

**EPREUVE**  
**PARTIE:**

**E.P 1-1A**

**CAP / BEP**

EPREUVE ECRITE

**SPECIALITE :** EQUIPEMENT TECHNIQUE ENERGIE  
**DOMINANTE :** FROID CLIMATISATION

## DOSSIER TECHNIQUE

### PIECES CONTENUES DANS CE DOSSIER

| PIECES CONTENUES DANS CE DOSSIER |  | Folios |
|----------------------------------|--|--------|
|                                  | Extrait du cahier des charges.                   | 1/7    |
|                                  | Descriptif de l'installation                     | 2/7    |
|                                  | Extrait de la documentation compresseur MANEUROP | 3/7    |
|                                  | Extrait de la documentation détendeur DANFOSS    | 4/7    |
|                                  | Schéma de commande.                              | 6/7    |
|                                  | Schéma de puissance                              | 7/7    |

### CONSIGNES PARTICULIERES

Le document technique accompagne le sujet EPI CAP / BEP épreuve écrite.  
Le document technique est à récupérer après l'épreuve.  
Aucune écriture ne doit apparaître sur le document technique

Année: 1999

Spécialité: Equipement Technique  
Energie

dominante:

Froid et climatisation

Epreuve: CAP / BEP EPI Ecrite

N° de sujet:

Temps maximum alloué: 4 H 00

Coefficient: 5

**CAP/BE**

DOSSIER TECHNIQUE  
EXTRAIT DU CAHIER DES CHARGES

Mise en situation :

L'installation sur laquelle vous devez travailler est une chambre froide de boucherie implantée dans un centre commercial.

La production du froid est assurée par un groupe de condensation à air situé à l'extérieur du magasin et à proximité de la terrasse d'un nouveau restaurant.

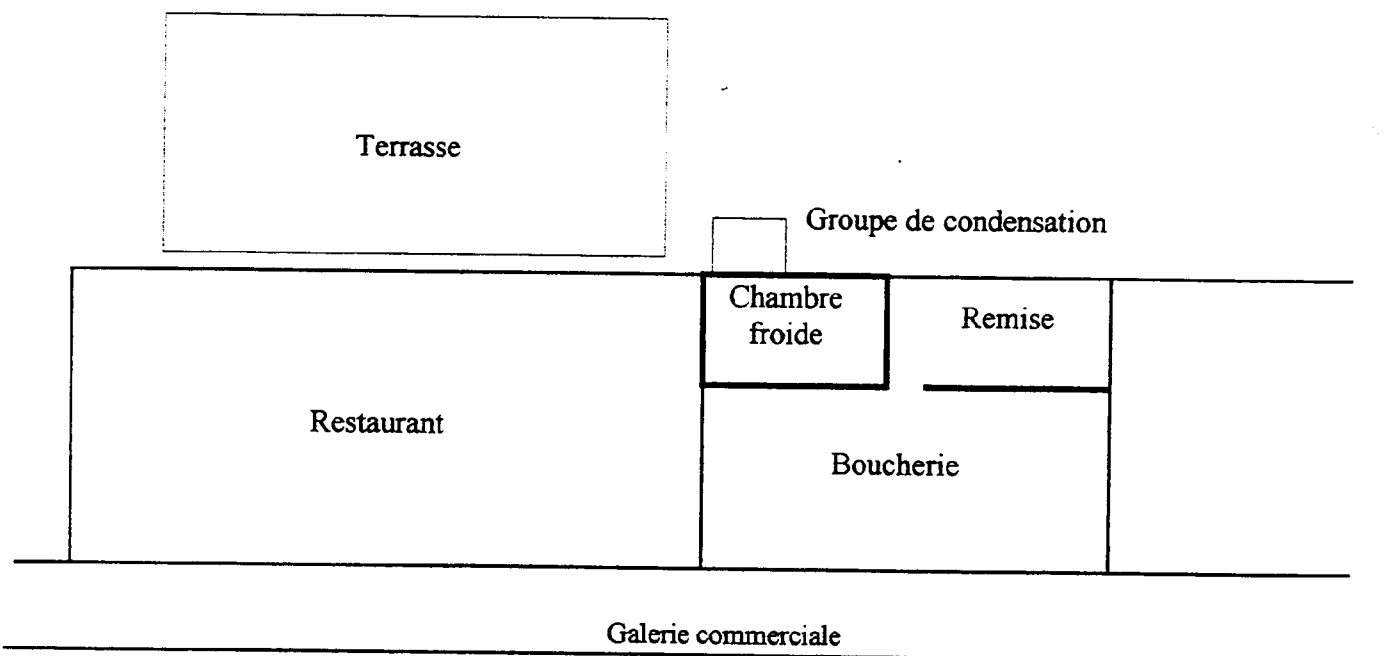
Votre client vous demande de déplacer le groupe de condensation afin de limiter les nuisances sonores. Il est prévu de placer le groupe de condensation dans la remise de la boucherie et d'ajouter un condenseur à eau.

En fonctionnement hivernal le groupe de froid fonctionnera avec le condenseur à air.

