Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac ST2S, veuillez visiter :
bacst2s.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA SANTE ET DU SOCIAL

BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES

SESSION 2019

Lundi 24 juin 2019

Durée : 3 heures **Coefficient : 7**

Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

La page 10/10 est à rendre avec la copie.

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

La cigarette électronique : un atout santé ?

D'après les recommandations 2016 de Santé Publique France, la cigarette électronique « e-cigarette » peut être considérée comme un outil d'aide au sevrage tabagique pour les populations fumeuses. Selon le bulletin épidémiologique de l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS) du 30 mai 2017, la part des ex-fumeurs est en augmentation parmi les vapoteurs (fumeurs de e-cigarette) quotidiens.

La « e-cigarette » peut effectivement être utilisée comme moyen de substitution temporaire à la cigarette car elle comporte moins de substances cancérigènes et irritantes et présente l'avantage de pouvoir contrôler facilement le taux de nicotine délivrée.

1. Examen clinique et examens cardiovasculaires de monsieur X.

Monsieur X., 58 ans, pèse 73 kg pour 1,85 m. Fumeur depuis vingt ans, il présente une **hypertension** depuis huit ans et plusieurs membres de sa famille sont décédés suite à un **infarctus du myocarde.**

Début 2019, lors d'une randonnée pédestre, il souffre de **précordialgies** qui cessent avec le repos. Inquiet, il décide alors de consulter. Le médecin généraliste lui prescrit un **électrocardiogramme** (ECG). Les résultats figurent sur le **document 1a**.

1.1. Définir les quatre termes médicaux en caractère gras.

1.2. Montrer, à l'aide du **document 1a**, que la fréquence cardiaque de monsieur X. est de 70 battements par minute. Présenter la démarche suivie.

Le **document 1b** représente le phénomène mécanique cardiaque faisant suite à l'enregistrement de l'onde P de l'ECG.

1.3. Indiquer le phénomène électrique correspondant à l'onde P.

1.4. Analyser le **document 1b** et nommer le phénomène mécanique présenté.

Le cardiologue de monsieur X. décide de poursuivre les investigations en lui prescrivant une coronarographie et une échographie cardiaque. Les résultats sont présentés dans le **document 2a** et sont comparés à ceux obtenus lors d'un contrôle en 2014 (**document 2b**). Le cardiologue explique à monsieur X. que ses artères alimentant le muscle cardiaque ont un diamètre qui a diminué, que son muscle cardiaque a manqué d'oxygène à l'effort ce qui a généré des douleurs précordiales.

1.5. Retrouver les termes médicaux correspondant aux quatre expressions soulignées.

1.6. Détailler le principe de la coronarographie et justifier l'intérêt de l'injection d'un produit de contraste.

1.7. Comparer les **documents 2a et 2b**. En déduire l'anomalie observée.

1.8. Donner le principe de l'échographie et indiquer un avantage de cette technique par rapport à la coronarographie.

1.9. Bilan : Reproduire sur la copie le tableau ci-dessous et le compléter à partir des éléments relevés dans la partie 1. Conclure en indiquant le nom de la maladie.

Facteur(s) de risque	Signe(s) détecté(s) lors de l'examen clinique	Signe(s) paraclinique(s)
Conclusion :		

2. Effet du tabac sur le bilan respiratoire de monsieur X.

Suite à ses examens, monsieur X. est orienté par son médecin généraliste vers un pneumologue pour évaluer l'effet du tabac sur ses capacités pulmonaires.

Le **document 3a (page 10/10)** présente des schémas de coupe transversale de bronche et de trachée. Le **document 3b** précise la structure histologique de ces mêmes organes.

2.1. Titrer chaque schéma du **document 3a (page 10/10 à rendre avec la copie)**, puis y reporter les sept annotations en caractères gras présentées dans le **document 3b**.

2.2. Etablir une relation entre la présence de cartilage et la fonction des bronches et de la trachée.

Le pneumologue effectue l'examen spirométrique de monsieur X. Le **document 4** en présente les résultats.

2.3. Proposer une définition de la spirométrie.

2.4. Déterminer, à l'aide du **document 4**, le Volume Expiratoire Maximal par Seconde (VEMS) et la Capacité Vitale Forcée (CVF) de monsieur X.

