

Questions de révision - Système respiratoire

Question 1

Décrivez le trajet complet de l'air depuis son entrée dans le corps jusqu'aux alvéoles pulmonaires. Nommez les structures anatomiques traversées et expliquez brièvement le rôle de chacune.

Question 2

Expliquez le mécanisme de la respiration pulmonaire en décrivant les mouvements du diaphragme et de la cage thoracique lors de l'inspiration et de l'expiration. Quel est le rôle de la pression dans ce processus ?

Question 3

Décrivez en détail les échanges gazeux qui se produisent au niveau des alvéoles pulmonaires. Quels facteurs facilitent ces échanges ?

Question 4

Expliquez comment la consommation de cigarettes affecte le système respiratoire et établissez le lien entre ces effets et la respiration cellulaire. Comment cela peut-il expliquer le manque d'énergie ressenti par les fumeurs ?

Question 5

Analysez comment le système respiratoire maintient l'homéostasie de l'organisme. Incluez dans votre réponse les mécanismes de régulation de la respiration et les liens avec d'autres systèmes corporels.

Question 6

Expliquez ce qu'est la pression atmosphérique et comment elle varie avec l'altitude. Donnez des exemples concrets de situations où on peut observer ces variations de pression et leurs effets sur notre corps.

Question 7

Décrivez la différence entre les fluides compressibles et incompressibles. Expliquez pourquoi l'air est considéré comme un fluide compressible et donnez des exemples pratiques de cette propriété.

Question 8

Analysez les situations suivantes en identifiant quel facteur (volume, quantité de particules ou température) est modifié et quel sera l'impact sur la pression. Justifiez vos réponses.

Situations : a) Un ballon de football laissé dehors par une journée froide d'hiver devient moins gonflé. b) On pousse le piston d'une seringue remplie d'air dont l'ouverture est

bouchée. c) On ajoute de l'air dans un pneu de vélo avec une pompe. d) Une bonbonne d'hélium est exposée au soleil pendant plusieurs heures. e) On vide partiellement une bouteille de spray en pressant plusieurs fois sur le bouton.

Réponses aux questions de révision - Système respiratoire

Réponse 1: L'air suit ce trajet : nez/bouche → pharynx → larynx → trachée → bronches → bronchioles → alvéoles pulmonaires.

- **Nez/bouche** : Filtration, réchauffement et humidification de l'air
- **Pharynx** : Carrefour entre les voies respiratoires et digestives
- **Larynx** : Contient les cordes vocales, protection contre l'entrée de corps étrangers
- **Trachée** : Tube rigide qui maintient les voies respiratoires ouvertes
- **Bronches** : Ramifications qui dirigent l'air vers chaque poumon
- **Bronchioles** : Petites ramifications qui régulent le débit d'air
- **Alvéoles** : Sites d'échanges gazeux avec le sang

Réponse 2: Principe de base : L'air se déplace toujours des zones de haute pression vers les zones de basse pression. La respiration utilise ce principe pour faire entrer et sortir l'air des poumons.

Mécanisme de l'inspiration :

1. **Contraction du diaphragme** : il s'abaisse et augmente le volume thoracique
2. **Contraction des muscles intercostaux** : ils soulèvent les côtes
3. **Augmentation du volume pulmonaire** : la pression à l'intérieur des poumons diminue
4. **Entrée d'air** : l'air extérieur (pression atmosphérique) entre dans les poumons

Mécanisme de l'expiration :

1. **Relâchement du diaphragme** : il remonte et diminue le volume thoracique
2. **Relâchement des muscles intercostaux** : les côtes s'abaissent
3. **Diminution du volume pulmonaire** : la pression à l'intérieur des poumons augmente
4. **Sortie d'air** : l'air sort des poumons vers l'extérieur

Rôle de la compressibilité de l'air : L'air étant compressible, les changements de volume créent facilement des différences de pression qui permettent la ventilation automatique. La ventilation fonctionne selon le principe que l'air se déplace toujours des zones de haute pression vers les zones de basse pression.

Réponse 3 : Échanges gazeux : L'oxygène (O₂) passe des alvéoles vers le sang des capillaires, tandis que le dioxyde de carbone (CO₂) passe du sang vers les alvéoles. Ces échanges se font par diffusion.