En fonctionnement été le groupe fonctionnera avec le condenseur à eau.

Un jeu de vannes manuelles permettra de sélectionner le mode de fonctionnement.

Situation géographique :



|                    |              |              |
|--------------------|--------------|--------------|
| Document technique | N° de sujet: | Session 99   |
|                    | CAP/BEP      | E T E F      |
|                    | E.P.1 écrit  | Folio<br>1/8 |

### Descriptif de l'installation existante :

Réseau électrique triphasé 400V + neutre + terre.  
Groupe de condensation MANEUROP MGE 16 - 4 - S.  
Evaporateur ventilé FRIGA-BOHN MUC 230 équipé de 2 motoventilateurs.  
Détendeur thermostatique DANFOSS TEN 2 avec MOP.  
Déshydrateur DANFOSS DX 083 3/8 ''.  
Voyant liquide DANFOSS SGI 10 3/8 ''.  
Robinet électromagnétique DANFOSS EVR 6.  
Thermostat de régulation DANFOSS KP 61 équipé de sonde C2.  
Thermostat de fin de dégivrage CAREL XT 14.  
Pressostat régulation DANFOSS KP 1.  
Pressostat DANFOSS KP 5.  
Horloge de dégivrage CAREL EXTRA TIME .

### **On ajoutera à cette installation :**

Un condenseur à eau FRIGA-BOHN MBP 24.  
Une vanne à eau thermostatique DANFOSS AVTA 10-25.  
Un jeu de vannes à diaphragme DANFOSS BML 15.

### Conditions de fonctionnement :

Régulation par tirage au vide.  
Dégivrage électrique commandé par horloge d'une durée de 12 minutes toutes les 8 heures.  
Température de la chambre froide 0 °c / 1.5 °c.  
Température d'évaporation - 10 °c.  
Température de condensation 32 °c.  
Fluide frigorigène R 134 a.  
 $\Delta\theta$  entre température ambiante et température de condensation constante de 15 K.

|                    |              |              |
|--------------------|--------------|--------------|
| Document technique | N° de sujet: | Session 99   |
|                    | CAP/BEP      | E T E F      |
|                    | E.P.1 écrit  | Folio<br>2/8 |

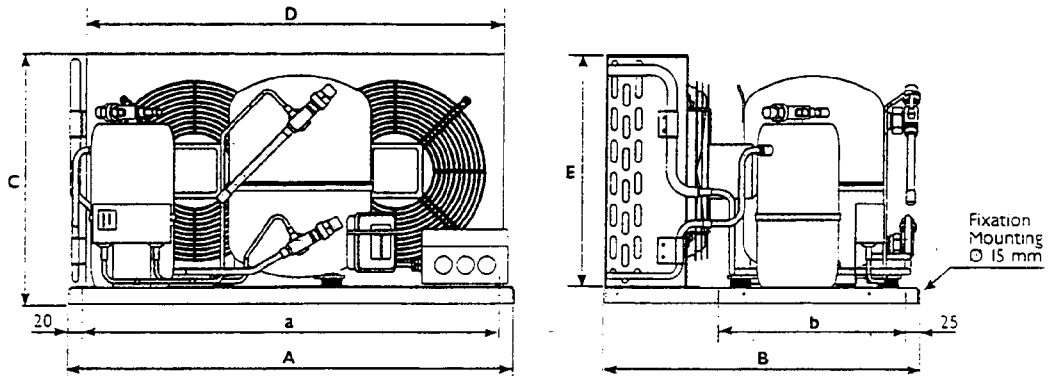
# CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES TECHNICAL SPECIFICATIONS

