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 BP Électricien, veuillez visiter :
bpelectricien.fr/annales-sujets-et-corriges

Calcul de lignes

Session 2003 • Code sujet : **Non indiqué dans les pages fournies** • Durée : **Non indiquée dans les pages fournies**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude d'une ligne secondaire HTA nue et calcul d'un support d'alignement** (7 questions) **Page 3**

2. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 8**

Sujet officiel (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U10 - Étude d'installations/2003/BP Électricien - U10 - Étude d'installations - Session 2003 - 3-Sujet.pdf

1. Étude d'une ligne secondaire HTA nue et calcul d'un support d'alignement

L'épreuve étudie une ligne secondaire HTA nue et demande de compléter des tableaux et de calculer un support d'alignement à partir de la documentation en annexe. La partie de 20 points porte aussi sur la construction d'une ligne de 20 kV en technique rigide, ses supports, les conditions climatiques, l'écartement des conducteurs et le dimensionnement de l'armement et du support 326.

Question 1. Cochez les caractéristiques correspondant à une ligne secondaire parmi les propositions du tableau : ligne bouclable sur un autre poste source, technique rigide, conducteurs Aster de 148 mm², présence d'un IA2T, ae = 178 m et P = 1 400 m, et T = 23 N/mm² à +15 °C sans vent.

Une ligne secondaire est réalisée en technique rigide et comporte un IA2T. Le schéma distingue la ligne principale en Aster 148 mm² : cette caractéristique n'est donc pas à cocher. La ligne secondaire n'est pas bouclable sur un autre poste source. Les paramètres de portée et de tension proposés correspondent à l'étude.

Caractéristiques à cocher, question 1

Caractéristiques	
Ligne bouclable sur un autre poste source	
Ligne réalisée en technique rigide	✓
Ligne en conducteurs 148 mm^2 Aster	
Ligne comportant un IA2T	✓
ae= 178m P = 1400 m	✓
T = 23 N/mm^2 à + 15°C sans vent	✓

✓ RÉPONSE À RETENIR

À cocher : technique rigide, IA2T, ae = 178 m, P = 1 400 m et T = 23 N/mm² à +15 °C sans vent.

Question 2. Complétez le tableau des hypothèses de ligne HTA en renseignant les températures des conducteurs et les pressions du vent sur conducteurs nus. Le tableau donne notamment une température de -10 °C, une pression de 480 Pa, le givre de 1 kg/m à -5 °C et une déformation permanente avec une pression de 0 Pa.

On complète les hypothèses à partir des températures et pressions indiquées. La référence de réglage est à +15 °C sans vent ; la ligne A correspond au vent de 480 Pa. Le givre est considéré sans vent.

Hypothèse	Température des conducteurs	Pression du vent
Température minimale	−10 °C	0 Pa
A	+15 °C	480 Pa
Givre 1 kg/m	−5 °C	0 Pa
Déformation permanente	+15 °C	0 Pa

Tableau complété, question 2

Hypothèses ligne HTA	Température des Conducteurs Température minimale	Pression du vent sur les conducteurs nus
	−10°C	+15 °C
A		480 Pa
Givre 1 kg/m	−5°C	
Déformation permanente	+15 °C	0 Pa 0 Pa

✓ RÉPONSE À RETENIR

−10 °C / 0 Pa ; A : +15 °C / 480 Pa ; givre : −5 °C / 0 Pa ; déformation permanente : +15 °C / 0 Pa.

Question 3. Donnez, à 40 °C sans vent, les distances réglementaires entre une ligne HTA nue et chacun des éléments suivants : un terrain ordinaire surplombé, une route nationale surplombée et une ligne de télécommunication croisée.

À 40 °C sans vent, les distances réglementaires à reporter sont les suivantes :

Situation	Distance minimale
Surplomb d'un terrain ordinaire	6 m
Surplomb d'une route nationale	7 m
Croisement d'une ligne de télécommunication	1,5 m

Ces valeurs s'appliquent à une ligne HTA nue dans les conditions précisées par l'énoncé.

Distances à inscrire, question 3

Surplomb d'un terrain ordinaire	6 m
Surplomb d'une route nationale	7 m
Croisement d'une ligne de télécommunication	1,5 m

✓ RÉPONSE À RETENIR

Terrain ordinaire : 6 m ; route nationale : 7 m ; télécommunication : 1,5 m.

