

physiologie

1

R.Gautier | J.Vincent | D.Zaoui

mécanique ventilatoire | échanges gazeux entre l'air ambiant et l'alvéole pulmonaire | diffusion alvéolo capillaire | transport des gaz par le sang | circulation pulmonaire | centres respiratoires et régulation de l'activité respiratoire | explorations fonctionnelles

VIGOT
FRERES
PARIS

R. GAUTHIER, Paris / J. VINCENT, Paris / D. ZAOUÏ, Paris

1. PHYSIOLOGIE

1. Mécanique ventilatoire
 2. Echanges gazeux entre l'air ambiant et l'alvéole pulmonaire
 3. Diffusion alvéolo-capillaire
 4. Transports des gaz par le sang
 5. Circulation pulmonaire
 6. Centres respiratoires et régulation de l'activité respiratoire
 7. Explorations fonctionnelles.
-

Directeur de la rédaction

Ph. DARCET

Responsable de la publication

M.A. LIMOUZIN-LAMOTHE

EDITIONS VIGOT FRERES

23, rue de l'Ecole de Médecine

Paris 6^e

1972

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés
pour tous pays y compris la Suède et la Norvège

Toute reproduction, même partielle, de cet ouvrage est interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'Auteur.

© Vigot Frères 1972

Dépôt légal — 1^{er} trimestre 1972 — N° d'Édition 619

Imprimé en Belgique

Table des matières

1. MECANIQUE VENTILATOIRE

1.1. Ventilation pulmonaire	14	b) Résistances dynamiques des voies aériennes	31
1.1.1. Cycle respiratoire	14	c) Résistances dynamiques broncho-pulmonaires	33
a) Volume courant	14		
b) Fréquence ventilatoire - Période	14	1.3. Muscles respiratoires	35
1.1.2. Ventilation	14	1.3.1. Le diaphragme	35
a) Débit ventilatoire	14	a) Rappel anatomique	35
b) Ventilation maximale	14	b) Action	35
c) VEMS	14	c) Rôle	35
1.1.3. Volumes pulmonaires	15	1.3.2. Les intercostaux	36
a) Nomenclature - Définition	15	a) Rappel anatomique	36
b) Méthodes de mesure du volume résiduel	16	b) Innervation	36
1.2. Propriétés mécaniques de l'appareil ventilatoire	18	c) Action	36
1.2.1. Généralités	18	d) Rôle	36
1.2.2. Propriétés mécaniques statiques de l'appareil ventilatoire	18	1.3.3. Les muscles abdominaux	36
a) Corps élastique - Définition - Propriétés	18	a) Rappel anatomique	36
b) Mesures des variations de volume pulmonaire	20	b) Action	36
c) Mesure des pressions	21	c) Rôle	36
d) Propriétés élastiques du thorax	25	1.3.4. Scalènes et sterno-cleido-mastoïdien	36
e) Propriétés élastiques du poumon	27	1.3.5. Conclusion	37
f) Propriétés élastiques de l'appareil pulmonaire	29	1.4. Travail ventilatoire	38
1.2.3. Propriétés mécaniques dynamiques de l'appareil ventilatoire	31	1.4.1. Travail ventilatoire total	38
a) Origine	31	1.4.2. Puissance ventilatoire	39
		1.4.3. Influence du volume courant et de la fréquence	39
		1.5. Dépense énergétique de la ventilation	40
		1.6. Rendement énergétique des muscles respiratoires	40

2. ECHANGES GAZEUX ENTRE L'AIR AMBIANT ET L'ALVEOLE PULMONAIRE

2.1. Gaz inspirés	42	2.5. Quotient respiratoire	43
2.2. Gaz expirés	42	2.6. Hétérogénéité des gaz expirés - Mesure de l'espace mort : V_D	44
2.3. Mesure de la consommation d'oxygène - Equivalent respiratoire	42	2.7. Ventilation alvéolaire	45
2.4. Mesure du rejet de gaz carbonique	43	2.8. Gaz alvéolaires	46

