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 2021

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA SANTÉ ET DU SOCIAL

CHIMIE - BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES

Durée : 4 heures Coefficient : 16

ÉPREUVE DU LUNDI 7 JUIN 2021

Avant de composer, le candidat s'assure que le sujet comporte bien 22 pages numérotées de 1 sur 22 à 22 sur 22

et lit attentivement les consignes à la page 3 sur 22.

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 10** est à rendre avec la copie de Chimie.

La **page 22** est à rendre avec la copie de Biologie et physiopathologie humaines.

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

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

LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

Parmi les nombreux polluants présents dans l'environnement, les perturbateurs endocriniens représentent aujourd'hui un enjeu majeur de santé publique. Ces molécules peuvent modifier les équilibres hormonaux qui régulent les grandes fonctions physiologiques. Les perturbateurs endocriniens ont des modes d'action et des effets particuliers par rapport à d'autres substances toxiques : ils sont actifs à de très faibles doses et peuvent révéler leurs effets bien des années après l'exposition initiale.
Les plus étudiés sont les pesticides organochlorés, les dioxines, les phtalates et le bisphénol A car ils ont un impact majeur sur la santé.
Il existe souvent plusieurs facteurs responsables des désordres observés, les perturbateurs endocriniens n'étant pas obligatoirement les causes uniques des troubles provoqués.

D'après : solidarites-sante.gouv.fr

Le sujet comporte deux parties indépendantes :

- la partie Chimie : **Bisphénol A et cancer**

- la partie BPH : **Phtalates, dioxines et pathologies associées**

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

Partie Chimie

Bisphénol A et cancer

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

- **Exercice 1 : Étude des propriétés du Bisphénol A**
- **Exercice 2 : Traitement d'un cancer par curiethérapie**
- **Exercice 3 : Étude d'un antiseptique préopératoire**

Partie Biologie et physiopathologie humaines

Phtalates, dioxines et pathologies associées

Le candidat traite **OBLIGATOIREMENT** la **Partie 1 : Phtalates et reproduction**

Le candidat traite **AU CHOIX**

- **Partie 2A : Dioxines et cancers**

OU

- **Partie 2B : Dioxines et diabète de type 2**

Le candidat réalise **OBLIGATOIREMENT la SYNTHÈSE**

Partie chimie

Bisphénol A et cancer

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

Les exercices sont indépendants.

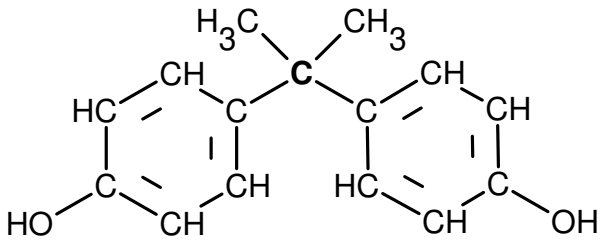
Exercice 1 : Étude des propriétés du Bisphénol A (10 points)

Mots clés : Dose journalière tolérable (DJT), Solubilité.

Le **bisphénol A** (noté BPA) est un composé chimique utilisé dans la synthèse de certains plastiques permettant la fabrication de récipients alimentaires tels que les bouteilles et biberons. On le retrouve également dans les films de protection à l'intérieur des canettes et des boîtes de conserves, à l'intérieur des couvercles métalliques de pots en verre. Lorsqu'il est présent dans les emballages ou les contenants alimentaires, il peut migrer hors du plastique vers l'alimentation, faisant de celle-ci la principale voie de contamination pour la population. Le bisphénol A est classé dans les perturbateurs endocriniens. Il peut donc avoir des effets néfastes sur la santé.
En se basant sur des études évaluant les risques liés au BPA, L'EFSA (European Food Safety Authority) a fixé une dose journalière tolérable DJT de 4 microgrammes de BPA par unité de masse corporelle et par jour.

Données :

- Le bisphénol A (BPA) a la formule semi-développée ci-contre :
- DJT = 4 $\mu g \cdot kg^{-1}$.
- Dans les conditions de cet exercice, la solubilité du BPA dans l'eau est estimée à 300 $mg \cdot L^{-1}$.



1. Représenter la molécule de BPA sous la forme topologique.

2. Indiquer et justifier si le carbone central de la molécule de BPA (atome de carbone repéré en gras) est un carbone asymétrique.

3. À partir de la structure moléculaire du BPA, justifier qualitativement la solubilité de la molécule de BPA dans l'eau.

4. Préciser la définition de la dose journalière tolérable (DJT).

5. Un biberon fabriqué en polycarbonate contient du BPA. Calculer la masse maximale de BPA susceptible de se solubiliser dans 250 mL d'eau contenue dans ce biberon.

6. Des études sur des biberons de lait ont montré que seulement 0,01% de la masse maximale calculée à la question précédente peut être effectivement présente dans le lait. Montrer qu'avec cette hypothèse, la masse de BPA susceptible d'être présente dans un biberon contenant 250 mL de lait est voisine de 7,5 µg.

7. Un nourrisson de 5 kg consomme 750 mL de lait par jour. Indiquer si, avec cette consommation journalière de lait et la condition de migration indiquée à la **question 6**, le nourrisson risque d'atteindre la DJT du BPA.

8. À l'âge d'un an, il pèse 10 kg et consomme 500 mL de lait par jour. Sans effectuer de calcul supplémentaire, indiquer comment évolue le risque d'atteindre la DJT du BPA.

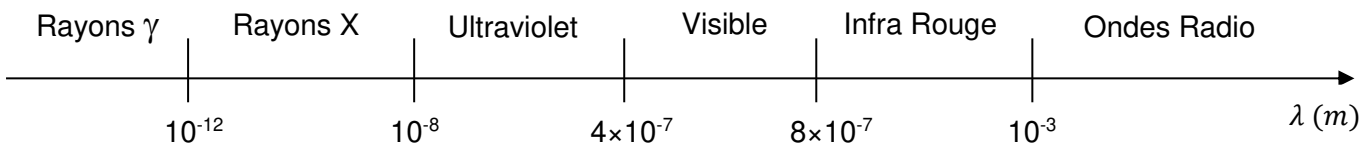
Exercice 2 : Traitement d'un cancer par curiethérapie (10 points)

Mots-clés : Isotopes, période radioactive, activité.

Le bisphénol A contribue à augmenter le risque du cancer de la prostate. Ce cancer peut être soigné par curiethérapie. Cette thérapie consiste à implanter, à travers le périnée, des capsules de la taille de grains de riz contenant de l'iode 125. Ces implants restent à demeure.

Les noyaux d'iode 125 (symbole $^{125}_{53}\mathrm{I}$) sont radioactifs, ils émettent des particules de faible énergie et un rayonnement électromagnétique de longueur d'onde λ_0 = 0,034 nm. Les particules sont absorbées par les parois de la capsule contenant l'iode. L'irradiation des tissus entourant l'implant n'est due qu'au rayonnement électromagnétique.

<u>Document 1</u> : Domaines spectraux des ondes électromagnétiques



1. Les noyaux d'iode 125 et d'iode 123 sont des isotopes. Définir le terme « isotopes » et donner le symbole du noyau d'iode 123.

