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

# Électrotechnique

**Session 2026** • Code sujet : **26-BTS-ET-E61** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **3**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement


**1. Analyse fonctionnelle et réglementaire** (3 questions) **Page 3**

**2. Choix des conducteurs, vérification de la chute de tension et métré** (4 questions) **Page 5**

**3. Choix des protections et préparation des documents techniques** (3 questions) **Page 7**

**4. Prévention et sécurité de l'intervention** (2 questions) **Page 9**

**5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**


**Sujet officiel (PDF) :** https://btselectrotechnique.fr/assets/annales/bts-electrotechnique/E6.1 - Conception - étude détaillée du projet/2026/BTS Électrotechnique - E6.1 - Conception - étude détaillée du projet - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

# 1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

L'entreprise ÉlectroRives étend son atelier pour alimenter simultanément une pompe, un ventilateur et des auxiliaires depuis un tableau divisionnaire. Les caractéristiques des récepteurs et le schéma de principe servent à établir le bilan électrique et à définir les fonctions de l'architecture.

**Question 1.1. Déterminer la puissance active électrique absorbée par chacun des deux moteurs, puis calculer les puissances active et réactive totales de l'installation en fonctionnement simultané, auxiliaires compris. Utiliser les relations indiquées dans le sujet et présenter les résultats en kW et kvar, arrondis au dixième.**

Pour chaque moteur, la puissance absorbée vaut **Pabs = Pu/η**. Pour les trois récepteurs, **Q = P tan(arccos(cos φ))**. On additionne les puissances actives et réactives en utilisant les valeurs non arrondies, puis on arrondit les résultats au dixième.

| Récepteur | P absorbée (kW) | Q (kvar) |
|---|---|---|
| M1 | 16,7 | 9,9 |
| M2 | 6,3 | 4,4 |
| Auxiliaires | 2,0 | 0,7 |
| Total | 24,9 | 14,9 |

✓ RÉPONSE À RETENIR

P totale = 24,9 kW ; Q totale = 14,9 kvar.

**Question 1.2. Calculer les courants nominaux des moteurs M1 et M2 sous 400 V triphasé, puis le courant de la liaison d'alimentation de TD-AT à partir des puissances totales établies en 1.1. Donner les résultats au dixième d'ampère.**

Pour les moteurs, on applique **I = Pabs/(√3 × U × cos φ)**, avec U = 400 V. Pour la liaison, on calcule d'abord **S = √(P² + Q²)**, puis **I = S/(√3 × U)**. Les puissances non arrondies de la question 1 sont utilisées. Ainsi, M1 absorbe 16,6667 kW et M2 6,25 kW ; la puissance apparente totale est 29,0367 kVA.

✓ RÉPONSE À RETENIR

IM1 = 28,0 A ; IM2 = 11,0 A ; courant de liaison = 41,9 A.

**Question 1.3.** **Compléter le DR 1 en indiquant la fonction de la liaison entre le tableau général BT et TD-AT ainsi que les trois départs terminaux à prévoir. Pour chaque départ moteur, préciser les fonctions électriques indispensables : sectionnement, protection contre les surintensités, commande et protection contre les surcharges.**

Le TGBT alimente le tableau divisionnaire TD-AT par une liaison dédiée, à protéger. Le TD-AT comporte trois départs terminaux : pompe M1, ventilateur M2 et auxiliaires. Les départs M1 et M2 doivent chacun assurer le sectionnement, la protection contre les surintensités, la commande et la protection contre les surcharges. Le départ auxiliaires nécessite un sectionnement et des protections adaptées au circuit.

