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

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2022

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA SANTÉ ET DU SOCIAL

CHIMIE - BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES

Durée : 4 heures Coefficient : 16

Avant de composer, le candidat s'assure que le sujet comporte bien 19 pages numérotées de 1 sur 19 à 19 sur 19.

Le candidat compose sur deux copies séparées :

- La partie Chimie, notée sur 20, d'une durée indicative de **1 heure**, coefficient 3
- La partie Biologie et physiopathologie humaines, notée sur 20, d'une durée indicative de **3 heures**, coefficient 13

La page 9 sur 19 est à rendre avec la copie de Chimie.

Aucune page n'est à rendre avec la copie de Biologie et physiopathologie humaines.

Le candidat sera attentif aux consignes contenues dans le sujet pour traiter les questions.

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

Influence du microbiote intestinal sur la santé

Le microbiote intestinal correspond à l'ensemble des micro-organismes retrouvés au niveau intestinal. Il est notamment composé de 10 000 milliards de bactéries qui évoluent en communautés au sein du tube digestif, ce qui représente une masse d'environ 2 kg.

Le microbiote intestinal est unique à chaque individu, il évolue tout au long de la vie en fonction notamment des habitudes alimentaires et de la prise de médicaments.

Son équilibre est essentiel pour la santé car si de nombreuses bactéries présentes dans l'organisme sont bénéfiques, d'autres, au contraire, pourraient avoir un lien avec l'émergence de certaines pathologies inflammatoires, voire de certains cancers.

Le sujet comporte deux parties indépendantes :

- La partie Chimie : **La santé commence par l'alimentation.**
- La partie BPH : **Déséquilibre du microbiote intestinal et conséquences physiopathologiques.**

Toute réponse, même incomplète, montrant la qualité rédactionnelle et la démarche de recherche du candidat sera prise en compte.

Partie Chimie

Le candidat traite **AU CHOIX 2 exercices sur 3 proposés**

Exercice 1 :
Une ganache à base de pâte à tartiner
Mots-clés : Acide-Gras, hydrolyse, quantité de matière.

Exercice 2 :
Le rouge Ponceau, un colorant alimentaire
Mots-clés : Dose journalière admissible, dosage par étalonnage, concentration en masse.

Exercice 3 :
Suivi de l'alimentation avant la naissance
Mots-clés : Échographie Doppler, échographie, fréquence, vitesse, durée de parcours.

Le candidat choisit obligatoirement deux exercices parmi les trois proposés et indique clairement son choix au début de la copie.

Les exercices sont indépendants.

La santé commence par l'alimentation

Exercice 1 : Une ganache à base de pâte à tartiner (10 points)

Mots-clés : Acide gras, hydrolyse, quantité de matière.

La ganache est un mélange de crème et de chocolat servant à garnir une pâtisserie. Une ganache est préparée à partir de pâte à tartiner qui contient du sucre, de l'huile de palme, des noisettes, du lait, du cacao, de la lécithine de soja et de la vanilline. L'huile de palme est la principale source d'omega-3 et d'omega-6 de la pâte à tartiner.

Document 1 : Les oméga 3 et 6

Les oméga-3 et oméga-6 constituent une famille d'acides gras essentielle au bon fonctionnement du corps humain. Dans le cadre d'une alimentation équilibrée, l'agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) recommande un apport, en masse, au maximum cinq fois plus élevé d'oméga-6 que d'oméga-3. Un ratio plus élevé pourrait favoriser l'obésité.
Les régimes occidentaux favorisent une surconsommation d'oméga-6 au détriment des oméga-3. Ainsi, en France, le ratio moyen est de 18 et aux États-Unis il peut monter jusqu'à 40.

futurasciences.com

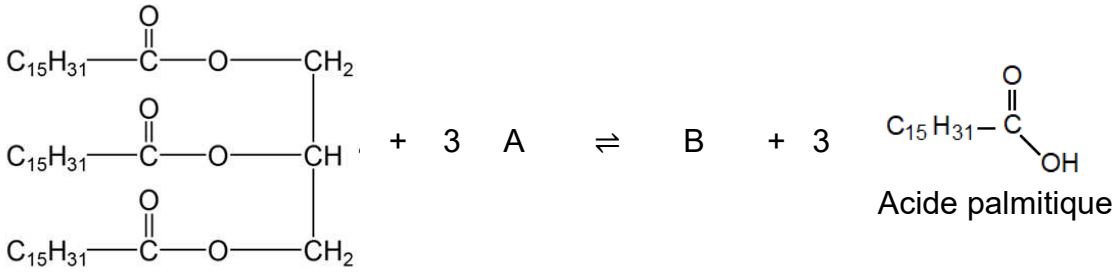
<u>Document 2</u> : Accumulation de graisse dans le corps humain

Le surpoids et l'obésité sont dus à une accumulation excessive de graisse dans le corps. Cette accumulation de graisse peut résulter d'un excès d'acides gras provenant de la digestion des triglycérides.
L'huile de palme, en particulier, est riche en triglycérides. Le tableau suivant rassemble quelques acides gras constitutifs des triglycérides de l'huile de palme.

Noms des acides gras	Famille d'acide gras	Masse pour 100 g
Acide laurique		0,1 g
Acide myristique		1 g
Acide palmitique		43,5 g
Acide stéarique		4,3 g
Acide érucastique	oméga-9	0,1 g
Acide oléique	oméga-9	36,6 g
Acide palmitoléique	oméga-7	0,3 g
Acide linoléique	oméga-6	9,3 g
Acide alpha-linolénique	oméga-3	0,2 g

wikipedia.org

1. La palmitine est un triglycéride. Par hydrolyse, on obtient entre autres un acide gras : l'acide palmitique. L'équation de la réaction d'hydrolyse est présentée ci-dessous, A et B désignent deux molécules.

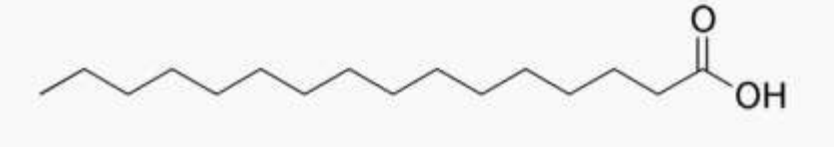


Acide palmitique

1.1. Donner la définition d'un acide gras et d'un triglycéride.

1.2. Nommer les molécules désignées par A et B dans l'équation de la réaction d'hydrolyse de la palmitine et préciser leur formule chimique. Écrire la formule semi-développée de la molécule B.