2. Donner la composition d'un noyau d'iode 125.

3. La réaction de désintégration d'un noyau d'iode 125, s'accompagne de l'émission d'électrons et d'un rayonnement électromagnétique.
En exploitant le texte introductif, préciser ce qu'il advient des électrons et du rayonnement émis.

4. À l'aide du **document 1**, déterminer le domaine des ondes électromagnétiques émises lors de cette désintégration radioactive. Rappel : 1 nm = 10^{-9} m.

5. Définir la période radioactive d'un radioélément.

6. À l'aide d'une construction graphique réalisée sur l'**ANNEXE (à rendre avec la copie de chimie)**, montrer que la période radioactive de l'iode 125 est voisine de 60 jours.

7. Une capsule d'implant possède une activité initiale de 16 MBq. Calculer l'activité de cette capsule au bout de 120 jours.

8. Expliquer pourquoi il est recommandé aux patients traités par curiethérapie à l'iode 125 d'éviter des contacts prolongés avec des femmes enceintes ou avec de jeunes enfants pendant les 6 mois qui suivent la pause des implants.

9. Dans certains cas, le radioélément utilisé n'est pas l'iode 125 mais le palladium 103 qui a une période radioactive de 17 jours. Indiquer les avantages que l'usage du palladium peut présenter.

Exercice 3 : Étude d'un antiseptique préopératoire (10 points)

Mots-clés : Dilution, dosage par étalonnage, concentrations en masse et en quantité de matière.

L'implantation de capsules de curiethérapie nécessite une intervention chirurgicale. La Bétadine® est un antiseptique local utilisé pour la désinfection préopératoire des patients. Son principe actif est le diiode I_2 qui élimine les micro-organismes par son action oxydante.

Les solutions de diiode sont colorées en jaune allant jusqu'au brun selon leur concentration.

Dans la Bétadine®, le diiode est « emprisonné » dans un polymère appelé polyvidone. Une mole de polyvidone iodée contient une mole de diiode.

D'après la notice, la Bétadine® à 10% contient 10 g de polyvidone iodée dans 100 mL.

Données :

- Masse molaire de la polyvidone iodée : $M_{polyvidone\ iodée} = 2363\ g{\cdot}mol^{-1}$.
- Masse molaire moléculaire du diiode : $M(I_2) = 253{,}8\ g.mol^{-1}$.

On souhaite déterminer la teneur en diiode de la Bétadine® à 10 % à l'aide d'un dosage spectrophotométrique par étalonnage. Pour cela, on procède à l'étalonnage d'une gamme de solutions de diiode de concentrations $C(I_2)$ en quantité de matière de I_2, connues. La mesure de l'absorbance A de chaque solution est réalisée avec un spectrophotomètre UV–visible.

On obtient la courbe d'étalonnage donnée en **ANNEXE (à rendre avec la copie de chimie)**, qui représente l'absorbance A des solutions en fonction de leur concentration en quantité de matière de I_2, $C(I_2)$.

1. Justifier à l'aide du graphique donné **en ANNEXE (à rendre avec la copie de chimie)** que l'absorbance A de la solution de diiode est proportionnelle à la concentration $C(I_2)$ en quantité de matière de diiode.

2. Pour comparer la solution commerciale de Bétadine® à 10 % avec cette gamme d'étalonnage, il est ici nécessaire de la diluer dix fois.
Parmi le matériel disponible ci-dessous, choisir, en justifiant, l'association pipette jaugée / fiole jaugée à utiliser pour préparer la solution diluée souhaitée.

Liste du matériel disponible :
- pipettes jaugées 2,0 mL, 10,0 mL, 20,0 mL ; 25,0 mL
- fioles jaugées 100,0 mL, 250,0 mL, 500,0 mL.

3. Rappeler le protocole de la dilution.

4. Sans modifier les réglages du spectrophotomètre, on mesure l'absorbance de la solution ainsi diluée. On trouve $A_{\text{solution diluée}} = 0{,}9$. Déterminer graphiquement, à l'aide de l'**ANNEXE (à rendre avec la copie de chimie)**, la concentration en quantité de matière de diiode de la solution. On fera apparaître la construction sur le graphique.

5. En déduire que la concentration en quantité de matière de diiode dans la solution de Bétadine® à 10 % est voisine de 0,043 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

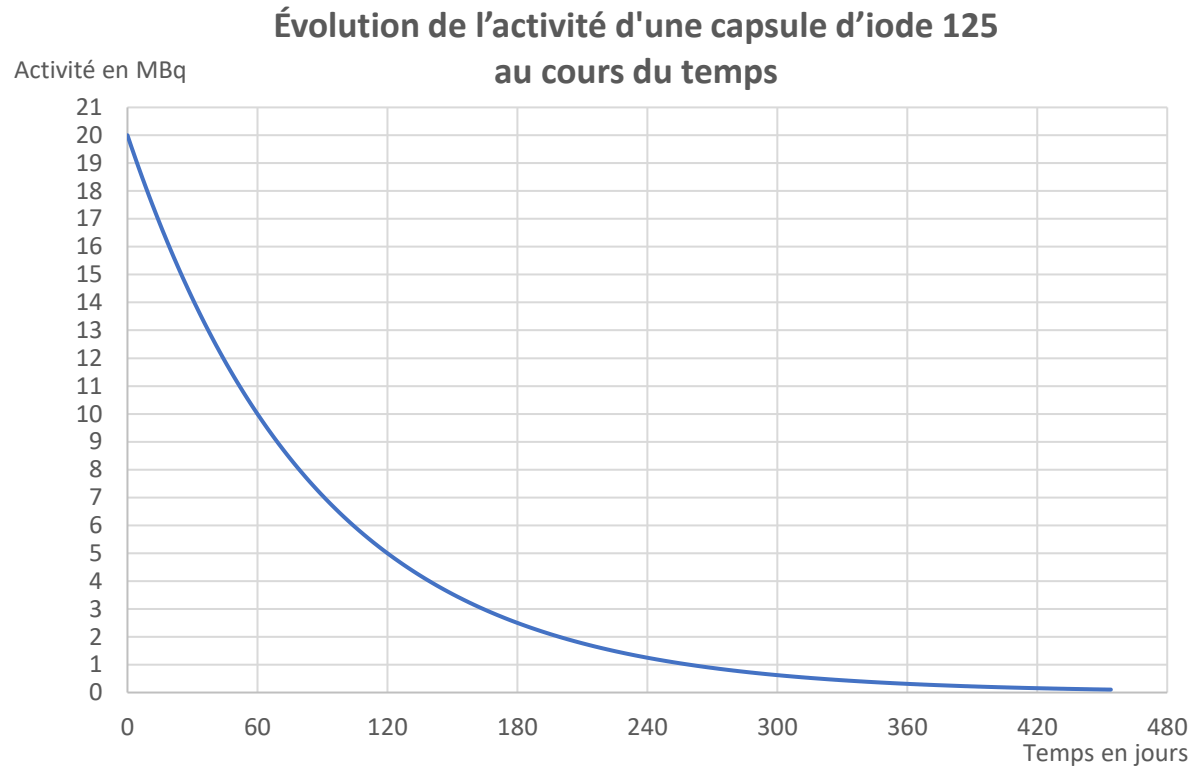
6. En déduire la concentration en masse de la polyvidone iodée dans la Bétadine® à 10 %.

7. Vérifier la cohérence de l'indication de la notice : « La Bétadine® à 10 % contient 10 g de polyvidone iodée dans 100 mL».