Le médecin réalise le bilan spirométrique en calculant l'indice de Tiffeneau de monsieur X., qui évalue la capacité d'un individu à évacuer rapidement l'air lors de l'expiration.

Bilan spirométrique		
Indice de Tiffeneau	Monsieur X.	Valeur physiologique
	66 %	> 80 %
Conclusion : suspicion de **bronchopneumopathie** chronique obstructive.		

2.5. Décomposer le terme en caractères gras. Donner la signification de chaque racine, puis proposer une définition du terme.

2.6. Analyser le bilan spirométrique, puis indiquer une des conséquences respiratoires de la consommation de tabac chez monsieur X.

3. Autres effets du tabac

La consommation du tabac entraîne des pathologies obstructives des bronches. Le tabac augmente également le risque de développer un cancer des poumons, à cause des goudrons contenus dans la fumée de cigarette.

Le **document 5** présente succinctement quatre étapes chronologiques de la cancérogenèse.

3.1. Retrouver l'ordre chronologique des étapes du **document 5**, puis titrer chacune des phases B à E.

Monsieur X. a déjà tenté d'arrêter spontanément la cigarette traditionnelle, en vain. Le pneumologue explique à monsieur X. que ces échecs sont liés essentiellement à la nicotine. Elle crée une dépendance car elle agit au niveau de certains neurones dopaminergiques du système nerveux central responsables de la sensation de plaisir. Des expériences ont été réalisées afin de comprendre l'action de la nicotine sur le système nerveux central.

Le **document 6a** présente un schéma expérimental comportant deux neurones (N1 et N2) reliés entre eux par une synapse.

Le **document 6b** montre les résultats d'une série de quatre expériences permettant d'étudier les effets de la nicotine sur les neurones.

3.2. Préciser l'intérêt de l'expérience 1 du **document 6b**.

Un neurotransmetteur est une molécule sécrétée par un neurone présynaptique stimulé. Il se fixe sur les récepteurs spécifiques du neurone post-synaptique et déclenche sur ce dernier une réponse électrique enregistrable.

3.3. Comparer les expériences 1 et 2 puis comparer les expériences 1 et 3 du **document 6b** afin de justifier l'appartenance de l'acétylcholine à la catégorie des neurotransmetteurs.

3.4. Déduire de l'expérience 4 du **document 6b** le mode d'action de la nicotine.

La « e-cigarette » ne produisant aucun goudron et contenant moins de nicotine que la cigarette traditionnelle, le pneumologue de monsieur X. lui conseille de substituer la cigarette traditionnelle par la cigarette électronique.

4. Cigarette électronique et système immunitaire

Afin d'évaluer l'effet de la « e-cigarette » sur l'immunité, des études ont été menées par l'Université du Maryland en 2015. Ces études ont permis de déterminer l'influence de la cigarette électronique sur l'immunité contre le virus de la grippe.
Deux lots de souris ont été enfermés dans une enceinte close durant 1 heure 30, deux fois par jour, pendant deux semaines. Le premier lot a été exposé à la fumée de cigarette électronique dans cette enceinte. Le second lot a été exposé à de l'air dépourvu de fumée. Une heure après la dernière exposition, les souris des deux lots ont été infectées par voie respiratoire par le virus de la grippe. La mortalité de ces souris est mesurée et les résultats figurent sur le **document 7**.

Le **document 8** présente le cycle du virus grippal dans ses cellules-cibles, les cellules épithéliales respiratoires, au cours des jours suivant l'exposition au virus de la grippe.

4.1. Décrire succinctement chacune des étapes 1 à 6 du **document 8**.

4.2. Analyser le **document 7** afin d'en déduire l'impact de la cigarette électronique sur la capacité de l'organisme à faire face au virus de la grippe.

Une diminution du nombre et de l'activité des cils des cellules épithéliales respiratoires, cellules cibles du virus de la grippe favorise l'infection.

4.3. Expliquer pourquoi l'atteinte des cellules ciliées facilite le développement du virus dans l'organisme.
Emettre une hypothèse afin d'expliquer pourquoi l'infection par le virus de la grippe serait favorisée par l'« e-cigarette ».