3. DIFFUSION ALVEOLO-CAPILLAIRE

3.1. Lois physiques de la diffusion	48	3.5. Mesure de la capacité de diffusion pour l'oxyde de carbone	52
3.2. Trajet des gaz entre l'alvéole et le sang	48	3.5.1. Intérêt de l'oxyde de carbone	52
3.2.1. La membrane alvéolo-capillaire	48	3.5.2. Méthode en état stable	52
3.2.2. Le sang capillaire	49	3.5.3. Méthode en apnée	52
3.3. Diffusion de l'oxygène	49	3.6. Résultats des mesures de DL	53
3.3.1. Gradient alvéolo-capillaire de pression d'oxygène	49	3.7. Capacité de diffusion de la membrane - Volume capillaire	53
3.3.2. Mesure de DLO_2 - Pression capillaire moyenne	49	3.7.1. Diffusion des gaz inertes	53
3.3.3. Equilibre des pressions alvéolaire et capillaire d'oxygène. Gradient alvéolo-capillaire terminal	51	3.7.2. Diffusion des gaz formant des composés chimiques avec le sang	54
a) Au cours de l'exercice musculaire	51	3.7.3. Mesure du coefficient de diffusion de membrane et du volume capillaire	54
b) Au cours des hypoxies importantes	51	3.7.4. Résultat des mesures de DM et V_C	55
c) Au cours des diminutions de la capacité de diffusion	51	3.8. Diffusion alvéolo-capillaire au cours de l'exercice musculaire	56
3.4. Diffusion du gaz carbonique	51		

4. TRANSPORT DES GAZ PAR LE SANG

4.1. Oxygène	58	4.1.6. Myoglobine	64
4.1.1. Hémoglobine	58	4.1.7. Méthodes de mesure	65
a) Chaînes α et β	58	a) Pression partielle d'oxygène	65
b) Hème	59	b) Contenu et capacité	66
4.1.2. Fixation $Hb + O_2$	59	c) Saturation	66
a) Site de liaison de l'oxygène	59	4.2. Gaz carbonique	66
b) Cinétique de la réaction	59	4.2.1. Transport du CO_2 dans le sang	66
c) Forme sigmoïde	60	4.2.2. Effet du pouvoir tampon des protéines sur le transport du CO_2	68
4.1.3. Définitions	60	4.2.3. Répartition du CO_2 dans le sang	68
a) Pouvoir oxyphorique	60	4.2.4. Courbe de dissociation du CO_2	70
b) Capacité	60	4.2.5. Elimination du CO_2 dans les poumons	70
c) Saturation	60	4.2.6. Méthodes de mesure	70
d) Contenu	60	a) Mesure directe de P_{CO_2}	70
4.1.4. Courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine	61	b) Mesure du CO_2 Total plasmatique	70
a) Etude de la courbe	61		
b) Affinité	62		
c) P 50	62		
d) Déplacements de la courbe	62		
4.1.5. Sang et tissus	64		