8. Identifier une cause possible de l'écart constaté.

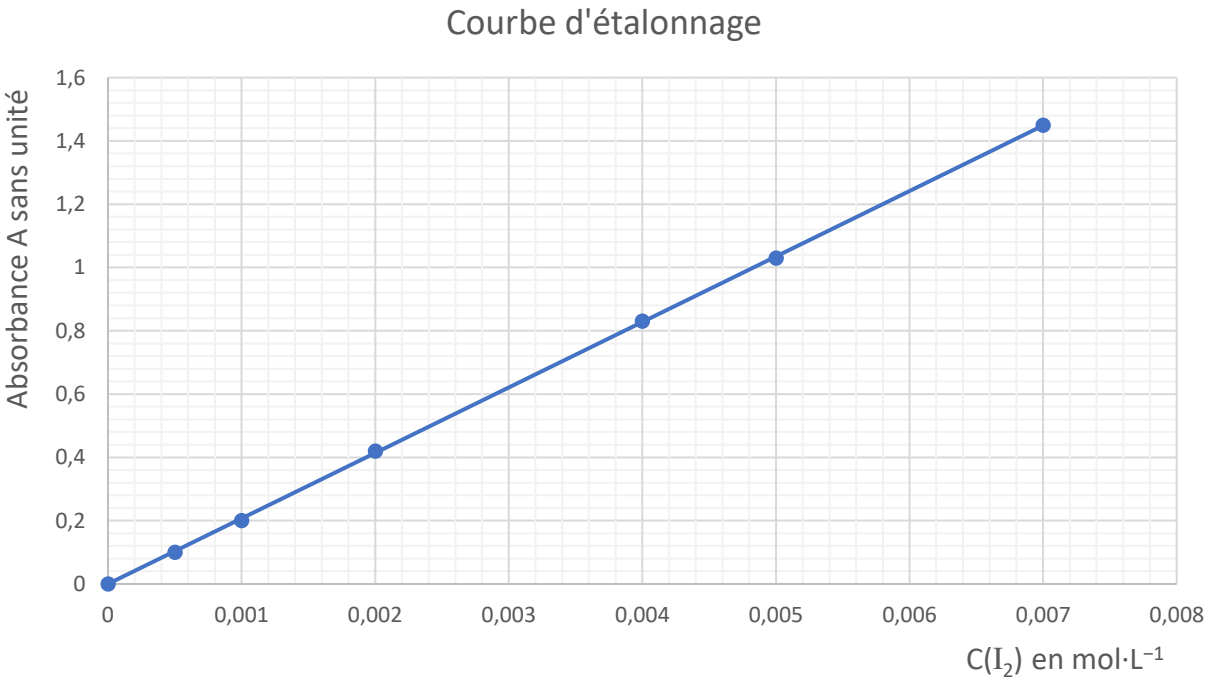
ANNEXE - À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE

Exercice 2 - Question 6



L'origine des dates correspond à la date de l'implantation.

Exercice 3 - Questions 1 et 4



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 Physiopathologies Humaines
Phtalates, dioxines et pathologies associées

L'étude des perturbateurs endocriniens représente aujourd'hui un enjeu majeur de santé publique.
La deuxième stratégie du Plan National Santé et Environnement 4 (2019-2022) vise à réduire l'exposition de la population aux perturbateurs endocriniens et la contamination de l'environnement par des actions de recherche et d'expertise, d'information du public, de formation des professionnels et un meilleur encadrement réglementaire.
L'exposition aux perturbateurs endocriniens a augmenté, provoquant de nombreuses inquiétudes quant aux risques encourus pour la santé humaine. Ces composés affectent potentiellement l'organisme à différents niveaux : métabolisme, fonctions reproductrices, système nerveux…
Deux perturbateurs endocriniens seront plus particulièrement étudiés les phtalates et les dioxines.

Le candidat traite obligatoirement la partie 1.

PARTIE 1 : Phtalates et reproduction

Les phtalates interviennent dans la fabrication d'un grand nombre de matériaux (peintures, vernis…) et de produits manufacturés (jouets, vêtements, cosmétiques…). Ils sont largement présents dans l'environnement.
Selon l'OMS, les phtalates diminueraient la fertilité masculine.

- **Action sur l'appareil génital masculin lors du développement fœtal**

Les phtalates ont la capacité de traverser la barrière placentaire et d'altérer le développement fœtal. Des études indiquent qu'ils pourraient entraîner des malformations de l'appareil génital masculin et altérer la production du sperme.

Situés initialement dans la cavité abdominale, les testicules du fœtus migrent normalement dans les bourses vers la fin de la grossesse. Si les testicules restent dans la cavité abdominale, le sujet est atteint de cryptorchidie ("testicules cachés").
Les conséquences sont les suivantes :
- la puberté se déroule normalement et les caractères sexuels se développent,
- l'adulte est stérile,
- la structure microscopique des testicules révèle des anomalies au niveau des tubes séminifères. Cependant, les cellules interstitielles, localisées entre les tubes séminifères, qui sécrètent la testostérone, sont parfaitement normales.

Le **document 1** présente un schéma de l'appareil reproducteur masculin **(1A)** ainsi qu'une observation microscopique de testicules d'un individu sain et d'un individu atteint de cryptorchidie **(1B).**

1.1. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 10 du **document 1A**.

1.2. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 3 du **document 1B**.

Au cours de la formation des gamètes mâles, les cellules souches, présentes dans les tubes séminifères des testicules, subissent des divisions et des transformations structurales pour devenir des spermatozoïdes matures.

1.3. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 5 du **document 1C** montrant les étapes de la formation des spermatozoïdes ainsi que les noms des divisions successives des cellules à l'origine des spermatozoïdes correspondant aux repères **A** et **B**.

1.4. Expliquer, à l'aide de l'analyse du **document 1B**, la stérilité des individus atteints de cryptorchidie.

1.5. Expliquer pourquoi le développement des caractères sexuels est normal chez l'individu souffrant de cryptorchidie.

Chez l'individu cryptorchide, la formation des gamètes mâles conduit à une mobilité des spermatozoïdes réduite. Cette anomalie est incompatible avec leur fonction. Le **document 2** schématise l'ultrastructure d'un spermatozoïde normal.

1.6. Mettre en évidence, à partir du **document 2**, deux éléments cellulaires permettant d'établir le lien entre la structure et la fonction du spermatozoïde.

1.7. Donner les termes correspondant aux deux expressions soulignées.

- **Régulation de la fonction reproductrice chez l'homme**

Une étude française publiée en 2012 a démontré que les phtalates diminuaient, *in vitro,* la production de testostérone de 30 %.
Les mécanismes de régulation de la production de la testostérone ont été étudiés grâce à des expériences historiques réalisées sur des animaux dont la physiologie est similaire à celle de l'homme.

En 1973, des chercheurs pratiquent des cultures de tubes séminifères de testicules de porc. Les tubes séminifères sont placés à 35°C pendant 20 jours dans un milieu nutritif complet. Les conditions et les résultats de ces expériences figurent dans le tableau ci-après.

