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

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

BREVET PROFESSIONNEL
MONTEUR DÉPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION

Session 2012

E.1 – ÉTUDE TECHNOLOGIQUE DES INSTALLATIONS

Unité U11

E1-A : Physique appliquée
Durée : 2 h — Coefficient : 3

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 6 pages :

Page DT 1/6 : Page de garde

Page DT 2/6 : Descriptif de l'installation et caractéristiques de la production de froid

Page DT 3/6 : Synoptique de l'installation

Page DT 4/6 : Schéma de distribution du fluide au niveau des échangeurs

Page DT 5/6 : Extrait de la table de saturation du R404A

Page DT 6/6 : Formulaire

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

DESCRIPTIF DE L'INSTALLATION

Un supermarché est équipé de chambres froides, de meubles, de bacs surgelés, de laboratoires et de couloirs climatisés.

Trois centrales sont nécessaires pour assurer la production de froid :

- Une centrale négative (N) alimente des meubles, les bacs surgelés et des chambres froides.
- Une centrale positive (A) alimente des meubles et des chambres froides.
- Une centrale positive (B) alimente des locaux (les laboratoires, les couloirs, les zones de réceptions). Cette centrale B assurera aussi le sous-refroidissement des lignes liquides des centrales A et N.

Les productions de froid seront du type mono-étagé.
Le fluide frigorigène utilisé est le R404A

Conditions de bases extérieures en été :