5. CIRCULATION PULMONAIRE

<p>5.1. Anatomie et Volumes sanguins pulmonaires 74</p> <p>5.1.1. Anatomie 74</p> <p>5.1.2. Volumes 75</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Mesure du volume sanguin pulmonaire 75</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Variations du volume sanguin pulmonaire 75</p> <p>5.2. Débit sanguin dans la circulation pulmonaire 76</p> <p>5.2.1. Mesures du débit dans la circulation pulmonaire 76</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Principe de Fick 76</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Méthode de Stewart-Hamilton 77</p> <p style="padding-left: 20px;">c) Méthode au protoxyde d'azote 77</p> <p>5.3. Pressions dans la circulation pulmonaire 78</p> <p>5.3.1. Les différentes pressions 78</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Pression intravasculaire 78</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Pression transmurale 79</p> <p style="padding-left: 20px;">c) Pression d'écoulement 79</p> <p>5.3.2. Techniques de mesure des pressions 79</p> <p>5.3.3. Valeurs des pressions dans la circulation pulmonaire 80</p> <p>5.3.4. Rôle de la pression hydrostatique 80</p>	<p>5.3.5. Rôle de la pression oncotique du plasma 81</p> <p>5.4. Résistances vasculaires pulmonaires 81</p> <p>5.4.1. Répartition des résistances dans la circulation pulmonaire 82</p> <p>5.4.2. Rôle des pressions alvéolaire, artériolaire et veineuse dans les résistances pulmonaires 82</p> <p>5.5. Régulation de la circulation pulmonaire 83</p> <p>5.5.1. Modifications passives des résistances vasculaires pulmonaires 83</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Rôle de la pression intravasculaire - Distensibilité du lit vasculaire pulmonaire 83</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Rôle du débit sanguin 83</p> <p style="padding-left: 20px;">c) Rôle du volume pulmonaire 84</p> <p>5.5.2. Modifications actives des résistances pulmonaires 84</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Mise en jeu nerveuse de la vaso-motricité 84</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Mise en jeu de la vaso-motricité par les modifications de composition du sang et du gaz alvéolaire 84</p> <p style="padding-left: 40px;">1. Hypoxie 84</p> <p style="padding-left: 40px;">2. Hyperoxie 84</p> <p style="padding-left: 40px;">3. Modification du pH 84</p> <p style="padding-left: 20px;">c) Action des agents pharmacodynamiques 84</p>
---	---

6. CENTRE RESPIRATOIRE ET REGULATION DE L'ACTIVITE RESPIRATOIRE

<p>6.1. Les centres respiratoires 86</p> <p>6.1.1. Moyens d'études et localisation anatomique des centres respiratoires 86</p> <p>6.1.2. Etude analytique des centres respiratoires 87</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Centres inspiratoire et expiratoire bulbaires 87</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Centre apneustique 88</p> <p style="padding-left: 20px;">c) Centre pneumotaxique 88</p> <p>6.2. Régulation nerveuse de la respiration 89</p> <p>6.2.1. Mise en évidence des réflexes ventilatoires d'origine thoracopulmonaire 89</p> <p>6.2.2. Interprétation - Réflexe de Breuer-Hering 89</p>	<p>6.3. La régulation humorale de la respiration 90</p> <p>6.3.1. Le stimulus CO₂ 90</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Mise en évidence du rôle du CO₂ 90</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Mécanismes d'action du CO₂ 91</p> <p>6.3.2. Le stimulus H⁺ 92</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Mise en évidence du rôle de H⁺ 92</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Mécanisme d'action des ions H⁺ 92</p> <p>6.3.3. Le stimulus hypoxique 92</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Mise en évidence du rôle de Po₂ 92</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Mécanisme d'action du stimulus hypoxique 93</p>
--	--

7. EXPLORATIONS FONCTIONNELLES

physiologie

1

R.Gautier | J.Vincent | D.Zaoui

mécanique ventilatoire | échanges gazeux entre l'air ambiant et l'alvéole pulmonaire | diffusion alvéolo capillaire | transport des gaz par le sang | circulation pulmonaire | centres respiratoires et régulation de l'activité respiratoire | explorations fonctionnelles

VIGOT
FRERES
PARIS



R. GAUTHIER, Paris / J. VINCENT, Paris / D. ZAOUÏ, Paris

1. PHYSIOLOGIE

1. Mécanique ventilatoire
 2. Echanges gazeux entre l'air ambiant et l'alvéole pulmonaire
 3. Diffusion alvéolo-capillaire
 4. Transports des gaz par le sang
 5. Circulation pulmonaire
 6. Centres respiratoires et régulation de l'activité respiratoire
 7. Explorations fonctionnelles.
-

Directeur de la rédaction

Ph. DARCET

Responsable de la publication

M.A. LIMOUZIN-LAMOTHE

EDITIONS VIGOT FRERES

23, rue de l'Ecole de Médecine

Paris 6^e

1972

Ce fascicule a été composé avec le souci de faciliter l'étude de la physiologie pulmonaire au cours du premier cycle des études médicales.