2. L'acide palmitique a pour formule topologique :



2.1. Citer le groupe caractéristique présent dans cette molécule.

2.2. Justifier que l'acide palmitique est un acide gras saturé.

2.3. On hydrolyse 100 g d'huile de palme contenant 46 % en masse de palmitine.

2.3.1. Déterminer la quantité de matière $n_{palmitine}$ de palmitine présente dans 100 g d'huile de palme.

Donnée : $M_{palmitine}$ = 807,3 g·mol^{-1}.

2.3.2. À partir de l'équation de la réaction d'hydrolyse supposée totale, comparer la teneur en masse en acide palmitique de cette huile de palme à celle mentionnée dans le tableau du **document 2**.

Donnée : $M_{acide\ palmitique}$ = 256,0 g·mol^{-1}.

3. L'huile de palme contient de l'acide linoléique et de l'acide alpha-linolénique qui appartiennent respectivement à la famille des oméga-6 et oméga-3.

En s'appuyant sur l'ensemble des documents, indiquer si la pâte à tartiner contenant de l'huile de palme dont la composition est donnée dans le **document 2**, peut être considérée comme entrant dans le cadre d'une alimentation équilibrée.

Exercice 2 : Le rouge Ponceau, un colorant alimentaire (10 points)

Mots-clés : Dose journalière admissible, dosage par étalonnage, concentration en masse.

Document 1 : La couleur des macarons

Les macarons sont des gâteaux individuels à l'amande dont les goûts peuvent être différents. Les macarons sont souvent colorés. Pour cela, certains professionnels n'hésitent pas à jouer la surenchère en ayant recours à un surdosage des colorants. Cependant, l'utilisation de ces substances dans les denrées alimentaires est rigoureusement encadrée par la réglementation sur les additifs.

Macarons, la ronde des couleurs | *economie.gouv.fr*

Document 2 : Le colorant E124

Le rouge Ponceau AR (E124) est un colorant azoïque de synthèse. C'est un additif alimentaire qui peut remplacer le rouge de cochenille (E120) car il est moins cher. En Europe, la dose journalière admissible (DJA) est de 0,7 milligramme par kilogramme de masse corporelle. En France, son usage doit s'accompagner de la mention « Peut avoir des effets indésirables sur l'activité et l'attention chez les enfants ».

colorant-alimentaire.fr

On souhaite déterminer la quantité en colorant E124 présente dans un macaron à l'aide d'un dosage par étalonnage avec un spectrophotomètre.
Pour cela, on sèche puis on réduit en poudre un macaron de couleur rouge. On dissout cette poudre dans de l'eau. Après filtration, on obtient une solution S de volume V = 25 mL. On considère que la totalité du rouge Ponceau AR (E124) contenu dans le macaron a été récupérée dans cette solution.

1. On réalise une courbe d'étalonnage représentée sur l'**ANNEXE (À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE)** à partir de solutions étalons de concentrations connues en rouge Ponceau AR (E124). Ces solutions sont obtenues par dilution d'une solution mère S_0 de concentration en masse 100 mg·L^{-1} en colorant E124.

On mesure l'absorbance des solutions.

Solutions étalons	S_1	S_2	S_3	S_4
Concentration massique en $mg \cdot L^{-1}$	50,0	25,0	12,5	5,0
Absorbance (A) sans unité	1,56	0,82	0,37	0,16
Volume de la solution étalon (mL)	20	20	20	20

1.1. Calculer le volume de solution mère S_0 à prélever pour réaliser la solution S_2.

1.2. Indiquer le volume d'eau à rajouter au prélèvement pour réaliser la solution S_2.

1.3. Sur **l'ANNEXE (À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE)**, compléter la deuxième ligne du tableau par les numéros (1 à 7) de façon à rendre compte de la chronologie des étapes à suivre pour réaliser la dilution.

2. La mesure de l'absorbance A de la solution S est de 0,94.

2.1. En utilisant la droite d'étalonnage de l'**ANNEXE (À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE)**, déterminer la concentration en masse en colorant E124 de la solution S et indiquer les traits de construction nécessaires sur l'annexe.

2.2. Montrer que la masse m du colorant E124 contenu dans le macaron est d'environ 0,75 mg.

2.3. Définir la dose journalière admissible (DJA).

2.4. Indiquer si un enfant de 40 kg pourrait manger le contenu d'une boîte de 12 macarons rouges dans la journée sans dépasser la DJA du colorant E124.

2.5. Indiquer si cela présente un autre risque pour sa santé.

Exercice 3 : Suivi de l'alimentation avant la naissance (10 points)

Mots-clés : Échographie Doppler, échographie, fréquence, vitesse, durée de parcours.

Document 1 : Suivi du flux sanguin dans le cordon ombilical par échographie Doppler

L'échographie Doppler permet de mesurer la vitesse de la circulation du sang dans le cordon ombilical où transitent les nutriments qui alimentent le fœtus.
Lorsqu'une onde sonore ou ultrasonore émise par un émetteur rencontre un obstacle fixe, la fréquence de l'onde réfléchie est identique à la fréquence de l'onde émise.
Si l'obstacle se déplace, la fréquence de l'onde réfléchie f_R est différente de la fréquence de l'onde émise f_E.
Cette variation de fréquence permet de déterminer le sens et la vitesse de déplacement de l'obstacle.

<u>Document 2</u> : Le décalage de fréquence

Le décalage en fréquence entre l'onde incidente et l'onde réfléchie est noté Δf . Il est mesuré en hertz (Hz) et est donné par la relation suivante :

$$\Delta f = \frac{2 \times f_E \times v \times \cos(\theta)}{c}$$

avec :

f_E : fréquence de l'onde ultrasonore émise en hertz (Hz) ;
v : vitesse de déplacement des globules rouges en m·s^{-1} dans le vaisseau sanguin étudié ;
θ : angle entre la direction de l'onde ultrasonore émise et la direction du déplacement des globules rouges dans le vaisseau sanguin étudié ;
c : vitesse moyenne des ultrasons dans le corps humain en m·s^{-1}.

1. Indiquer quels sont les obstacles en mouvement sur lesquels les ondes ultrasonores sont réfléchies lors d'une échographie Doppler du cordon ombilical.

2. Indiquer à quoi correspondent les éléments identifiés par des numéros ❶❷❸ sur le schéma illustrant le principe de l'échographie Doppler donné dans **L'ANNEXE (À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE)**.

