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

Épreuve de mesures

Session 2006 • Code sujet : **E2.1, sujets 4 et 5** • Durée : **1 h 30 (durée imprimée au pied des sujets; en-tête candidat : 0 h 45)**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Mesure de la propagation, de la réflexion et de l'impédance d'un câble (8 questions) **Page 3**

2. Maintenance d'un bus RNIS et test BERT des canaux B1 et B2 (5 questions) **Page 6**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U21 - Installation maintenance et sécurité/2006/BP Électricien - U21 - Installation maintenance et sécurité - Session 2006 - 6-Sujet.pdf

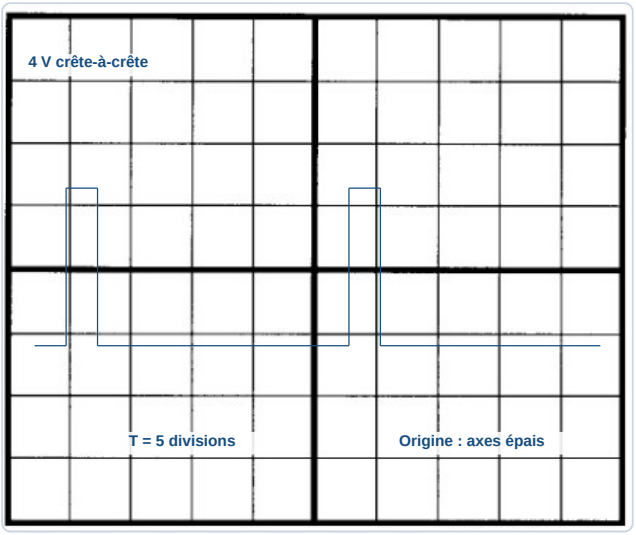
1. Mesure de la propagation, de la réflexion et de l’impédance d’un câble

Le candidat étudie une ligne de câble de 100 m connectée à un générateur de signaux carrés, à un oscilloscope et à une charge terminale. À partir de l’observation du signal et des mesures, il détermine les caractéristiques de propagation du câble, son diélectrique, le coefficient de réflexion et l’impédance de la ligne.

Question 1. Observer l’écran de l’oscilloscope, reproduire précisément la courbe du signal mesuré et indiquer la base de temps, l’amplitude et les origines.

Le réglage donne une période de 6,67 µs. Sur le schéma du générateur, l’intervalle bas vaut 90 % de la période : le créneau haut occupe donc 10 %. La tension crête à crête vaut 4 V. Reproduire cette forme sur la grille, placer l’origine à l’intersection des axes épais, puis relever sur l’oscilloscope la base de temps et la sensibilité verticale utilisées.

Signal carré à rapport cyclique de 10 %



✓ RÉPONSE À RETENIR

Créneau haut pendant 10 % de la période, niveau bas pendant 90 %, amplitude crête à crête de 4 V. Calibres à relever sur l’oscilloscope.

Calculer

Question 2.1. Calculer la période du signal.

La fréquence réglée après modification du rapport cyclique est de 150 kHz. La période est son inverse : $T = 1/f = 1/150\,000 = 6,67 \times 10^{-6}$ s. Le réglage initial à 1 MHz est remplacé par celui de 150 kHz indiqué à l’étape 2.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$T \approx 6,67\,\mu s$

Question 2.2. **Calculer la fréquence du signal.**

- Fréquence affichée après le réglage du rapport cyclique : $150\,\mathrm{kHz}$.
- Vérification par la période : $f = 1/T = 1/(6,67 \times 10^{-6}) \approx 150\,\mathrm{kHz}$.

La valeur à retenir est celle du réglage demandé, soit 150 kHz.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f = 150\,\mathrm{kHz}$

Question 2.3. **Déterminer le temps t1 de l'aller et du retour du signal dans la ligne.**

Sur l'oscillogramme, mesurer l'écart horizontal entre le front incident et le front réfléchi. Si cet écart vaut n divisions et que la base de temps est b secondes par division, le temps aller-retour est $t_1 = n \times b$. Le schéma du sujet ne fournit pas la trace ni les calibres : utiliser les valeurs effectivement lues pendant la mesure.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $t_1 = n \times b$, temps aller-retour mesuré sur l'oscillogramme.

