

|   |                  |               |
|---|------------------|---------------|
| BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS     |                  | Session 2005  |
| Fluidique - énergétique - environnement |                  | FEE2FLU       |
| Coefficient : 4                         | Durée : 4 heures | Page 7 sur 17 |

Examen ou concours : ..... Série\* : .....

Spécialité/Option : .....

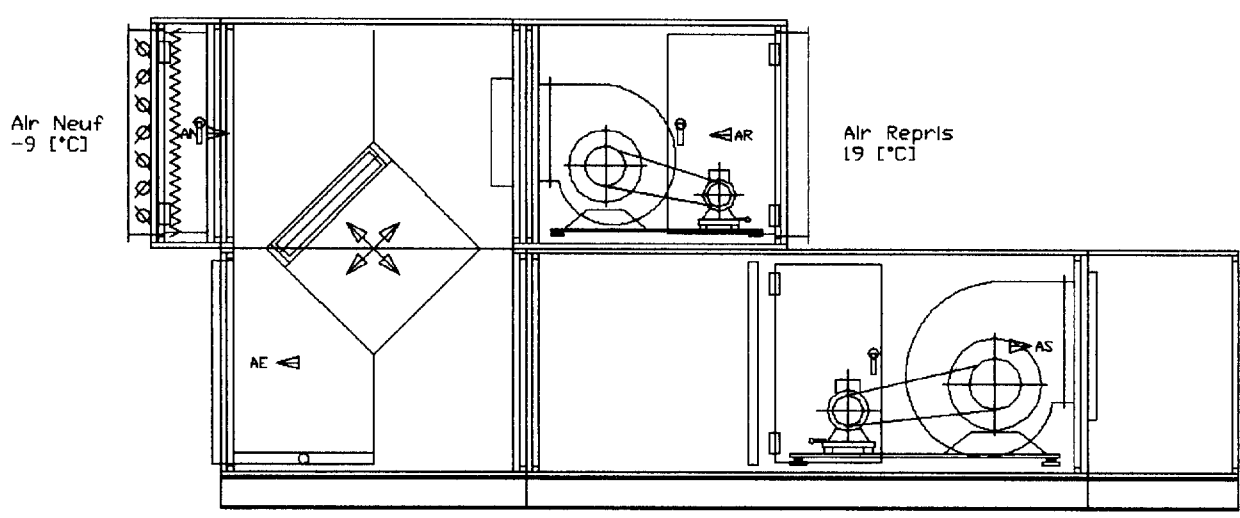
Repère de l'épreuve : .....

Épreuve/sous-épreuve : .....  
 (Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

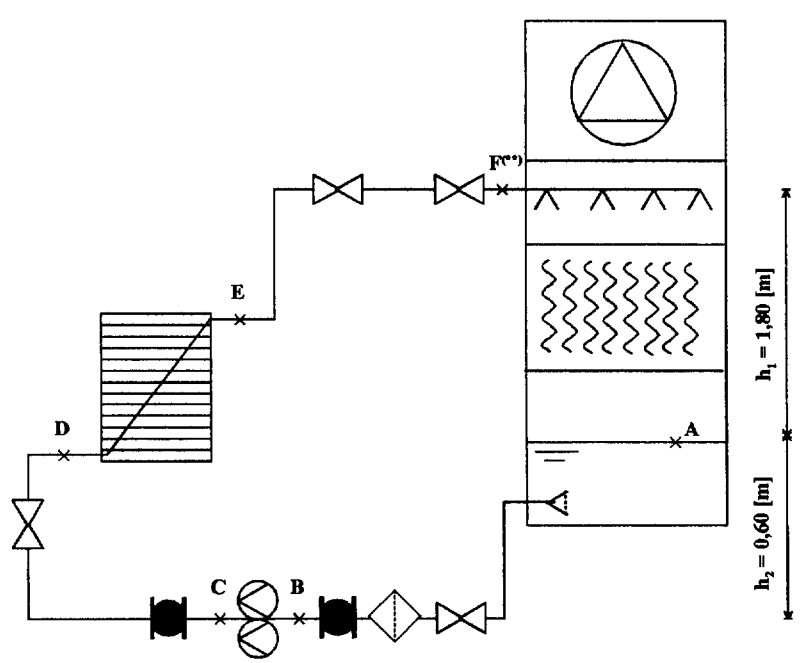
✓ **Annexe 2 :**

Schéma détaillé de la centrale de traitement d'air (à rendre avec la copie).



✓ **Annexe 3 :**

Schéma du réseau hydraulique de la tour de refroidissement.



| Tronçon   | Pertes de charge [mCE]                           |
|-----------|--|
| AB        | 0,12 (tuyauterie) + 1,89 <sup>(C)</sup> (filtre) |
| CD        | 0,20   |
| Echangeur | 3,89   |
| EF        | 0,32   |

<sup>(V)</sup>Valeur pour un filtre propre  
<sup>(C)</sup>Pression nécessaire au point F : 30 [kPa]

Examen ou concours : ..... Série\* : .....

Spécialité/Option : .....

Repère de l'épreuve : .....