**DR 1 complété**

**Bilan des récepteurs en fonctionnement simultané**

| Récepteur | P absorbée (kW) | Q (kvar) | Courant nominal (A) | Fonctions à assurer sur le départ |
|---|---|---|---|---|
| M1 | 16,7 | 9,9 | 28,0 | Sectionnement, protection surintensités, commande, protection surcharge |
| M2 | 6,3 | 4,4 | 11,0 | Sectionnement, protection surintensités, commande, protection surcharge |
| Auxiliaires | 2,00 | 0,7 | 3,0 | Sectionnement et protection adaptés au circuit |
| Total / liaison TGBT-TD-AT | 24,9 | 14,9 | 41,9 | Protection de la liaison |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Liaison TGBT-TD-AT protégée ; départs : M1, M2 et auxiliaires. Chaque départ moteur assure sectionnement, protections contre les surintensités et les surcharges, et commande.

## 2. Choix des conducteurs, vérification de la chute de tension et métré

La liaison en cuivre entre le tableau général BT et TD-AT mesure 40 m et alimente les récepteurs de l'atelier. Les données de pose, d'intensité admissible, de résistance et de réactance permettent de vérifier les chutes de tension en régime établi et au démarrage de la pompe, puis de chiffrer le câble à commander.

**Question 2.1. À partir du courant de liaison calculé en 1.2, retenir la plus petite section du tableau qui respecte le critère Ib ≤ In ≤ Iz avec un disjoncteur de calibre In = 50 A. Justifier le choix en le comparant à la section immédiatement inférieure.**

Le courant d'emploi est de 41,9 A et le disjoncteur a un calibre de 50 A. Le critère exige donc une intensité admissible au moins égale à 50 A. La section de 6 mm², limitée à 41 A, est insuffisante. Celle de 10 mm², admissible à 57 A, est la plus petite qui satisfait le critère.

| Section | Vérification | Conclusion |
|---|---|---|
| 6 mm² | 41,9 ≤ 50, mais 50 > 41 A | Non conforme |
| 10 mm² | 41,9 ≤ 50 ≤ 57 A | Conforme |

**DR 2, section retenue**

| Grandeur | Résultat candidat | Conclusion |
|---|---|---|
| Section retenue | 10 mm² | Conforme |
| Courant d'emploi Ib | | |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Section cuivre retenue : 10 mm², protégée par le disjoncteur de 50 A.

**Question 2.2. Vérifier la chute de tension en régime établi sur les 40 m de liaison avec la section retenue, en utilisant la formule et les données indiquées. Exprimer le résultat en volts et en pourcentage de 400 V, puis conclure au regard de la limite de 3 %.**

Pour 10 mm², R = 2,25 Ω/km et X = 0,08 Ω/km. La longueur réelle est 0,040 km. Avec I = 41,9 A et cos φ = P/S ≈ 0,858, la formule triphasée donne ΔU ≈ 5,73 V. Cela représente 1,43 % de 400 V. La limite de 3 % vaut 12 V : la liaison est conforme en régime établi.

**DR 2, chute en régime établi**

| | | |
|---|---|---|
| Courant d'emploi Ib | | |
| Chute de tension en régime établi | 5,73 V (1,43 %) | Conforme |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Chute en régime établi : 5,73 V, soit 1,43 %. Conforme à la limite de 3 %.

**Question 2.3.** **Vérifier la chute de tension dans la liaison au démarrage direct de M1 en prenant un courant de démarrage égal à 6,5 fois le courant nominal du moteur et un facteur de puissance de démarrage de 0,35. Négliger le courant des autres récepteurs, appliquer la formule de la question 2.2 et comparer le résultat à la limite de 10 % de 400 V.**

Le courant nominal de M1 vaut environ 27,97 A, donc son courant de démarrage est 6,5 × 27,97 ≈ 181,8 A. Avec R = 2,25 Ω/km, X = 0,08 Ω/km, L = 0,040 km, cos $\varphi_{dém}$ = 0,35 et sin $\varphi_{dém}$ ≈ 0,937, la chute calculée est d'environ 10,86 V, soit 2,72 % de 400 V. La limite de 10 % vaut 40 V : le critère est respecté.

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Au démarrage de M1 : 10,86 V, soit 2,72 %. Conforme à la limite de 10 %.

