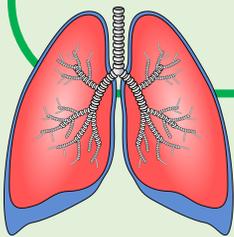


Respiration santé et environnement



Documents

Donne tes idées sur...

La composition de l'air expiré



a. Un arrêt des mouvements respiratoires entraîne la perte de conscience et, s'il se prolonge, la mort de la personne. Il faut intervenir très vite.

Le secouriste pratique le « bouche à bouche ». Si la technique est correctement effectuée : injection de l'air expiré du sauveteur dans les voies respiratoires de l'asphyxié, on constate un soulèvement immédiat du thorax. Ce qui atteste de l'efficacité de la manipulation.

Si cette manœuvre est répétée plusieurs fois de suite, la respiration peut reprendre spontanément.



- a. Secouriste écoutant la respiration d'un noyé.
b. Secouriste pratiquant le bouche à bouche pour rétablir la respiration d'une personne asphyxiée.

Quelle est la composition de l'air expiré ?

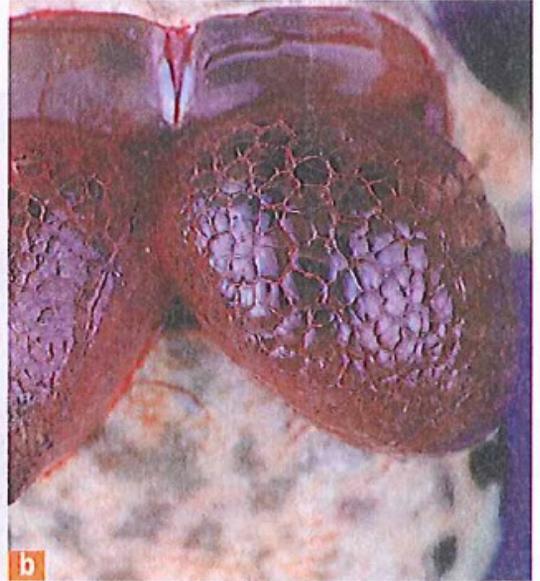
1. Que penses-tu de l'air envoyé par le secouriste dans la bouche de la personne asphyxiée ?
2. Comment expliques-tu que le « bouche à bouche » puisse permettre de maintenir en vie la personne, jusqu'à ce que les mouvements respiratoires reprennent, automatiquement ?

Secourir une personne asphyxiée.

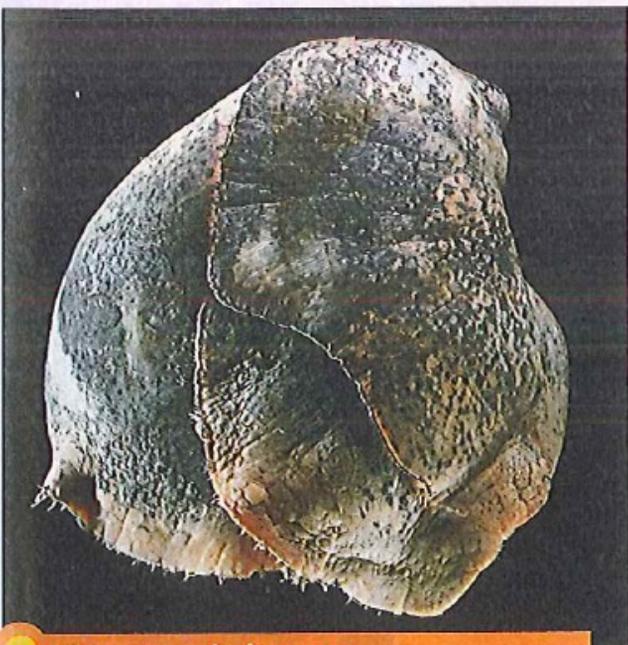
L'appareil respiratoire humain et son fonctionnement



1 Des poumons différents.



a. Des poumons humains de non-fumeur.
b. Des poumons de grenouille.



2 Poumons de fumeur.

Les conséquences de la consommation du tabac sur l'appareil respiratoire.

→ S'interroger

■ Quel est le trajet de l'air inspiré et de l'air expiré ? → **Activité 1**

■ À quel endroit de l'appareil respiratoire le dioxygène passe-t-il dans le sang ? → **Activité 2**

■ Quelles sont les caractéristiques de la zone d'échanges ? → **Activité 3**

■ Quelles sont les conséquences, sur l'appareil respiratoire, de l'inhalation de substances nocives ? → **Activité 4**

