

*UE3-2 - Physiologie – Physiologie Respiratoire*

---

Chapitre 2 :

# Ventilation pulmonaire (1)

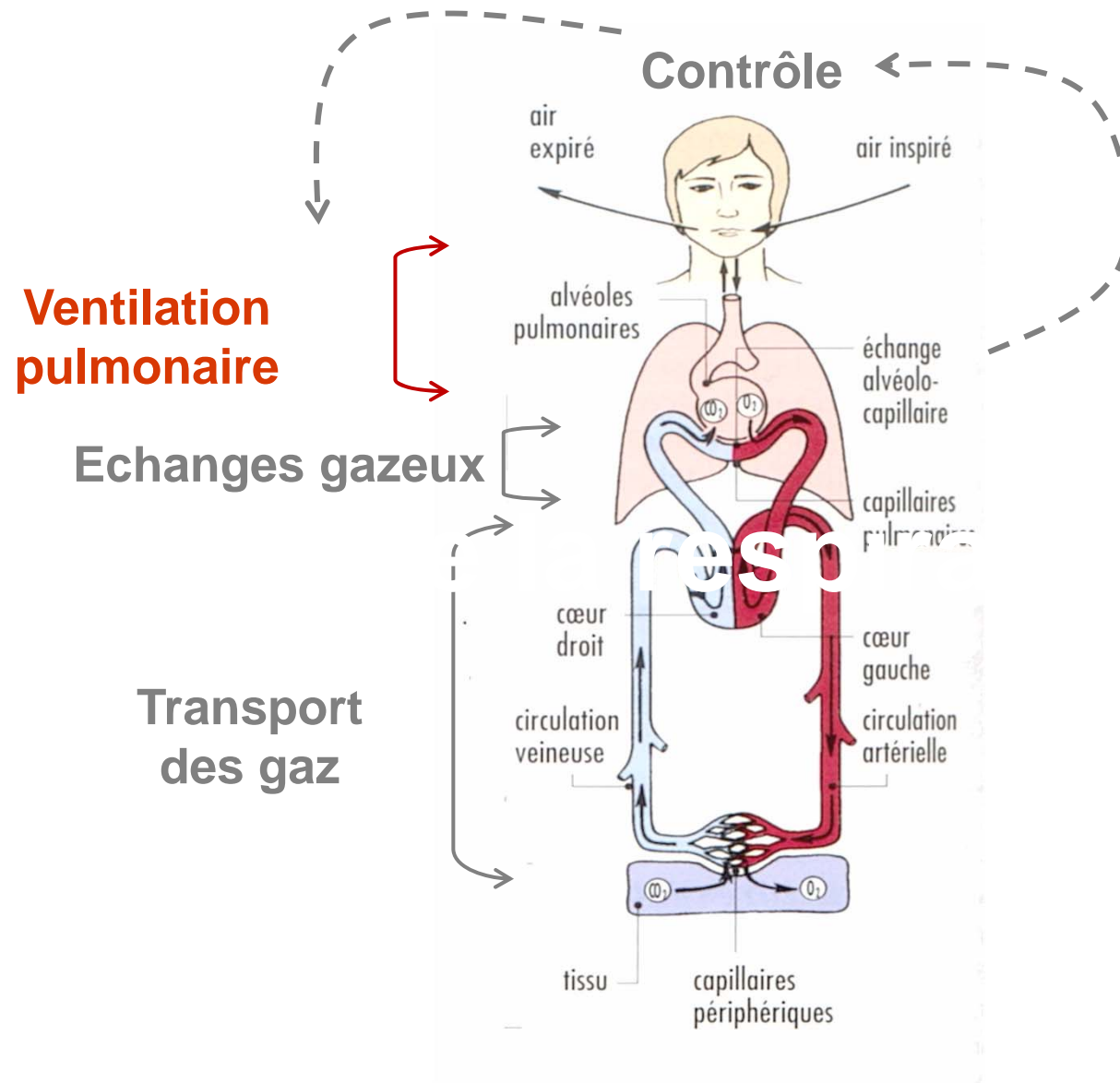
## Air inspiré

Docteur Sandrine LAUNOIS-ROLLINAT

---

Année universitaire 2011/2012

Université Joseph Fourier de Grenoble - Tous droits réservés.

