courant ininterrompu assigné à 40 °C	2 000 A
Courant ininterrompu assigné à 55 °C	1 800 A

Caractéristiques thermiques du disjoncteur

Grandeurs	Valeurs / Unités
Pouvoir de coupure ultime I_{CU}	42 kA
Courant ininterrompu assigné à 40 °C	2 000 A
Courant ininterrompu assigné à 55 °C	1 800 A

de l'enseignement OPE

✓ RÉPONSE À RETENIR

I_{CU} = 42 kA ; courant à 40 °C = 2 000 A ; courant à 55 °C = 1 800 A.

Vérification de l’aptitude

Question 1.5. Justifier si le disjoncteur actuel convient aux conditions de fonctionnement exigées, en tenant compte de son courant assigné et de la température mesurée dans l’armoire.

Le courant nominal côté génératrice est de 1 966,3 A. Or, à la température mesurée de 55 °C, le disjoncteur E2B avec prises arrière verticales ne peut supporter en permanence que 1 800 A. Il ne satisfait donc pas le courant de service demandé dans l’armoire. Le déclassement thermique, et non le pouvoir de coupure, rend le disjoncteur actuel inadapté.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le disjoncteur E2B ne convient pas : 1 800 A admissibles à 55 °C, contre 1 966,3 A requis.

Données de court-circuit

Question 1.6. Compléter le tableau des données utiles au calcul du courant de court-circuit triphasé maximal au secondaire du transformateur : puissance assignée, tension de court-circuit, facteur de charge à vide, facteur de tension et tensions nominales.

Les données sont celles du transformateur et du guide UTE C 15-500. Pour l’installation BT, la tension nominale entre phases est 690 V ; la tension phase-neutre vaut cette tension divisée par √3. Le facteur de charge à vide m est indiqué comme égal à 1,05 dans le guide, et le tableau des facteurs de tension donne c_{max} = 1,05 pour une installation de 100 à 1 000 V.

Donnée	Repère	Valeur
Puissance assignée	S_{rT}	2 350 kVA
Tension de court-circuit	U_{kr}	9,83
Facteur de charge à vide	m	1,05
Facteur de tension maximal	c_{max}	1,05
Tension phase-neutre	U_0	398,4 V
Tension entre phases	U_n	690 V

Données de court-circuit complétées

Données	Repères	Valeurs / Unités
Puissance apparente nominale ou puissance assignée du transformateur	S_{rT}	2 350 kVA
« Tension » de court-circuit du transformateur. (sans unité)	U_{kr}	9,83
Facteur de charge à vide	m	1,05
Facteur de tension	c_{max}	1,05
Tension nominale entre phase et neutre	U_0	398,4 V
Tension nominale entre phases	U_n	690 V

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

S_{rT} = 2 350 kVA ; U_{kr} = 9,83 ; m = 1,05 ; c_{max} = 1,05 ; U_0 = 398,4 V ; U_n = 690 V.

Courant de court-circuit maximal

Question 1.7. Calculer et indiquer sur la copie la valeur efficace Ik3max du courant de court-circuit triphasé maximal apparaissant aux bornes du disjoncteur, en appliquant la méthode fournie.

Le guide donne $\mathbf{Z_T = ((mU_n)^2/S_{rT}) \times U_{kr}/100}$, soit 21,96 mΩ. Puis $\mathbf{I_{k3max} = c_{max}\ m\ U_0/Z_T}$. En appliquant cette formule avec U_0 en volts et Z_T en milliohms, le résultat est directement obtenu en kiloampères.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

I_{k3max} ≈ 20,0 kA efficace.

Choix du disjoncteur de remplacement

Question 1.8. Proposer et justifier une référence de disjoncteur ABB Emax capable de répondre aux conditions de fonctionnement exigées.

Le remplacement doit supporter le courant de service de 1 966,3 A à 55 °C et présenter un pouvoir de coupure supérieur à 20,0 kA. Le tableau ABB permet de retenir le modèle **E3H/V 20**, en version débrochable et avec prises arrière verticales. Il conserve un courant permanent admissible de 2 000 A à 55 °C, et son pouvoir de coupure satisfait le courant de court-circuit calculé.