Activité 1

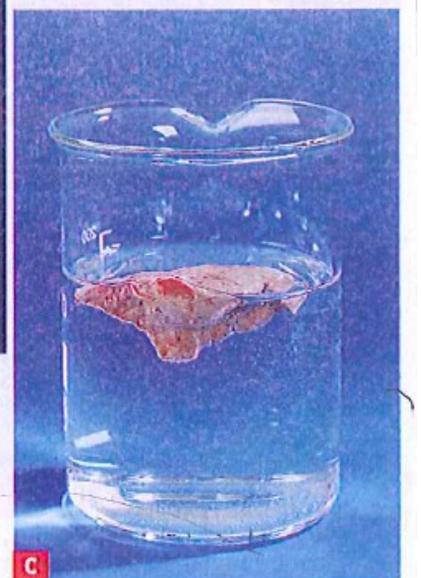
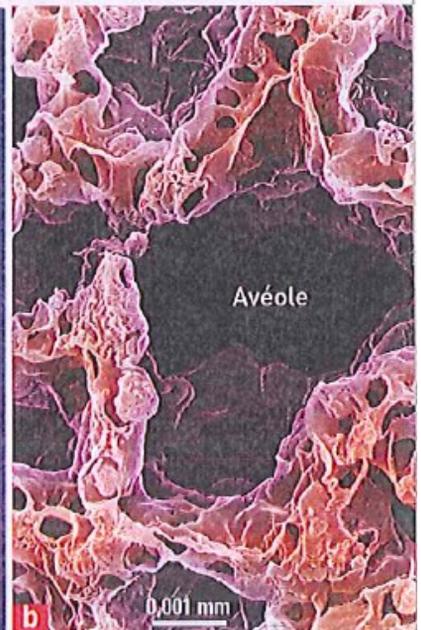
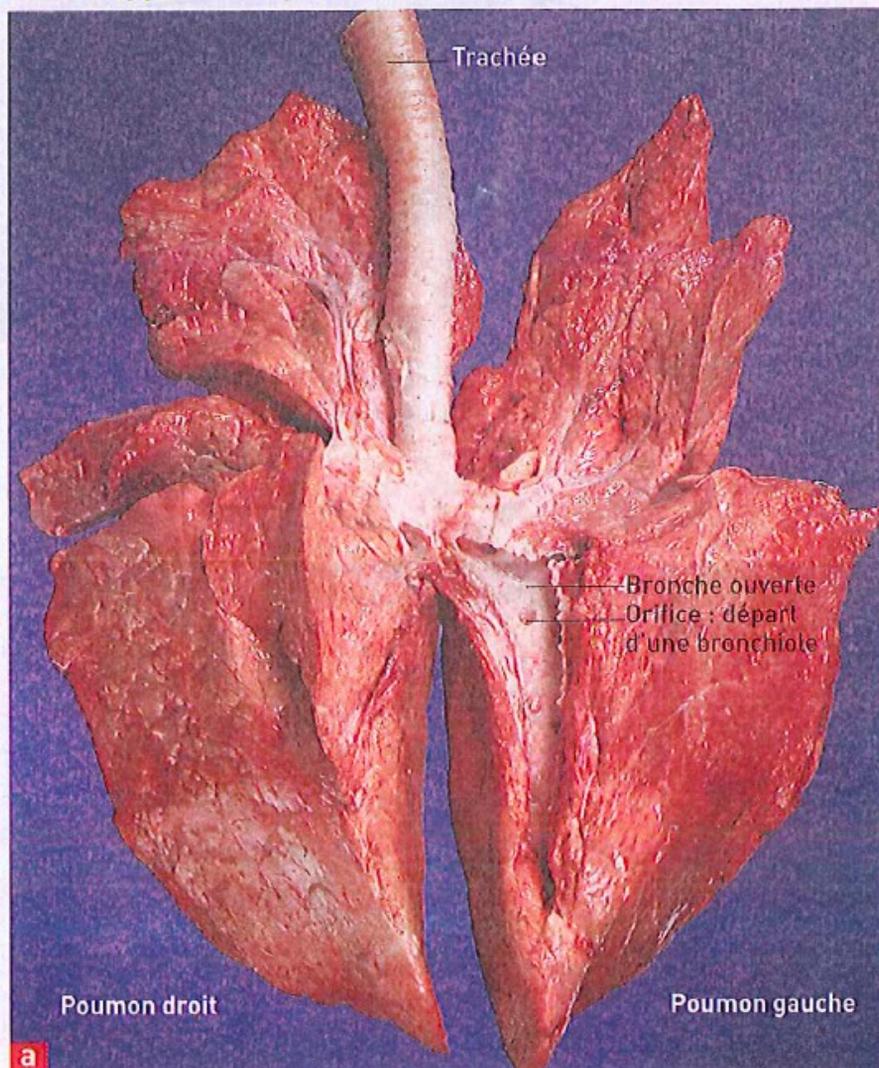
Le trajet de l'air dans l'appareil respiratoire

Le dioxygène qui se retrouve dans le sang provient de l'air que nous inspirons lors des mouvements respiratoires.

Quel est le trajet de l'air inspiré et de l'air expiré?