| Modèles<br>Models  | Compresseur<br>Compressor | Moto-ventilateur<br>Fan motor |                          | Volume<br>réservoir<br>Receiver<br>volume<br>dm <sup>3</sup> | Connexion : Connection                       |  |                    |  | Batterie<br>Coil |                                       |
|--------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|--|--|--|--------------------|--|------------------|---------------------------------------|
|                    |                           | Nombre<br>Number<br>Nb        | Helice<br>Ø<br>Fan<br>mm |  | Débit d'air<br>Air flow<br>m <sup>3</sup> /h | Condenseur<br>Condenser<br>entrée/inlet<br>" | sortie/outlet<br>" | Ligne<br>aspiration<br>Suction line<br>" |                  | Ligne<br>liquide<br>Liquide line<br>" |
| <b>MGM/MGE 16</b>  | MT 18 JA                  | 2                             | 254                      | 1740   | 3,1  | 3/8  | 3/8                | 1/2                                      | 3/8              | A3                                    |
| <b>MGM/MGE 18</b>  | MT 18 JA                  | 2                             | 254                      | 1450   | 3,1  | 3/8  | 3/8                | 1/2                                      | 3/8              | B3                                    |
| <b>MGM/MGE 22</b>  | MT 22 JC                  | 2                             | 254                      | 1450   | 3,1  | 3/8  | 3/8                | 1/2                                      | 3/8              | B3                                    |
| <b>MGM/MGE 28</b>  | MT 28 JE                  | 2                             | 254                      | 1300   | 3,1  | 3/8  | 3/8                | 1/2                                      | 3/8              | C3                                    |
| <b>MGM/MGE 32</b>  | MT 32 JF                  | 2                             | 300                      | 2800   | 6  | 1/2  | 1/2                | 5/8                                      | 1/2              | D3                                    |
| <b>MGM/MGE 36</b>  | MT 36 JG                  | 2                             | 300                      | 2800   | 6  | 1/2  | 1/2                | 5/8                                      | 1/2              | D3                                    |
| <b>MGM/MGE 40</b>  | MT 40 JH                  | 2                             | 300                      | 2600   | 6  | 1/2  | 1/2                | 5/8                                      | 1/2              | E3                                    |
| <b>MGM/MGE 50</b>  | MT 50 HK                  | 2                             | 355                      | 4600   | 7,5  | 5/8  | 1/2                | 7/8                                      | 1/2              | G3                                    |
| <b>MGM/MGE 64</b>  | MT 64 HM                  | 2                             | 355                      | 3600   | 10   | 5/8  | 1/2                | 7/8                                      | 1/2              | H3                                    |
| <b>MGM/MGE 80</b>  | MT 80 HP                  | 2                             | 400                      | 5400   | 10   | 5/8  | 1/2                | 1" 1/8                                   | 1/2              | J3                                    |
| <b>MGM/MGE 100</b> | MT 100 HS                 | 2                             | 450                      | 9000   | 10   | 3/4  | 5/8                | 1" 1/8                                   | 1/2              | L3                                    |
| <b>MGM/MGE 125</b> | MT 125 HU                 | 2                             | 450                      | 8600   | 14   | 3/4  | 5/8                | 1" 1/8                                   | 5/8              | M3                                    |
| <b>MGM/MGE 144</b> | MT 144 HV                 | 2                             | 450                      | 8200   | 14   | 3/4  | 5/8                | 1" 1/8                                   | 5/8              | M3                                    |
| <b>MGM/MGE 160</b> | MT 160 HW                 | 2                             | 450                      | 8000   | 14   | 3/4  | 5/8                | 1" 1/8                                   | 5/8              | N3                                    |
| <b>MGH 18</b>      | MT 18 JA                  | 2                             | 254                      | 1300   | 3,1  | 3/8  | 3/8                | 1/2                                      | 3/8              | C3                                    |
| <b>MGH 22</b>      | MT 22 JC                  | 2                             | 300                      | 2800   | 6  | 1/2  | 1/2                | 1/2                                      | 1/2              | D3                                    |
| <b>MGH 28</b>      | MT 28 JE                  | 2                             | 300                      | 2600   | 6  | 1/2  | 1/2                | 1/2                                      | 1/2              | E3                                    |
| <b>MGH 32</b>      | MT 32 JF                  | 2                             | 300                      | 2100   | 6  | 1/2  | 1/2                | 5/8                                      | 1/2              | F3                                    |
| <b>MGH 36</b>      | MT 36 JG                  | 2                             | 300                      | 2100   | 6  | 1/2  | 1/2                | 5/8                                      | 1/2              | F3                                    |
| <b>MGH 40</b>      | MT 40 JH                  | 2                             | 355                      | 3600   | 7,5  | 5/8  | 1/2                | 5/8                                      | 1/2              | H3                                    |
| <b>MGH 50</b>      | MT 50 HK                  | 2                             | 400                      | 5400   | 7,5  | 5/8  | 1/2                | 7/8                                      | 1/2              | J3                                    |
| <b>MGH 64</b>      | MT 64 HM                  | 2                             | 450                      | 9000   | 10   | 3/4  | 5/8                | 7/8                                      | 1/2              | K3                                    |
| <b>MGH 80</b>      | MT 80 HP                  | 2                             | 450                      | 8600   | 10   | 3/4  | 5/8                | 1" 1/8                                   | 1/2              | L3                                    |
| <b>MGH 100</b>     | MT 100 HS                 | 2                             | 450                      | 8000   | 10   | 3/4  | 5/8                | 1" 1/8                                   | 1/2              | N3                                    |
| <b>MGH 125</b>     | MT 125 HU                 | 2                             | 600                      | 14000  | 14   | 3/4  | 5/8                | 1" 1/8                                   | 5/8              | P3                                    |
| <b>MGH 144</b>     | MT 144 HV                 | 2                             | 600                      | 14000  | 14   | 3/4  | 5/8                | 1" 1/8                                   | 5/8              | P3                                    |
| <b>MGH 160</b>     | MT 160 HW                 | 2                             | 600                      | 12500  | 14   | 3/4  | 5/8                | 1" 1/8                                   | 5/8              | Q3                                    |
| <b>MGL 22</b>      | LTE 22 JE                 | 2                             | 254                      | 1300   | 3,1  | 3/8  | 3/8                | 1/2                                      | 3/8              | C3                                    |
| <b>MGL 28</b>      | LTE 28 JH                 | 2                             | 300                      | 2800   | 3,1  | 1/2  | 1/2                | 5/8                                      | 3/8              | D3                                    |
| <b>MGL 40</b>      | LTE 40 HL                 | 2                             | 300                      | 2100   | 6  | 5/8  | 1/2                | 7/8                                      | 1/2              | F3                                    |
| <b>MGL 44</b>      | LTE 44 HM                 | 2                             | 355                      | 4600   | 7,5  | 5/8  | 1/2                | 7/8                                      | 1/2              | G3                                    |
| <b>MGL 50</b>      | LTE 50 HP                 | 2                             | 355                      | 3600   | 7,5  | 5/8  | 1/2                | 7/8                                      | 1/2              | H3                                    |
| <b>MGL 88</b>      | LTE 88 HU                 | 2                             | 450                      | 9000   | 10   | 3/4  | 5/8                | 1" 1/8                                   | 5/8              | K3                                    |
| <b>MGL 100</b>     | LTE 100 HW                | 2                             | 450                      | 9000   | 10   | 3/4  | 5/8                | 1" 1/8                                   | 5/8              | K3                                    |
| <b>GMT 200</b>     | MT 200 HSS                | 2                             | 600                      | 11480  | 24   | 7/8  | 5/8                | 1" 5/8                                   | 7/8              | J2                                    |
| <b>GMT 250</b>     | MT 250 HUU                | 4                             | 550                      | 19780  | 24   | 1" 1/8                                       | 7/8                | 2" 1/8                                   | 7/8              | L2                                    |
| <b>GMT 288</b>     | MT 288 HVV                | 4                             | 550                      | 19780  | 24   | 1" 1/8                                       | 7/8                | 2" 1/8                                   | 7/8              | L2                                    |
| <b>GMT 320</b>     | MT320 HVVV                | 4                             | 550                      | 17720  | 36   | 1" 1/8                                       | 7/8                | 2" 1/8                                   | 7/8              | M2                                    |

