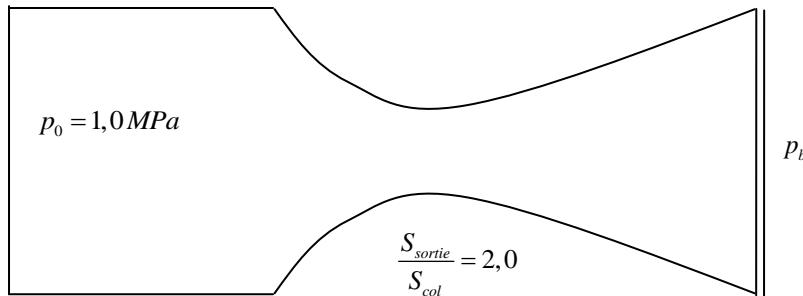


## Mécanique des fluides compressibles

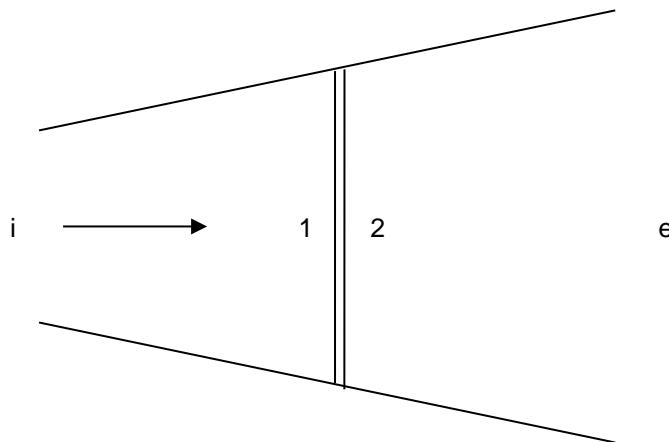
### Exercice 7.5

Déterminer la pression arrière  $p_b$  (« back pressure ») nécessaire pour qu'un choc droit apparaisse à la sortie de la tuyère convergente-divergente, comme indiqué sur le schéma suivant. Prendre  $\gamma = 1,4$ .



### Exercice 7.6

Selon le schéma ci-dessous, un écoulement d'air ( $\gamma = 1,4$ ,  $r = 287 \text{ J/kg.K}$ ) à Mach 2,0 avec une pression (statique) de 100 kPa et une température de 270 K entre (au niveau « i », inlet) dans une tuyère divergente avec un rapport de sections de sortie (e) et d'entrée (i) égal à 3 ( $S_e/S_i = 3$ ). Déterminer la pression arrière  $p_b$  nécessaire pour produire un choc à l'intérieur de la tuyère à une position où la section est 2 fois plus grande que la section d'entrée ( $S_1/S_i = S_2/S_i = 2$ ).



### Exercice 7.7

#### Problème difficile

Dans une tuyère convergente-divergente, le rapport de la section de sortie sur la section du col est égal à 2,0.

- Trouver la plage de pressions arrières qui produiraient un choc droit dans la partie divergente de la tuyère.
- Le rapport de la pression arrière sur la pression de réservoir est pris égal à 0,7. Déterminer la section (l'aire) où se positionne le choc droit (avec  $\gamma = 1,4$ ).

### Exercice 7.8

Le cahier de charge du F-16 est d'être un appareil à faible coût, maintenance simple, et grande maniabilité. De ce fait, il a été conçu avec une entrée d'air à géométrie fixe, donnant naissance (en écoulement supersonique) à une onde de choc normale sur son entrée d'air (NSI – Normal Shock Inlet), pour laquelle la perte de pression totale est largement compensée par des réacteurs surpuissants (pour permettre sa maniabilité). Le cahier des charges du F-16 demandait une plage d'opération entre Mach 0.6 et 1.6 (avec des pointes à Mach 2).

**Tracer (faites-le, c'est instructif de voir l'allure de la courbe)** la perte de charge à travers l'onde de choc en fonction du nombre de Mach de Mach 1 jusqu'à Mach 3, et montrer ainsi que les pertes sont relativement négligeables pour le régime d'opération du F-16 (le F-15 qui monte jusqu'à Mach 2.5 n'utilise pas une onde de choc normale).

