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

E.1-B (U12) : TECHNOLOGIE

Session 2011 • Code sujet : **E.1-B (U12)** • Durée : **2h30** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Étude d'installation (2 questions) **Page 3**

2. Sélection de matériels (2 questions) **Page 7**

3. Maintenance curative (4 questions) **Page 9**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://bpfroid.fr/assets/annales/bp-froid/U12 - Technologie froid et climatisation/2011/BP Froid - U12 - Technologie froid et climatisation - Session 2011 - 1-Sujet.pdf

1. Étude d’installation

Le candidat doit établir la nomenclature du schéma de principe d’une installation frigorifique à partir des schémas général et de principe. Il identifie le rôle des appareils de régulation et de sécurité, puis décrit leur fonction dans l’installation à l’aide du tableau réponse R1.

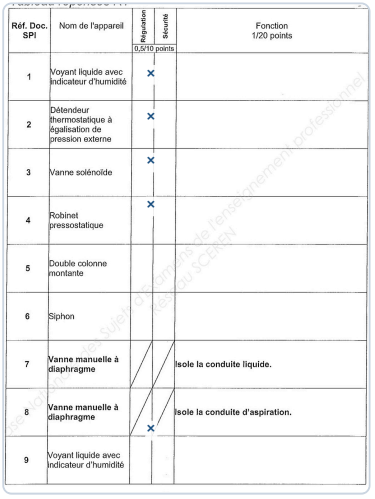
Rôle des appareils

Question a. Pour chaque appareil du tableau réponse R1, indiquer par une croix s’il relève de la régulation ou de la sécurité.

Une croix indique le rôle de l’appareil. Les références sans croix ne relèvent ni de la régulation ni de la sécurité.

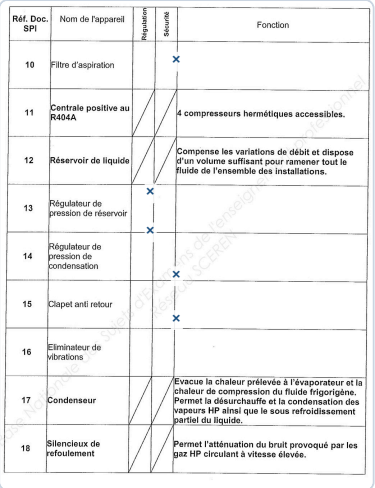
Réf.	Régulation	Sécurité	Réf.	Régulation	Sécurité
1	×		15		×
2	×		16		×
3	×		19		×
4	×		20		×
9	×		26	×	
10		×	28		×
13	×		5, 6, 23, 24, 25, 27		
14	×				

R1 : rôles des appareils, page 1



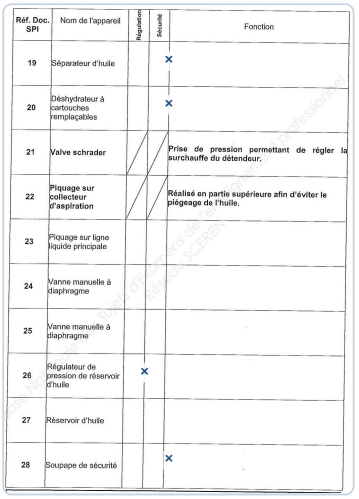
Réf. Doc. SPI	Nom de l'appareil	Régulation	Sécurité	Fonction 1/20 points
		0,5/10 points		
1	Voyant liquide avec indicateur d'humidité	×		
2	Détendeur thermostatique à égalisation de pression externe	×		
3	Vanne solénoïde	×		
4	Robinet pressostatique	×		
5	Double colonne montante			
6	Siphon			
7	Vanne manuelle à diaphragme			Isole la conduite liquide.
8	Vanne manuelle à diaphragme		×	Isole la conduite d'aspiration.
9	Voyant liquide avec indicateur d'humidité			