|                       |                              |              |
|-----------------------|------------------------------|--------------|
| Document<br>technique | N° de sujet:      Session 99 |              |
|                       | CAP/BEP                      | E T E F      |
|                       | E.P.1 écrit                  | Folio<br>3/8 |

DIMENSIONS HORS TOUT  
OVERALL DIMENSIONS

# MGM/MGE • MGH • MGL



| Modèles<br>Models | Dimensions hors tout<br>Overall dimensions |         |         | Condenseur<br>Condenser |         | Entraxe fixations<br>Base mounting |         | Poids<br>Weight<br>kg |
|-------------------|--|---------|---------|-------------------------|---------|------------------------------------|---------|-----------------------|
|                   | A<br>mm                                    | B<br>mm | C<br>mm | D<br>mm                 | E<br>mm | a<br>mm                            | b<br>mm |                       |
| MGM/MGE 16        | 700  | 500     | 392     | 645                     | 367     | 660                                | 300     | 48                    |
| MGM/MGE 18        | 700  | 500     | 392     | 645                     | 367     | 660                                | 300     | 48                    |
| MGM/MGE 22        | 700  | 500     | 392     | 645                     | 367     | 660                                | 300     | 49                    |
| MGM/MGE 28        | 700  | 500     | 392     | 645                     | 367     | 660                                | 300     | 51                    |
| MGM/MGE 32        | 800  | 600     | 442     | 747                     | 417     | 760                                | 400     | 62                    |
| MGM/MGE 36        | 800  | 600     | 442     | 747                     | 417     | 760                                | 400     | 62                    |
| MGM/MGE 40        | 800  | 600     | 442     | 747                     | 417     | 760                                | 400     | 68                    |
| MGM/MGE 50        | 1000                                       | 700     | 555     | 993                     | 520     | 960                                | 400     | 85                    |
| MGM/MGE 64        | 1000                                       | 700     | 555     | 993                     | 520     | 960                                | 400     | 99                    |
| MGM/MGE 80        | 1000                                       | 700     | 555     | 993                     | 520     | 960                                | 400     | 115                   |
| MGM/MGE 100       | 1200                                       | 800     | 672     | 1135                    | 620     | 1160                               | 500     | 145                   |
| MGM/MGE 125       | 1200                                       | 800     | 672     | 1135                    | 620     | 1160                               | 500     | 154                   |
| MGM/MGE 144       | 1200                                       | 800     | 672     | 1135                    | 620     | 1160                               | 500     | 159                   |
| MGM/MGE 160       | 1200                                       | 800     | 672     | 1135                    | 620     | 1160                               | 500     | 165                   |
| MGH 18            | 700  | 500     | 392     | 645                     | 367     | 660                                | 300     | 52                    |
| MGH 22            | 800  | 600     | 442     | 645                     | 417     | 760                                | 300     | 59                    |
| MGH 28            | 800  | 600     | 442     | 747                     | 417     | 760                                | 300     | 65                    |
| MGH 32            | 800  | 600     | 442     | 747                     | 417     | 760                                | 300     | 67                    |
| MGH 36            | 800  | 600     | 442     | 747                     | 417     | 760                                | 300     | 67                    |
| MGH 40            | 1000                                       | 700     | 555     | 937                     | 520     | 960                                | 400     | 85                    |
| MGH 50            | 1000                                       | 700     | 555     | 937                     | 520     | 960                                | 400     | 99                    |
| MGH 64            | 1200                                       | 800     | 672     | 1135                    | 620     | 1160                               | 500     | 115                   |
| MGH 80            | 1200                                       | 800     | 672     | 1135                    | 620     | 1160                               | 500     | 124                   |
| MGH 100           | 1200                                       | 800     | 672     | 1135                    | 620     | 1160                               | 500     | 154                   |
| MGH 125           | 1200                                       | 870     | 672     | 1135                    | 620     | 1160                               | 500     | 225                   |
| MGH 144           | 1500                                       | 870     | 825     | 1435                    | 775     | 1460                               | 500     | 230                   |
| MGH 160           | 1500                                       | 870     | 825     | 1435                    | 775     | 1460                               | 500     | 245                   |