- Courant admissible à 55 °C : 2 000 A, supérieur à 1 966,3 A.
- Pouvoir de coupure : supérieur à 20,0 kA.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Choix : **ABB Emax E3H/V 20, débrochable, prises arrière verticales, 2 000 A.**

2. Choix et installation de parafoudres sur le réseau BT d'une éolienne

Pour protéger le TGBT et l'armoire secondaire de la nacelle contre les surtensions, l'étude prévoit un parafoudre de type 1 et un de type 2 sur un réseau TN-C. Il faut sélectionner les parafoudres et leurs déconnecteurs, puis compléter le schéma de raccordement et de signalisation vers l'automate.

Tension admissible Uc

Question 2.1. À partir du schéma de liaison à la terre TN-C et des données de l'installation, indiquer la tension maximale d'utilisation en régime permanent Uc que doivent supporter les parafoudres SPD-A et SPD-B.

En TN-C, les parafoudres se raccordent entre chaque phase et le conducteur PEN. La tension à supporter est donc la tension simple du réseau : $U_{ph-PEN} = 690/\sqrt{3} = 398,4\,V$. On retient la tension normalisée immédiatement supérieure disponible dans les modèles proposés, soit 440 V. La même valeur de U_c convient aux deux parafoudres SPD-A et SPD-B.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> SPD-A et SPD-B : $U_c = 440\,V$.

Sélection des parafoudres

Question 2.2. Choisir les références des parafoudres SPD-A de type 1 et SPD-B de type 2, puis préciser leurs caractéristiques principales au regard des exigences du sujet, notamment Uc, le courant de décharge, le niveau de protection et la télésignalisation.

Le modèle type 1 avec télésignalisation est le DBM 1 440 FM, référence 961 145. Le modèle type 2 adapté au TN-C est le DG M TNC 440 FM, référence 952 308. Les caractéristiques sont comparées aux exigences dans le tableau. Attention : le SPD-A proposé a un niveau de protection $U_p \leq 2,5\,kV$, supérieur à la limite exigée de 2 kV. Il ne satisfait donc pas entièrement le cahier des charges.

Repère	Référence	Caractéristiques principales
SPD-A, type 1	961 145	$U_c = 440\,V$; $I_{imp} = 35\,kA$; $U_p \leq 2,5\,kV$; télésignalisation FM
SPD-B, type 2	952 308	$U_c = 440\,V$; $I_n = 20\,kA$; $I_{max} = 40\,kA$; $U_p \leq 2\,kV$

Références et caractéristiques des parafoudres

Repère du parafoudre	Type de parafoudre	Références	Caractéristiques principales
SPD-A	1	SPD-A : 961 145, Uc 440 V, Iimp 35 kA, Up 2,5 kV, FM	
SPD-B	2	SPD-B : 952 308, Uc 440 V, In 20 kA, Imax 40 kA, Up 2 kV	

Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

2.3. Déterminer les calibres et les types des fusibles des déconnecteurs D-A et D-B associés respectivement aux parafoudres SPD-A et SPD-B. Le temps de réponse t_a du fusible ne devra pas excéder 200 ms. Reporter vos résultats

✓ RÉPONSE À RETENIR

SPD-A : 961 145, type 1, mais $U_p \leq 2,5\,kV$ ne respecte pas la limite de 2 kV. SPD-B : 952 308, type 2.

Fusibles des déconnecteurs

Question 2.3. Déterminer pour les déconnecteurs D-A et D-B les calibres maximaux de fusibles préconisés par le constructeur ainsi que leur type. Vérifier que le temps de réponse du fusible D-A ne dépasse pas 200 ms et reporter les résultats dans le tableau.

Pour le SPD-A, le tableau constructeur autorise un fusible amont maximal de 500 A gG lorsque le courant de court-circuit présumé ne dépasse pas 50 kA et que la condition de coupure est $t_a \leq 0,2\,s$, soit 200 ms. Pour le SPD-B, le calibre maximal indiqué est 125 A, de type gL/gG. Les deux valeurs sont reportées pour les déconnecteurs associés.

- D-A : 500 A, gG.
- D-B : 125 A, gL/gG.