5. Bilan

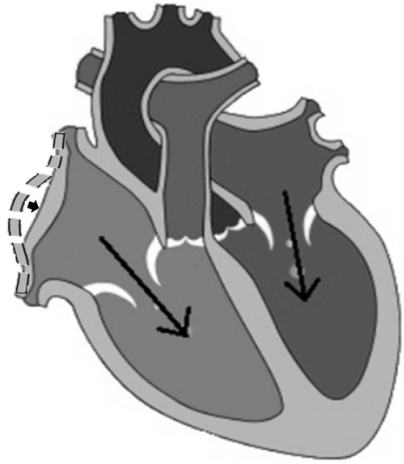
À l'aide de l'ensemble des informations recueillies, conclure sur les bénéfices et les risques de la cigarette électronique par rapport au tabagisme traditionnel.

<u>Document 1</u> : Électrocardiogramme et phénomène mécanique associé

<u>Document 1a</u> : Électrocardiogramme de monsieur X. au repos



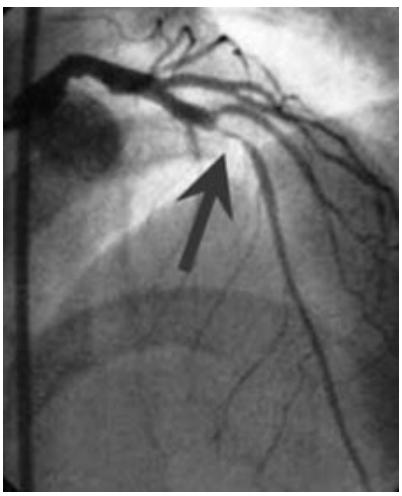
<u>Document 1b</u> : Phénomène mécanique correspondant à l'onde P de l'ECG de monsieur X.



<u>Document 2</u> : Clichés coronarographiques de monsieur X.

<u>Remarque</u> : Ces clichés sont traités informatiquement entraînant une inversion des couleurs