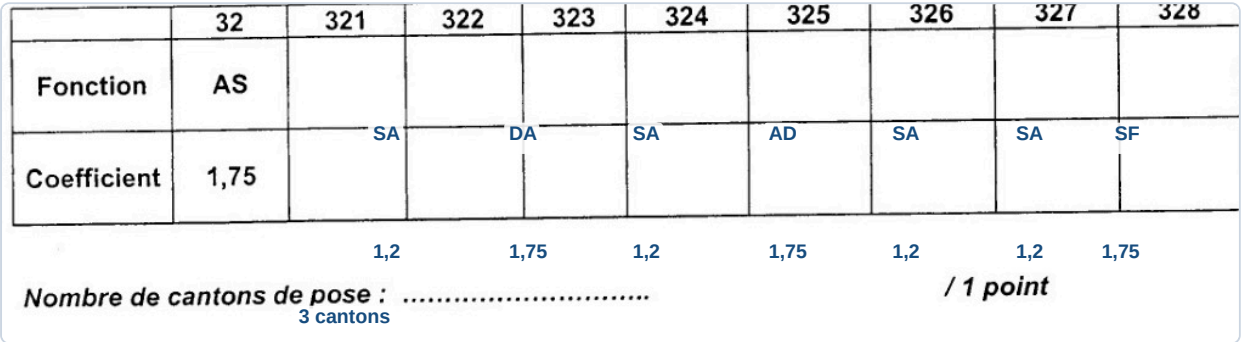
Question 4

Question 4.1. À partir du dessin et des caractéristiques de la ligne à construire, complétez le tableau des supports 32 et 321 à 328 en indiquant pour chacun sa fonction, choisie parmi SF, DA, SA, AS et AD, et son coefficient de stabilité, choisi parmi 1,2 et 1,75. Indiquez également le nombre de cantons de pose.

Le support 32 est un ancrage simple. Le 322 porte l'IACM et assure la dérivation avec ancrage ; le 324 reprend l'angle de 35 gr. Les supports intermédiaires sont des supports d'alignement et le 328 est le support de fin. Les ancrages délimitent trois cantons de pose.

Support	32	321	322	323	324	325	326	327	328
Fonction	AS	SA	DA	SA	AD	SA	SA	SA	SF
Coefficient	1,75	1,2	1,75	1,2	1,75	1,2	1,2	1,2	1,75

Tableau des supports complété, question 4.1



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Nombre de cantons de pose : 3.

Question 4.2. Vérifiez l'écartement des conducteurs en milieu de portée sur la portée de 105 m entre les supports 326 et 327, puis justifiez votre réponse.

La portée 326-327 vaut 105 m. La vérification se fait en calculant la flèche dans cette portée pour le cas de pose retenu, puis l'écartement minimal des conducteurs au milieu de portée selon la relation réglementaire de l'annexe. On compare ensuite cet écartement au minimum admissible pour la ligne de 20 kV.

Inscrire les valeurs numériques issues des caractéristiques du conducteur et de l'armement, puis conclure : écartement calculé supérieur ou égal au minimum, conformité ; sinon, non-conformité.

Vérification de l’écartement, portée 326-327



✓ RÉPONSE À RETENIR

Portée contrôlée : 105 m. Critère : écartement calculé au milieu de portée ≥ minimum réglementaire.

Question 4.3. Pour le support n° 326, calculez les caractéristiques de l'armement à installer et justifiez votre réponse en renseignant les calculs des cas été, hiver et givre à partir des relations fournies dans le tableau.

Au support 326, les portées adjacentes sont 100 m et 105 m. La portée équivalente est leur moyenne : $a_{eq} = (100 + 105)/2 = 102,5$ m. Pour chaque cas, appliquer les formules du tableau : $q = \omega s \times 102,5 +$ forfait isolateurs, $h = \varnothing_{cond} \times 102,5 \times P_v$ et $l = T_{1/3} - T_{2/3}$. En givre, prendre les valeurs de charge et de tension propres au cas givre.

À l’alignement 326, les deux côtés étant dans le même canton et soumis au même réglage, les tensions longitudinales sont égales ; ainsi $l = 0$ dans les trois cas.