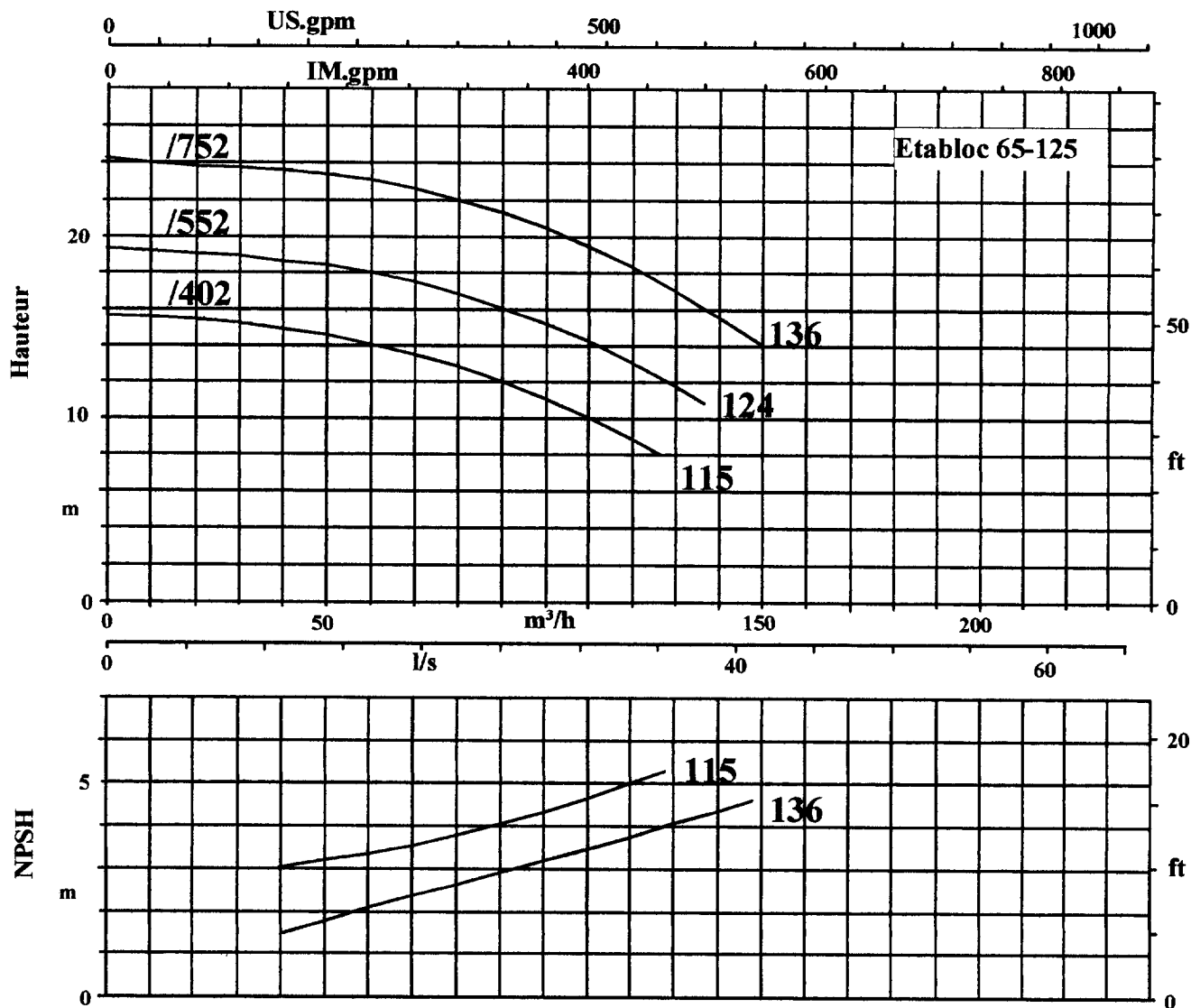
Épreuve/sous-épreuve : .....  
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