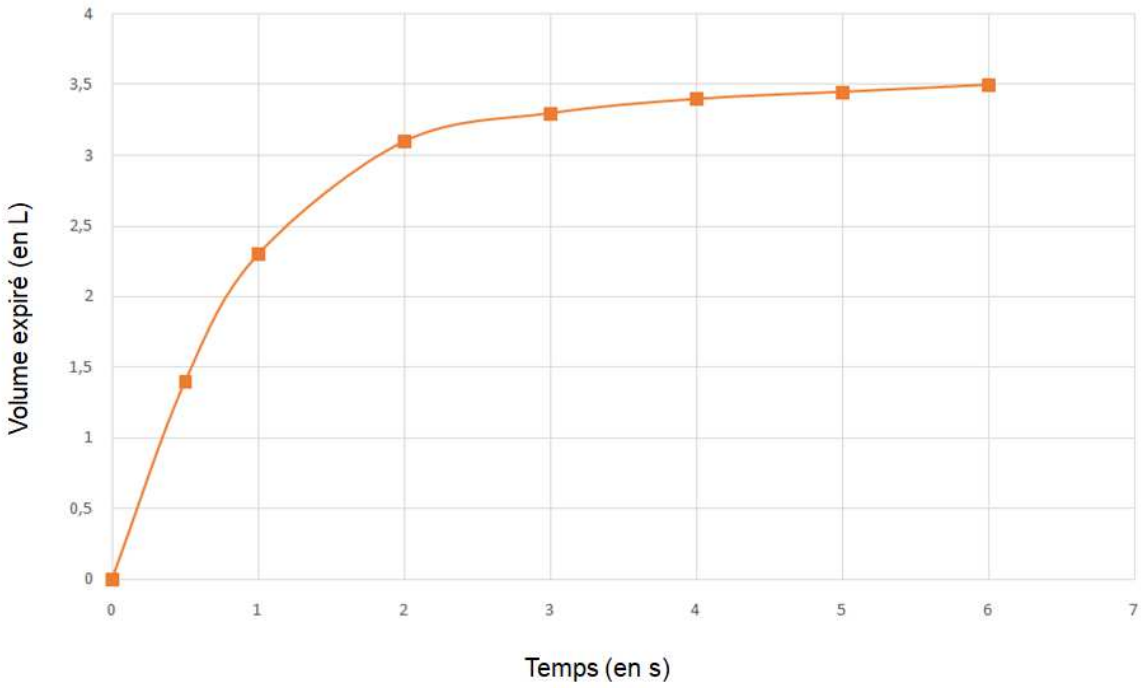
<u>Document 2a</u> : En 2019



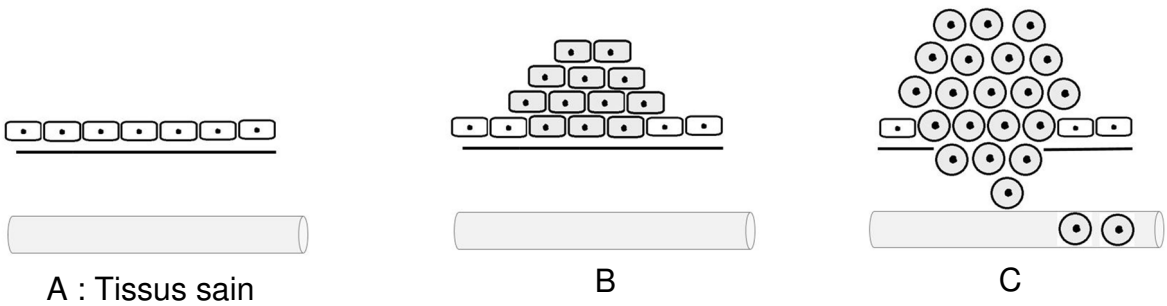
<u>Document 2b</u> : En 2014



<u>Document 4</u> : Examen spirométrique de monsieur X.



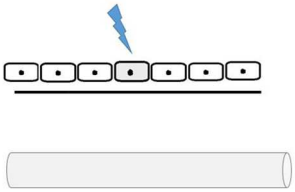
<u>Document 5</u> : Schématisation des étapes de la cancérogenèse