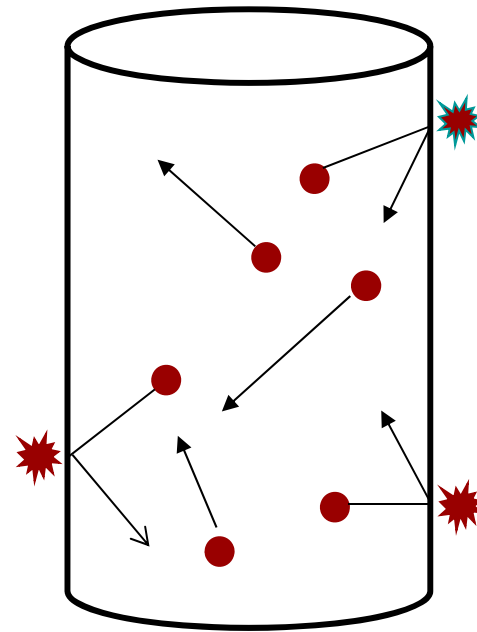


# Composition de l'air atmosphérique

- Atmosphère = mélange de gaz et de vapeur d'eau
- Les différents gaz de l'atmosphère:
  - azote
  - oxygène
  - dioxyde de carbone
  - argon, néon, hélium, méthane, krypton, hydrogène
- Leur concentration (« fraction ») simplifiée:
  - $F_{N_2} = 79 \%$
  - $F_{O_2} = 21 \%$
  - $F_{CO_2} = 0 \%$

# Pression partielles en milieu gazeux

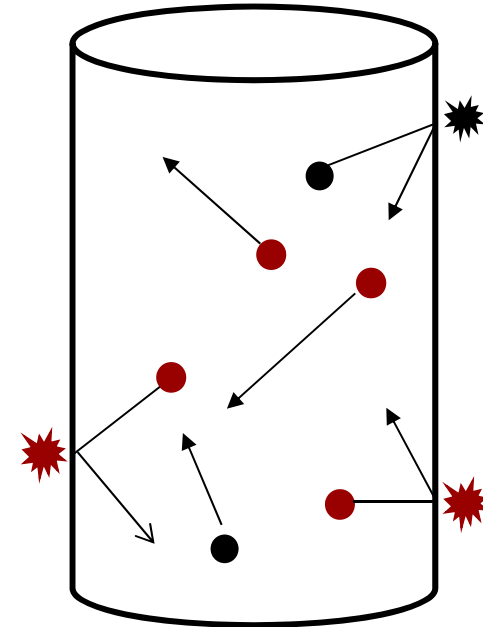
- Gaz = molécules en mouvement
- **Impact** des molécules sur une surface = **pression**



Gaz 1  $\rightarrow$  P1

# Pression partielle en milieu gazeux

- Lorsque plusieurs gaz sont mélangés
  - la pression totale est égale à la somme des pressions partielles
  - = loi de Dalton



