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 Froid, veuillez visiter :
bpfroid.fr/annales-sujets-et-corriges

BP FROID • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

E2 - D - U.24 : Électrotechnique (épreuve pratique et orale)

Session 2015 • Code sujet : **E2 - D - U.24** • Durée : **2 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Règles de sécurité électrique (2 questions) **Page 3**

2. Mesures électriques et câblage de l'évaporateur (5 questions) **Page 5**

3. Bilan et analyse des mesures (1 question) **Page 9**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bpfroid.fr/assets/annales/bp-froid/U24 - Electrotechnique/2015/BP Froid - U24 - Electrotechnique - Session 2015 - 1-Sujet.pdf

1. Règles de sécurité électrique

Le candidat réalise des mesures électriques sous tension sur une chambre froide négative. Il doit identifier les équipements de protection adaptés et rappeler les étapes réglementaires à respecter avant de changer un composant de l'armoire électrique.

Question 1.1. Définir les abréviations EPI, EIS et EPC, puis indiquer les équipements qui constituent chacune de ces catégories.

Les EPI protègent la personne, les EIS sont des équipements individuels de sécurité utilisés lors de l'intervention, et les EPC protègent collectivement les personnes exposées. Les équipements doivent être adaptés au risque électrique et en bon état.

Abréviation	Définition	Équipements
EPI	Équipements de protection individuelle	Gants isolants, écran facial anti-arc, vêtements couvrants, chaussures adaptées.
EIS	Équipements individuels de sécurité	Outils isolés, tapis isolant, vérificateur d'absence de tension (VAT), perche de sauvetage.
EPC	Équipements de protection collective	Écran ou obstacle isolant, balisage et signalisation de la zone.

Tableau de sécurité complété

Abréviation	Définition	Equipements
EPI :	Protection individuelle	Gants isolants, écran facial, vêtements, chaussures
EIS	Équipements individuels de sécurité	Outils isolés, tapis, VAT, perche
EPC		Écran, balisage, signalisation

✓ RÉPONSE À RETENIR

EPI : protection individuelle. EIS : équipements individuels de sécurité. EPC : protection collective.

Question 1.2. Pour changer un composant de l'armoire électrique, préciser ce qu'impose la réglementation et décrire dans l'ordre les quatre étapes indispensables à respecter.

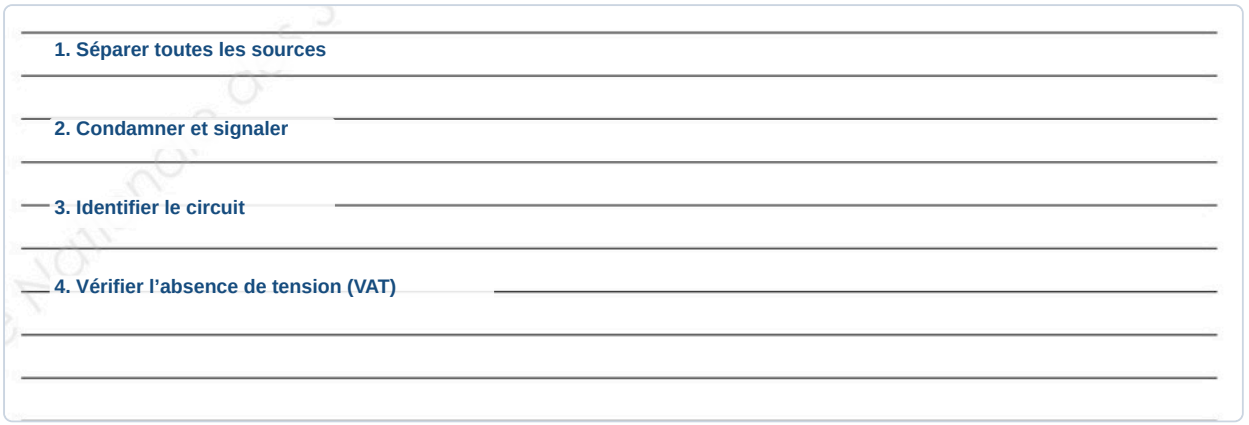
La réglementation impose une intervention hors tension après consignation de l'installation, réalisée par une personne habilitée. Respecter les quatre opérations dans l'ordre :

1. Séparer l'installation de toutes ses sources d'énergie.

2. Condamner l’organe de séparation en position ouverte et signaler l’interdiction de manœuvrer.
3. Identifier l’installation ou le circuit concerné.
4. Vérifier l’absence de tension (VAT) au plus près de la zone de travail, avec un appareil vérifié avant et après usage.

La mise à la terre et en court-circuit s’ajoute lorsque la procédure ou le risque l’exige.