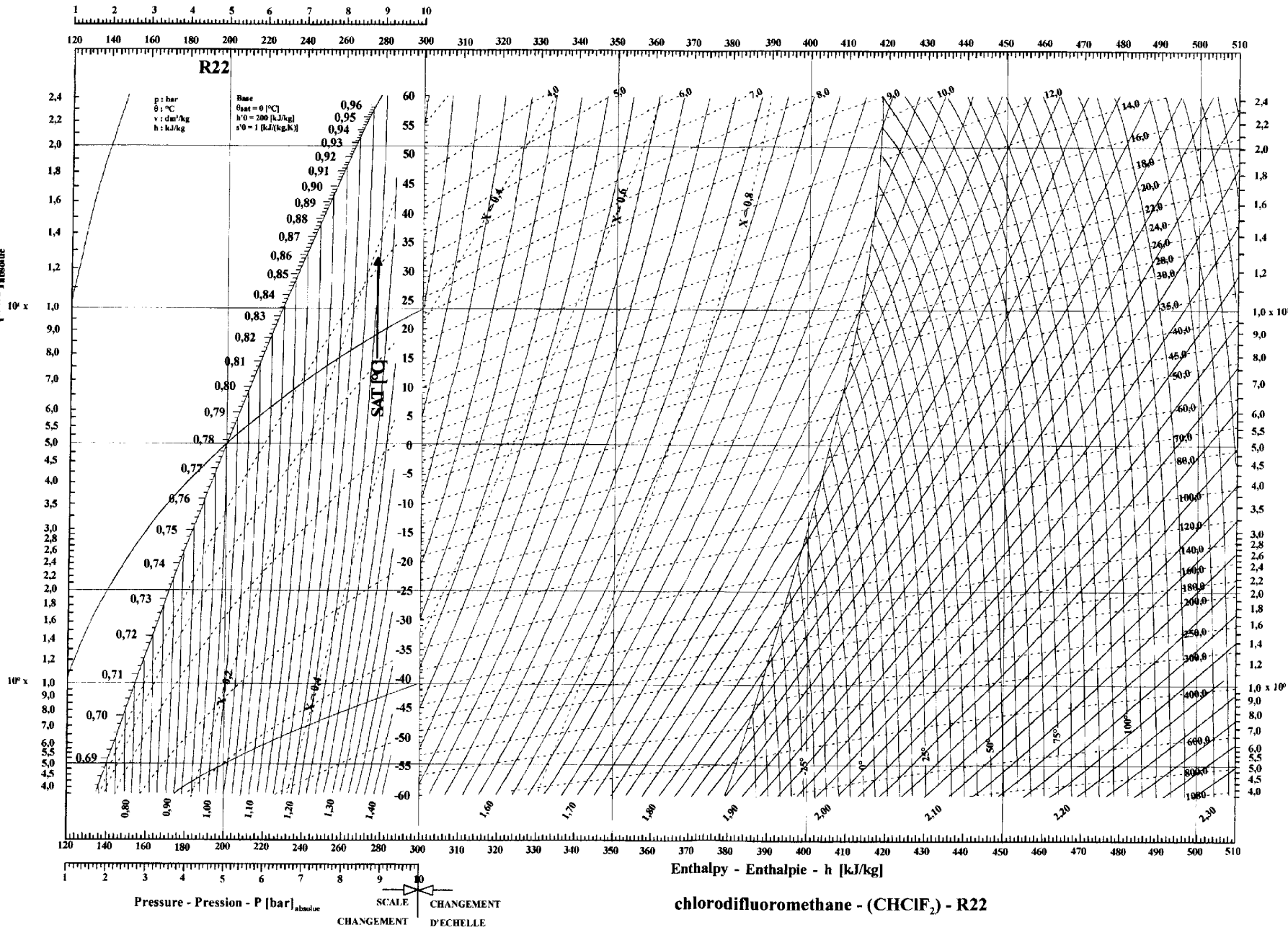
Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

✓ **Annexe 4 :**

Abaque de sélection de pompe (à rendre avec la copie)

Extrait de la documentation KSB      Etabloc 65-125  
 2900 tr/min





Pressure - Pression - P [bar]<sub>absolue</sub>

|                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS  | Session 2005     |
| Fluide - énergétique - environnement | FEE2FLU          |
| Coefficient : 4                      | Durée : 4 heures |
|                                      | Page 10 sur 17   |

Examen ou concours : ..... Série\* : .....

Spécialité/Option : .....

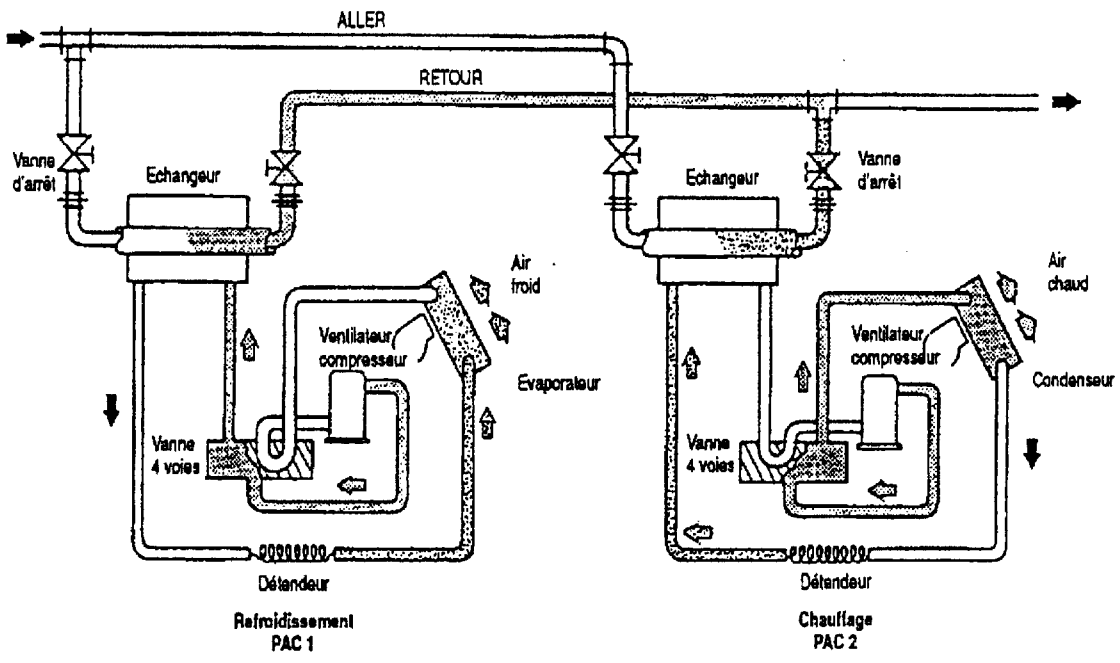
Repère de l'épreuve : .....