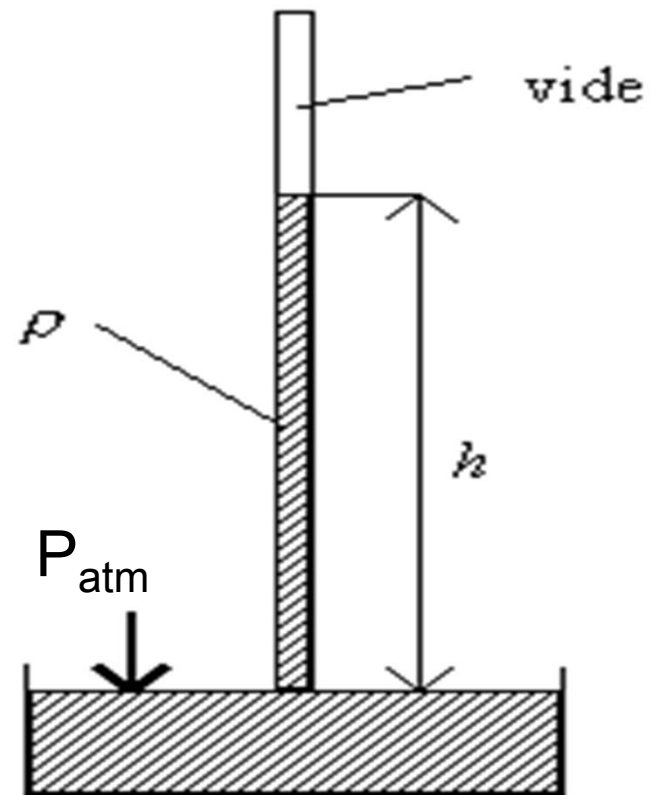
Gaz 1 → P1

Gaz 2 → P2

$$P_{\text{TOT}} = P1 + P2$$

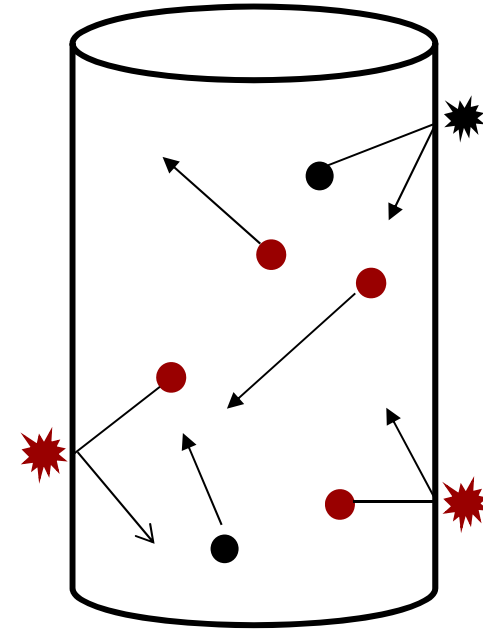
# Pression partielles en milieu gazeux

- Pression totale = pression «atmosphérique»  $P_{\text{atm}}$  ou «barométrique»  $P_B$
- $P_{\text{atm}}$  = poids de la colonne d'air par unité de surface en un lieu donné



# Pression partielles en milieu gazeux

- Chaque gaz contribue à la pression totale **proportionnellement à sa fraction**
- $$P_{TOT} = (F1 \times P_{TOT}) + (F2 \times P_{TOT})$$