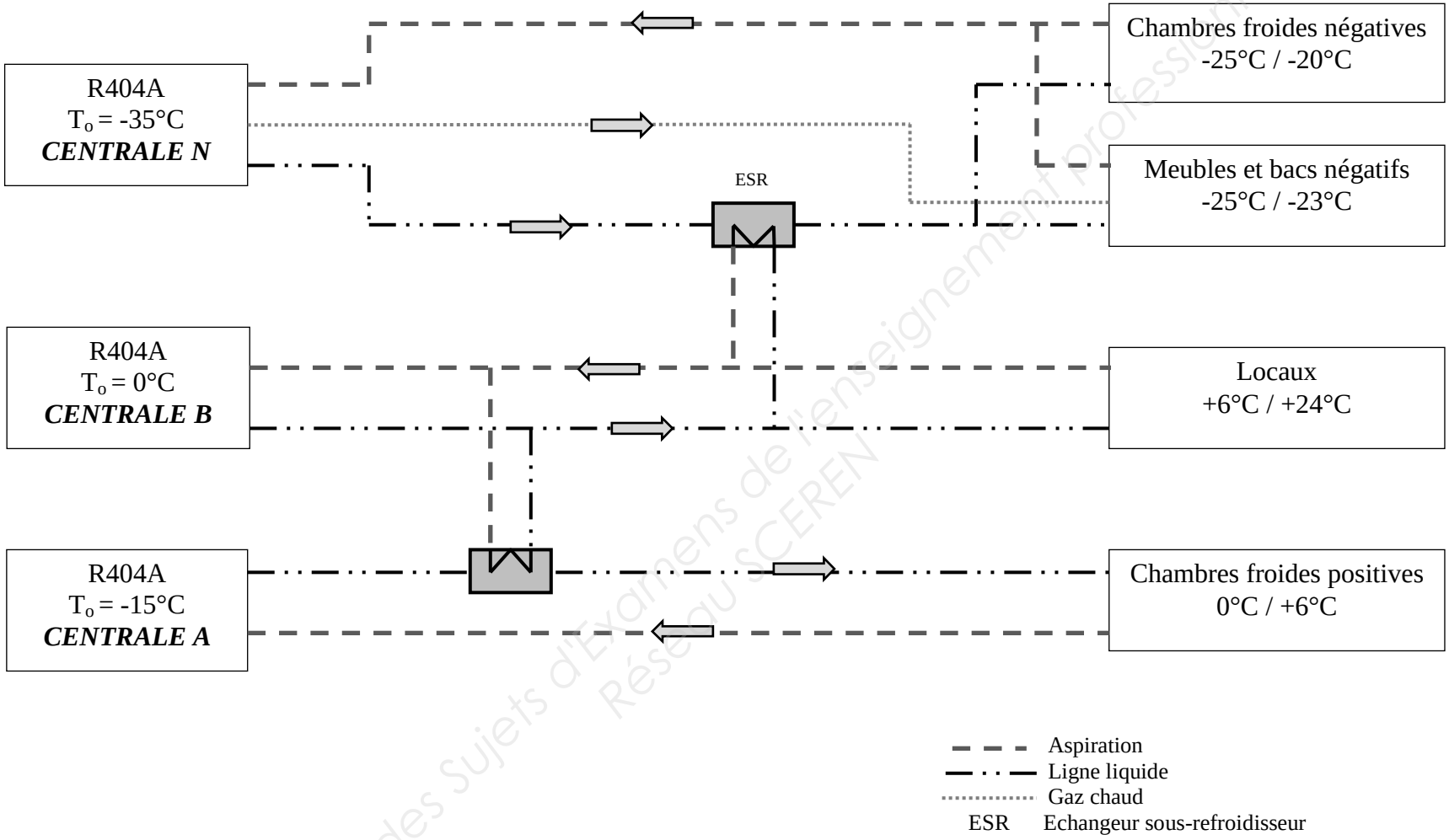
- Température 35°C
- Hygrométrie 75%

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

CARACTÉRISTIQUES DE LA PRODUCTION DE FROID

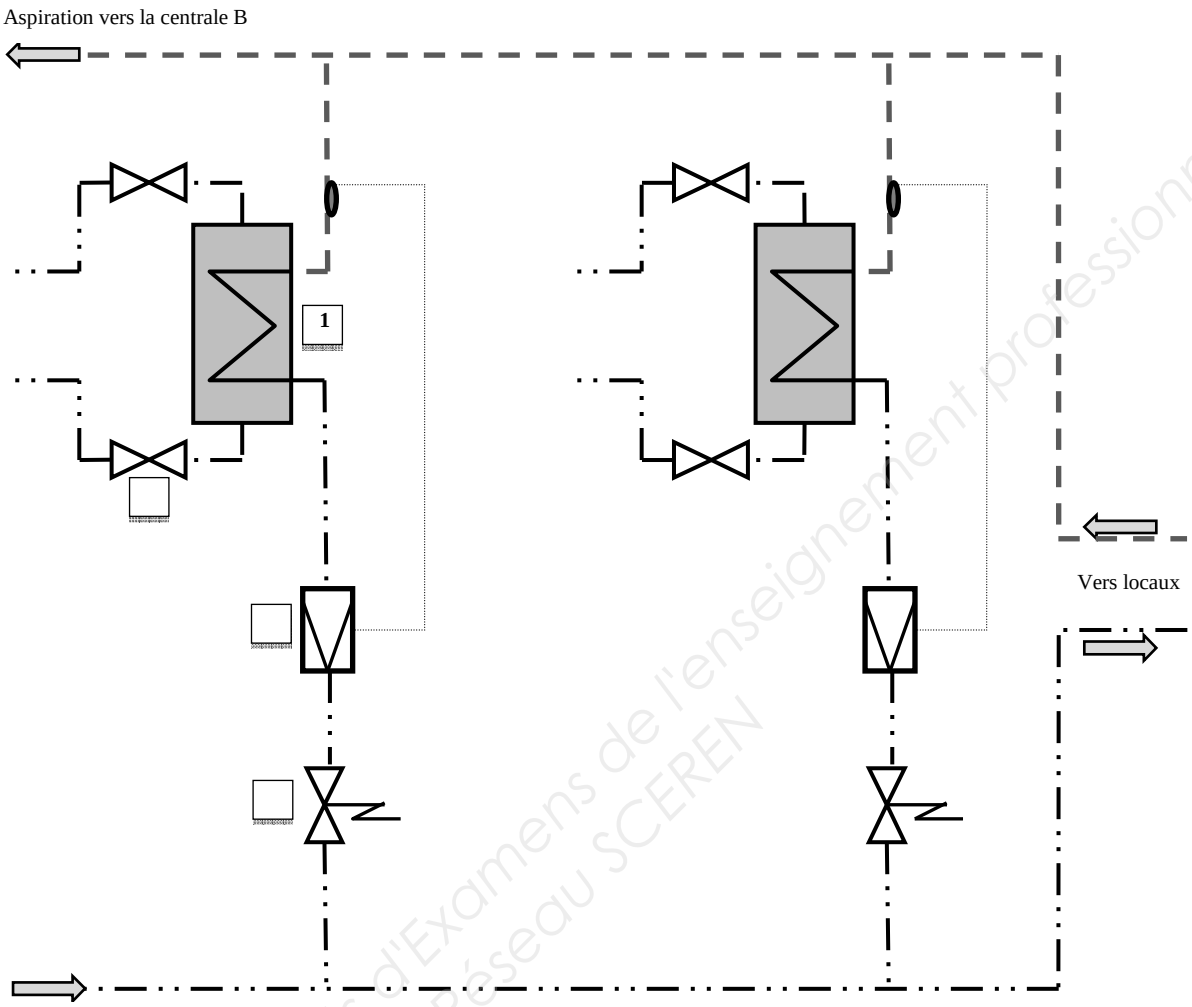
	Centrale A	Centrale B	Centrale N
Puissance frigorifique	251500 W	174400 W	95100 W
Température (rosée) d'évaporation T_o	- 15 °C	0 °C	- 35 °C
Température (rosée) de condensation T_k	A déterminer	A déterminer	A déterminer
Surchauffe fonctionnelle	5 k	5 k	5 k
Surchauffe totale	10 K	10 K	15 K
Sous-refroidissement sans échangeur	5 K	5 k	5 K
Sous-refroidissement total avec échangeur	25 K		25 K