Expérience réalisée	Tubes séminifères dans un milieu sans LH	Tubes séminifères dans un milieu avec LH
Résultat obtenu	Faible concentration de testostérone dans le milieu de culture	Concentration élevée de testostérone dans le milieu de culture

1.8. Déduire de ces résultats le rôle de la LH.

La concentration sanguine de LH en continu est mesurée chez des souris mâles. Deux lots de souris sont étudiés :
- des souris témoins ayant une production de testostérone normale,
- des souris castrées ne produisant plus de testostérone.

Les résultats sont présentés dans le **document 3A**.

La synthèse de testostérone est inactivée chez des rats adultes. Certains animaux sont ensuite traités par des dépôts sous-cutanés de testostérone, qui délivrent l'hormone dans le fluide séminifère (liquide présent dans la lumière des tubes séminifères) à des concentrations allant de 5 à 20 $ng.mL^{-1}$. Après 60 jours, les animaux sont sacrifiés et les spermatides matures (sur le point de se transformer en spermatozoïdes) sont dénombrées. Les résultats sont présentés sur le **document 3B**.

1.9. Analyser et interpréter les résultats présentés dans le **document 3A**.

1.10. Indiquer l'effet de la testostérone mis en évidence dans le **document 3B**.

1.11. Réaliser un schéma présentant les relations entre LH, testostérone et spermatogénèse.

Le candidat traite au choix : soit la partie 2A, soit la partie 2B.

Le candidat indique clairement son choix sur la copie.

PARTIE 2A : Dioxines et cancers

Présentes à l'état naturel ou résultant des activités industrielles humaines, les dioxines se trouvent dans de nombreux compartiments de l'environnement et notamment dans l'air. En pénétrant dans l'organisme par voie respiratoire, puis en se propageant par voie sanguine, elles atteignent les différents organes et peuvent provoquer des cancers.

Le **document 4** schématise l'organisation de l'appareil respiratoire.

2A.1. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 6 du **document 4A**.

2A.2. Donner, à l'aide du **document 4B**, un argument montrant que la structure de la barrière alvéolo-capillaire est adaptée à sa fonction.

Le développement d'une **tumeur** résulte de **mutations** au niveau de **gènes** régulateurs du cycle cellulaire**.** Les dioxines sont reconnues comme étant des agents cancérogènes ou potentiellement cancérogènes.

2A.3. Proposer une définition des trois termes en caractères gras.

Le **document 5 (à rendre avec la copie de BPH)** représente la quantité d'ADN par cellule au cours du cycle cellulaire normal.

2A.4. Délimiter la durée d'un cycle cellulaire sur le **document 5** (**à rendre avec la copie de BPH)**.

2A.5. Analyser le **document 5** afin de repérer et nommer les différentes phases du cycle cellulaire.

2A.6. Indiquer le lien entre le développement d'une tumeur et le dérèglement du cycle cellulaire.

Le **document 6** illustre les étapes successives qui aboutissent au développement d'une tumeur.

2A.7. Donner un nom à chaque étape du **document 6** en utilisant le vocabulaire médical approprié. Justifier la réponse.

Une tumeur pulmonaire peut être diagnostiquée à l'aide d'une technique d'imagerie médicale : la scanographie ou tomodensitométrie.

2A.8. Présenter le principe de la scanographie et justifier l'utilisation du terme "opacité" pour désigner la tumeur visualisée sur le cliché du **document 7**.

Un traitement anticancéreux par rayonnement peut être mis en œuvre pour traiter une tumeur.

2A.9. Donner le terme médical correspondant à l'expression soulignée puis présenter ce traitement.

PARTIE 2B : Dioxines et diabète de type 2

Présentes à l'état naturel ou résultant des activités industrielles humaines, les dioxines se trouvent dans de nombreux compartiments de l'environnement où elles participent à la contamination de la chaîne alimentaire. L'alimentation représente en effet la voie majeure d'exposition pour l'être humain. Cette molécule est absorbée au niveau intestinal et atteint, par la circulation sanguine, le foie et les autres organes où elle peut engendrer des pathologies, comme le diabète de type II.

Le document 8 présente un cliché d'endoscopie de la muqueuse intestinale duodénale. Ce dernier permet de visualiser des replis de cette dernière nommés valvules. Une biopsie des valvules met en évidence la présence de villosités.

2B.1. Présenter le principe général de l'endoscopie.

Le **document 9** schématise la circulation sanguine générale et une villosité intestinale.

2B.2. Donner, à l'aide des **documents 8 et 9**, deux arguments montrant que la structure de la muqueuse duodénale est bien adaptée à la fonction d'absorption.

2B.3. Placer sur le **document 9** (**à rendre avec la copie de BPH**) les cinq annotations suivantes : veine porte-hépatique, veine sus-hépatique, aorte, veine pulmonaire, artère pulmonaire.

2B.4. Flécher précisément sur le **document 9** le trajet de la molécule de dioxine depuis son lieu d'absorption dans le sang jusqu'au foie et au tissu adipeux.

Des études approfondies sur les populations touchées par les dioxines sont effectuées pour préciser le lien entre ce perturbateur endocrinien et le développement croissant de diabète de type II.
Dans la démarche du diagnostic du diabète, un endocrinologue peut prescrire au patient un test d'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO). Lors de ce test, le patient doit absorber une solution glucosée (2 $mol.L^{-1}$) en moins de 5 minutes. Le diabète est confirmé si la glycémie du patient est supérieure ou égale à 11,1 $mmol.L^{-1}$ après deux heures. Les résultats de la glycémie et la glycosurie sont consignés dans le tableau du **document 10**. L'insulinémie du patient est également mesurée, celle-ci est comprise dans les valeurs de référence.

2B.5. Proposer une définition des termes glycémie, glycosurie et hépatocyte.

2B.6. Analyser les résultats concernant la glycémie présentés dans le **document 10** et conclure sur l'état du patient.

2B.7. Établir la relation entre l'évolution de la glycémie et de la glycosurie.

Afin d'expliquer l'hyperglycémie chez les patients diabétiques, un modèle animal est utilisé. Des hépatocytes de souris diabétiques et non diabétiques sont incubées en présence d'insuline radioactive. La quantité d'insuline fixée sur les récepteurs membranaires des hépatocytes a été mesurée. Les résultats sont présentés dans le **document 11**.

2B.8. Expliquer le mode d'action de l'insuline au niveau des hépatocytes dans les conditions physiologiques.

2B.9. Comparer les deux courbes du **document 11**.

2B.10. Proposer une hypothèse qui pourrait expliquer l'état du patient étudié.

Le candidat réalise obligatoirement la synthèse.

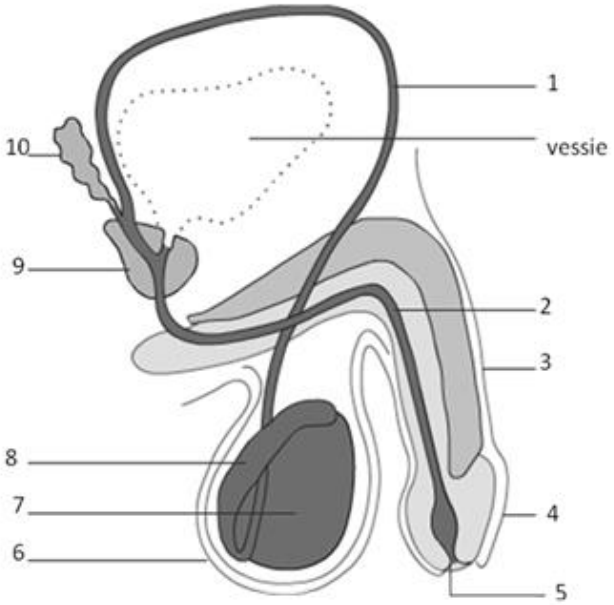
SYNTHÈSE

Exposer, à l'aide d'un texte court, d'une carte mentale, d'un schéma ou d'un tableau, les effets potentiels des perturbateurs endocriniens sur l'organisme à un niveau systémique en précisant les organes cibles et les conséquences observées.