Le trajet de l'air dans l'appareil respiratoire d'un veau

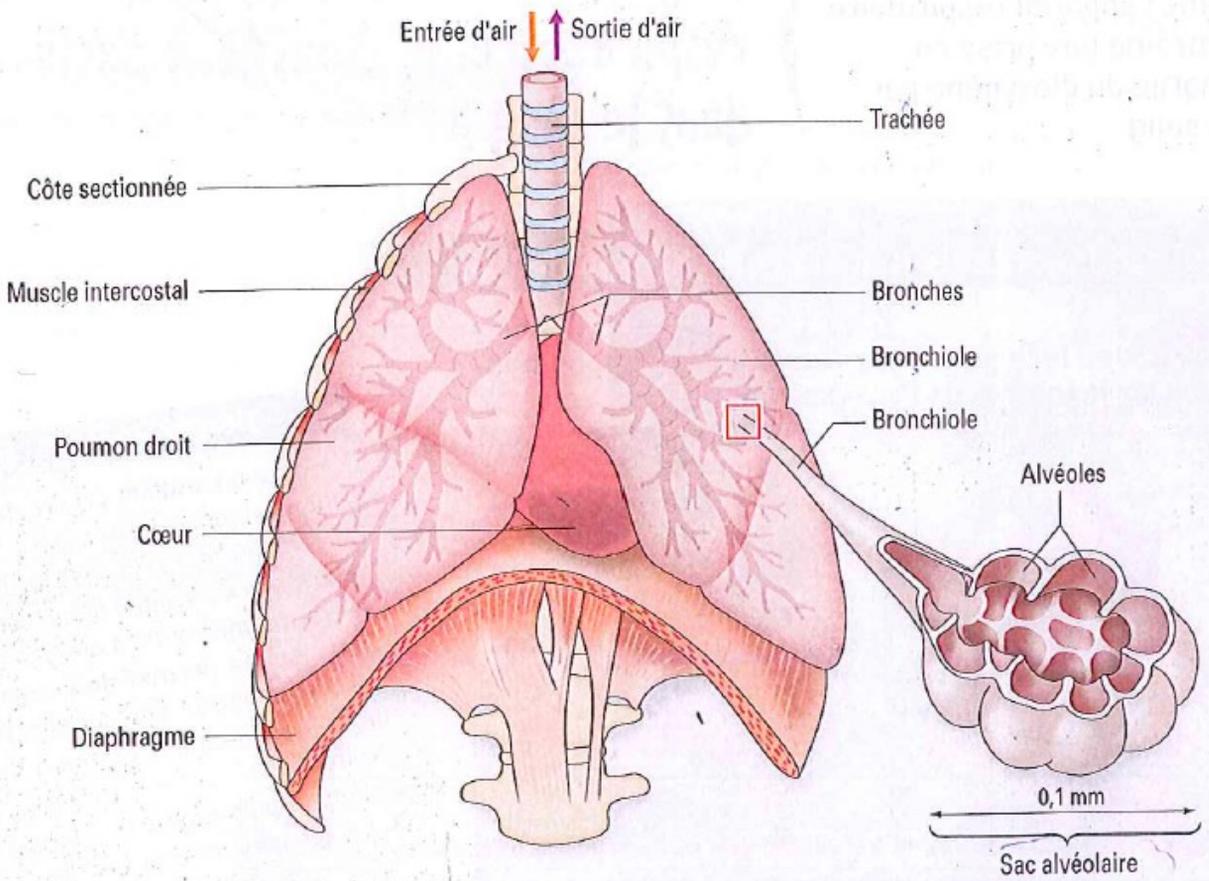
3 L'appareil respiratoire d'un veau.



- La dissection permet de voir la trachée qui bifurque en 2 conduits, les bronches qui elles-mêmes se subdivisent en conduits plus petits : les bronchioles. Ces dernières débouchent dans des sacs alvéolaires.
- L'air inspiré arrive dans de petits sacs : les alvéoles pulmonaires.
- Fragment de poumon plongé dans de l'eau.

Schématisation de l'appareil respiratoire de l'Homme

4 L'appareil respiratoire de l'Homme.



5 Volume d'air présent dans l'appareil respiratoire.

Le renouvellement de l'air est assuré par les mouvements respiratoires. Un mouvement respiratoire correspond à une inspiration suivie d'une expiration.

	Volume d'air contenu dans les voies respiratoires (trachée, bronches et bronchioles)	Volume d'air contenu dans l'ensemble des alvéoles
En fin d'inspiration	0,15 L	3 L
En fin d'expiration	0,15 L	2,5 L

Je construis la notion

- S'informer Doc. 3, 4** Quel trajet suit l'air inspiré et l'air expiré dans l'appareil respiratoire ?
- S'informer Doc. 3c** Montrer par cette observation que le poumon contient de l'air.
- Raisonner Doc. 3 à 5** Donner un argument confirmant qu'au cours d'une inspiration de l'air arrive dans les alvéoles pulmonaires et que de l'air est expulsé au cours d'une expiration.