Question 2.4. **Calculer la vitesse de propagation du signal dans la ligne.**

Donnée	Valeur
Longueur de ligne	100 m
Distance aller-retour	200 m
Durée mesurée	t_1 en secondes

Le signal parcourt deux fois la longueur du câble. Calculer sa vitesse avec $v_p = 200/t_1$, en utilisant le temps mesuré à la question précédente.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $v_p = 200/t_1\ \mathrm{m\cdot s^{-1}}$, avec t_1 en secondes.

Question 2.5. **Déterminer la valeur du diélectrique relatif εr du câble à l'aide de la formule Vp = c / √εr.**

Isoler le diélectrique dans la relation donnée : $V_p = c/\sqrt{\varepsilon_r}$, donc $\varepsilon_r = (c/V_p)^2$. Prendre $c \approx 3,00 \times 10^8\,\mathrm{m\cdot s^{-1}}$ et remplacer V_p par la vitesse obtenue à la question 2.4. Le résultat est sans unité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\varepsilon_r = (3,00 \times 10^8 / V_p)^2$

Question 2.6. Déterminer le coefficient de réflexion ρ du signal sur la ligne.

Mesurer sur la trace les variations de tension des ondes réfléchie et incidente, chacune par rapport à son niveau de référence. Le coefficient signé est $\rho = V_r / V_i$. Un front réfléchi de même sens que le front incident donne un coefficient positif ; un front de sens opposé donne un coefficient négatif. Reporter les amplitudes mesurées pour obtenir la valeur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\rho = V_r / V_i$, avec le signe déterminé par le sens du front réfléchi.

Question 2.7. Mesurer à l'ohmmètre l'impédance terminale Zt, puis calculer l'impédance de la ligne avec la formule ZL = Zt × (1 - ρ) / (1 + ρ).

Mesurer la résistance terminale à l'ohmmètre et la noter Z_t. Le réglage nominal est 220 Ω ; utiliser la valeur mesurée, ou 220 Ω si la mesure la confirme. Remplacer ensuite Z_t et le coefficient mesuré à la question 2.6 dans la formule donnée : $Z_L = Z_t(1 - \rho)/(1 + \rho)$. Le résultat s'exprime en ohms.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$Z_L = Z_t \dfrac{1 - \rho}{1 + \rho}$ Ω, avec Z_t mesuré.

2. Maintenance d’un bus RNIS et test BERT des canaux B1 et B2

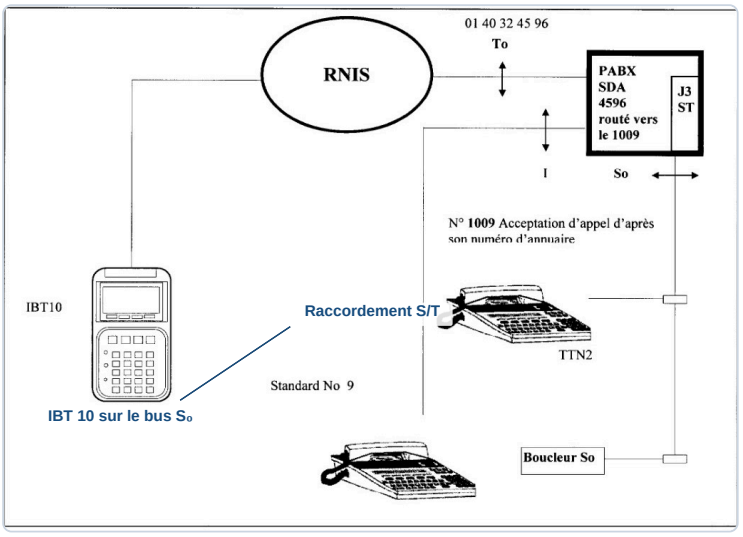
Un client signale un dysfonctionnement de sa liaison Numéris raccordée à un autocommutateur; le candidat dispose d’un accès de base S/T et du matériel fourni, dont un testeur IBT 10 et un boucleur So. Il doit connecter et configurer le testeur, tester les deux canaux B, relever les résultats du BERT, nommer les indicateurs et interpréter les résultats.