Il constitue également un document pour ceux de leurs aînés qui éprouvent le besoin de rafraîchir leurs connaissances. Pour eux, les incidences pratiques de la physiologie, ou à l'inverse, les explications fondamentales de gestes quotidiens, importent plus que la connaissance pour la connaissance... ou pour l'examen.

Aussi avons-nous groupé les explorations fonctionnelles courantes en quelques pages à la fin de ce fascicule; nous avons insisté sur leur enchaînement logique en renvoyant au texte pour les explications fondamentales.

Quelques années d'enseignement nous ont appris que les étudiants retenaient plus facilement ce qui leur paraissait avoir une incidence pratique. Ce dernier chapitre facilitera la hiérarchisation de leurs connaissances.

*Le Directeur de la Rédaction
Ph. DARCET*

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés
pour tous pays y compris la Suède et la Norvège

Toute reproduction, même partielle, de cet ouvrage est interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'Auteur.

© Vigot Frères 1972

Dépôt légal — 1^{er} trimestre 1972 — N° d'Édition 619

Imprimé en Belgique

Table des matières

1. MECANIQUE VENTILATOIRE

1.1. Ventilation pulmonaire	14	b) Résistances dynamiques des voies aériennes	31
1.1.1. Cycle respiratoire	14	c) Résistances dynamiques broncho-pulmonaires	33
a) Volume courant	14		
b) Fréquence ventilatoire - Période	14	1.3. Muscles respiratoires	35
1.1.2. Ventilation	14	1.3.1. Le diaphragme	35
a) Débit ventilatoire	14	a) Rappel anatomique	35
b) Ventilation maximale	14	b) Action	35
c) VEMS	14	c) Rôle	35
1.1.3. Volumes pulmonaires	15	1.3.2. Les intercostaux	36
a) Nomenclature - Définition	15	a) Rappel anatomique	36
b) Méthodes de mesure du volume résiduel	16	b) Innervation	36
		c) Action	36
1.2. Propriétés mécaniques de l'appareil ventilatoire	18	d) Rôle	36
1.2.1. Généralités	18	1.3.3. Les muscles abdominaux	36
1.2.2. Propriétés mécaniques statiques de l'appareil ventilatoire	18	a) Rappel anatomique	36
a) Corps élastique - Définition - Propriétés	18	b) Action	36
b) Mesures des variations de volume pulmonaire	20	c) Rôle	36
c) Mesure des pressions	21	1.3.4. Scalènes et sterno-cleido-mastoïdien	36
d) Propriétés élastiques du thorax	25	1.3.5. Conclusion	37
e) Propriétés élastiques du poumon	27	1.4. Travail ventilatoire	38
f) Propriétés élastiques de l'appareil pulmonaire	29	1.4.1. Travail ventilatoire total	38
1.2.3. Propriétés mécaniques dynamiques de l'appareil ventilatoire	31	1.4.2. Puissance ventilatoire	39
a) Origine	31	1.4.3. Influence du volume courant et de la fréquence	39
		1.5. Dépense énergétique de la ventilation	40
		1.6. Rendement énergétique des muscles respiratoires	40

2. ECHANGES GAZEUX ENTRE L'AIR AMBIANT ET L'ALVEOLE PULMONAIRE

2.1. Gaz inspirés	42	2.5. Quotient respiratoire	43
2.2. Gaz expirés	42	2.6. Hétérogénéité des gaz expirés - Mesure de l'espace mort : V_D	44
2.3. Mesure de la consommation d'oxygène - Equivalent respiratoire	42	2.7. Ventilation alvéolaire	45
2.4. Mesure du rejet de gaz carbonique	43	2.8. Gaz alvéolaires	46