Je sais définir

- ▶ Trachée
- ▶ Bronches
- ▶ Bronchioles
- ▶ Alvéoles pulmonaires
- ▶ Entrée et sortie d'air

Activité 2

Lieu de passage du dioxygène dans le sang

La circulation de l'air dans l'appareil respiratoire entraîne une prise en charge du dioxygène par le sang.

À quel endroit de l'appareil respiratoire, le dioxygène passe-t-il dans le sang ?

Des changements dans la composition de l'air

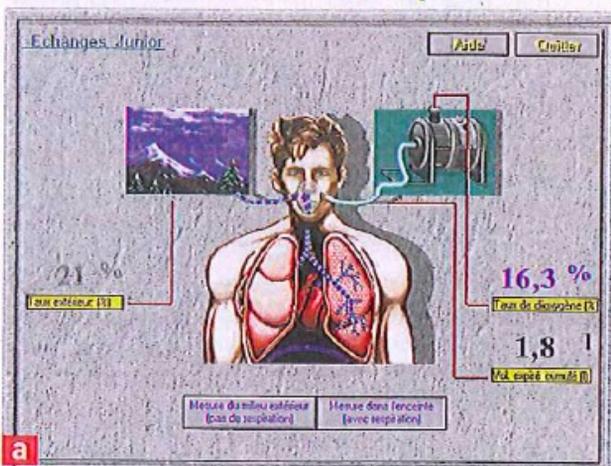
6 Une technique pour connaître la composition de l'air inspiré et de l'air expiré.



J'expérimente

1. Place un embout propre dans la bouche et pince-toi le nez. Cet embout est relié par un tuyau souple à une enceinte dans laquelle se trouve une sonde à dioxygène. Cette sonde permet de connaître le pourcentage de dioxygène contenu dans l'air inspiré et dans l'air expiré.
2. Inspire puis expire.
3. Lis les mesures sur l'écran.

7 Modifications de la composition de l'air.



a. Comparaison des quantités de dioxygène contenu dans l'air inspiré et dans l'air expiré.

Teneur en dioxyde de carbone de l'air	
Dans 100 mL d'air inspiré	Dans 100 mL d'air expiré
b 0,03 mL	4,5 mL

b. Comparaison des quantités de dioxyde de carbone contenu dans l'air inspiré et dans l'air expiré. Le pourcentage de diazote est le même dans l'air inspiré et dans l'air expiré. En revanche, l'air expiré est plus riche en vapeur d'eau.

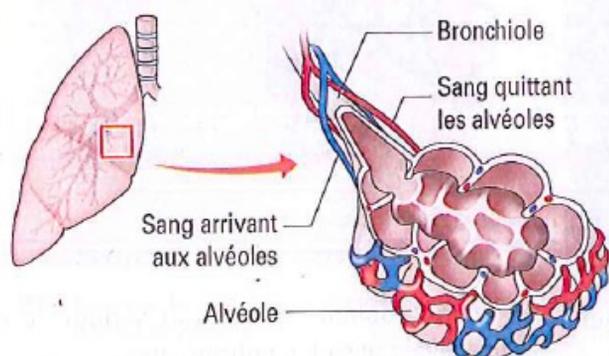
La mise en évidence de la zone d'échanges

8 Teneur en dioxygène de l'air dans les différents organes de l'appareil respiratoire en fin d'inspiration.

Les différents organes de l'appareil respiratoire	Teneur de dioxygène pour 100 L d'air
Fosses nasales	21 L
Trachée	21 L
Bronches	21 L
Bronchioles	21 L
Alvéoles pulmonaires	14 L

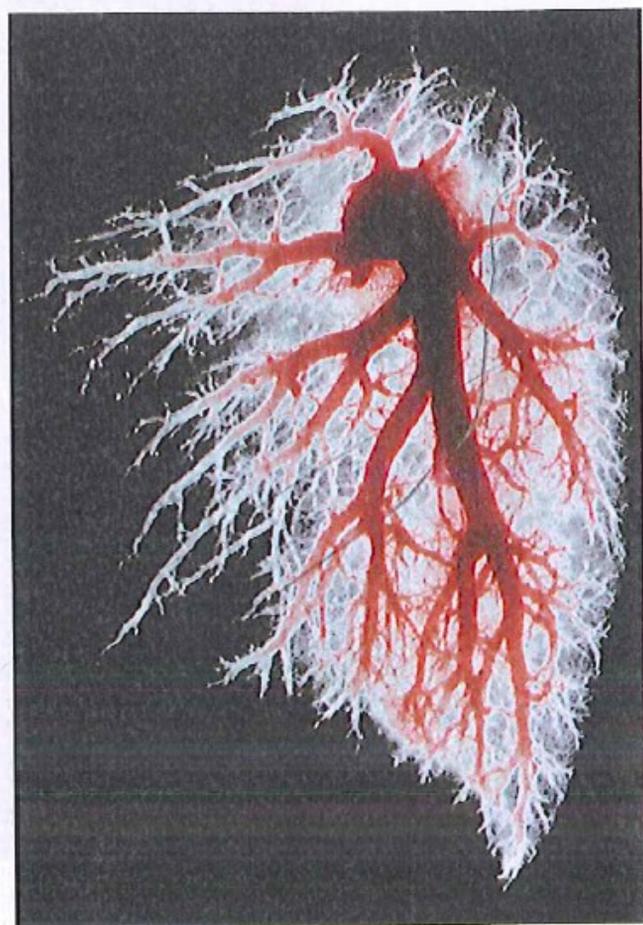
10 Analyse du sang entrant et du sang sortant des alvéoles.