Le candidat effectue la synthèse à partir des éléments de la partie 1 et de la partie 2 qu'il a traitée.

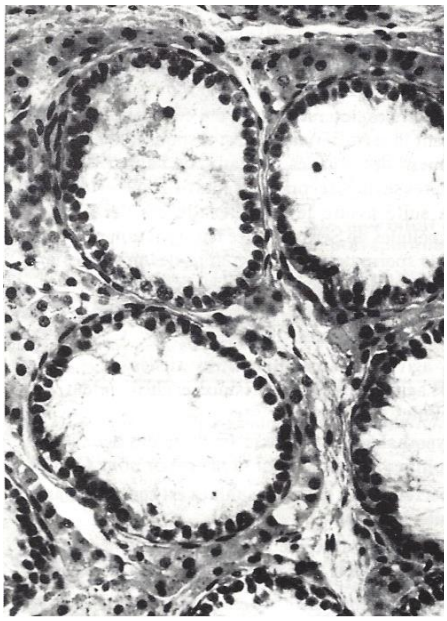
PARTIE 1 - Document 1 : Organisation de l'appareil reproducteur masculin

1A : Schéma de l'appareil génital masculin

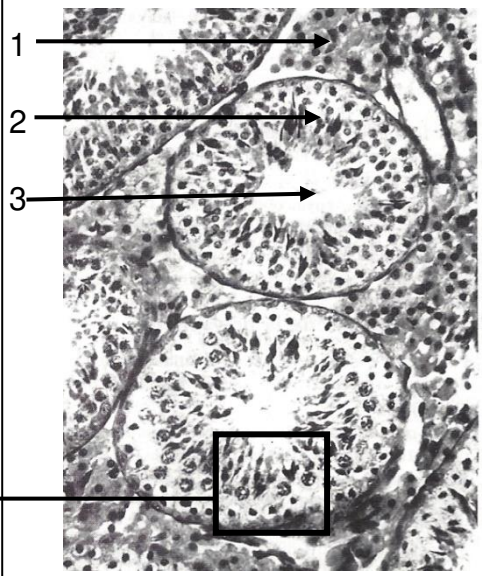


1B : Microphotographies de testicules en coupe transversale

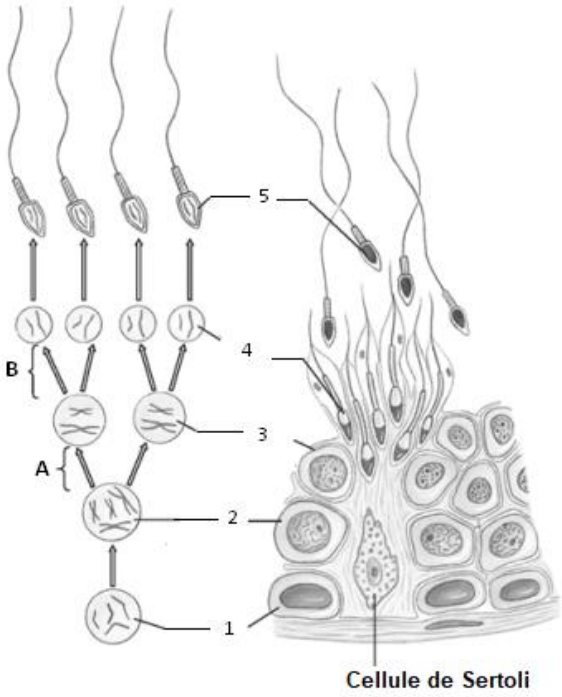
Testicule cryptorchide



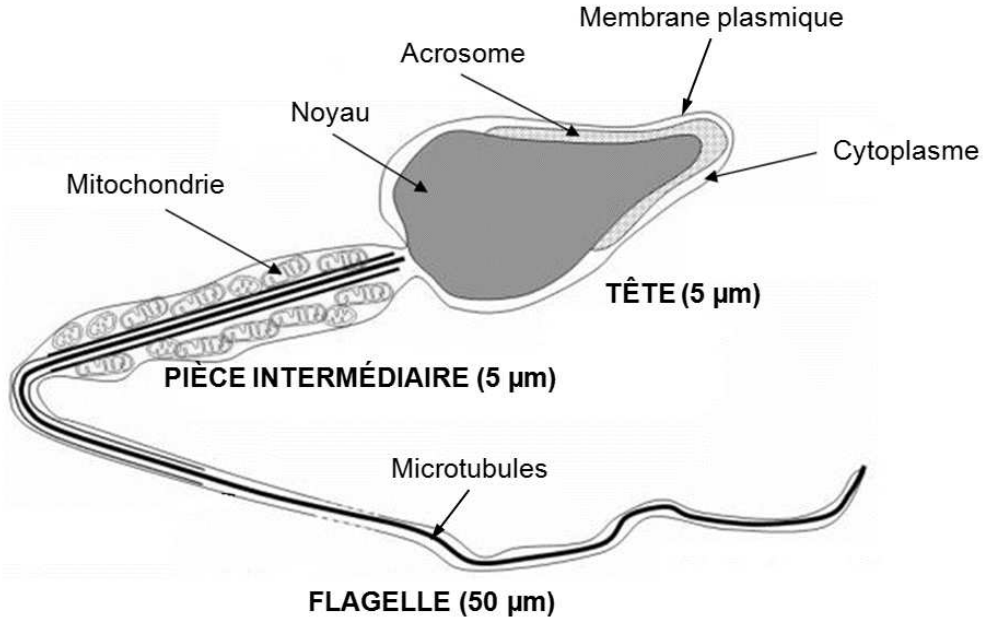
Testicule sain



