



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتكوين المهني  
والتعليم العالي والبحث العلمي



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتكوين المهني  
والتعليم العالي والبحث العلمي

الأطر المرجعية المحيطة الخاصة باختبارات الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة التقني العالي (BTS) - دورة 2021  
الإطار المرجعي للاختبار الخاص بمكون دراسة المناظم والتلقائية - تخصص تقنيات الكهرباء

**Composante :** Etude des Systèmes et Automatismes

**Filière :** Electrotechnique

L'épreuve E2 : Etude des systèmes et automatismes s'appuie sur l'étude d'un système technique industriel commun pour les parties E2.1 et E2.2.

### 1. Finalités :

Cette épreuve doit notamment permettre de vérifier les capacités du candidat à :

- Analyser et justifier un processus ;
- Décrire un processus sous forme de graphe ou diagramme ;
- Analyser les circuits de puissance et de commande d'un système industriel pour en décrire la fonction et justifier le choix des composants ;
- Concevoir et définir une modification d'équipements ;
- Exploiter des notices et des documents techniques ;
- Faire un choix à partir de ses connaissances technologiques, des informations fournies et des différentes contraintes économiques et réglementaires.

### 2. Description de l'épreuve :

Épreuve E2 : Etude des systèmes et automatisation est une épreuve écrite de durée de 4 heures et de coefficient 40.

Le support de cette épreuve est un système technique industriel pluri technologique dans lequel le domaine d'électrotechnique a une place prépondérante. Cette épreuve est constituée de deux parties pouvant être traitées indépendamment les unes des autres.

L'élaboration et la correction du sujet est confiée à une équipe de professeurs de génie électrique.

L'épreuve comprend :

- L'analyse fonctionnelle de tout ou partie du système et peut comporter :
  - une détermination de l'actionneur ;
  - une analyse critique de la chaîne cinématique ;
  - une lecture ou une écriture de processus ;
  - une conception de schéma selon des prescriptions fournies ;
  - une détermination des sous ensembles intégrés en vue d'un préchoix ;
  
- L'étude de l'équipement peut comporter :
  - une exploitation de documents techniques ;
  - un choix de constituants ;
  - une implantation de matériel ;
  - un plan méthodique de travail ;
  - un dispositif d'amélioration de la sûreté de fonctionnement
  - un dossier de réception, d'utilisation ou de maintenance.



L'évaluation porte sur :

La rigueur des analyses, l'exactitude des résultats, le choix ou la justification des constituants, le respect des normes et des conditions d'exploitation, la faisabilité du travail prescrit, le respect du cahier des charges et la facilité d'exploitation des documents établis.

### 3. Descriptif du contenu des domaines principaux

#### E2.1 : Production et transport de l'énergie électrique

##### A. Les différentes formes d'énergie

- Énergies renouvelables ;
- Transformation et stockage de l'énergie ;
- Pertes et rendement.

##### B. Production d'énergie électrique par

- Centrale thermique,
- Centrale Hydraulique ;
- Centrale photovoltaïque ;
- Centrale éolienne ;
- Cogénération ;
- Sources d'énergie autonomes : piles, accumulateurs, piles à combustible, groupe électrogène.

##### C. Transport de l'énergie électrique :

- Architectures des réseaux de transport et d'interconnexion ;
- Caractéristiques de l'appareillage HT ;
- Normes relatives aux équipements mis en œuvre.

##### D. Distribution de l'énergie électrique

- Architecture d'une installation électrique HTA et BT ;
- Normes relatives aux équipements mis en œuvre (NFC15-100, UTE 15-105) ;
- Représentations graphiques utilisées dans le domaine de la distribution électrique ;
- Dimensionnement des différents éléments qui composent une installation électrique (transformateurs, appareillages) ;
- Les transformateurs de distribution et leur choix ;
- Les Schémas de Liaison à la Terre (SLT) ;
- Evaluation de la puissance d'une installation basse tension ;
- Compensation de l'énergie réactive (fixe) ;
- Sources de secours : groupes électrogènes, onduleurs ;
- Différents types de canalisations : (aérienne, sous-terrain, sous-marine, préfabriquée)
- Etude et choix de conducteurs, câbles et conduits ;
- Détermination de la chute de tension ;
- Calcul des courants de court-circuit ;
- Etablissement et interruption du courant ;
- Sectionnement ;
- Commutation ;
- Représentations graphiques utilisées dans le domaine de la distribution électrique ;
- Protection ;
- Sélectivité.



## E2.2 : Acquisition et Traitement de l'Information

### A. Acquisition de l'Information :

- Les capteurs et les détecteurs :
  - Capteurs et détecteurs : tout ou rien, analogiques et numériques ;
  - Codeurs optiques (absolu et incrémental).
- Les appareils communicants :  
Appareils communicants dédiés à la régulation, au comptage, à la mesure (appareils de mesure, de protection, de surveillance et d'analyse de réseaux) ;

### B. Traitement de l'Information

#### B.1. Automate programmables industriel API

- Structure et fonctionnement des API ;
- Les modules d'Entrées/sorties (logiques et analogique) ;
- Outils de description de fonctionnement normalisés du type : Grafset, langage à contact, langage list ;
- Passage d'un langage de programmation d'API vers un autre langage.

#### B.2. Le transport et gestion de l'information

- Connaissances de base en transmission de données :
  - Les types de transmission ;
  - Les câbles ;
  - Les codages en ligne.
- Les concepts de base des réseaux industriels :
  - Modèle OSI ;
  - Pyramide CIM ;
  - RLI et OSI 3 niveaux (couche physique, MAC, LLC et couche application) ;
  - Appareillages, adressage, protocole ;
  - Réseaux usuels : architecture, protocole, trame :
    - Modbus ;