Pour 100 mL de sang	Sang arrivant aux alvéoles	Sang quittant les alvéoles
Dioxygène	14 mL	20 mL
Dioxyde de carbone	54 mL	50 mL



9 La circulation sanguine dans les poumons.

Le sang pénètre dans le poumon par l'intermédiaire d'un vaisseau qui se ramifie en suivant les ramifications des bronches et des bronchioles. Les plus fines ramifications des vaisseaux, les capillaires, se prolongent au niveau des alvéoles.



Je construis la notion

1. Communiquer Doc. 6, 7 Comparer la quantité de dioxygène et de dioxyde de carbone dans l'air inspiré et dans l'air expiré. Conclure.
2. S'informer Doc. 8 Montrer que certaines parties de l'appareil respiratoire sont des zones de conduction de l'air et que d'autres sont des zones d'échanges.
3. Raisonner Doc. 9, 10 Donner des arguments confirmant l'affirmation que les alvéoles pulmonaires sont le lieu où le dioxygène de l'air passe dans le sang.
4. Raisonner Doc. 6 à 10 Expliquer pourquoi l'air expiré a une composition différente de celle de l'air inspiré.

Je sais définir

- Zones de conduction de l'air
- Zones d'échanges
- Échanges gazeux

Activité 3

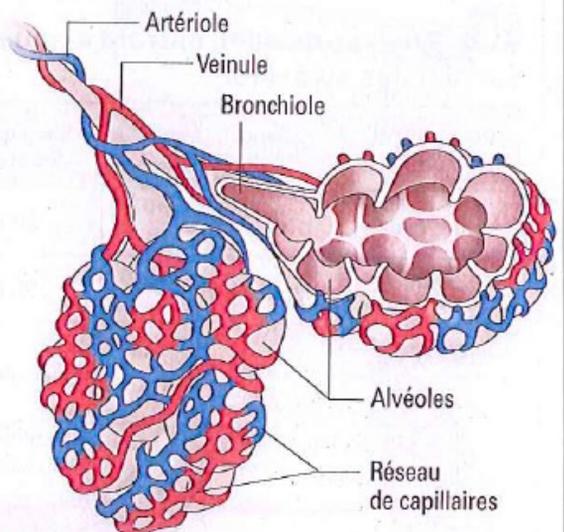
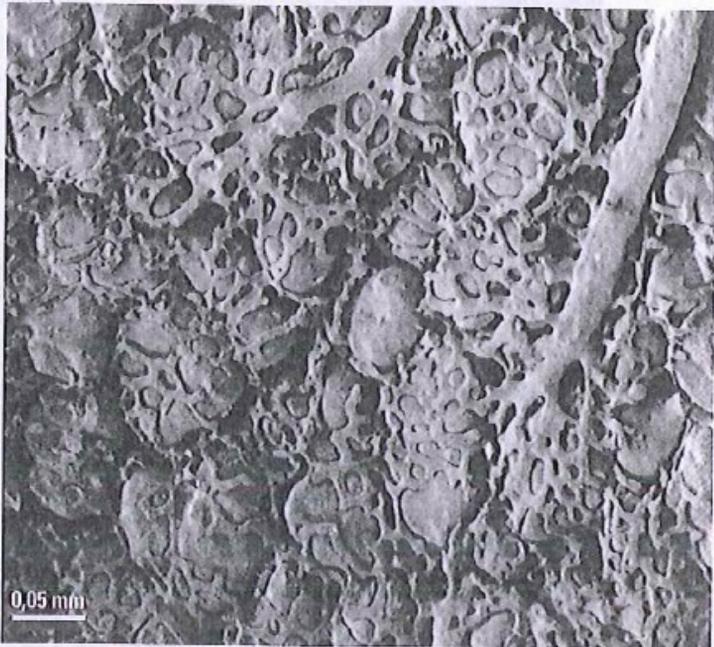
Les échanges gazeux au niveau des alvéoles pulmonaires

Par jour, 550 à 600 litres de dioxygène passent de l'air dans le sang et 400 à 500 litres de dioxyde de carbone effectuent le trajet inverse.