Installation du matériel

Question 2. À l’aide du matériel fourni et du synoptique de la liaison, choisir le cordon de raccordement nécessaire et connecter l’IBT 10 sur le bus, puis appeler l’examinateur.

Choisir le cordon compatible avec l’interface S/T et raccorder l’IBT 10 en dérivation sur le bus S_0 de l’accès de base, conformément au synoptique. Appeler l’examinateur après le branchement.

Raccordement de l’IBT 10 au bus S_0



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> IBT 10 raccordé au bus S_0 avec le cordon S/T.

Question

Question 2.1. Expliquer succinctement le but du test BERT.

Le test BERT envoie une séquence binaire connue, puis compare les bits reçus aux bits transmis. Il dénombre les erreurs pendant la durée de mesure et évalue ainsi la qualité de transmission du canal B. En auto-appel, le boucleur renvoie le signal de test.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le BERT mesure les erreurs et évalue la qualité de transmission du canal testé.

Configuration du matériel

Question 3. À l'aide de la notice, programmer l'IBT 10 selon les paramètres indiqués : mode TE, installation, application, configuration BERT et téléphone.

Menu	Paramètres
Mode	TE
Installation	Adresse 01 40 32 45 40 ; sous-adresse vide ; interface S/T : TE1 auto ; impédance 100 Ω ; test non ; protocole VN3
Application, BERT	Séquence 2E11-1 ; mot bit ABCD ; mode séquentiel ; insertion d'erreur manuelle ; durée 1 min
Téléphone	Adresse 01 40 32 45 96 ; sous-adresse vide ; service parole ; canal Bx ; auto-appel non ; Iuu : boucle

Programmer ces valeurs sur l'IBT 10 et vérifier les paramètres affichés avant le test.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> IBT 10 programmé en mode TE avec les paramètres du tableau.

Procédure de test

Question 4.2. Après avoir appelé l'examinateur, exécuter le test, observer sur le boucleur le canal testé et indiquer un moyen simple de tester successivement les canaux B1 puis B2.

1. Sélectionner B1 dans le réglage du canal Bx, lancer le test et observer le boucleur.
2. Relever le résultat, sélectionner B2, puis relancer le test et relever son résultat.

Les deux canaux sont ainsi contrôlés séparément, sans modifier les autres paramètres.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tester B1 puis B2 en modifiant le réglage « Canal : Bx » entre les deux mesures.

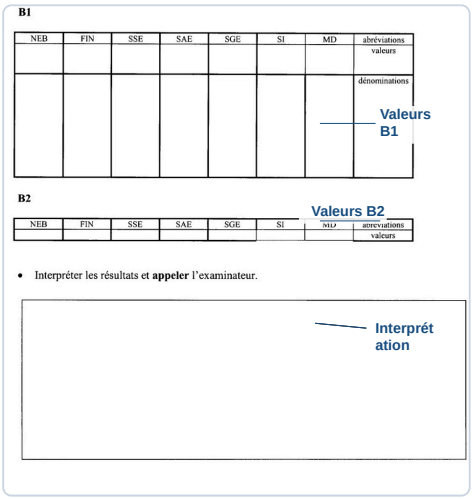
Tests B1 et B2

Question Résultats. Reporter les résultats des tests B1 et B2 fournis par l'IBT 10, indiquer les dénominations des abréviations NEB, FIN, SSE, SAE, SGE, SI et MD, puis interpréter les résultats et appeler l'examinateur.

