

$\%CO_2$ CO $\%O_2$

NO_x

λ

Le diagramme d'Ostwald

Ou

Comment interpréter une
analyse de combustion ?

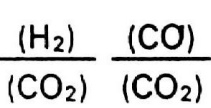
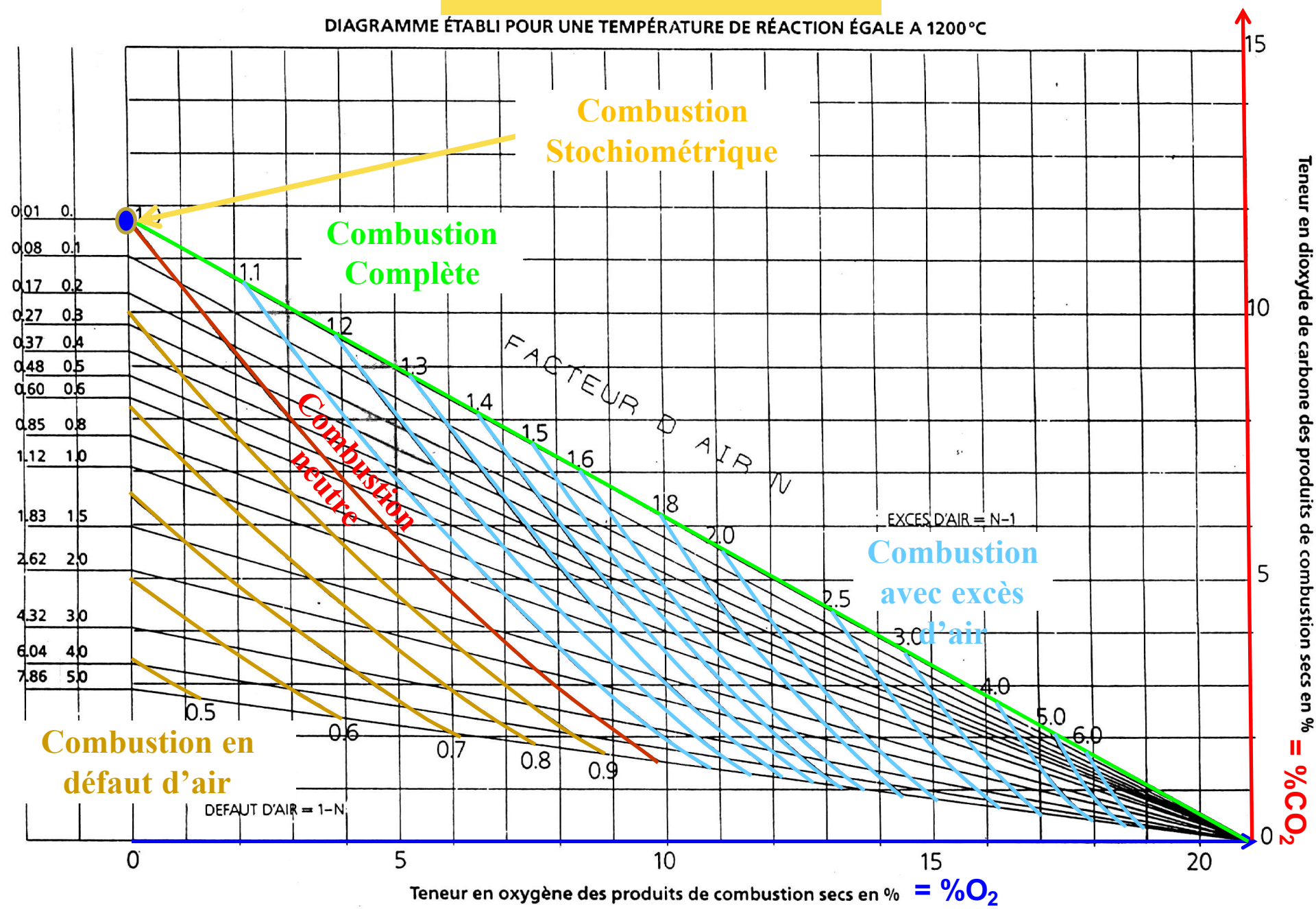