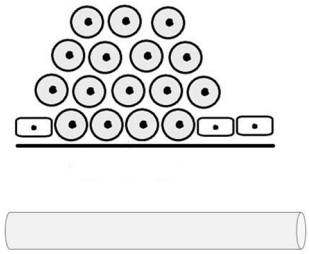
A : Tissus sain

B

C



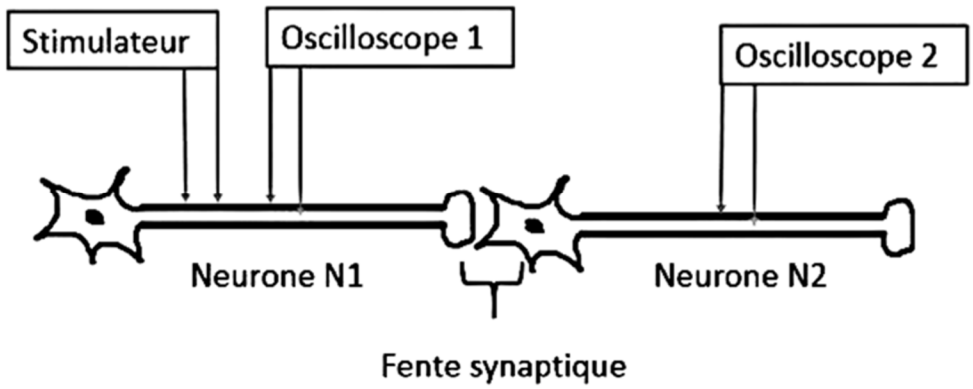
D



E

<u>Document 6</u> : Étude de l'effet de la nicotine sur le système nerveux

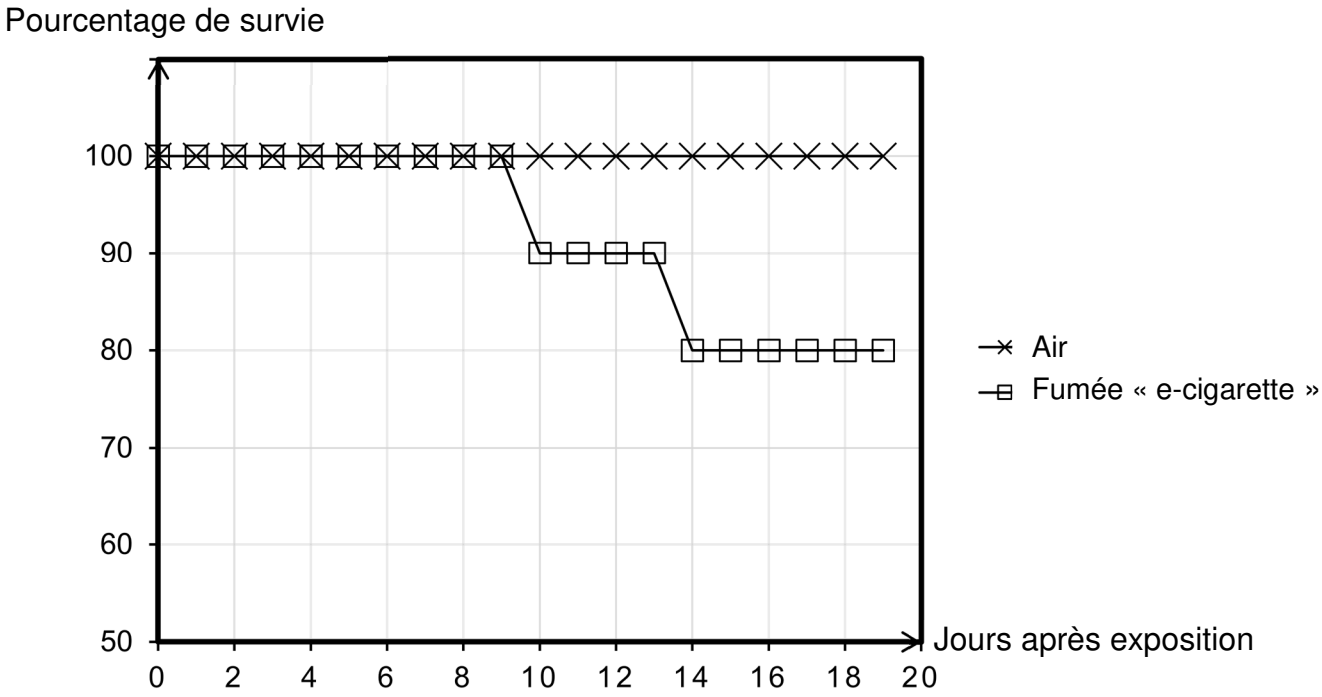
<u>Document 6a</u> : Schéma expérimental



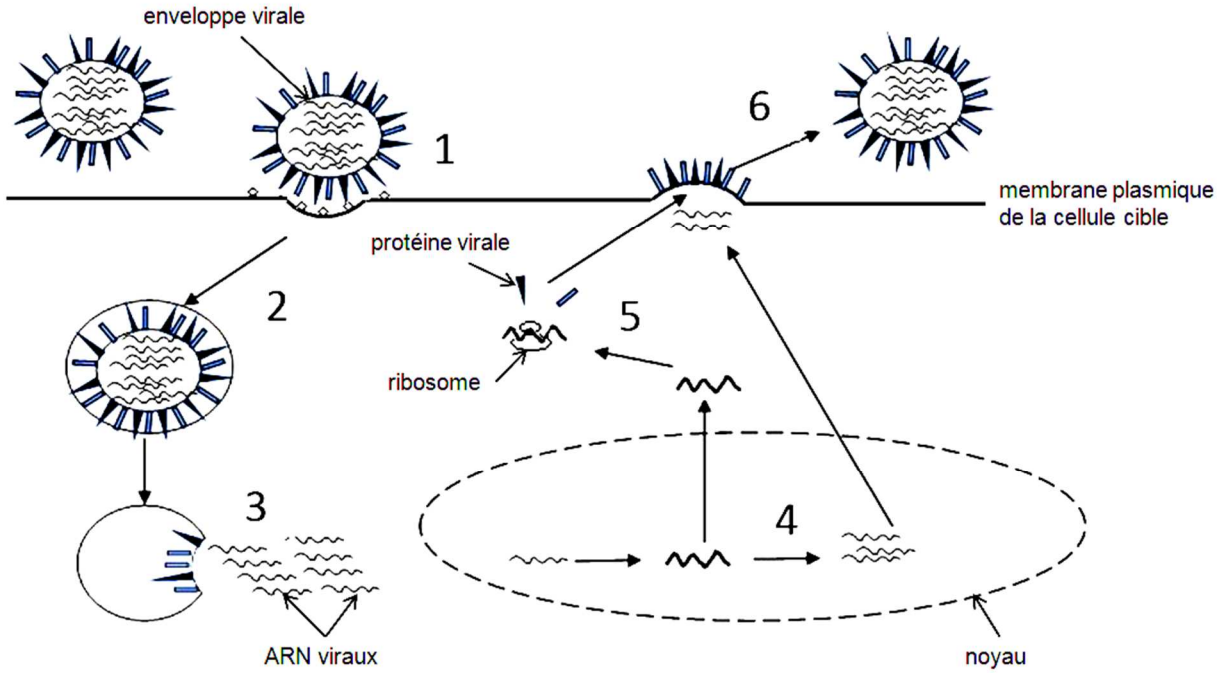
<u>Document 6b</u> : Expériences effectuées et résultats obtenus