1C : Étapes de la formation des gamètes mâles

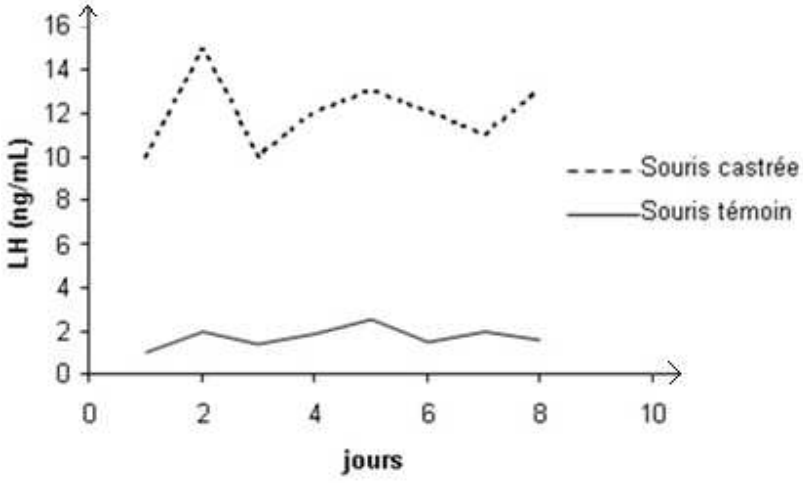


PARTIE 1 - Document 2 : Schéma de l'ultrastructure d'un spermatozoïde mature

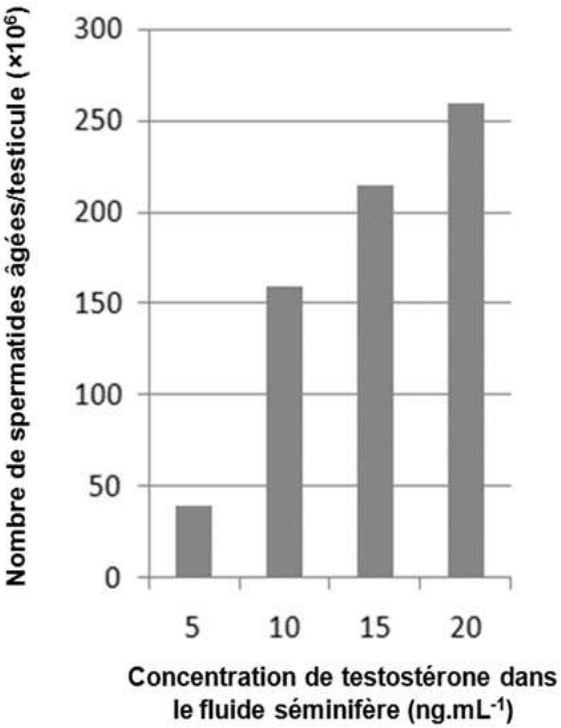


PARTIE 1 - Document 3 : Relations entre la testostérone et la LH

3A : Concentration de LH chez deux souris

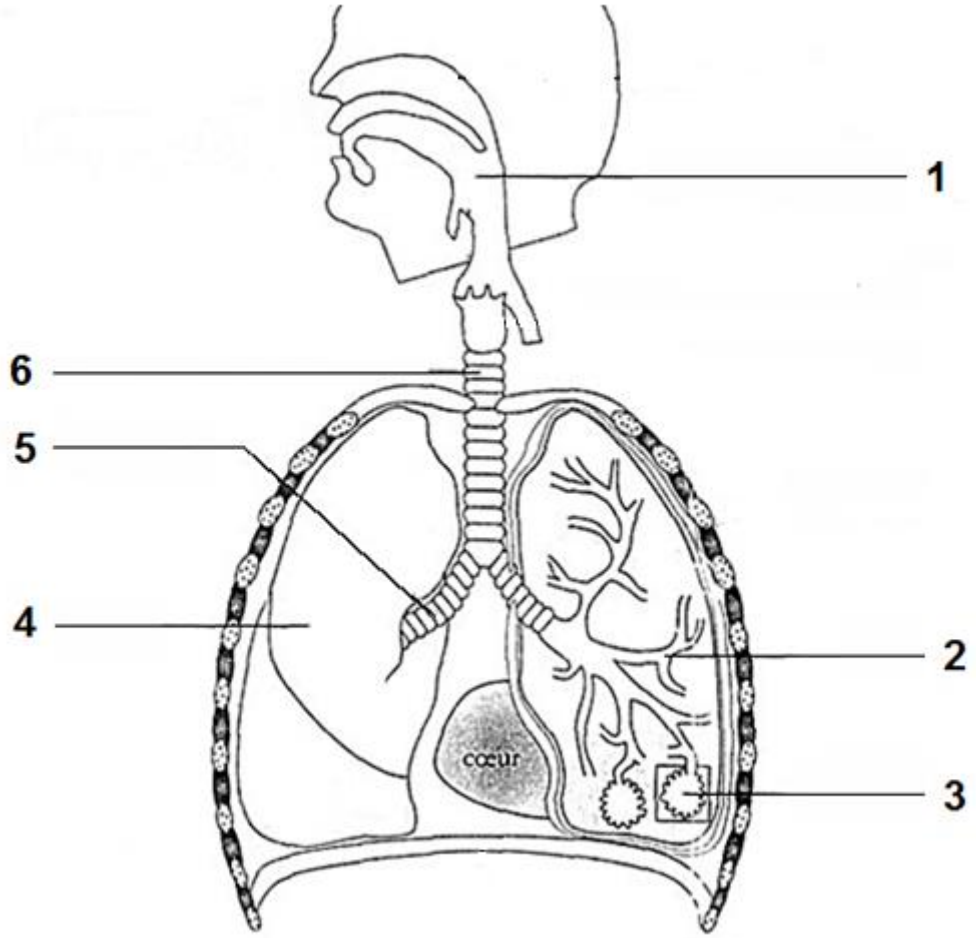


3B : Nombre de spermatides en fonction de la concentration de testostérone

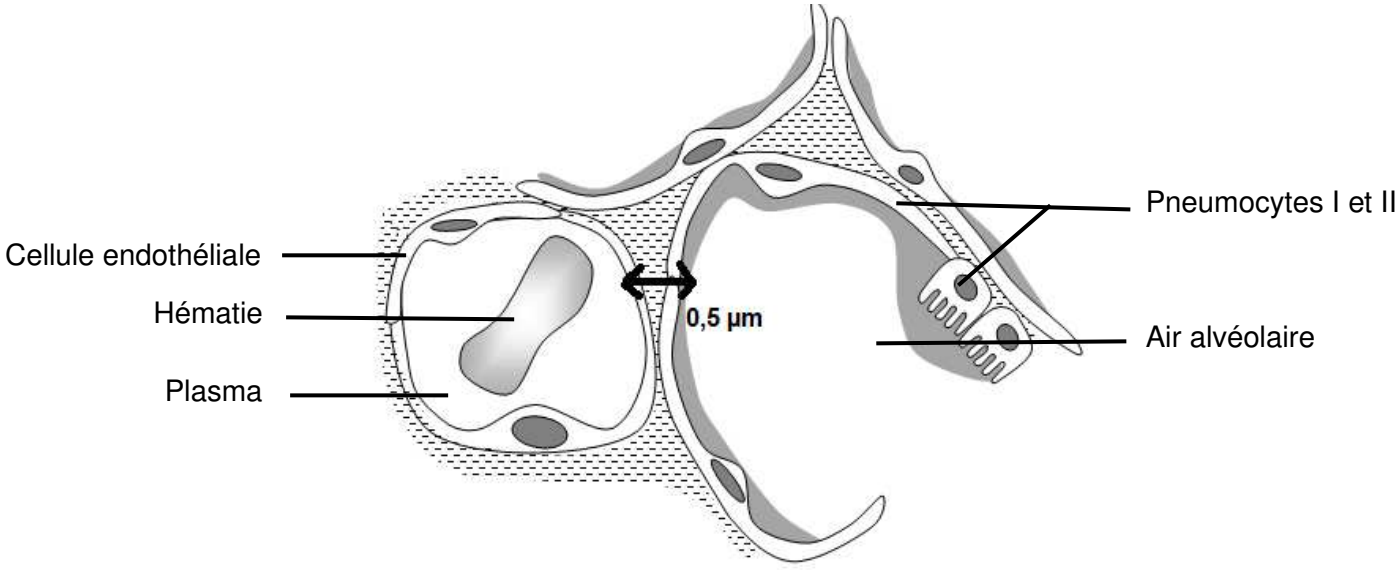