DIAGRAMME DE COMBUSTION

Pour le Gaz Naturel

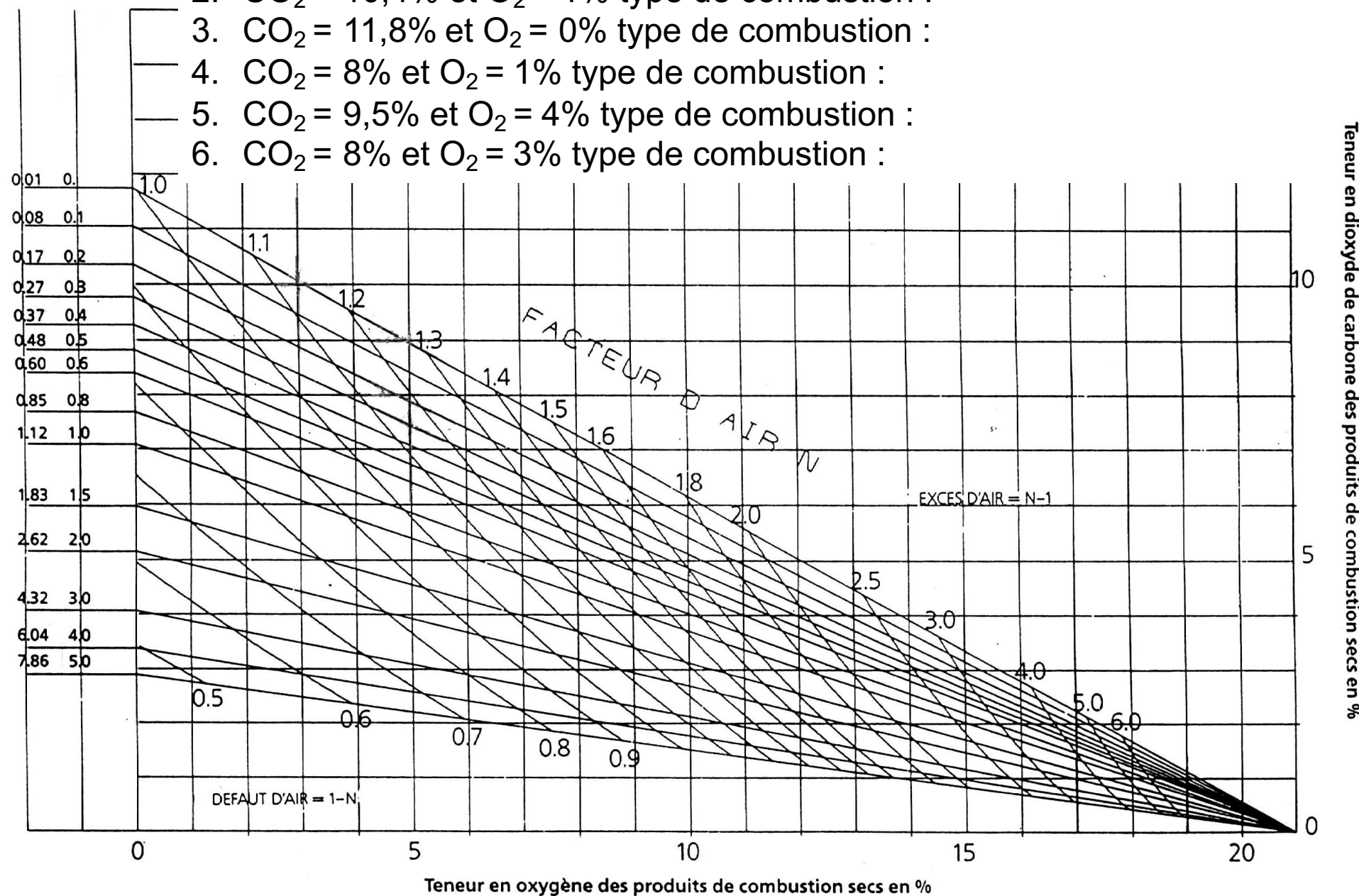
DIAGRAMME ÉTABLI POUR UNE TEMPÉRATURE DE RÉACTION ÉGALE A 1200 °C



$\frac{(H_2)}{(CO_2)}$ $\frac{(CO)}{(CO_2)}$

Donner le type de combustion des points suivants :

1. $CO_2 = 10\%$ et $O_2 = 3,2\%$ type de combustion :
2. $CO_2 = 10,4\%$ et $O_2 = 1\%$ type de combustion :
3. $CO_2 = 11,8\%$ et $O_2 = 0\%$ type de combustion :
4. $CO_2 = 8\%$ et $O_2 = 1\%$ type de combustion :
5. $CO_2 = 9,5\%$ et $O_2 = 4\%$ type de combustion :
6. $CO_2 = 8\%$ et $O_2 = 3\%$ type de combustion :



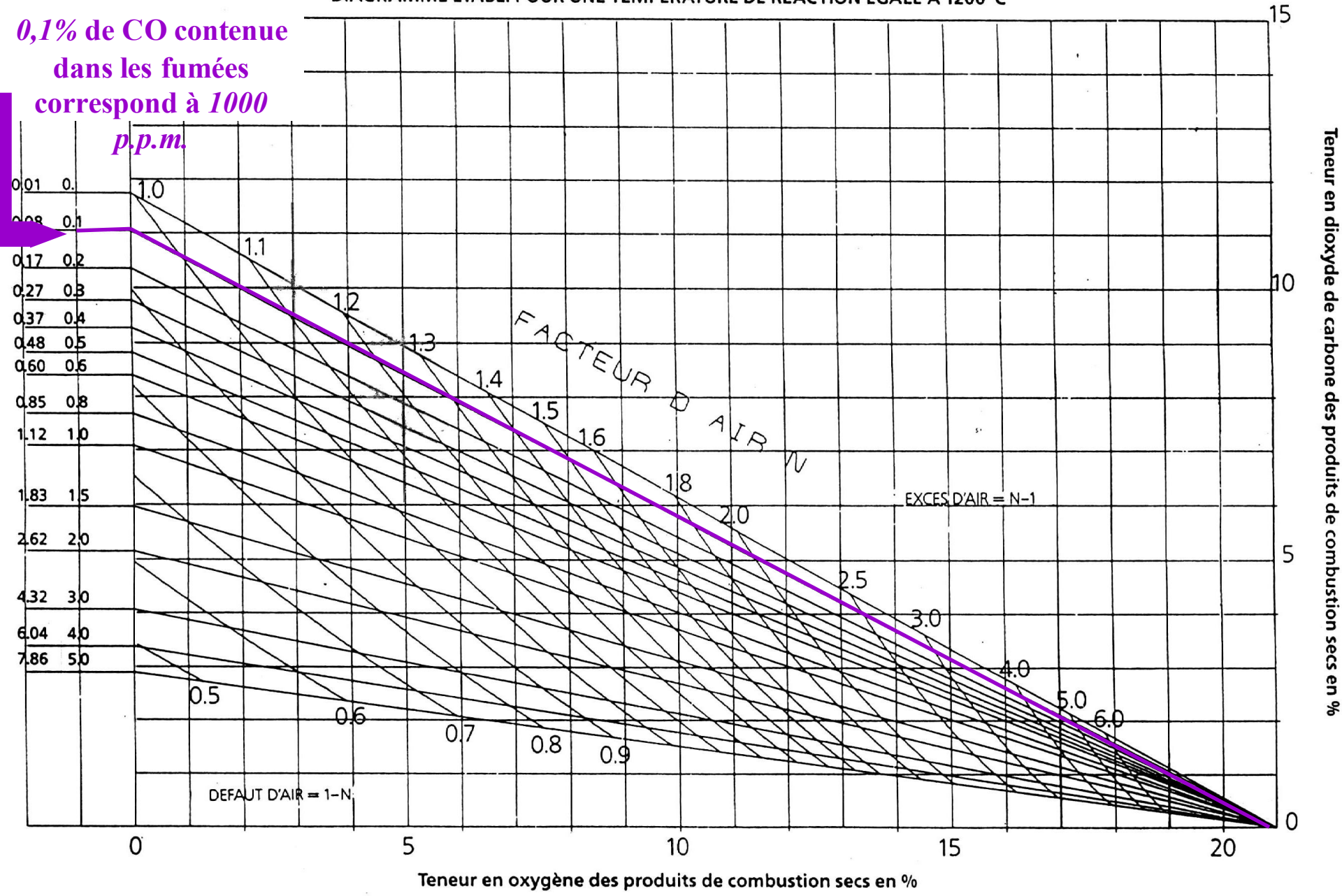
$\frac{(H_2)}{(CO_2)}$ $\frac{(CO)}{(CO_2)}$
 $\frac{(CO_2)}{(CO_2)}$ $\frac{(CO_2)}{(CO_2)}$