R1 : rôles des appareils, page 2



Réf. Doc. SPI	Nom de l'appareil	Régulation	Sécurité	Fonction
10	Filtre d'aspiration		×	
11	Centrale positive au R404A			4 compresseurs hermétiques accessibles.
12	Réservoir de liquide			Compense les variations de débit et dispose d'un volume suffisant pour ramener tout le fluide de l'ensemble des installations.
13	Régulateur de pression de réservoir	×	×	
14	Régulateur de pression de condensation		×	
15	Clapet anti retour		×	
16	Eliminateur de vibrations			
17	Condenseur			Evacue la chaleur prélevée à l'évaporateur et la chaleur de compression du fluide frigorigène. Permet la désurchauffe et la condensation des vapeurs HP ainsi que le sous refroidissement partiel du liquide.
18	Silencieux de refoulement			Permet l'atténuation du bruit provoqué par les gaz HP circulant à vitesse élevée.

R1 : rôles des appareils, page 3



Réf. Doc. SPI	Nom de l'appareil	Régulation	Sécurité	Fonction
19	Séparateur d'huile		×	
20	Déshydrateur à cartouches remplaçables		×	
21	Valve schrader			Prise de pression permettant de régler la surchauffe du détendeur.
22	Piquage sur collecteur d'aspiration			Réalisé en partie supérieure afin d'éviter le piégeage de l'huile.
23	Piquage sur ligne liquide principale			
24	Vanne manuelle à diaphragme			
25	Vanne manuelle à diaphragme			
26	Régulateur de pression de réservoir d'huile	×		
27	Réservoir d'huile			
28	Soupape de sécurité		×	

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Régulation : 1, 2, 3, 4, 9, 13, 14, 26. Sécurité : 10, 15, 16, 19, 20, 28. Sans croix : 5, 6, 23, 24, 25, 27.

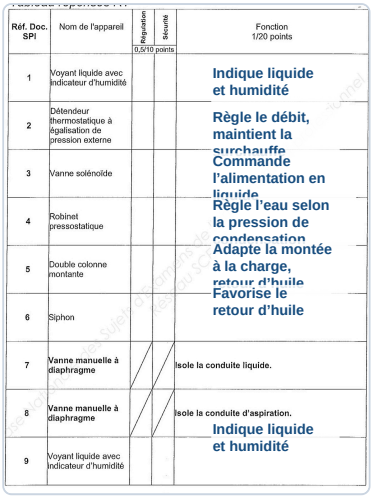
Fonction des appareils

Question b. Décrire la fonction des appareils de régulation et de sécurité dans l'installation, en complétant la colonne prévue du tableau réponse R1.

Fonctions à reporter dans la colonne « Fonction » du tableau R1 :

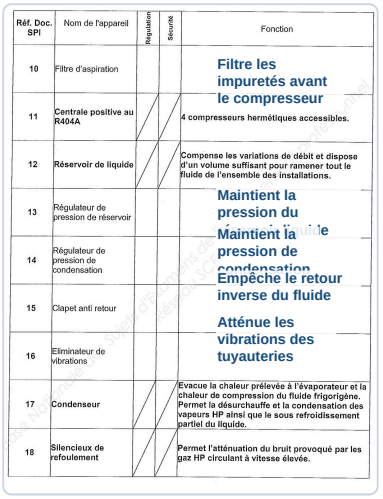
Réf.	Fonction
1, 9	Indique la présence de liquide et signale l’humidité du fluide frigorigène.
2	Module le débit de liquide pour maintenir la surchauffe en sortie d’évaporateur.
3	Commande l’alimentation en liquide de l’évaporateur.
4	Règle le débit d’eau du condenseur selon la pression de condensation.
5	Adapte la montée d’aspiration à la charge et favorise le retour d’huile.
6	Favorise le retour d’huile dans la conduite d’aspiration.
7	Isoler la conduite liquide.
8	Isoler la conduite d’aspiration.
10	Retient les impuretés avant le compresseur.
11	Alimente quatre compresseurs hermétiques accessibles.
12	Compense les variations de débit et stocke un volume suffisant de fluide pour les installations.
13	Maintient la pression du réservoir de liquide.
14	Maintient une pression de condensation suffisante.
15	Empêche le retour du fluide en sens inverse.
16	Atténue les vibrations transmises aux tuyauteries.
17	Évacue la chaleur, désurchauffe et condense le fluide, puis sous-refroidit le liquide.
18	Atténue le bruit des gaz à haute pression au refoulement.
19	Sépare l’huile du gaz au refoulement et la renvoie vers le circuit d’huile.
20	Retient l’humidité, les acides et les particules du circuit.
21	Permet une prise de pression pour régler la surchauffe du détendeur.
22	Le piquage en partie supérieure évite le piégeage de l’huile.
23	Permet un piquage sur la conduite liquide principale.
24, 25	Permettent d’isoler manuellement une partie du circuit.
26	Maintient la pression du réservoir d’huile pour alimenter les régulateurs.
27	Stocke l’huile séparée et alimente les régulateurs d’huile.
28	Évacue le fluide si la pression dépasse la valeur de sécurité.