Calibres maximaux des fusibles

-apres :

Repère du déconnecteur	Calibre maximal des fusibles préconisé par le constructeur	Type de fusible
D-A	D-A : 500 A gG	
D-B		

D-B : 125 A gL/gG

✓ RÉPONSE À RETENIR

D-A : 500 A gG, condition de coupure 200 ms. D-B : 125 A gL/gG.

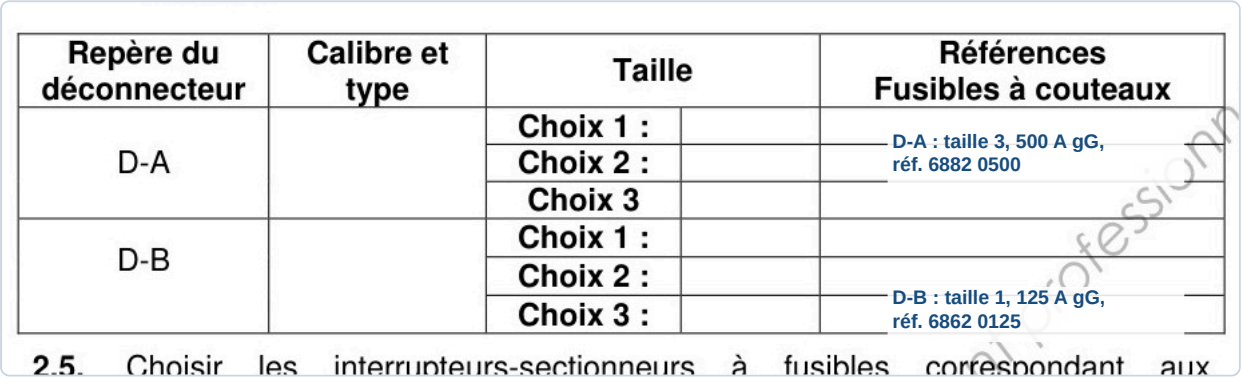
Fusibles à couteaux avec percuteur

Question 2.4. Choisir des fusibles à couteaux munis de percuteurs pour D-A et D-B. Reporter leur calibre, leur type, leur taille et leurs références, en indiquant plusieurs choix possibles si nécessaire.

Les fusibles à couteaux doivent être de type gG et munis d'un percuteur. Le tableau constructeur permet de retenir, pour D-A, un fusible taille 3 de 500 A sous 690 V. Pour D-B, il indique un fusible taille 1 de 125 A sous 690 V. Les références ci-dessous correspondent aux versions avec percuteur.

Déconnecteur	Calibre et type	Taille	Référence
D-A	500 A gG, 690 V	3	6882 0500
D-B	125 A gG, 690 V	1	6862 0125

Fusibles à couteaux avec percuteur



✓ RÉPONSE À RETENIR

D-A : taille 3, 500 A gG, référence 6882 0500. D-B : taille 1, 125 A gG, référence 6862 0125.

Interrupteurs-sectionneurs et signalisation

Question 2.5. Choisir les interrupteurs-sectionneurs à fusibles adaptés à D-A et D-B ainsi que les contacts auxiliaires de signalisation de fusion. Reporter les références demandées pour les fusibles, les blocs interrupteurs-sectionneurs et les contacts.

Le calibre du bloc D-A doit accepter les fusibles taille 3 de 500 A : le bloc tripolaire proposé est le 630 A GS2 SB3. Pour D-B, le bloc tripolaire 200 A GS2 MMB3 accepte les fusibles taille 1 de 125 A. Les contacts auxiliaires de signalisation de fusion sont choisis selon la taille des fusibles à percuteur.

Repère	Fusible	Bloc interrupteur-sectionneur	Contact de signalisation de fusion
D-A	6882 0500	GS2 SB3, 630 A, 3 pôles	GS2 AF63
D-B	6862 0125	GS2 MMB3, 200 A, 3 pôles	GS1 AF43

Blocs interrupteurs-sectionneurs et contacts de fusion

fusion. Reporter vos résultats ci-après :

Repère du déconnecteur	Références Fusibles à couteaux	Calibre du bloc interrupteur-sectionneur	Références du bloc interrupteur-sectionneur pour fusibles	Références des contacts auxiliaires de signalisation de fusion des fusibles
D-A				
D-B				

D-A : GS2 SB3, 630 A, 3 pôles, GS2 AF63

D-B : GS2 MMB3, 200 A, 3 pôles, GS1 AF43

Examens de l'enseignement
Réseau CANOPÉ

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

D-A : GS2 SB3, 630 A, contact GS2 AF63. D-B : GS2 MMB3, 200 A, contact GS1 AF43.