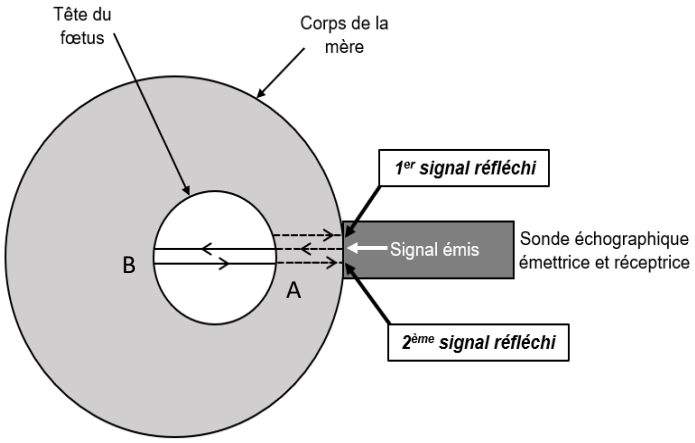
3. Exprimer la vitesse v d'écoulement du sang en fonction du décalage en fréquence Δf et des autres paramètres c, cos(θ) et f_E.

4. On réalise une échographie Doppler avec les données suivantes : f_E = 4,5×10^6 Hz ; Δf = 3,0 kHz ; θ = 40° et c = 1540 m·s^{-1}. Montrer que la vitesse v d'écoulement du sang est environ égale à 0,67 m·s^{-1} dans l'artère du cordon ombilical.

5. La vitesse normale d'écoulement sanguin dans le cordon ombilical est comprise entre 55 et 90 cm·s^{-1}. Commenter la valeur trouvée à la question 4.

<u>Document 3</u> : Suivi de la croissance du fœtus par échographie et limites de l'examen

Afin de suivre la croissance du fœtus, une surveillance est réalisée par échographie.
Elle permet de mesurer notamment le diamètre biparietal *AB* (largeur de la tête entre les deux oreilles) qui témoigne d'une croissance harmonieuse.
Le schéma ci-contre illustre le principe de cette mesure.
La sonde reçoit deux échos (ondes réfléchies).



Le premier est dû à la réflexion de l'onde ultrasonore sur la partie de la tête la plus proche de la sonde (A). Le deuxième est dû à la réflexion de l'onde ultrasonore sur la partie opposée de la tête (B).
La durée Δt correspond à la durée qui sépare la réception des deux échos de l'onde ultrasonore émise.
Cette durée est mesurable si la fréquence de l'onde ultrasonore f_E = 4,5×10^6 Hz et Δt vérifient la relation suivante : $f_E \times \Delta t > 10$.

<u>Document 4</u> : Mesure du diamètre bipariétal par échographie

L'échographie permet de mesurer le diamètre bipariétal à partir de l'écart de temps Δt et de la vitesse moyenne c des ultrasons dans le corps humain, par la relation :

$$AB = \frac{1}{2} \times c \times \Delta t.$$

La vitesse moyenne c des ultrasons dans le corps humain est égale à 1540 $m \cdot s^{-1}$ lors de l'échographie.

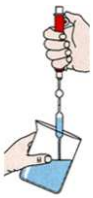
6. Justifier la présence du coefficient $\frac{1}{2}$ dans la relation indiquée dans le **document 4** à partir du principe de mesure utilisé.

7. Calculer la valeur de la durée Δt correspondant à un diamètre bipariétal AB = 5 cm.

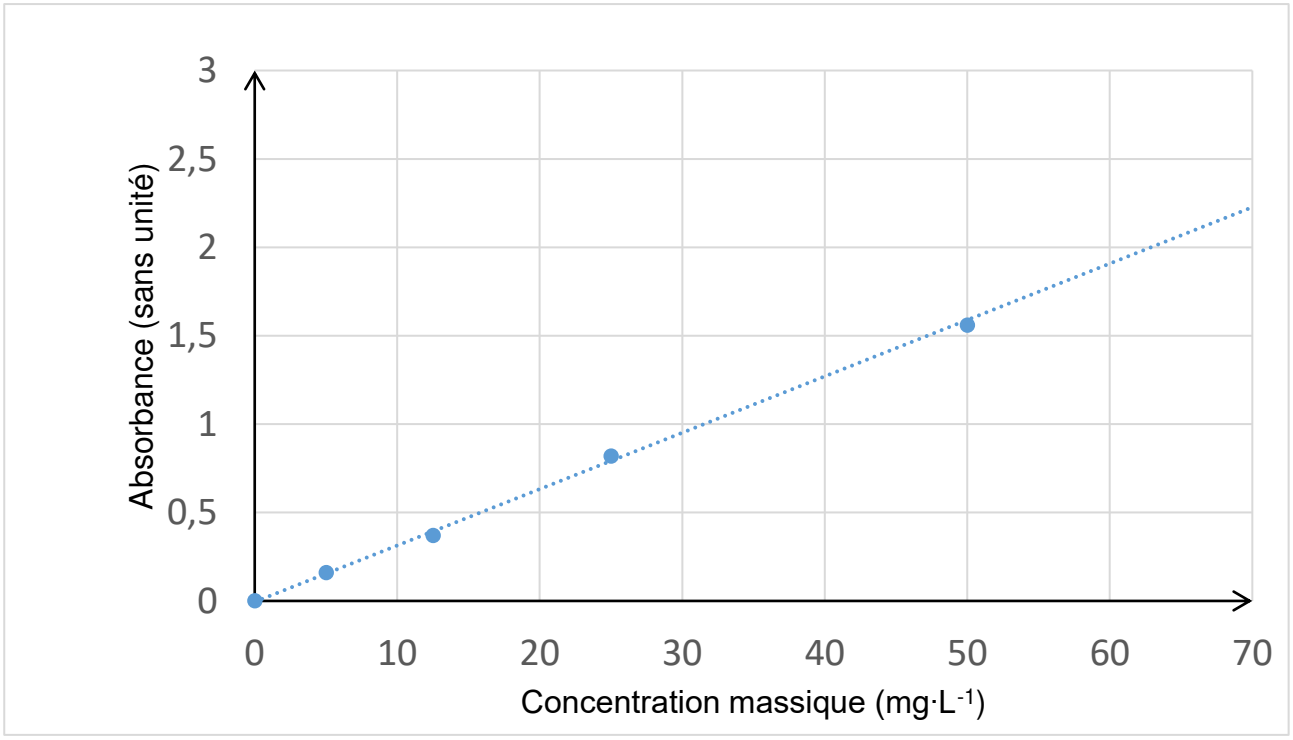
8. Vérifier que cette durée Δt est mesurable avec une échographie.