Calcul de l’armement au support 326

		ETE	HIVER	GIVRE
q =	ϖ x s x (a1 + a2) / 2 + forfait iso	102,5 m		0
h =	Ø cond x (a1 + a2) / 2 x Pv	102,5 m		0
l =	T1 / 3 – T2 / 3	102,5 m		0

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour 326 : portée équivalente 102,5 m ; composante longitudinale $l = 0$ en été, hiver et givre.

Question 4.4. Calculez l'effort, la classe et la hauteur du support n° 326 pour les cas été, hiver et givre, à l'aide de la formule fournie pour un armement VR en position non avifaune, avec η = 0,9 et τ = 0,5.

Le support 326 est un support d'alignement : son coefficient de stabilité est 1,2. Pour chaque hypothèse, reprendre les efforts transversal H et longitudinal L de l'armement, puis appliquer la formule avec $n = 0,9$ et $\tau = 0,5$:

$$F \geq \frac{1}{0,9} \times \frac{1}{1,2} \times \left(H + \frac{L}{0,5} \right) = 0,9259(H + 2L).$$

La classe à retenir est la première classe normalisée supérieure ou égale à l'effort maximal calculé. La hauteur se choisit avec la longueur d'implantation et les hauteurs de conducteurs du plan de pose.

Calcul de l'effort du support 326

	F ≥ (1 / η) x (1 / g) x [H + L / / τ]	ETE	HIVER	GIVRE
F ≥		F ≥ 0,9259 (H + 2L)		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Seuil d'effort : $F_{min} = 0,9259(H + 2L)$ pour chaque cas. Retenir la classe normalisée immédiatement supérieure au maximum.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2003)

Bilan de l'épreuve : Cette deuxième partie, « Calcul de lignes », porte sur une ligne secondaire HTA nue et vaut 20 points. La session, le code sujet, la durée et le coefficient ne sont pas indiqués dans les pages fournies. L'étude d'une ligne de 20 kV en technique rigide mobilise la lecture du schéma, les hypothèses climatiques, les distances réglementaires et le dimensionnement de l'armement et du support 326.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Les hypothèses de calcul HTA associent une situation climatique à une température de conducteur et à une pression de vent.
- Les distances demandées dépendent de la nature du surplomb ou du croisement et sont à déterminer à 40 °C sans vent.
- Le schéma donne les supports, les portées, l'angle du tracé et les équipements utiles à l'étude de la ligne.
- Le support 326 est étudié pour les cas été, hiver et givre, avec les formules et paramètres indiqués dans le sujet.

Points de vigilance & attentes du jury

- Relevez les valeurs directement sur le schéma, notamment les numéros de supports, les portées et l'angle.
- Complétez chaque case du tableau climatique sans confondre température, pression du vent et hypothèse de givre.
- Pour chaque distance réglementaire, distinguez précisément le surplomb du croisement indiqué.
- Présentez séparément les calculs été, hiver et givre, en indiquant les données, les unités et les justifications.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser les calculs de l'armement du support 326 ?

Traitez séparément les colonnes été, hiver et givre. Relevez les données utiles du schéma et de l'annexe, puis appliquez à chaque cas les relations imprimées dans le tableau et justifiez l'armement retenu.

Q : Comment vérifier l'écartement des conducteurs sur la portée 326-327 ?

Utilisez la portée de 105 m indiquée par le schéma et les données nécessaires fournies par le sujet ou l'annexe. Présentez la méthode de vérification, comparez le résultat au critère applicable et justifiez votre conclusion.

Q : Combien de points vaut cette partie et quelles tâches faut-il traiter ?

La partie vaut 20 points et comprend quatre questions numérotées. La question 4, notée sur 14 points, se décline en quatre tâches, de 4.1 à 4.4, portant sur la ligne et le support 326.

Q : Que faut-il faire apparaître pour que les calculs soient justifiés ?

Indiquez les données utilisées, la relation appliquée et le résultat pour chaque cas demandé. Soignez les unités et appuyez vos choix sur le schéma, les tableaux du sujet et la documentation technique en annexe.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U10 - Étude d'installations/2003/BP Électricien - U10 - Étude d'installations - Session 2003 - 3-Sujet.pdf
Ressources BP Électricien : 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.