Épreuve/sous-épreuve : .....  
 (Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

✓ **Annexe 6 : P.A.C. sur boucle d'eau – cycle de fonctionnement.**

Pompes à chaleur sur boucle d'eau  
cycle de fonctionnement

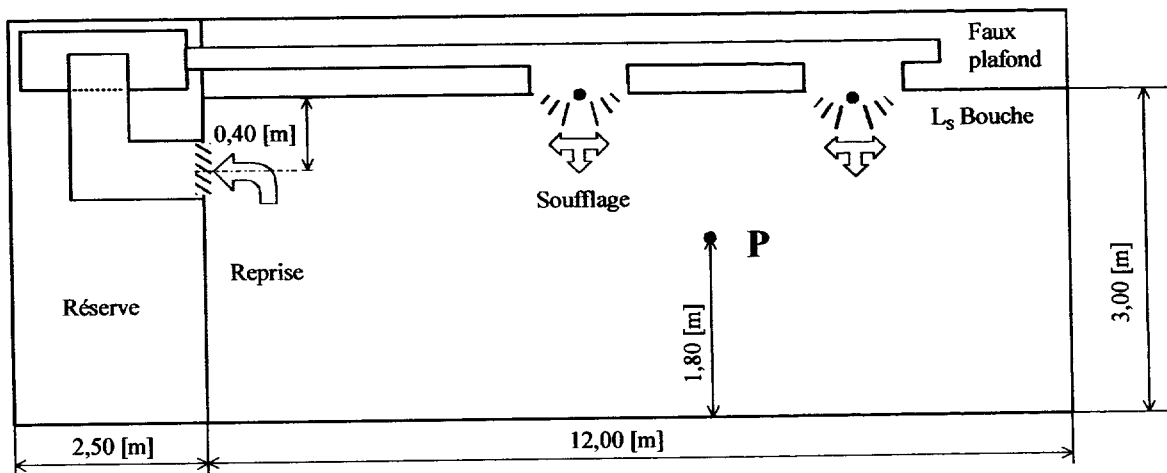


✓ **Annexe 7 : Tableaux de valeurs pour le cycle frigorifique (à rendre avec la copie).**

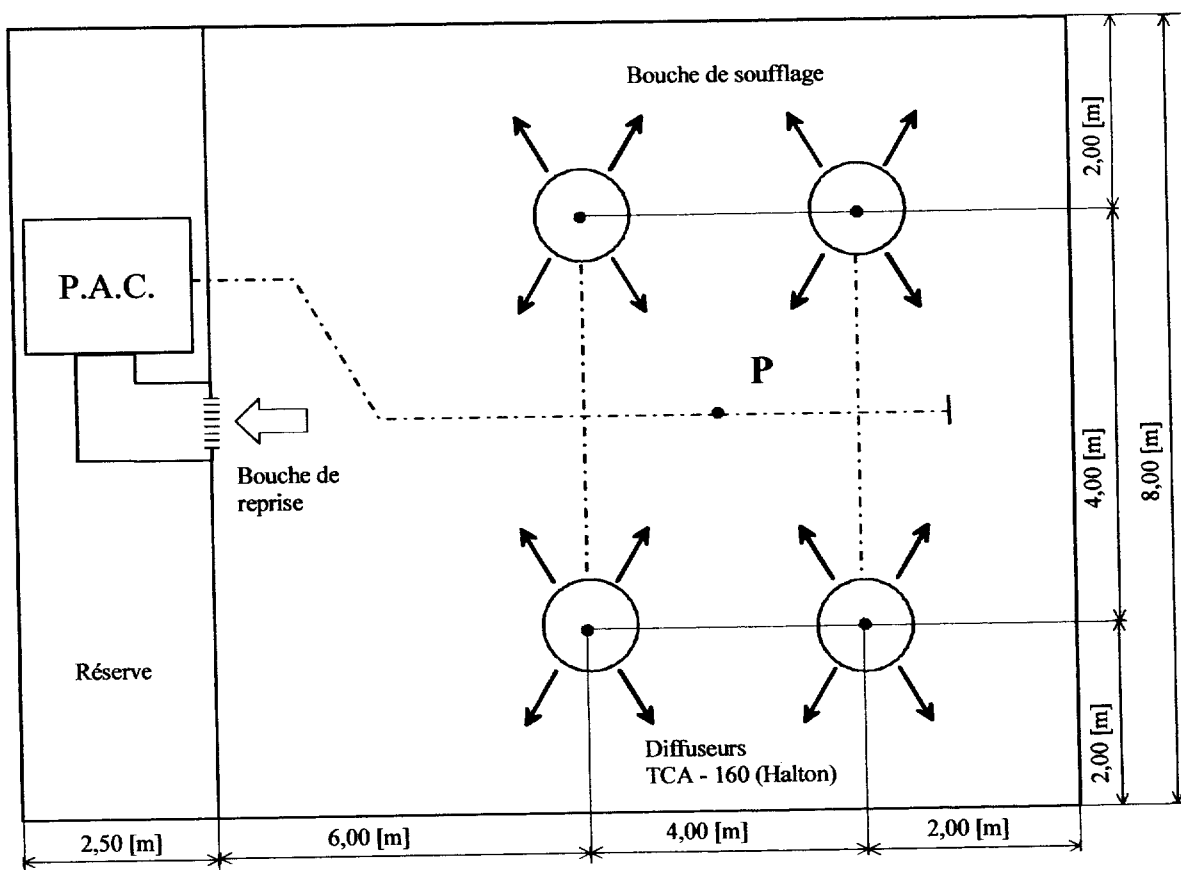
|               |                      | 1 <sup>(*)</sup> | 2 <sup>(*)</sup> | 3 <sup>(*)</sup> | 4 <sup>(*)</sup> | 5 <sup>(*)</sup> | 6 <sup>(*)</sup> |
|---------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Pression abs  | [bar]                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Température   | [°C]                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Enthalpie     | [kJ/kg]              |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Vol. massique | [m <sup>3</sup> /kg] |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Titre vapeur  | [%]                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |

- (\*)
- 1 : aspiration ;
  - 2 : refoulement ;
  - 3 : sortie condenseur ;
  - 4 : entrée détenteur ;
  - 5 : entrée évaporateur ;
  - 6 : sortie évaporateur.

✓ **Annexe 8 : Schéma d'une cellule pour l'étude acoustique.**



Vue de face



Vue de dessus

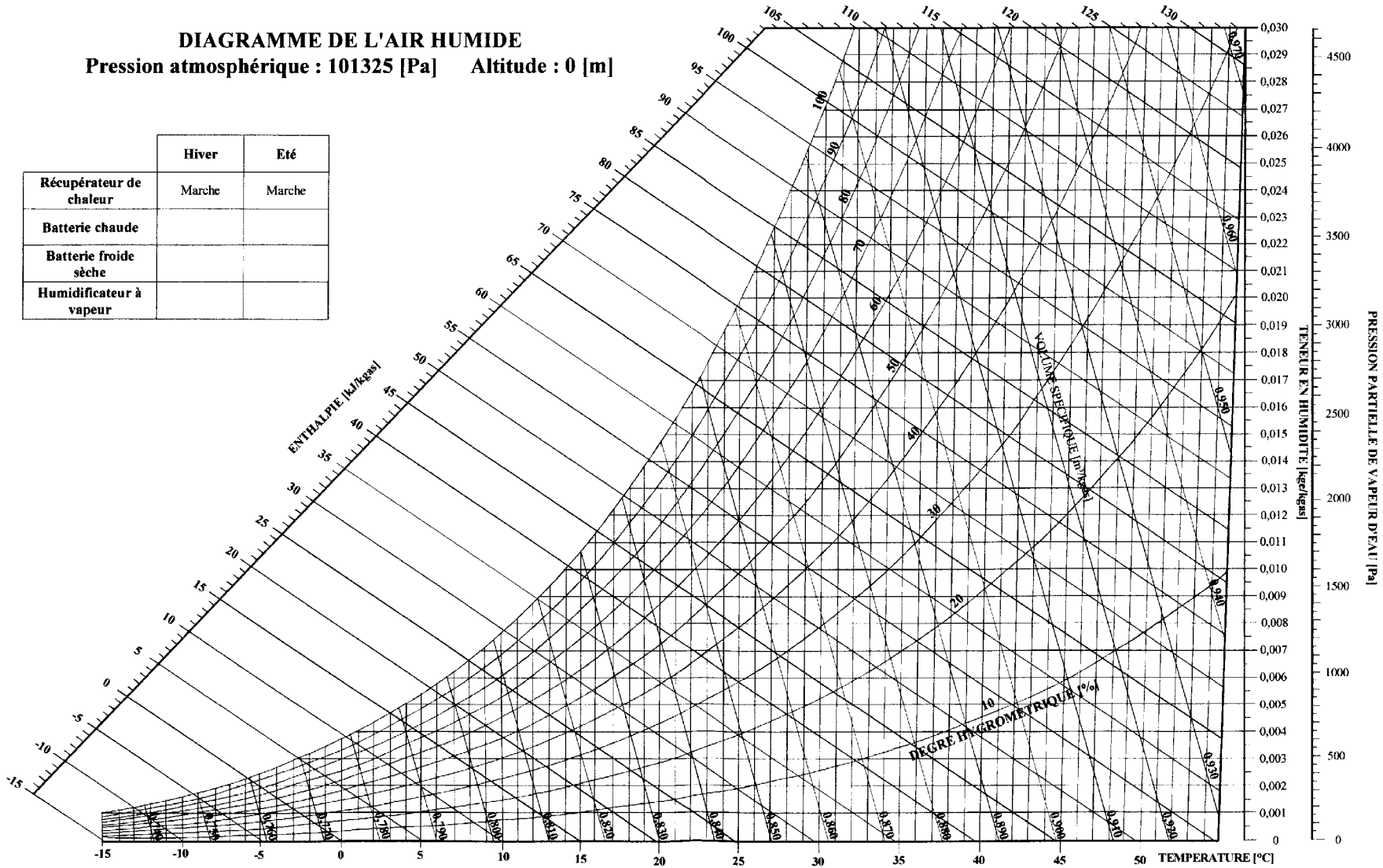
|   |                  |                |
|---|------------------|----------------|
| BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS     |                  | Session 2005   |
| Fluidique – énergétique – environnement |                  | FEE2FLU        |
| Coefficient : 4                         | Durée : 4 heures | Page 12 sur 17 |