DIAGRAMME DE COMBUSTION

Pour le Gaz Naturel

DIAGRAMME ÉTABLI POUR UNE TEMPÉRATURE DE RÉACTION ÉGALE A 1200 °C

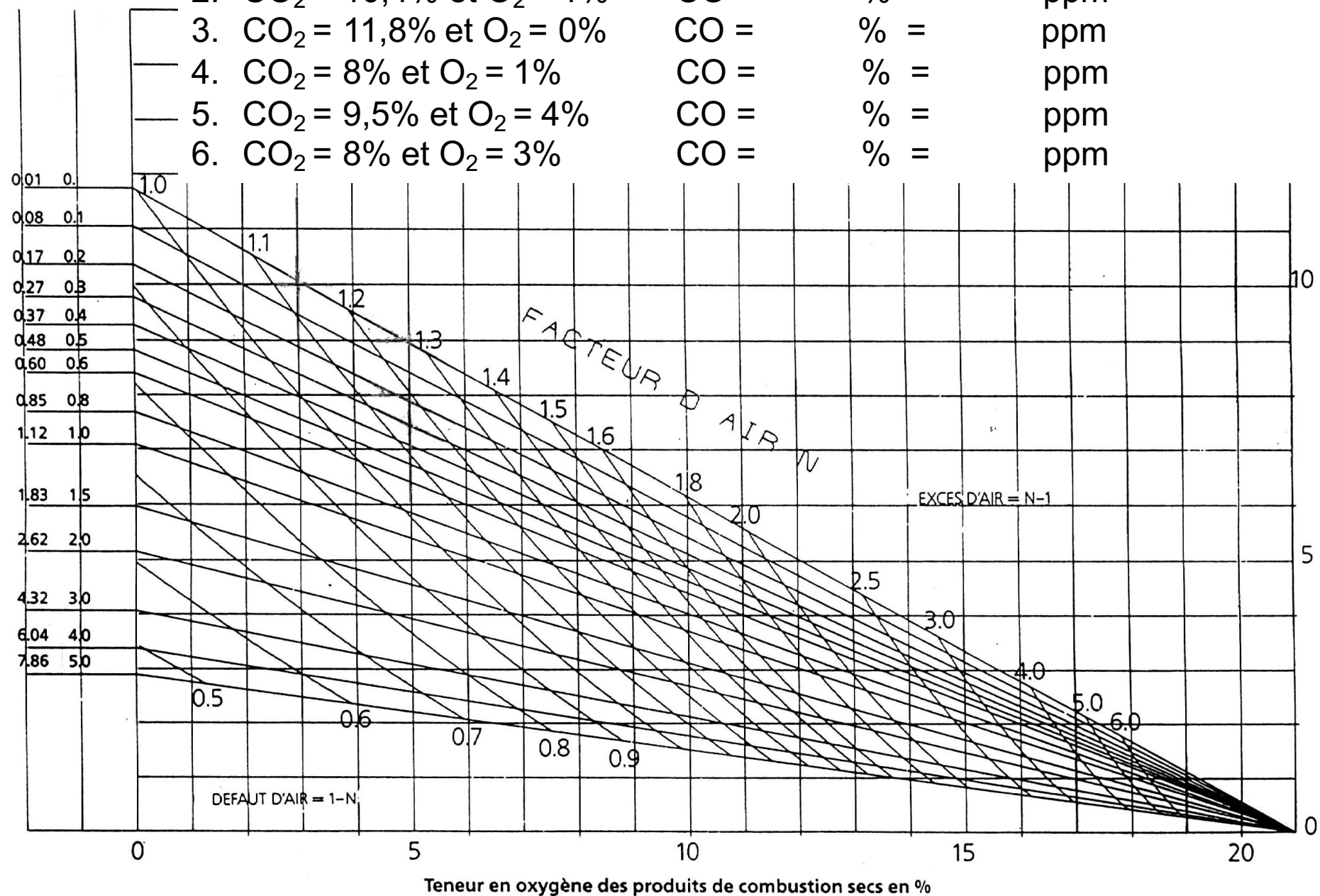
0,1% de CO contenue
 dans les fumées
 correspond à 1000
 p.p.m.



$\frac{(H_2)}{(CO_2)}$ $\frac{(CO)}{(CO_2)}$

Donner les ppm de CO des points suivants :

- | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|-----|
| 1. $CO_2 = 10\%$ et $O_2 = 3,2\%$ | $CO =$ | $\% =$ | ppm |
| 2. $CO_2 = 10,4\%$ et $O_2 = 1\%$ | $CO =$ | $\% =$ | ppm |
| 3. $CO_2 = 11,8\%$ et $O_2 = 0\%$ | $CO =$ | $\% =$ | ppm |
| 4. $CO_2 = 8\%$ et $O_2 = 1\%$ | $CO =$ | $\% =$ | ppm |
| 5. $CO_2 = 9,5\%$ et $O_2 = 4\%$ | $CO =$ | $\% =$ | ppm |
| 6. $CO_2 = 8\%$ et $O_2 = 3\%$ | $CO =$ | $\% =$ | ppm |



$\frac{(H_2)}{(CO_2)}$ $\frac{(CO)}{(CO_2)}$
 $\frac{(CO_2)}{(CO_2)}$

DIAGRAMME DE COMBUSTION

Pour le Gaz Naturel

DIAGRAMME ÉTABLI POUR UNE TEMPÉRATURE DE RÉACTION ÉGALE A 1200 °C

Calcul du pourcentage d'excès d'air:

$$(\text{Facteur d'air } N - 1) \times 100$$

Exemple:

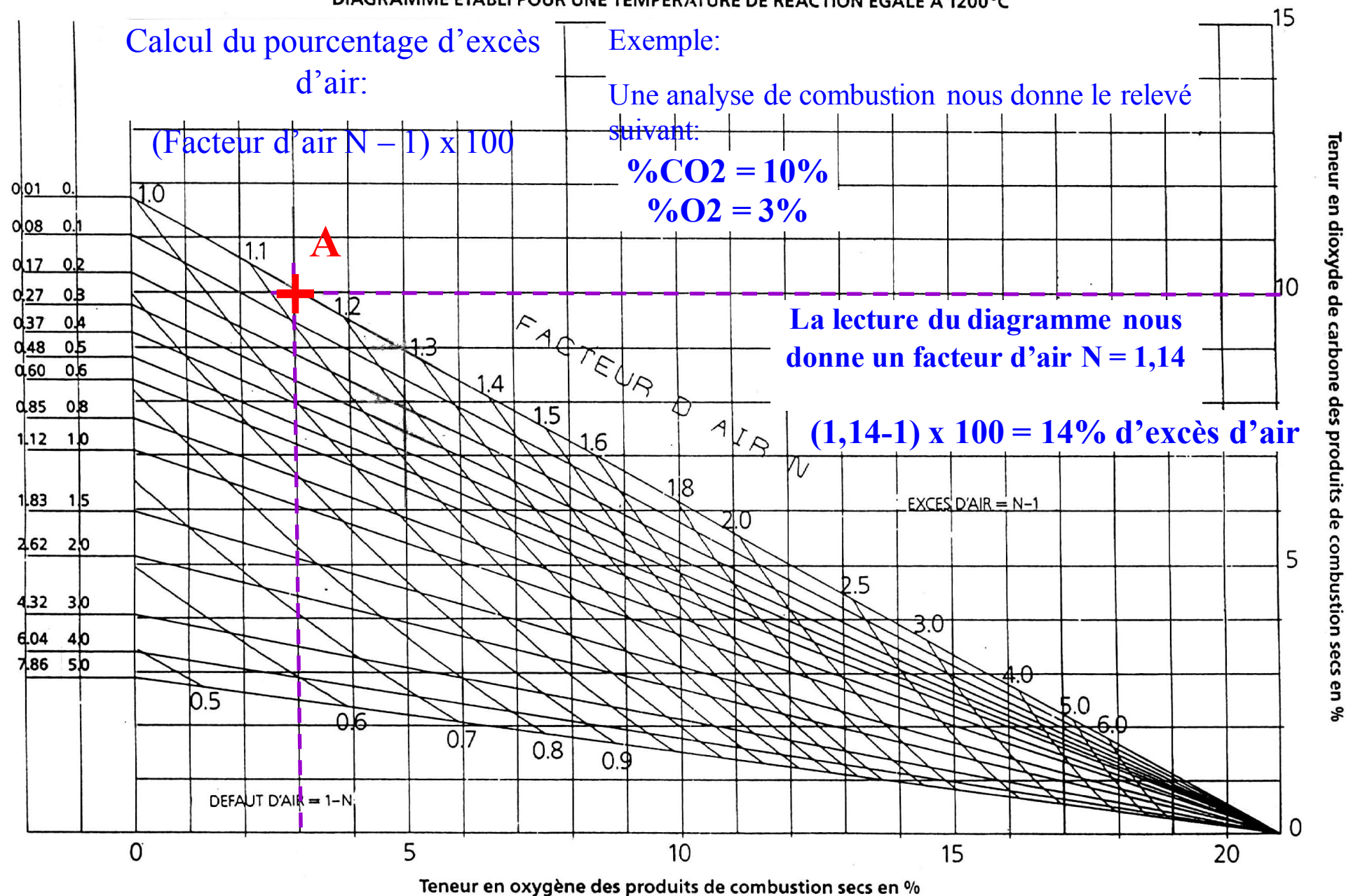
Une analyse de combustion nous donne le relevé suivant:

%CO₂ = 10%

%O₂ = 3%

La lecture du diagramme nous donne un facteur d'air **N = 1,14**

$$(1,14 - 1) \times 100 = 14\% \text{ d'excès d'air}$$



$\frac{(H_2)}{(CO_2)}$ $\frac{(CO)}{(CO_2)}$

Donner le % d'excès ou de défaut d'air:

1. $CO_2 = 10\%$ et $O_2 = 3,2\%$

facteur d'air $N = \% =$

2. $CO_2 = 10,4\%$ et $O_2 = 1\%$

facteur d'air $N = \% =$

3. $CO_2 = 11,8\%$ et $O_2 = 0\%$

facteur d'air $N = \% =$

4. $CO_2 = 8\%$ et $O_2 = 1\%$

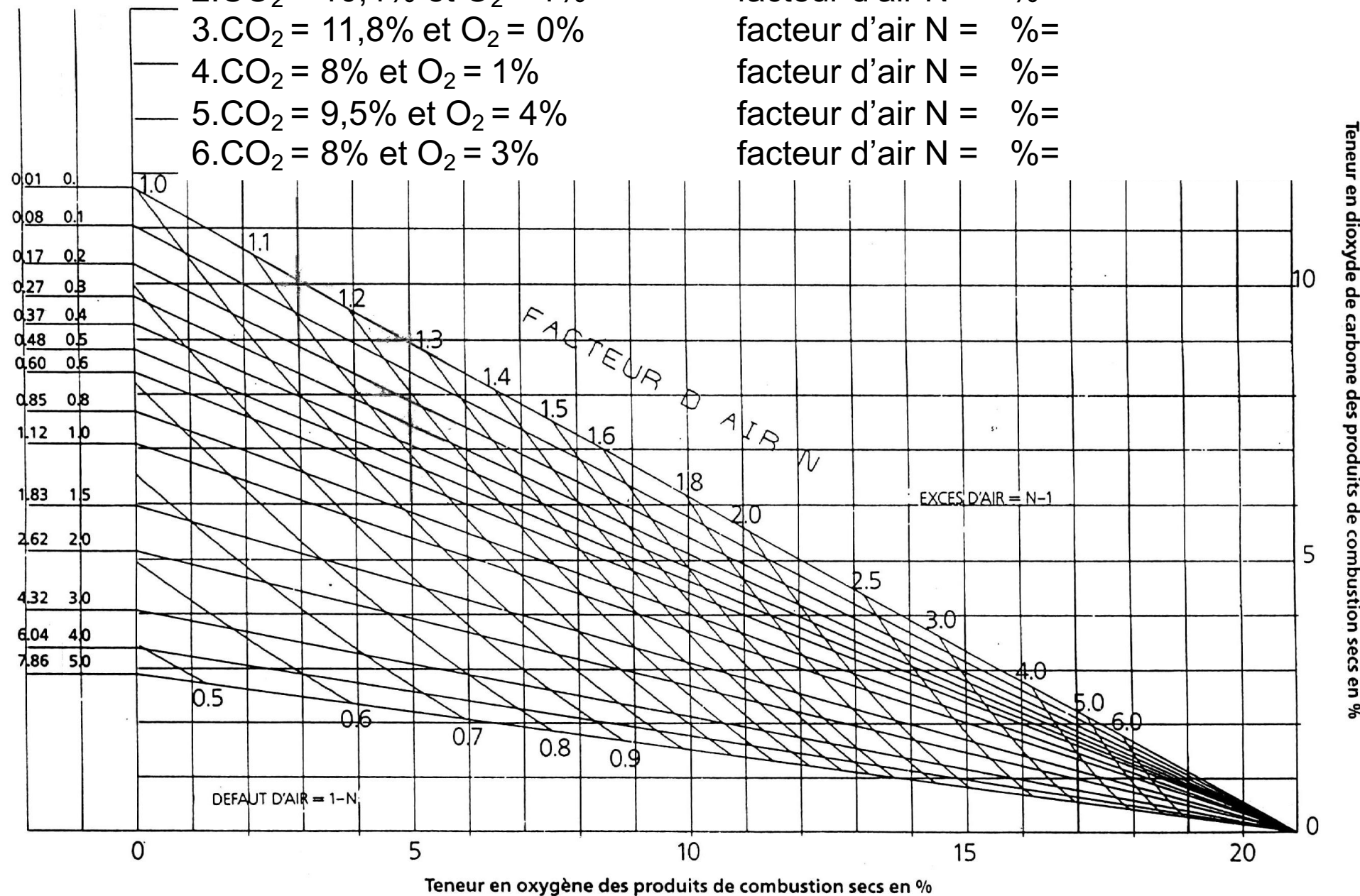
facteur d'air $N = \% =$

5. $CO_2 = 9,5\%$ et $O_2 = 4\%$

facteur d'air $N = \% =$

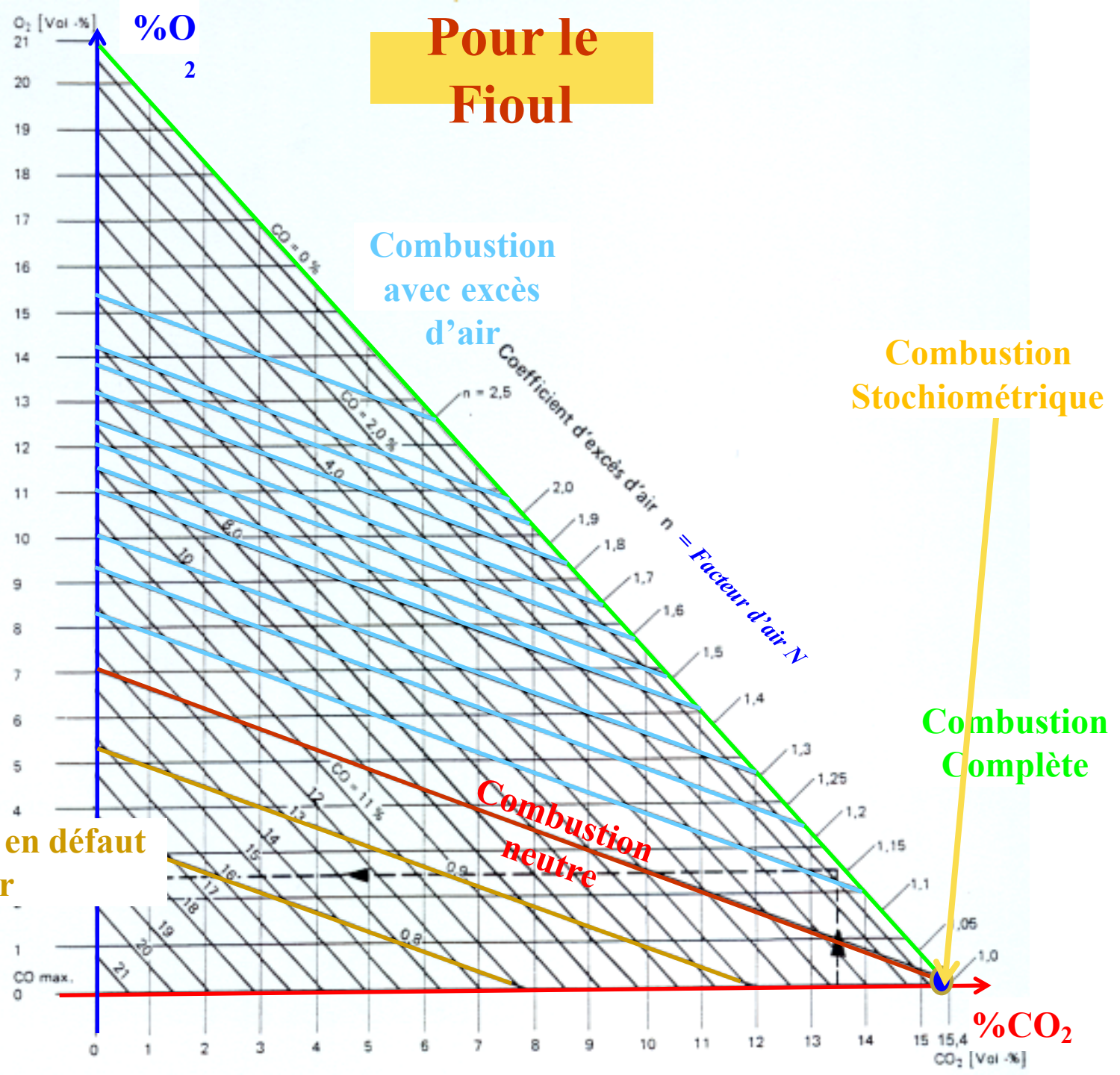
6. $CO_2 = 8\%$ et $O_2 = 3\%$

facteur d'air $N = \% =$



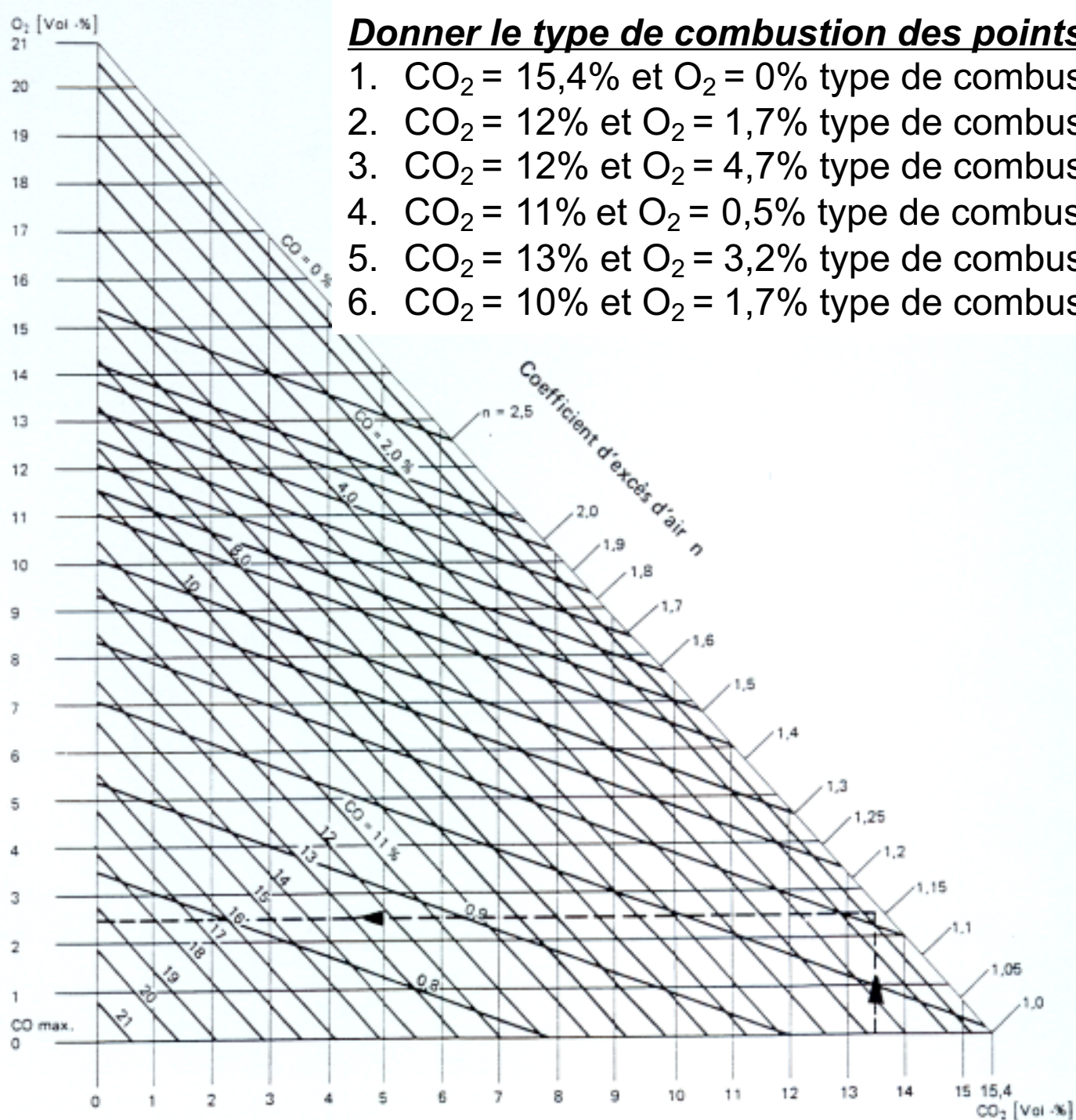
Pour le Fioul

Combustion en défaut d'air



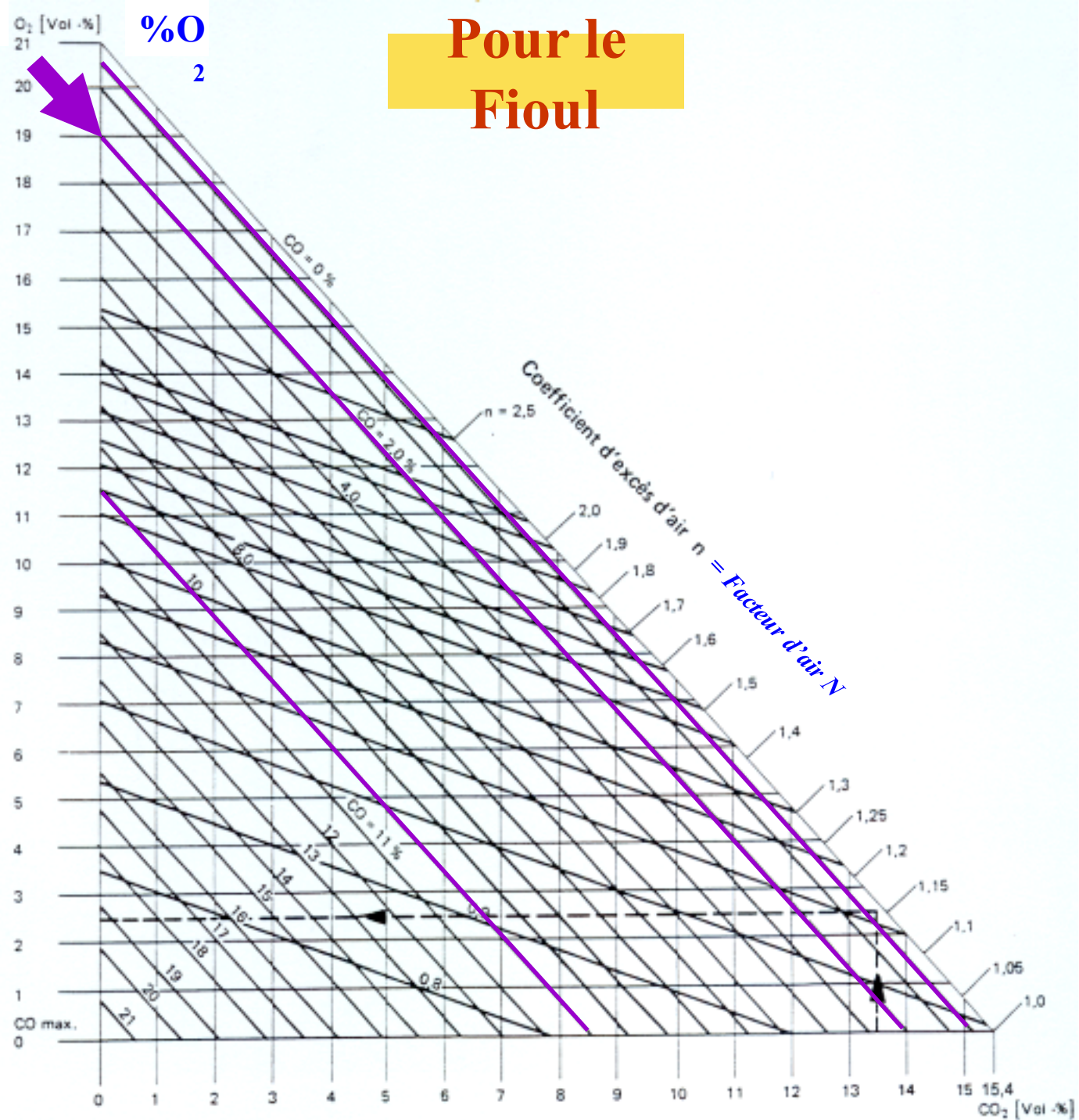
Donner le type de combustion des points suivants :

1. $\text{CO}_2 = 15,4\%$ et $\text{O}_2 = 0\%$ type de combustion :
2. $\text{CO}_2 = 12\%$ et $\text{O}_2 = 1,7\%$ type de combustion :
3. $\text{CO}_2 = 12\%$ et $\text{O}_2 = 4,7\%$ type de combustion :
4. $\text{CO}_2 = 11\%$ et $\text{O}_2 = 0,5\%$ type de combustion :
5. $\text{CO}_2 = 13\%$ et $\text{O}_2 = 3,2\%$ type de combustion :
6. $\text{CO}_2 = 10\%$ et $\text{O}_2 = 1,7\%$ type de combustion :