Gaz 1 → P1

Gaz 2 → P2

$$P_{TOT} = P1 + P2$$

# Pression partielles en milieu gazeux

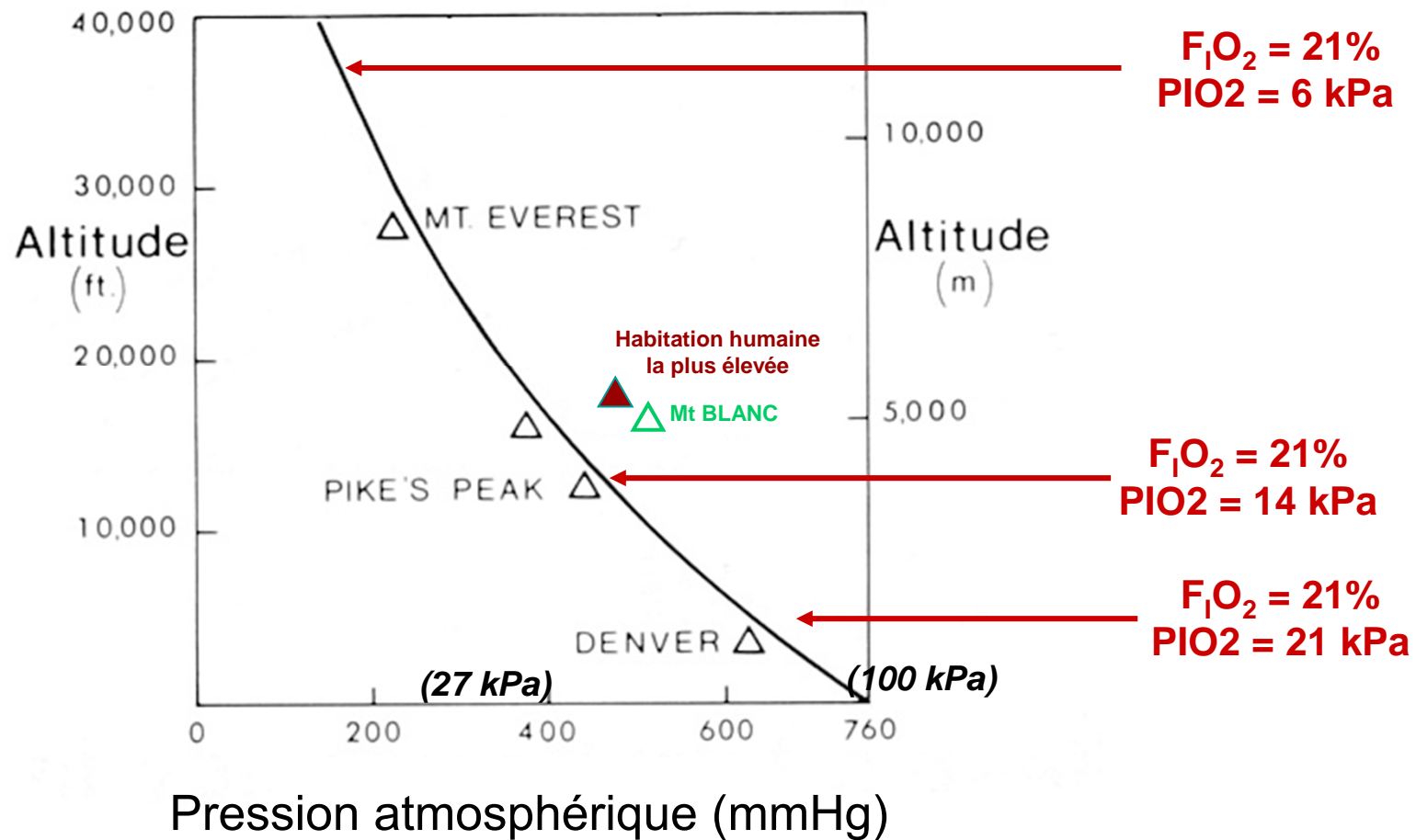
- Chaque gaz contribue à la pression totale **proportionnellement à sa fraction**

- $$P_{TOT} = (F1 \times P_{TOT}) + (F2 \times P_{TOT})$$

- Exemple:
  - Air pur: 79% de  $N_2$
  - Pression atmosphérique: 760 mmHg
  - Pression partielle de  $N_2$  ( $P_{N_2}$ ) = 760 mmHg x 0,79 = 600 mmHg