R1 : fonctions à compléter, page 1



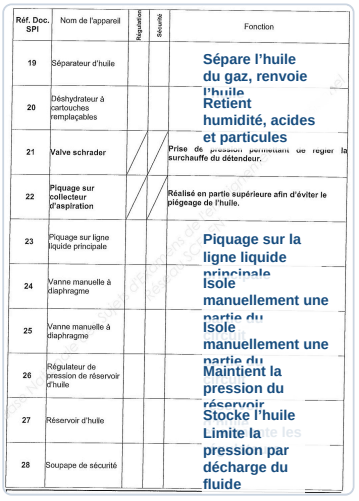
Réf. Doc. SPI	Nom de l'appareil	Régulation	Sécurité	Fonction 1/20 points (0,5/10 points)
1	Voyant liquide avec indicateur d'humidité			Indique liquide et humidité
2	Détendeur thermostatique à égalisation de pression externe			Règle le débit, maintient la surchauffe
3	Vanne solénoïde			Commande l'alimentation en liquide
4	Robinet pressostatique			Règle l'eau selon la pression de condensation
5	Double colonne montante			Adapte la montée à la charge, retour d'huile
6	Siphon			Favorise le retour d'huile
7	Vanne manuelle à diaphragme			Isole la conduite liquide.
8	Vanne manuelle à diaphragme			Isole la conduite d'aspiration.
9	Voyant liquide avec indicateur d'humidité			Indique liquide et humidité

R1 : fonctions à compléter, page 2



Réf. Doc. SPI	Nom de l'appareil	Régulation	Sécurité	Fonction
10	Filtre d'aspiration			Filtre les impuretés avant le compresseur
11	Centrale positive au R404A			4 compresseurs hermétiques accessibles.
12	Réservoir de liquide			Compense les variations de débit et dispose d'un volume suffisant pour ramener tout le fluide de l'ensemble des installations.
13	Régulateur de pression de réservoir			Maintient la pression du réservoir liquide
14	Régulateur de pression de condensation			Maintient la pression de condensation
15	Clapet anti retour			Empêche le retour inverse du fluide
16	Eliminateur de vibrations			Atténue les vibrations des tuyauteries
17	Condenseur			Evacue la chaleur prélevée à l'évaporateur et la chaleur de compression du fluide frigorigène. Permet la désurchauffe et la condensation des vapeurs HP ainsi que le sous refroidissement partiel du liquide.
18	Silencieux de refoulement			Permet l'atténuation du bruit provoqué par les gaz HP circulant à vitesse élevée.