SYNOPTIQUE DE L'INSTALLATION



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

SCHEMA DE DISTRIBUTION DU FLUIDE AU NIVEAU DES ECHANGEURS



1 Echangeur sous-refroidisseur ESR
2 Vanne manuelle
3 Détendeur thermostatique
4 Electrovanne

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Saturation Table R 404A

Temp. °C	Pressure kPa		spec. Density kg/m³		spec. Volume m³/kg		spec. Enthalpy kJ/kg			spec. Entropy kJ/kg K	
	liquid	gas	liquid	gas	liquid	gas	liquid	latent	gas	liquid	gas
-55	65,212	62,459	1333,0	3,4801	0,0007502	0,28735	128,38	206,08	334,46	0,70963	1,6566
-54	68,713	65,868	1330,0	3,6579	0,0007519	0,27338	129,62	205,45	335,07	0,71528	1,655
-53	72,361	69,423	1326,9	3,8428	0,00075362	0,26023	130,86	204,82	335,68	0,72091	1,6535
-52	76,161	73,127	1323,9	4,035	0,00075534	0,24783	132,10	204,19	336,29	0,72653	1,652
-51	80,118	76,987	1320,9	4,2346	0,00075708	0,23615	133,35	203,55	336,90	0,73213	1,6505
-50	84,236	81,005	1317,8	4,4419	0,00075882	0,22513	134,59	202,92	337,51	0,73771	1,6491
-49	88,519	85,188	1314,8	4,657	0,00076058	0,21473	135,84	202,27	338,11	0,74327	1,6477
-48	92,972	89,538	1311,7	4,8803	0,00076236	0,20491	137,09	201,63	338,72	0,74881	1,6463
-47	97,600	94,062	1308,7	5,1119	0,00076414	0,19562	138,34	200,99	339,33	0,75434	1,645
-46	102,410	98,763	1305,6	5,352	0,00076594	0,18685	139,59	200,34	339,93	0,75985	1,6437
-45	107,40	103,65	1302,5	5,6008	0,00076776	0,17855	140,85	199,68	340,53	0,76535	1,6424
-44	112,58	108,72	1299,4	5,8586	0,00076959	0,17069	142,10	199,04	341,14	0,77083	1,6412
-43	117,95	113,98	1296,3	6,1257	0,00077143	0,16325	143,36	198,38	341,74	0,77629	1,64
-42	123,53	119,44	1293,2	6,4022	0,00077328	0,1562	144,62	197,72	342,34	0,78174	1,6388
-41	129,30	125,11	1290,1	6,6883	0,00077515	0,14951	145,89	197,05	342,94	0,78717	1,6377
-40	135,29	130,98	1286,9	6,9844	0,00077704	0,14318	147,15	196,38	343,53	0,79259	1,6365
-39	141,49	137,06	1283,8	7,2907	0,00077894	0,13716	148,42	195,71	344,13	0,79799	1,6355
-38	147,91	143,36	1280,6	7,6074	0,00078086	0,13145	149,69	195,04	344,73	0,80338	1,6344
-37	154,55	149,88	1277,5	7,9348	0,00078279	0,12603	150,96	194,36	345,32	0,80876	1,6333
-36	161,42	156,63	1274,3	8,2731	0,00078474	0,12087	152,23	193,68	345,91	0,81412	1,6323
-35	168,53	163,62	1271,1	8,6227	0,00078671	0,11597	153,51	193,00	346,51	0,81947	1,6313
-34	175,88	170,84	1267,9	8,9837	0,00078869	0,11131	154,79	192,31	347,10	0,8248	1,6304
-33	183,47	178,31	1264,7	9,3565	0,00079069	0,10688	156,07	191,61	347,68	0,83012	1,6294
-32	191,31	186,03	1261,5	9,7413	0,00079271	0,10266	157,35	190,92	348,27	0,83543	1,6285
-31	199,42	194,00	1258,3	10,138	0,00079475	0,098634	158,64	190,22	348,86	0,84073	1,6276
-30	207,78	202,23	1255,0	10,548	0,0007968	0,094802	159,93	189,51	349,44	0,84601	1,6267
-29	216,41	210,73	1251,8	10,971	0,00079887	0,09115	161,22	188,80	350,02	0,85128	1,6259
-28	225,32	219,51	1248,5	11,407	0,00080097	0,087667	162,52	188,08	350,60	0,85654	1,625
-27	234,50	228,56	1245,2	11,856	0,00080308	0,084343	163,81	187,37	351,18	0,86179	1,6242
-26	243,97	237,89	1241,9	12,32	0,00080521	0,081171	165,11	186,64	351,75	0,86703	1,6234

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

FORMULAIRE

Thermodynamique

Différence de température entre la condensation et l'entrée d'air au condenseur = $\Delta T_{Total\ condenseur}$

Puissance frigorifique = $\Phi_o = q_{m/R404A} \cdot \Delta h_{évaporateur}$

Puissance de l'échangeur sous-refroidisseur = $\Phi_{ESR} = q_{m/R404A} \cdot \Delta h_{échangeur}$

Puissance calorifique au condenseur $\Phi_K = q_{m/R404A} \cdot \Delta h_{condenseur}$

Puissance théorique du compresseur $P_{th} = q_{m/R404A} \cdot \Delta h_{compresseur}$

Psychrométrie

$\Delta T_{air\ condenseur}$ = Différence de température entre la sortie et l'entrée d'air au condenseur

Puissance à évacuer au condenseur : $\Phi_K = q_{mas} \cdot C_{as} \cdot \Delta T$air condenseur

Débit volumique de l'air au condenseur : $q_{vas} = q_{mas} \cdot v_{(en\ sortie)}$"

Chaleur massique de l'air : C_{as}= 1 kJ/kg.K

Mécanique des fluides

Perte de charge totale ligne aspiration = $\Delta P_{asp} = P_o - P'_o$

P_o : Pression (évaporation) correspondant à T_o

P'_o : Pression correspondant à T'_o ($T_o - \Delta T$)

Perte de charge unitaire = $j = \Delta P / L(eq)$

L(eq) : longueur équivalente de la tuyauterie

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.