Étapes de consignation



✓ RÉPONSE À RETENIR

Consignation : séparation, condamnation, identification, vérification d’absence de tension (VAT), dans cet ordre.

2. Mesures électriques et câblage de l’évaporateur

Sur la chambre froide négative attribuée, le candidat exploite la documentation technique et les plaques signalétiques pour déterminer les valeurs attendues, puis réalise les mesures demandées. Il choisit le couplage des résistances de dégivrage et complète les schémas de raccordement à partir de la plaque de l’évaporateur.

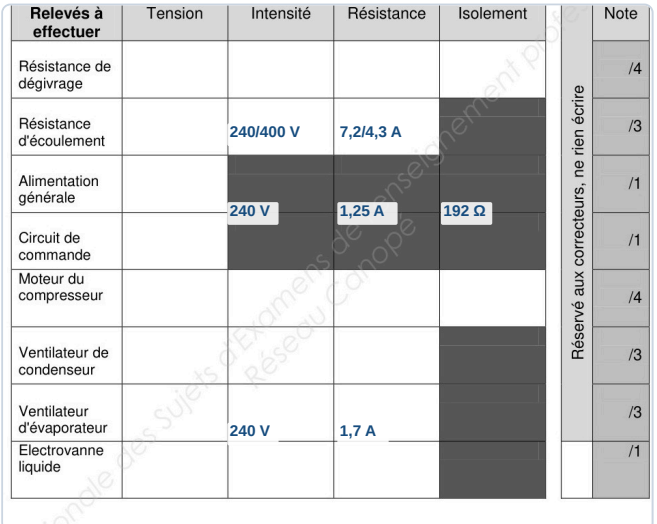
Question 2.1. À l’aide de la documentation technique et des plaques signalétiques de l’installation, déterminer les valeurs électriques attendues et les reporter dans le tableau avec leurs unités. Les relevés concernent les résistances de dégivrage et d’écoulement, l’alimentation générale, le circuit de commande, le moteur du compresseur, les ventilateurs du condenseur et de l’évaporateur, ainsi que l’électrovanne liquide. Préparer la justification de trois valeurs au choix de l’examinateur.

La plaque de l’évaporateur fournit les caractéristiques du dégivrage, de la résistance d’écoulement et du ventilateur d’évaporateur. Les autres valeurs se relèvent sur les plaques des composants et dans la documentation de l’installation. Les résistances et l’isolement se vérifient selon le protocole de mesure applicable.

Équipement	Tension	Intensité	Résistance	Isolement
Dégivrage	240/400 V	7,2/4,3 A	À mesurer	À contrôler
Écoulement	240 V	1,25 A	192 Ω, valeur calculée	À contrôler
Alimentation générale	400/230 V	Selon installation	Non applicable	Selon contrôle
Circuit de commande	Selon schéma	Selon composants	Selon composants	Selon contrôle
Moteur du compresseur	Selon plaque	Selon plaque	À mesurer	À contrôler
Ventilateur du condenseur	Selon plaque	Selon plaque	À mesurer	À contrôler
Ventilateur d’évaporateur	240 V	1,7 A	À mesurer	À contrôler
Électrovanne liquide	Selon plaque	Selon plaque	À mesurer	À contrôler

Pour l’écoulement, la plaque indique 240 V et 1,25 A : la valeur résistive calculée est 240/1,25 = 192 Ω. Le moteur ne se traite pas comme une résistance pure.

Caractéristiques de plaque à reporter



✓ RÉPONSE À RETENIR

Écoulement : 240 V, 1,25 A, 192 Ω. Dégivrage : 240/400 V, 7,2/4,3 A. Ventilateur d'évaporateur : 240 V, 1,7 A.

Question 2.2. Sous le contrôle de l'examinateur, mesurer sur la chambre froide attribuée l'ensemble des valeurs demandées dans le tableau, en effectuant les contrôles prévus selon le système. Reporter les résultats et préciser leurs unités.

Reporter les valeurs réellement mesurées sur l'installation, sans les remplacer par les valeurs nominales. Le tableau demande des tensions, intensités, résistances et contrôles d'isolement selon l'équipement.

1. Sous tension, mesurer la tension en parallèle et l'intensité avec une pince autour d'un seul conducteur.
2. Hors tension, après consignation et vérification d'absence de tension, mesurer les résistances.
3. Effectuer le contrôle d'isolement avec un appareil adapté, en déconnectant au besoin les composants électroniques sensibles.

Utiliser des appareils et calibres appropriés, vérifier leur bon état et noter chaque résultat avec son unité.