Quelles sont les caractéristiques de la zone d'échanges ?

Les caractéristiques de la surface d'échanges

11 Irrigation sanguine autour des alvéoles pulmonaires.

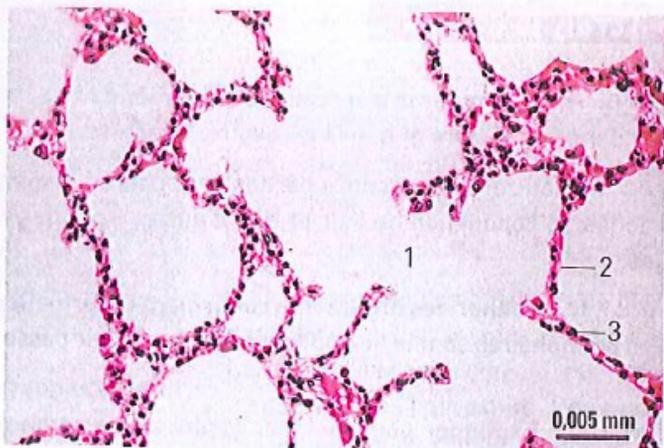


a. Capillaires contenant du sang à la surface des alvéoles pulmonaires observés au microscope électronique à balayage.

b. Schématisation du réseau sanguin à la surface des alvéoles pulmonaires.

12 Coupe transversale des alvéoles pulmonaires.

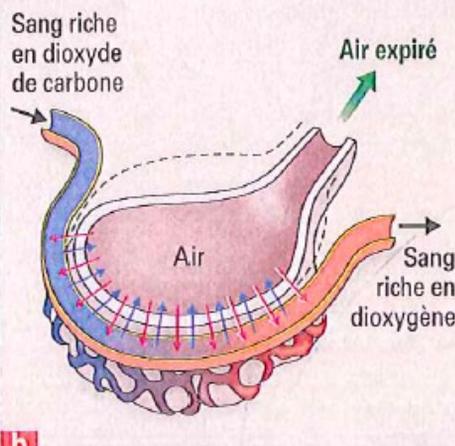
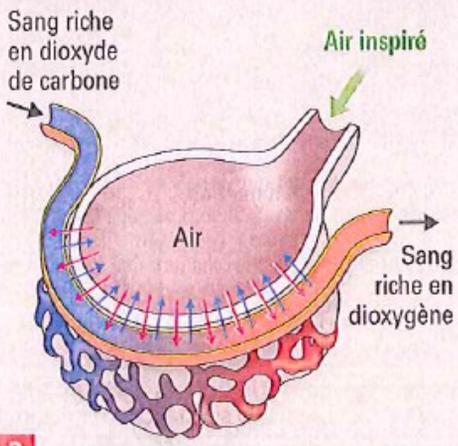
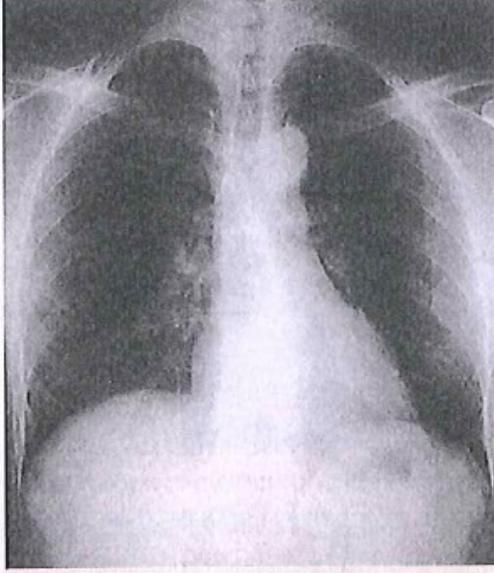
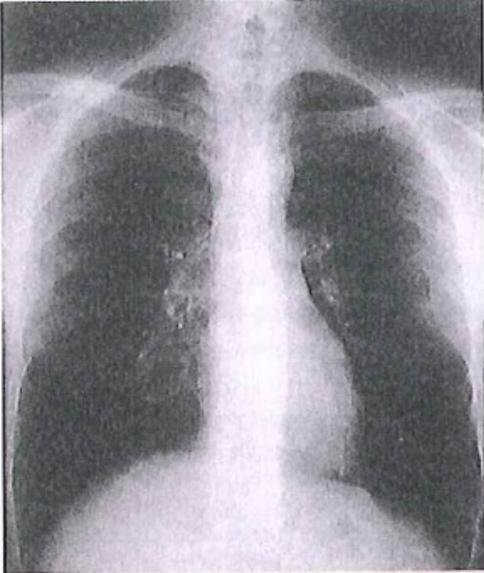
Les alvéoles sont observées au microscope optique. La paroi des alvéoles est très fine, elle mesure 0,001 mm d'épaisseur. Il y a de l'ordre de 300 à 450 millions d'alvéoles pulmonaires par poumon. La surface de l'ensemble des alvéoles des deux poumons d'un adulte est proche de 200 m².