**Question 2.4.** **Établir le métré de la liaison à commander en ajoutant 10 % de réserve sur la longueur de parcours. Arrondir la longueur au mètre supérieur, puis calculer le coût HT au tarif indiqué.**

La longueur de parcours est de 40 m. La réserve de pose représente 10 % de cette longueur, soit 4 m. La longueur calculée à commander est donc 44 m. Comme le câble est vendu au mètre et que cette longueur est déjà entière, l'arrondi au mètre supérieur ne la modifie pas. Au tarif de 8,40 € HT/m, le coût total est de 369,60 € HT.

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Longueur à commander : 44 m. Coût : 369,60 € HT.

## 3. Choix des protections et préparation des documents techniques

L'installation comprend une liaison protégée par un disjoncteur et deux départs moteurs équipés de disjoncteurs moteurs et de contacteurs. Les caractéristiques des matériels disponibles et les données de court-circuit servent à vérifier la protection de la liaison et à déterminer les réglages des départs sans déclenchement intempestif au démarrage de M1.

**Question 3.1. Calculer le courant de court-circuit maximal triphasé présumé à l'origine de la liaison, puis estimer le courant de court-circuit triphasé au niveau de TD-AT avec les données et la formule fournies. Déterminer si le pouvoir de coupure de 10 kA du disjoncteur de liaison est suffisant.**

À l'origine de la liaison, le courant de court-circuit triphasé présumé est de 8,0 kA. Au TD-AT, l'impédance par phase vaut $Z = Z_s + RL = 0{,}0289 + 2{,}25 \times 0{,}040 = 0{,}1189\ \Omega$. Donc $I_{k3} = 400/(\sqrt{3} \times 0{,}1189) \approx 1{,}94\ \text{kA}$. QF0 est installé à l'origine : son pouvoir de coupure de 10 kA est supérieur aux 8,0 kA présumés et convient.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> À l'origine : 8,0 kA. Au TD-AT : 1,94 kA. QF0, 10 kA : pouvoir de coupure suffisant à son point d'installation.

**Question 3.2. Justifier le choix du disjoncteur de liaison de 50 A à partir du courant d'emploi, de l'intensité admissible du conducteur retenu et des matériels disponibles. Vérifier également que son pouvoir de coupure dépasse le courant de court-circuit maximal présumé au point d'installation.**

| Section cuivre | $I_z$ | Vérification avec QF0 |
|---|---|---|
| 6 mm² | 41 A | Insuffisant : $41{,}9 > 41$ |
| 10 mm² | 57 A | Conforme : $41{,}9 \leq 50 \leq 57$ |

Le courant d'emploi est $I_b = 41{,}9$ A. La plus petite section conforme est donc 10 mm². Le disjoncteur QF0 disponible, calibre 50 A, courbe C et pouvoir de coupure 10 kA, protège cette liaison : son pouvoir de coupure dépasse les 8,0 kA présumés à son point d'installation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Liaison : cuivre 10 mm², $I_z = 57$ A. QF0 : 50 A, courbe C, pouvoir de coupure 10 kA. Choix conforme.

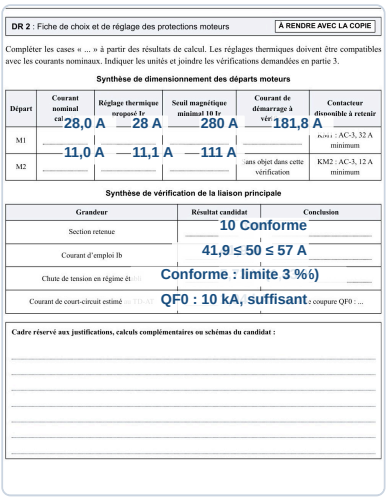
**Question 3.3. Compléter le DR 2 pour les départs M1 et M2 : indiquer les courants nominaux, les réglages thermiques proposés, les seuils magnétiques minimaux et les contacteurs disponibles à retenir. Pour M1, vérifier que le courant de démarrage reste inférieur au seuil magnétique minimal et que le réglage thermique protège le moteur sans être inférieur à son courant nominal.**