|                       |              |              |
|-----------------------|--------------|--------------|
| Document<br>technique | N° de sujet: | Session 99   |
|                       | CAP/BEP      | ETE F        |
|                       | E.P.1 écrit  | Folio<br>4/8 |

# Détendeurs thermostatiques T et TE à orifice interchangeable

## Utilisation

Les détendeurs thermostatiques règlent l'injection de réfrigérant liquide dans les évaporateurs. L'injection est contrôlée par la surchauffe du réfrigérant. C'est pourquoi les détendeurs sont particulièrement appropriés à l'injection de liquide dans des évaporateurs «secs» où la surchauffe à la sortie de l'évaporateur est proportionnelle à la charge de l'évaporateur.

En ce qui concerne les détendeurs thermostatiques PHT à grandes capacités et les détendeurs électroniques, contacter Danfoss.

## Avantages

- Plage de températures étendue:
  - 60/ - 50 → + 10°C
- Egalement applicable à des installations de congélation, de réfrigération et de climatisation
- Orifice interchangeable
  - Plus grande facilité de stockage
  - Adaptation de capacité facile
  - Meilleur service
- Capacités nominales de 1 à 295 kW pour R 22
- Surchauffe réglable
  - Peut être adaptée à tous les évaporateurs pour assurer une utilisation optimale de l'évaporateur
- Peuvent être fournis avec MOP (pression max. de service)
  - Protège le moteur du compresseur contre une pression d'évaporation excessive
- Bulbe à double contact breveté
  - Installation du bulbe fiable et rapide
  - Bon transfert de température entre tuyau et bulbe
- Raccords flare ou à braser
- Egalisation de pression interne ou externe selon les besoins
  - Les détendeurs à égalisation de pression externe doivent toujours être utilisés avec des distributeurs de liquide pour les évaporateurs à plusieurs sections

## Caractéristiques techniques

### Réfrigérants

R 12, R 22, R 134a, R 502 etc.

Température du bulbe max. 100°C

### Pression de service max.

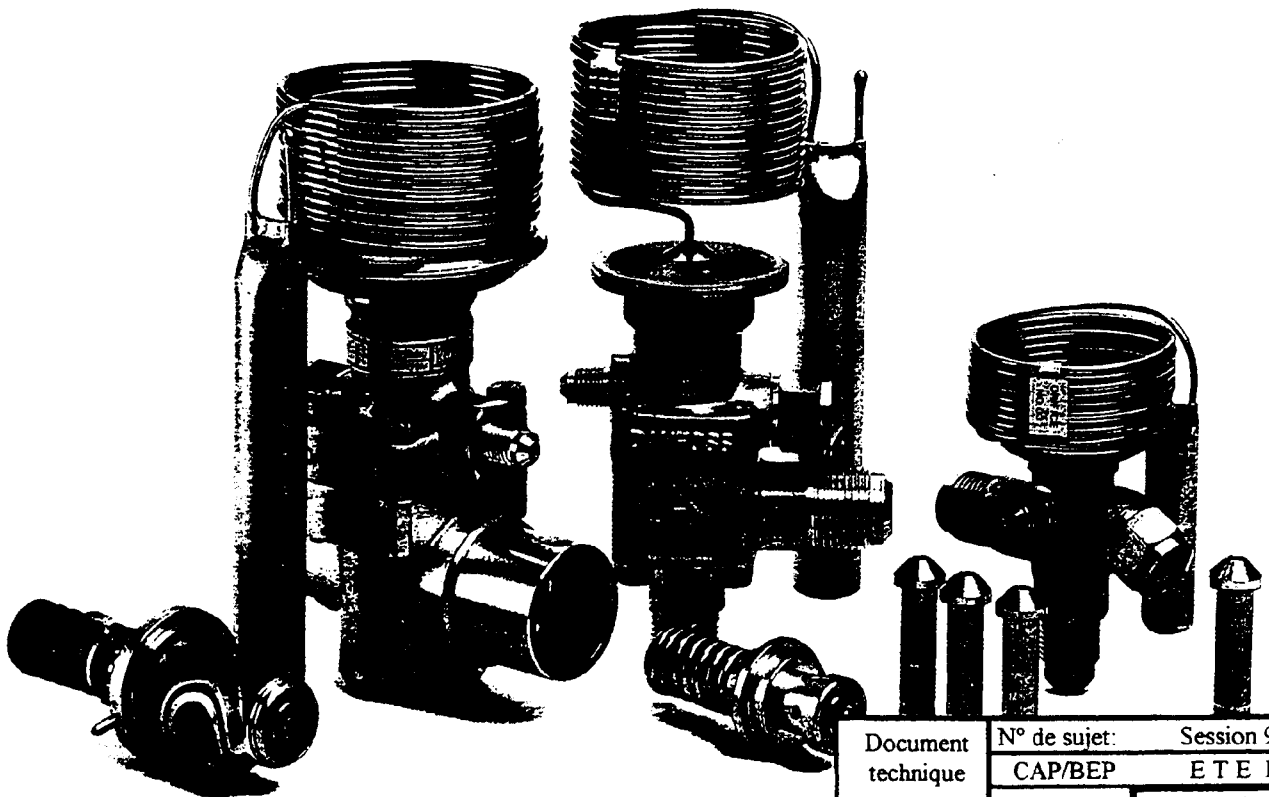
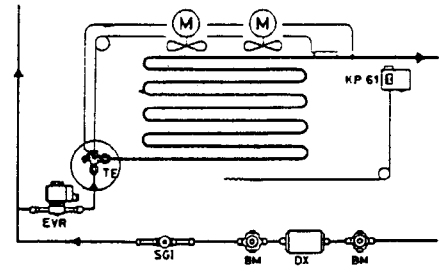
T 2, TE 2: PB = 28 bar