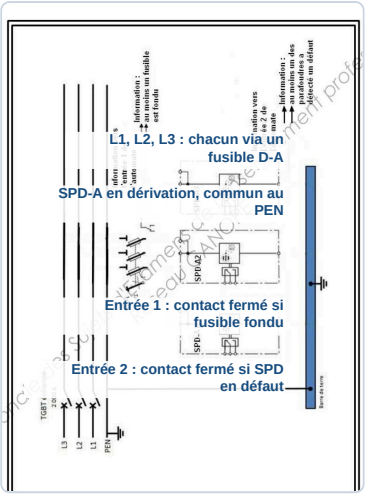
Schéma de mise en œuvre et contacts automate

Question 2.6. Compléter le schéma de raccordement du parafoudre SPD-A et de son déconnecteur D-A, notamment les connexions de puissance et les contacts de signalisation vers les entrées de l'automate. Choisir des contacts NO ou NF et justifier ce choix sur la copie.

Raccorder les trois phases L1, L2 et L3 au SPD-A en passant chacune par un fusible du déconnecteur D-A. Le SPD-A est ainsi branché en dérivation ; relier sa borne commune au conducteur PEN. Raccorder à des entrées distinctes de l'automate le contact de signalisation du SPD-A et le contact de fusion des fusibles D-A.

Choisir les contacts qui se ferment en cas de défaut : le signal de défaut active alors l'entrée automate. Pour le SPD-A, utiliser le contact inverse adapté à cet état ; pour la fusion, le contact actionné par le percuteur.

Raccordement de SPD-A et signalisation vers l'automate



✓ RÉPONSE À RETENIR

SPD-A en dérivation entre L1, L2, L3 et PEN, avec un fusible par phase. Signaler séparément défaut SPD et fusion par des contacts fermés sur défaut.

3. Consignation et déconsignation des cellules HTA du filtre passif

Une nouvelle procédure est nécessaire pour accéder en sécurité au filtre passif du poste de livraison HTA. Le travail porte sur les cellules PLD-1, PLD-2 et Départ éolienne, leurs organes de manœuvre et les clés indiquées sur le schéma.

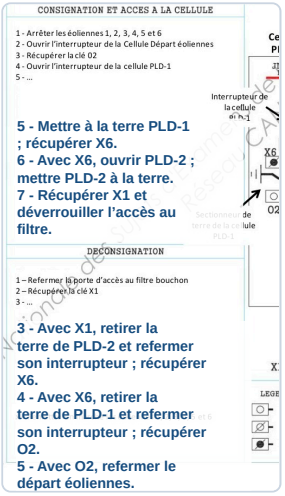
Fiche de consignation et déconsignation

Question 3.1. Compléter la fiche de consignation et de déconsignation des cellules PLD-1, PLD-2 et Départ éolienne. Pour chaque étape, indiquer clairement le verbe d'action, le repère de l'organe manœuvré et le repère de la clé utilisée, en poursuivant les procédures déjà commencées.

La consignation suit la chaîne de clés O2, X6, puis X1. Après l'ouverture de chaque interrupteur, manœuvrer le sectionneur de terre correspondant avant d'accéder au filtre. Pour déconsigner, reprendre les clés et effectuer les manœuvres dans l'ordre inverse.

1. Consigner : arrêter les éoliennes, ouvrir le départ éoliennes et récupérer O2 ; ouvrir PLD-1, puis mettre PLD-1 à la terre ; poursuivre avec X6 sur PLD-2, mettre PLD-2 à la terre et récupérer X1 pour accéder au filtre.
2. Déconsigner : refermer la porte du filtre, puis reprendre X1 et X6 pour retirer les mises à la terre et refermer les interrupteurs de PLD-2 et PLD-1 ; avec O2, refermer le départ éoliennes et remettre les éoliennes en marche.