✓ **Annexe 9 :**

Diagramme de l'air humide (à rendre avec la copie).

**DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE**  
 Pression atmosphérique : 101325 [Pa]    Altitude : 0 [m]

|                         |        |        |
|-------------------------|--------|--------|
|                         | Hiver  | Été    |
| Récupérateur de chaleur | Marche | Marche |
| Batterie chaude         |        |        |
| Batterie froide sèche   |        |        |
| Humidificateur à vapeur |        |        |



|   |                  |
|---|------------------|
| BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS     | Session 2005     |
| Fluidique – énergétique – environnement | FEE2FLU          |
| Coefficient : 4                         | Durée : 4 heures |
|   | Page 13 sur 17   |

**Caractéristiques de l'eau :**

| $\theta$ | °C                                 | 0    | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   |
|----------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| $\rho$   | kg.m <sup>-3</sup>                 | 1000 | 1000 | 998  | 996  | 992  | 988  |
| $C_p$    | J.kg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> | 4218 | 4192 | 4182 | 4180 | 4178 | 4180 |

✓ **Echangeurs :**

**Méthode DTLM**

- Formule d'Hausbrand :  $\Phi = k.S.F.DTLM$

avec S surface d'échange, k coefficient global d'échange  
et F le facteur de correction ( voir courbes jointes dans les données complémentaires)

déterminé en fonction des quantités  $R = \frac{T_e - T_s}{t_s - t_e}$  et  $P = \frac{t_s - t_e}{T_e - t_e}$

- DTLM représente la différence de température logarithmique moyenne :

$$DTLM = \frac{\Delta T_a - \Delta T_b}{\ln \frac{\Delta T_a}{\Delta T_b}}$$

avec  $\Delta T_a$  et  $\Delta T_b$ , écarts de température entrée/sortie échangeur.

**Méthode du Nombre d'Unités de Transfert**

- Efficacité :  $E = \frac{\Phi}{\Phi_{\max}} = \frac{\Phi}{C_{\min}(T_{ce} - T_{fe})}$

avec  $C_{\min}$ , capacité thermique minimale, on rappelle que  $C = \dot{Q}_m \cdot C_p$   
 $T_{ce}$ ,  $T_{fe}$  : températures d'entrée des fluides chaud et froid.

- Nombre d'Unités de Transfert :  $NUT = \frac{k.S}{C_{\min}}$  et  $R = \frac{C_{\min}}{C_{\max}}$

avec S surface d'échange, k coefficient global d'échange.

Les valeurs de E en fonction de NUT et R sont données sur les courbes jointes dans les données complémentaires

✓ **Hydraulique :**

Le N.P.S.H représente la « hauteur nette d'aspiration positive » soit :

$$NPSH_{disponible} = p_{aspiration} - p_{vs}$$

avec p aspiration, pression à l'aspiration de la pompe et  $p_{vs}$ , pression de vapeur saturante du fluide.

Les courbes de pompe fournissent le NPSH requis en fonction du débit.

On rappelle que la condition de non cavitation exige que  $NPSH_{disponible} \geq NPSH_{requis}$

|   |                  |                |
|---|------------------|----------------|
| BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS     |                  | Session 2005   |
| Fluidique – énergétique – environnement |                  | FEE2FLU        |
| Coefficient : 4                         | Durée : 4 heures | Page 14 sur 17 |