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE

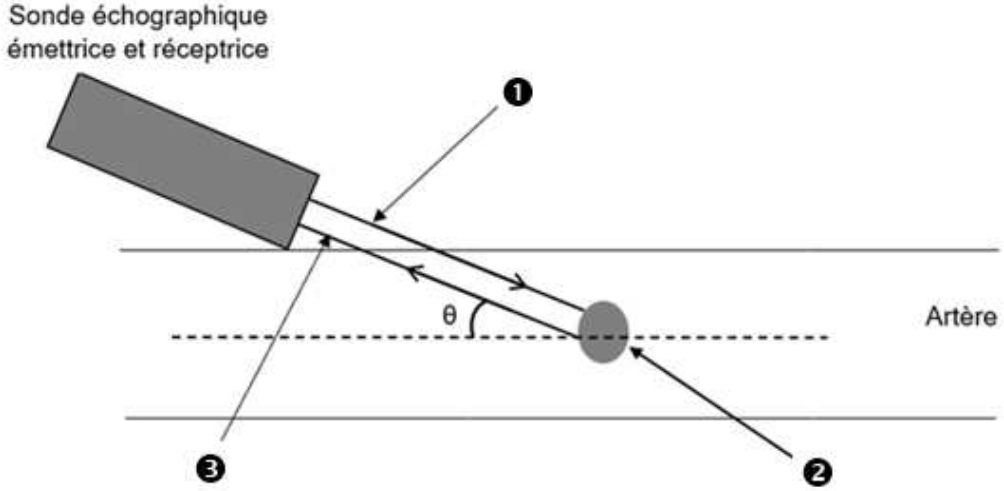
Exercice 2 question 1.3. Protocole de dilution –> numéroter les étapes

Étapes							
Numéro	...	...	...	...	...	...	...

Exercice 2 question 2.1. Droite d'étalonnage des solutions contenant le colorant E124



Exercice 3 question 2.



Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) **:**
(en majuscules)

PRENOM :
(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2

Partie Biologie et Physiopathologie Humaines

À LIRE ATTENTIVEMENT

Le candidat traite **au choix :**

- les questions 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 et 1.1.5 **(choix A)**

  OU

- les questions 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4 et 1.2.5 **(choix B)**

Le choix du candidat (**A** ou **B**) doit être clairement inscrit au début de la copie de BPH.

Aucun bénéfice ne sera donné aux candidats qui traiteront l'ensemble des questions sans faire de choix.

Le candidat traite **OBLIGATOIREMENT** toutes les autres questions.

Déséquilibre du microbiote intestinal et conséquences physiopathologiques

Déjà considéré comme un organe à part entière par certains scientifiques, le microbiote intestinal pourrait aussi être considéré comme "notre deuxième système immunitaire" tant les aptitudes ou les dérèglements de notre immunité sont en lien avec sa composition.

Le microbiote est particulièrement étudié ces dernières années grâce au séquençage des génomes microbiens intestinaux. Cette technologie ouvre de nouvelles perspectives notamment au niveau du traitement de l'obésité, de certaines maladies inflammatoires et de cancers.

1. Microbiote et obésité

1.1. Rôle dans la digestion et l'absorption intestinale

Les microorganismes du microbiote intestinal se nourrissent des résidus alimentaires et produisent des éléments bénéfiques pour l'organisme (vitamines, acides gras, acides aminés essentiels…).

Le **document 1** présente la structure d'une villosité intestinale et indique les voies d'absorption des nutriments.

1.1.1. (Choix A) Proposer une définition de l'expression « absorption intestinale ».

1.1.2. (Choix A) Indiquer, à l'aide du **document 1**, deux caractéristiques structurales qui favorisent les échanges entre la lumière intestinale et le milieu intérieur.

Afin de mettre en évidence le lien entre le microbiote et l'obésité, des expériences ont été réalisées.

La première expérience étudie la quantité de nourriture que doivent consommer des souris pour maintenir leur poids stable. Ces souris sont réparties en deux lots : un lot témoin avec microbiote et un autre lot sans microbiote **(document 2A)**.

La deuxième expérience étudie l'impact du microbiote au niveau des villosités intestinales **(document 2B)**.

1.1.3. (Choix A) Analyser les résultats du **document 2A**. En déduire l'influence du microbiote sur les besoins énergétiques.

1.1.4. (Choix A) Analyser les résultats du **document 2B**. En déduire l'influence du microbiote sur l'absorption intestinale.

1.1.5. (Choix A) Expliquer, à l'aide des résultats des expériences précédentes, pourquoi les deux lots de souris doivent adopter un régime alimentaire différent pour maintenir un poids stable.

1.2. Lien entre la composition du microbiote, l'obésité et le diabète

Afin de comprendre le rôle du microbiote dans la prise de poids de certaines personnes, une expérience de transfert de microbiote a été réalisée. Ainsi, les microbiotes respectifs de jumeaux homozygotes, l'un obèse **(sujet A)** et l'autre non obèse **(sujet B)** ont été prélevés et transférés à des souris dépourvues de microbiote. Elles ont ensuite été isolées et soumises au même régime alimentaire. Les résultats obtenus sont consignés dans le **document 3**.

1.2.1. (Choix B) Analyser et interpréter les résultats présentés dans le **document 3**.

D'autre part, une équipe de chercheurs a récemment montré que l'appauvrissement du microbiote chez les personnes en situation d'obésité conduit à une augmentation de la production d'une molécule, le propionate d'imidazole. Cette molécule bloque l'action de l'insuline et engendre une insulino-résistance.

1.2.2. (Choix B) Indiquer l'effet de l'insuline sur la glycémie.

1.2.3. (Choix B) Proposer une définition de l'insulino-résistance.

Pour poursuivre les recherches, les chercheurs ont analysé les concentrations sériques de propionate d'imidazole (en $nmol.L^{-1}$) chez 1958 individus répartis en trois groupes :

Groupe	Caractéristique du groupe	Nombre de participants	Concentration sérique moyenne de propionate d'imidazole en $nmol.L^{-1}$
1	Individus en bonne santé	539	**75**
2	Individus présentant un pré-diabète	654	**100**
3	Individus présentant un diabète de type 2	765	**120**

1.2.4. (Choix B) Comparer les résultats des expériences ci-dessus. Conclure.