R1 : fonctions à compléter, page 3



Réf. Doc. SPI	Nom de l'appareil	Régulation	Sécurité	Fonction
19	Séparateur d'huile			Sépare l'huile du gaz, renvoie l'huile
20	Déshydrateur à cartouches remplaçables			Retient humidité, acides et particules
21	Valve schrader			Prise de pression permettant de régler la surchauffe du détendeur.
22	Piquage sur collecteur d'aspiration			Réalisé en partie supérieure afin d'éviter le piégeage de l'huile.
23	Piquage sur ligne liquide principale			Piquage sur la ligne liquide principale
24	Vanne manuelle à diaphragme			Isole manuellement une partie du
25	Vanne manuelle à diaphragme			Isole manuellement une partie du
26	Régulateur de pression de réservoir d'huile			Maintient la pression du réservoir
27	Réservoir d'huile			Stocke l'huile
28	Soupape de sécurité			Limite la pression par décharge du fluide

✓ RÉPONSE À RETENIR

Reporter les fonctions de chaque référence dans la colonne prévue du tableau R1.

2. Sélection de matériels

Dans le cadre du lot « Froid » d'une boulangerie, le candidat doit sélectionner l'évaporateur à air de la chambre froide et le condenseur à air de la centrale frigorifique positive. Il exploite les schémas et les documentations techniques pour relever les caractéristiques demandées, calculer la puissance nécessaire au condenseur et compléter les tableaux avec les unités proposées.

Évaporateur

Question a. Relever les caractéristiques de l'évaporateur à air de la chambre froide de la boulangerie, puis compléter le tableau à l'aide des données recueillies et dans les unités proposées.

Caractéristique	Unité demandée	Valeur relevée
Modèle	-	MUC 280 L
Batterie : surface, volume, pas d'ailettes	m², dm³, mm	À relever dans la fiche MUC 280 L
Dimensions, poids, ventilateurs, projection d'air	mm, kg, mm, m	À relever dans la fiche MUC 280 L
Caractéristiques électriques	tr/min, W, A, V, phases, Hz	À relever dans la fiche MUC 280 L
Raccordements entrée et sortie	pouce	À relever dans la fiche MUC 280 L

La désignation inscrite sur le document réponse est MUC 280 L. Les autres cases se renseignent avec les caractéristiques de cette référence, en conservant les unités imprimées sur le tableau.

Référence de l'évaporateur

EVAPORATEUR

Modèle (désignation complète)	*MUC 280* **MUC 280 L**
Caractéristiques batterie	
Surface	*[m²]*
Volume	*[dm³]*
Pas d'ailettes	*[mm]*
Caractéristiques dimensionnelles	
Poids net	*[kg]*
Dimensions (A/B/C)	/ / *[mm]*
Caractéristiques aérauliques	
Nbr. et diamètre des ventilateurs	x *[mm]*
Projection d'air	*[m]*
Caractéristiques électriques	
Vitesse de rotation	*[tr/mn]*
Puissance absorbée maximale	*[W]*
Intensité de fonctionnement maximale	*[A]*
Tension / nb. Phases / fréquence	*[V]* / / *[Hz]*
Raccordements frigorifiques	
Entrée	*D :* *[pouce"]*
Sortie	*D : ODF* *[pouce']*

✓ RÉPONSE À RETENIR

Évaporateur sélectionné : MUC 280 L.

Condenseur

Question b. Calculer la puissance évacuée au condenseur, en précisant la formule, puis sélectionner le condenseur à air de la centrale frigorifique positive selon les conditions indiquées. Compléter le tableau avec les données recueillies et dans les unités proposées.

La puissance nécessaire au condenseur est la somme de la puissance frigorifique de la centrale et de la puissance absorbée par ses compresseurs : $\Phi_k = \Phi_0 + \sum P_{abs}$. Retenir les puissances correspondant aux conditions de fonctionnement indiquées dans le dossier technique, puis sélectionner dans la gamme NEOSTAR un modèle dont la puissance disponible est au moins égale à Φ_k.

Reporter ensuite sur le document réponse le modèle retenu et ses caractéristiques de batterie, dimensions, débit d'air, acoustique et électriques, dans les unités proposées.