1. Air alvéolaire
2. Paroi de l'alvéole
3. Capillaire sanguin

La permanence des échanges gazeux

13 Les échanges gazeux entre l'air et le sang.



-  Sang enrichi en dioxygène et appauvri en dioxyde de carbone
-  Sang riche en dioxyde de carbone et pauvre en dioxygène

-  Dioxygène
 -  Dioxyde de carbone
 -  Circulation du sang
- } Échanges entre l'air et le sang

a. Volume des alvéoles et échanges gazeux lors d'une inspiration.

b. Volume des alvéoles et échanges gazeux lors d'une expiration. En fin d'expiration, il reste toujours de l'air dans les poumons.

Un mouvement respiratoire ne renouvelle que le septième du volume d'air contenu dans les poumons.

Je construis la notion

1. **S'informer** Doc. 11, 12 Quelles sont les caractéristiques des surfaces de contact qui facilitent les échanges entre l'air et le sang ?
2. **Communiquer** Doc. 13 Décrire et comparer les échanges gazeux au cours d'une inspiration et au cours d'une expiration.
3. **Raisonner** Doc. 11 à 13 Expliquer pourquoi les échanges gazeux ont lieu en permanence et pas seulement durant l'inspiration.

Je sais définir

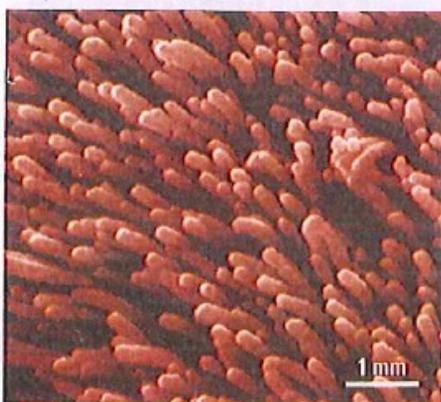
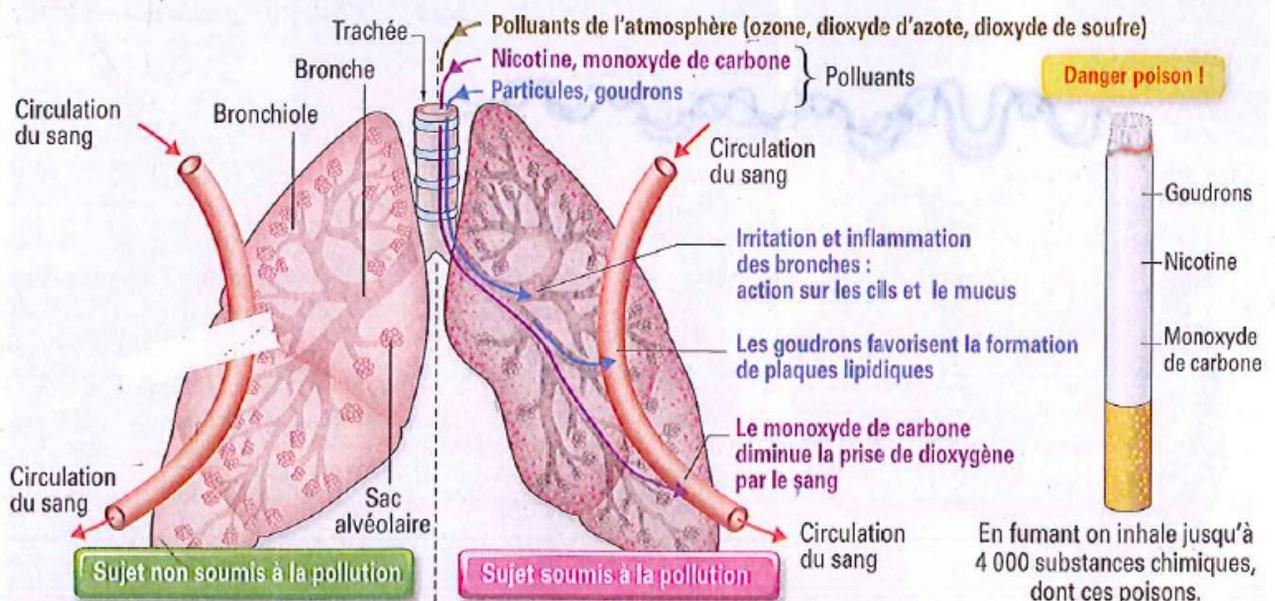
-  Les caractéristiques de la surface d'échanges
-  Finesse de la paroi
-  Permanence des échanges gazeux

L'air inspiré apporte le dioxygène dans l'appareil respiratoire mais aussi toutes les substances qu'il contient.