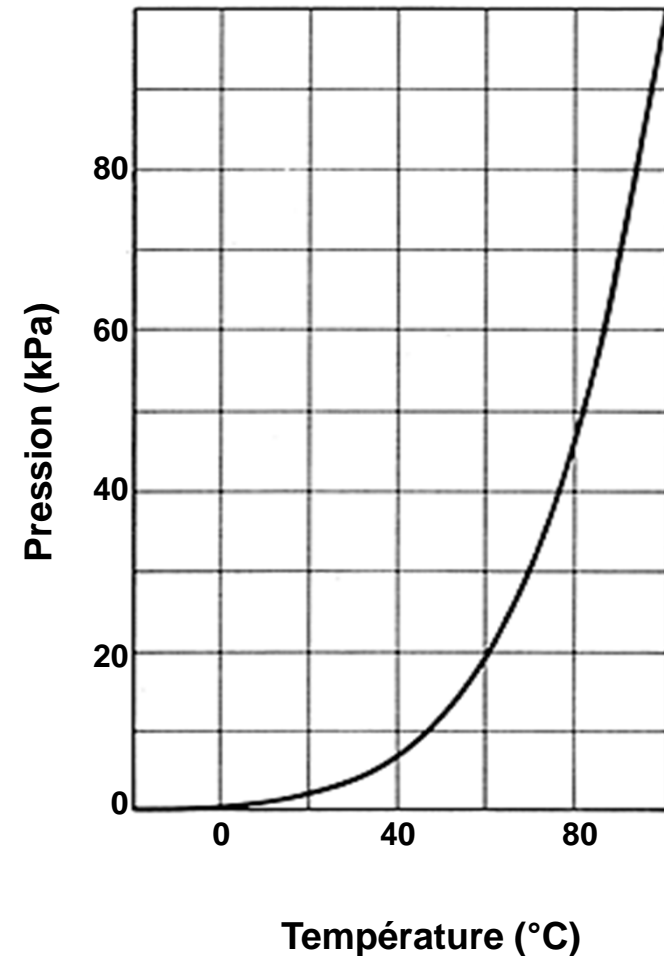
# Ventilation pulmonaire: air inspiré



# Ventilation pulmonaire: air inspiré

- La pression partielle en **vapeur d'eau**
  - dépend de la **température** du mélange gazeux
  - diminue la contribution relative des autres gaz à la pression totale:

$$P_{\text{gaz}} = (P_{\text{atm}} - P_{\text{H}_2\text{O}}) * F_{\text{gaz}}$$

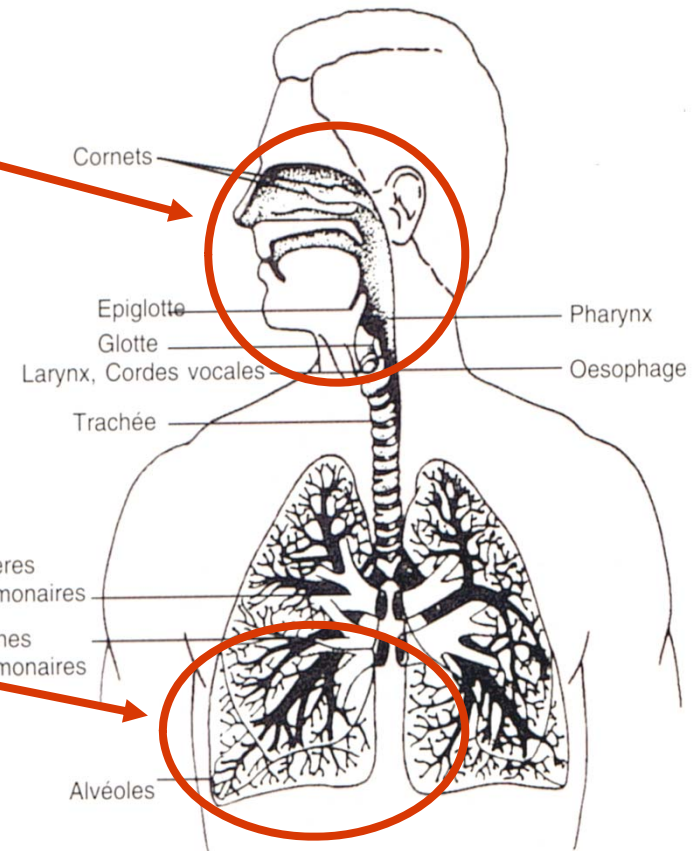


# Ventilation pulmonaire: air inspiré

- Air inspiré:
  - Température variable
  - Humidité variable

## Conditionnement de l'air par les VAS

- Air alvéolaire:
  - Température = 37°C
  - Humidité = 100%



# Ventilation pulmonaire: air inspiré

Altitude	0 m	0 m	0 m	3000 m	3000 m
Air	25°C 0% humidité	25°C 100% humidité	37°C 100% humidité	05°C 0% humidité	37°C 100% humidité
$P_{atm}$					
$P_{H_2O}$					
$P_{O_2}$					