Formule de puissance au condenseur

CONDENSEUR

	Φk = Φk = Φ0 + Σ Pabs	
Puissance nécessaire en [kW] (Préciser la formule)		
Modèle (désignation complète)		
Puissance sélectionnée		[kW]
Caractéristiques batterie		
Surface		[m²]
Volume		[dm³]
Débit d'air		[m³]
Caractéristiques dimensionnelles		
Poids net		[kg]
Longueur totale		[mm]
Caractéristiques aérauliques		
Nbr. et diamètre des ventilateurs	X	[mm]
Acoustique		
Lp		[dB(A)]
Lw		[dB(A)]
Caractéristiques électriques		
Puissance absorbée maximale		[W]
Classe énergétique		

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\Phi_k = \Phi_0 + \sum P_{abs}$; condenseur NEOSTAR de puissance disponible au moins égale à Φ_k.

3. Maintenance curative

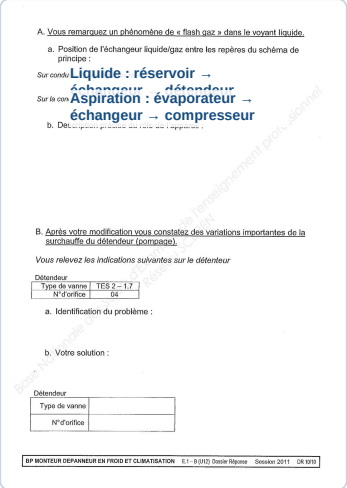
Après la mise en service de la chambre froide d'une boulangerie, un phénomène de « flash gaz » est observé dans le voyant liquide, sans manque de fluide frigorigène et avec un sous-refroidissement faible à l'entrée du détendeur. Le candidat propose la position et le rôle d'un échangeur liquide/gaz, puis diagnostique le pompage du détendeur et propose une solution à partir des relevés et de la documentation technique.

Question A

Question a. À l'aide des repères déjà indiqués sur le schéma de principe, préciser entre quels repères monter l'échangeur liquide/gaz sur la conduite liquide et sur la conduite d'aspiration.

Sur la conduite liquide, placer l'échangeur en série après le réservoir et avant le détendeur. Sur la conduite d'aspiration, le placer entre la sortie de l'évaporateur et l'aspiration du compresseur. Les deux fluides circulent en sens opposés dans l'échangeur. Reporter sur le schéma les repères correspondant à ces tronçons.

Position de l'échangeur liquide/gaz


A. Vous remarquez un phénomène de « flash gaz » dans le voyant liquide.

a. Position de l'échangeur liquide/gaz entre les repères du schéma de principe :

Sur conduite **Liquide : réservoir → échangeur … détendeur**

Sur la conduite **Aspiration : évaporateur → échangeur → compresseur**

b. Dét…

B. Après votre modification vous constatez des variations importantes de la surchauffe du détendeur (pompage).

Vous relevez les indications suivantes sur le détenteur

Détendeur

Type de vanne	TES 2 – 1.7
N° d'orifice	04

a. Identification du problème :

b. Votre solution :

Détendeur

Type de vanne	
N° d'orifice	

BP MONTEUR DEPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION E.1 - B (H2) Grille Réponse Session 2011 DR 1010

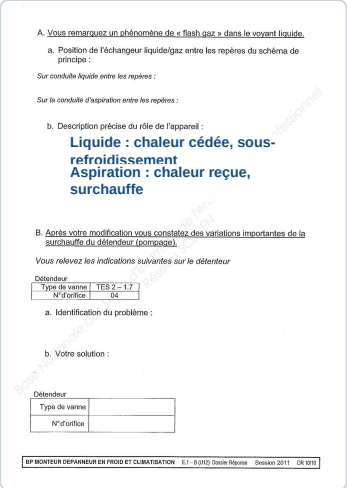
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Liquide : entre le réservoir et le détendeur. Aspiration : entre l'évaporateur et le compresseur.

Question b. Décrire précisément le rôle de l'échangeur liquide/gaz dans l'installation.