Fiche de consignation et déconsignation complétée



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Consignation : ouvrir et mettre à la terre PLD-1 et PLD-2, avec les clés O2, X6 et X1. Déconsignation : manœuvres inverses, puis remise en marche des éoliennes.

Habilitation électrique

Question 3.2. Définir le titre d'habilitation que doit posséder la personne chargée des opérations de consignation et de déconsignation.

La personne chargée de la consignation et de la déconsignation des cellules HTA doit posséder l'habilitation **HC**, correspondant au chargé de consignation en haute tension. Elle doit être désignée pour cette opération et appliquer la procédure de consignation de l'installation avant tout accès au filtre passif.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Habilitation requise : HC, chargé de consignation en haute tension.

4. Estimation des bénéfices consécutifs au choix de l’exploitant du site

Les arrêts de l’éolienne n° 6 occasionnent des pertes de production et des coûts d’intervention. Les historiques d’arrêts, le tarif de rachat de l’électricité et les coûts d’intervention doivent permettre d’estimer les coûts sur douze mois et de justifier le délai de rentabilisation des modifications.

Manque à gagner lié aux arrêts

Question 4.1. Compléter le tableau d’évaluation des pertes de production sur les douze mois à compter du 1er février 2011. Déterminer les durées et le nombre d’arrêts concernés, les heures de non-production, la production perdue et le manque à gagner à partir du tarif de rachat fourni.

Du 01/02/2011 au 31/01/2012, les arrêts du relais totalisent 10,76 jours et ceux du disjoncteur 4,25 jours, soit 15,01 jours d’arrêt. À 20 % de 2 MW, l’éolienne perd en moyenne 400 kW. Le tarif de rachat est de 8,2 c€/kWh, soit 0,082 €/kWh.

Grandeur	Valeur
Arrêts du disjoncteur	4
Durée totale d’arrêt	15,01 j
Non-production	360,24 h
Production perdue	144 096 kWh
Manque à gagner	11 815,87 € HT

Tableau des pertes de production complété

Nombre de jours d'arrêt suite à un défaut du relais de surveillance cellule HTA sur la période observée	10,76 j	
Nombre d'arrêts suite à un défaut du disjoncteur général BT sur la période observée	4 arrêts	
Nombre de jours d'arrêt de production de l'éolienne sur la période observée	15,01 j	
Nombre d'heures de non production de l'éolienne sur la période observée	360,24 h	h
Puissance nominale d'une éolienne G90 : P_n	2	MW
On suppose que l'éolienne fonctionne à 20% de la puissance nominale en moyenne sur une année	400 kW	KW
Pertes de production sur la période observée	144 096 kWh	KWh
Coût de rachat de l'énergie éolienne produite	8,2 c€/kWh	c€ HT/KWh
Manque à gagner sur la période du 01/09/2011 au 31/01/2012	11 815,87 €	€ HT/an

✓ RÉPONSE À RETENIR

Manque à gagner sur les 12 mois : 11 815,87 € HT.

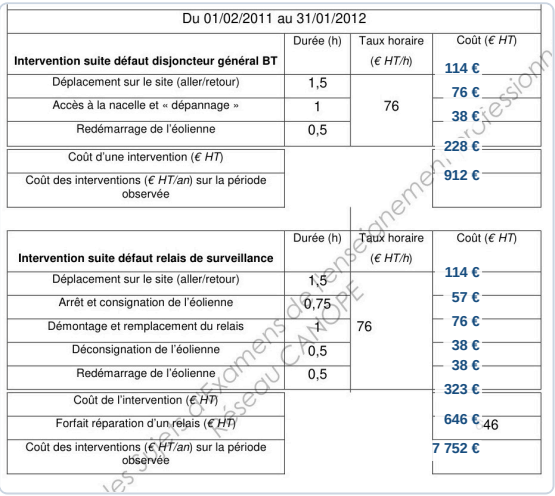
Coût des interventions du technicien

Question 4.2. Compléter le tableau des coûts d'intervention du technicien sur la période du 1er février 2011 au 31 janvier 2012, en calculant les coûts de main-d'œuvre et en intégrant le forfait de réparation des relais.