TE 5, 12, 20, 55: PB = 22 bar

### Pression d'essai max.

T 2, TE 2: p' = 36 bar

TE 5, 12, 20, 55: p' = 28 bar



|                    |              |            |
|--------------------|--------------|------------|
| Document technique | N° de sujet: | Session 99 |
|                    | CAP/BEP      | E T E F    |
|                    | E.P.1 écrit  | Folio 5/8  |

# Panorama des détendeurs thermostatiques pour les réfrigérants fluorés

Les pages 6→9 indiquent les numéros de code des détendeurs thermostatiques pour la plage N sans MOP et la plage B avec MOP.

En ce qui concerne les détendeurs pour la plage N avec MOP, la plage B sans MOP et les plages NM et NL sans MOP, contacter Danfoss.

| Type   | Capacité nominale<br>R22<br>kW | Plage de température d'évaporation |                  |                   |                                 |
|--------|--------------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|---------------------------------|
|        |                                | N<br>-40 → -10°C                   | NM<br>-40 → -5°C | NL<br>-40 → -15°C | B<br>-60 → -25°C<br>-50 → -25°C |
| T2/TE2 | 1→15,5                         | •                                  |                  |                   | •                               |
| TE5    | 10,5→42                        | •                                  | •                | •                 | •                               |
| TE12   | 15,5→63                        | •                                  |                  |                   | •                               |
| TE20   | 105                            | •                                  |                  |                   | •                               |
| TE55   | 175→295*                       | •                                  |                  |                   | •                               |

\* En ce qui concerne les détendeurs PHT avec capacité nominale jusqu'à 1890 kW, contacter Danfoss.

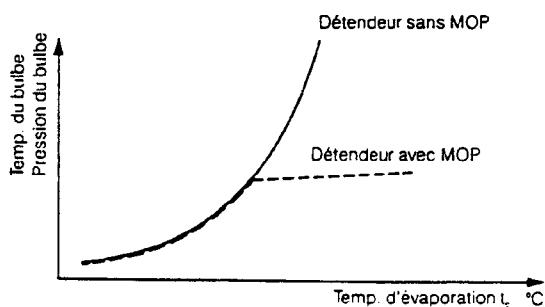
| Type   | Réfrigérant |     |       |      | Avec MOP | Sans MOP | Orifice interchangeable | Raccord |            |        |
|--------|-------------|-----|-------|------|----------|----------|-------------------------|---------|------------|--------|
|        | R12         | R22 | R134a | R502 |          |          |                         | Flare   | A bras ODF | Brides |
| T2/TE2 | •           | •   | •     | •    | •        | •        | •                       | •       | •          |        |
| TE5    | •           | •   | •     | •    | •        | •        | •                       | •       | •          |        |
| TE12   | •           | •   | •     | •    | •        | •        | •                       | •       | •          | •      |
| TE20   | •           | •   | •     | •    | •        | •        | •                       | •       | •          |        |
| TE55   | •           | •   | •     | •    | •        | •        | •                       | •       | •          |        |