PARTIE 2A - Document 4 : Organisation de l'appareil respiratoire

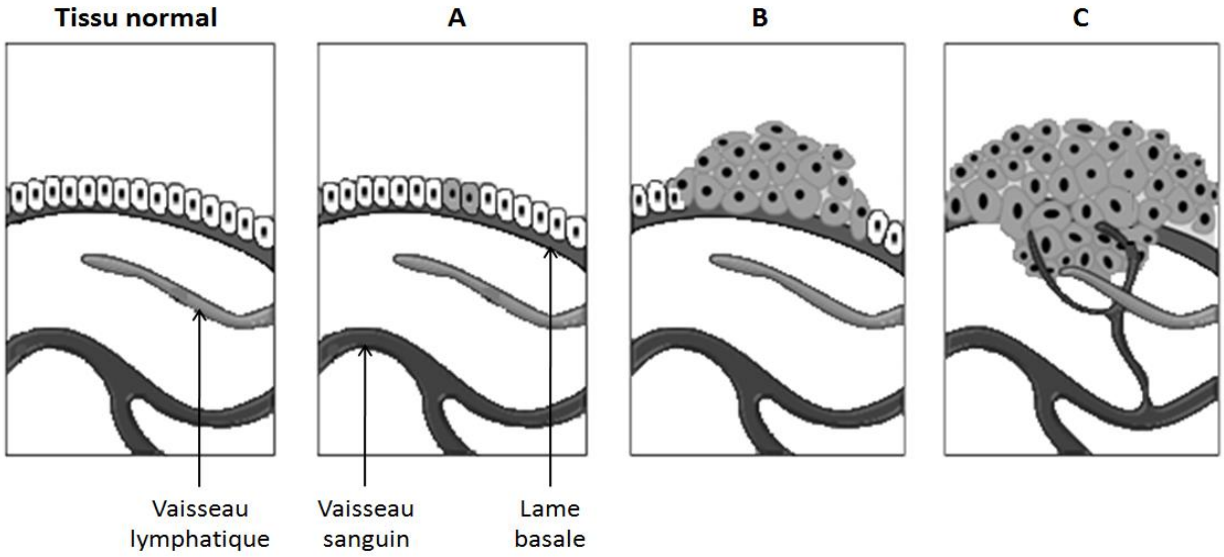
Document 4A : Schéma de l'appareil respiratoire



Document 4B : Schéma de la barrière alvéolo-capillaire



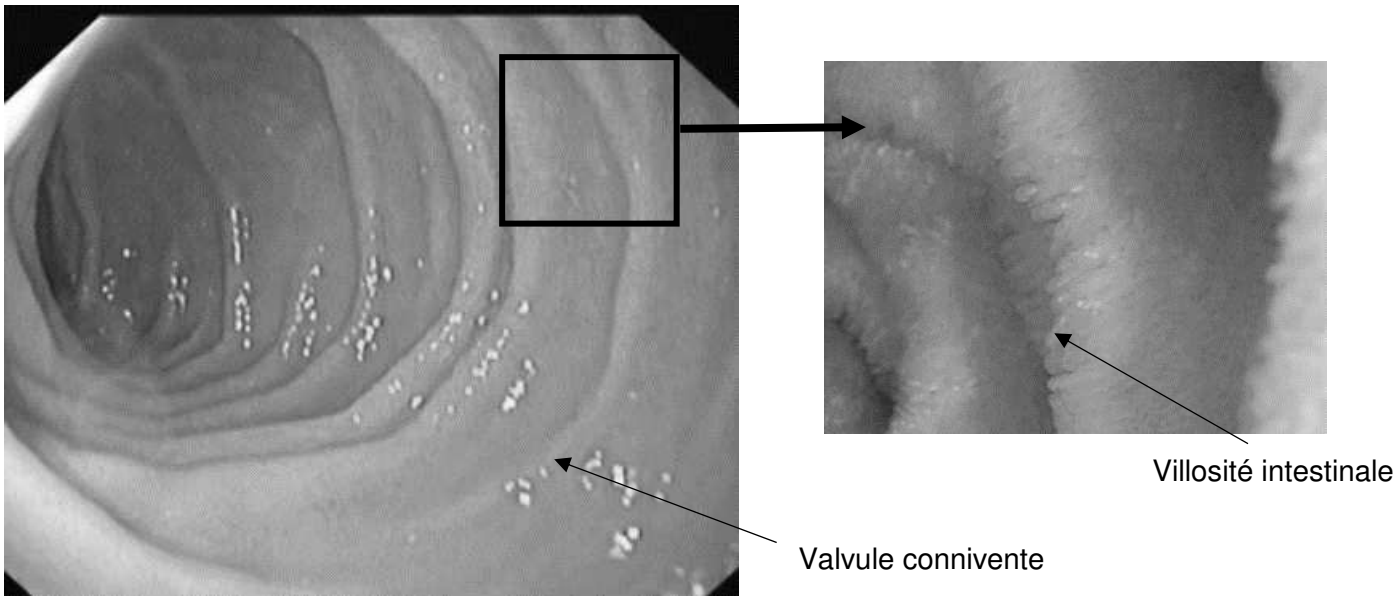
PARTIE 2A - Document 6 : Les étapes de la tumorogenèse



PARTIE 2A - Document 7 : Scanner thoracique



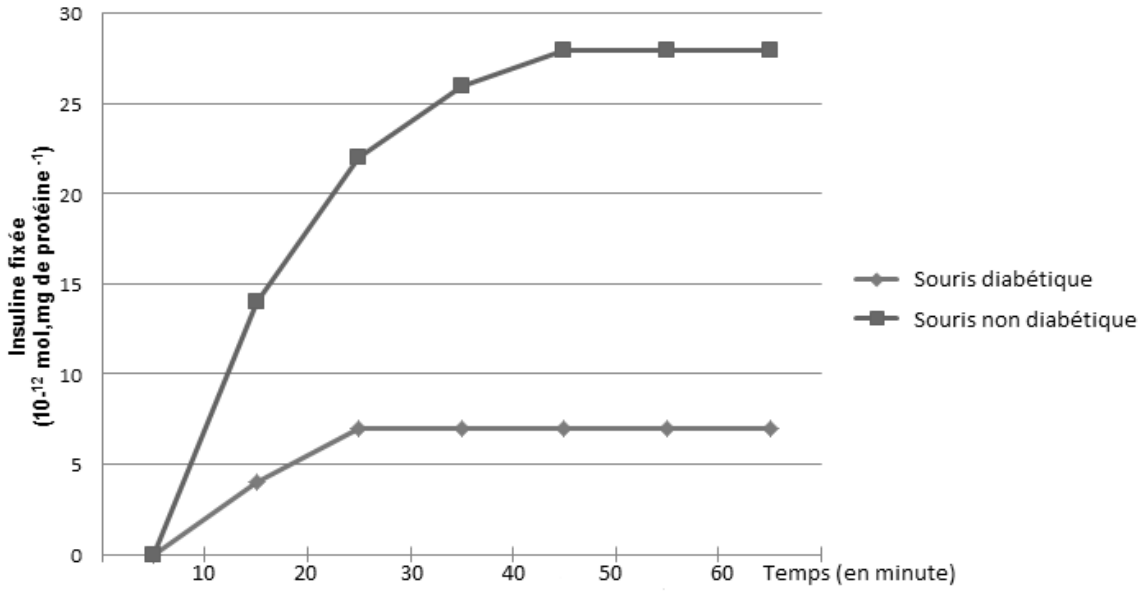
PARTIE 2B - Document 8 : Cliché par endoscopie de la muqueuse duodénale (avec zoom)