Le taux horaire est de 76 € HT/h. Les 4 interventions liées au disjoncteur durent chacune 3 h. Les 8 interventions liées au relais durent chacune 4,25 h et comprennent un forfait de réparation de 646 € HT par relais. Les coûts unitaires et leur cumul annuel sont détaillés ci-dessous.

Intervention	Calcul du coût unitaire	Nombre	Coût annuel
Disjoncteur BT	3 × 76 = 228 €	4	912 €
Relais	4,25 × 76 + 646 = 969 €	8	7 752 €
Total			8 664 € HT

Tableau des coûts d'intervention complété



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coût des interventions sur 12 mois : 8 664 € HT.

Rentabilisation de l'investissement

Question 4.3. Analyser les coûts entre le 1er février 2010 et le 31 janvier 2012 afin de justifier sur la copie que l'investissement est rentabilisé au bout d'environ sept mois.

Les pertes totales estimées sont de 18 000 € HT du 01/02/2010 au 31/01/2011, puis de 20 479,87 € HT du 01/02/2011 au 31/01/2012, en ajoutant le manque à gagner et les interventions. Leur moyenne représente 19 239,94 € par an, soit 1 603,33 € par mois. Le coût des modifications, 10 339 € HT, est donc récupéré en environ 6,45 mois, ce qui justifie l'estimation de sept mois.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Rentabilisation estimée : environ 6,45 mois, soit 7 mois.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2014)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E4.2 du BTS Électrotechnique, session 2014, code 14-EQCIN, dure quatre heures et a un coefficient 3. Elle porte sur l'exploitation d'un parc éolien à Rampont et les défauts affectant l'éolienne n° 6. Les compétences évaluées concernent le dimensionnement et le choix des protections BT, le calcul de court-circuit, la consignation HTA et l'analyse économique des arrêts.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour un transformateur triphasé, le courant nominal en ligne se déduit de $S = \sqrt{3} \times U \times I$.
- Le calcul de Ik3max s'appuie sur l'impédance du transformateur et les facteurs de tension et de charge de la méthode UTE C 15-500.
- Uc est la tension efficace maximale appliquée en permanence au parafoudre; Up doit rester compatible avec la tenue aux surtensions des équipements protégés.
- La rentabilité compare les coûts évités liés aux arrêts et aux interventions au coût initial des modifications.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les tensions primaire et secondaire selon le sens réel de transfert d'énergie du transformateur élévateur.
- Appliquer le déclassement thermique à la température mesurée et vérifier séparément le courant assigné et le pouvoir de coupure.
- Comparer chaque caractéristique du parafoudre aux exigences, puis coordonner fusibles, déconnecteur et interrupteur-sectionneur.
- Pour la procédure HTA, préciser chaque organe, chaque manœuvre et chaque clé; dans les bilans, contrôler les périodes et les unités.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser le calcul du courant de court-circuit triphasé maximal ?

Relevez les caractéristiques du transformateur, les tensions nominales et les facteurs prescrits par la méthode. Calculez d'abord son impédance, puis utilisez-la pour déterminer Ik3max. Présentez les données, la formule, les unités et le résultat.

Q : Comment comparer les exigences d'un parafoudre avec sa fiche technique ?

Vérifiez d'abord que Uc convient au régime de terre et à la tension de l'installation. Comparez ensuite le courant de décharge et Up aux exigences du sujet, puis contrôlez la télésignalisation et les protections associées.

Q : Comment traiter les calculs économiques sur les arrêts de l'éolienne ?

Délimitez exactement la période demandée et additionnez les durées d'arrêt selon leur origine. Convertissez les heures perdues en énergie et en coût, ajoutez les interventions et réparations, puis comparez les coûts évités au montant de l'investissement.

Q : Qu'est-ce qui rend une réponse technique claire et bien évaluée ?

Présentez les données utiles, la formule, les unités et une conclusion liée à l'exigence. Pour un choix matériel, citez la référence et justifiez les critères; pour une procédure, nommez précisément l'organe, l'action et la clé.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btselectrotechnique.fr/assets/annales/bts-electrotechnique/E4 - Conception - étude préliminaire/2014/BTS Électrotechnique - E4 - Conception - étude préliminaire - Session 2014 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Électrotechnique : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.