Facteurs facilitants :

- **Membrane respiratoire très mince** permettant une diffusion rapide
- **Surface d'échange énorme** grâce aux millions d'alvéoles
- **Riche réseau de capillaires** entourant chaque alvéole
- **Différence de concentration** : entre l'air et le sang
- **Solubilité des gaz** dans le sang et les tissus
- **Ventilation et circulation** qui maintiennent la différence de concentration

Réponse 4: Effets de la cigarette sur le système respiratoire :

- **Destruction des cils** dans les voies respiratoires, réduisant l'évacuation des mucus et particules
- **Inflammation des bronches et bronchioles**, réduisant le passage de l'air
- **Destruction progressive des alvéoles**, diminuant la surface d'échange
- **Épaississement de la membrane respiratoire**, rendant les échanges gazeux moins efficaces
- **Production excessive de mucus** obstruant les voies respiratoires

Lien avec la respiration cellulaire : La cigarette réduit l'apport d'oxygène aux cellules. Or, la respiration cellulaire nécessite de l'oxygène pour produire de l'énergie selon la réaction :
 $\text{Glucose} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{énergie}$

Conséquence - Manque d'énergie :

- Moins d'oxygène disponible = moins d'énergie produite par respiration cellulaire
- Les cellules doivent alors utiliser la fermentation (moins efficace) pour produire de l'énergie
- Résultat : fatigue, essoufflement rapide, diminution des performances physiques
- Le cœur doit travailler plus fort pour compenser le manque d'oxygène

Réponse 5: Maintien de l'homéostasie : Le système respiratoire maintient l'équilibre en régulant les concentrations d'O₂ et CO₂ dans le sang, ainsi que le pH sanguin.

Mécanismes de régulation :

- **Centre respiratoire** dans le tronc cérébral qui contrôle le rythme respiratoire
- **Chémorécepteurs** qui détectent les variations de CO_2 , O_2 et pH dans le sang
- **Réflexes nerveux** qui ajustent automatiquement la ventilation

Liens avec d'autres systèmes :

- **Système circulatoire** : Transport des gaz respiratoires
- **Système nerveux** : Contrôle de la respiration et réflexes protecteurs
- **Système musculaire** : Muscles respiratoires pour la ventilation
- **Système excréteur** : Élimination du CO_2 (déchet)
- **Système immunitaire** : Défenses contre les pathogènes respiratoires

La respiration s'ajuste automatiquement selon les besoins métaboliques (exercice, repos, stress) pour maintenir l'équilibre interne.

Réponse 6 : Pression atmosphérique : C'est la force exercée par le poids de l'air sur une surface donnée. Au niveau de la mer, elle vaut environ 101 325 Pa (ou 1013 hPa).

Variation avec l'altitude : Plus on monte en altitude, plus la pression atmosphérique diminue car il y a moins d'air au-dessus de nous.

Exemples concrets :

- **En avion** : Les oreilles se bouchent lors du décollage et de l'atterrissage
- **En montagne** : Difficulté à respirer, sacs de chips qui gonflent
- **Baromètre** : Instrument qui mesure ces variations pour prédire le temps
- **Plongée** : Sensation de pression dans les oreilles quand on descend dans l'eau

Effets sur le corps : Mal des montagnes, oreilles bouchées, difficulté respiratoire en altitude due à la diminution de la pression partielle d'oxygène.

Réponse 7 : Fluides incompressibles : Leur volume ne change pratiquement pas sous l'effet de la pression (exemple : l'eau, l'huile). Leur densité reste constante.

Fluides compressibles : Leur volume peut diminuer significativement sous l'effet de la pression (exemple : l'air, les gaz). Leur densité peut varier.

L'air comme fluide compressible : L'air est composé de molécules de gaz espacées qui peuvent se rapprocher sous pression, contrairement aux liquides où les molécules sont déjà très proches.

Exemples pratiques :

- **Seringue :** On peut comprimer l'air dans une seringue bouchée
- **Pneus :** L'air comprimé permet de supporter le poids du véhicule
- **Compresseur :** Stockage d'air sous pression pour outils pneumatiques
- **Ballon :** L'air comprimé à l'intérieur maintient sa forme
- **Spray :** Libération d'air comprimé pour propulser le produit

Réponses 8 :

a) Ballon par temps froid :

- **Facteur modifié :** Température (diminue)
- **Impact sur la pression :** La pression diminue
- **Justification :** Le froid ralentit le mouvement des particules d'air, elles frappent moins fort les parois, donc la pression baisse et le ballon se dégonfle.

b) Piston de seringue :

- **Facteur modifié :** Volume (diminue)
- **Impact sur la pression :** La pression augmente
- **Justification :** Même quantité d'air dans un espace plus petit, les particules sont plus concentrées et frappent plus souvent les parois.

c) Gonflage du pneu :

- **Facteur modifié :** Quantité de particules (augmente)
- **Impact sur la pression :** La pression augmente
- **Justification :** On ajoute plus d'air (plus de particules) dans le même volume, donc plus de collisions avec les parois du pneu.

d) Bonbonne au soleil :

- **Facteur modifié :** Température (augmente)
- **Impact sur la pression :** La pression augmente
- **Justification :** La chaleur accélère le mouvement des particules de gaz, elles frappent plus fort et plus souvent les parois de la bonbonne.

e) Utilisation du spray :

- **Facteur modifié :** Quantité de particules (diminue)

- **Impact sur la pression :** La pression diminue
- **Justification :** À chaque utilisation, on évacue des particules de gaz, il en reste moins dans la bouteille pour exercer une pression sur les parois.