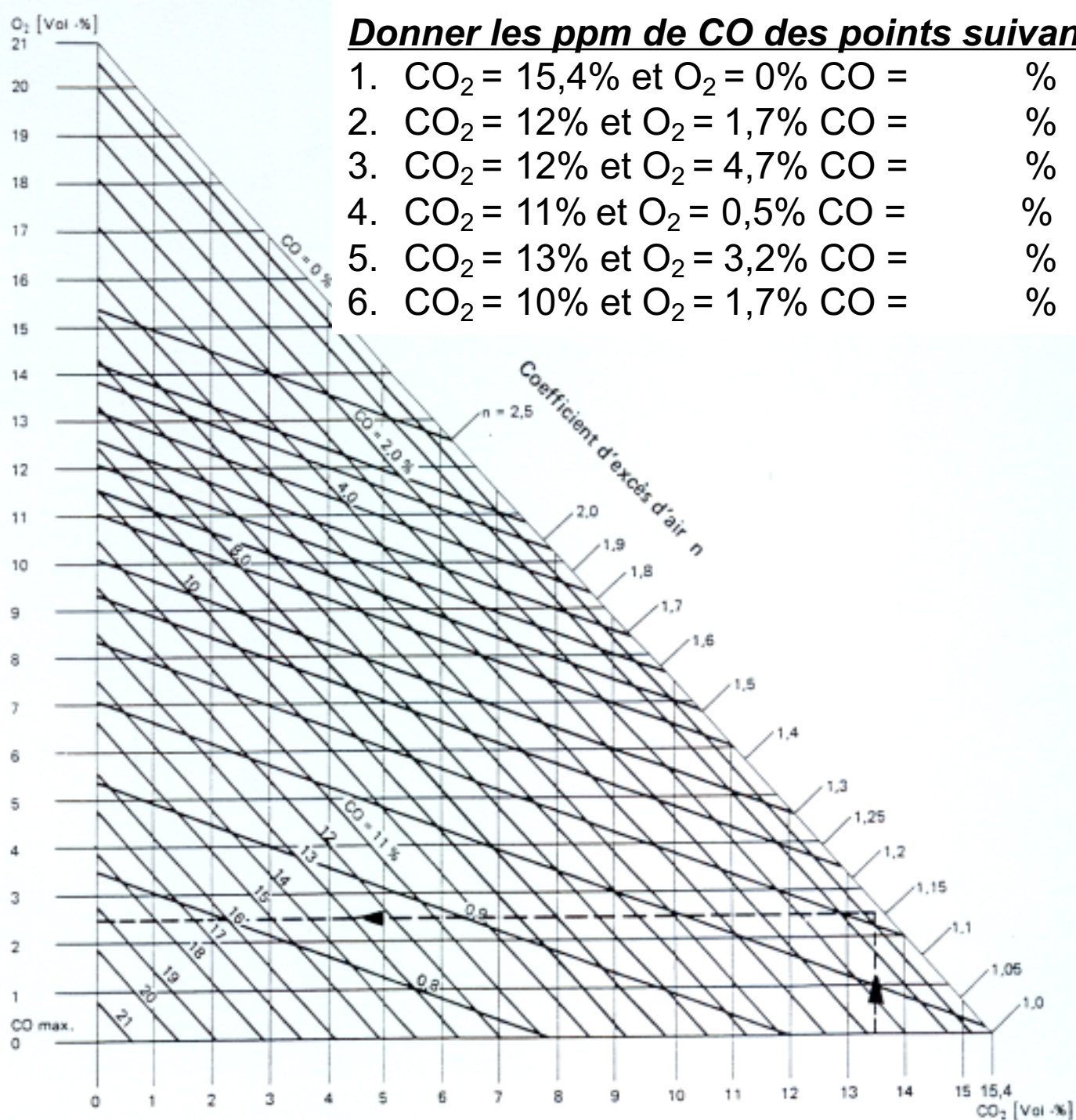
O_2 [Vol.-%] **%O**
21 2

Pour le Fierol



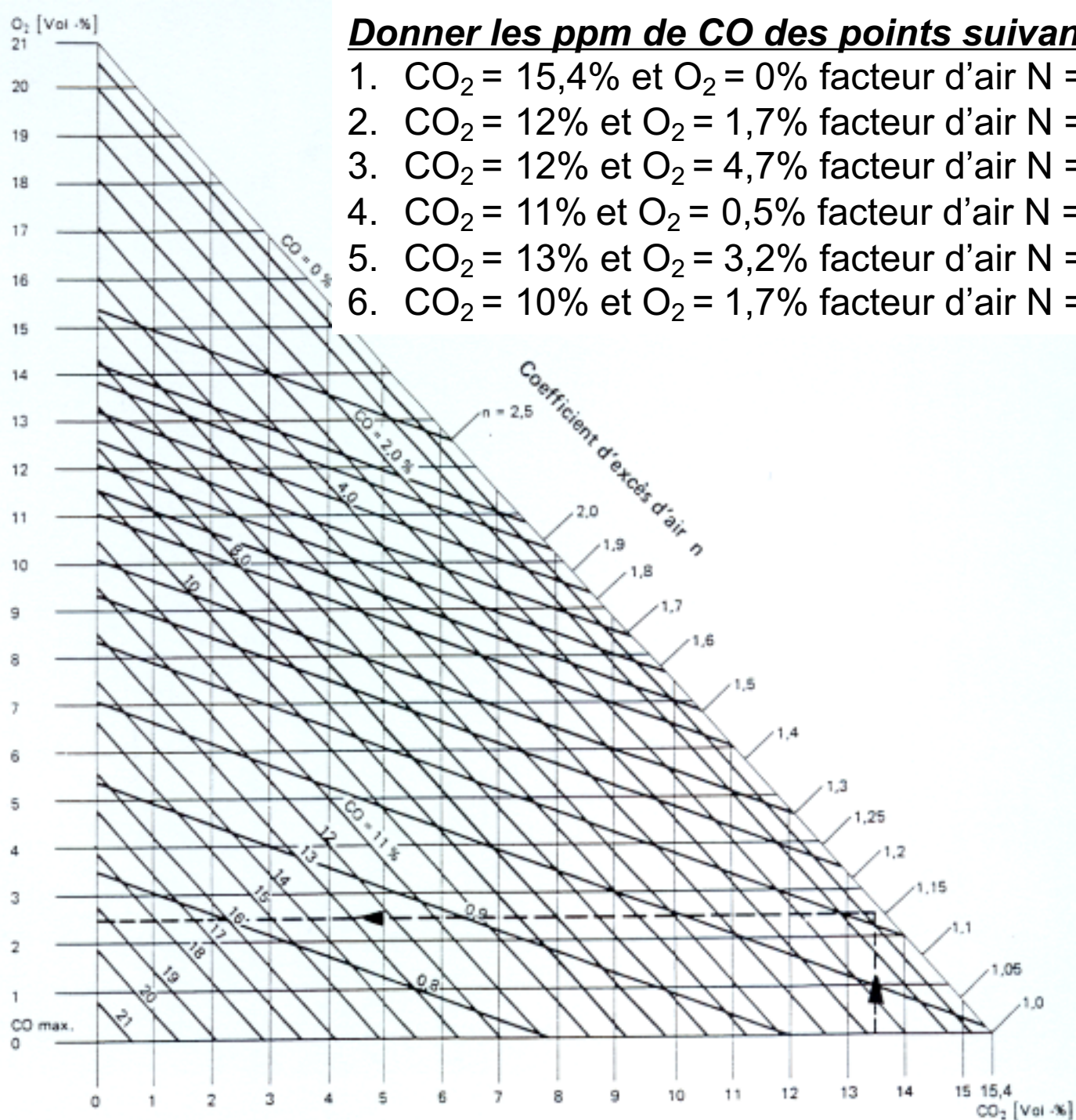
Donner les ppm de CO des points suivants :

1. $\text{CO}_2 = 15,4\%$ et $\text{O}_2 = 0\%$ $\text{CO} =$ % = ppm
2. $\text{CO}_2 = 12\%$ et $\text{O}_2 = 1,7\%$ $\text{CO} =$ % = ppm
3. $\text{CO}_2 = 12\%$ et $\text{O}_2 = 4,7\%$ $\text{CO} =$ % = ppm
4. $\text{CO}_2 = 11\%$ et $\text{O}_2 = 0,5\%$ $\text{CO} =$ % = ppm
5. $\text{CO}_2 = 13\%$ et $\text{O}_2 = 3,2\%$ $\text{CO} =$ % = ppm
6. $\text{CO}_2 = 10\%$ et $\text{O}_2 = 1,7\%$ $\text{CO} =$ % = ppm



Donner les ppm de CO des points suivants :

1. $\text{CO}_2 = 15,4\%$ et $\text{O}_2 = 0\%$ facteur d'air $N = \%$
2. $\text{CO}_2 = 12\%$ et $\text{O}_2 = 1,7\%$ facteur d'air $N = \%$
3. $\text{CO}_2 = 12\%$ et $\text{O}_2 = 4,7\%$ facteur d'air $N = \%$
4. $\text{CO}_2 = 11\%$ et $\text{O}_2 = 0,5\%$ facteur d'air $N = \%$
5. $\text{CO}_2 = 13\%$ et $\text{O}_2 = 3,2\%$ facteur d'air $N = \%$
6. $\text{CO}_2 = 10\%$ et $\text{O}_2 = 1,7\%$ facteur d'air $N = \%$



CO
 $\% \text{CO}_2$ $\% \text{O}_2$

NO_x

Le diagramme^λ d'Ostwald: exercices

A vous de jouer

Exercice n° 1:

Vous effectuez une analyse de combustion sur une chaudière au gaz. Vous relevez:

%CO₂ = 10,5%

%O₂ = 2%

CO = 30 p.p.m.