Protocole expérimental		Enregistrement d'un potentiel d'action sur l'oscilloscope 1	Détection d'acétylcholine dans la fente synaptique	Enregistrement d'un potentiel d'action sur l'oscilloscope 2
1	Absence de stimulation de N1	non	non	non
2	Stimulation de N1	oui	oui	oui
3	Absence de stimulation de N1 + injection d'acétylcholine dans la fente synaptique	non	oui	oui
4	Absence de stimulation de N1 + injection de nicotine dans la fente synaptique	non	non	oui

<u>Document 7</u> : Mortalité liée à la grippe de souris exposées à l'air ou à la fumée de « e-cigarette »



<u>Document 8</u> : Schéma du cycle du virus de la grippe dans sa cellule cible

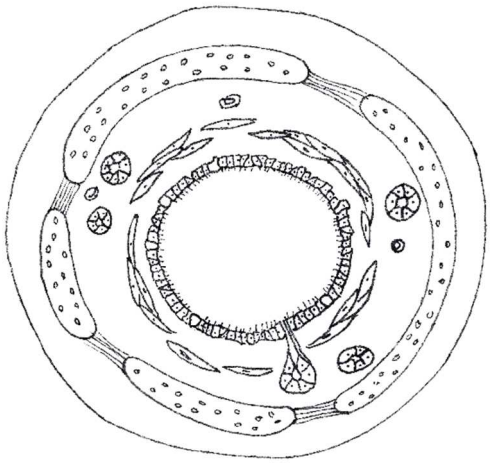


PAGE A RENDRE AVEC LA COPIE

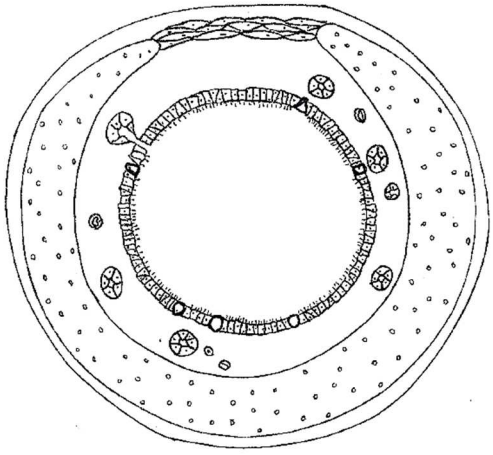
<u>Document 3</u> : Schémas et descriptions histologiques d'une bronche et d'une trachée

<u>Document 3a</u> : Schémas de coupes transversales d'une bronche et d'une trachée

Titre :



Titre :



<u>Document 3b</u> : Tableau descriptif de l'histologie de la trachée et d'une bronche

	Bronche	Trachée
Muqueuse	**Epithélium cilié** Cellules caliciformes	Epithélium cilié Cellules caliciformes
Sous muqueuse	Glandes séro-muqueuses **Muscles lisses circulaires**	**Glandes trachéales** Vaisseaux sanguins
Tunique moyenne	**Plaques discontinues de cartilage**	**Anneau de cartilage** en forme de fer à cheval dont les extrémités sont reliées par le **muscle trachéal**
Adventice	Tissu conjonctif	**Tissu conjonctif**

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.