Abréviation	Dénomination	Valeur B1	Valeur B2
NEB	Nombre d'erreurs binaires	À relever sur l'IBT 10	À relever sur l'IBT 10
FIN	Fréquence instantanée d'erreur	À relever sur l'IBT 10	À relever sur l'IBT 10
SSE	Secondes sans erreur	À relever sur l'IBT 10	À relever sur l'IBT 10
SAE	Secondes avec erreurs	À relever sur l'IBT 10	À relever sur l'IBT 10
SGE	Secondes gravement erronées	À relever sur l'IBT 10	À relever sur l'IBT 10
SI	Secondes indisponibles	À relever sur l'IBT 10	À relever sur l'IBT 10
MD	Minutes dégradées	À relever sur l'IBT 10	À relever sur l'IBT 10

Reporter les relevés réels des deux essais d'une minute. Aucun résultat chiffré n'est préimprimé sur la fiche. Zéro erreur et aucun indicateur de dégradation ou d'indisponibilité indiquent une transmission satisfaisante ; sinon, signaler la dégradation à l'examinateur.

Zones de relevé B1, B2 et interprétation



✓ RÉPONSE À RETENIR

Inscrire les valeurs mesurées pour B1 et B2. Des erreurs ou des indicateurs de dégradation signalent une transmission altérée.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2006)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve pratique du BP Installation en télécommunications, session 2006, comprend les sujets 4 et 5 de l'épreuve E2.1 Mesures. La durée imprimée est de 1 h 30, avec une mention de 0 h 45 dans les en-têtes candidat; aucun coefficient n'est indiqué. Les sujets évaluent la caractérisation d'un câble et la maintenance d'un bus RNIS par test BERT.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La période et la fréquence sont liées par f = 1/T, avec T en secondes et f en hertz.
- Pour une ligne de longueur L et un temps aller-retour t1, la vitesse de propagation vaut Vp = 2L/t1.
- Avec Vp = c / √εr, le diélectrique relatif se calcule par εr = (c/Vp)².
- Un test BERT compare les bits transmis et reçus pour mesurer les erreurs et évaluer la qualité de transmission.

Points de vigilance & attentes du jury

- Sur l'oscilloscope, reproduire le signal et préciser la base de temps, l'amplitude et les origines.
- Pour le temps aller-retour, prendre en compte le trajet parcouru sur deux fois la longueur du câble.
- Respecter les paramètres prescrits pour l'IBT 10, notamment le mode TE, le protocole et la durée du test.
- Tester B1 et B2, reporter séparément les résultats et expliquer les indicateurs demandés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la vitesse de propagation à partir du temps mesuré ?

Le temps mesuré correspond à l'aller-retour du signal. Pour une ligne de longueur L, le signal parcourt donc 2L; la vitesse se calcule par Vp = 2L/t1, en exprimant la distance et le temps dans des unités cohérentes.

Q : À quoi sert le test BERT sur le bus RNIS ?

Le test BERT transmet une séquence de bits connue et compare les bits reçus aux bits émis. Les indicateurs d'erreurs obtenus servent à apprécier la qualité de transmission, ici pour chacun des canaux B1 et B2.

Q : Quelle durée retenir pour l'épreuve et comment gérer le temps ?

Le pied des sujets indique une durée de 1 h 30, tandis que les en-têtes candidat mentionnent 0 h 45. Suivez les indications de l'examinateur et gardez du temps pour les relevés, la vérification des paramètres et l'interprétation.

Q : Le sujet fournit-il un barème ou des résultats chiffrés à commenter ?

Aucun barème chiffré ni résultat de test prédéterminé n'apparaît dans les pages. Le candidat reporte les mesures obtenues avec le matériel, précise les dénominations des indicateurs puis interprète ses propres résultats.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U21 - Installation maintenance et sécurité/2006/BP Électricien - U21 - Installation maintenance et sécurité - Session 2006 - 6-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.