✓ **Acoustique**

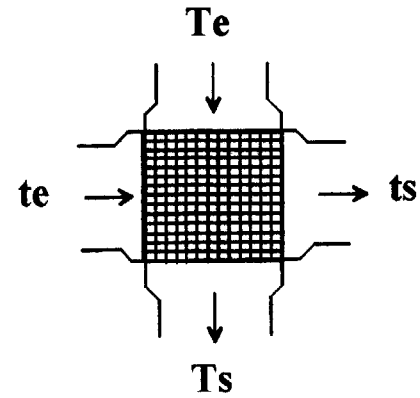
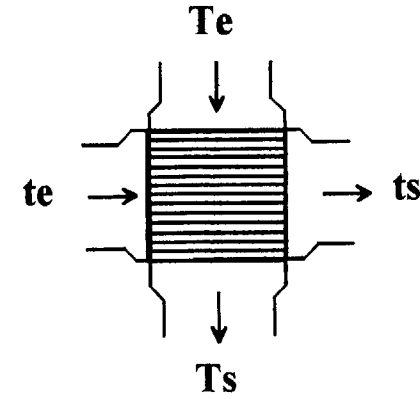
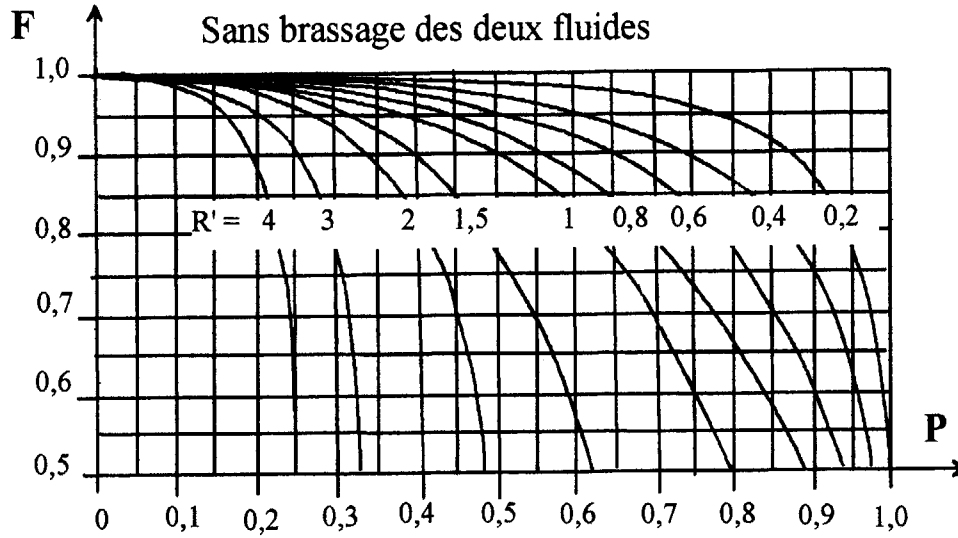
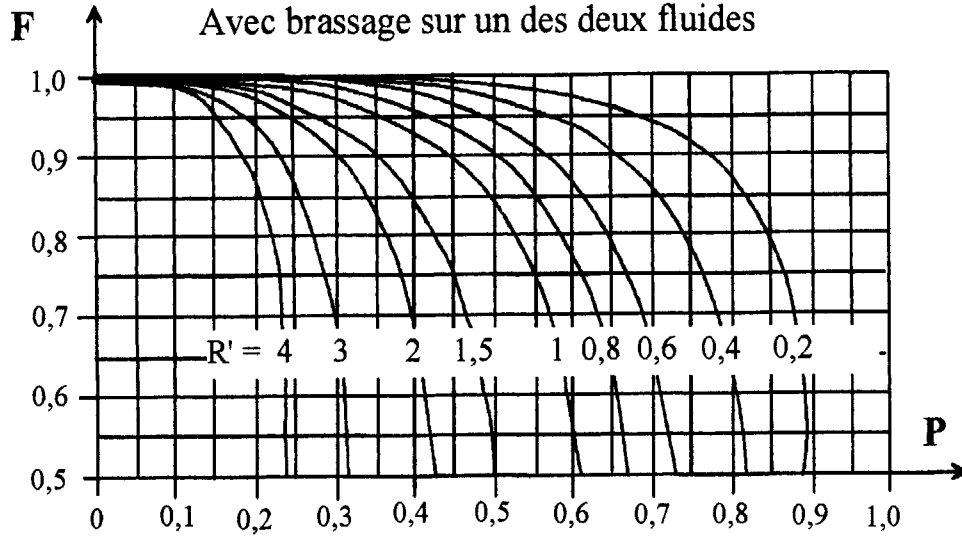
• Niveau de pression acoustique en un point P :  $L_p = L_s + 10 \log \left[ \frac{q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} + \frac{4}{R_1} \right]$

• Temps de réverbération ([s]) :  $T = 0,16 \cdot \frac{V}{A}$   
avec : V volume du local à traiter [m<sup>3</sup>], A [m<sup>2</sup> Sabine], S Surface absorbante du local [m<sup>2</sup>].