1.2.5. (Choix B) Expliquer la conséquence d'une hausse continue de propionate d'imidazole sur la glycémie et le diabète.

2. Microbiote et maladie de Crohn

2.1. Microbiote et système immunitaire

Des expériences réalisées sur des souris dépourvues de microbiote (souris axéniques) montrent que le microbiote a un impact sur le système immunitaire. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Lot témoin	Lot 1	Lot 2
Modèle de souris	Souris avec son microbiote intestinal	Souris axénique	Souris axénique + un panel de microorganismes dont *Bacteroides fragilis** introduit dans l'intestin
Taille de la rate et des ganglions lymphatiques	Normale	Réduite	Normale
Nombre de lymphocytes sériques	Normal	Faible (déficit global)	Normal
Concentration d'anticorps sériques	Normale	Réduite ou nulle	Normale

***** *Bacteroides fragilis est une espèce bactérienne qui appartient au microbiote intestinal*

2.1.1. Nommer la catégorie d'organes immunitaires à laquelle appartiennent la rate et les ganglions lymphatiques et préciser leur rôle.

2.1.2. Interpréter les résultats des lots 1 et 2 de l'expérience précédente puis en déduire le lien entre le microbiote intestinal et l'efficacité du système immunitaire.

2.2. Étude d'un cas clinique

Monsieur X, 25 ans, consulte son médecin pour des **entéralgies** et des épisodes de **diarrhées** chroniques accompagnées d'une fatigue intense. Une aggravation est à noter ces derniers temps avec apparition de **rectorragies**, perte d'appétit et **pyrexie**.

2.2.1. Proposer une définition des quatre termes en caractère gras.

2.2.2. Indiquer le terme médical correspondant aux deux expressions soulignées.

La maladie de Crohn est une maladie inflammatoire chronique disséminée dans le tube digestif et notamment au niveau du côlon. Cette pathologie s'accompagne souvent d'une dysbiose, une raréfaction de certaines bactéries du microbiote comme *Faecalibacterium*.

Le **document 4A** présente les principales zones inflammatoires rencontrées dans la maladie de Crohn.

Le **document 4B** illustre ce qui se produit au niveau intestinal lorsque la bactérie *Faecalibacterium* est présente en quantité normale chez des sujets sains (cas 1) et en quantité trop faible chez les sujets atteints (cas 2).

2.2.3. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 8 du **document 4A** en utilisant les termes suivants : rectum, anus, côlon transverse, côlon descendant, intestin grêle, estomac, côlon ascendant et côlon sigmoïde.

2.2.4. Donner deux arguments qui expliqueraient la présence d'une réaction inflammatoire chronique dans le cas 2 du **document 4B**.

Le **document 5** schématise les principaux évènements tissulaires et cellulaires lors de la réaction inflammatoire.

2.2.5. Citer les quatre symptômes qui caractérisent la réaction inflammatoire.

2.2.6. Annoter sur la copie les éléments ci-dessous figurant sur le **document 5** :

- les phénomènes vasculaires et cellulaires repérés par les lettres A, B et C ;
- les éléments figurés numérotés de 1 à 5.

2.2.7. Expliquer le lien entre les symptômes de la réaction inflammatoires et les phénomènes retrouvés dans le **document 5**.

Le médecin de monsieur X, suspectant une maladie de Crohn, lui prescrit alors une coloscopie dont les résultats sont présentés sur le **document 6**. Il observe la présence de **colites**, d'ulcères et de **tumeurs** bénignes (polypes).

2.2.8. Proposer une définition des deux termes en caractère gras.

2.2.9. Expliquer, à l'aide du **document 6**, le principe d'une coloscopie et indiquer un des intérêts médicaux de cette technique.

2.3. Maladie de Crohn, prédisposition génétique et facteurs environnementaux

La maladie de Crohn est une maladie intestinale chronique inflammatoire multifactorielle. Des études actuelles montrent que la dysbiose retrouvée chez les malades apparaîtrait sous l'influence de facteurs génétiques et environnementaux. Un des gènes incriminés dans ce processus est le gène *nod2* qui code un récepteur permettant d'immobiliser les bactéries au niveau de la paroi intestinale.

Un fragment du gène *nod2* responsable de la synthèse de ce récepteur est représenté ici :

Brin transcrit du gène sain : 754 ↓ CCTTCGACCTCTTAAGAGTGGTTT ↓ 777

2.3.1. Déterminer, à partir de la séquence comprise entre le 754ème et le 777ème nucléotide du brin transcrit du gène *nod2* normal ci-dessus, la séquence de l'ARN messager correspondante. Présenter la démarche.

2.3.2. Déterminer la séquence peptidique correspondant à la portion du gène *nod2* en utilisant le code génétique ci-après. Expliquer la démarche utilisée.

NUCLÉOTIDE 1ère POSITION	NUCLÉOTIDE 2ème POSITION U	NUCLÉOTIDE 2ème POSITION C	NUCLÉOTIDE 2ème POSITION A	NUCLÉOTIDE 2ème POSITION G	NUCLÉOTIDE 3ème POSITION
U	UUU, UUC : phényl-alanine ; UUA, UUG : leucine	UCU, UCC, UCA, UCG : sérine	UAU, UAC : tyrosine ; UAA, UAG : non-sens	UGU, UGC : cystéine ; UGA : non-sens ; UGG : tryptophane	U C A G
C	CUU, CUC, CUA, CUG : leucine	CCU, CCC, CCA, CCG : proline	CAU, CAC : histidine ; CAA, CAG : glutamine	CGU, CGC, CGA, CGG : arginine	U C A G
A	AUU, AUC, AUA : isoleucine ; AUG : méthionine	ACU, ACC, ACA, ACG : thréonine	AAU, AAC : asparagine ; AAA, AAG : lysine	AGU, AGC : sérine ; AGA, AGG : arginine	U C A G
G	GUU, GUC, GUA, GUG : valine	GCU, GCC, GCA, GCG : alanine	GAU, GAC : acide aspartique ; GAA, GAG : acide glutamique	GGU, GGC, GGA, GGG : glycine	U C A G

Le gène *nod2* a subi une mutation à l'origine d'une modification de l'activité du récepteur. Le fragment muté du gène *nod2* est représenté ci-dessous :

754 ↓ 777 ↓

Brin transcrit du gène muté : CCTTCGGCCTCTTAAGAGTGGTTT

2.3.3. Comparer la séquence du brin transcrit du gène muté ci-dessus avec la séquence du gène sain. Localiser et nommer la mutation.