L'échangeur transfère de la chaleur du liquide haute pression vers les vapeurs froides basse pression, sans mélanger les fluides.

Le liquide est sous-refroidi avant le détendeur, ce qui limite le flash gaz. En contrepartie, les vapeurs d'aspiration sont réchauffées avant le compresseur. Cette surchauffe contribue à éviter le retour de liquide au compresseur.

Rôle de l’échangeur liquide/gaz



A. Vous remarquez un phénomène de « flash gaz » dans le voyant liquide.

a. Position de l'échangeur liquide/gaz entre les repères du schéma de principe :

Sur conduite liquide entre les repères :

Sur la conduite d'aspiration entre les repères :

b. Description précise du rôle de l'appareil :

Liquide : chaleur cédée, sous-refroidissement
Aspiration : chaleur reçue, surchauffe

B. Après votre modification vous constatez des variations importantes de la surchauffe du détendeur (pompage).

Vous relevez les indications suivantes sur le détenteur

Détendeur

Type de vanne	TES 2 – 1.7
N°d'orifice	04

a. Identification du problème :

b. Votre solution :

Détendeur

Type de vanne	
N°d'orifice	

BP MONTEUR DEPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION E.1 - B (U12) Dossier Réponse Session 2011 DR 1010

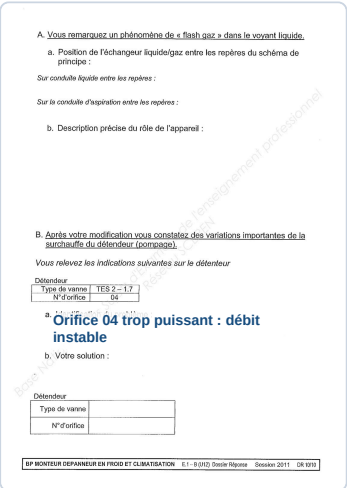
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il sous-refroidit le liquide avant détente et surchauffe les vapeurs d’aspiration avant compression.

Question B

Question a. À partir des indications relevées sur le détendeur, déterminer la cause des variations importantes de surchauffe, désignées comme le « pompage ».

Le détendeur relevé est un TES 2-1.7 équipé de l’orifice 04. Les fortes variations de surchauffe caractérisent un détendeur qui ouvre et ferme de manière répétée. La cause est un orifice trop puissant par rapport aux besoins de l’évaporateur : le débit de fluide devient excessif, puis insuffisant lorsque le détendeur se referme. Ces oscillations provoquent le pompage.

Cause du pompage



A. Vous remarquez un phénomène de « flash gaz » dans le voyant liquide.

a. Position de l'échangeur liquide/gaz entre les repères du schéma de principe :

Sur conduite liquide entre les repères :

Sur la conduite d'aspiration entre les repères :

b. Description précise du rôle de l'appareil :

B. Après votre modification vous constatez des variations importantes de la surchauffe du détendeur (pompage).

Vous relevez les indications suivantes sur le détenteur

Détendeur

Type de vanne	TES 2 – 1.7
N°d'orifice	04

a. **Orifice 04 trop puissant : débit instable**

b. Votre solution :

Détendeur

Type de vanne	
N°d'orifice	

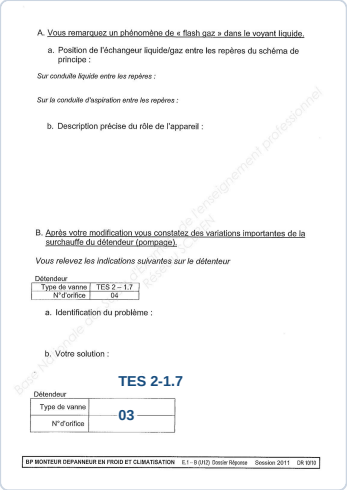
BP MONTEUR DEPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION E.1 - B (U12) Dossier Réponse Session 2011 DR 1010

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> L’orifice 04 est surdimensionné par rapport aux besoins de l’évaporateur, ce qui provoque le pompage.