3. DIFFUSION ALVEOLO-CAPILLAIRE

3.1. Lois physiques de la diffusion	48	3.5. Mesure de la capacité de diffusion pour l'oxyde de carbone	52
3.2. Trajet des gaz entre l'alvéole et le sang	48	3.5.1. Intérêt de l'oxyde de carbone	52
3.2.1. La membrane alvéolo-capillaire	48	3.5.2. Méthode en état stable	52
3.2.2. Le sang capillaire	49	3.5.3. Méthode en apnée	52
3.3. Diffusion de l'oxygène	49	3.6. Résultats des mesures de DL	53
3.3.1. Gradient alvéolo-capillaire de pression d'oxygène	49	3.7. Capacité de diffusion de la membrane - Volume capillaire	53
3.3.2. Mesure de DL_{O_2} - Pression capillaire moyenne	49	3.7.1. Diffusion des gaz inertes	53
3.3.3. Equilibre des pressions alvéolaire et capillaire d'oxygène. Gradient alvéolo-capillaire terminal	51	3.7.2. Diffusion des gaz formant des composés chimiques avec le sang	54
a) Au cours de l'exercice musculaire	51	3.7.3. Mesure du coefficient de diffusion de membrane et du volume capillaire	54
b) Au cours des hypoxies importantes	51	3.7.4. Résultat des mesures de DM et V_c	55
c) Au cours des diminutions de la capacité de diffusion	51	3.8. Diffusion alvéolo-capillaire au cours de l'exercice musculaire	56
3.4. Diffusion du gaz carbonique	51		

4. TRANSPORT DES GAZ PAR LE SANG

4.1. Oxygène	58	4.1.6. Myoglobine	64
4.1.1. Hémoglobine	58	4.1.7. Méthodes de mesure	65
a) Chaînes α et β	58	a) Pression partielle d'oxygène	65
b) Hème	59	b) Contenu et capacité	66
4.1.2. Fixation $Hb + O_2$	59	c) Saturation	66
a) Site de liaison de l'oxygène	59	4.2. Gaz carbonique	66
b) Cinétique de la réaction	59	4.2.1. Transport du CO_2 dans le sang	66
c) Forme sigmoïde	60	4.2.2. Effet du pouvoir tampon des protéines sur le transport du CO_2	68
4.1.3. Définitions	60	4.2.3. Répartition du CO_2 dans le sang	68
a) Pouvoir oxyphorique	60	4.2.4. Courbe de dissociation du CO_2	70
b) Capacité	60	4.2.5. Elimination du CO_2 dans les poumons	70
c) Saturation	60	4.2.6. Méthodes de mesure	70
d) Contenu	60	a) Mesure directe de PCO_2	70
4.1.4. Courbe de dissociation de l'oxy-hémoglobine	61	b) Mesure du CO_2 Total plasmatique	70
a) Etude de la courbe	61		
b) Affinité	62		
c) P_{50}	62		
d) Déplacements de la courbe	62		
4.1.5. Sang et tissus	64		

5. CIRCULATION PULMONAIRE

<p>5.1. Anatomie et Volumes sanguins pulmonaires 74</p> <p>5.1.1. Anatomie 74</p> <p>5.1.2. Volumes 75</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Mesure du volume sanguin pulmonaire 75</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Variations du volume sanguin pulmonaire 75</p> <p>5.2. Débit sanguin dans la circulation pulmonaire 76</p> <p>5.2.1. Mesures du débit dans la circulation pulmonaire 76</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Principe de Fick 76</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Méthode de Stewart-Hamilton 77</p> <p style="padding-left: 20px;">c) Méthode au protoxyde d'azote 77</p> <p>5.3. Pressions dans la circulation pulmonaire 78</p> <p>5.3.1. Les différentes pressions 78</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Pression intravasculaire 78</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Pression transmurale 79</p> <p style="padding-left: 20px;">c) Pression d'écoulement 79</p> <p>5.3.2. Techniques de mesure des pressions 79</p> <p>5.3.3. Valeurs des pressions dans la circulation pulmonaire 80</p> <p>5.3.4. Rôle de la pression hydrostatique 80</p>	<p>5.3.5. Rôle de la pression oncotique du plasma 81</p> <p>5.4. Résistances vasculaires pulmonaires 81</p> <p>5.4.1. Répartition des résistances dans la circulation pulmonaire 82</p> <p>5.4.2. Rôle des pressions alvéolaire, artériolaire et veineuse dans les résistances pulmonaires 82</p> <p>5.5. Régulation de la circulation pulmonaire 83</p> <p>5.5.1. Modifications passives des résistances vasculaires pulmonaires 83</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Rôle de la pression intravasculaire - Distensibilité du lit vasculaire pulmonaire 83</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Rôle du débit sanguin 83</p> <p style="padding-left: 20px;">c) Rôle du volume pulmonaire 84</p> <p>5.5.2. Modifications actives des résistances pulmonaires 84</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Mise en jeu nerveuse de la vaso-motricité 84</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Mise en jeu de la vaso-motricité par les modifications de composition du sang et du gaz alvéolaire 84</p> <p style="padding-left: 40px;">1. Hypoxie 84</p> <p style="padding-left: 40px;">2. Hyperoxie 84</p> <p style="padding-left: 40px;">3. Modification du pH 84</p> <p style="padding-left: 20px;">c) Action des agents pharmacodynamiques 84</p>
---	---