PARTIE 2B - Document 10 : Résultats du test HGPO

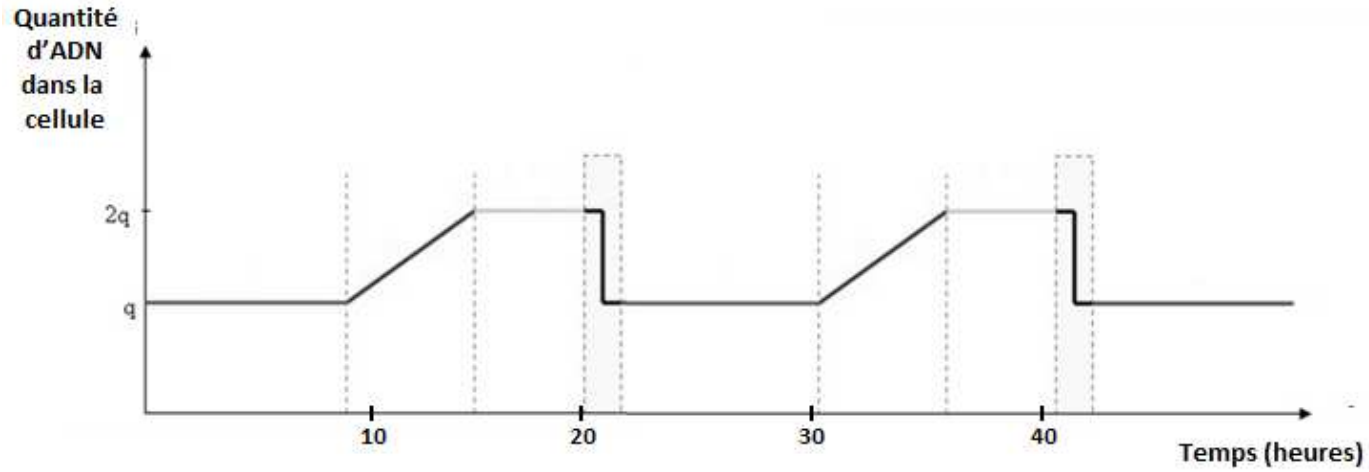
	Patient		Sujet témoin	
Temps (minutes)	**Glycémie ($mmol.L^{-1}$)**	**Glycosurie ($mmol.L^{-1}$)**	**Glycémie ($mmol.L^{-1}$)**	**Glycosurie ($mmol.L^{-1}$)**
0	8,34	0	5,56	0
30	10,00	11,12	7,89	0
60	15,57	33,36	8,45	0
90	15,57	38,92	6,78	0
120	14,45	38,92	6,12	0
150	13,90	36,14	5,00	0
180	12,23	27,80	5,28	0
210	11,12	26,69	5,00	0
240	10,56	19,46	5,56	0

<u>PARTIE 2B - Document 11</u> : Résultats de la quantité d'insuline fixée sur les récepteurs membranaires hépatiques

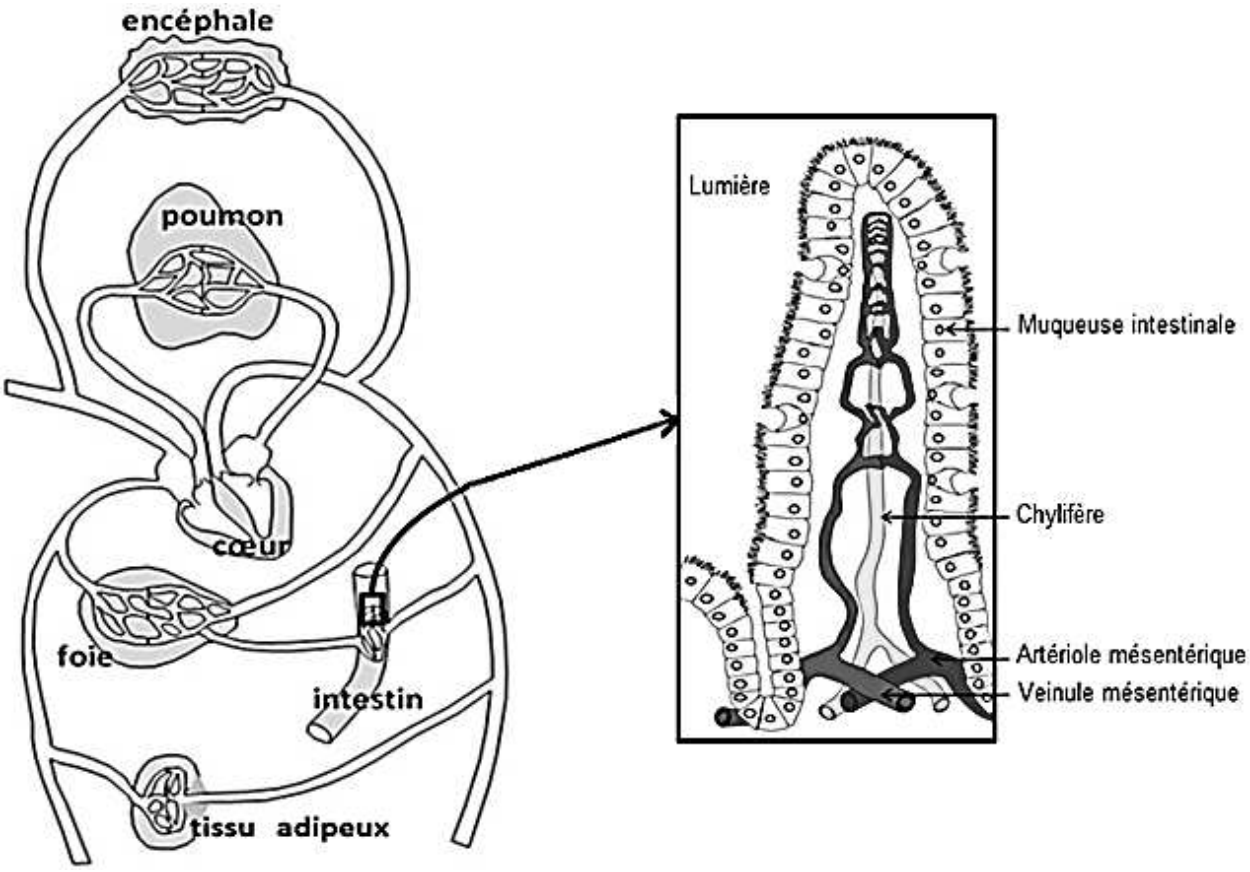


PAGE À RENDRE AVEC LA COPIE DE BPH

PARTIE 2A - Document 5 : Évolution de la quantité d'ADN par cellule au cours du cycle cellulaire



PARTIE 2B - Document 9 : Schéma de la circulation sanguine générale et d'une villosité intestinale



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

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.