2.3.4. Déterminer la séquence de la protéine mutée. Indiquer la conséquence de cette mutation sur l'activité du récepteur.

3. Microbiote et cancer

La composition déséquilibrée de certains microbiotes semble être un facteur de risque pour le développement de certains cancers.

Par exemple, des souches *d'Escherichia coli* produisant la colibactine (toxine capable d'induire des cassures double-brin de l'ADN) sont à l'origine de tumeurs colorectales.

Le **document 7** présente les différentes phases du processus tumoral notées de A à D.

3.1. Expliquer succinctement chaque illustration du **document 7** en utilisant un vocabulaire médical adapté.

D’autres recherches tendent à prouver que la composition de certains microbiotes pourrait avoir un effet bénéfique dans le cadre de traitements anticancéreux comme la **chimiothérapie** et l’immunothérapie.

3.2. Décomposer et proposer une définition du terme en caractère gras.

3.3. Indiquer un autre traitement envisageable dans la lutte contre le cancer et en présenter le principe.

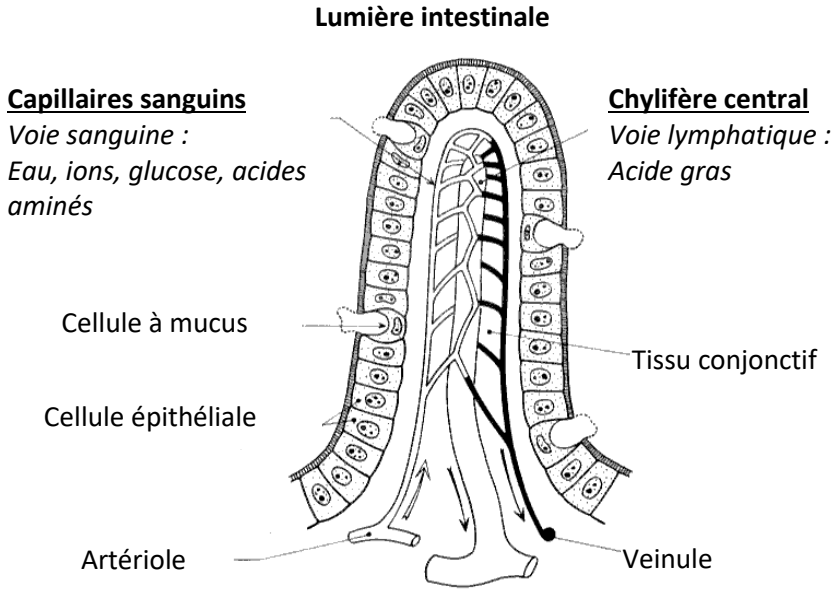
Une des stratégies d’immunothérapie consiste à introduire des molécules ou cellules qui déclenchent le réveil du système immunitaire du patient dirigé contre les cellules tumorales. La composition du microbiote intestinal modifie l'efficacité de l'immunothérapie. Les dernières études montrent que la présence de certaines bactéries comme *Akkermansia muciniphila*, particulièrement sensibles aux antibiotiques, est très bénéfique. D’après les tests réalisés sur le modèle animal, cette présence permettrait d’augmenter les chances de succès du traitement.

3.4. Proposer une précaution à prendre avant le début du traitement. Justifier.

4. Bilan

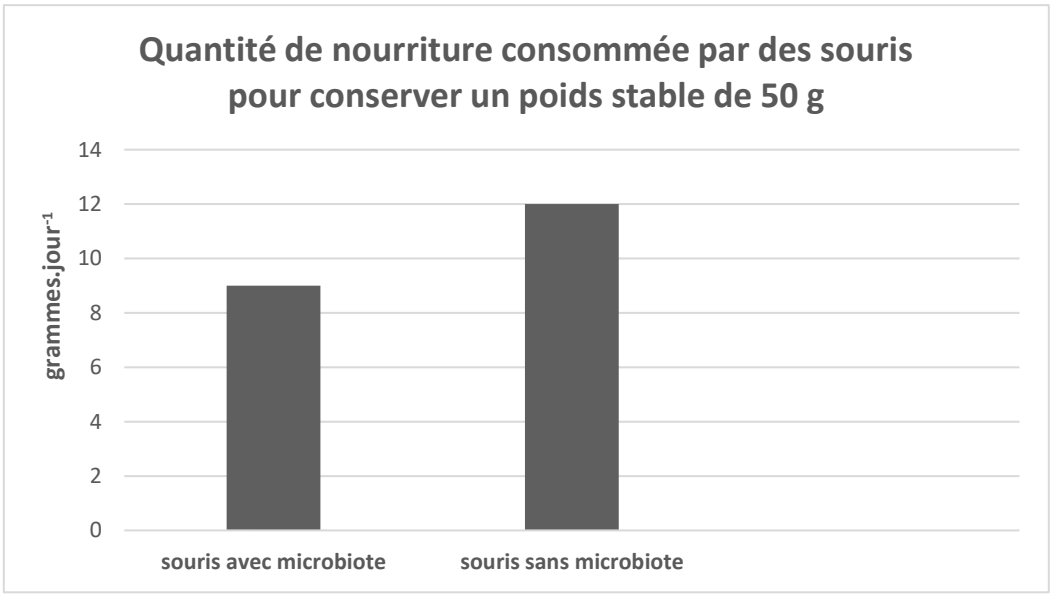
Présenter de manière synthétique (texte court, schéma ou carte mentale) les différents impacts bénéfiques du microbiote sur la santé ainsi que les effets néfastes liés à son dérèglement.