Méthodes de mesure à appliquer

À CONTRÔLER SELON SYSTÈME

Mesures à effectuer	Tension	Intensité	Résistance	Isolement
Résistance de dégivrage				
Résistance d'écoulement				
Alimentation générale				
Circuit de commande				
Moteur du compresseur				
Ventilateur de condenseur				
Ventilateur d'évaporateur				
Électrovanne liquide				

Tension : multimètre en parallèle

Intensité : pince sur un conducteur

Résistance et isolement : hors tension

Réseau Canopé

✓ RÉPONSE À RETENIR

Inscrire les relevés réels en V, A, Ω et MΩ, uniquement pour les contrôles applicables à chaque équipement.

---

a)

Question 2.3. À partir des informations de la plaque signalétique de l'évaporateur, déterminer le couplage à effectuer pour les résistances de dégivrage et expliquer oralement les raisons de ce choix.

La plaque indique 240/400 V. Le couplage étoile sur le réseau triphasé 400 V applique à chaque résistance une tension de phase de 400/√3 = 230,9 V, proche de sa tension nominale de 240 V. En triangle, chaque élément recevrait 400 V et serait fortement surtensionné. Les courants inscrits sur la plaque confirment le choix : 4,3 A sous 400 V, contre 7,2 A sous 240 V.

Couplage à inscrire

Noter le couplage choisi :

- Résistances dégivrage : ---------- ÉTOILE - réseau 400 V ----------

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résistances de dégivrage : couplage étoile sur le réseau 400 V.

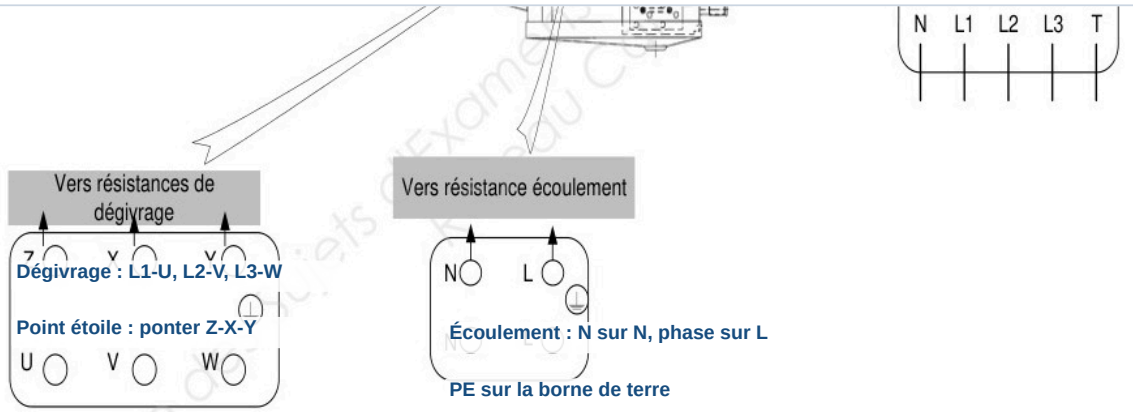
b)

Question 2.3. Compléter le schéma en représentant le câblage des résistances de dégivrage et de la résistance d'écoulement de l'évaporateur.

Pour le dégivrage, raccorder L1, L2 et L3 respectivement à U, V et W. Réunir Z, X et Y par des ponts pour former le point étoile. Raccorder le conducteur de protection à la borne de terre de l'évaporateur.

Pour la résistance d'écoulement, raccorder le neutre à N et une phase 230 V à L, puis le conducteur de protection à la terre. Respecter les bornes repérées sur le schéma et la commande par KM3 pour le dégivrage.

Raccordements à reporter sur le schéma



✓ RÉPONSE À RETENIR

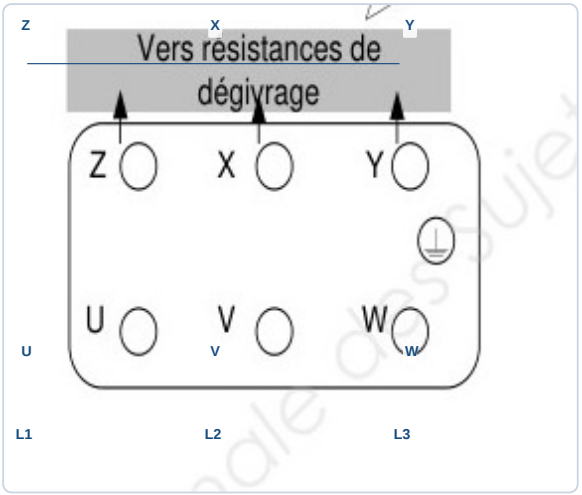
Dégivrage : L1-U, L2-V, L3-W, ponts Z-X-Y. Écoulement : N-N, phase-L, conducteur de protection à la terre.

c)

Question 2.3. Dessiner le couplage des résistances de dégivrage.