• Constante d'absorption :  $R_1 = \frac{A \cdot S}{S - A}$

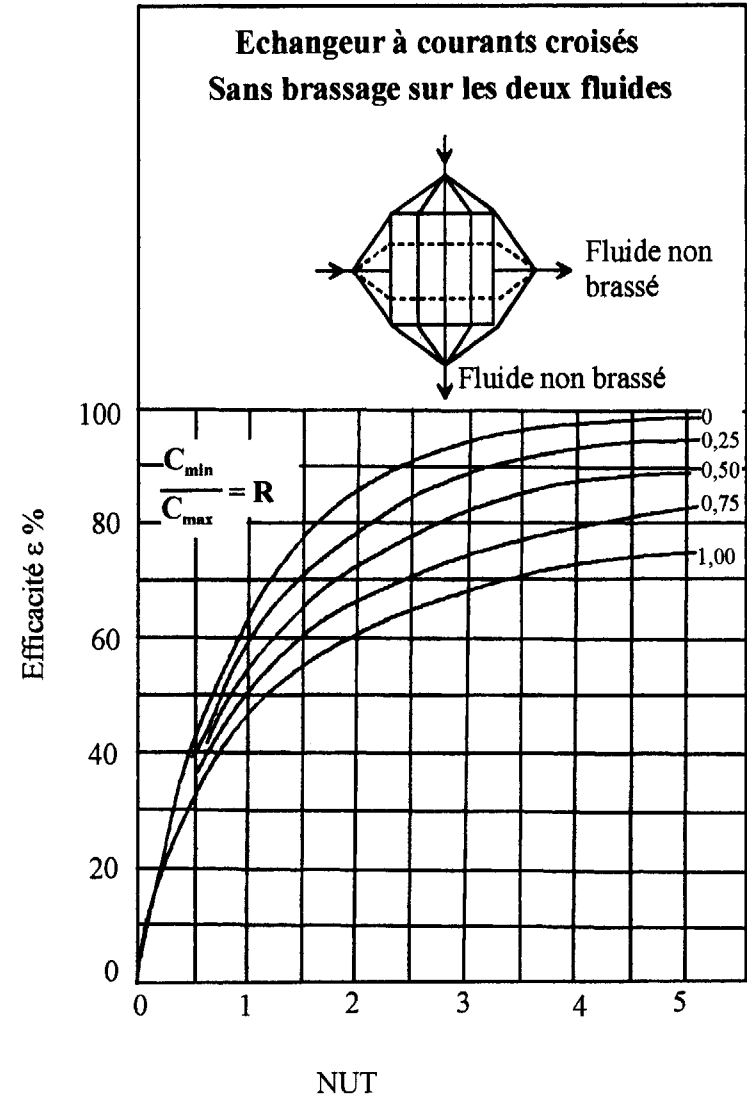
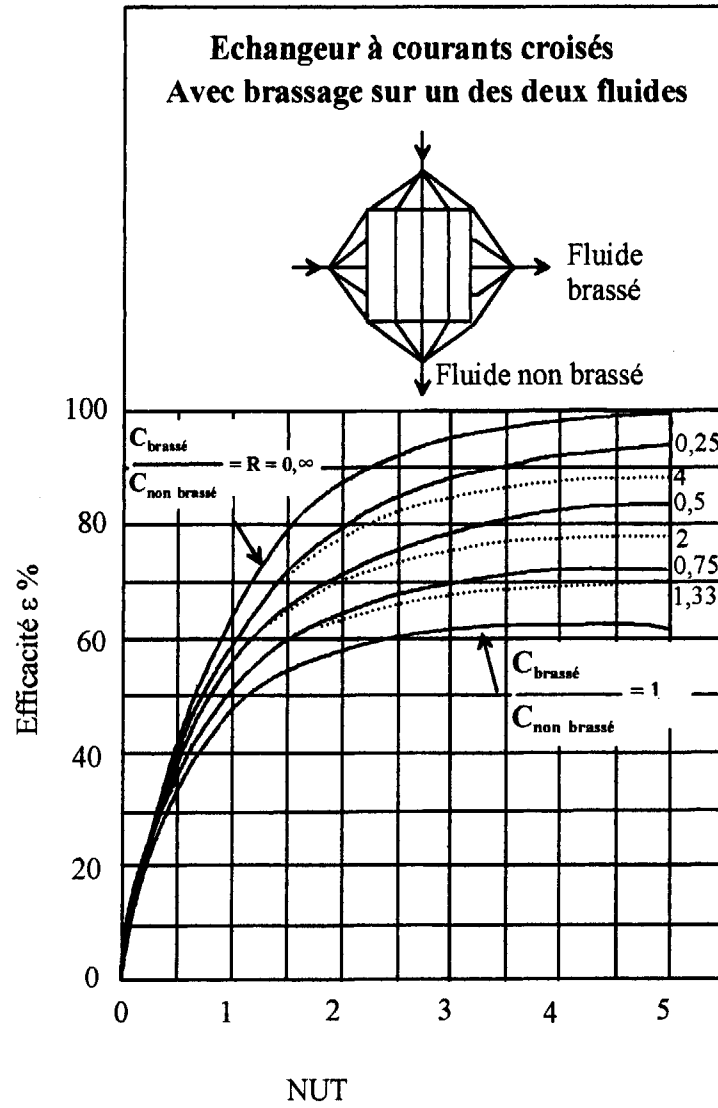
|   |                  |                |
|---|------------------|----------------|
| BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS     |                  | Session 2005   |
| Fluidique – énergétique – environnement |                  | FEE2FLU        |
| Coefficient : 4                         | Durée : 4 heures | Page 15 sur 17 |

### Facteur de correction (F) de la DTLM



|   |                  |
|---|------------------|
| BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS     | Session 2005     |
| Fluidique – énergétique – environnement | FEE2FLU          |
| Coefficient : 4                         | Page 16 sur 17   |
|   | Durée : 4 heures |

## Méthode du NUT



|   |                  |
|---|------------------|
| BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS     | Session 2005     |
| Fluidique – énergétique – environnement | FEE2FLU          |
| Coefficient : 4                         | Page 17 sur 17   |
|   | Durée : 4 heures |