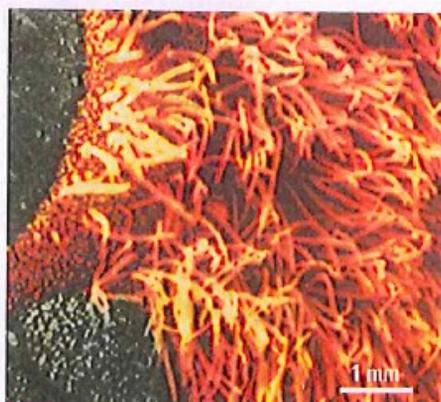
Quelles sont les conséquences de l'inhalation de substances nocives ?

Les polluants de l'air affectent l'appareil respiratoire

14 Lieu de dépôt et d'action des polluants.



a La paroi de la trachée, des bronches et des bronchioles est couverte de cils. Elle sécrète aussi du mucus. Les particules comme les poussières contenues dans l'air inspiré collent au mucus.



b Les constituants de la fumée de tabac et notamment les goudrons diminuent beaucoup les mouvements des cils et peu à peu vont jusqu'à faire disparaître. Ils augmentent la production d'un mucus épais.

a. Cils de la paroi des bronches observés au microscope électronique chez une personne qui ne fume pas. Les cils par leurs battements ramènent lentement et continuellement le mucus vers le pharynx où il est avalé.

b. Cils de la paroi des bronches observés au microscope électronique chez une personne qui fume.

La consommation du tabac et les conséquences sur la santé

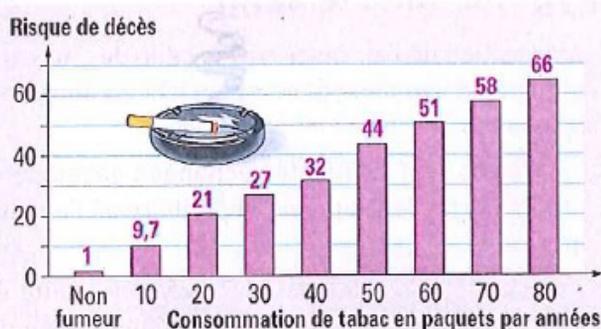
15 Les produits toxiques du tabac.

Les goudrons sont cancérigènes et irritants. Ils agissent principalement sur les voies respiratoires. Une partie de ces goudrons peut passer dans le sang et provoquer un cancer de la vessie.

La nicotine atteint le cerveau en 7 secondes. Elle est le facteur principal de la dépendance. Elle est néfaste pour le cœur, les vaisseaux et le cerveau.

Le monoxyde de carbone passe rapidement dans le sang en réduisant le passage du dioxygène.

16 Bronchite chronique.



Si le risque de mourir d'une bronchite chronique est de 1 chez une personne « non fumeur », il peut être multiplié par 66 chez un grand fumeur.

La fumée du tabac provoque une augmentation de la sécrétion de ce mucus au niveau des bronches. La toux devient la seule solution pour enlever le mucus en excès et les particules. Quand la toux dure au moins 3 mois par an depuis plus de 2 ans, le fumeur est atteint de bronchite chronique, maladie grave. Elle met plus d'un an pour disparaître après l'arrêt total du tabac.

En France, 2 millions de personnes sont atteintes de bronchite chronique et 15 000 en meurent par an.

17 Cancer des poumons.



Radiographie des poumons d'un fumeur. Les taches rouges révèlent le développement d'un cancer des poumons. Le cancer des poumons tue plus de 25 000 personnes en France par an dont 90 à 95% sont des fumeurs.

18 Le tabagisme passif et la législation anti-tabac.

Code de la santé publique Article R3511-1

L'interdiction de fumer dans les lieux affectés à un usage collectif s'applique :

- 1^{er} Dans tous les lieux fermés et couverts accueillant du public ou qui constituent des lieux de travail ;
- 2^e Dans les moyens de transport collectif ;
- 3^e Dans les lieux non couverts fréquentés par les élèves des écoles, collèges et lycées publics et privés, pendant la durée de cette fréquentation.

L'exposition passive à la fumée du tabac est la cause d'un risque de cancer des poumons chez la personne exposée.

Je construis la notion

1. S'informer Doc. 14, 15, 16 À quoi est due la toux provoquée par les polluants de l'air et de la fumée de tabac ?
2. Raisonner Doc. 14 à 17 Expliquer pourquoi la fumée de cigarettes peut avoir des effets sur la santé, non seulement au niveau de l'appareil respiratoire mais aussi sur d'autres organes du corps.
3. Raisonner Doc. 14 à 18 Comment expliquer que le tabagisme passif soit un facteur de risque pour les personnes qui le subissent ?

Je sais définir

- Pollution de l'air
- Tabagisme
- Maladies liées au tabagisme