Les courants nominaux s'obtiennent avec $I = P_{abs}/(\sqrt{3}U\cos\varphi)$. Les réglages thermiques retenus sont dans les plages disponibles et au moins égaux aux courants nominaux. Le seuil magnétique minimal est $10I_r$.

| Départ | Courant nominal | Réglage $I_r$ | Seuil minimal $10I_r$ | Courant de démarrage à vérifier | Contacteur |
|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 28,0 A | 28 A | 280 A | 181,8 A | KM1, AC-3, 32 A minimum |
| M2 | 11,0 A | 11,1 A | 111 A | Sans objet | KM2, AC-3, 12 A minimum |

Pour M1, $6{,}5I_{M1} = 181{,}8$ A, inférieur au seuil de 280 A : pas de déclenchement magnétique intempestif au démarrage. Le réglage thermique protège chaque moteur sans être inférieur à son courant nominal.

**DR 2 complété : réglages des départs moteurs**



DR 2 : Fiche de choix et de réglage des protections moteurs — À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les cases « ... » à partir des résultats de calcul. Les réglages thermiques doivent être compatibles avec les courants nominaux. Indiquer les unités et joindre les vérifications demandées en partie 3.

Synthèse de dimensionnement des départs moteurs

| Départ | Courant nominal calculé | Réglage thermique proposé Ir | Seuil magnétique minimal 10 Ir | Courant de démarrage à vérifier | Contacteur disponible à retenir |
|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 28,0 A | 28 A | 280 A | 181,8 A | KM1 : AC-3, 32 A minimum |
| M2 | 11,0 A | 11,1 A | 111 A | sans objet dans cette vérification | KM2 : AC-3, 12 A minimum |

Synthèse de vérification de la liaison principale

| Grandeur | Résultat candidat | Conclusion |
|---|---|---|
| Section retenue | 10 | Conforme |
| Courant d'emploi Ib | 41,9 ≤ 50 ≤ 57 A | |
| Chute de tension en régime ét... | Conforme : limite 3 %) | |
| Courant de court-circuit estimé ... | QF0 : 10 kA, suffisant | ; coupure QF0 : ... |

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

M1 : 28,0 A, réglage 28 A, seuil 280 A, démarrage 181,8 A, KM1 32 A minimum. M2 : 11,0 A, réglage 11,1 A, seuil 111 A, KM2 12 A minimum.

## 4. Prévention et sécurité de l’intervention

La pose et le raccordement du nouveau départ électrique sont préparés avec l’exploitant dans un atelier où se poursuivent des opérations de maintenance. Les ressources recensent les risques de raccordement, de pose et d’essais, ainsi que des mesures de prévention à intégrer à l’intervention.

**Question 4.1. Présenter dans l’ordre les étapes essentielles de mise en sécurité de la partie d’installation concernée avant des travaux hors tension : identification, séparation de toutes les sources, condamnation, identification de la partie condamnée, vérification d’absence de tension et mise à la terre et en court-circuit lorsque requises. Préciser le rôle de l’intervenant habilité et du chargé de consignation.**

1. Le chargé de consignation identifie l’ouvrage et la partie concernée avec l’exploitant.
2. Il sépare toutes les sources d’énergie, puis condamne les organes de séparation.
3. Il identifie la partie condamnée et vérifie l’absence de tension avec un vérificateur adapté. Il met à la terre et en court-circuit si l’analyse de risque et les règles applicables le requièrent.
4. Le chargé de consignation informe l’intervenant habilité que la consignation est réalisée. Celui-ci respecte le périmètre défini et ne commence les travaux qu’après cette information.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Identifier, séparer, condamner, identifier la partie isolée, vérifier l’absence de tension, puis mettre à la terre et en court-circuit si requis. Le chargé consigne; l’intervenant habilité travaille dans le périmètre défini.