## Points MOP

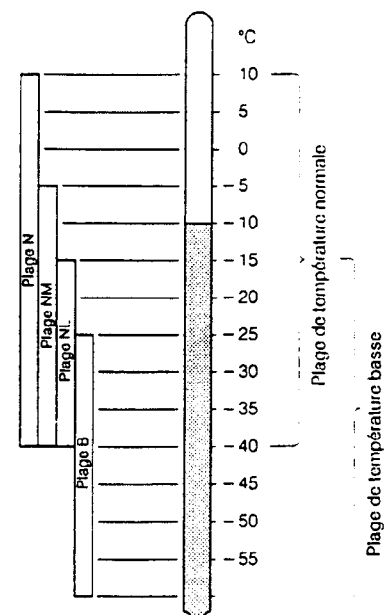
| Réfrigérant | Plage N<br>-40 → -10°C                           | Plage NM<br>-40 → -5°C | Plage NL<br>-40 → -15°C | Plage B<br>-60 → -25°C<br>-50 → -25°C |
|-------------|--|------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
|             | Point MOP de la temp. d'évaporation<br>env. 15°C |                        |                         | env. 20°C                             |
| R12         | 5 bar abs.                                       | 3,1 bar abs.           | 2,1 bar abs.            |                                       |
| R22         | 8 bar abs.                                       | 5,2 bar abs.           | 3,5 bar abs.            | 20 psig/2,4 bar abs.                  |
| R134a       | 5 bar abs.                                       | 3,1 bar abs.           | 2,1 bar abs.            |                                       |
| R502        | 8,8 bar abs.                                     | 5,9 bar abs.           | 4,2 bar abs.            | 2,9 bar abs.                          |

MOP = Max. Operating Pressure  
(pression limite d'ouverture max.)

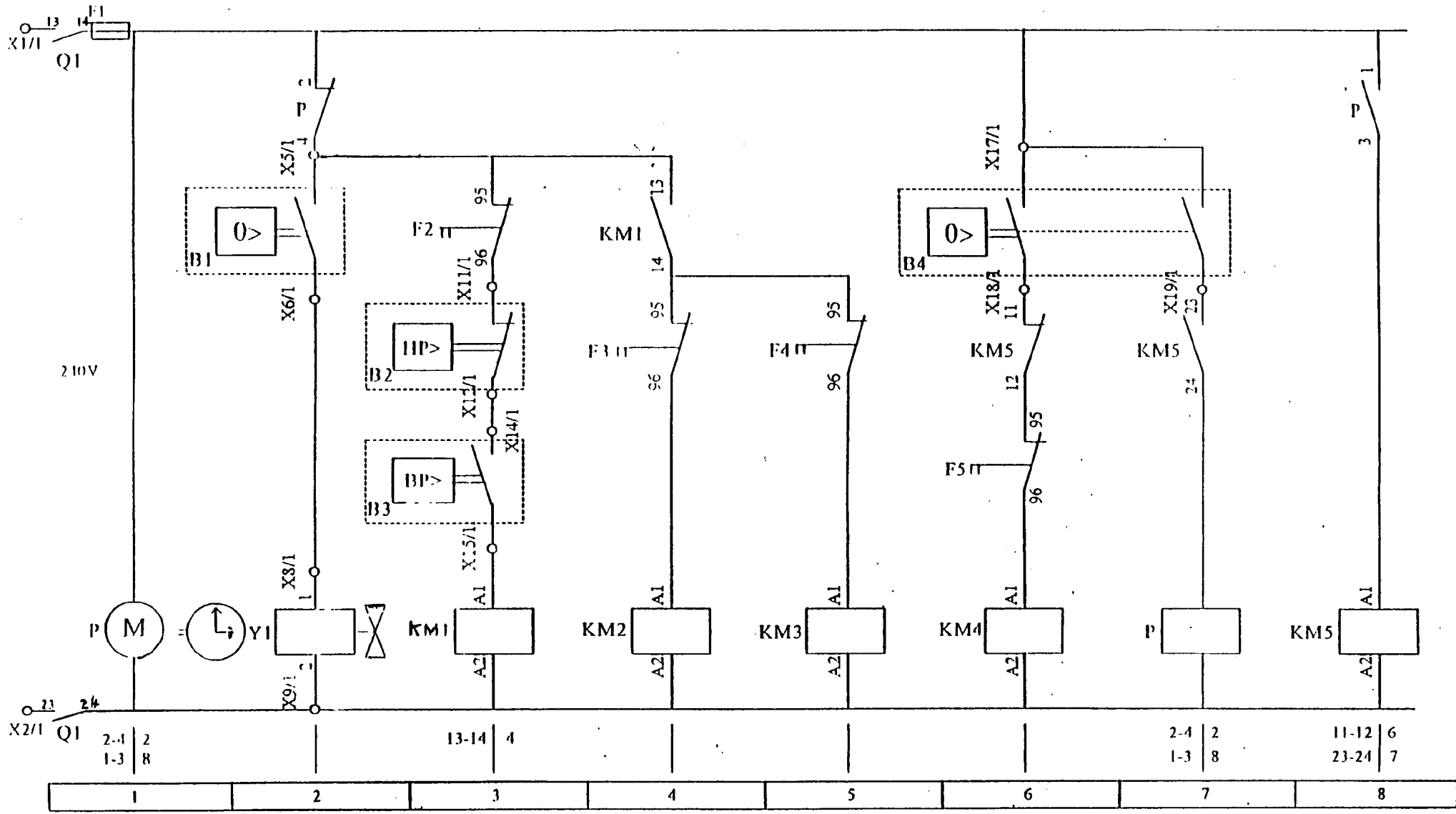
Au point MOP le détendeur commence l'étranglement de l'injection dans l'évaporateur pour éviter l'augmentation de la pression d'évaporation. Une augmentation de la température du bulbe au-delà du point MOP n'entraîne pratiquement pas d'ouverture supplémentaire du détendeur.