Question b. Proposer une solution au problème de pompage et compléter le tableau avec le type de vanne et le numéro d'orifice du détendeur à retenir.

1. Remplacer l'orifice 04 par un orifice de capacité inférieure, adapté à l'évaporateur.
2. Conserver le corps de détendeur TES 2-1.7 et retenir l'orifice 03.
3. Après intervention, contrôler l'étanchéité et vérifier que la surchauffe est correcte et stable.

Détendeur à retenir



A. Vous remarquez un phénomène de « flash gaz » dans le voyant liquide.

a. Position de l'échangeur liquide/gaz entre les repères du schéma de principe :

Sur conduite liquide entre les repères :

Sur la conduite d'aspiration entre les repères :

b. Description précise du rôle de l'appareil :

B. Après votre modification vous constatez des variations importantes de la surchauffe du détendeur (pompage).

Vous relevez les indications suivantes sur le détenteur

Détendeur

Type de vanne	TES 2 – 1.7
N° d'orifice	04

a. Identification du problème :

b. Votre solution :

TES 2-1.7

Détendeur

Type de vanne	
N° d'orifice	03

BP MONTEUR DEPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION E.1 - B (1/2) Dossier Réponse Session 2011 DR 1910

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Type de vanne : TES 2-1.7. N° d'orifice : 03.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2011)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de technologie du BP Monteur dépanneur en froid et climatisation, session 2011, porte le code E.1-B (U12), dure 2h30 et a un coefficient 5. Elle étudie une installation frigorifique de chambre froide de boulangerie : nomenclature, sélection d'un évaporateur et d'un condenseur, puis maintenance curative. Les compétences évaluées sont la lecture de schémas, l'exploitation documentaire, le calcul et le diagnostic technique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Classer chaque appareil selon son rôle : régulation ou sécurité, puis décrire sa fonction dans le circuit.
- Sélectionner un évaporateur ou un condenseur en respectant les conditions de fonctionnement et les caractéristiques documentées.
- Présenter la formule et les données utilisées pour calculer la puissance nécessaire au condenseur, avec des unités cohérentes.
- Un échangeur liquide/gaz transfère de la chaleur entre la conduite liquide et la conduite d'aspiration.

Points de vigilance & attentes du jury

- Repérer les appareils et les conduites sur le schéma avant de compléter le tableau R1.
- Reporter les caractéristiques des matériels avec les unités demandées et sans confondre les modèles.
- Pour le condenseur, préciser la formule, détailler le calcul et justifier la sélection selon les conditions imposées.
- Appuyer le diagnostic du pompage et le choix du détendeur sur les relevés et la documentation technique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser le calcul de puissance du condenseur ?

Relevez les données et conditions de fonctionnement demandées, écrivez la formule adaptée, puis remplacez les grandeurs par leurs valeurs avec unités. Comparez ensuite la puissance nécessaire aux capacités des condenseurs documentés.

Q : Comment exploiter les fiches techniques pour compléter les tableaux ?

Identifiez d'abord le matériel et le modèle concernés, puis recherchez chaque caractéristique dans la documentation correspondante. Reportez la valeur et l'unité demandées sans déduire une donnée absente à partir d'un autre modèle.

Q : Comment les points sont-ils répartis entre les parties ?

Le sujet répartit les 80 points en 30 pour l'étude d'installation, 30 pour la sélection des matériels et 20 pour la maintenance curative, puis indique un total ramené sur 20. Le récapitulatif attribue 15 points à chaque matériel.

Q : Quels critères de notation faut-il particulièrement respecter ?

Le jury évalue l'identification des rôles et fonctions, la justesse des caractéristiques et du matériel sélectionné, ainsi que le calcul de puissance. En maintenance, il vérifie les repères de montage, l'explication du rôle, le diagnostic et la solution.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpfroid.fr/assets/annales/bp-froid/U12 - Technologie froid et climatisation/2011/BP Froid - U12 - Technologie froid et climatisation - Session 2011 - 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.