*Pressions en kPa (mmHg)*

# Ventilation pulmonaire: air inspiré

Effet du conditionnement de l'air inspiré par les VAS sur la  $PO_2$

Altitude	0 m	0 m	0 m	3000 m	3000 m
Air	25°C 0% humidité	25°C 100% humidité	37°C 100% humidité	05°C 0% humidité	37°C 100% humidité
$P_{atm}$	100 (760)	100 (760)	100 (760)	67 (500)	67 (500)
$PH_2O$	0 (0)	3 (24)	6 (47)	0 (0)	6 (47)
$PO_2$	21 (160)	20,4 (155)	19,7 (150)	14 (105)	12,8 (95)
$PCO_2$	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

# Ventilation pulmonaire: air inspiré

Effet de l'altitude sur la  $PO_2$

Altitude	0 m	0 m	0 m	3000 m	3000 m
Air	25°C 0% humidité	25°C 100% humidité	37°C 100% humidité	05°C 0% humidité	37°C 100% humidité
$P_{atm}$	100 (760)	100 (760)	100 (760)	67 (500)	67 (500)
$PH_2O$	0 (0)	3 (24)	6 (47)	0 (0)	6 (47)
$PO_2$	21 (160)	20,4 (155)	19,7 (150)	14 (105)	12,8 (95)
$PCO_2$	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

# Ventilation pulmonaire: air inspiré

- A retenir:
  - $FIO_2 = 21\%$ , quelque soit l'altitude
  - $FICO_2 = 0\%$
  - $P_{atm}$  diminue en altitude, augmente sous le niveau de la mer
  - $PO_2$  diminue avec l'altitude, le passage de l'air dans les VAS

# Références iconographiques

<b>LIVRES</b>				
<b>n° référence</b>	<b>titre de l'ouvrage</b>	<b>auteur</b>	<b>éditeur</b>	<b>année</b>
1	Manuel d'anatomie et de physiologie	SH N'Guyen	Lamarre	1999
2	Atlas d'anatomie humaine	FH Netter	Maloine	1997
3	L'essentiel en physiologie respiratoire	Ch Préfaut	Sauramps Médical	1986
4	Précis de physiologie médicale	AC Guyton	Piccin	1991
5	Pulmonary physiology	MG Lewitsky	McGrawHill	2003
6	Pulmonary physiology and pathophysiology	JB West	Lippincott Williams & Wilkins	2001
7	Physiologie de la respiration	JH Comroe	Masson	1978
8	Physiologie humaine	DU Silverthorn	Pearson Education France	2007
<b>SITES WEB</b>				
<b>n° référence</b>	<b>url</b>			<b>dernière visite</b>
web1	<a href="http://depts.washington.edu/envh/lung.html">http://depts.washington.edu/envh/lung.html</a>			10 2010
web2	<a href="http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/h_fram15.html">http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/h_fram15.html</a>			10 2010
web3	<a href="https://casweb.ou.edu/pbell/histology/Outline/lung.html">https://casweb.ou.edu/pbell/histology/Outline/lung.html</a>			10 2010
web4	<a href="http://w3.ouhsc.edu/histology/">http://w3.ouhsc.edu/histology/</a>			10 2010



# Mentions légales

L'ensemble de cette œuvre relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle, littéraire et artistique ou toute autre loi applicable.

Tous les droits de reproduction, adaptation, transformation, transcription ou traduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Cette œuvre est interdite à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'université Joseph Fourier (UJF) Grenoble 1 et ses affiliés.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Joseph Fourier (UJF) Grenoble 1, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.