Vous devez:

- 1. Placer le point désignant l'analyse de combustion sur le diagramme d'Ostwald***
- 2. Déterminer le facteur d'air N***
- 3. Calculer l'excès ou le défaut d'air (en %).***
- 4. Déterminer le type de combustion.***

Exercice n° 2:

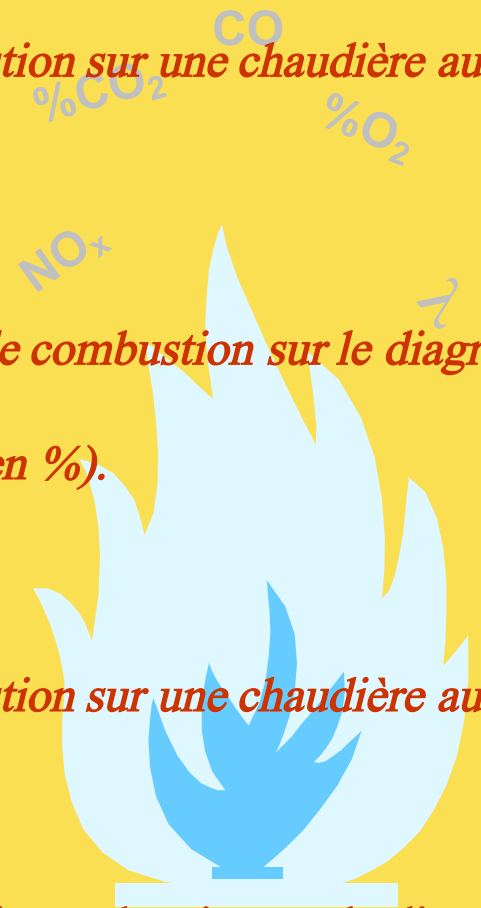
Vous effectuez une analyse de combustion sur une chaudière au gaz. Vous relevez:

%CO₂ = 9%

%O₂ = 1%

Vous devez:

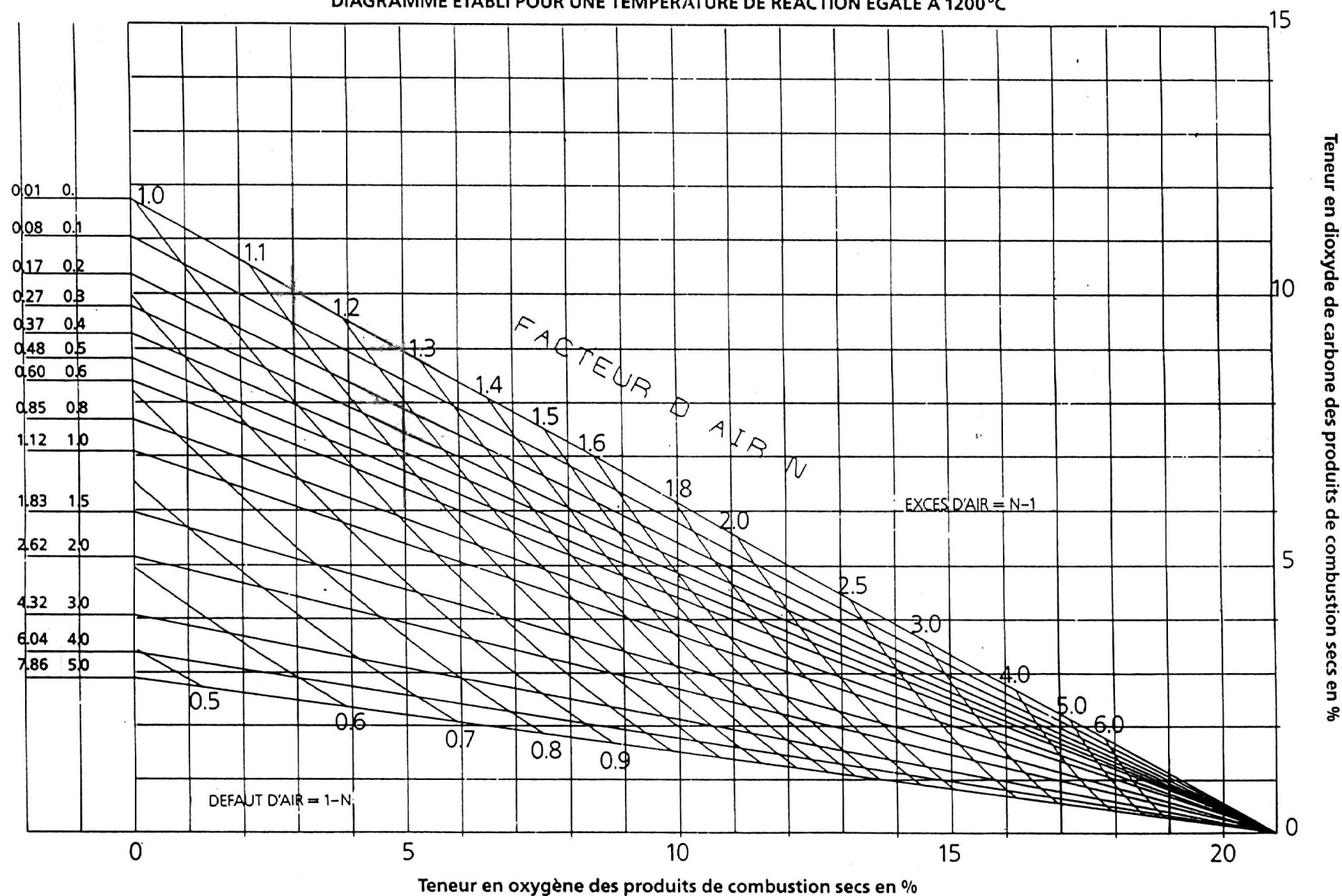
- 1. Placer le point désignant l'analyse de combustion sur le diagramme d'Ostwald***
- 2. Déterminer le facteur d'air N***
- 3. Calculer l'excès ou le défaut d'air (en %).***
- 4. Déterminer le type de combustion.***
- 5. Déterminer le taux de monoxyde de carbone en p.p.m.***



$\frac{(H_2)}{(CO_2)}$ $\frac{(CO)}{(CO_2)}$
 $\frac{(CO_2)}{(CO_2)}$ $\frac{(CO_2)}{(CO_2)}$

DIAGRAMME DE COMBUSTION GAZ NATUREL

DIAGRAMME ÉTABLI POUR UNE TEMPÉRATURE DE RÉACTION ÉGALE A 1200 °C



Exercice n° 3:

Vous effectuez une analyse de combustion sur une chaudière au fioul. Vous relevez:

$\%CO_2 = 12,5\%$

$\%O_2 = 4\%$

$CO = 15 \text{ p.p.m}$

Indice d'opacité des fumées : 0

Vous devez:

- 1. Placer le point désignant l'analyse de combustion sur le diagramme d'Ostwald***
- 2. Déterminer le facteur d'air N***
- 3. Calculer l'excès ou le défaut d'air (en %).***
- 4. Déterminer le type de combustion.***

Exercice n° 4:

Vous effectuez une analyse de combustion sur une chaudière au fioul. Vous relevez:

$\%CO_2 = 13\%$

$\%O_2 = 0,5\%$

Indice d'opacité des fumées : 8

Vous devez:

- 1. Placer le point désignant l'analyse de combustion sur le diagramme d'Ostwald***
- 2. Déterminer le facteur d'air N***
- 3. Calculer l'excès ou le défaut d'air (en %).***
- 4. Déterminer le type de combustion.***
- 5. Déterminer le taux de monoxyde de carbone en p.p.m.***