6. CENTRE RESPIRATOIRE ET REGULATION DE L'ACTIVITE RESPIRATOIRE

<p>6.1. Les centres respiratoires 86</p> <p>6.1.1. Moyens d'études et localisation anatomique des centres respiratoires 86</p> <p>6.1.2. Etude analytique des centres respiratoires 87</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Centres inspiratoire et expiratoire bulbaires 87</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Centre apneustique 88</p> <p style="padding-left: 20px;">c) Centre pneumotaxique 88</p> <p>6.2. Régulation nerveuse de la respiration 89</p> <p>6.2.1. Mise en évidence des réflexes ventilatoires d'origine thoracopulmonaire 89</p> <p>6.2.2. Interprétation - Réflexe de Breuer-Hering 89</p>	<p>6.3. La régulation humorale de la respiration 90</p> <p>6.3.1. Le stimulus CO₂ 90</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Mise en évidence du rôle du CO₂ 90</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Mécanismes d'action du CO₂ 91</p> <p>6.3.2. Le stimulus H⁺ 92</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Mise en évidence du rôle de H⁺ 92</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Mécanisme d'action des ions H⁺ 92</p> <p>6.3.3. Le stimulus hypoxique 92</p> <p style="padding-left: 20px;">a) Mise en évidence du rôle de Po₂ 92</p> <p style="padding-left: 20px;">b) Mécanisme d'action du stimulus hypoxique 93</p>
--	--

7. EXPLORATIONS FONCTIONNELLES

Nomenclature Internationale des Abréviations

I	air inspiré.
E	air expiré.
A	air alvéolaire.
a	sang artériel.
c	sang capillaire.
v	sang veineux.
\bar{v}	sang veineux mêlé.
F	fraction dans un mélange gazeux; s'exprime en p. 100.
P	pression partielle d'un gaz.
$P_{A_{O_2}}$	pression partielle de l'oxygène dans l'air alvéolaire.
$P_{A_{CO_2}}$	pression partielle de gaz carbonique dans l'air alvéolaire.
$P_{a_{O_2}}$	pression partielle de l'oxygène dans le sang artériel.
$P_{a_{CO_2}}$	pression partielle de gaz carbonique dans le sang artériel.
P _B	pression barométrique.
V _I	volume inspiré.
V _E	volume expiré.
V _D	volume de l'espace mort.
V _T	volume courant total.
V _A	volume courant alvéolaire.
f	fréquence respiratoire.
\dot{V}	débit d'un gaz (volume ventilé par unité de temps).
\dot{V}_E	débit d'air expiré.
\dot{V}_A	débit ventilatoire alvéolaire.
\dot{V}_{O_2}	débit d'oxygène ou consommation de O ₂ .
\dot{V}_{CO_2}	débit de gaz carbonique ou production de CO ₂ .
R	quotient respiratoire.
Q	débit de sang.
C	contenu de gaz dans un liquide.
$C_{a_{CO_2}}$	contenu en CO ₂ du sang artériel.
DL	capacité de diffusion des poumons pour un gaz.
DL _{O₂}	capacité de diffusion des poumons pour l'oxygène.
S	saturation.
STPD	0° C, 760 mm Hg, sec (conditions normales).
ATPS	température ambiante, pression ambiante, saturée d'eau.
BTPS	température 37° C, pression ambiante, saturée à 37° C.