**Question 4.2. Relever trois risques propres à l’intervention dans cet atelier et associer à chacun une mesure de prévention adaptée. La réponse doit inclure au moins un risque électrique et tenir compte de la coactivité avec les opérations de maintenance.**

Les risques de l’intervention et leurs mesures de prévention, d’après le DT 3, sont :

- **Contact ou arc électrique, ou erreur d’identification au TGBT :** organiser la consignation, identifier l’ouvrage, vérifier l’absence de tension et utiliser les équipements adaptés.
- **Chute, manutention ou heurt pendant la pose :** baliser la zone, maintenir les circulations dégagées et coordonner les travaux avec les équipes de maintenance.
- **Démarrage imprévu de la pompe ou du ventilateur lors des essais :** informer les personnes concernées, contrôler la zone d’essai, vérifier les protections et autoriser la remise en service.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Consignation et vérification d’absence de tension; balisage, circulations dégagées et coordination de la coactivité; zone d’essai contrôlée et remise en service autorisée.

# Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

**Bilan de l'épreuve :** L'épreuve E6.1 de conception du BTS Électrotechnique, session 2026, code 26-BTS-ET-E61, dure 4 heures et compte coefficient 3. Elle porte sur l'extension électrique de l'atelier ÉlectroRives, avec alimentation d'une pompe, d'un ventilateur et d'auxiliaires. Elle évalue le bilan de puissance, le dimensionnement des conducteurs, les protections, les chutes de tension et la prévention des risques.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour un moteur, la puissance active absorbée vaut Pabs = Pu / η.
- En triphasé équilibré, le courant s'obtient par I = S / (√3 U), avec S = √(P² + Q²).
- La chute de tension triphasée se calcule par ΔU = √3 I L (R cos φ + X sin φ), avec L en kilomètres.
- La protection des conducteurs respecte Ib ≤ In ≤ Iz et le pouvoir de coupure doit couvrir le courant de court-circuit présumé.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer puissance utile à l'arbre et puissance électrique absorbée en tenant compte du rendement.
- Additionner séparément les puissances actives et réactives avant de calculer la puissance apparente et le courant total.
- Employer la longueur réelle de 40 m pour les chutes de tension et réserver 10 % uniquement pour le métré.
- Vérifier que le réglage thermique protège le moteur et que le courant de démarrage reste sous le seuil magnétique minimal.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment établir le courant total de l'installation triphasée ?**

Additionnez les puissances actives et réactives de tous les récepteurs, auxiliaires compris. Calculez ensuite S = √(P² + Q²), puis I = S / (√3 U), avec U = 400 V pour le réseau triphasé du sujet.

**Q : Quelle longueur faut-il utiliser pour calculer la chute de tension ?**

Utilisez la longueur réelle de parcours de la liaison, soit 40 m convertis en 0,040 km. La réserve de 10 % s'applique seulement à la longueur de câble à commander, pas au calcul électrique.

**Q : Comment répartir le temps entre les parties de l'épreuve ?**

L'épreuve dure 4 heures et les parties valent respectivement 5, 7, 5 et 3 points. Consacrez davantage de temps au dimensionnement, qui comprend plusieurs vérifications, tout en gardant du temps pour compléter les documents réponses.

**Q : Quels critères vérifier pour valider une protection de liaison ?**

Vérifiez que le courant d'emploi ne dépasse pas le calibre du disjoncteur et que celui-ci ne dépasse pas l'intensité admissible du conducteur. Son pouvoir de coupure doit aussi être au moins égal au courant de court-circuit présumé au point d'installation.

**Sujet officiel associé (PDF) :** https://btselectrotechnique.fr/assets/annales/bts-electrotechnique/E6.1 - Conception - étude détaillée du projet/2026/BTS Électrotechnique - E6.1 - Conception - étude détaillée du projet - Session 2026 - 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.