<u>Document 1</u> : Schéma d'une villosité et de sa vascularisation



<u>Document 2</u>

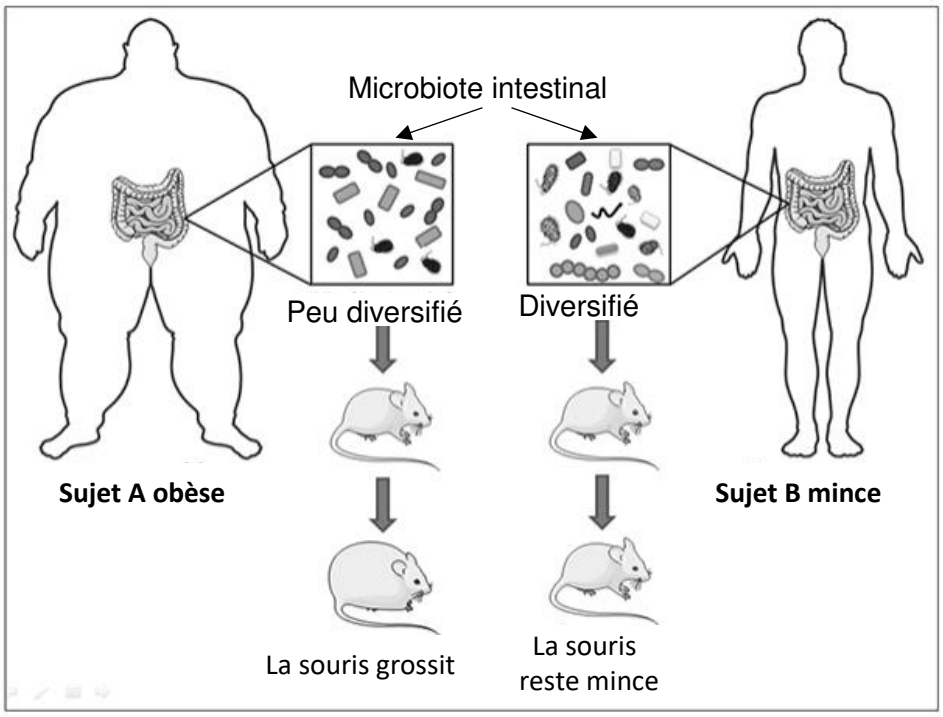
<u>Document 2 A</u> : Mise en évidence de l'influence du microbiote sur la quantité de nourriture ingérée



<u>Document 2 B</u> : Mise en évidence de l'impact du microbiote au niveau des villosités intestinales

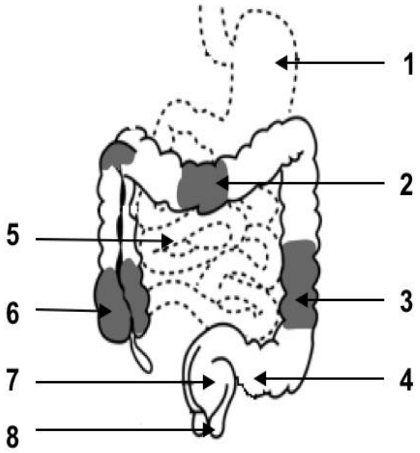
	Souris avec microbiote	Souris sans microbiote
Développement des villosités intestinales	Normal	Réduit
Irrigation intestinale	Normale	Faible

Document 3 : Expérience de transfert de microbiote

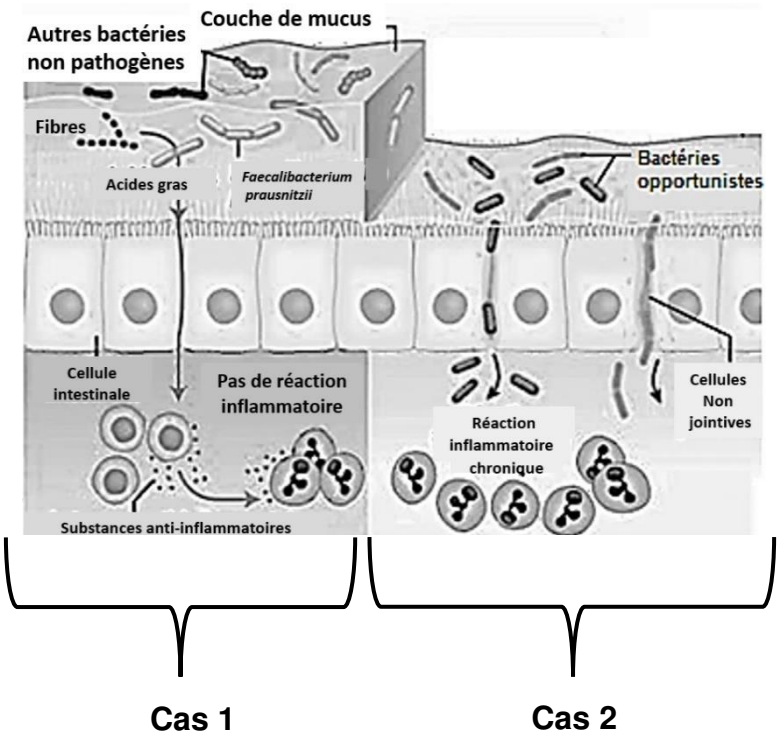


Document 4 :