INTRODUCTION

La physiologie respiratoire a pour but :

- d'une part, d'étudier de façon analytique les échanges gazeux entre l'air ambiant et les tissus de l'organisme et,
- d'autre part, d'étudier la régulation de ces échanges qui doivent livrer à l'organisme la quantité d'oxygène nécessaire au métabolisme et éliminer le gaz carbonique produit. L'efficacité de cette régulation étant appréciée par la relative stabilité des gaz sanguins artériels que présente un organisme tant au repos qu'au cours de différentes circonstances physiologiques.

Schématiquement, les échanges gazeux auront lieu selon 2 modalités différentes :

- échanges par diffusion selon un gradient de pression et par conséquent de façon passive; c'est par exemple le cas des échanges entre l'alvéole et le sang du capillaire pulmonaire.
- échanges « forcés » par mise en mouvement d'un fluide, air ou sang; c'est par exemple le cas des échanges entre l'air ambiant et l'alvéole pulmonaire par mise en jeu de l'appareil ventilatoire.

En distinguant de façon arbitraire plusieurs étapes dans les échanges gazeux entre l'air ambiant et les tissus, on étudiera successivement :

1. *Mécanique ventilatoire* : les propriétés mécaniques du système thoraco-pulmonaire;
2. *Ventilation pulmonaire* : les échanges gazeux entre l'air ambiant et l'alvéole;
3. *Diffusion alvéolo-capillaire* : les échanges gazeux entre l'alvéole et le sang du capillaire pulmonaire;
4. *La fixation et le transport des gaz par le sang et les échanges entre le sang et les tissus;*
5. *La circulation pulmonaire.*
6. *Les centres respiratoires et la régulation de l'activité respiratoire.*

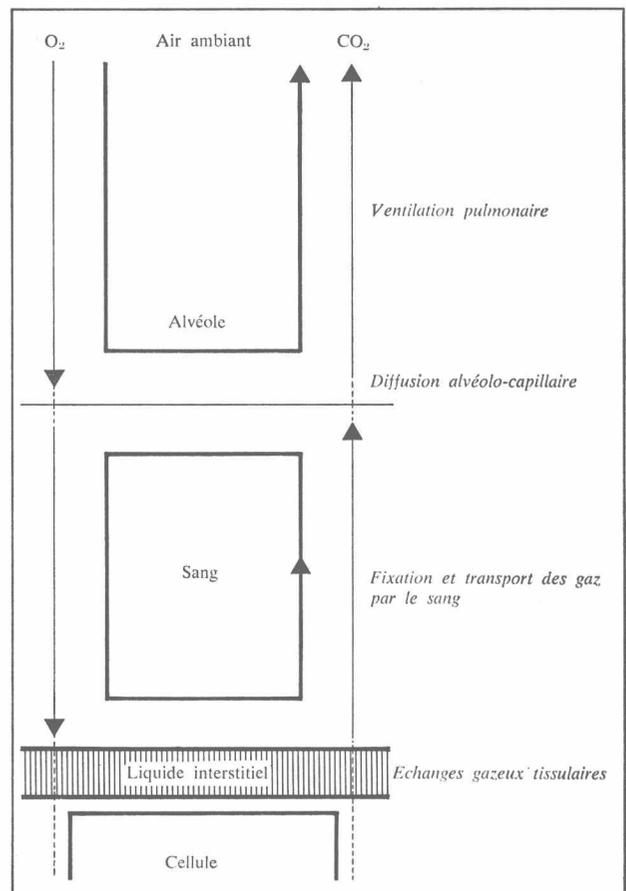


Schéma global des échanges gazeux entre l'air ambiant et les tissus.