Les trois résistances sont raccordées entre les paires de bornes U-Z, V-X et W-Y. Alimenter les bornes U, V et W avec les trois phases, puis relier ensemble Z, X et Y. Ce point commun constitue le point étoile.

Couplage étoile sur le bornier de dégivrage



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Étoile : phases sur U, V, W ; bornes Z, X, Y réunies.

3. Bilan et analyse des mesures

Le candidat compare les valeurs attendues aux relevés effectués sur l'installation en fonctionnement. Il justifie oralement les écarts observés ou, s'il n'a pas réalisé les mesures, analyse les valeurs fournies par l'examinateur.

Question 3. Justifier à l'examinateur les écarts entre les valeurs attendues et les relevés effectués sur l'installation en fonctionnement. Si aucune mesure n'a été réalisée, analyser les valeurs communiquées par l'examinateur.

Comparer chaque valeur mesurée aux valeurs attendues et à la plaque signalétique, en tenant compte du couplage et du fonctionnement réel. Repères de plaque : dégivrage 7,2 A sous 240 V ou 4,3 A sous 400 V ; écoulement 1,25 A sous 240 V ; ventilateur 1,7 A sous 240 V.

- Un courant trop élevé suggère une surcharge, un défaut ou un couplage incorrect ; un courant faible peut révéler une alimentation ou un contact défectueux.
- Une résistance infinie indique une coupure ; une résistance d'isolement faible indique un défaut d'isolement.
- La tension dépend de l'alimentation ; comparer les mesures dans les mêmes conditions et avec les tolérances des appareils.

Mesurer résistance et isolement hors tension, après consignation et vérification d'absence de tension. Si nécessaire, analyser les valeurs communiquées par l'examinateur.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Conclure à la conformité si les écarts sont compatibles avec la plaque, le couplage et les conditions de mesure ; sinon, identifier le défaut à partir des mesures concernées.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2015)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve pratique et orale d'électrotechnique du BP Monteur dépanneur en froid et climatisation, session 2015, porte le code E2 - D - U.24. D'une durée de 2 h et de coefficient 2, elle étudie l'installation électrique d'une chambre froide négative. Elle évalue la sécurité, les valeurs attendues, les mesures, le câblage et l'analyse des écarts.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour un récepteur purement résistant, P = U × I ; le formulaire donne en triphasé P = U × I × √3.
- La loi d'Ohm relie tension, résistance et intensité : U = R × I.
- La plaque indique des résistances de dégivrage de 3000 W sous 240/400 V et une résistance d'écoulement de 300 W sous 240 V.
- La comparaison des valeurs attendues et mesurées doit tenir compte du fonctionnement réel de l'installation.

Points de vigilance & attentes du jury

- Inscrire les unités pour chaque valeur du tableau : une unité absente ou erronée entraîne une perte de points.
- Préparer la justification de trois valeurs attendues, au choix de l'examinateur.
- Respecter les règles de sécurité et l'ordre des étapes réglementaires avant toute intervention dans l'armoire.
- Distinguer le raccordement des résistances de dégivrage de celui de la résistance d'écoulement.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment exploiter une plaque signalétique pour vérifier une valeur électrique ?

Relever les caractéristiques utiles, notamment la tension, l'intensité et la puissance, puis vérifier leur cohérence avec la relation adaptée. Pour un récepteur purement résistant, le formulaire donne P = U × I ; pour le triphasé, il donne P = U × I × √3.

Q : Pourquoi les mesures peuvent-elles différer des valeurs attendues ?

Les valeurs attendues proviennent de la documentation et des plaques signalétiques, tandis que les mesures reflètent l'installation dans son état de fonctionnement. Il faut examiner les conditions de mesure et expliquer oralement les écarts constatés.

Q : Comment gérer le temps de cette épreuve de deux heures ?

Le sujet évalue trois parties pour un total de 100 points : sécurité, mesures et câblages, puis analyse. Avancez méthodiquement, inscrivez les résultats avec leurs unités et prévoyez du temps pour les justifications et l'échange oral.

Q : Quels critères le barème valorise-t-il particulièrement ?

Le barème valorise les équipements de protection correctement décrits, le respect de la réglementation, les valeurs et méthodes de mesure exactes avec unités, ainsi que le couplage et les schémas corrects. L'analyse des écarts doit être justifiée oralement.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpfroid.fr/assets/annales/bp-froid/U24 - Electrotechnique/2015/BP Froid - U24 - Electrotechnique - Session 2015 - 1-Sujet.pdf
Ressources BP Froid : 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.