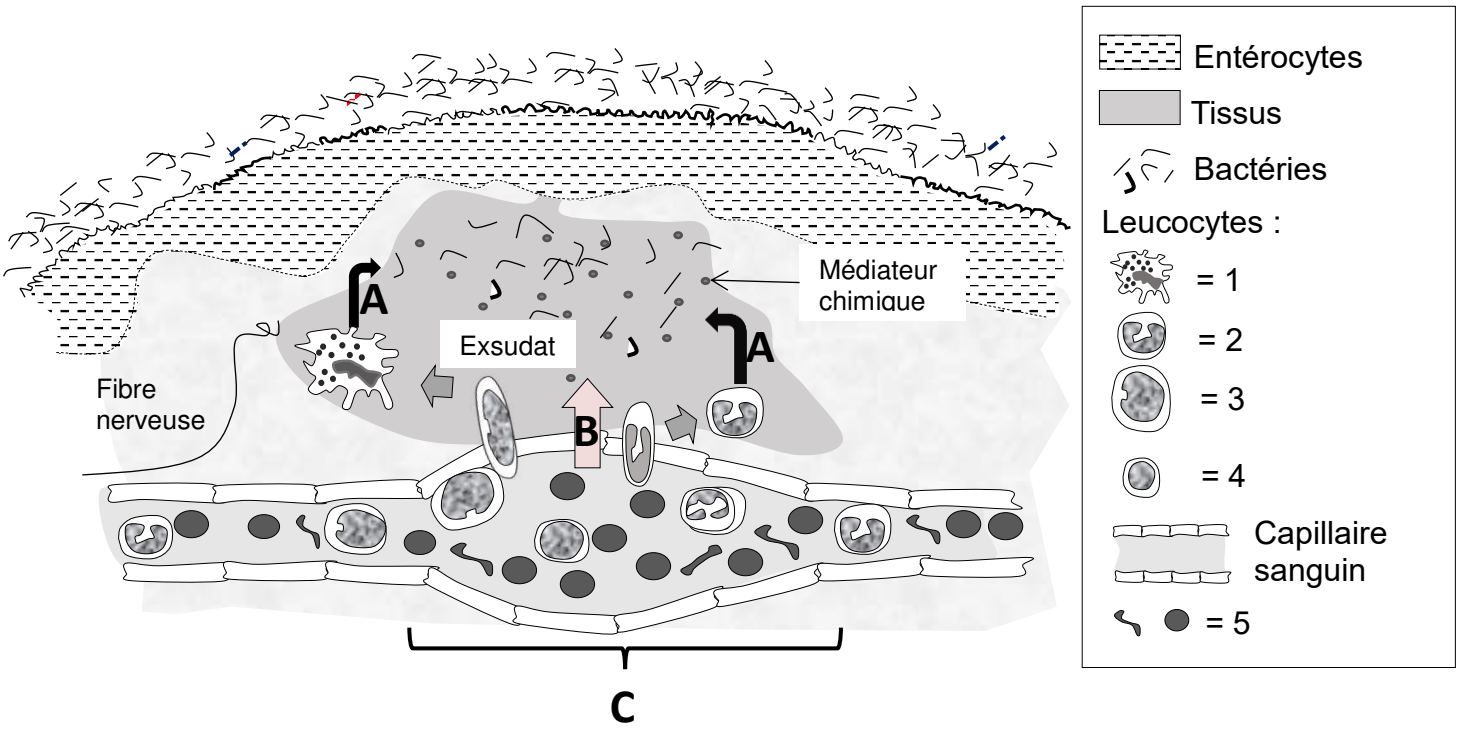
Document 4 A : Localisation des atteintes inflammatoires du côlon dans la maladie de Crohn



Document 4 B : Microbiote et maladie de Crohn



<u>Document 5</u> : Schéma de la réaction inflammatoire



<u>Document 6</u> : Résultats de coloscopie

Image de la coloscopie de monsieur X.

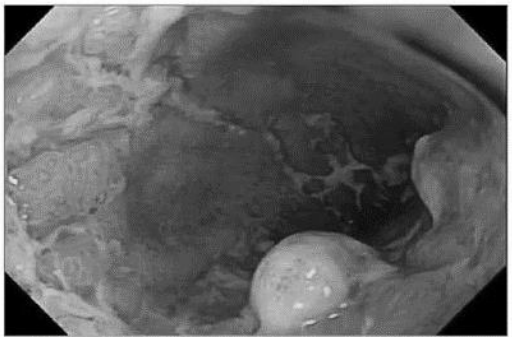
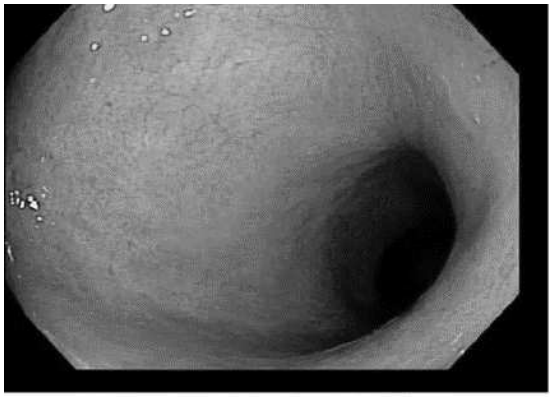
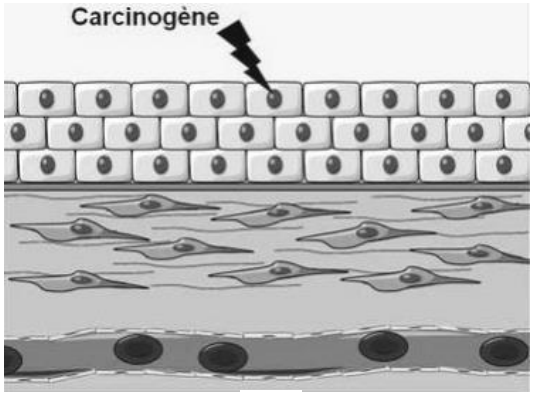


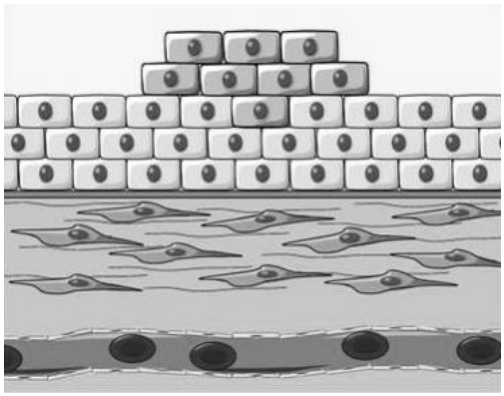
Image de la coloscopie d'un individu sain



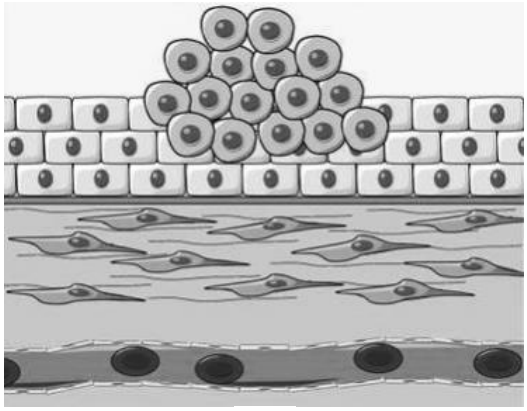
<u>Document 7</u> : Le processus tumoral



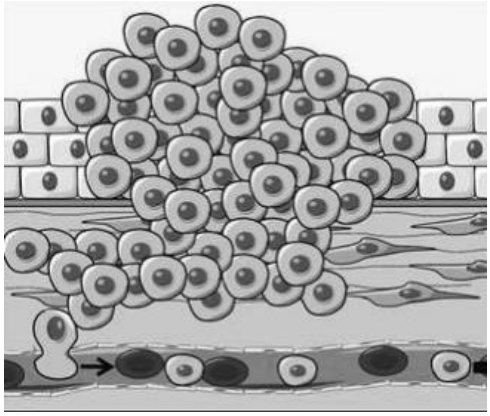
A



B



C



D

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.