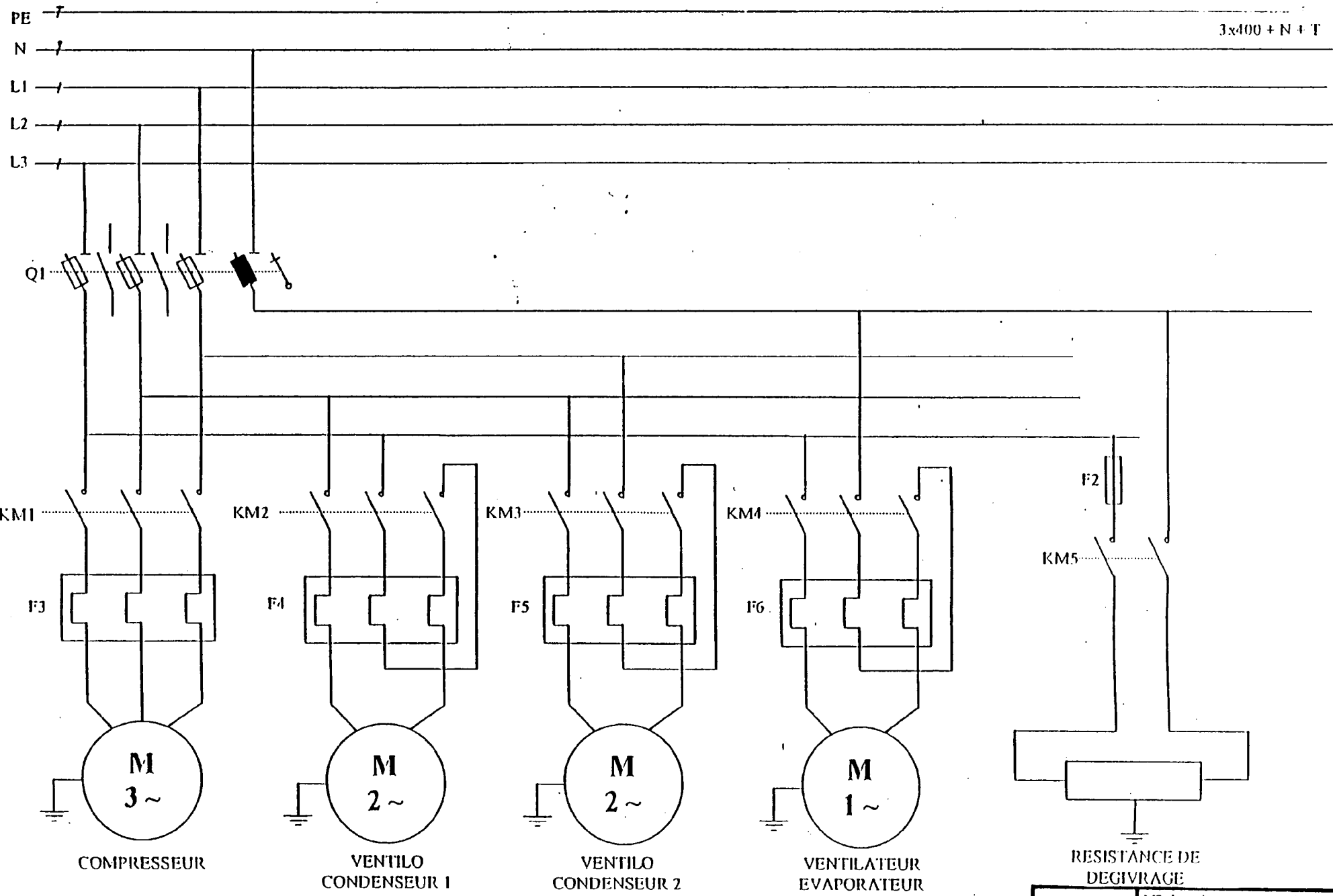
Conditions de température et de pression pour détendeurs avec ou sans MOP



|                    |              |            |
|--------------------|--------------|------------|
| Document technique | N° de sujet: | Session 99 |
|                    | CAP/BEP      | E T E F    |
|                    | E.P. J écrit | Folio 6/8  |







COMPRESSEUR

VENTILO CONDENSEUR 1

VENTILO CONDENSEUR 2

VENTILATEUR EVAPORATEUR

RESISTANCE DE DEGIVRAGE

|                    |              |            |
|--------------------|--------------|------------|
| Document technique | N° de sujet: | Session 99 |
|                    | CAP/BEP      | ETE F      |
|                    | E.P.1 écrit  | Folio 8/R  |